

Giá trị của cắt lớp vi tính tủy cổ cảnh quang trong chẩn đoán tổn thương đám rối thần kinh cánh tay do chấn thương

The diagnostic value of CT myelography in brachial plexus injuries

Tổng Thị Thu Hằng, Lê Văn Đoàn,
Đinh Gia Khánh, Thân Trọng Toàn, Nguyễn Duy Hải,
Nguyễn Văn Quyết, Lâm Khánh

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Xác định giá trị của cắt lớp vi tính tủy cổ cảnh quang trong chẩn đoán tổn thương đám rối thần kinh cánh tay do chấn thương. **Đối tượng và phương pháp:** Tiến hành trên 179 bệnh nhân bị tổn thương đám rối thần kinh cánh tay được chụp cắt lớp vi tính tủy cổ cảnh quang đối chiếu với phẫu thuật từ tháng 05 năm 2015 đến tháng 05 năm 2020. Phương pháp nghiên cứu là tiến cứu, mô tả cắt ngang. **Kết quả:** Cắt lớp vi tính và phẫu thuật có mức độ đồng thuận tốt và rất tốt trong chẩn đoán nhỏ rễ tại từng vị trí C5-T1 với giá trị Kappa tại vị trí C5: 0,76, C6: 0,76, C7: 0,81, C8: 0,81, T1: 0,91. Trong chẩn đoán nhỏ rễ trên có mức độ đồng thuận tốt với Kappa tại vị trí nhỏ rễ C5 và C6 là 0,68; nhỏ rễ C5, C6 và C7 là 0,69. Trong chẩn đoán nhỏ rễ dưới có mức độ đồng thuận rất tốt với Kappa tại vị trí nhỏ rễ C8 và T1 là 0,92; nhỏ rễ C7, C8 và T1 là 0,89. Trong chẩn đoán nhỏ toàn bộ các rễ từ C5-T1 có mức độ đồng thuận tốt với Kappa là 0,76. **Kết luận:** Cắt lớp vi tính là phương pháp chẩn đoán hình ảnh có giá trị trong việc chẩn đoán tổn thương đám rối thần kinh cánh tay.

Từ khóa: Cắt lớp vi tính tủy cổ, nhỏ rễ, đám rối thần kinh cánh tay, chấn thương.

Summary

Objective: To identify the significance of CT myelography in diagnosis of brachial plexus injuries. **Subject and method:** The study was performed on 179 patients suspected brachial plexus lesions, which were diagnosed by CT myelography and compared with surgery from May 2015 to May 2020. It is a prospective, cross-sectional descriptive study. **Result:** CT myelography and surgery had good and very good agreement level in diagnosis of root avulsions from C5 to T1 with Kappa at C5: 0.76, C6: 0.76, C7: 0.81, C8: 0.81, T1: 0.9. Having good agreement level in diagnosis of upper roots avulsion with Kappa in C5 and C6 roots avulsion was 0.68, C5, C6 and C7 roots avulsion was 0.69. Having very good agreement level in diagnosis of lower roots avulsion with Kappa in C8 and T1 roots avulsion was 0.92; in C7, C8 and T1 roots avulsion was 0.89. Having good agreement level in diagnosis of total roots avulsion from C5 to T1 with Kappa was 0.76. **Conclusion:** CT myelography is useful diagnostic imaging methods to diagnose brachial plexus injuries.

Key words: CT myelography, root avulsion, brachial plexus, injury.

Ngày nhận bài: 21/9/2021, ngày chấp nhận đăng: 8/10/2021

Người phản hồi: Lâm Khánh, Email: lamkhanh.himed@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

1. Đặt vấn đề

Tổn thương đám rối thần kinh cánh tay (ĐRTKCT) thường gặp do chấn thương, chủ yếu là tai nạn giao thông. Các tổn thương này rất đa dạng, phức tạp, ở nhiều vị trí khác nhau của đám rối trong đó hay gặp nhất là tổn thương nhỏ rễ [1].

Về các phương pháp chẩn đoán hình ảnh, X-quang và siêu âm có giá trị hạn chế và ít được sử dụng. Phương pháp cắt lớp vi tính (CLVT) tủy cổ cản quang và cộng hưởng từ (CHT) có giá trị cao và được sử dụng phổ biến. Trong đó, CLVT tủy cổ cản quang có ưu điểm hơn CHT là cung cấp hình ảnh có độ tương phản cao của rễ thần kinh ở trong ống sống, có thể quan sát các rễ con nên có thể chẩn đoán được nhỏ rễ hoàn toàn và nhỏ rễ một phần, phương pháp này cũng có thể thực hiện được trên các bệnh nhân (BN) có phương tiện kết xương không tiến hành được CHT. Hạn chế của phương pháp này là chỉ quan sát được đoạn rễ thần kinh ở trong ống sống và cần phải tiêm thuốc cản quang vào ống sống.

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu kết luận CLVT tủy cổ cản quang là phương pháp có giá trị cao trong chẩn đoán nhỏ rễ ĐRTKCT. Theo Walker và cộng sự CLVT tủy cổ cản quang có độ nhạy 95% và độ đặc hiệu 98% trong chẩn đoán nhỏ rễ [2], còn theo Bertelli JA thì tỷ lệ chẩn đoán chính xác nhỏ rễ của CLVT tủy cổ cản quang là 81% [3]. Ở Việt Nam, tổn thương ĐRTKCT do tai nạn giao thông rất thường gặp. Từ năm 2010 đến nay, hằng năm tại Bệnh viện Trung ương Quân đội (TWQĐ) 108 có từ 150 - 200 trường hợp đến khám và điều trị tổn thương ĐRTKCT [4]. Các BN được sử dụng cả CLVT và CHT để khảo sát tổn thương đám rối. Một số nghiên cứu giá trị của CHT trong chẩn đoán tổn thương này đã được thực hiện khẳng định các ưu điểm và hạn chế của CHT [5], [1], tuy nhiên chưa có các nghiên cứu về giá trị của CLVT tủy cổ cản quang, vì vậy đề tài của chúng tôi nhằm mục tiêu:

Xác định giá trị của CLVT trong chẩn đoán tổn thương ĐRTKCT do chấn thương.

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

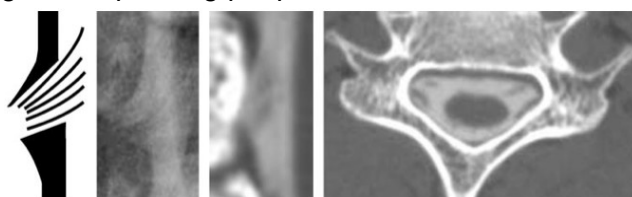
Nghiên cứu tiến hành trên 179 bệnh nhân (BN) có tiền sử chấn thương và nghi ngờ tổn thương ĐRTKCT trên lâm sàng, được chụp CLVT tại Khoa Chẩn đoán Hình ảnh và được phẫu thuật (PT) tại Viện Chấn thương Chỉnh hình Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 05 năm 2015 đến tháng 05 năm 2019.

2.2. Phương pháp

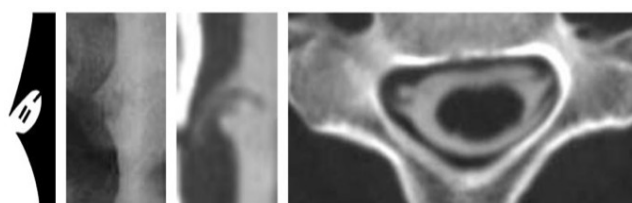
Phương pháp nghiên cứu là tiến cứu, mô tả cắt ngang.

Chụp CLVT tủy cổ cản quang trên máy CLVT 16 dãy của hãng GE (Hoa Kỳ), có sử dụng thuốc cản quang Omipaque 300mg/ml tiêm vào ống sống. Độ dày lát cắt là 3,75mm, tái tạo 0,625mm.

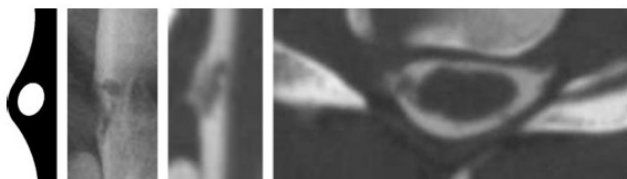
Phân tích hình ảnh CLVT tủy cổ cản quang trên 3 mặt phẳng cắt ngang (axial), đứng ngang (coronal) và theo đường đi của rễ thần kinh (curve plan). Chẩn đoán nhỏ rễ theo phân loại Nagano (1989). Đối chiếu hình ảnh nhỏ rễ trên CLVT và PT, tính toán chỉ số đồng thuận Kappa giữa hai phương pháp.



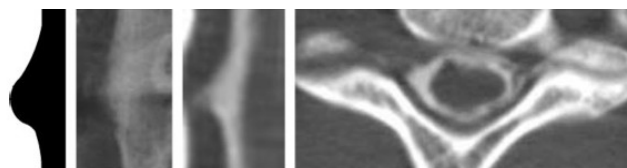
N: Rễ bình thường



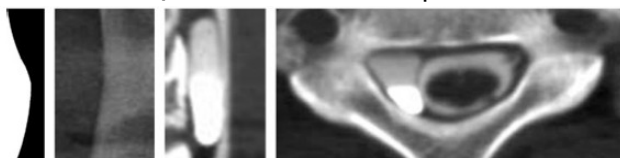
A1: Hình ảnh biến dạng ở rễ và lõi ra của rễ bên phải



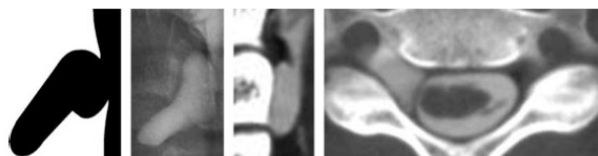
A2: Hình ảnh biến dạng của rễ và cắt cụt ở lõi ra của rễ bên phải



A3: Không quan sát thấy rễ trước, rễ sau và cắt cụt ở lõi ra của rễ bên phải



D: Hình ảnh khuyết lõi ra của rễ và không quan sát thấy các rễ con bên phải



M: Hình ảnh GTVMT bên phải

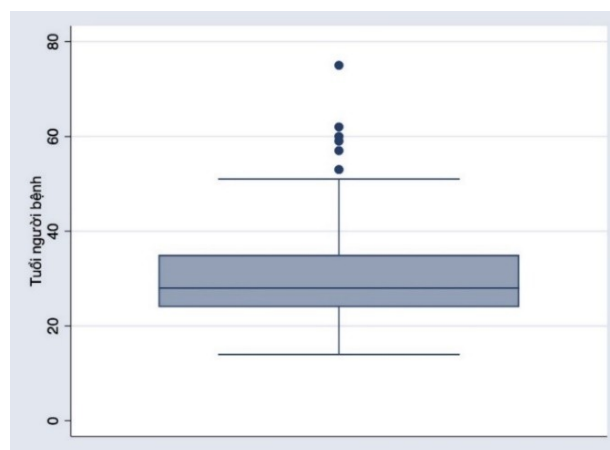
Hình 1. Phân loại tổn thương nhỏ rễ trên CLVT theo Nagano

Nguồn: Nagano (1989) [6], Yoshikawa (2006) [7]

3. Kết quả

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

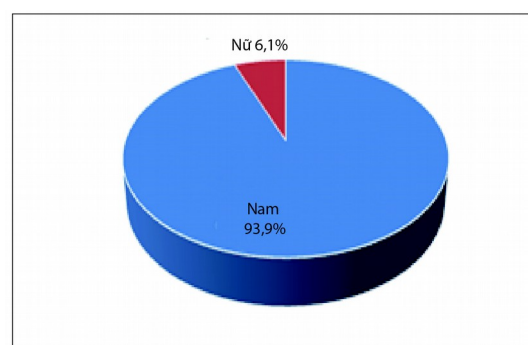
3.1.1. Tuổi



Biểu đồ 1. Đặc điểm phân bố tuổi

Nhận xét: Trong 179 BN có 50% Bệnh nhân có tuổi ≤ 28 , 25% có tuổi ≤ 24 tuổi và 75% có tuổi ≤ 35 . Tuổi thấp nhất là 14 tuổi, cao nhất là 75 tuổi.

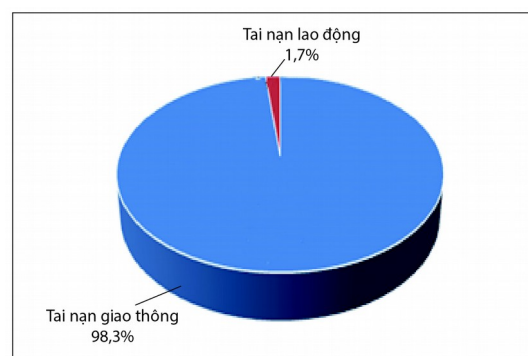
3.1.2. Giới tính



Biểu đồ 2. Đặc điểm giới

Nhận xét: Nam giới có tỷ lệ chiếm đa số (nam chiếm 93,9%, nữ chiếm 6,1%). Tỷ lệ nam/nữ = 15,3.

3.1.3. Nguyên nhân



Biểu đồ 3. Nguyên nhân tổn thương ĐRTKCT

Nhận xét: Nguyên nhân chủ yếu là do tai nạn giao thông chiếm 98,3%, trong đó 100% là tai nạn xe máy.

3.2. Giá trị của cắt lớp vi tính tuỷ cổ cần quang trong chẩn đoán tổn thương ĐRTKCT do chấn thương đối chiếu với PT

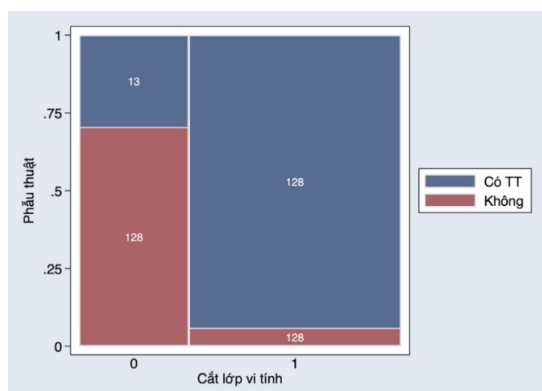
Bảng 1. Giá trị của CLVT trong chẩn đoán nhổ rỗng ĐRTKCT tại từng vị trí C5-T1 đối chiếu PT (n = 179)

Vị trí rỗng		CLVT	PT	Giá trị chẩn đoán của CLVT		
		Số lượng	Số lượng	Agreement (%)	Kappa	p
C5	Có TT	122	132	89,9	0,76	0,00
	Không TT	57	47			
C6	Có TT	148	150	93,3	0,76	0,00
	Không TT	31	29			
C7	Có TT	128	124	92,2	0,81	0,00
	Không TT	51	55			
C8	Có TT	97	90	90,5	0,81	0,00
	Không TT	82	89			
T1	Có TT	68	64	96,1	0,91	0,00
	Không TT	111	115			

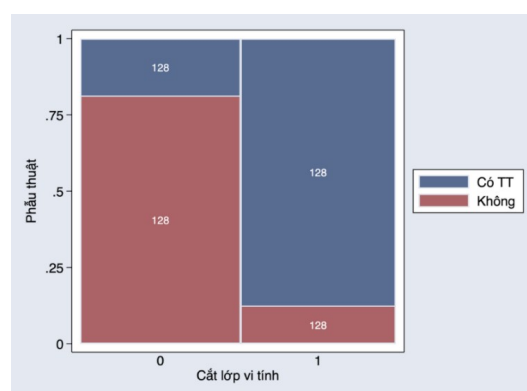
Nhận xét: CLVT độ đồng thuận cao và rất cao so với PT ở tất cả các vị trí rỗng từ C5-T1

Bảng 2. Giá trị của CLVT trong chẩn đoán nhổ rỗng trên (C5,6 ± C7)

Vị trí rỗng		CLVT	PT	Giá trị chẩn đoán của CLVT		
		Số lượng	Số lượng	Agreement (%)	Kappa	p
C5-C6	Có TT	118	129	86,0	0,68	0,00
	Không TT	61	50			
C5-C6-C7	Có TT	88	94	84,4	0,69	0,00
	Không TT	91	85			



Biểu đồ 4. Đồng thuận của chẩn đoán nhỏ 2 trên C5 và C6 giữa CLVT và PT

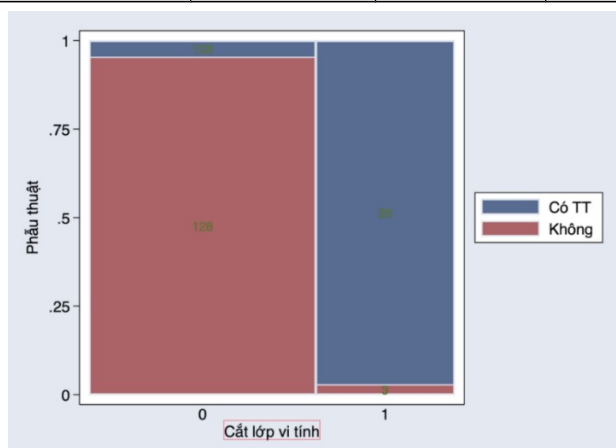


Biểu đồ 35. Đồng thuận của chẩn đoán nhỏ 3 trên C5, C6 và C7 giữa CLVT và PT

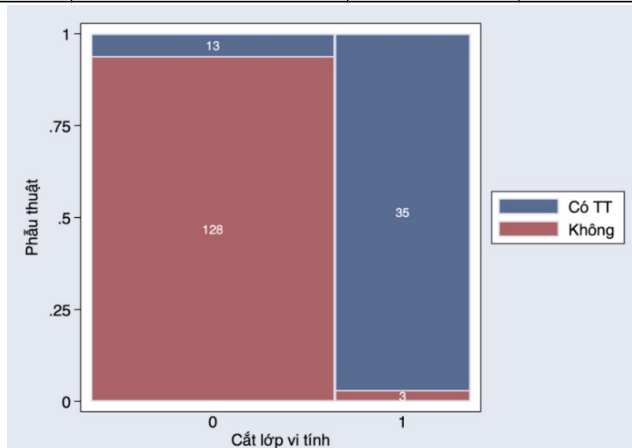
Nhận xét: CLVT tùy cổ cản quang có mức độ đồng thuận cao so với PT trong chẩn đoán nhỏ 2 cao, gồm nhỏ 2 ở C5, C6 và nhỏ 3 ở C5, C6 và C7.

Bảng 3. Giá trị của CLVT trong chẩn đoán nhỏ 2 dưới (C8, T1 ± C7)

Vị trí rễ		CLVT	PT	Giá trị chẩn đoán của CLVT		
		Số lượng	Số lượng	Agreement (%)	Kappa	p
C8-T1	Có TT	68	71	96,1	0,92	0,00
	Không TT	111	108			
C7- C8-T1	Có TT	88	69	95,0%	0,89	0,00
	Không TT	91	110			



Biểu đồ 6. Đồng thuận của chẩn đoán nhỏ 2 dưới C8 và T1 giữa CLVT và PT

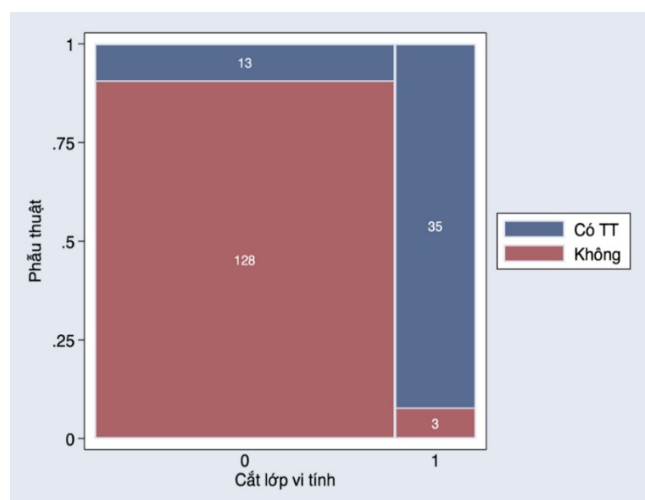


Biểu đồ 7. Đồng thuận của chẩn đoán nhỏ 3 dưới C7, C8 và T1 giữa CLVT và PT

Nhận xét: CLVT tùy cổ cản quang có mức độ đồng thuận cao so với PT trong chẩn đoán nhỏ 2 thấp, gồm nhỏ 2 ở C8, T1 và nhỏ 3 ở C7, C8 và T1.

Bảng 4. Giá trị của CLVT trong chẩn đoán nhỏ toàn bộ các rễ

Vị trí rễ		CLVT	PT	Giá trị chẩn đoán của CLVT		
		Số lượng	Số lượng	Agreement (%)	Kappa	p
C5-T1	Có TT	38	48	91,1	0,76	0,00
	Không TT	141	131			



Biểu đồ 8. Đồng thuận của chẩn đoán nhỏ toàn bộ 5 rễ từ C5-T1 giữa CLVT tủy cổ cản quang và PT

Nhận xét: Trong chẩn đoán nhỏ toàn bộ các rễ của ĐRTKCT đối chiếu với PT, CLVT có độ đồng thuận cao.

4. Bàn luận

4.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

4.1.1. Tuổi, giới

Trong nghiên cứu của chúng tôi nhóm tuổi trẻ ≤ 28 chiếm chủ yếu (50%) (Biểu đồ 1), nam giới chiếm đa số (93,9%) (Biểu đồ 2). Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đó cả trong nước và trên thế giới.

Tại Việt Nam, theo Đinh Hoàng Long và cộng sự (2012), nhóm tuổi phổ biến nhất là 20 - < 40, trung bình là 26,7 tuổi, nam giới chiếm tỷ lệ 80,6% [8]. Nguyễn Ngọc Trung và cộng sự (2019), nhóm tuổi phổ biến nhất cũng là 20 - <

40 tuổi (70,0%), tuổi trung bình là $28,75 \pm 11,76$, nam giới chiếm tỷ lệ 96,7% [1]. Trên thế giới, Faglioni W và cộng sự (2014) tuổi trung bình 28,4, trong đó có 57,4% ở lứa tuổi 20 - 30 tuổi, nam giới cũng chiếm đa số với tỷ lệ 94,6% [9]. Guang- Yao Li và cộng sự (2019) nhóm tuổi 20 - <40 chiếm tỷ lệ cao nhất (59,4%), chủ yếu xảy ra ở nam giới với tỷ lệ nam/nữ = 7,1.

4.1.2. Nguyên nhân tổn thương

Nguyên nhân chủ yếu gây tổn thương ĐRTKCT là tai nạn giao thông, ngoài ra do tai nạn lao động, tai nạn trong sinh hoạt... Tai nạn giao thông tại các nước châu Á chủ yếu là tai nạn xe máy. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tổn thương ĐRTKCT tai nạn giao thông chiếm 98,3%, trong đó 100% là tai nạn xe máy (Biểu đồ 3).

Tại Việt Nam, theo nghiên cứu của Đinh Hoàng Long và cộng sự (2012) tổn thương do tai nạn giao thông chiếm 91,7%, các nguyên nhân khác chiếm 8,3% [8], Nguyễn Ngọc Trung và cộng sự (2019) tổn thương do tai nạn giao thông chiếm tỷ lệ cao nhất (76,7%) trong đó toàn bộ là tai nạn xe máy. Trên thế giới, Jain DK và cộng sự (2012) [10] và Rasulic L và cộng sự (2018) [11] kết luận nguyên nhân chủ yếu do tai nạn giao thông đường bộ. Kết quả các nghiên cứu đều phù hợp với nghiên cứu của chúng tôi.

4.2. Giá trị của CLVT tủy cổ cản quang trong chẩn đoán tổn thương ĐRTKCT có đối chiếu với PT

Về giá trị chẩn đoán của CLVT từng vị trí rễ C5-T1, CLVT có độ đồng thuận tốt và rất tốt ở tất cả các vị trí rễ từ C5-T1 (Bảng 1).

Carvalho GA (1997) nghiên cứu trên 135 rễ TK (C5- T1) kết luận tỷ lệ chẩn đoán chính xác của CLVT đối chiếu với PT là 85% và khác nhau ở các vị trí rễ từ C4-T1, trong đó tỷ lệ chẩn đoán chính xác ở rễ C5, C6 thấp hơn các vị trí còn lại đặc biệt là khi nhỏ rễ C5, C6 một phần. Tác giả giải thích nguyên nhân do tình trạng xơ hóa trong ống sống, hẹp khoang dưới nhện ống sống thường xảy ra ở vị trí tủy cổ cao, hơn nữa do đặc điểm tổn thương nhỏ rễ không hoàn toàn thường xảy ra hơn ở vị trí rễ C5, C6 cũng góp phần quan trọng gây ra chẩn đoán dương tính và âm tính giả [12]. Tương tự như vậy, Berteli JA (2006) có kết quả tỷ lệ chẩn đoán chính xác là 26/32 chiếm 81%, trong 6 ca chẩn đoán không chính xác có 4 ca âm tính giả và 2 ca dương tính giả cũng đều xảy ra ở vị trí rễ trên (C5, 6, 7) [3]. Tại Việt Nam, nghiên cứu của Lâm Khánh (2020), có kết quả chẩn đoán C5, C6, C7 có độ nhạy cao hơn lần lượt là 89,2%, 88,6%, 95,7%, còn chẩn đoán tổn thương rễ C8, T1 có độ đặc hiệu cao hơn lần lượt là 81,5%, 97,2%, chẩn đoán của CLVT đều phù hợp với PT ở tất cả các vị trí rễ ($p < 0,05$) [13].

Kết quả của chúng tôi độ đồng thuận giữa chẩn đoán giữa CLVT và PT của các rễ từ C5 đến T1 đều tốt và rất tốt, không có sự khác biệt giữa các vị trí rễ như kết quả của các tác giả trên (Bảng 1).

Tại Việt Nam, Nguyễn Văn Phú và cộng sự (2020) khảo sát 330 rễ trên 66 BN liệt rễ trên ĐRTKCT do chấn thương, độ nhạy là 93,5%, độ đặc hiệu là 96,6% tính chung cho tất cả các rễ. Kết quả của tác giả tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi với độ đồng thuận cao so với PT của CLVT tủy cổ cản quang trong chẩn đoán tổn thương các rễ trên ĐRTKCT do chấn thương (Bảng 2, Biểu đồ 4, 5).

Tổn thương rễ dưới đơn thuần rất ít gặp mà thường đi kèm với tổn thương rễ trên trong tổn thương toàn bộ ĐRTKCT, nguyên nhân do các rễ dưới được kết nối chặt chẽ hơn với tủy sống và được các cơ thành ngực bảo vệ. Các nghiên cứu trong nước và trên thế giới không đề

cập đến liệt rễ dưới đơn thuần mà thường trong bệnh cảnh liệt hoàn toàn ĐRTKCT.

Tác giả Bertelli và cộng sự (2006) nghiên cứu các dấu hiệu lâm sàng và CLVT tủy cổ cản quang, đối chiếu với tổn thương trong PT. Kết quả nếu kết hợp các dấu hiệu lâm sàng và CLVT tủy cổ cản quang tỷ lệ chẩn đoán chính xác là 96,8%, trong đó chẩn đoán chính xác các tổn thương rễ dưới là 100%, nếu chỉ dựa vào CLVT tủy cổ cản quang không kết hợp với lâm sàng thì tỷ lệ chẩn đoán chính xác là 81%, độ nhạy là 85%, độ đặc hiệu là 60% [3]. Độ đặc hiệu trong nghiên cứu thấp vì thực hiện trên mẫu nghiên cứu toàn bộ là các BN liệt hoàn toàn ĐRTKCT, tổn thương nhiều rễ và kết hợp nhiều loại tổn thương chứ không đơn thuần là tổn thương nhỏ rễ. Trong khi đó CLVT tủy cổ cản quang chỉ chẩn đoán được tổn thương nhỏ rễ, nên có thể bỏ sót các tổn thương khác như: Đứt rễ, teo rễ, đụng giập rễ... dẫn đến tỷ lệ âm tính giả cao. Theo kết quả của chúng tôi, trong chẩn đoán nhóm BN nhỏ toàn bộ các rễ C5- T1 đối chiếu với PT thì CLVT tủy cổ cản quang có độ đồng thuận cao (Bảng 4) (Biểu đồ 8), không tương đồng với nghiên cứu của tác giả. Điều này có lẽ do số lượng mẫu BN của tác giả và chúng tôi không thật sự giống nhau, tác giả khảo sát các BN liệt hoàn toàn không có nghĩa là các BN nhỏ hoàn toàn các rễ từ C5-T1 như kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi, vì các BN nhỏ cả 5 rễ từ C5-T1 lâm sàng sẽ liệt hoàn toàn ĐRTKCT nhưng các BN liệt hoàn toàn ĐRTKCT có thể có nhiều loại tổn thương ở các vị trí của đám rối chứ không nhất thiết chỉ là tổn thương nhỏ toàn bộ các rễ.

5. Kết luận

Tổn thương đám rối thần kinh cánh tay do chấn thương xảy ra chủ yếu ở nam giới trẻ, nguyên nhân chủ yếu do tai nạn giao thông.

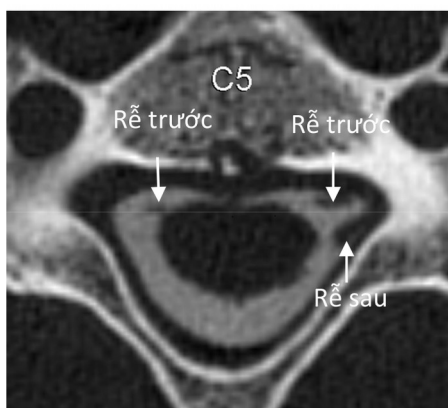
Cắt lớp vi tính có mức độ đồng thuận cao và rất cao so với trong chẩn đoán nhỏ rễ ở từng vị trí từ C5-T1, trong chẩn đoán nhỏ rễ trên (C5,6

± C7), trong chẩn đoán nhỏ rễ dưới (C8, T1± C7) và trong chẩn đoán nhỏ toàn bộ các rễ từ C5-T1.

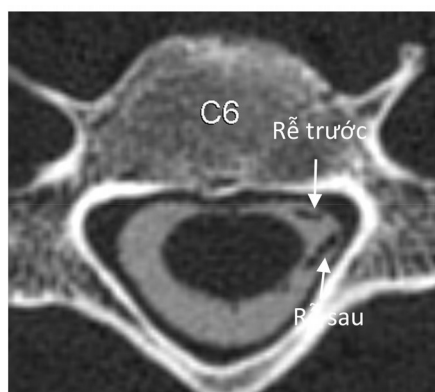
Hình ảnh minh họa

BN Phạm Văn T., sinh năm 1996 (Số bệnh án: 16136847, khoa B1B 2016), liệt hoàn toàn

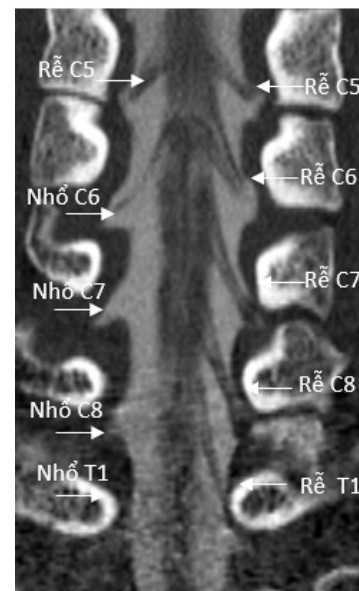
ĐRTKCT bên phải do TNGT 08 tháng. Hình ảnh CLVT tủy cổ cần quang nhỏ không hoàn toàn rễ C6 (nhỏ rễ sau, còn rễ trước liên tục với tủy sống- tổn thương mức độ A2), nhỏ hoàn toàn các rễ từ C7- T1 (tổn thương mức độ A3). Kết quả phẫu thuật nhỏ rễ từ C5-T1.



Ảnh cắt ngang qua rễ C6: nhỏ rễ sau, còn rễ trước bên phải, bên trái bình thường



Ảnh cắt ngang qua rễ C7: nhỏ hoàn toàn cả rễ sau và rễ trước bên phải, bên trái bình thường



Ảnh cắt đứng ngang qua ĐRTKCT hai bên: Nhỏ rễ C6 (A2), nhỏ rễ C7-T1 (A3) bên phải; bên trái bình thường

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Ngọc Trung (2019) *Nghiên cứu đặc điểm hình ảnh và giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán tổn thương đám rối thần kinh cánh tay do chấn thương*. Luận án Tiến sĩ, Viện nghiên cứu khoa học y dược lâm sàng 108.
2. Walker AT, Chaloupka JC, de Lotbiniere AC et al (1996) *Detection of nerve rootlet avulsion on CT myelography in patients with birth palsy and brachial plexus injury after trauma*. AJR Am J Roentgenol 167(5): 1283-1287.
3. Bertelli JA, Ghizoni MF (2006) *Use of clinical signs and computed tomography myelography findings in detecting and excluding nerve root avulsion in complete brachial plexus palsy*. J Neurosurg 105(6), 835-842.
4. Lê Văn Đoàn (2020) *Nghiên cứu hiệu quả điều trị liệt không hoàn toàn ĐRCT do đứt, nhỏ các rễ trên bằng phẫu thuật chuyển thần kinh*. Đề tài cấp Bộ Quốc Phòng.
5. Đinh Hoàng Long (2012) *Hình ảnh tổn thương đám rối thần kinh cánh tay trên cộng hưởng từ 1,5 Tesla*. Luận văn Bác sĩ chuyên khoa II, Viện nghiên cứu khoa học Y Dược lâm sàng 108.
6. Nagano A, Ochiai N, Sugioka H et al (1989) *Usefulness of myelography in brachial plexus injuries*. J Hand Surg Br 14(1): 59-64.
7. Yoshikawa T, Hayashi N, Yamamoto S et al (2006) *Brachial plexus injury: Clinical manifestations, conventional imaging findings, and the latest imaging techniques*. Radiographics 26(1): 133-143.

8. Đinh Hoàng Long (2012) *Hình ảnh tổn thương đám rối thần kinh cánh tay trên cộng hưởng từ 1,5 Tesla*. Luận văn Bác sỹ chuyên khoa cấp II, Viện Nghiên cứu khoa học Y Dược lâm sàng 108.
9. Faglioni W, Martins RS, Helse CO et al (2014) *The epidemiology of adult traumatic brachial plexus lesions in a large metropolis*. Acta neurochirurgica 156(5): 1025-1029.
10. Jain DK, Bhardwaj P, Venkataramani H et al (2012) *An epidemiological study of traumatic brachial plexus injury patients treated at an Indian centre*. Indian J Plast Surg 45(3): 498-503.
11. Hoàng Văn Cúc, Nguyễn Văn Huy (2006) *Giải phẫu học*. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 134.
12. Carvalho GA, Nikkhah G, Matthies C et al (1997) *Diagnosis of root avulsions in traumatic brachial plexus injuries: Value of computerized tomography myelography and magnetic resonance imaging*. J Neurosurg 86(1): 69-76.
13. Lâm Khánh (2020) *Nghiên cứu giá trị của chụp cắt lớp vi tính, cộng hưởng từ và điện thần kinh cơ trong chẩn đoán tổn thương đám rối thần kinh cánh tay do chấn thương* Đề tài cấp Bộ Quốc Phòng, Viện Nghiên cứu Khoa học Y Dược lâm sàng 108.