

Đánh giá kết quả phẫu thuật điều trị chấn thương - vết thương tim qua đường mở xương ức tại Bệnh viện tuyến tỉnh Đồng Nai

Nguyễn Công Tiến^{1*}, Võ Tuấn Anh¹, Văn Hùng Dũng²

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Tồn thương tim do vết thương hoặc chấn thương là một cấp cứu ngoại khoa nghiêm trọng với tỷ lệ tử vong cao, dao động từ 6% trong các ca vết thương ngực đến 7-76% trong chấn thương ngực theo nhiều báo cáo y văn. Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả phẫu thuật điều trị các trường hợp tổn thương tim tại các bệnh viện tuyến tỉnh Đồng Nai, nơi có đặc thù dân số đông và nhiều khu công nghiệp.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu mô tả loạt ca được thực hiện trên các bệnh nhân phẫu thuật điều trị tổn thương tim qua đường mở xương ức tại Bệnh viện Đa khoa Đồng Nai và Bệnh viện Đa khoa Thống Nhất Đồng Nai từ tháng 02/2024 đến tháng 10/2024. Dữ liệu được thu thập từ hồ sơ bệnh án, bao gồm đặc điểm nhân khẩu học, cơ chế tổn thương, thời gian phẫu thuật, biến chứng và kết quả theo dõi trung hạn.

Kết quả: Tổng cộng 37 bệnh nhân được nghiên cứu; 65% nhập viện do vết thương tim, độ tuổi trung vị 29,7, 86% là nam giới, 62% lao động chân tay. Thời gian từ nhập viện đến phẫu thuật trung vị là 45 phút, thời gian phẫu thuật trung bình $113,24 \pm 28,9$ phút. Chấn thương tim chiếm 40,54% các ca. Biến chứng sau mổ ghi nhận ở 24,3%, với tỷ lệ tử vong 13,5%. Biến chứng trung hạn là 18,75%, chủ yếu nhẹ và tự giới hạn trong 3 tháng. Hôn mê lúc nhập viện ($p=0,014$; $OR=17,33$) và tổn thương kèm theo

($p=0,021$; $OR=14,2$) là hai yếu tố liên quan đến tử vong.

Kết luận: Kết quả phẫu thuật điều trị tổn thương tim tại Đồng Nai tương đồng với các nghiên cứu trong nước và quốc tế. Hôn mê lúc nhập viện và tổn thương kèm theo là các yếu tố tiên lượng quan trọng đối với tử vong, cho thấy cần cải thiện khả năng cấp cứu và phối hợp đa chuyên khoa tại các cơ sở tuyến tỉnh.

Từ khóa: Tồn thương tim, vết thương tim, mở xương ức

OUTCOMES OF THE CARDIAC INJURIES AND PENETRATING WOUNDS TREATMENT VIA STERNOTOMY AT DONG NAI PROVINCIAL HOSPITAL

ABSTRACT

Background: Cardiac injuries from penetrating wounds or blunt trauma are severe surgical emergencies with high mortality rates, ranging from 6% in chest wounds to 7-76% in blunt chest trauma, as reported in the literature. This study aims to evaluate the effectiveness of surgical treatment for cardiac injuries at provincial hospitals in Dong Nai, a region characterized by a large population and numerous industrial zones.

¹ Bệnh viện đa khoa Đồng Nai

² Viện tim TP. Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Công Tiến,
Email: congtiens@gmail.com, Tel. 0982993786,

Ngày nhận bài: 21/03/2025 Ngày sửa bài:

Ngày chấp nhận đăng: 29/04/2025

Materials and Methods: A retrospective descriptive case series study was conducted on patients undergoing surgical treatment for cardiac injuries via sternotomy at Dong Nai General Hospital and Thong Nhat General Hospital from February 2024 to October 2024. Data were collected from medical records, including demographics, injury mechanisms, surgical timing, complications, and mid-term outcomes.

Results: Among 37 patients, 65% presented with penetrating cardiac wounds, with a median age of 29.7 years; 86% were male, and 62% were manual laborers. The median time from admission to surgery was 45 minutes, with a mean surgical duration of 113.24 ± 28.9 minutes. Blunt trauma accounted for 40.54% of cases. Postoperative complications occurred in 24.3%, with a mortality rate of 13.5%. Mid-term complications were observed in 18.75%, mostly mild and self-limiting within 3 months. Coma on admission ($p=0.014$; $OR=17.33$) and associated

injuries ($p=0.021$; $OR=14.2$) were significantly associated with mortality.

Conclusions: Surgical outcomes for cardiac injuries in Dong Nai are comparable to national and international studies. Coma on admission and associated injuries are key prognostic factors for mortality, highlighting the need for improved emergency response and multidisciplinary coordination at provincial facilities.

Keywords: Cardiac wound, cardiac injury, sternotomy

DANH MỤC VIẾT TẮT

Viết tắt	Diễn giải
EF	Phân suất tổng máu
OR	Tỷ số chênh
FAST	Đánh giá bằng siêu âm chấn thương
ECG	Điện tâm đồ
AAST	Hiệp hội Phẫu thuật Chấn thương Mỹ
CT	Chụp cắt lớp

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổn thương tim do vết thương hoặc chấn thương là một trong những tình trạng nguy kịch nhất trong ngoại khoa lồng ngực, với tỷ lệ tử vong cao nếu không được can thiệp kịp thời. Theo các báo cáo y văn, vết thương tim chiếm khoảng 6% các ca tổn thương ngực, trong khi chấn thương tim kín dao động từ 7% đến 76%, phụ thuộc vào mức độ nghiêm trọng và phương pháp chẩn đoán [1,2]. Những tổn thương này thường gây hội chứng chèn ép tim cấp, đòi hỏi phẫu thuật khẩn cấp để cứu sống bệnh nhân. Mặc dù y học hiện đại đã cải thiện tỷ lệ sống sót lên 60-70% tại các trung tâm lớn [3], việc xử trí tổn thương tim tại các bệnh viện tuyến tỉnh vẫn là

một thách thức lớn do hạn chế về nguồn lực và trình độ chuyên môn.

Tại Việt Nam, đặc điểm tổn thương tim phản ánh bối cảnh xã hội và pháp lý của từng khu vực. Ở các thành phố lớn như TP. Hồ Chí Minh, các nghiên cứu tại Bệnh viện Chợ Rẫy cho thấy phần lớn vết thương tim là do dao đâm, do luật pháp nghiêm cấm sử dụng súng [4]. Ngược lại, tỉnh Đồng Nai – một khu vực thuộc Đông Nam Bộ với dân số gần 3 triệu người và nhiều khu công nghiệp – thường xuyên ghi nhận các ca cấp cứu do tai nạn giao thông hoặc bạo lực. Các bệnh viện tuyến tỉnh như Bệnh viện Đa khoa Đồng Nai và Bệnh viện Đa khoa Thống Nhất đã triển khai phẫu thuật tim hở trong 5 năm gần đây, nâng cao

khả năng xử trí các ca tổn thương tim phức tạp. Tuy nhiên, dữ liệu về kết quả phẫu thuật, đặc biệt là theo dõi trung hạn và các yếu tố tiên lượng tử vong, vẫn còn hạn chế tại các cơ sở này.

Lịch sử phẫu thuật tim bắt đầu từ những nghi ngờ về tính khả thi, như nhận định của Billroth năm 1875 rằng khâu vết thương tim là điều không thể chấp nhận, cho đến ca phẫu thuật thành công đầu tiên của Ludwig Rehn năm 1896, mở ra kỷ nguyên mới cho ngoại khoa tim mạch [5]. Ngày nay, mở xương ức là một phương pháp tiêu chuẩn để tiếp cận tổn thương tim, đặc biệt trong các trường hợp bệnh nhân không ổn định huyết động. Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá hiệu quả của phương pháp này tại Đồng Nai, nơi mà việc triển khai phẫu thuật tim tại tuyến tỉnh là một bước tiến quan trọng.

MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU:

- 1. Đánh giá kết quả phẫu thuật điều trị vết thương và chấn thương tim qua đường mở xương ức tại các bệnh viện tỉnh Đồng Nai.
- 2. Xác định các yếu tố liên quan đến kết cục tử vong ở những bệnh nhân này.

ĐỐI TƯỢNG - PHƯƠNG PHÁP

Nghiên cứu hồi cứu mô tả loạt ca được thực hiện trên các bệnh nhân phẫu thuật điều trị tổn thương tim (vết thương hoặc chấn thương) qua đường mở xương ức tại Bệnh viện Đa khoa Đồng Nai và Bệnh viện Đa khoa Thống Nhất Đồng Nai từ tháng 02/2024 đến tháng 10/2024. Tiêu chuẩn chọn bệnh bao gồm các ca có tổn thương tim được xác nhận qua lâm sàng và phẫu thuật, được điều trị bằng phương pháp mở xương ức. Dữ liệu được thu thập từ hồ sơ bệnh án, bao gồm thông

tin nhân khẩu học, cơ chế tổn thương, thời gian từ nhập viện đến phẫu thuật, biến chứng sau mổ và kết quả theo dõi trung hạn (lên đến 18 tháng).

Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong Nghiên cứu Y sinh học của Bệnh viện Đa khoa Đồng Nai (Số 08/CN-HĐĐĐ, ngày 01/05/2024) và Bệnh viện Đa khoa Thống Nhất Đồng Nai (Số 09/HĐĐĐ, ngày 18/01/2024) phê duyệt, tuân thủ các quy định đạo đức của Bộ Y tế Việt Nam (Thông tư 04/TT-BYT, 2020). Phân tích thống kê sử dụng phương pháp mô tả và hồi quy logistic để đánh giá các yếu tố liên quan đến tử vong, với mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

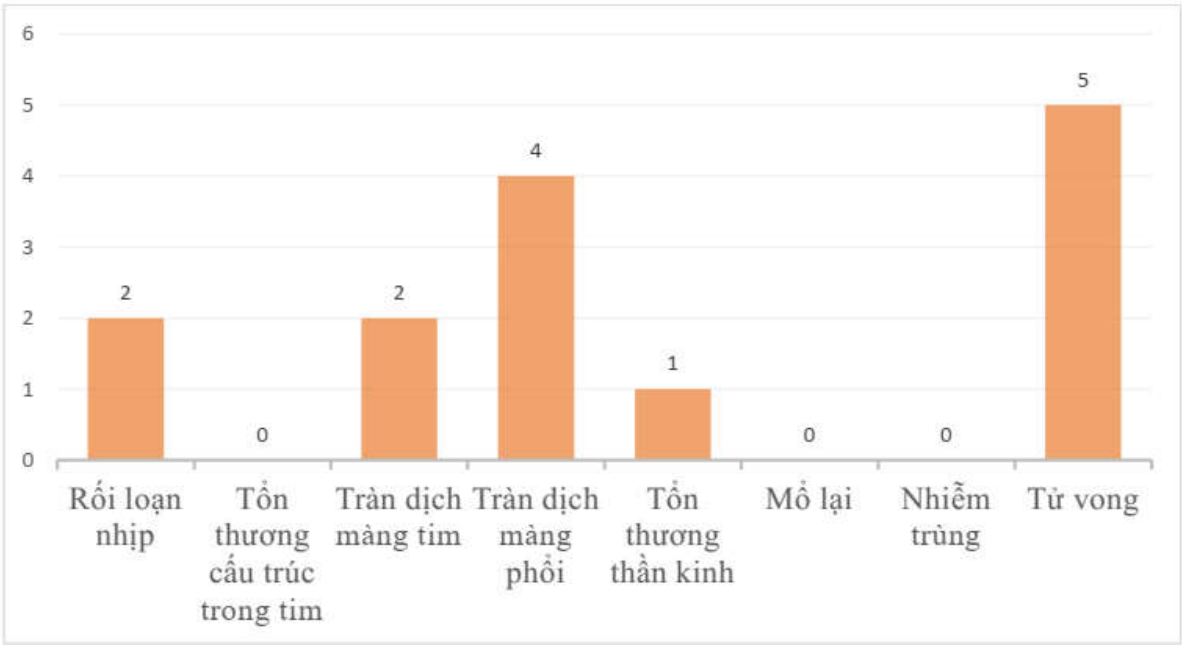
KẾT QUẢ:

Tổng cộng 37 bệnh nhân được đưa vào nghiên cứu. Độ tuổi trung vị là 29,7 (dao động 19-69), với 86% (32/37) là nam giới và 62% (23/37) làm nghề lao động chân tay. Vết thương tim chiếm 65% (24/37), trong khi chấn thương tim kín chiếm 40,54% (15/37), bao gồm một số ca có cả hai cơ chế tổn thương. Phần lớn tai nạn (81%, 30/37) xảy ra tại TP. Biên Hòa, khu vực đô thị hóa cao của tỉnh.

Thời gian trung vị từ nhập viện đến phẫu thuật là 45 phút, với thời gian phẫu thuật trung bình $113,24 \pm 28,9$ phút. Biến chứng sau mổ xảy ra ở 24,3% (9/37) ca, bao gồm nhiễm trùng (4 ca), chảy máu (3 ca) và rối loạn nhịp (2 ca). Tỷ lệ tử vong tổng thể là 13,5% (5/37), chủ yếu do mất ổn định huyết động và suy đa cơ quan. Chi tiết về tỷ lệ tử vong theo cơ chế tổn thương được trình bày trong Bảng 1. Ở những bệnh nhân sống sót, thời gian nằm hồi sức trung bình là 3,5 ngày, và thời gian nằm viện trung bình là 10,2 ngày.

Bảng 1: Tỷ lệ tử vong theo cơ chế tổn thương

Cơ chế tổn thương	Số ca	Tử vong	Tỷ lệ tử vong (%)
Vết thương tim	24	3	12,5%
Chấn thương tim	15	2	13,33%
Tổng cộng	37	5	13,5%

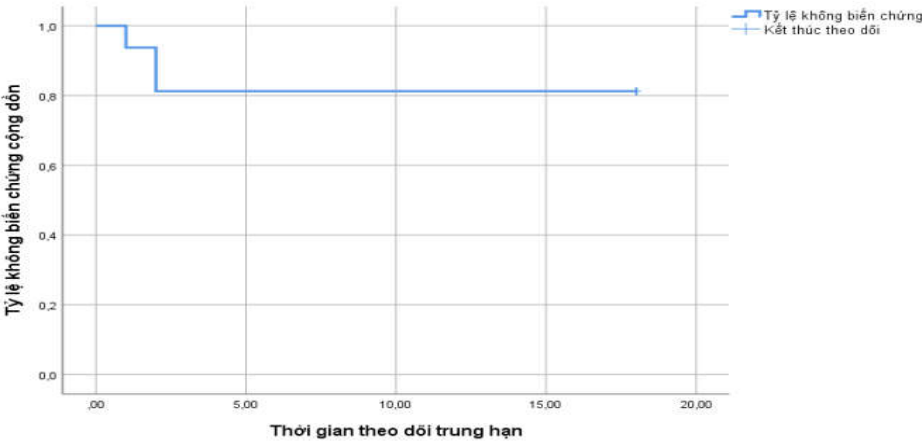


Biểu đồ 1: Biến chứng và tử vong sau mổ

Theo dõi trung hạn (lên đến 18 tháng) được thực hiện trên 32 bệnh nhân sống sót. Biến chứng trung hạn ghi nhận ở 18,75% (6/32), chủ yếu là tràn dịch màng phổi nhẹ (3 ca) và nhiễm trùng vết mổ (2 ca), đều tự khỏi trong 3 tháng. Siêu âm tim cho thấy phân suất tống máu (EF) trung bình là 64,45% ngay sau mổ, tăng nhẹ lên 66,53% sau 18 tháng (Bảng 2). Thời gian trung vị để trở lại lao động là 6 tuần.

Bảng 2: Kết quả siêu âm tim

Thời điểm	EF trung bình (%)	p-value
Sau mổ	64,45	0,12
Sau 18 tháng	66,53	



Biểu đồ 2 : Tỷ lệ không biến chứng trong giai đoạn trung hạn

Phân tích các yếu tố nguy cơ liên quan đến tiên lượng tử vong cho thấy hôn mê lúc nhập viện (GCS <8) và tổn thương kèm theo là hai yếu tố có ý nghĩa thống kê. Hôn mê gặp ở 10 bệnh nhân, với tỷ lệ tử vong cao hơn đáng kể ($p=0,014$; OR=17,33). Tổn thương kèm theo, ghi nhận ở 8 bệnh nhân, cũng liên quan đến kết cục tử vong ($p=0,021$; OR=14,2). Số lúc nhập viện (huyết áp tâm thu <90 mmHg) xuất hiện ở 62% (23/37) nhưng không đạt ý nghĩa thống kê độc lập ($p=0,08$). Chi tiết được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3: Các yếu tố nguy cơ liên quan đến tiên lượng tử vong.

Yếu tố	Số ca	Tử vong	OR	p-value
Hôn mê lúc nhập viện	10	4	17,33	0,014
Tổn thương kèm theo	8	3	14,2	0,021
Sốc lúc nhập viện	23	4	3,5	0,08

Trong số 19% (7/37) ca chuyển viện từ các bệnh viện huyện, tỷ lệ sống sót là 85% (6/7), cho thấy hiệu quả của phối hợp trước viện dù còn hạn chế về hậu cần.

BÀN LUẬN:

Nghiên cứu này cung cấp một đánh giá toàn diện về kết quả phẫu thuật điều trị tổn thương tim qua đường mở xương ức tại hai bệnh viện tuyến tỉnh ở Đồng Nai, một khu vực có đặc thù dân số đông và nhiều khu công nghiệp. Tỷ lệ tử vong tổng thể đạt 13,5% (Bảng 1), nằm trong khoảng được báo cáo trong y văn quốc tế (10-24%) đối với các ca tổn thương tim được phẫu thuật [3,6]. Kết quả này cho thấy các bệnh viện tỉnh Đồng Nai, dù không phải là trung tâm chuyên sâu về tim mạch, vẫn có khả năng xử trí hiệu quả các trường hợp cấp cứu phức tạp, tương đương với các cơ sở lớn hơn như Bệnh viện Chợ Rẫy, nơi ghi nhận tỷ lệ tử vong 15% trong một nghiên cứu kéo dài 10 năm từ 1995-2004 [4]. Sự khác biệt nhỏ giữa tỷ lệ tử vong của vết thương tim (12,5%) và chấn thương tim kín (13,33%) có thể phản ánh mức độ tổn thương đa cơ quan kèm theo, dù nghiên cứu này chưa đủ dữ liệu để phân tích sâu hơn về mối liên hệ này. Điều đáng chú ý là tỷ lệ tử vong thấp hơn so với một số báo cáo quốc tế ghi nhận mức 20-30% ở các bệnh viện

không chuyên biệt [1], cho thấy hiệu quả của việc triển khai phẫu thuật tim hở tại tuyến tỉnh trong những năm gần đây.

Thời gian trung vị từ nhập viện đến phẫu thuật là 45 phút, một yếu tố then chốt trong quản lý tổn thương tim, đặc biệt khi y văn đã chỉ ra rằng trì hoãn trên 30 phút có thể làm tăng tỷ lệ tử vong từ 10% lên 26% [7]. Kết quả này phản ánh khả năng phản ứng nhanh của hệ thống cấp cứu tại Đồng Nai, bao gồm cả việc phối hợp giữa các khoa phòng và đội ngũ phẫu thuật. Tuy nhiên, thời gian trung bình phẫu thuật $113,24 \pm 28,9$ phút cho thấy mức độ phức tạp của các ca bệnh, có thể do tổn thương đa cơ quan hoặc khó khăn trong việc tiếp cận và sửa chữa tổn thương tim qua đường mở xương ức. So với các nghiên cứu khác, như của Asensio và cộng sự (2001), nơi thời gian phẫu thuật trung bình dao động từ 90-120 phút [3], kết quả này là hợp lý và nhấn mạnh rằng phẫu thuật tại Đồng Nai không chỉ nhanh chóng mà còn đủ kỹ lưỡng để xử lý các trường hợp nghiêm trọng.

Về cơ chế tổn thương, tỷ lệ vết thương tim (65%) cao hơn chấn thương tim kín (40,54%) phù hợp với đặc điểm xã hội của Việt Nam, nơi dao đâm là nguyên nhân phổ biến hơn súng do luật pháp nghiêm cấm vũ khí nóng [4]. Điều này khác biệt với các nước phương Tây, nơi tổn thương tim do súng chiếm ưu thế, như báo cáo của Campbell và cộng sự (2018) với tỷ lệ tử vong cao hơn ở nhóm này (20-40%) [1]. Tỷ lệ chấn thương tim kín tại Đồng Nai, phần lớn từ tai nạn giao thông, phản ánh quá trình đô thị hóa nhanh và mật độ phương tiện cao tại TP. Biên Hòa (81% các ca). So với nghiên cứu của Teixeira và cộng sự (2016), nơi chấn thương tim kín chiếm 7-76% các ca chấn thương ngực [2], kết quả tại Đồng Nai nằm ở mức trung bình, cho thấy đây là một vấn đề đáng kể nhưng không quá vượt trội so với các khu vực khác.

Các yếu tố nguy cơ liên quan đến tiên lượng tử vong (Bảng 3) là điểm nhấn quan trọng của nghiên cứu. Hôn mê lúc nhập viện (GCS <8) với tỷ số chênh (OR) 17,33 ($p=0,014$) và tổn thương kèm theo với OR 14,2 ($p=0,021$) là hai yếu tố có ý nghĩa thống kê, phù hợp với các nghiên cứu trước đây như của Beall và cộng sự (1961), nơi tình trạng thần kinh và đa chấn thương được xác định là yếu tố tiên lượng xấu [10]. Hôn mê lúc nhập viện, gặp ở 10/37 bệnh nhân, có thể liên quan đến thiếu oxy hoặc mất máu nghiêm trọng trước khi đến viện, một tình trạng thường thấy trong tổn thương tim do chèn ép tim hoặc xuất huyết nội. Tỷ lệ tử vong cao ở nhóm này (4/10) nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cải thiện chăm sóc trước viện, bao gồm hồi sức nhanh và vận chuyển hiệu quả. Tổn thương kèm theo, ghi nhận ở 8 bệnh nhân với 3 ca tử vong, thường bao gồm tổn thương phổi hoặc ổ bụng, làm phức tạp thêm quá trình hồi sức và phẫu thuật. Điều này tương đồng với báo cáo tử thi của Teixeira và cộng sự (2014), nơi 77% ca tử vong do chấn thương ngực có tổn thương đa cơ quan [8].

Sốc lúc nhập viện (huyết áp tâm thu <90 mmHg), dù xuất hiện ở 62% bệnh nhân (23/37), không đạt ý nghĩa thống kê độc lập (OR=3,5; $p=0,08$). Đây là một phát hiện đáng chú ý, vì sốc thường được xem là yếu tố tiên lượng chính trong tổn thương tim [3]. Việc không đạt ý nghĩa thống kê có thể do can thiệp phẫu thuật kịp thời đã giảm thiểu tác động của sốc, như được ghi nhận trong y văn rằng phẫu thuật trong "giờ vàng" (dưới 60 phút) cải thiện đáng kể tỷ lệ sống sót [7]. Tuy nhiên, với 4/23 ca sốc tử vong, yếu tố này vẫn cần được theo dõi chặt chẽ trong các nghiên cứu lớn hơn để xác định vai trò thực sự của nó trong bối cảnh tuyến tỉnh.

Biến chứng sau mổ (24,3%) bao gồm nhiễm trùng, chảy máu và rối loạn nhịp, nằm trong phạm vi chấp nhận được so với tỷ lệ 20-30% được báo cáo trong y văn [6]. Biến chứng trung hạn (18,75%), chủ yếu là tràn dịch màng phổi nhẹ và nhiễm trùng vết mổ, tự giới hạn trong 3 tháng, thấp hơn so với một số nghiên cứu về chấn thương tim kín ghi nhận rối loạn chức năng kéo dài [9]. Sự cải thiện nhẹ của phân suất tống máu (EF) từ 64,45% sau mổ lên 66,53% sau 18 tháng ($p=0,12$) cho thấy chức năng tim được duy trì tốt sau phẫu thuật, dù không đạt ý nghĩa thống kê do cỡ mẫu nhỏ. Kết quả này trái ngược với nghiên cứu của Sybrandy và cộng sự (2003), nơi chấn thương tim kín thường gây suy giảm EF lâu dài [9], và khẳng định hiệu quả của mở xương ức trong việc phục hồi cấu trúc tim tại Đồng Nai.

Tỷ lệ sống sót 85% (6/7) ở các ca chuyển viện từ bệnh viện huyện nhấn mạnh tiềm năng của mạng lưới chấn thương khu vực, dù số ca chuyển viện chỉ chiếm 19%. Điều này cho thấy các bệnh viện tỉnh đã xử trí phần lớn ca tại chỗ, phản ánh năng lực ngày càng tăng trong điều kiện nguồn lực hạn chế. So sánh với nghiên cứu của Nguyễn Công

Minh (2005) tại Chợ Rẫy [4], nghiên cứu này bổ sung dữ liệu về theo dõi trung hạn và các yếu tố nguy cơ tử vong, cung cấp một góc nhìn toàn diện hơn về quản lý tổn thương tim tại tuyến dưới.

Ý nghĩa lâm sàng: Kết quả nghiên cứu nhấn mạnh tầm quan trọng của việc đào tạo đội ngũ y tế tại tuyến tỉnh về phẫu thuật tim khẩn cấp và quản lý đa chấn thương. Việc giảm thời gian từ nhập viện đến phẫu thuật xuống dưới 45 phút, cùng với cải thiện hồi sức trước viện, có thể làm giảm tỷ lệ tử vong, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân hôn mê hoặc có tổn thương kèm theo. Ngoài ra, việc duy trì theo dõi trung hạn cho thấy khả năng phục hồi tốt của bệnh nhân, là cơ sở để phát triển các chương trình chăm sóc sau mổ tại địa phương.

Tóm lại, nghiên cứu này không chỉ khẳng định năng lực phẫu thuật tim tại tuyến tỉnh mà còn đặt nền móng cho các cải tiến trong quản lý tổn thương tim tại các khu vực tương tự. Việc tập trung vào giảm thiểu các yếu tố nguy cơ như hôn mê và tổn thương kèm theo sẽ là chìa khóa để nâng cao tỷ lệ sống sót trong tương lai.

KẾT LUẬN:

Phẫu thuật điều trị tổn thương tim qua đường mở xương ức tại các bệnh viện tỉnh Đồng Nai đạt tỷ lệ tử vong 13,5%, tương đồng với tiêu chuẩn trong nước và quốc tế. Hôn mê lúc nhập viện (OR=17,33) và tổn thương kèm theo (OR=14,2) là các yếu tố nguy cơ chính liên quan đến tiên lượng tử vong, nhấn mạnh tầm quan trọng của cấp cứu nhanh và phối hợp đa chuyên khoa. Nghiên cứu khẳng định năng lực của tuyến tỉnh trong quản lý tổn thương tim, cung cấp cơ sở cho các cải tiến y tế khu vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Campbell NC, Thomson SR, Muckart DJ, et al. Penetrating cardiac injuries: A review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2018;84(3):456-463.

2. Teixeira PG, Inaba K, Demetriades D, et

al. Blunt cardiac trauma: Incidence and outcomes. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2016;102(5):1452-1459.

3. Asensio JA, Murray J, Demetriades D, et al. Penetrating cardiac injuries: A contemporary analysis. *The American Surgeon*. 2001;67(11):1021-1028.

4. Nguyễn Công Minh. Điều trị vết thương tim tại Bệnh viện Chợ Rẫy TP.HCM trong 10 năm từ 1995-2004. Luận văn Tiến sĩ Y học, Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh, 2005.

5. Rehn L. Über penetrirende Herzverletzungen und Herznaht. *Archiv für Klinische Chirurgie*. 1897;55:315-319.

6. O'Connor JV, Adamski J, Scalea TM, et al. Emergency department thoracotomy for cardiac injuries. *The Journal of Emergency Medicine*. 2015;49(2):223-230.

7. Wilson RF, Bassett JS. Time factors and survival in penetrating cardiac trauma. *Surgery*. 1960;48(5):920-925.

8. Teixeira PG, Georgiou C, Inaba K, et al. Autopsy analysis of chest trauma: Multi-organ involvement. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014;76(2):408-413.

9. Sybrandy KC, Cramer MJ, Burgersdijk C, et al. Blunt cardiac trauma and long-term dysfunction. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2003;23(4):589-592.

10. Beall AC, Diethrich EB, Cooley DA, et al. Prognostic factors in cardiac injuries. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1961;42(2):182-189.

11. Trần Công Khanh. Xử trí vết thương tim: Kinh nghiệm qua 100 trường hợp tại Bệnh viện Chợ Rẫy TP.HCM. Luận án Tiến sĩ Y học, Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh, 1997.

12. Moore EE, Malangoni MA, Cogbill TH, et al. Cardiac injury anatomy in trauma. *Journal of Trauma*. 1994;36(6):843-847