

Nghiên cứu sự biến đổi nồng độ NT-proBNP huyết thanh và một số yếu tố liên quan ở bệnh nhân sau phẫu thuật tim tại Bệnh viện Quân y 175

Investigation of changes in serum nt-probnp levels and related factors in patients after cardiac surgery at Military Hospital 175

Bùi Đức Thành* và Trần Quốc Việt

Bệnh viện Quân y 175

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá sự thay đổi nồng độ NT-proBNP huyết thanh và phân tích một số yếu tố liên quan ở bệnh nhân sau phẫu thuật tim. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang, theo dõi dọc, so sánh trước sau, tiến hành trên 96 bệnh nhân sau phẫu thuật tim từ tháng 9/2023 - 12/2024 tại Bệnh viện Quân y 175. **Kết quả:** Tuổi trung bình của bệnh nhân là $63,2 \pm 8,9$ năm, nam giới chiếm 67,7%, với tỷ lệ tăng huyết áp, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ, suy tim mạn và đái tháo đường lần lượt là 78,1%, 77,1%, 28,1% và 24,0%; nồng độ NT-proBNP trước mổ ở nhóm có suy tim mạn cao hơn đáng kể so với nhóm không suy tim ($p=0,004$); tỷ lệ suy tim cấp sau mổ là 29,2%, trong đó 70,6% xảy ra ở bệnh nhân có tiền sử suy tim mạn ($p<0,001$); NT-proBNP sau mổ tăng cao hơn có ý nghĩa thống kê ở các nhóm nữ giới, có tăng huyết áp, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ, suy tim mạn trước mổ và suy tim cấp sau mổ, với $p<0,001$. **Kết luận:** Nồng độ NT-proBNP huyết thanh sau phẫu thuật tim tăng đáng kể và có mối liên quan với các yếu tố như giới tính nữ, tăng huyết áp, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ, suy tim mạn trước mổ và suy tim cấp sau mổ.

Từ khóa: Suy tim, phẫu thuật tim, nồng độ NT-proBNP huyết thanh.

Summary

Objective: To evaluate the changes in serum NT-proBNP levels and analyze associated factors in patients after cardiac surgery. **Subject and method:** A cross-sectional descriptive study with longitudinal follow-up and pre-post comparison was conducted on 96 patients after cardiac surgery from September 2023 to December 2024 at Military Hospital 175. **Result:** The mean age of patients was 63.2 ± 8.9 years, with males accounting for 67.7%. The prevalence of hypertension, ischemic cardiomyopathy, chronic heart failure, and diabetes mellitus was 78.1%, 77.1%, 28.1%, and 24.0%, respectively. Preoperative NT-proBNP levels were significantly higher in patients with chronic heart failure compared to those without ($p=0.004$). The incidence of postoperative acute heart failure was 29.2%, of which 70.6% occurred in patients with a history of chronic heart failure ($p<0.001$). Postoperative NT-proBNP levels were significantly elevated in female patients, those with hypertension, ischemic cardiomyopathy, preoperative chronic heart failure, and postoperative acute heart failure ($p<0.001$). **Conclusion:** Serum NT-proBNP levels increased significantly after cardiac surgery and were associated with factors such as

Ngày nhận bài: 8/7/2025, ngày chấp nhận đăng: 31/7/2025

* Tác giả liên hệ: drthanhbd175@gmail.com - Bệnh viện Quân y 175

female gender, hypertension, ischemic cardiomyopathy, preoperative chronic heart failure, and postoperative acute heart failure.

Keywords: Heart failure, cardiac surgery, serum NT-proBNP level.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phẫu thuật tim là một trong những phương pháp điều trị chủ yếu đối với bệnh lý tim mạch, đặc biệt ở các bệnh nhân giai đoạn tiến triển. Trong số các dấu ấn sinh học được sử dụng để đánh giá chức năng tim, NT-proBNP đã được chứng minh có giá trị trong phát hiện tổn thương cơ tim, tình trạng quá tải thể tích và stress huyết động. NT-proBNP có giá trị chẩn đoán, tiên lượng trong nhiều tình huống lâm sàng, đặc biệt là sau can thiệp tim mạch và phẫu thuật tim¹. Các nghiên cứu cho thấy, nồng độ NT-proBNP tăng sau mổ có liên quan mật thiết đến tỷ lệ biến chứng cao hơn như: tổn thương thận cấp (AKI), rung nhĩ, mê sảng sau mổ, kéo dài thời gian nằm viện và tăng tỷ lệ tử vong nội viện². Một số nghiên cứu cũng nhận định rằng NT-proBNP là yếu tố dự báo độc lập không chỉ với các biến chứng sớm sau mổ mà còn có giá trị tiên lượng dài hạn, bao gồm tỷ lệ tử vong trong thời gian theo dõi³. Tại Việt Nam, việc nghiên cứu nồng độ NT-proBNP huyết thanh sau phẫu thuật tim và mối liên quan với các yếu tố lâm sàng vẫn còn hạn chế. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mục tiêu: *Đánh giá sự thay đổi nồng độ NT-proBNP huyết thanh và phân tích một số yếu tố liên quan ở bệnh nhân sau phẫu thuật tim tại Khoa Hồi sức tích cực, Bệnh viện Quân y 175.*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Đối tượng là bệnh nhân (BN) người lớn (≥ 18 tuổi), có chỉ định phẫu thuật tim điều trị tại khoa hồi sức tích cực, Bệnh viện quân y 175 từ 9/2023 đến 12/2024. Nghiên cứu thực hiện trên 96 bệnh nhân.

Tiêu chuẩn lựa chọn

- BN phẫu thuật tim bao gồm: Phẫu thuật thay hoặc sửa van tim - Phẫu thuật bắc cầu nối chủ vành đơn thuần; Phẫu thuật kết hợp van tim và bắc cầu nối chủ vành; Phẫu thuật vá thông liên nhĩ/vá thông liên thất; Phẫu thuật ĐMC ngực; Phẫu thuật tim khác: u nhầy nhĩ trái...

BN đồng ý tham gia vào nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ

Mổ tim do vết thương tim, tắc ĐMP nặng.

Bệnh nhân có suy chức năng thận (Creatinin $> 1,6$ mg/dl).

Nhồi máu cơ tim cấp.

Bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính (COPD) nặng.

Bệnh viện và người nhà không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, theo dõi dọc, so sánh trước sau.

Cỡ mẫu: Chọn mẫu thuận tiện, thu thập tất cả BN người lớn (≥ 18 tuổi), được phẫu thuật tim tại Bệnh viện Quân y 175 từ 9/2023 đến 12/2024 thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ.

Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Phương pháp thu thập số liệu:

Bệnh nhân được chẩn đoán suy tim cấp và suy tim mạn theo khuyến cáo của Hội Tim mạch châu Âu ESC 2021⁴.

Phương pháp định lượng NT-proBNP: Nồng độ NT-proBNP trong huyết thanh được đo bằng phương pháp hóa phát quang miễn dịch điện hóa (Electrochemiluminescence Immunoassay - ECLIA) trên hệ thống phân tích tự động Cobas e601 (Roche Diagnostics, Đức). Mẫu huyết thanh được tách từ máu tĩnh mạch, bảo quản và phân tích theo đúng quy trình chuẩn của hãng sản xuất. Ngưỡng bình thường của NT-proBNP được xác định theo khuyến cáo của nhà sản xuất, có hiệu chỉnh theo tuổi và tình trạng lâm sàng.

Chỉ tiêu lâm sàng:

Tuổi, giới, chỉ số khối cơ thể (BMI).

Tiền sử bệnh lý nền: tăng huyết áp, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ (TMCB), suy tim, đái tháo đường.

Loại phẫu thuật tim được thực hiện (thay/sửa van tim, CABG, phẫu thuật kết hợp,...).

Phân loại nguy cơ tim mạch theo ACC/AHA⁵:

A: Bệnh nhân có các nguy cơ cao của suy tim nhưng chưa có các bệnh lý tổn thương cấu trúc tim.

B: Bệnh nhân đã có các bệnh lý ảnh hưởng cấu trúc tim nhưng chưa có triệu chứng và biểu hiện của suy tim.

C: Bệnh nhân đã có triệu chứng của suy tim hoặc đang có triệu chứng và có liên quan bệnh gây tổn thương cấu trúc tim.

D: Bệnh nhân suy tim giai đoạn cuối cần các biện pháp điều trị đặc biệt.

Chỉ tiêu cận lâm sàng: Nồng độ NT-proBNP huyết thanh. Tiến hành đo trước phẫu thuật (trong vòng 24 giờ trước mổ) và sau phẫu thuật (trong vòng 48 - 72 giờ sau mổ).

Kết quả sau mổ:

Tình trạng suy tim trước mổ và suy tim cấp sau mổ.

Mối liên quan giữa mức NT-proBNP và các yếu tố: giới tính, tăng huyết áp, bệnh tim TMCB, tình trạng suy tim trước mổ, suy tim cấp sau mổ.

Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

Nhập số liệu phần mềm Excel 2016. Xử lý số liệu bằng phần mềm phân tích SPSS 22.0.

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu (n = 96)

Đặc điểm	Giá trị (n)	Tỷ lệ %
Tuổi (năm) (min-max)	63,2 ± 8,9 (43-82)	
BMI (kg/m ²)	22,91 ± 2,76	
Giới tính nam	65	67,7
Tăng huyết áp	75	78,1
Bệnh cơ tim TMCB	74	77,1
Suy tim	27	28,1
Đái tháo đường	23	24,0

Nhận xét: Trong tổng số 96 bệnh nhân được nghiên cứu, tuổi trung bình 63,2 ± 8,9 năm, thấp nhất là 43 tuổi và cao nhất 82 tuổi; chỉ số khối cơ thể (BMI) trung bình đạt 22,91 ± 2,76kg/m². Nam giới chiếm ưu thế với 67,7% (65 bệnh nhân). Các bệnh lý nền thường gặp bao gồm tăng huyết áp (78,1%), bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ (77,1%), suy tim (28,1%) và đái tháo đường (24,0%).

Bảng 2. Một số yếu tố tiên lượng liên quan đến tình trạng suy tim sau phẫu thuật tim (n = 96)

Yếu tố tiên lượng	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Phân loại nguy cơ tim mạch theo ACC/AHA		
Loại A	27	28,1
Loại B	33	34,4
Loại C	30	31,2
Loại D	6	6,3
Loại phẫu thuật tim được thực hiện		
Bypass động mạch vành (CABG)	54	56,3
Thay van tim	30	31,2
Kết hợp CABG và thay van	10	10,4
Khác	2	2,1

Nhận xét: Phân loại nguy cơ tim mạch theo tiêu chuẩn ACC/AHA cho thấy nhóm B và C chiếm tỷ lệ cao nhất, lần lượt là 34,4% và 31,3%, trong khi nhóm nguy cơ cao nhất (loại D) chỉ chiếm 6,3%. Về loại phẫu thuật tim, phẫu thuật bắc cầu động mạch vành (CABG) là phổ biến nhất với 56,3%, tiếp theo là thay van tim (31,3%) và phẫu thuật kết hợp CABG với thay van (10,4%). Các loại phẫu thuật khác ít gặp, chiếm 2,1%.

Bảng 3. Nồng độ NT-proBNP huyết thanh ở bệnh nhân suy tim mạn tính trước mổ (n = 96)

Nhóm bệnh nhân	NT-proBNP (pg/ml) Trung vị (IQR)	p
Không suy tim (n = 62)	320,5 (210,0 - 610,0)	0,004
Có suy tim mạn (n = 34)	1530,0 (870,0 - 2760,0)	

Nhận xét: Nồng độ NT-proBNP huyết thanh trước mổ ở nhóm bệnh nhân có suy tim mạn cao hơn so với nhóm không suy tim (trung vị 1.530,0 so với 320,5 pg/mL), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$.

Bảng 4. Phân bố bệnh nhân theo tình trạng suy tim trước mổ và suy tim cấp sau mổ

Trước mổ	Sau mổ						p
	Không suy tim cấp		Có suy tim cấp		Tổng		
	n	Tỷ lệ %	n	Tỷ lệ %	n	Tỷ lệ %	
Không suy tim	50	80,6	12	19,4	62	64,6	<0,001
Có suy tim	10	29,4	24	70,6	34	35,4	
Tổng	68	70,8	28	29,2	96	100,0	

Nhận xét: Tỷ lệ bệnh nhân có suy tim cấp sau mổ là 29,2%. Trong nhóm không suy tim trước mổ, 19,4% phát triển suy tim cấp sau mổ, trong khi đó tỷ lệ này ở nhóm có suy tim trước mổ là 70,6%. Sự khác biệt giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$.

Bảng 5. Nồng độ NT-proBNP huyết thanh và mối liên quan với một số yếu tố lâm sàng (n = 96)

Yếu tố		Giá trị NT-proBNP (pg/mL) Trung vị (IQR)		p ¹⁻²
		Trước mổ ¹	Sau mổ ²	
Giá trị chung		420,0 (250,0 - 880,0)	2.486,0 (1.280,0 - 4.180,0)	<0,001
Giới tính	Nam (n = 65)	370,0 (220,0 - 680,0)	2.325,6 (1.281,4 - 3.987,2)	<0,001
	Nữ (n = 31)	435,0 (250,0 - 870,0)	2.742,3 (1.508,7 - 4.368,9)	<0,001
	p	0,038	0,048	
Tăng huyết áp	Có (n = 75)	420,0 (260,0 - 880,0)	2.867,5 (1.534,2 - 4.185,8)	<0,001
	Không (n = 21)	310,0 (190,0 - 590,0)	1.885,1 (974,6 - 3.299,4)	<0,001
	p	0,012	0,008	
Bệnh cơ tim TMCB	Có (n = 74)	450,0 (260,0 - 900,0)	2.501,9 (1.392,4 - 4.103,7)	<0,001
	Không (n = 22)	290,0 (170,0 - 500,0)	1.762,3 (819,5 - 3.098,6)	<0,001
	p	0,02	0,034	
Suy tim mạn trước mổ	Có (n = 34)	1.530,0 (870,0 - 2.760,0)	3.391,7 (1.963,8 - 5.386,4)	<0,001
	Không (n = 62)	320,5 (210,0 - 610,0)	1.741,2 (969,3 - 3.102,8)	<0,001
	p	<0,001	<0,001	

Yếu tố		Giá trị NT-proBNP (pg/mL) Trung vị (IQR)		p ¹⁻²
		Trước mổ ¹	Sau mổ ²	
Suy tim cấp sau mổ	Có (n = 28)	1.365,9 (750,0 - 2.450,0)	4.102,3 (2.251,7 - 6.201,8)	<0,001
	Không (n = 68)	310,0 (200,0 - 610,0)	1.992,1 (1.023,4 - 3.151,9)	<0,001
	p	<0,001	<0,001	

Nhận xét: Kết quả cho thấy nồng độ NT-proBNP huyết thanh tăng rõ rệt sau phẫu thuật tim, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa trước và sau mổ ở toàn bộ nhóm nghiên cứu (trung vị tăng từ 420,0 lên 2.486,0pg/mL, $p<0,001$). Giá trị NT-proBNP sau mổ tăng cao hơn đáng kể ở nữ giới so với nam (2.742,3 so với 2.325,6pg/mL, $p=0,048$), ở bệnh nhân có tăng huyết áp (2.867,5 so với 1.885,1pg/mL, $p=0,008$), bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ (2.501,9 so với 1.762,3pg/mL, $p=0,034$), suy tim mạn trước mổ (3.391,7 so với 1.741,2pg/mL, $p<0,001$) và đặc biệt ở nhóm xuất hiện suy tim cấp sau mổ (4.102,3 so với 1.992,1pg/mL, $p<0,001$).

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu đánh giá trên 96 bệnh nhân, với độ tuổi trung bình là $63,2 \pm 8,9$ năm, thấp nhất là 43, cao nhất là 82 tuổi. Đa số bệnh nhân đều thuộc lứa tuổi cao (từ 50-70 tuổi), điều này phù hợp một số nghiên cứu khác cho thấy tuổi tác là một yếu tố nguy cơ quan trọng trong bệnh lý tim mạch^{6,7}. Giới tính nam cũng chiếm tỷ lệ cao trong nghiên cứu (67,7%), kết quả này tương tự như nghiên cứu của Wu W và cộng sự⁸. Tỷ lệ bệnh nhân có tiền sử tăng huyết áp và bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ trong nghiên cứu tương đối cao (lần lượt là 78,1% và 77,1%). Đây là những triệu chứng điển hình của bệnh lý tim mạch, một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng những bệnh lý này thường gây ra các biến chứng tim mạch trong giai đoạn sau phẫu thuật⁹.

Về phân loại nguy cơ tim mạch theo ACC/AHA, nhóm B và C chiếm tỷ lệ cao nhất (34,4% và 31,2%), trong khi nhóm nguy cơ rất cao (loại D) chỉ chiếm 6,3%. Sự phân bố này phản ánh thực tiễn lâm sàng ở nước ta, khi phần lớn bệnh nhân được chỉ định phẫu thuật tim khi đã có biểu hiện bệnh tim cấu trúc

nhưng chưa đến mức nặng nhất, phần lớn bệnh nhân tim mạch được chẩn đoán và chỉ định phẫu thuật khi đã có tổn thương tim cấu trúc nhưng chưa ở mức độ rất nặng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ NT-proBNP trước mổ ở nhóm bệnh nhân có suy tim mạn là 1.530,0pg/mL (IQR: 870,0 - 2.760,0), cao hơn rõ rệt so với nhóm không suy tim là 320,5pg/mL (IQR: 210,0 - 610,0), với $p=0,004$. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu quốc tế, trong đó NT-proBNP được ghi nhận tăng cao ở bệnh nhân suy tim mạn do phản ánh tình trạng căng giãn thất trái và quá tải thể tích. Poelzl và cộng sự (2024)¹⁰ báo cáo giá trị NT-proBNP trước phẫu thuật tim cao hơn rõ rệt ở bệnh nhân có tiền sử suy tim mạn so với nhóm không suy tim, với mức trung vị trên 2.000 pg/mL. Sự khác biệt này có thể được lý giải bởi đối tượng nghiên cứu có độ tuổi trung bình thấp hơn, tỷ lệ bệnh thận mạn thấp hơn, hoặc có thể do thời điểm lấy mẫu NT-proBNP trước mổ sớm hơn so với các nghiên cứu khác.

Tỷ lệ bệnh nhân có suy tim cấp sau mổ là 29,2%. Trong nhóm không suy tim trước mổ, 19,4% phát triển suy tim cấp sau mổ, trong khi đó tỷ lệ này ở nhóm có suy tim trước mổ là 70,6%. Sự khác biệt giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê với $p<0,001$. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với các tài liệu hiện có, trong đó tỷ lệ tương tự khoảng 20 - 30% đối với các biến chứng tim mạch cấp tính sau phẫu thuật tim¹¹. Điều này có thể do bệnh nhân suy tim mạn thường đã có sẵn tình trạng giãn buồng tim, giảm dự trữ co bóp máu và rối loạn huyết động, khiến họ khó thích nghi với các biến đổi đột ngột về thể tích và áp lực trong cũng như sau mổ. Phẫu thuật tim, đặc biệt khi có sử dụng tuần hoàn ngoài cơ thể, gây stress oxy hóa, viêm toàn thân và thay

đổi lớn về áp lực tim phổi, làm tăng gánh nặng lên cơ tim vốn đã suy yếu, dẫn đến mất bù và khởi phát suy tim cấp¹².

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tại Bảng 5 cho thấy nồng độ NT-proBNP huyết thanh tăng đáng kể sau phẫu thuật tim (từ 420,0 lên 2.486,0pg/mL, $p<0,001$), phù hợp với các nghiên cứu trước đây về phản ứng căng thẳng cơ tim sau phẫu thuật. Kết quả này tương tự như tác giả Jogia và cộng sự (2007) ghi nhận nồng độ NT-proBNP tăng đáng kể sau phẫu thuật, đạt đỉnh điểm sau 36 - 72 giờ. Theo tác giả, nồng độ NT-proBNP trước phẫu thuật tương quan với thời gian thở máy, thời gian nằm ICU và liều noradrenaline. Nồng độ NT-proBNP trước phẫu thuật cao hơn dự báo thời gian phục hồi sau phẫu thuật chậm hơn và có liên quan đến việc tăng sử dụng thuốc tăng co bóp cơ tim¹². Nồng độ NT-proBNP huyết thanh tăng đáng kể sau phẫu thuật tim, đặc biệt ở các nhóm bệnh nhân nữ, có tăng huyết áp, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ, suy tim mạn trước mổ và suy tim cấp sau mổ. Trước phẫu thuật, NT-proBNP cao hơn rõ rệt ở nhóm có suy tim mạn so với nhóm không suy tim, với trung vị lần lượt là 1.530,0 và 320,5pg/mL ($p<0,001$). Sau mổ, giá trị này tiếp tục tăng ở nhóm suy tim mạn và cao nhất ở nhóm xuất hiện suy tim cấp. Điều này tương tự như kết quả nghiên cứu của tác giả Jiang H và cộng sự cho thấy mối liên quan giữa NT-proBNP và suy tim mạn, với các bệnh nhân mắc bệnh van tim, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ và suy tim CHF trước mổ¹³. Bên cạnh đó, yếu tố giới tính nữ và tăng huyết áp là những yếu tố ảnh hưởng đến mức NT-proBNP do liên quan đến sự khác biệt về tải thể tích và chức năng thận, tương tự như Schmidt G và cộng sự cũng ghi nhận nồng độ NT-proBNP cao hơn ở phụ nữ và bệnh nhân tăng huyết áp¹⁴.

Sự gia tăng NT-proBNP sau phẫu thuật tim do nhiều nguyên nhân khác nhau như thay đổi huyết động đột ngột gây stress cơ học lên thành thất, kích thích giải phóng NT-proBNP; thiếu máu cơ tim thoáng qua do kẹp động mạch chủ và tổn thương trực tiếp trong quá trình thực hiện phẫu thuật. Ngoài ra, phản ứng viêm hệ thống sau tuần hoàn ngoài cơ thể và rối loạn chức năng thận làm giảm

thanh thải đều làm tăng nồng độ chất chỉ điểm này¹⁵.

Hạn chế của nghiên cứu: Nghiên cứu của chúng tôi chỉ thực hiện trên 96 bệnh nhân, cỡ mẫu nhỏ, tại một trung tâm duy nhất, điều này có thể làm giảm tính đại diện cho quần thể bệnh nhân nghiên cứu. Hơn nữa, thời gian theo dõi sau phẫu thuật ngắn khiến chúng tôi chưa thể đánh giá được giá trị tiên lượng dài hạn của NT-proBNP. Do điều kiện có hạn về thời gian cũng như không tập trung đánh giá thời gian CBP và kẹp động mạch chủ, do đó nhóm nghiên cứu không đưa vào chỉ tiêu nghiên cứu CBP. Ngoài ra, nghiên cứu chưa tiến hành phân tích đa biến để kiểm soát các yếu tố nhiễu có thể ảnh hưởng đến nồng độ NT-proBNP.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy nồng độ NT-proBNP huyết thanh tăng rõ rệt sau phẫu thuật tim, đặc biệt ở bệnh nhân nữ, có tăng huyết áp, bệnh cơ tim thiếu máu cục bộ, suy tim mạn và suy tim cấp sau mổ. Sự thay đổi này có ý nghĩa thống kê, qua đó khẳng định vai trò của NT-proBNP trong theo dõi và đánh giá nguy cơ suy tim sau mổ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cai S, Latour JM, Lin Y, et al. Preoperative cardiac function parameters as valuable predictors for nurses to recognise delirium after cardiac surgery: A prospective cohort study. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2020;19(4):310-319. doi:10.1177/1474515119886155
2. Hossain MT, Hoque A, Rubayath T, et al. Predictors of Post-Operative Acute Kidney Injury in relation with N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide Level among Patients Undergoing Mitral Valve Replacement. *Journal of Current and Advance Medical Research*. 2021;8(2):85-89. doi:10.3329/jcamr.v8i2.57430
3. Liu H, Wang C, Liu L, Zhuang Y, Yang X, Zhang Y. Perioperative application of N-terminal pro-brain natriuretic peptide in patients undergoing cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2013;8(1):1. doi:10.1186/1749-8090-8-1

4. Authors/Task Force Members;, McDonagh TA, Metra M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European J of Heart Fail.* 2022;24(1):4-131. doi:10.1002/ehjhf.2333
5. Dickstein K, Members AF, Cohen-Solal A, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008. *European Journal of Heart Failure.* 2008;10(10):933-989. doi:10.1016/j.ejheart.2008.08.005
6. Huang YYC, Chen L, Wright JD. Comparison of Perioperative Outcomes in Heart Failure Patients With Reduced Versus Preserved Ejection Fraction After Noncardiac Surgery. *Annals of Surgery.* 2022;275(4):807. doi:10.1097/SLA.0000000000004044
7. Shay D, Ng PY, Dudzinski DM, et al. Preoperative Heart Failure Treatment Prevents Postoperative Cardiac Complications in Patients With Lower Risk: A Retrospective Cohort Study. *Annals of Surgery.* 2023;277(1):e33. doi:10.1097/SLA.0000000000004779
8. Wu W, Liu J, Zhou Z. Preoperative Risk Factors for Short-Term Postoperative Mortality of Acute Mesenteric Ischemia after Laparotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cirocchi R, ed. *Emergency Medicine International.* 2020;2020:1-12. doi:10.1155/2020/1382475
9. Mueller C, McDonald K, de Boer RA, et al. Heart Failure Association of the European Society of Cardiology practical guidance on the use of natriuretic peptide concentrations. *European Journal of Heart Failure.* 2019;21(6):715-731. doi:10.1002/ehjhf.1494
10. Poelzl L, Lohmann R, Theurl F, et al. Association of preoperative NT-proBNP with 30-day and five-year mortality after cardiac surgery. *European Heart Journal.* 2024;45(Supplement_1):ehae666.966. doi:10.1093/eurheartj/ehae666.966
11. Georgi Bachvarov. Early postoperative complications in open heart surgery patients: A review. *World J Adv Res Rev.* 2024;22(2):956-961. doi:10.30574/wjarr.2024.22.2.0436
12. Jogia PM, Kalkoff M, Sleight JW, et al. NT-Pro BNP Secretion and Clinical Endpoints in Cardiac Surgery Intensive Care Patients. *Anaesth Intensive Care.* 2007;35(3):363-369. doi:10.1177/0310057X0703500307
13. Jiang H, Hultkvist H, Holm J, Vanky F, Yang Y, Svedjeholm R. Impact of underlying heart disease per se on the utility of preoperative NT-proBNP in adult cardiac surgery. *PLOS ONE.* 2018;13(2):e0192503. doi:10.1371/journal.pone.0192503
14. Schmidt G, Frieling N, Schneck E, et al. Comparison of preoperative NT-proBNP and simple cardiac risk scores for predicting postoperative morbidity after non-cardiac surgery with intermediate or high surgical risk. *Perioperative Medicine.* 2024;13(1):44. doi:10.1186/s13741-024-00400-z
15. Jiang H, Vánky F, Hultkvist H, Holm J, Yang Y, Svedjeholm R. NT-proBNP and postoperative heart failure in surgery for aortic stenosis. *Open Heart.* 2019;6(1). doi:10.1136/openhrt-2019-001063.