

Kết quả hồi phục chức năng thần kinh sau phẫu thuật ở bệnh nhân chấn thương tủy sống cổ: Nghiên cứu theo dõi 1 năm

Neurological recovery outcomes after surgery in patients with traumatic cervical spinal cord injury: A 1-year follow-up study

Ngô Đình Trung^{1*}, Lê Nam Khánh¹, Dương Thị Nga¹,
Đông Thị Trang¹, Đỗ Văn Nam¹, Nguyễn Hà Tùng Chi²,
Trần Thuỳ Linh², Trần Minh Trang²,
Nguyễn Phương Giang² và Lê Trung Nam²

¹Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

²Đại học VinUniversity, Hà Nội

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá kết quả hồi phục chức năng thần kinh và tác động của chiến lược phẫu thuật giải nén sớm với kết quả hồi phục chức năng thần kinh ở bệnh nhân chấn thương cột sống tủy sống cổ. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả, hồi cứu, đơn trung tâm trên 106 bệnh nhân chấn thương tủy sống cổ được điều trị phẫu thuật tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 01/2018 đến tháng 01/2024. **Kết quả:** Sau 1 năm theo dõi, có 50,9% bệnh nhân đạt hồi phục chức năng thần kinh. Tuy vậy, tình trạng rối loạn cơ vòng và đau thần kinh vẫn còn phổ biến, ghi nhận lần lượt ở 50,9% và 59,4% bệnh nhân. Phẫu thuật giải nén sớm trong vòng 24 giờ sau chấn thương có tác động tích cực đáng kể đến kết quả hồi phục chức năng thần kinh ở thời điểm một năm sau chấn thương. **Kết luận:** Chiến lược phẫu thuật giải nén sớm trong vòng 24 giờ sau chấn thương giúp cải thiện rõ rệt chức năng thần kinh ở bệnh nhân chấn thương tủy sống cổ, dù một số di chứng vẫn tồn tại sau 1 năm.

Từ khóa: Chấn thương cột sống tủy sống cổ, phẫu thuật giải nén sớm, hồi phục chức năng thần kinh.

Summary

Objective: To evaluate the neurological function recovery outcomes and the impact of the early decompression surgery strategy on neurological function recovery in patients with cervical spinal cord injury. **Methods:** A descriptive, retrospective, single-center study on 106 patients with cervical spinal cord injuries who underwent surgical treatment at the 108 Military Central Hospital from January 2018 to January 2024. **Results:** After one year of follow-up, 50.9% of patients achieved neurological function recovery. However, issues such as sphincter dysfunction and neuropathic pain remained common, recorded in 50.9% and 59.4% of patients, respectively. Early decompression surgery within 24 hours of injury had a significant positive impact on the recovery of neurological function one year after injury. **Conclusion:** The strategy of early decompression surgery within 24 hours of trauma significantly improves neurological function in patients with cervical spinal cord injury, although some sequelae persist after one year.

Keywords: Cervical spinal cord injury, early decompression surgery, neurological function recovery.

Ngày nhận bài: 25/12/2025, ngày chấp nhận đăng: 5/01/2026

* Tác giả liên hệ: bsngotrung@gmail.com Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chấn thương cột sống tủy sống cổ là một loại chấn thương nghiêm trọng, để lại nhiều di chứng nặng nề như liệt tứ chi, rối loạn cơ vòng, đau thần kinh, ảnh hưởng sâu sắc đến chất lượng sống của người bệnh và tạo gánh nặng lớn về chi phí chăm sóc, điều trị lâu dài cho gia đình và xã hội. Đặc biệt, phần lớn bệnh nhân (BN) thuộc độ tuổi lao động, nên hậu quả không chỉ mang tính cá nhân mà còn ảnh hưởng đến năng suất lao động và an sinh xã hội. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả của phẫu thuật sớm (trong vòng 24 giờ sau chấn thương) trong việc cải thiện khả năng hồi phục chức năng thần kinh sau chấn thương tủy cổ, nghiên cứu của Fehlings và cộng sự cho thấy can thiệp sớm giúp tăng đáng kể tỷ lệ cải thiện thang điểm AIS sau một năm theo dõi ¹. Nghiên cứu của Wilson và cộng sự cũng ghi nhận lợi ích rõ rệt của phẫu thuật sớm trong phục hồi chức năng vận động ². Tại Việt Nam, hiện vẫn còn thiếu dữ liệu đánh giá toàn diện về hiệu quả của chiến lược phẫu thuật giải nén sớm sau chấn thương cột sống tủy sống cổ. Do đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm đánh giá kết quả phục hồi chức năng thần kinh 1 năm sau chấn thương, tỷ lệ một số di chứng thần kinh còn tồn tại sau 1 năm theo dõi và tác động của phẫu thuật giải nén sớm với kết cục phục hồi chức năng thần kinh ở bệnh nhân điều trị tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

BN chấn thương cột sống tủy sống cổ được điều trị bằng phẫu thuật tại Bệnh viện Trung ương Quân đội (TWQĐ) 108 trong khoảng thời gian từ tháng 01 năm 2018 đến tháng 01 năm 2024.

Tiêu chuẩn lựa chọn:

BN ≥ 14 tuổi tại thời điểm chấn thương.

BN được phẫu thuật điều trị chấn thương cột sống tủy sống cổ tại Bệnh viện TWQĐ 108.

BN có liệt chi trên và/hoặc chi dưới tại thời điểm nhập viện.

BN được theo dõi kết quả trong thời gian ≥ 1 năm sau chấn thương.

Tiêu chuẩn loại trừ:

BN có tiền sử liệt trước chấn thương.

BN có chấn thương sọ não nặng kèm theo hoặc tổn thương tủy sống ngoài đoạn cổ (ngực, thắt lưng...).

BN tử vong trong vòng 1 năm sau chấn thương.

Hồ sơ BN không đầy đủ dữ liệu phục vụ nghiên cứu.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả, hồi cứu, đơn trung tâm.

Cỡ mẫu nghiên cứu:

Áp dụng công thức ước tính cỡ mẫu cho 1 tỷ lệ:

$$n = \frac{Z_{(1-\alpha/2)}^2 p(1-p)}{d^2}$$

Trong đó:

n là cỡ mẫu tối thiểu

α là mức ý nghĩa thống kê, chúng tôi lựa chọn $\alpha = 5\%$

$Z_{1-\alpha/2}$ được tính dựa trên mức ý nghĩa thống kê, với $\alpha = 5\%$, $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$

p là tỷ lệ ước đoán, NC này chúng tôi áp dụng $p = 41\%$, đây là tỷ lệ cải thiện chức năng thần kinh theo nghiên cứu của Stenimahitis và cộng sự (2024) ⁵.

d là mức sai số tuyệt đối, NC này chúng tôi lựa chọn là 0,1.

Như vậy, cỡ mẫu tối thiểu theo công thức trên là 93 bệnh nhân. Trong quá trình thu thập dữ liệu, có 106 BN đủ tiêu chuẩn được đưa vào phân tích, đáp ứng yêu cầu cỡ mẫu tối thiểu và góp phần tăng độ chính xác của các kiểm định

2.2.2. Các mốc thời gian trong nghiên cứu

Thời điểm chấn thương.

Thời điểm nhập viện, thời điểm nhập hồi sức.

Thời điểm rời khỏi hồi sức (nếu có nằm điều trị tại hồi sức).

Thời điểm 1 năm sau chấn thương.

2.2.3. Quy trình nghiên cứu

Bước 1: Tuyển chọn BN

Tất cả BN chấn thương tủy sống cổ điều trị phẫu thuật tại Bệnh viện TWQĐ 108 từ tháng 01/2018 đến tháng 01/2024, đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn và không thuộc tiêu chuẩn loại trừ, được đưa vào nghiên cứu.

Bước 2: Tiến hành thu thập số liệu

Dữ liệu lâm sàng: Tuổi, giới, nguyên nhân chấn thương, thời gian nằm hồi sức, tình trạng cần dùng thuốc vận mạch, mở khí quản, chức năng thần kinh nhập viện được đánh giá theo tiêu chuẩn quốc tế phân loại tổn thương tủy sống (ISNCSCI). BN được phân loại theo ASIA Impairment Scale (AIS) gồm AIS A, B, C, D, E

Dữ liệu hình ảnh học: Vị trí tổn thương tủy trên MRI, mức độ hẹp ống sống cổ, chiều dài tổn thương tủy, tín hiệu tăng trên T2WI.

Dữ liệu theo dõi sau 1 năm: Chức năng thần kinh được đánh giá theo tiêu chuẩn ISNCSCI. BN được phân loại theo ASIA Impairment Scale (AIS) gồm AIS A, B, C, D, E, tình trạng đau thần kinh, rối loạn đại tiện và tiểu tiện.

Tiêu chí đánh giá hồi phục chức năng thần kinh: Hồi phục chức năng thần kinh được xác định khi BN tăng ít nhất 1 bậc AIS tại thời điểm 1 năm sau chấn thương so với thời điểm nhập viện (ví dụ: AIS A→B, B→C...).

Bước 3: Xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS phiên bản 27.0. Ngưỡng ý nghĩa thống kê được xác định là $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ

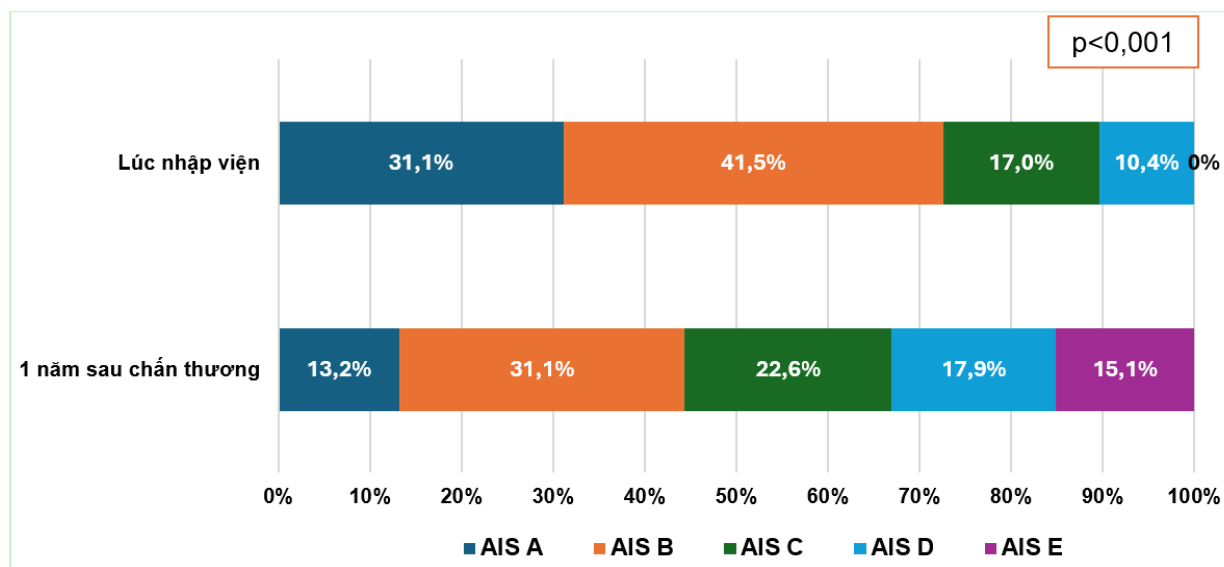
Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng và tổn thương cột sống cổ trên MRI của bệnh nhân chấn thương cột sống tủy sống cổ (n = 106)

Biến số	n (%) / $\bar{X} \pm SD$ (min-max)
Đặc điểm lâm sàng	
Nam giới	92 (86,8)
Tuổi (năm)	$55,1 \pm 13,8$ (18-84)
Cơ chế chấn thương:	
Ngã cao	52 (49,1)
Tai nạn lao động	20 (18,9)
Tai nạn giao thông	30 (28,3)
Nguyên nhân khác	4 (3,8)
Cần dùng thuốc vận mạch	36 (34)
Phẫu thuật trong 24h sau chấn thương	61 (57,5)
Mở khí quản	45 (42,5)
Thời gian nằm hồi sức (ngày)	$7,8 \pm 7,5$ (1-30)
Hồi phục chức năng thần kinh 1 năm sau chấn thương tủy cổ	54 (50,9)
Đặc điểm tổn thương trên MRI	
Mức độ tổn thương tủy cao nhất:	

Biến số	n (%) / $\bar{X} \pm SD$ (min-max)
C1-C3	35 (33)
C4-C5	56 (52,8)
C6-C7	15 (14,2)
Mức độ hẹp ống sống:	
Không	11 (10,4)
Nhẹ	23 (21,7)
Trung bình	25 (23,6)
Nặng	47 (44,3)
Chiều dài tổn thương tủy cổ (mm)	28 ± 14 (10-68)
Tăng tín hiệu trên xung T2	64 (60,4)

Trong tổng số 106 bệnh nhân chấn thương cột sống tủy sống cổ có phẫu thuật, nam giới chiếm đa số với tỷ lệ 86,8%. Tuổi trung bình của bệnh nhân là $55,1 \pm 13,8$, dao động từ 18 đến 84 tuổi. Về cơ chế chấn thương, ngã cao là nguyên nhân phổ biến nhất (49,1%), tiếp đến là tai nạn giao thông (28,3%) và tai nạn lao động (18,9%). Có đến hơn một nửa số BN (57,5%) được phẫu thuật sớm trong vòng 24 giờ sau chấn thương. Tỷ lệ bệnh nhân cần dùng thuốc vận mạch và mở khí quản lần lượt là 34% và 42,5%. Thời gian nằm hồi sức trung bình là 7,8 ngày. Đặc biệt, tỷ lệ BN hồi phục chức năng thần kinh ở thời điểm 1 năm sau chấn thương là 54/106 (50,9%).

Trên hình ảnh cộng hưởng từ cột sống cổ, mức độ tổn thương tủy cổ hay gặp nhất là ở vị trí C4–C5 (52,8%), tiếp theo là C1–C3 (33%). Tổn thương tủy cổ kèm hẹp ống sống mức độ nặng chiếm tỷ lệ cao nhất (44,3%), trong khi không có hẹp chỉ chiếm 10,4%. Chiều dài tổn thương tủy trung bình là 28 ± 14 mm (dao động từ 10 đến 68 mm). Tăng tín hiệu trên xung T2 được ghi nhận ở 60,4% tổng số BN trong nghiên cứu.



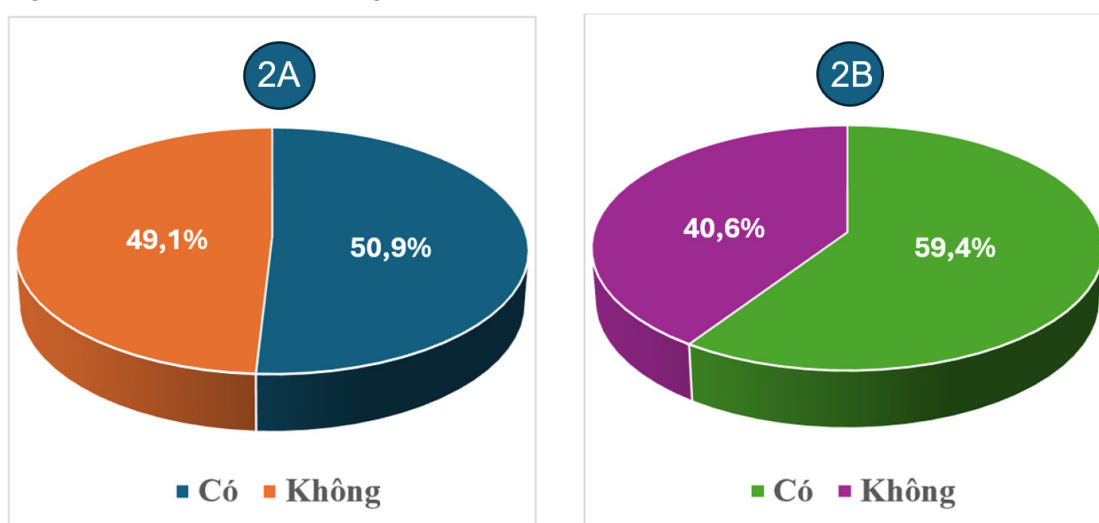
Hình 1. Sự thay đổi chức năng thần kinh ở thời điểm 1 năm sau chấn thương so với thời điểm nhập viện sau chấn thương

Nhìn chung, chức năng thần kinh ở thời điểm 1 năm chấn thương có sự cải thiện đáng kể so với thời điểm nhập viện ($p < 0,001$). Cụ thể, tỷ lệ BN tổn thương tủy hoàn toàn (AIS A) đã giảm từ 31,1% ở thời điểm nhập viện xuống còn 13,2% ở thời điểm 1 năm sau chấn thương, tương tự tỷ lệ BN tổn thương tủy gần hoàn toàn (AIS B) cũng giảm từ 41,5% ở thời điểm nhập viện xuống còn 31,1% ở thời điểm 1 năm sau chấn thương. Ngược lại, tỷ lệ BN chức năng thần kinh bình thường (AIS E) và còn tổn thương một phần (AIS D) lại tăng lên tương ứng là 0% lên 15,1 % và 10,4% lên 17,9% (Hình 1).

Bảng 2. Phân tích hồi quy logistic đánh giá tác động của phẫu thuật sớm lên kết cục hồi phục chức năng thần kinh

Biến số	Hồi quy Logistic					
	Đơn biến			Đa biến		
	OR	95% CI của OR	p	OR	95% CI của OR	p
Phẫu thuật sớm trong 24h	6,08	2,59-14,29	<0,001	5,19	1,66-16,27	0,005
Tuổi	0,98	0,96-1,02	0,364	0,97	0,93-1,02	0,247
AIS C, D lúc nhập viện	9,61	2,64-34,9	<0,001	1,24	0,21-7,39	0,817
Chiều dài tổn thương tủy (mm)	0,45	0,31-0,65	<0,001	0,49	0,27-0,88	0,018
Hẹp ống sống mức độ nặng	0,24	0,11-0,54	<0,001	0,39	0,09-1,52	0,174
Tổn thương tủy cổ cao (C1-C3)	0,51	0,22-1,17	0,112	0,23	0,06-0,97	0,046
Tăng tín hiệu trên xung T2	0,28	0,13-0,66	0,003	0,71	0,19-2,64	0,608
Dùng thuốc vận mạch	0,23	0,09-0,55	<0,001	0,35	0,09-1,33	0,094
Mở khí quản	0,09	0,04-0,23	<0,001	0,24	0,07-0,76	0,016

Kết quả phân tích hồi quy logistic cả đơn biến và đa biến đã cho thấy phẫu thuật giải nén tủy sống sớm trong vòng 24 giờ đầu sau chấn thương có tác động rõ rệt đến kết cục hồi phục chức năng thần kinh ở thời điểm 1 năm sau chấn thương. Ngoài ra, một số yếu tố khác cũng cho thấy mối liên quan độc lập với kết cục hồi phục chức năng thần kinh là chiều dài tổn thương tủy sống, tổn thương tủy cổ cao hay phải mở khí quản trong thời gian điều trị sau chấn thương.



Hình 2. Tình trạng rối loạn đại tiện, tiểu tiện (A) và đau thần kinh (B) thời điểm 1 năm sau chấn thương

Tại thời điểm 1 năm sau chấn thương, rối loạn đại tiện, tiểu tiện vẫn còn hiện diện ở một nửa số bệnh nhân, với tỷ lệ ghi nhận là 50,9% (Hình 2A). Trong khi đó, tình trạng đau thần kinh được ghi nhận ở 59,4% bệnh nhân, chiếm tỷ lệ cao hơn so với nhóm không có đau thần kinh (40,6%) (Hình 2B).

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, phần lớn BN là nam giới, chiếm tỷ lệ 86,8%, tuổi trung bình $55,1 \pm 13,8$ tuổi. Ngã cao chiếm tỷ lệ cao nhất (49,1%) trong các cơ chế chấn thương, phản ánh đặc điểm chấn thương liên quan đến lao động phổ biến tại Việt Nam. Tăng tín hiệu T2WI – dấu hiệu tổn thương sớm của tủy – được phát hiện ở 60,4% BN, khá tương đồng với tỷ lệ 65% trong nghiên cứu của GK Firempong và cộng sự (2023) tại Mỹ⁴.

Tỷ lệ phẫu thuật sớm trong vòng 24 giờ là 57,5%, cao hơn so với nghiên cứu của Wilson và cộng sự (2012), ghi nhận tỷ lệ này chỉ đạt 41,7%, nhưng tương đồng với nghiên cứu của Fehlings và cộng sự (2012) với tỷ lệ 58,1%^{1,2}. Tỷ lệ BN phải mở khí quản trong quá trình điều trị sau phẫu thuật cột sống cổ là 42,5%, tỷ lệ cần phải dùng thuốc vận mạch sau mổ là 34%, kết quả này tương đồng với báo cáo của tác giả Ko H-Y và cộng sự (2023) rằng tỷ lệ mở khí quản ở BN chấn thương tủy cổ trung bình trong khoảng 35–45%³. Như vậy, kết quả nghiên cứu đã phản ánh mức độ tổn thương nặng cũng như nhu cầu cần hỗ trợ hồi sức tích cực của nhóm đối tượng nghiên cứu.

Đáng chú ý, tỷ lệ bệnh nhân hồi phục chức năng thần kinh tại thời điểm 1 năm sau chấn thương trong nghiên cứu này là 50,9% (54/106) và sự cải thiện rõ rệt xét trên toàn bộ đối tượng nghiên cứu ở thang điểm AIS giữa thời điểm 1 năm sau chấn thương so với thời điểm nhập viện (Bảng 1 và Hình 1). Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu của Fehlings và cộng sự (2012) tại Canada, ghi nhận 55% bệnh nhân đạt được cải thiện ít nhất một mức AIS sau 1 năm theo dõi¹. Tuy nhiên, tỷ lệ này lại cao hơn so với nghiên cứu của Stenimahitis và cộng sự (2024) tại Thụy Điển, trong đó chỉ 41% BN cải thiện

chức năng thần kinh sau phẫu thuật, sự khác biệt này có thể do khác nhau về đặc điểm nhân khẩu học, mức độ tổn thương ban đầu, thời gian can thiệp phẫu thuật ở các BN được nghiên cứu⁵.

Khi phân tích hồi quy logistic đa biến, chúng tôi thấy điều trị phẫu thuật giải nén, cố định cột sống cổ sớm (trong vòng 24 giờ đầu sau chấn thương) có tác động tích cực đáng kể đến hồi phục chức năng thần kinh ở BN chấn thương cột sống tủy sống cổ. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Fehlings và cộng sự (2012), đồng thời cho thấy hiệu quả lâm sàng của chiến lược phẫu thuật giải áp sớm kết hợp phục hồi chức năng toàn diện¹. Chúng tôi nhận định rằng cơ chế nền tảng của mối liên quan độc lập này là phẫu thuật giải phóng chèn ép sớm giúp giảm áp lực trong ống sống, cải thiện tưới máu tủy, hạn chế phù nề, thiếu máu, viêm và độc tính kích thích kéo dài, đồng thời cố định sớm làm giảm vi chấn thương lặp lại do mất vững, tạo điều kiện tối ưu cho hồi phục thần kinh và phục hồi chức năng sớm, từ đó tăng khả năng cải thiện bậc AIS, điểm vận động, cảm giác so với phẫu thuật muộn.

Rối loạn chức năng cơ vòng và đau thần kinh là hai di chứng phổ biến có ảnh hưởng sâu sắc đến khả năng tự phục vụ và chất lượng cuộc sống của bệnh nhân sau chấn thương tủy sống cổ. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tại thời điểm 1 năm sau chấn thương, có đến 50,9% bệnh nhân vẫn còn rối loạn đại tiện và tiểu tiện (Hình 2A). Tỷ lệ này cho thấy tình trạng rối loạn cơ vòng vẫn dai dẳng ngay cả sau giai đoạn hồi phục thần kinh. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng khả năng kiểm soát tốt bàng quang và ruột có liên quan chặt chẽ đến mức độ độc lập trong các hoạt động chức năng, đồng thời làm giảm nguy cơ các biến chứng như nhiễm trùng tiết niệu và rối loạn tiêu hóa, từ đó góp phần nâng cao chất lượng sống và khả năng tái hòa nhập xã hội của người bệnh⁵⁻⁷. Báo cáo của Stenimahitis và cộng sự còn cho thấy sự cải thiện trong chức năng cơ vòng có mối liên quan tích cực với sự cải thiện điểm AIS sau theo dõi dài hạn⁵.

Song song với đó, đau thần kinh cũng là một biểu hiện lâm sàng đáng lưu ý với tỷ lệ ghi nhận 59,4% trong nhóm nghiên cứu (Hình 2B). Tình trạng

đau mạn tính này không chỉ gây khó chịu mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng vận động, sinh hoạt hàng ngày và sự tuân thủ chương trình phục hồi chức năng. Các nghiên cứu trước đây đã cho thấy rằng đau thần kinh có thể làm giảm hiệu quả phục hồi do bệnh nhân thường xuyên bị giới hạn vận động, lệ thuộc vào người chăm sóc và dễ gặp các vấn đề tâm lý như lo âu, trầm cảm^{8,9}.

Tóm lại, đặc điểm dịch tễ, tổn thương và tỷ lệ phục hồi chức năng thần kinh 1 năm sau phẫu thuật điều trị chấn thương cột sống cổ trong nghiên cứu này phần lớn tương đồng với các dữ liệu quốc tế. Những khác biệt về kết quả có thể phản ánh sự khác biệt về mức độ tổn thương ban đầu, yếu tố địa lý, chiến lược can thiệp và điều kiện chăm sóc tại cơ sở điều trị. Các kết quả thu được mang ý nghĩa thực tiễn trong việc xây dựng chiến lược điều trị, phục hồi và theo dõi BN chấn thương tủy sống cổ tại Việt Nam.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu 106 BN chấn thương cột sống tủy sống cổ được điều trị phẫu thuật tại Bệnh viện TWQĐ 108 từ tháng 1/2018 đến tháng 1/2024, chúng tôi rút ra một số kết luận như sau: Tỷ lệ hồi phục chức năng thần kinh tổng thể sau một năm đạt 50,9%, mặc dù khá nhiều BN vẫn còn tồn tại di chứng thần kinh như rối loạn cơ vòng và đau thần kinh. Phẫu thuật giải nén sớm trong vòng 24 giờ đầu sau chấn thương có tác động rõ rệt đến khả năng hồi phục chức năng thần kinh ở BN chấn thương cột sống tủy sống cổ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, Singh A, W. Cadotte D, Harrop JS et al (2012) *Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute*

Spinal Cord Injury Study (STASCIS). PloS one. 2012;7(2):e32037.

2. Wilson JR, Singh A, Craven C, Verrier MC, Drew B, Ahn H et al (2012) *Early versus late surgery for traumatic spinal cord injury: the results of a prospective Canadian cohort study*. Spinal cord 50(11): 840-843.
3. Ko HY (2023) *A practical guide to care of spinal cord injuries: clinical questions and answers*. Springer Nature.
4. Firempong GK, Sheppard WL, Gelfand Y, Ellingson BM, Holly LT (2023) *Spinal cord signal intensity predicts functional outcomes in the operative management of degenerative cervical myelopathy*. Clinical spine surgery 36(10): 438-443.
5. Stenimahitis V, Gharios M, Fletcher-Sandersjö A, El-Hajj VG, Singh A, Buwaider A et al (2024) *Long-term outcome and predictors of neurological recovery in cervical spinal cord injury: A population-based cohort study*. Scientific Reports 14(1):20945.
6. Ture SD, Ozkaya G, Sivrioglu K (2023) *Relationship between neurogenic bowel dysfunction severity and functional status, depression, and quality of life in individuals with spinal cord injury*. The Journal of Spinal Cord Medicine 46(3): 424-432.
7. Liu CW, Huang CC, Yang YH, Chen SC, Weng MC, Huang MH (2009) *Relationship between neurogenic bowel dysfunction and health-related quality of life in persons with spinal cord injury*. Journal of rehabilitation medicine 41(1): 35-40.
8. Khan MI, Arsh A, Ali I, Afridi AK (2022) *Frequency of neuropathic pain and its effects on rehabilitation outcomes, balance function and quality of life among people with traumatic spinal cord injury*. Pakistan Journal of Medical Sciences 38:888.
9. Nees TA, Finnerup NB, Blesch A, Weidner N (2017) *Neuropathic pain after spinal cord injury: the impact of sensorimotor activity*. Pain 158(3): 371-376.