

Kết quả phẫu thuật chuyển thần kinh phục hồi gấp khuỷu, giang và xoay ngoài khớp vai

Results of nerve transfers for reconstruction of elbow flexion, shoulder abduction and external rotation

Nguyễn Văn Phú, Nguyễn Việt Tiến, Nguyễn Việt Ngọc

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá mức độ phục hồi gấp khuỷu, giang và xoay ngoài khớp vai bằng phẫu thuật chuyển thần kinh điều trị tổn thương liệt cao đám rối cánh tay. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu tiến cứu. 81 bệnh nhân (77 nam, 4 nữ), tuổi: 29,9, bị nhỏ, đứt các rễ C5, C6, ± C7 đám rối cánh tay do chấn thương, được chuyển thần kinh kép, thần kinh đầu dài cơ tam đầu cho nhánh trước thần kinh mũ, thần kinh XI cho thần kinh trên vai từ tháng 01/2012 đến tháng 6/2017. Thời điểm phẫu thuật trung bình là 4,3 tháng (1 - 12 tháng). Thời gian theo dõi sau mổ trung bình là 51,3 tháng (24 - 89 tháng). **Kết quả:** Gấp khuỷu đạt M4 là 100%, nâng tạ: 10,4kg; kết quả rất tốt: 67,9%, tốt: 32,1%. Giang vai đạt M4 là 79%, góc giang vai: 128,2°; kết quả rất tốt: 43,2%, tốt: 35,8%, trung bình: 8,7%, kém: 12,3%. Xoay ngoài khớp vai đạt M4 là 86,4%, góc xoay: 108,3°; kết quả rất tốt: 74,1%, tốt: 12,3%, trung bình: 6,2%, kém: 7,4%. **Kết luận:** Phương pháp chuyển thần kinh kép phục hồi gấp khuỷu, chuyển thần kinh đầu dài cơ tam đầu cho nhánh trước thần kinh mũ, thần kinh XI cho thần kinh trên vai phục hồi giang và xoay ngoài khớp vai cho kết quả tốt. Đây là phương pháp hữu hiệu, cần được ưu tiên lựa chọn để điều trị tổn thương liệt cao đám rối cánh tay do chấn thương.

Từ khóa: Chuyển thần kinh, liệt cao đám rối cánh tay, phục hồi gấp khuỷu, giang và xoay ngoài khớp vai.

Summary

Objective: To evaluate the restoration of elbow flexion, shoulder abduction and external rotation with nerve transfers for treatment of upper brachial plexus injury. **Subject and method:** 81 patients (77 males, 4 females), with the average age of 29.9, were injured in upper brachial plexus. The mean of preoperative delay was 4.3 months. They have been treated with double nerve transfers and transfer of nerve of the long head of triceps to the anterior branch of axillary nerve, transfers of spinal accessory nerve to suprascapular nerve from Jan 2012 to Jun 2017. All patients were observed during the mean time of 51.3 months (range: 24 to 89 months). **Result:** 100% elbow flexion recovery passed score M4, could lift 10.4kg on average, very good results: 67.9%, good results: 32.1%. Shoulder abduction recovery's average was 128.2° (79% scored M4), very good results: 43.2%, good results: 35.8%, fair results: 8.7%, poor results: 12.3%. Shoulder external rotation recovery's average was 108.3° (86.4% scored M4), very good results: 74.1%, good results: 12.3%, fair results: 6.2%, poor results: 7.4%. **Conclusion:** Combined nerves transfers for restoration of elbow flexion, shoulder abduction and external rotation in upper brachial plexus injury is an effective procedure that delivers good results.

Keywords: Nerve transfer, upper brachial plexus injury, restoration of elbow flexion, abduction and external rotation shoulder.

Ngày nhận bài: 17/7/2020, ngày chấp nhận đăng: 22/7/2020

Người phản hồi: Nguyễn Văn Phú, Email: bsphu108@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

1. Đặt vấn đề

Tổn thương đám rối cánh tay (ĐRCT) không hiếm gặp, nguyên nhân do tai nạn xe máy chiếm 95,2%, trong đó: Tổn thương liệt cao (C5, C6, ± C7) chiếm tới 45% [1]. Khi bị tổn thương này, bệnh nhân (BN) mất giọng và xoay ngoài khớp vai, mất gấp khuỷu do rễ TK bị nhỏ từ tủy sống hoặc đứt sát lỗ ghép nên không thể điều trị bằng nối hay ghép thần kinh (TK) được, do vậy phẫu thuật chuyển TK là phương pháp hữu hiệu cần được ưu tiên lựa chọn [4], [7].

Năm 1994, Oberlin C [8] tìm ra phương pháp chuyển một hoặc vài bó sợi của TK trụ cho TK cơ nhị đầu để làm gấp khuỷu (Oberlin I). Tuy nhiên, một số trường hợp phục hồi sức gấp khuỷu ở mức $\leq$ M3. Năm 2001 (Mackinnon SE [7]), năm 2003 (Livernaux PA [6]) chuyển thêm một vài bó sợi của TK giữa cho TK cơ cánh tay, gọi là chuyển TK kép (Oberlin II). Kết quả phục hồi gấp khuỷu cải thiện đáng kể, trên 90% đạt $\geq$ M4 [4].

Năm 2003, Leechavengvongs S [5] chuyển TK đầu dài cơ tam đầu cho nhánh trước TK mũ, TK XI cho TK trên vai để phục hồi giọng và xoay ngoài khớp vai. Kết quả giọng vai trung bình là 123° , xoay ngoài là 97° , không để lại di chứng đáng kể nơi thần kinh cho [4].

Ở Việt Nam, rất ít cơ sở có kinh nghiệm điều trị tổn thương này. Từ năm 2010, chúng tôi bắt đầu phẫu thuật chuyển thần kinh kép, năm 2012: Chuyển TK đầu dài cơ tam đầu cho nhánh trước TK mũ và chuyển TK XI cho TK trên vai. Cho đến khi chúng tôi thực hiện nghiên cứu này, chưa thấy có thông báo của cơ sở y tế nào về kết quả phẫu thuật chuyển TK này. Do vậy, mục tiêu của bài báo này là: *Đánh giá sự phục hồi gấp khuỷu, phục hồi giọng và xoay ngoài khớp vai.*

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Tiêu chuẩn lựa chọn: BN dưới 60 tuổi, bị nhỏ, đứt các rễ TK C5, C6, ± C7, không còn khả năng nối hoặc ghép do chấn thương. Từ khi chấn thương đến khi phẫu thuật là dưới 12 tháng. Sức cơ thang, cơ tam đầu, gấp cổ tay, gấp các ngón tay $\geq$ M4.

Tiêu chuẩn loại trừ: Tổn thương ĐRCT ở trẻ sơ sinh do chấn thương sản khoa. Có tổn thương phổi

hợp: Hư khớp vai, khớp khuỷu, xơ hóa cơ nhị đầu, cơ cánh tay, cơ đen-ta, cơ trên gai, dưới gai. Có bệnh lý tâm thần, không hợp tác điều trị.

Được phẫu thuật chuyển TK tại Bệnh viện TWQĐ 108 từ tháng 01/ 2012 đến tháng 6/ 2017.

2.2. Phương pháp

Nghiên cứu tiến cứu, mô tả lâm sàng không đối chứng, theo dõi dọc, mô tả cắt ngang ở từng thời điểm: Trước mổ, ngay sau mổ và mỗi 3 tháng sau mổ cho tới $\geq$ 24 tháng. Các chỉ tiêu nghiên cứu được xây dựng theo biểu mẫu thống nhất, xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0.

Kỹ thuật mổ

Kỹ thuật chuyển TK kép theo mô tả của Livernaux [6]: Lấy một vài bó sợi vận động của thần kinh trụ chuyển cho TK cơ nhị đầu, lấy một vài bó sợi vận động của thần kinh giữa chuyển cho TK cơ cánh tay.

Kỹ thuật theo Leechavengvongs [5]: Lấy TK XI chuyển cho TK trên vai, lấy TK đầu dài cơ tam đầu chuyển cho nhánh trước TK mũ.

Phương pháp đánh giá kết quả

Đánh giá sức cơ theo thang điểm của Hội đồng y học Anh từ M0 đến M5.

Phân loại kết quả phục hồi gấp khuỷu, chúng tôi tự xây dựng theo 3 tiêu chí: Sức cơ, biên độ vận động và lực nâng tạ để chia làm 4 mức:

Rất tốt: Gấp khuỷu tối đa với góc $\geq 135^\circ$, sức cơ $\geq$ M4, nâng tạ ≥ 10 kg.

Tốt: Gấp khuỷu từ 90° - 135° , sức cơ M4, nâng tạ < 10 kg.

Trung bình: Gấp khuỷu $\leq 90^\circ$, sức cơ M3.

Kém: Sức cơ M0, M1, M2.

+ Phân loại kết quả phục hồi giọng vai: Dựa vào phân loại của Samardzic [9] và Narakas (trích dẫn từ [2]), chúng tôi chia làm 4 mức:

Rất tốt: Giọng vai 180° sức cơ đen-ta $\geq$ M4.

Tốt: Giọng vai $\geq 60^\circ$, sức cơ đen-ta là M4.

Trung bình: Giọng vai đến 60° , sức cơ đen-ta M3.

Kém: Không vận động được hoặc không thắng trọng lực chi thể, sức cơ đen-ta là: M0, M1, M2.

Phân loại kết quả phục hồi xoay ngoài khớp vai:
Dựa vào phân loại của Narakas (trích dẫn từ [2]) và biên độ vận động, chúng tôi chia làm 4 mức:

Rất tốt: Xoay ngoài tối đa 120° , sức cơ $\geq$ M4.

Tốt: Xoay ngoài từ $\geq 90^\circ$ đến 120° , sức cơ M4.

Trung bình: Xoay ngoài từ $\geq 30^\circ$ đến 90° , sức cơ M3.

Kém: Xoay ngoài $< 30^\circ$, sức cơ: M0, M1, M2.

3. Kết quả

3.1. Đặc điểm đối tượng

81 BN (77 nam, 4 nữ), tuổi: Từ 15 đến 58, trung bình là $29,9 (\pm 9,9)$.

Nguyên nhân chấn thương: Tất cả là do tai nạn xe máy, chiếm 100%.

Thời điểm phẫu thuật: Trung bình là $4,3 \pm 2,7$ tháng.

Mức độ tổn thương: 39 BN (C5, C6) chiếm 48,1%; 42 BN (C5, C6, C7) chiếm 51,9%.

Tất cả 81 BN được theo dõi sau mổ từ 24 đến 89 tháng, trung bình là $51,3 \pm 19,1$ tháng.

3.2. Phục hồi gấp khuỷu ($n = 81$)

Thời điểm phục hồi sức cơ: Sau mổ 3 tháng: $71,6\% \geq$ M1; 6 tháng: $93,8\% \geq$ M1 ($65,4\%$ đạt M4); 9 tháng: $100\% \geq$ M1 ($92,6\%$ đạt M4); 18 tháng: $100\% \geq$ M3 ($97,5\%$ đạt M4); 24 tháng: 100% đạt M4.

Biên độ gấp khuỷu trung bình là $138,0^\circ (\pm 3,8)$: 77 BN ($95,1\%$) gấp từ 135° đến 140° ; 4 BN ($4,9\%$) từ 90° đến 135° .

Nâng tạ trung bình là $10,4\text{kg} (\pm 3,4)$: 56 BN ($69,1\%$) nâng tạ $\geq 10\text{kg}$; 25 BN ($30,9\%$) nâng từ 1 đến 10kg .

Phân loại phục hồi gấp khuỷu: Rất tốt: $67,9\%$; tốt: $32,1\%$.

3.3. Phục hồi giạng vai ($n = 81$)

Thời điểm phục hồi sức cơ đen-ta: Sau mổ 3 tháng: $8,6\%$ đạt M1; 6 tháng: $55,6\% \geq$ M1; 9 tháng: $86,4\% \geq$ M1 ($40,7\%$ đạt M3, M4); 18 tháng: $98,8\% \geq$ M1 ($70,4\%$ đạt M4); 24 tháng: $100\% \geq$ M2 (79% đạt M4).

Biên độ giạng vai trung bình là $128,2^\circ (\pm 53,9)$: 35 BN ($43,2\%$) giạng 180° ; 36 BN ($44,4\%$) từ 60° đến 180° ; 10 BN ($12,4\%$) dưới 60° .

Phân loại phục hồi giạng vai: Rất tốt: $43,2\%$, tốt: $35,8\%$, trung bình: $8,7\%$, kém: $12,3\%$.

3.4. Phục hồi xoay ngoài khớp vai ($n = 81$)

Thời điểm phục hồi sức cơ: Sau mổ 3 tháng: $8,6\%$ đạt M1; 6 tháng: $60,5\% \geq$ M1; 9 tháng: $88,9\% \geq$ M1 ($45,7\%$ đạt M3, M4); 18 tháng: $98,8\% \geq$ M1 ($72,8\%$ đạt M4); 24 tháng: $100\% \geq$ M2 ($86,4\%$ đạt M4).

Biên độ xoay ngoài khớp vai trung bình là $108,3^\circ (\pm 25,8)$: 60 BN ($74,1\%$) đạt tối đa 120° ; 13 BN (16%) từ 90° đến 120° ; 8 BN ($9,9\%$) dưới 90° .

Phân loại phục hồi xoay ngoài khớp vai: Rất tốt: $74,1\%$, tốt: $12,3\%$, trung bình: $6,2\%$, kém: $7,4\%$.

Bệnh nhân minh họa



Trước mổ



Trước mổ



Sau mổ



Sau mổ

BN Đỗ Văn M, nam, 49 tuổi, bị nhỏ rễ TK C5, C6 bên trái do tai nạn xe máy tháng thứ 3. Được phẫu thuật chuyển TK kép, chuyển TK đầu dài cơ tam đầu - nhánh trước TK mũ, TK XI -TK trên vai ngày 24/11/2015. Kết quả sau mổ 30 tháng: gấp khuỷu trái 13kg , giạng vai 180° , xoay ngoài khớp vai 120° . Phân loại kết quả phục hồi, đạt mức rất tốt.

4. Bàn luận

Nguyên nhân của tổn thương ĐRCT phần lớn là do tai nạn xe máy, do đó, tổn thương này hay gặp ở các nước đang phát triển, có mật độ xe máy tham gia giao thông rất cao như Thái Lan, Ấn Độ, Việt Nam [1]..., đối tượng bị tai nạn phần lớn là nam thanh niên. Trong báo cáo này BN nam chiếm 95,1%, tuổi trung bình là 29,9 tuổi, tất cả BN đều bị tai nạn xe máy. Tổn thương nhỏ rỗ TK thì không thể nối hoặc ghép lại được. Do vậy, các tác giả trên thế giới đều thống nhất phẫu thuật chuyển TK để điều trị tổn thương này nếu bệnh nhân đến trước 12 tháng [4]. Trong phẫu thuật chuyển TK, nếu nối trực tiếp và chuyển chọn lọc TK thì kết quả đạt được sẽ là cao nhất. Các bệnh nhân trong lô nghiên cứu này đạt được cả 2 tiêu chí trên.

Động tác gấp khuỷu là chức năng rất quan trọng đối với chi trên, do vậy khi bị tổn thương ĐRCT, đặc biệt trong trường hợp tổn thương các rễ trên của ĐRCT, hầu hết các tác giả đều ưu tiên phục hồi gấp khuỷu trước, tiếp theo mới đến phục hồi chức năng vùng vai [4]. Để phục hồi gấp khuỷu bằng kỹ thuật chuyển TK thì có rất nhiều phương pháp khác nhau, nguồn TK cho là nội đám rối hoặc ngoài đám rối và cũng cho các kết quả phục hồi khác nhau. Các phương pháp sử dụng nguồn cho là TK ngoại đám rối như TK XI, TK hoành, TK liên sườn... để chuyển cho TK cơ bì chỉ đạt gấp khuỷu từ 50% đến 90% ở mức M3 trở lên [4], [9]. Nếu các tác giả sử dụng nguồn cho là TK nội đám rối như TK ngực trong, TK ngực lưng, TK ngực dài... thì kết quả phục hồi gấp khuỷu đạt mức M3 trở lên là từ 80% đến 100% [4], [9]. Khi chuyển TK theo phương pháp Oberlin I, kết quả gấp khuỷu còn khả quan hơn, sức cơ nhì đầu đạt mức M4 từ 90% đến 100% [4], [8], tuy nhiên vẫn còn gặp một số trường hợp phục hồi kém, sức gấp khuỷu dưới M3, do đó phải phẫu thuật bổ sung bằng cách chuyển gân theo Steindler nhằm cải thiện sức gấp khuỷu. Từ khi phương pháp chuyển TK kép hay còn gọi là phương pháp Oberlin II được đề xuất [6], [7], nhiều tác giả ứng dụng và đạt được kết quả phục hồi gấp khuỷu trên 95% đạt từ M4 trở lên và sức nâng tạ cũng cải thiện đáng kể lên đến trên 10kg [1], [3].

Trong nghiên cứu này, thời điểm phục hồi sức cơ gấp khuỷu cũng tương tự như các tác giả khác đã thông báo, nó tăng dần theo thời gian cho đến thời điểm theo dõi cuối cùng là 24 tháng thì không tăng nữa. Tại thời điểm 3 tháng sau mổ, đã có 71,6% bắt đầu có dấu hiệu phục hồi, đến thời điểm sau mổ 9 tháng thì 100% có dấu hiệu phục hồi, trong đó 92,6% phục hồi ở mức M4. Ở thời điểm sau mổ 18 tháng thì 100% phục hồi đạt mức từ M3 trở lên (M4 chiếm 97,5%), cho đến thời điểm 24 tháng sau mổ thì 100% phục hồi gấp khuỷu đạt M4, với biên độ gấp khuỷu trung bình là 138° và sức nâng tạ trung bình là 10,4kg. So với các tác giả Bhandari [3], 100% đạt từ M3 trở lên, nâng tạ trung bình là 5kg. Liverneaux [6] 100% đạt M4, nâng tạ trung bình 3,7kg. Như vậy, kết quả trong nghiên cứu này cũng rất đáng khích lệ.

Về phục hồi giạng và xoay ngoài khớp vai, phẫu thuật chuyển TK vẫn được ưu tiên lựa chọn [4]. Có nhiều phương pháp chuyển TK, tùy thuộc vào lựa chọn nguồn TK cho, còn nguồn nhận thì có 2 nơi đó là TK mũ và TK trên vai. Phần lớn các tác giả chủ trương chỉ chuyển cho TK trên vai (sử dụng nguồn cho là TK XI hoặc TK hoành), không chuyển cho TK mũ vì thiếu hụt nguồn TK cho, do vậy kết quả đạt được cũng còn hạn chế, Forli [4] đã thống kê kết quả của nhiều tác giả và thấy rằng: Giạng vai đạt mức M3 trở lên từ 20% đến 100% với góc giạng từ 15° đến 97,5°. Xoay ngoài khớp vai đạt mức M3 trở lên từ 40% đến 80% với góc xoay ngoài đến 61°. Một số tác giả chỉ chuyển cho TK mũ, nguồn cho có thể là một trong các TK sau: Ngoài đám rối (TK liên sườn, TK XI, TK hoành), nội đám rối (TK ngực lưng, TK ngực trong) thì kết quả đạt được chủ yếu là giạng vai, còn động tác xoay ngoài khớp vai chỉ ở mức độ hạn chế. Những trường hợp chuyển TK trực tiếp (giạng vai đạt M3 đến 100% và góc giạng đến 130°) thì cho kết quả tốt hơn là chuyển TK qua đoạn ghép (giạng vai đạt M3 là 66%) [4]. Từ năm 2003, Leechavengvongs [5] đề xuất sử dụng TK đầu dài cơ tam đầu chuyển cho nhánh trước TK mũ đồng thời chuyển TK XI cho TK trên vai thì kết quả đạt được về giạng và xoay ngoài khớp vai là rất khả quan, 100% đạt sức cơ M4, có nhiều trường hợp phục hồi về mức gần bình

thường, giạng vai đến 180° và xoay ngoài khớp vai đến 120°.

Trong nghiên cứu này, thời điểm phục hồi giạng và xoay ngoài khớp vai chủ yếu bắt đầu từ tháng thứ 6 sau mổ lần lượt là 55,6% và 60,5%. Đến tháng 12 sau mổ, đạt sức cơ M3 trở lên là 72,8% và 79%. Sự phục hồi là 100% và đạt tối đa ở thời điểm sau mổ > 24 tháng, trong đó M4 là 79% và 86,4%. Góc giạng vai trung bình là 128,2° (43,2% giạng vai 180°), góc xoay ngoài trung bình là 108,3° (74,1% xoay ngoài 120°). Như vậy, kết quả trong nghiên cứu này rất đáng khích lệ so với các tác giả trên thế giới đã thông báo. Tuy nhiên, chúng tôi nhận thấy, sự phục hồi gấp khuỷu đến sớm hơn, mức độ tốt hơn so với phục hồi giạng và xoay ngoài khớp vai, mặc dù đều là chuyển TK trực tiếp, chọn lọc và khoảng cách từ vị trí nối TK đến cơ đích không khác biệt nhiều. Tham khảo y văn [4], [5], [6], chúng tôi cũng chưa thấy tác giả nào đề cập và giải thích vấn đề này. Có lẽ sự phục hồi khác nhau này là do bản chất của mỗi loại TK.

5. Kết luận

Phục hồi gấp khuỷu: 100% đạt M4, nâng tạ trung bình là 10,4kg. Kết quả đạt rất tốt là 67,9%; tốt là 32,1%.

Phục hồi giạng vai: 79% đạt M4, giạng vai trung bình là 128,2°. Kết quả đạt rất tốt: 43,2%; tốt: 35,8%; trung bình: 8,7%; kém: 12,3%.

Phục hồi xoay ngoài khớp vai: 86,4% đạt M4, góc xoay ngoài khớp vai trung bình là 108,3°. Kết quả đạt rất tốt: 74,1%; tốt: 12,3%; trung bình: 6,2%; kém: 7,4%.

Vậy, kết quả phục hồi gấp khuỷu, giạng và xoay ngoài khớp vai nói chung đạt tốt và rất tốt từ 79% đến 100%. Đây là phương pháp rất hữu hiệu trong điều trị tổn thương liệt cao đám rối cánh tay do chấn thương.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Văn Đoàn, Nguyễn Văn Phú (2019) *Kết quả điều trị liệt không hoàn toàn đám rối cánh tay bằng phẫu thuật chuyển thần kinh*. Tạp chí Y học Việt Nam. tập 478, tháng 5, số 2, tr. 22-26.
2. Bertelli JA, Ghizoni MF (2004) *Reconstruction of C5 and C6 brachial plexus avulsion injury by multiple nerve transfers: Spinal accessory to suprascapular, ulnar Fascicles to Biceps Branch, and Triceps Long or Lateral Head Branch to Axillary Nerve*. Journal of Hand Surgery 29(1): 131-139.
3. Bhandari PS, Sadhotra LP, Bhargava P et al (2008) *Multiple nerve transfers for the reanimation of shoulder and elbow functions in irreparable C5, C6 and upper truncal lesions of the brachial plexus*. Indian Journal of Neurotrauma 5(2): 95-104.
4. Forli A, Bouyer M, Aribert M et al (2017) *Upper limb nerve transfers: A review*. Hand Surgery and Rehabilitation 36(3): 151-172.
5. Leechavengvongs S, Witoonchart K, Uerpairojkit C et al (2003) *Nerve transfer to deltoid muscle using the nerve to the long head of the triceps, Part II: A Report of 7 Cases*. The Journal of Hand Surgery 28A(4): 633-638.
6. Liverneaux PA, Diaz LC, Beaulieu J et al (2006) *Preliminary results of double nerve transfer to restore elbow flexion in upper type brachial plexus palsies*. Plastic and Reconstructive Surgery 117(3): 915-919.
7. Mackinnon SE, Novak CB, Myckatyn TM et al (2005) *Results of Reinnervation of the Biceps and Brachialis Muscles with a Double Fascicular Transfer for Elbow Flexion*. The Journal of Hand Surgery (European Volume) 30(5): 978-985.
8. Oberlin C, Beal D, Leechavengvongs S et al (1994) *Nerve transfer to biceps muscle using a part of ulnar nerve for C5-C6 avulsion of the brachial plexus: Anatomical Study and Report of Four Cases*. The Journal of Hand Surgery 19A(2): 232-237.
9. Samardzić M, Rasulić L, Grujisić D et al (2000) *Results of nerve transfers to the musculocutaneous and axillary nerves*. Journal of Neurosurgery 46(1): 93-103.