

Kết quả ghép thần kinh tự thân điều trị tổn thương thần kinh trụ vùng cẳng tay bằng kỹ thuật vi phẫu

Trần Thị Thanh Huyền^{1,2}, Đặng Thị Thanh Bình^{3,4}, Bùi Mai Anh¹, Nguyễn Hồng Hà^{1,2}

1. Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức, 2. Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội, 3. Trường Đại học Y Hà Nội, 4. Bệnh viện Đa khoa tỉnh Phú Thọ

Địa chỉ liên hệ:

Đặng Thị Thanh Bình,
Trường Đại học Y Hà Nội
Số 01 Tôn Thất Tùng, phường
Kim Liên, TP. Hà Nội
Điện thoại: 0346 451 111
Email: dangthithanhbinh1985@gmail.com

Ngày nhận bài: 23/10/2025

Ngày chấp nhận đăng:

20/12/2025

Ngày xuất bản: 25/12/2025

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Vết thương thần kinh trụ vùng cẳng tay là chấn thương thường gặp trong chấn thương thần kinh ngoại vi, nhưng khả năng phục hồi kém so với dây thần kinh quay và thần kinh giữa. Ở Việt Nam có ít báo cáo về sử dụng mảnh ghép thần kinh tự thân trong điều trị tổn thương thần kinh trụ vùng cẳng tay. Do vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu: Mô tả đặc điểm lâm sàng và kết quả của kỹ thuật ghép thần kinh tự thân điều trị vết thương thần kinh trụ vùng cẳng tay bằng kỹ thuật vi phẫu.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Mô tả hồi cứu trên 28 người bệnh có chẩn đoán xác định tổn thương hoàn toàn thần kinh trụ vùng cẳng tay do vết thương được điều trị bằng kỹ thuật vi phẫu ghép đoạn thần kinh tự thân tại Khoa Phẫu thuật Hàm mặt, Tạo hình và Thẩm mỹ Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức từ tháng 01/2022 đến tháng 12/2024. Phương pháp phẫu thuật: ghép đoạn thần kinh bằng tự thân bằng thần kinh sural lên nối ghép vi phẫu. Đánh giá kết quả phục hồi chức năng vận động và cảm giác theo Hội nghiên cứu Y khoa (BMRC) của Anh (1986).

Kết quả: Chủ yếu là nam giới 75,0%, tuổi trên 40 (53,6%), nguyên nhân tai nạn sinh hoạt (46,4%), vị trí 1/3 dưới là 57,1%, tổn thương phối hợp dạng đứt gân, cơ (71,4%), độ dài đoạn ghép từ 2,5 đến 5cm (60,7%). Hầu hết người bệnh tự tập theo hướng dẫn (96,4%). Kết quả phục hồi chức năng về vận động đa số hồi phục ở mức M3-M4 (75,0%). Về cảm giác 71,4% số người bệnh hồi phục ở mức S3 và S3+. Về kết quả phẫu thuật: 75% đạt tốt và rất tốt; trung bình 25,0%. Có mối liên quan giữa kết quả điều trị và giới, tình trạng vết thương, $p < 0,05$.

Kết luận: Người bệnh được phẫu thuật ghép thần kinh tự thân điều trị vết thương thần kinh trụ vùng cẳng tay bằng kỹ thuật vi phẫu có kết quả điều trị tốt, giúp phục hồi chức năng vận động và cảm giác.

Từ khóa: ghép thần kinh tự thân, kỹ thuật vi phẫu, thần kinh trụ

Results of nerve grafting in ulnar nerve microsurgery of forearm

Tran Thi Thanh Huyen^{1,2}, Dang Thi Thanh Binh^{3,4}, Bui Mai Anh¹, Nguyen Hong Ha^{1,2}

1. Viet Duc University Hospital, 2. VNU University of Medicine and Pharmacy, Vietnam National University, 3. Hanoi Medical University, 4. Phu Tho provincial General Hospital

Abstract

Introduction: Ulnar nerve injuries in the forearm are a frequent occurrence in peripheral nerve trauma. However, they generally demonstrate a poorer prognosis (or recovery potential) compared to injuries of the radial and median nerves. In Vietnam, there is still few published reports regarding the use of autologous nerve grafts for the treatment of ulnar nerve lesions in the forearm. Therefore, we have conducted this study to describe the clinical characteristics and outcomes of the microsurgical autologous nerve grafting technique for the treatment of ulnar nerve injuries in the forearm.

Patients and Methods: A retrospective description of 28 patients with a confirmed diagnosis of complete ulnar nerve transection in the forearm due to injury. All patients were treated with autologous nerve grafting using microsurgical techniques at the Department of Maxillofacial, Plastic and Aesthetic Surgery, Viet Duc University Hospital, from January 2022 to December 2024. Surgical technique: nerve segment grafting using a sural nerve harvest for microsurgical grafting. Evaluation of motor and sensory function recovery results was based on the British Medical Research Council (BMRC) (1986).

Results: The subjects were predominantly male (75.0%) and over 40 years old (53.6%). The most common cause of injury was domestic accidents (46.4%). The injury site was mainly located in the distal third of the

forearm (57.1%), with tendon or muscle rupture being the most frequent associated injury (71.4%).

The length of the nerve graft segment ranged from 2.5 to 5 cm (60.7%). Most patients performed self-directed rehabilitation exercises (96.4%). Functional recovery outcomes showed that the majority achieved a motor grade of M3–M4 (75.0%). Regarding sensory recovery, 71.4% of patients reached the S3 or S3+ level. The overall surgical outcomes were rated as good or excellent in 75.0% of cases, and fair in 25.0%. There was a statistically significant correlation between treatment outcomes and both gender and wound condition ($p < 0.05$).

Conclusions: Autologous nerve grafting using microsurgical techniques for ulnar nerve injuries in the forearm achieved good outcomes to restore both motor and sensory function.

Keywords: autologous nerve grafting, microsurgical technique, ulnar nerve

Đặt vấn đề

Tổn thương đứt thần kinh trụ vùng cẳng tay là tổn thương thường gặp ở chi trên, nhưng thần kinh trụ lại là dây thần kinh có kết quả phục hồi kém nhất sau can thiệp so với thần kinh giữa và thần kinh quay[1]. Thần kinh trụ là dây thần kinh hỗn hợp chi phối cảm giác và vận động các cơ nội tại bàn tay, do vậy khi tổn thương không được phẫu thuật phục khâu nối phục hồi sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chức năng bàn tay[2]. Hiện nay, trên thế giới và Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu về khâu nối trực tiếp tổn thương thần kinh trụ giai đoạn sớm cho kết quả tương đối tốt[3],[4]. Mặc dù vậy, có rất ít nghiên cứu sử dụng mảnh ghép tự thân trong điều trị tổn thương thần kinh trụ[5]. Các thống kê về kết quả hồi phục vận động và cảm giác sau ghép đoạn thần kinh cũng chưa được mô tả rõ ràng. Do đó, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu mô tả kết quả ghép thần kinh tự thân điều trị

tổn thương thần kinh trụ vùng cẳng tay bằng kỹ thuật vi phẫu.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả hồi cứu trên 28 người bệnh có chẩn đoán xác định tổn thương hoàn toàn thần kinh trụ vùng cẳng tay do vết thương từ 3 tuần đến 6 tháng được điều trị bằng kỹ thuật vi phẫu ghép đoạn thần kinh tự thân tại Khoa Phẫu thuật Hàm mặt, TẠO HÌNH VÀ THẨM MỸ BỆNH VIỆN HỮU NGHỊ VIỆT ĐỨC từ tháng 01/2022 đến tháng 12/2024.

Tất cả người bệnh được tiến hành một quy trình phẫu thuật thống nhất. Phương pháp phẫu thuật: ghép đoạn thần kinh bằng cách lấy thần kinh sural lên nối ghép vi phẫu. Khâu bao bó sợi và kết hợp bao ngoài - bao bó sợi thần kinh, mỗi bó sợi khâu 1 đến 2 mũi là đủ. Mảnh ghép thần kinh phải được đặt vào nền tưới máu tốt.

Bảng 2.1. Phân độ phục hồi chức năng vận động tổn thương thần kinh trụ tại cổ tay theo Hội nghiên cứu Y khoa (BMRC) của Anh (1986) [6]

Mức độ phục hồi	Dây TK trụ
M5 (Sức cơ khỏe như bên lành)	Gấp cổ tay và nghiêng bàn tay về phía trụ tốt. Gấp đốt 3 ngón IV, ngón V tốt Khép ngón I tốt Gấp đốt 1, duỗi đốt 2,3 và dạng- khép các đốt ngón dài tốt Cơ liên cốt mu tay thứ nhất bình thường, khoang liên cốt mu tay thứ nhất đầy đặn Đối chiếu ngón út tốt Cơ ô mô út bình thường và hết vuốt trụ
M4 (Sức cơ khỏe gần như bên lành)	Gấp cổ tay và nghiêng bàn tay về phía trụ tốt. Gấp đốt 3 ngón IV, ngón V tốt. Khép ngón I tương đối tốt, động tác kẹp ngón I và II không thực sự chắc Gấp đốt 1 và duỗi các đốt 2,3 tốt, dạng khép các ngón dài tương đối tốt. Cơ liên cốt mu tay thứ nhất gần như bình thường. Đối chiếu ngón út tương đối tốt. Cơ ô mô út bình thường và hết vuốt trụ.
M3	Gấp cổ tay và nghiêng bàn tay về phía trụ tốt. Gấp được đốt 3 ngón IV, ngón V nhưng động tác còn yếu Khép được ngón I yếu Gấp được đốt 1, duỗi đốt 2,3 và dạng khép được các ngón dài nhưng còn hạn chế. Cơ liên cốt mu tay thứ nhất không đầy Đối chiếu ngón út còn hạn chế Cơ ô mô út teo nhẹ và bàn tay chưa hết vuốt trụ hoàn toàn
M2	Gấp cổ tay và nghiêng bàn tay về phía trụ yếu Gấp được đốt 3 ngón IV, ngón V nhưng động tác còn yếu. Gấp được đốt 1 duỗi đốt 2,3 và dạng khép được các ngón dài nhưng còn hạn chế nhiều. Khép được ngón I nhưng yếu Cơ liên cốt mu tay thứ nhất teo nhiều Đối chiếu ngón út hạn chế nhiều Cơ ô mô út teo nhẹ và còn chưa duỗi hết đốt 2-3 ngón IV, V.
M1	Có biểu hiện cơ cơ đối với các cơ chi phối thần kinh gần nhất với vị trí tổn thương nhưng không có tác dụng về mặt chức năng, đặc biệt là các cơ nội tại bàn tay.
M0	Không có biểu hiện cơ cơ đối với tất cả các cơ do dây TK trụ chi phối sau vị trí tổn thương

Bảng 2.2. Phân độ phục hồi chức năng cảm giác tổn thương thần kinh trụ tại cổ tay theo Hội nghiên cứu Y khoa (BMRC) của Anh (1986) [6]

Mức phục hồi cảm giác	Dây TK trụ
S4	Tất cả cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi như bình thường và không rối loạn dinh dưỡng Nhận biết được chính xác tất cả các vật theo bộ khám cảm giác của Mackinnon Phân biệt được 2 điểm < 6mm
S3+	Tất cả các vùng cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi cảm giác đau và va chạm, không còn tăng cảm và không rối loạn dinh dưỡng Nhận biết được nhưng không đầy đủ tất cả các vật theo bộ khám cảm giác của MacKinnon Phân biệt được 2 điểm <15mm
S3	Tất cả vùng cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi cảm giác đau và va chạm, không còn tăng cảm và không rối loạn dinh dưỡng Nhận biết được nhưng không đầy đủ tất cả các vật theo bộ khám cảm giác của MacKinnon Phân biệt được 2 điểm >15mm
S2+	Tất cả các vùng cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi cảm giác đau nông và có sự tăng cảm, có thể rối loạn dinh dưỡng (các cơ vùng bàn tay teo nhỏ, lòng bàn tay thô ráp, da dày, màu sắc vàng xệch. Có thể nhận biết được các vật mềm và rắn
S2	Tất cả các vùng do cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi cảm giác đau nông và có rối loạn dinh dưỡng Có thể nhận biết được các vật mềm và rắn
S1+	Một phần hoặc tất cả các vùng cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi cảm giác đau nông và có rối loạn dinh dưỡng
S1	Các vùng cảm giác do dây TK trụ chi phối phục hồi cảm giác đau sâu và có rối loạn dinh dưỡng.
S0	Không phục hồi cảm giác

Theo dõi đánh giá kết quả sớm và muộn sau mổ. Thời điểm đánh giá là 6 tháng sau phẫu thuật. Đánh giá kết quả phục hồi chức năng vận động và cảm giác theo Hội nghiên cứu Y khoa (BMRC) của Anh

(1986) (Bảng 2.1 và bảng 2.2)[6]. Dựa theo phân loại kết quả của BMRC và xác định phân loại kết quả như sau: Tuyệt vời: M5 và S4, Rất tốt: M4 và S3 hoặc S4 , Tốt: M3 và S3 hoặc cao hơn, Trung bình:

M2 và S2 hoặc cao hơn, Kém: M0, M1 và S0, S1 hoặc cao hơn. Các kết quả nghiên cứu được thống kê và xử lý bằng phần mềm SPSS 27.0

Kết quả nghiên cứu

Người bệnh chủ yếu là nam giới với tỉ lệ 75,0% (21/28 trường hợp), tuổi trên 40 (53,6%), nguyên nhân tai nạn sinh hoạt (46,4%), vị trí 1/3 dưới là 57,1%, tổn thương phối hợp dạng đứt gân, cơ (71,4%), tình trạng vết thương sẹo xơ dính

nhiều (57,1%), độ dài đoạn ghép từ 2,5 đến 5cm (60,7%). Hầu hết người bệnh tự tập theo hướng dẫn (96,4%).

Trong nghiên cứu, thời điểm phẫu thuật trung bình sau chấn thương là $3,3 \pm 1,8$ tháng, có 4 trường hợp được khám lại sau phẫu thuật 6-12 tháng, 9 trường hợp sau 13-24 tháng và 15 trường hợp trên 24 tháng. Kết quả phục hồi về vận động và cảm giác được trình bày trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Kết quả phục hồi chức năng vận động và cảm giác của thần kinh trụ theo Hội nghiên cứu Y khoa (BMRC) của Anh (1986)

Đặc điểm	Vận động		Đặc điểm	Cảm giác	
	n	%		N	%
M5	0	0	S4	1	3,6
M4	10	35,7	S3+	9	32,1
M3	11	39,3	S3	11	39,3
M2	7	25,0	S2+	4	14,3
M1	0	0	S2	2	7,1
M0	0	0	S1	1	3,6
			S0	0	0

Nhận xét: Kết quả phục hồi chức năng về vận động cho thấy, không có trường hợp nào đạt được mức M5 (Sức cơ khỏe như bên lành), đa số hồi phục ở mức M3-M4 (75,0%), chỉ có 7 trường hợp ở mức

M2 (25,0%). Về cảm giác, có 1 trường hợp hồi phục gần như hoàn toàn ở mức M4, đa số người bệnh hồi phục ở mức S3 và S3+ (71,4%), chỉ có 1 trường hợp ở mức S1.

Theo chiều dài đoạn ghép thần kinh, với độ dài dưới 2,5 cm, 100% chức năng vận động ở mức M3 và cảm giác từ S2+ đến S3+. Với độ dài từ 2,5 đến 5cm, có 8/17 trường hợp đạt được mức M4 và 12/17 trường hợp đạt mức S3, S3+. Với độ dài trên 5cm, đa số hồi phục mức M3 và S3 với cùng 4/8 trường hợp, tuy nhiên, có 1 trường hợp phục hồi được cảm giác gần như hoàn toàn ở mức S4.

Kết quả phẫu thuật chung cho thấy, người bệnh chủ yếu đạt được kết quả rất tốt và tốt với tỉ lệ lần lượt là 35,7%; 39,3%. Có mối liên quan giữa kết quả điều trị và giới, tình trạng vết thương, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Không có mối liên quan giữa kết quả điều trị và nhóm tuổi, tay tổn thương, vị trí, tổn thương phối hợp và độ dài đoạn ghép.



Hình 1. Kết quả ghép thần kinh tự thân điều trị tổn thương thần kinh trụ của người bệnh trong nghiên cứu

(A: Trước mổ; B, C: Trong mổ; D: Sau mổ 18 tháng)

Bàn luận

Trong thời gian từ tháng 01/2022 đến tháng 12/2024, có 28 người bệnh được phẫu thuật ghép đoạn thần kinh bằng cách lấy thần kinh sural lên nối ghép vi phẫu, và được khám lại đánh giá sự phục hồi chức năng vận động-cảm giác theo tiêu chuẩn của BMRC. Kết quả ở biểu đồ 3.1 cho thấy, người bệnh chủ yếu đạt được kết quả rất tốt và tốt với tỉ lệ lần lượt là 35,7%; 39,3%. Như vậy, có tới 75% người bệnh đạt được kết quả từ tốt trở lên, cao hơn một số nghiên cứu trước đó. Dehghan Marvast và cộng sự (2025) tiến hành phẫu thuật ghép thần kinh sural thì hai cho 23 người bệnh có tổn thương thần kinh trụ cao, kết quả chỉ có 17,4% người bệnh đạt phục hồi vận động BMRC mức độ M4-M5[1]. Một nghiên cứu khác của Emamhadi và cộng sự (2015) cũng chỉ ghi nhận 38,88% trường hợp ghép thần kinh đạt kết quả tốt (từ M3 trở lên) trong 18 người bệnh được phẫu thuật[7],[8]. Nhóm nghiên cứu cho rằng, trong vòng 10 năm vừa qua, kỹ thuật vi phẫu đã có sự phát triển mạnh mẽ, đặc biệt về trang thiết bị y tế như kính vi phẫu cũng như kinh nghiệm của phẫu thuật viên, khiến cho tỉ lệ kết quả phục hồi tốt ngày càng cao hơn.

Kết quả phẫu thuật chung của chúng tôi có 75% đạt từ tốt trở lên tương đồng với các nghiên cứu tại Việt Nam trước đó của Nguyễn Viết Ngọc (2009) và Nguyễn Ngọc Thạch (2025)[9],[4]. Kết quả của chúng tôi tốt hơn tác giả Lương Thanh Bình (2024) mặc dù tác giả cũng khâu nối thần kinh trụ vùng cẳng tay nhưng chủ yếu là khâu nối trực tiếp, ghi nhận kết quả đạt rất tốt và tốt là 53,6% trường

hợp[3]. Điều này có thể lý giải được do kết quả phẫu thuật còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố ví dụ như trong quá trình khâu nối trực tiếp miệng nối căng là yếu tố không thuận lợi cho phục hồi chức năng thần kinh do vậy mà kết quả cũng chưa chắc tốt bằng kỹ thuật ghép thần kinh bằng kỹ thuật vi phẫu. Nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Thạch (2025) về khâu nối vi phẫu cấp cứu cho tổn thương thần kinh trụ 1/3 dưới cẳng tay của 39 người bệnh cho thấy, 82,1% người bệnh đạt phục hồi chức năng từ tốt đến rất tốt[4]. Khâu nối thần kinh trực tiếp (không ghép) thường được thực hiện cho các trường hợp đứt thần kinh sắc gọn, mất đoạn ngắn dưới 2,5cm như trong nghiên cứu của Lương Thanh Bình (2024)[3]. Phương pháp này khắc phục được nhược điểm suy giảm tái tạo sợi trục qua mảnh ghép, do đó cho kết quả điều trị thường tốt hơn so với ghép đoạn thần kinh sural[3]. Một lý do nữa, tổn thương ở vị trí 1/3 dưới cẳng tay là vị trí xa trung tâm, có độ dài cần thiết cho việc tái tạo sợi trục ngắn hơn, do đó, có tiên lượng phục hồi tốt hơn[3]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 57,1% người bệnh tổn thương ở 1/3 dưới cẳng tay. Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi là phù hợp với các tác giả.

Phân tích các yếu tố liên quan đến kết quả phục hồi chức năng sau mổ cho thấy, 100% người bệnh có tình trạng vết thương sẹo mềm mại - phần mềm tốt đều hồi phục kết quả từ tốt đến rất tốt, trong khi với nhóm xơ dính nhiều, có tới 7/16 người bệnh kết quả trung bình, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p=0,029<0,05$. Xơ hóa và mô sẹo góp phần

cản trở quá trình tái tạo thần kinh. Nghiên cứu của Jonsson và cộng sự (2013) nhận thấy, một trong những yếu tố cản trở quá trình lành thương và phục hồi thần kinh sau sửa chữa thần kinh bị trì hoãn là sự thoái hóa đầu mút thần kinh dẫn đến chết tế bào Schwann[6]. Bên cạnh đó, các chất trung gian có liên quan đến quá trình lành sẹo đều tăng lên đáng kể theo thời gian trì hoãn sửa chữa thần kinh như TGF-beta, Tenascin C và collagent loại I[10]. Theo Lương Thanh Bình và cộng sự (2024), có một trường hợp phục hồi kém được giải thích là do có hiện tượng dính gân sau mổ, điều này cũng góp phần cản trở phục hồi chức năng vận động cho người bệnh[3]. Chính vì vậy, nghiên cứu của chúng tôi sử dụng kỹ thuật ghép đoạn thần kinh sural nhằm hạn chế những tác động bất lợi của mô sẹo xơ gây ra, đồng thời mang lại nhiều ưu điểm như tạo khung đỡ, cung cấp các yếu tố dinh dưỡng thích hợp và tế bào Schwann sống để tái tạo sợi trục. Theo Ray và cộng sự (2010), ghép nối thần kinh bằng mảnh ghép tự thân như thần kinh sural là tiêu chuẩn vàng trong sửa chữa thần kinh do chấn thương[5].

Kết luận

Qua nghiên cứu trên 28 trường hợp được ghép thần kinh tự thân điều trị tổn thương thần kinh trụ vùng cẳng tay bằng kỹ thuật vi phẫu, chúng tôi rút ra một số kết luận như sau: Người bệnh chủ yếu là nam giới với tỉ lệ 75,0% (21/28 trường hợp), tuổi trên 40 (53,6%), nguyên nhân tai nạn sinh hoạt (46,4%), vị trí 1/3 dưới là 57,1%, tổn thương phối hợp dạng đứt gân, cơ (71,4%), tình trạng vết thương sẹo xơ dính

nhiều (57,1%), độ dài đoạn ghép từ 2,5 đến 5cm (60,7%). Hầu hết người bệnh tự tập theo hướng dẫn (96,4%).

Việc áp dụng kỹ thuật vi phẫu trong nối ghép thần kinh trụ cho kết quả hồi phục rất tốt và tốt 75%; trung bình 25,0%. Cần tăng cường đào tạo chuyển giao và thực hiện kỹ thuật vi phẫu trên nhiều cơ sở y tế hơn nữa để góp phần nâng cao chất lượng điều trị cho người bệnh.

Tài liệu tham khảo

1. Dehghan Marvast, A., et al., Secondary Ulnar Nerve Reconstruction of High Ulnar Nerve Injuries: A Comparative Study of Sural Grafting and Anterior Interosseous Nerve Transfer. Arch Bone Jt Surg, 2025. 13(6): p. 349-358.
2. Lan, C.Y., et al., Prognosis of Traumatic Ulnar Nerve Injuries: A Systematic Review. Ann Plast Surg, 2019. 82(1S Suppl 1): p. S45-s52.
3. Lương Thanh Bình, Nguyễn Văn Trường, and Nguyễn Việt Nam, Kết quả phẫu thuật khâu nối thần kinh trụ vùng cẳng tay. Tạp chí Y học Việt Nam, 2024. 544(1): p. 23-27.
4. Nguyễn Ngọc Thạch, Đánh giá kết quả điều trị đứt thần kinh trụ ở 1/3 dưới cẳng tay trong cấp cứu. Tạp chí Y học cộng đồng, 2025. 66(12): p. 76-80.
5. Ray, W.Z. and S.E. Mackinnon, Management of nerve gaps: autografts, allografts, nerve transfers, and end-to-side neurorrhaphy. Exp Neurol, 2010. 223(1): p. 77-85.
6. Jonsson, S., et al., Effect of delayed peripheral nerve repair on nerve regeneration, Schwann cell function and target muscle recovery. PLoS One, 2013. 8(2): p. e56484.
7. Council, M.R., Aids to the examination of the peripheral nervous system. London: Her Majestys Stationary Office, 1976.
8. Millesi, H., The nerve gap. Theory and clinical practice. Hand Clin, 1986. 2(4): p. 651-63.

9. Nguyễn Viết Ngọc, Nghiên cứu giải phẫu thần kinh giữa, thần kinh trụ và điều trị đứt hai dây thần kinh này ở vùng cẳng tay bằng kỹ thuật vi phẫu. 2009, Luận án Tiến sĩ y học, Viện nghiên cứu khoa học y dược lâm sàng 108: Hà Nội.
10. Emamhadi, M., B. Alijani, and S. Ghadarjani, Surgical outcome of ulnar nerve lesions: not always disappointing. J Neurol Stroke, 2015. 3(6): p. 00115.