

EVALUATION OF SURGICAL OUTCOMES OF FLEXOR TENDON REPAIR IN ZONE II OF THE HAND AT THE HOSPITAL FOR TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

Le Gia Anh Thy, Le Minh Khoa*, Dinh Ngoc Minh, Nguyen Viet Tan,
Le Hoang Khoi Nguyen

*Hospital for Traumatology and Orthopaedics, Ho Chi Minh city - 929 Tran Hung Dao Street, Ward 1, District 5,
Ho Chi Minh City, Vietnam*

Received: 16/01/2024

Revised: 01/02/2024; Accepted: 22/02/2024

ABSTRACT

Background: Injuries resulting in flexor tendon lacerations in the upper limb are common. The flexor tendons in the hand are anatomically divided into 5 zones, each requiring different surgical approaches for tendon repair. Zone 2 injuries, in particular, pose challenges in repair techniques due to higher rates of tendon adhesion complications. Achieving secure tendon repair in Zone 2 to facilitate early active mobilization and minimize adhesion complications presents a treatment challenge.

Objective: The aim is to evaluate and compare the outcomes of surgical repair for Zone 2 flexor tendon injuries in the hand, as well as the re-rupture complication rates, between the two-strand core suture technique (Group A) combined with early passive motion exercises and the four-strand core suture technique (Group B) combined with early active motion exercises.

Materials and Methods: A retrospective descriptive study was conducted on 58 patients (comprising 88 fingers) with Zone 2 flexor tendon injuries who underwent primary tendon repair at the Hospital for Traumatology and Orthopedics in Ho Chi Minh City from January 2021 to June 2023. Group A consisted of 28 patients (45 fingers) with two-strand core sutures, while Group B consisted of 30 patients (43 fingers) with four-strand core sutures. Treatment outcomes were assessed based on grip strength, total active range of motion (TAM) of the fingers, surgical duration, and re-rupture rates. Results: Group B (four-strand core suture) demonstrated superior restoration of finger motion compared to Group A (two-strand core suture) with a significant difference ($P = 0.038$). There was no significant difference in grip strength between the two groups ($P = 0.16$). The re-rupture rate was 2.3% in Group B compared to 11.1% in Group A.

Conclusion: Four-strand core suture repair for Zone 2 flexor tendon injuries in the hand facilitates early active mobilization, resulting in significantly improved joint motion recovery compared to the two-strand technique. Additionally, the re-rupture rate is lower with the four-strand technique.

Keywords: Core suture technique, hand surgery, Zone 2 flexor tendon.

*Corresponding author

Email address: giuseminhkhaoale@gmail.com

Phone number: (+84) 963 207 217

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD1.995>



ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ PHẪU THUẬT KHÂU NỐI GÂN GẤP VÙNG II BÀN TAY TẠI BỆNH VIỆN CHẤN THƯƠNG CHÍNH HÌNH

Lê Gia Ánh Thy, Lê Minh Khoa*, Đinh Ngọc Minh, Nguyễn Viết Tân,
Lê Hoàng Khôi Nguyên

Bệnh viện Chấn thương Chính hình, thành phố Hồ Chí Minh - 929 Trần Hưng Đạo, phường 1, quận 5,
Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 16 tháng 01 năm 2024

Chỉnh sửa ngày: 01 tháng 02 năm 2024; Ngày duyệt đăng: 22 tháng 02 năm 2024

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Vết thương do vật sắc nhọn cắt gây đứt gân gấp ở chi trên rất thường gặp. Gân gấp các ngón tay được chia làm 5 vùng theo giải phẫu, mỗi vùng có thể có những cách phẫu thuật khâu nối gân khác nhau. Trong đó vùng 2 là vùng khó khâu nối và gặp biến chứng dính gân nhiều nhất. Khâu nối gân vùng 2 như thế nào để đủ vững chắc giúp tập được vận động chủ động sớm tránh biến chứng dính gân mà gân không bị đứt lại là một thách thức điều trị.

Mục tiêu: Nhằm đánh giá và so sánh kết quả phẫu thuật khâu nối gân gấp vùng 2 ở bàn tay cũng như tỷ lệ biến chứng đứt lại giữa kỹ thuật khâu 2 sợi trục (nhóm A) tập vận động gấp thụ động sớm với 4 sợi trục (nhóm B) tập vận động gấp chủ động sớm.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu hồi cứu mô tả 58 bệnh nhân (88 ngón tay) bị vết thương đứt gân gấp vùng 2 bàn tay được khâu nối thì đầu tại Bệnh viện Chấn thương chính hình TP. HCM từ 01/2021 – 06/2023, trong đó nhóm khâu 2 sợi trục (A) có 28 bệnh nhân với 45 ngón, nhóm khâu 4 sợi trục (B) có 30 bệnh nhân với 43 ngón. Đánh giá kết quả điều trị dựa vào đo lực nắm, tổng biên độ vận động chủ động của ngón tay (TAM), thời gian phẫu thuật, tỷ lệ gân bị đứt lại.

Kết quả: Nhóm B khâu 4 sợi trục phục hồi biên độ vận động của ngón tốt hơn nhóm A khâu 2 sợi trục với $P = 0,038$. Không có sự khác biệt về lực nắm giữa 2 nhóm, với $P = 0,16$. Tỷ lệ đứt lại nhóm B là 2,3 %, nhóm A là 11,1%.

Kết luận: Khâu gân gấp vùng 2 bàn tay với 4 sợi trục tạo điều kiện tập vận động gấp chủ động sớm, giúp hồi phục tầm vận động khớp tốt hơn hẳn khâu 2 sợi trục, và tỷ lệ đứt lại thấp hơn.

Từ khóa: Sợi trục khâu gân, phẫu thuật bàn tay, gân gấp vùng 2.

*Tác giả liên hệ

Email: giuseminhkhaoale@gmail.com

Điện thoại: (+84) 963 207 217

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD1.995>

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổn thương gân gấp ở bàn tay rất phổ biến trong cấp cứu chấn thương chỉnh hình, đòi hỏi khâu nối hồi phục giải phẫu và chương trình tập vật lý trị liệu thích hợp để hồi phục chức năng bàn ngón tay được tốt. Gân gấp các ngón tay được chia thành 5 vùng về giải phẫu. Trong đó, vùng 2 là quan trọng và khó khăn nhất trong điều trị. Vùng này được bác sĩ Sterling Bunnell đặt tên là “No man’s land” vào năm 1948 do có nhiều biến chứng sau mổ như dây cung, đứt lại và thường gặp nhất là dính gân. Các biến chứng này rất thường gặp và có thể phải phẫu thuật lại lên tới 25% trường hợp.[1]

Việc điều trị tổn thương gân gấp ở vùng 2 đa dạng các kỹ thuật khâu nối, loại chỉ khâu và các chương trình phục hồi sau phẫu thuật. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng gân gấp vùng 2 ở bàn tay có thể không trượt được qua hệ thống ròng rọc khi tập gấp thụ động và vẫn có thể gây dính gân dẫn đến chức năng kém về sau.[2] Do đó chương trình vận động chủ động sớm sau khâu nối gân gấp vùng 2 đã ra đời. Các phương pháp và quy trình điều trị đứt gân gấp đã được cải thiện trong vài thập kỷ qua, các kỹ thuật khâu nối gân không ngừng phát triển, nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng độ bền của gân sau khâu nối tăng lên theo số lượng sợi trục qua gân đứt.[3-5] Trong đó kỹ thuật khâu gân 4 sợi trục có lực chắc mỗi nối cao gấp đôi 2 sợi trục.[5] Nhiều nghiên cứu chỉ ra bài tập gấp chủ động sớm an toàn khi gân gấp được khâu bằng kỹ thuật 4 sợi trục trở lên.[6] Ngay từ những năm 2000 đã có nhiều nghiên cứu tập gấp chủ động sớm sau khâu nối gân gấp bàn tay bằng kỹ thuật bốn sợi trục, cải thiện đáng kể kết quả điều trị và ngày nay trên thế giới đang được áp dụng rộng rãi.

Tại Bệnh viện Chấn thương chỉnh hình hiện đang áp dụng cả hai phương pháp khâu gân 2 sợi trục và 4 sợi trục. Đã có vài nghiên cứu đánh giá kết quả khâu nối gân gấp của từng phương pháp. Tuy nhiên khâu gân gấp các ngón tay tại vùng 2 chưa có nghiên cứu đánh giá và so sánh kết quả cụ thể của các kỹ thuật khâu nối 2 và 4 sợi trục.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân bị đứt gân gấp vùng 2 ở bàn tay đến khám và điều trị tại Bệnh viện Chấn thương chỉnh hình TP. HCM

2.1.1. Tiêu chuẩn chọn mẫu

Các hồ sơ bệnh án của các bệnh nhân được chẩn đoán đứt gân gấp vùng 2 các ngón tay dài (ngón II, III, IV, V) được phẫu thuật tại Bệnh viện Chấn thương chỉnh hình TP. HCM từ tháng 1/2021 đến tháng 6/2023. Tuổi ≥ 18 tuổi. Đứt gân do vật sắc nhọn cắt, được phẫu thuật trong vòng 24 giờ sau tổn thương, đứt cả gân gấp nông và sâu. Được khâu nối gân gấp sâu bằng kỹ thuật của Kessler cải biên với 2 hoặc 4 sợi trục, không khâu nối gân gấp nông. Thông tin hồ sơ bệnh án đầy đủ.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

Kèm tổn thương thần kinh, mạch máu, đứt gân duỗi, mất da, mất gân hoặc gãy xương bàn ngón. Có tiền sử đã từng phẫu thuật hoặc tổn thương vùng gân bị đứt trước đó. Có các tổn thương khác ảnh hưởng đến phục hồi chức năng bàn tay: tổn thương tuỷ, rễ thần kinh cột sống cổ, ... Bị rối loạn tâm thần kinh, không tuân thủ tập phục hồi chức năng. Bị bệnh hệ thống hay dùng thuốc steroid kéo dài ảnh hưởng đến khả năng lành gân. Thời gian theo dõi < 12 tuần tính từ ngày phẫu thuật. Bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.1.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Tại Bệnh viện Chấn thương chỉnh hình, TP. HCM. Thời gian từ 01/2021 đến 06/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu mô tả. Chia làm 2 nhóm nghiên cứu: nhóm A gồm các bệnh nhân khâu 2 sợi trục, tập vận động gấp thụ động pha sớm. Nhóm B gồm các bệnh nhân khâu 4 sợi trục, tập vận động gấp chủ động pha sớm trong 3 tuần đầu tiên sau mổ. Đánh giá kết quả điều trị dựa vào đo lực nắm của ngón tay và chỉ số tổng biên độ vận động chủ động của ngón tay theo tiêu chuẩn của hiệp hội phẫu thuật bàn tay Hoa Kỳ (ASSH: American Society for Surgery of the Hand).

Đo lực nắm ngón tay: được đo bằng máy đo lực nắm, bệnh nhân được yêu cầu thực hiện bóp các ngón tay trong tư thế cánh tay khép, khuỷu tay gấp 90 độ, cẳng tay ngửa và cổ tay gấp 30 độ. Sau đó ghi lại chỉ số thu được và so sánh với tay không bị tổn thương.

Chỉ số tổng biên độ vận động chủ động (Total active motion (TAM) score): biên độ vận động của ngón tay được đo bằng thước đo góc. Kết quả được tính bằng tổng biên độ gấp chủ động của các khớp bàn đốt (KBD), khớp liên đốt gần (KLĐG) và khớp liên đốt xa (KLĐX)



trừ đi cho tổng độ thiếu duỗi (TD) chủ động các khớp đó, lấy kết quả chia lại cho chỉ số bình thường hoặc của tay bên lành.

$$TAM = (KBĐ + KLĐG + KLĐX) - TD$$

Bình thường tổng biên độ vận động chủ động của ngón cái là 130 độ trong khi của các ngón dài là 260 độ.

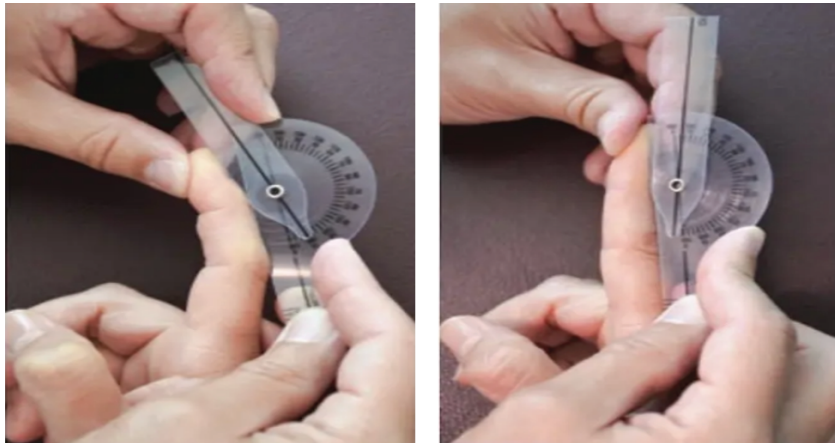
Kết quả được phân loại như sau: Rất tốt: TAM trên 90% mức bình thường. Tốt: TAM trên 75% đến 89% mức bình thường. Trung bình: TAM trên 50% đến 74% mức bình thường. Kém: TAM dưới 50% mức bình thường.

Thời gian mổ: được ghi nhận trong tường trình phẫu thuật, tính đơn vị theo phút.

Hình 1. Cách đo biên độ vận động gấp duỗi khớp liên đốt gần của các ngón tay dài



Hình 2. Cách đo biên độ vận động gấp duỗi khớp liên đốt xa các ngón tay dài



Hình 3. Cách đo biên độ vận động khớp bàn đốt các ngón tay dài





Đo góc gấp (A), đo góc trung tính (B), đo góc duỗi (C)

Đánh giá bị đứt lại gân: bệnh nhân cần mổ lại để khâu nối lại gân.

Dữ liệu được thống kê và xử lý bằng phần mềm Excel và STATA 17.0, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ

Trong thời gian nghiên cứu, chúng tôi theo dõi, đánh giá được 58 bệnh nhân, với 88 ngón tay. Cho kết quả như sau, nhóm A: được khâu 2 sợi trục có 28 bệnh nhân (45 ngón tay), nhóm B: được khâu 4 sợi trục: 30 bệnh nhân (43 ngón tay).

3.1. Phân bố theo giới tính, tay trái phải và độ tuổi trung bình

Bảng 1. Phân bố theo giới tính, tay trái phải và độ tuổi trung bình

	Giới		Tay		Tổng số BN	Tổng số ngón tay	Độ tuổi trung bình \pm SD
	Nam SL (%)	Nữ SL (%)	Phải SL (%)	Trái SL (%)			
Nhóm A (2 sợi trục)	23 (82,1)	5 (17,9)	17 (60,7)	11 (39,2)	28	45	38,4 \pm 12,2
Nhóm B (4 sợi trục)	21 (70)	9 (30)	14 (46,7)	16 (53,3)	30	43	37,4 \pm 11,6
Tổng	44 (75,9)	14 (24,1)	31 (53,4)	27 (46,6)	58	88	37,9 \pm 11,8

Nhận xét: Nhóm A có độ tuổi trung bình 38,4 tuổi \pm 12,2 tuổi, với nam nhiều gấp 4,6 lần nữ, tay phải nhiều gấp 1,55 lần tay trái. Nhóm B với độ tuổi trung bình

37,4 tuổi \pm 11,6 tuổi, với nam nhiều gấp 2,3 lần nữ, tay trái nhiều hơn tay phải 1,1 lần.

3.2. Phân bố tổn thương gân gấp theo ngón

Bảng 2. Phân bố tổn thương gân gấp theo ngón

Gân gấp ngón	II	III	IV	V	Tổng
Số lượng	16	19	29	24	88
%	18,2	21,6	33,0	27,2	100

Nhận xét: Gân gấp ngón IV là gân bị tổn thương nhiều nhất với 29/88 ngón tay, chiếm tỷ lệ 33,0 %.

3.3. Thời gian mổ

Bảng 3. Thời gian mổ

Nhóm	Thời gian mổ trung bình (phút)	So sánh
A	40,0 ± 14,3	P = 0,89
B	40,5 ± 14,5	

Nhận xét: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời gian mổ ở cả 2 nhóm với P = 0,89.

3.4. Về chức năng sau mổ

3.4.1. Lực nắm

Bảng 4. Lực nắm

Nhóm	Lực nắm trung bình (kg)	Lực nắm so với tay lành (%)
A	22,7 ± 5,6	75,1 ± 9,1
B	24,5 ± 6,1	76 ± 7,7
So sánh	P = 0,16	P = 0,7

Nhận xét: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về lực nắm của tay bị tổn thương giữa hai nhóm với P = 0,16. Khi so sánh lực nắm giữa tay tổn thương với tay lành của từng nhóm, cũng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê của từng nhóm với P đều là 0,7.

3.4.2. Biên độ vận động

Bảng 5. So sánh kết quả chỉ số TAM ở 2 nhóm

Nhóm	TAM trung bình (%)	So sánh
A	75,4 ± 11	P = 0,038
B	80,7 ± 7,3	

Bảng 6. Phân loại chức năng của nhóm A và nhóm B

Kết quả	Nhóm A				Nhóm B			
	Số BN		Số ngón tay		Số BN		Số ngón tay	
	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%
Rất tốt	2	7,1	3	6,7	3	10	6	14,0
Tốt	18	64,3	26	57,8	22	73,3	29	67,4
Trung bình	7	25	14	31,1	5	16,7	8	18,6
Kém	1	3,6	2	4,4	0	0	0	0,0
Tổng	28	100	45	100,0	30	100	43	100,0

Nhận xét: Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về TAM ở 2 nhóm tại thời điểm đánh giá với $P = 0,038$. Theo thang điểm TAM, nhóm A có 2 ca (7,1%) rất tốt và 18

ca (64,3%) tốt, chiếm 71,4%; nhóm B có 3 ca (10%) rất tốt và 22 (73,3%) ca tốt, chiếm 83,3 %.

3.5. Về biến chứng

Bảng 7. Biến chứng đứt lại ở hai nhóm A và B

Nhóm	Số ngón đứt lại SL (%)	So sánh
A	5 (11,1)	P = 0,2
B	1 (2,3)	

Nhận xét: Nhóm A có 8/45 ngón đứt lại, chiếm 11,1%; nhóm B có 1/43 ngón đứt lại, chiếm 2,3% với $P = 0,2$ khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

4. BÀN LUẬN

4.1. Tuổi, giới, tay tổn thương

Độ tuổi trung bình nhóm A là 38,4 tuổi \pm 12,2 tuổi, nhóm B là 37,4 tuổi \pm 11,6 tuổi. Tuổi thấp nhất là 19 tuổi và cao nhất là 67 tuổi. Nhóm A với nam gấp 4,6 lần nữ, nhóm B với nam gấp 2,3 lần nữ. Tổn thương đứt gân gấp đa số xảy ra ở người trẻ, nam giới rất cần hồi phục chức năng tốt sau tổn thương để hồi phục lại sức lao động. Đây là điều kiện thuận lợi để tư vấn và hướng dẫn tập chương trình phục hồi chức năng sớm cho các bệnh nhân.

4.2. Tổn thương gân gấp theo ngón

Ngón IV là ngón thường bị tổn thương nhất với 27 ngón (30,7%). Kết quả này cũng tương đương với nghiên cứu của Phạm Thị Thanh Hiền, [7] Sadek[8]. Nhiều tác giả chỉ ra ở những trường hợp tổn thương cả 2 gân gấp sâu và nông ở vùng 2 của bàn tay, việc chỉ khâu nối gân gấp sâu hoặc khâu nối cả 2 gân không có khác biệt đáng kể về tổng biên độ vận động chủ động và thụ động cũng như lực nắm so với tay lành. Các tác giả kết luận rằng tùy vào đánh giá của phẫu thuật viên trong lúc mổ, có thể không cần khâu nối gân gấp nông nếu đánh giá có khả năng ảnh hưởng sự trượt của gân qua các ròng rọc. Gân gấp nông cản trở sự trượt của gân gấp sâu bên dưới ròng rọc A2 sau mổ. Việc cắt bỏ một nhánh gân gấp nông tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện khâu nối và sự trượt của gân gấp sâu. [9, 10]

4.3. Thời gian mổ

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời gian mổ giữa 2 nhóm, với $P = 0,89$. Việc khâu thêm 2 sợi trục không làm tăng thời gian mổ có ý nghĩa thống kê.

4.4. Chức năng sau mổ

4.4.1. Lực nắm:

Trong nghiên cứu cho thấy không có sự khác biệt về lực nắm của tay bị tổn thương giữa 2 nhóm với $P = 0,16$, cũng như không có sự khác biệt lực nắm giữa tay bị tổn thương với tay lành ở từng nhóm, với $P = 0,7$ ở cả hai nhóm. Lực nắm ở tay bị tổn thương trung bình bằng 75,1% \pm 9,1% tay lành ở nhóm A và 76% \pm 7,7% ở nhóm B, giá trị trung bình và tỉ lệ % so với tay lành trong nghiên cứu này cao hơn trong nghiên cứu của Phạm Đình Ngân Thanh[11] có thể do thời điểm theo dõi khác nhau, trong nghiên cứu này thời điểm theo dõi >12 tuần, ở nghiên cứu của Phạm Đình Ngân Thanh thời điểm theo dõi trước 12 tuần.

4.4.2. Biên độ vận động:

Về chức năng vận động có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về TAM ở 2 nhóm tại thời điểm theo dõi, nhóm A điểm TAM trung bình là 75,4 \pm 11, còn ở nhóm B điểm TAM trung bình là 80,7 \pm 7,3 với $P = 0,038$. Tại thời điểm theo dõi nhóm A có 71,4% tốt và rất tốt; nhóm B có 83,3 %. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với Nguyễn Quốc Thắng[12] khâu gân gấp các vùng bằng 4 sợi trục: 85,7% tốt và rất tốt, Khương Thiện Nhơn[13] khâu gân gấp vùng 2 bằng kỹ thuật 4 sợi trục: 80,3% tốt và rất tốt, Maryam Farzad[14] khâu gân gấp vùng 2 bằng kỹ thuật 4 sợi trục và tập chủ động sớm với 77% tốt và rất tốt. Kết quả biên độ vận động của nhóm được khâu bằng 4 sợi trục tốt hơn có thể do các bệnh nhân mổ với 4 sợi trục có thể được tập gấp chủ động sớm hơn.

4.5. Biến chứng đứt lại

Tỉ lệ đứt lại của nhóm A là 5/45 ngón tay (11,1%) cao hơn của nhóm B 1/43 (2,3%) với $P = 0,2$ khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tỉ lệ đứt lại sau mổ khâu nối gân gấp vùng 2 ở các nghiên cứu khác: ở nhóm dùng kỹ thuật khâu 2 sợi trục: Hoffmann[15] tỉ lệ đứt lại là 11%, Small[16] tỉ lệ đứt lại là 9,4%, Kitsis[17] là 5,7%. Ở nhóm dùng kỹ thuật khâu 4 sợi trục: Sandow et McMahon[18] tỉ lệ đứt lại là 0%, của Klein[19] là 2,5%. Các nghiên cứu trên thế giới cũng cho thấy tỉ lệ đứt lại khi gân gấp vùng 2 được khâu nối bằng kỹ thuật 4 sợi trục là rất thấp bất kể chương trình tập phục hồi là chủ động hay thụ động.

5. KẾT LUẬN

Bệnh nhân bị vết thương đứt gân gấp vùng 2 ở bàn tay cần chương trình tập gấp chủ động sớm sau mổ để giảm biến chứng dính gân. Khâu gân gấp các ngón ở vùng 2 với 4 sợi trục tạo điều kiện tập vận động gấp chủ động sớm, giúp hồi phục tầm vận động khớp tốt hơn hẳn so khâu 2 sợi trục, và tỷ lệ đứt lại thấp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Scott WW, William CP, Scott HK et al., Green's operative hand surgery e-book. Elsevier Health Sciences, 2021.
- [2] KL Silfverskiöld, EJ May, AH Törnqvall, Flexor digitorum profundus tendon excursions during controlled motion after flexor tendon repair in zone II: a prospective clinical study. J Hand Surg Am, 1992. 17(1): p. 122-131.
- [3] Alice W, Sascha TB, Brigitte V et al., Four-strand core suture improves flexor tendon repair compared to two-strand technique in a rabbit model, Biomed Res Int, 2016.
- [4] MD Shaieb, DI Singer, Tensile strengths of various suture techniques. J Hand Surg Br, 1997, 22(6): p. 764-767.
- [5] JW Strickland, Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. J Hand Surg Am, 2000, 25(2): p. 214-235.
- [6] Pang L, Tong DL, Early Active Mobilization Rehabilitation Protocol After Flexor Tendon Repair in Zone II of the Hand: A Systematic Review. 2016, Hand 11(1_suppl): p. 145S-145S.
- [7] Phạm Thị Thanh Hiền, Nguyễn Vũ Hoàng, Nguyễn Thanh Tùng, Đánh giá kết quả phẫu thuật khâu nối kỳ đầu gân gấp vùng II trong điều trị vết thương bàn tay tại Bệnh viện trung ương Thái Nguyên; Tạp chí Y học Việt Nam, 2022, 508(2).
- [8] Ahmed FS, Aasem MN, Ahmed NE et al., Four-strands versus six-strands core sutures technique for surgical management of acute zone II flexor tendon injury; J Minia Journal of Medical Research; 2020, 31(3): p. 291-297.
- [9] Ahmed FS, Flexor digitorum profundus with or without flexor digitorum superficialis tendon repair in acute Zone 2B injuries; J Hand Surg Eur, 2020, 45(10): p. 1034-1044.
- [10] Chunfeng Z, Peter CA, Mark EZ et al., Resection of the flexor digitorum superficialis reduces gliding resistance after zone II flexor digitorum profundus repair in vitro. J Hand Surg Am, 2002, 27(2): p. 316-321.
- [11] Phạm Đình Ngân Thanh, Đánh giá hiệu quả gấp thụ động sớm theo nguyên tắc Kleinert và Dunran sau khâu nối gân gấp các ngón tay dài; Luận văn Tốt nghiệp Bác sĩ Nội trú Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh, Tp Hồ Chí Minh, 2009.
- [12] Nguyễn Quốc Thắng, Đánh giá kết quả điều trị đứt gân gấp ngón II, III, IV, V bàn tay bằng phương pháp khâu strickland; Luận văn tốt nghiệp Bác sĩ Chuyên khoa II, Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch thành phố Hồ Chí Minh, 2022.
- [13] Khương Thiện Nhơn, Đánh giá kết quả điều trị đứt gân gấp vùng II các ngón tay dài bằng phương pháp khâu 4 sợi trục; Luận văn tốt nghiệp Bác sĩ Chuyên khoa II, Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch thành phố Hồ Chí Minh, 2014.
- [14] Maryam F, Fereydoun L, Ali A et al., A prospective randomized controlled trial of controlled passive mobilization vs. place and active hold exercises after zone 2 flexor tendon

- repair. *Hand Surg*, 2014, 19(01): p. 53-59.
- [15] G L Hoffmann, U Büchler, E Vögelin, Vögelin, Clinical results of flexor tendon repair in zone II using a six-strand double-loop technique compared with a two-strand technique; *J Hand Surg Eur Vol.* 2008 Aug;33(4):418-23.
- [16] J O Small, M D Brennen, J Colville, Early active mobilisation following flexor tendon repair in zone 2; *J Hand Surg Br*, 1989, 14(4): p. 383-391.
- [17] P T Ali Kitis, Nihal Buker, Inci Gokalan Kara, Comparison of two methods of controlled mobilisation of repaired flexor tendons in zone 2, *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 2009; 43(3):160-5.
- [18] Sandow M, M.J.A.H.C. McMahon, Single-cross grasp six-strand repair for acute flexor tenorrhaphy: modified Savage technique. 1996, 1(01): p. 41-64.
- [19] Linda K, Early active motion flexor tendon protocol using one splint. *J Hand Ther*, 2003, 16(3): p. 199-206.

