

HIGH-SENSITIVITY TROPONIN I CONCENTRATIONS IN TYPE 2 DIABETES PATIENTS: ASSOCIATION WITH AGE AND GENDER

Quoc Ky Duyen¹, Do Anh Duong^{1*}, Nguyen Van Chinh²

¹Faculty of Medical Laboratory Technology, Nguyen Tat Thanh University - 300A Nguyen Tat Thanh, Xom Chieu ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

²Long Thanh regional General Hospital - 1 Ly Thai To, Phuoc Hai hamlet, Long Thanh commune, Dong Nai province, Vietnam

Received: 29/10/2025

Revised: 29/11/2025; Accepted: 25/02/2026

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to describe the distribution characteristics of high-sensitivity troponin I levels according to age and sex in two groups of patients with and without type 2 diabetes, thereby assessing the role of high-sensitivity troponin I in early cardiovascular complication screening and prognosis.

Methods: A case-control study was conducted on 372 patients aged ≥ 18 years who visited or were admitted to Long Thanh regional General Hospital from December 2024 to June 2025, including 183 patients with type 2 diabetes and 189 patients without type 2 diabetes. Patients with a history of or current cardiovascular disease were excluded.

Results: The study showed that high-sensitivity troponin I levels were significantly higher in the type 2 diabetes group compared to the non-type 2 diabetes group. The differences were statistically significant with respect to age and sex.

Conclusion: Measurement of high-sensitivity troponin I is useful for early detection of cardiovascular risk in type 2 diabetes patients, even before clinical manifestations appear. However, high-sensitivity troponin I thresholds should be adjusted according to age and sex when assessing cardiovascular risk.

Keywords: Type 2 diabetes, hs-TnI, cardiovascular risk.

*Corresponding author

Email: daduong@ntt.edu.vn Phone: (+84) 907572748 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD2.4466>

NỒNG ĐỘ TROPONIN I SIÊU NHẠY Ở BỆNH NHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TYPE 2: MỐI LIÊN HỆ VỚI TUỔI VÀ GIỚI

Quốc Kỳ Duyên¹, Đỗ Ánh Dương^{1*}, Nguyễn Văn Chính²

¹Khoa Kỹ thuật Xét nghiệm Y học, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành - 300A Nguyễn Tất Thành, phường Xóm Chiếu, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Bệnh viện Đa khoa khu vực Long Thành - 1 Lý Thái Tổ, ấp Phước Hải, xã Long Thành, tỉnh Đồng Nai, Việt Nam

Ngày nhận bài: 29/10/2025

Ngày chỉnh sửa: 29/11/2025; Ngày duyệt đăng: 25/02/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu được thực hiện nhằm mô tả đặc điểm phân bố nồng độ troponin I siêu nhạy theo độ tuổi và giới tính ở 2 nhóm bệnh nhân có và không đái tháo đường type 2, từ đó đánh giá vai trò của troponin I siêu nhạy trong sàng lọc và tiên lượng sớm biến chứng tim mạch.

Phương pháp: Nghiên cứu bệnh chứng được thực hiện trên 372 bệnh nhân ≥ 18 tuổi đến khám hoặc nhập viện tại Bệnh viện Đa khoa khu vực Long Thành từ tháng 12/2024 đến tháng 6/2025, gồm 183 bệnh nhân đái tháo đường type 2 và 189 bệnh nhân không mắc đái tháo đường type 2. Các trường hợp có tiền sử hoặc đang mắc bệnh tim mạch bị loại trừ.

Kết quả: Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ troponin I siêu nhạy ở nhóm đái tháo đường type 2 cao hơn nhóm không mắc đái tháo đường type 2. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê về tuổi, giới.

Kết luận: Việc định lượng troponin I siêu nhạy hữu ích trong phát hiện sớm nguy cơ tổn thương tim mạch ở bệnh nhân đái tháo đường type 2 ngay cả khi chưa có biểu hiện lâm sàng. Tuy nhiên, cần điều chỉnh nồng độ troponin I siêu nhạy trong chẩn đoán nguy cơ tim mạch theo nhóm tuổi và giới.

Từ khóa: Đái tháo đường type 2, hs-TnI, nguy cơ tim mạch.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đái tháo đường (ĐTĐ) là một nhóm bệnh rối loạn chuyển hóa, đặc trưng bởi tình trạng tăng đường huyết mạn tính, hiện đang gia tăng nhanh chóng trên toàn cầu [1]. Tình trạng tăng đường huyết kéo dài có thể gây tổn thương hệ thống mạch máu lớn và nhỏ, dẫn đến rối loạn chức năng và suy giảm hoạt động của nhiều cơ quan, đặc biệt là tim và hệ tuần hoàn, trong đó bệnh tim mạch được xem là nguyên nhân hàng đầu gây tử vong ở bệnh nhân ĐTĐ, chiếm hơn 50% các trường hợp, chủ yếu do suy tim và đột quỵ [2]. Việc chẩn đoán sớm các biến chứng tim mạch cấp tính ngay từ giai đoạn khởi phát đóng vai trò then chốt trong quá trình điều trị và tiên lượng bệnh. Trong bối cảnh đó, các dấu ấn sinh học tim mạch ngày càng được ứng dụng rộng rãi nhằm hỗ trợ phân loại nguy cơ, dự đoán thiếu máu cơ tim hoặc suy tim ở bệnh nhân ĐTĐ, từ đó giúp cải thiện chất lượng chăm sóc và điều trị toàn diện cho người bệnh.

Troponin là một phức hợp protein gồm 3 tiểu đơn vị là cardiac troponin T, cardiac troponin I và cardiac troponin C được tìm thấy ở cơ tim và cơ xương, giữ vai trò quan trọng trong quá trình co cơ. Theo khuyến cáo của Hiệp hội Tim mạch châu Âu (European Society of Cardiology - ESC), xét nghiệm troponin tim siêu nhạy nên được ưu tiên sử dụng trong chẩn đoán tổn thương cơ tim, đặc biệt troponin I siêu nhạy (high-sensitivity troponin I: hs-TnI) không chỉ có

giá trị trong chẩn đoán hội chứng mạch vành cấp mà còn là chỉ dấu tiên lượng đáng tin cậy đối với các biến chứng tim mạch ở bệnh nhân xơ vữa động mạch vành đã được kiểm soát ổn định, bất kể có hay không mắc ĐTĐ type 2 [3]. Sự gia tăng nồng độ hs-TnI được xem là biểu hiện đáp ứng với các bệnh lý tim mạch, cho phép phát hiện sớm tổn thương cơ tim ngay cả khi chưa có triệu chứng lâm sàng rõ rệt. Nhờ đó, xét nghiệm này đã trở thành công cụ nền tảng trong đánh giá, chẩn đoán, theo dõi và tiên lượng bệnh nhân mắc nhồi máu cơ tim cấp, đồng thời cũng được khuyến nghị sử dụng trong lâm sàng nội khoa tổng quát [4].

Một số nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng nồng độ hs-TnI ở bệnh nhân ĐTĐ type 2 cao hơn người không ĐTĐ type 2, kể cả khi không có biểu hiện lâm sàng của nhồi máu cơ tim [5], [7-8]. Phát hiện này giúp hs-TnI trở thành dấu ấn hữu ích để tiên lượng tình trạng tổn thương cơ tim sớm ở người bệnh mắc ĐTĐ.

Tại Việt Nam, việc ứng dụng hs-TnI nhằm dự báo sớm nguy cơ biến chứng tim mạch ở bệnh nhân ĐTĐ type 2 vẫn còn là phạm trù mới. Thêm vào đó, dữ liệu khoa học về sự khác biệt nồng độ hs-TnI theo tuổi và giới tính ở nhóm đối tượng này còn hạn chế. Xuất phát từ thực tiễn đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu mô tả phân bố nồng độ hs-TnI ở bệnh nhân có và không có bệnh ĐTĐ type 2 theo tuổi và

*Tác giả liên hệ

Email: daduong@ntt.edu.vn Điện thoại: (+84) 907572748 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD2.4466>

giới, từ đó góp phần làm rõ vai trò của hs-TnI trong sàng lọc và tiên lượng nguy cơ biến chứng tim mạch ở đối tượng này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu bệnh chứng.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Bệnh nhân đến khám và nhập viện tại Bệnh viện Đa khoa khu vực Long Thành từ tháng 12/2024 đến tháng 6/2025.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

- Tiêu chuẩn chọn mẫu: bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên, được phân thành 2 nhóm bao gồm nhóm bệnh (ĐTĐ type 2) và nhóm chứng (không mắc ĐTĐ type 2).

- Tiêu chí loại trừ: người có tiền sử đột quỵ, tiền sử mắc bệnh tim mạch hoặc đang bị các bệnh liên quan đến tim mạch.

2.4. Cỡ mẫu và cách chọn mẫu

- Cỡ mẫu được tính theo công thức so sánh 2 trung bình với cỡ mẫu ước tính là 372 trường hợp (gồm 183 bệnh nhân ĐTĐ type 2 và 189 bệnh nhân không ĐTĐ type 2).

- Mẫu được chọn theo kỹ thuật chọn mẫu liên tục.

2.5. Biến số nghiên cứu

- ĐTĐ được xác định theo Hiệp hội ĐTĐ Hoa Kỳ (American Diabetes Association - ADA), 2023 [9].

- Nồng độ hs-TnI trong máu được đo bằng máy máy Access 2 theo phương pháp miễn dịch Sandwich.

2.6. Kỹ thuật, công cụ và quy trình thu thập số liệu

Số liệu được thu thập dựa vào hồ sơ bệnh án, điền vào phiếu thu thập với các thông tin và biến số cần khảo sát.

2.7. Xử lý và phân tích số liệu

Các số liệu được trình bày bằng tần số và tỷ lệ (với biến định tính), trung bình ± độ lệch chuẩn (với biến định lượng liên tục có phân phối chuẩn), hoặc trung vị và khoảng tứ phân vị (với biến định lượng phân phối không chuẩn). So sánh hai trung bình dùng phép kiểm t-student, so sánh hai tỷ lệ dùng phép kiểm Chi bình phương. Ngưỡng ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

Các số liệu được phân tích bằng phần mềm Stata 14.2.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức Trường Đại học Nguyễn Tất Thành phê duyệt theo Quyết định số 01/GCN-NTT.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Biến số		Chung (n = 372)	ĐTĐ type 2 (n = 183)	Không ĐTĐ type 2 (n = 189)	p
Tuổi	Trung vị (khoảng tứ phân vị)	67 (54,5-75)	67 (57-73)	66 (54-77)	0,59 ^b
	< 60 tuổi	129 (34,7%)	55 (30%)	74 (39,1%)	0,06 ^a
	≥ 60 tuổi	243 (65,3%)	128 (70%)	115 (60,9%)	

Biến số		Chung (n = 372)	ĐTĐ type 2 (n = 183)	Không ĐTĐ type 2 (n = 189)	p
Giới tính	Nam	190 (51,1%)	91 (49,7%)	99 (52,4%)	0,61 ^a
	Nữ	182 (48,9%)	92 (50,3%)	90 (47,6%)	
Glucose (mmol/l) [#]		6,9 (5,9-9,6)	9,6 (7,9-13,4)	5,9 (5,4-6,5)	< 0,0001

Ghi chú: [#]Trung vị (khoảng tứ phân vị); ^aKiểm định Chi bình phương; ^bKiểm định Mann Whitney.

Nghiên cứu được tiến hành trên 372 bệnh nhân, trong đó tuổi trung vị với khoảng tứ phân vị ở nhóm ĐTĐ type 2 và không ĐTĐ type 2 lần lượt là 67 (57-73) tuổi và 66 (54-77) tuổi ($p = 0,59$). Giới nam và nữ ở 2 nhóm ĐTĐ type 2 và không ĐTĐ type 2 khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,06$). Nồng độ glucose máu ở nhóm ĐTĐ type 2 và nhóm không ĐTĐ type 2 lần lượt có trung vị và khoảng tứ phân vị là 9,6 (7,9-13,4) mmol/L và 5,9 (5,4-6,5) mmol/L ($p < 0,0001$). Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tuổi, nhóm tuổi và giới giữa hai nhóm.

Bảng 2. So sánh nồng độ hs-TnI ở 2 nhóm bệnh nhân ĐTĐ type 2 và không ĐTĐ type 2 theo tuổi và giới

Biến số		Nồng độ hs-TnI (pg/ml)		p
		ĐTĐ type 2 (n = 183)	Không ĐTĐ type 2 (n = 189)	
Nồng độ hs-TnI		254,1 ± 745,7	95,9 ± 384,8	0,0001 ^b
Nhóm tuổi	< 60 tuổi (n = 129)	155,3 ± 651,8	32,4 ± 145,5	0,03 ^b
	≥ 60 tuổi (n = 243)	296,6 ± 781,1	136,8 ± 475,7	0,002 ^b
	p	0,12 ^b	0,25 ^b	
Giới theo tuổi	Nam (n = 190)	373,7 ± 1000,9	102,1 ± 325,9	0,007 ^b
	< 60 tuổi	30/91 (33,0%)	38/99 (38,4%)	0,44 ^a
	≥ 60 tuổi	61/91 (67,0%)	61/99 (61,6%)	
	Nữ (n = 182)	135,8 ± 304,5	89,1 ± 442,4	0,003 ^b
	< 60 tuổi	25/92 (27,2%)	36/90 (40,0%)	0,07 ^a
≥ 60 tuổi	67/92 (72,8%)	54/90 (60,0%)		
p _{nam-nữ}		0,41 ^b	0,35 ^b	

Ghi chú: ^aKiểm định Chi bình phương; ^bKiểm định Mann Whitney.

Kết quả nồng độ hs-TnI giữa 2 nhóm bệnh nhân ĐTĐ type 2 và không ĐTĐ type 2 lần lượt là 254,1 ± 745,7 pg/mL và 95,9 ± 384,8 pg/mL, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,0001$). Nồng độ hs-TnI ở nhóm bệnh nhân ĐTĐ type 2 cao hơn nhóm không ĐTĐ type 2 ở cả hai nhóm tuổi (< 60 tuổi: $p = 0,03$; ≥ 60 tuổi: $p = 0,002$), với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, trong từng nhóm bệnh, nồng độ hs-TnI ở nhóm ≥ 60 tuổi cao hơn nhóm < 60 tuổi nhưng không có ý nghĩa thống kê (ĐTĐ type 2: $p = 0,12$; không ĐTĐ type 2: $p = 0,25$).

Ở cả hai giới, nồng độ hs-TnI ở bệnh nhân ĐTD type 2 đều cao hơn so với nhóm không ĐTD type 2. Cụ thể, ở nam giới, nồng độ hs-TnI là $373,7 \pm 1000,9$ pg/mL so với $102,1 \pm 325,9$ pg/mL ($p = 0,077$), còn ở nữ giới là $135,8 \pm 304,5$ pg/mL so với $89,1 \pm 442,4$ pg/mL ($p = 0,003$). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê chỉ ghi nhận ở nhóm nữ. Bên cạnh đó, nồng độ hs-TnI ở nữ giới thấp hơn đáng kể so với nam giới trong từng phân nhóm, nhưng không có sự khác biệt thống kê (ĐTD type 2: $p = 0,41$; không ĐTD type 2: $p = 0,35$).

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu đã khảo sát 372 bệnh nhân, trong đó 183 bệnh nhân mắc ĐTD type 2 và 189 bệnh nhân không ĐTD type 2, với mục tiêu đánh giá các đặc điểm chung liên quan đến tuổi, giới tính và nồng độ glucose máu. Nồng độ glucose máu là một chỉ số quan trọng đánh giá tình trạng chuyển hóa, giá trị trung vị ở nhóm ĐTD type 2 là $9,6$ ($7,9-13,4$) mmol/L, cao hơn đáng kể so với nhóm chứng là $5,9$ ($5,4-6,5$) mmol/L ($p < 0,0001$). Kết quả này phù hợp với tiêu chuẩn phân loại ĐTD của ADA (2023) [9].

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận nồng độ hs-TnI ở bệnh nhân ĐTD type 2 cao hơn đáng kể so với nhóm không ĐTD type 2 ($254,1 \pm 745,7$ pg/mL) so với ($95,9 \pm 384,8$ pg/mL) ($p = 0,0001$), phù hợp với kết quả của Trương Thị Giang và cộng sự (2022) về hs-TnI tăng ở bệnh nhân ĐTD [5]. Kết quả này phản ánh dấu hiệu tổn thương cơ tim âm thầm ở bệnh nhân ĐTD type 2, ngay cả khi không có dấu hiệu lâm sàng về bệnh lý tim mạch. Hiện tượng này liên quan đến đặc điểm bệnh sinh của ĐTD type 2. Tăng đường huyết mạn tính và đề kháng insulin dẫn đến stress oxy hóa, rối loạn chức năng nội mô, viêm mạn tính và lắng đọng sản phẩm glycat hóa (AGEs), tất cả đều góp phần gây tổn thương vi mạch cơ tim và xơ hóa cơ tim. Điều này làm tăng tính dễ tổn thương của tế bào cơ tim và giải phóng troponin vào tuần hoàn, ngay cả khi không có nhồi máu cơ tim cấp [6].

Tuổi trung vị của cả hai nhóm tương đồng, lần lượt là 67 (57-73) tuổi ở nhóm ĐTD type 2 và 66 (54-77) tuổi ở nhóm không ĐTD type 2 ($p = 0,59$), cho thấy sự cân bằng về độ tuổi giữa hai nhóm, phù hợp với thiết kế nghiên cứu bệnh chứng. Phân bố nhóm tuổi (< 60 tuổi và ≥ 60 tuổi) cũng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,06$), với tỷ lệ nhóm ≥ 60 tuổi chiếm đa số (70% ở nhóm ĐTD type 2 và 60,9% ở nhóm chứng), phản ánh đặc điểm dân số trung niên và cao tuổi thường gặp trong các nghiên cứu về ĐTD tại Việt Nam. Khi xem xét nồng độ hs-TnI theo nhóm tuổi, nhận thấy nhóm ĐTD type 2 cao hơn nhóm không ĐTD type 2 ở cả hai nhóm < 60 tuổi ($p = 0,03$) và ≥ 60 tuổi ($p = 0,001$). Tuy nhiên, trong từng nhóm có và không ĐTD type 2, sự khác biệt giữa các nhóm tuổi không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,12$ và $p = 0,25$). Kết quả này khác với nghiên cứu của Lâm Vĩnh Niên và cộng sự (2024) khi báo cáo rằng, tuổi và nồng độ hs-TnI có mối tương quan thuận ở bệnh nhân ĐTD có tăng lipid máu hỗn hợp ($p = 0,006$, $r = 0,25$) [7]. Tương tự, Shahid M.H và cộng sự (2025) cũng ghi nhận nồng độ hs-TnI có xu hướng tăng theo tuổi ở bệnh nhân ĐTD và khuyến nghị hiệu chỉnh ngưỡng hs-TnI theo độ tuổi nhằm tăng độ chính xác trong đánh giá nguy cơ tim mạch [10]. Sự không đồng nhất về kết quả giữa các nghiên cứu có thể bắt nguồn từ sự khác biệt trong đặc điểm đối tượng nghiên

cứu, đặc biệt là việc lựa chọn bệnh nhân ĐTD kèm rối loạn lipid máu trong nghiên cứu của Lâm Vĩnh Niên và cộng sự.

Về giới tính, tỷ lệ nam và nữ giữa hai nhóm không khác biệt đáng kể ($p = 0,61$), với nam giới chiếm khoảng 51,1% (49,7% ở nhóm ĐTD type 2 và 52,4% ở nhóm không ĐTD type 2), đảm bảo sự đại diện cân đối theo giới. Khi phân tích nồng độ hs-TnI theo giới, kết quả cho thấy giá trị này ở nhóm ĐTD cao hơn nhóm chứng ở cả nam ($373,7 \pm 1000,9$ pg/mL so với $102,1 \pm 325,9$ pg/mL) ($p = 0,01$) và nữ ($135,8 \pm 304,5$ pg/mL so với $89,1 \pm 442,4$ pg/mL) ($p = 0,003$). Điều thú vị là nồng độ hs-TnI ở nữ giới thấp hơn đáng kể so với nam giới trong từng phân nhóm, mặc dù tỷ lệ phân bố nhóm tuổi giữa hai giới không có sự khác biệt thống kê ($p > 0,05$). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Cavender M.A và cộng sự (2017) ghi nhận ngưỡng hs-TnI ở nữ thấp hơn nam [11]. Điều này phù hợp với các nghiên cứu về dịch tễ học cho thấy nam giới có nguy cơ tim mạch sớm và cao hơn. Mặc dù vậy, hs-TnI có giá trị tiên lượng mạnh hơn ở nữ, dù mức độ hs-TnI của họ thường thấp hơn so với nam. Kết quả tương tự cũng được ghi nhận trong báo cáo của Yiu K.H và cộng sự (2014) khi đánh giá nồng độ hs-TnI ở bệnh nhân ĐTD ổn định [12]. Trong khi đó, nghiên cứu của Lâm Vĩnh Niên và cộng sự không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về hs-TnI giữa nam và nữ bệnh nhân ĐTD có rối loạn lipid máu hỗn hợp ($p = 0,79$), từ các báo cáo trên cho thấy sự không đồng nhất trong kết quả các nghiên cứu [7]. Sự khác biệt này có thể liên quan đến đặc điểm dân số, các bệnh lý đồng mắc hoặc cỡ mẫu của từng nghiên cứu cũng có thể ảnh hưởng đến kết quả này. Ngoài ra, nhóm tác giả Shahid M.H và cộng sự (2025) đề xuất việc điều chỉnh ngưỡng hs-TnI theo giới tính và các yếu tố ảnh hưởng khác như chức năng thận nhằm nâng cao độ chính xác trong đánh giá nguy cơ tim mạch trên đối tượng ĐTD type 2 [10].

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy nồng độ hs-TnI tăng đáng kể ở bệnh nhân ĐTD type 2, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo tuổi và giới tính. Điều này cho thấy hs-TnI có tiềm năng trong phát hiện sớm tổn thương cơ tim dưới lâm sàng ở nhóm bệnh nhân này. Tuy nhiên, sự khác biệt theo tuổi và giới gợi ý rằng cần điều chỉnh ngưỡng hs-TnI theo các yếu tố này để nâng cao độ chính xác trong đánh giá nguy cơ tim mạch.

Hạn chế của nghiên cứu này là cỡ mẫu nhỏ và chưa kiểm soát các yếu tố nhiễu như chức năng thận, vì vậy các nghiên cứu tiếp theo với cỡ mẫu lớn hơn và kiểm soát tốt các yếu tố nhiễu là cần thiết để xác nhận và mở rộng các kết quả hiện tại.

Nghiên cứu này được sự tài trợ của Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học mã số 2025.01.120/HĐ-KHCN.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas (6th edition), 2013.
- [2] Vinod Mahato R, Gyawali P, Raut P.P et al. Association between glycaemic control and serum lipid profile in type 2 diabetic patients: Glycated haemoglobin as a dual biomarker. Biomedical Research, 2011, 22 (3): 375-380.

- [3] Song T, Lan Y et al. Prognostic value of high-sensitivity cardiac troponin for major adverse cardiovascular events in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 2023, 11: e16376. doi: 10.7717/peerj.16376.
- [4] Hallén J, Johansen O.E, Birkeland K.I et al. Determinants and prognostic implications of cardiac troponin T measured by a sensitive assay in type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Diabetology*, 2010, 9: 52. doi: 10.1186/1475-2840-9-52.
- [5] Trương Thị Giang, Đỗ Ánh Dương, Lâm Vĩnh Niên. Khảo sát nồng độ troponin I siêu nhạy trên bệnh nhân đái tháo đường type 2. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2022, 519 (10): 377-384.
- [6] Huỳnh Lê Thái Bảo, Nguyễn Sinh Huy và cộng sự. Một số yếu tố nguy cơ tim mạch theo mục tiêu khuyến cáo điều trị của ESC- EASD 2019 ở bệnh nhân đái tháo đường type 2 điều trị ngoại trú tại Trung tâm Y tế huyện Cư Jút, Đắk Nông năm 2020. *Tạp chí Nội tiết và Đái tháo đường*, 2021, 44: 25-32. doi: 10.47122/vjde.2020.44.4.
- [7] Lâm Vĩnh Niên, Trương Thị Giang, Nguyễn Thanh Trâm, Nguyễn Trần Thu Trang. Nồng độ troponin I siêu nhạy (hs-TnI) ở người bệnh đái tháo đường type 2 có tăng lipid máu hỗn hợp. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh*, 2024, 27 (3): 120-125. doi: 10.32895/hcjm.m.2024.03.17.
- [8] Nguyễn Thanh Vân, Kha Đặc Lượng, Đường Thị Hồng Diệp. Mô tả nồng độ hs troponin I trên bệnh nhân hội chứng chuyển hóa và các yếu tố liên quan. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2025, 549 (1): 120-123. doi: 10.51298/vmj.v549i1.13531.
- [9] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2023. *Diabetes Care*, 2023, 43 (1): 1-232.
- [10] Shahid M.H, Ali N, Ratnala M et al. Prognostic value of high-sensitivity troponin in predicting long-term cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes: A systematic review. *Cureus*, 2025, 17 (5): e83925. doi: 10.7759/cureus.83925.
- [11] Cavender M.A, White W.B, Jarolim P et al. Serial measurement of high-sensitivity troponin I and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus in the EXAMINE trial (examination of cardiovascular outcomes with Alogliptin versus standard of care). *Circulation*, 2017, 135 (20): 1911-1921. doi: 10.1161/circulationaha.116.024632.
- [12] Yiu K.H, Lau K.K, Zhao C.T et al. Predictive value of high-sensitivity troponin-I for future adverse cardiovascular outcome in stable patients with type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Diabetology*, 2014, 13: 63. doi: 10.1186/1475-2840-13-63.

