

PLASMA FRUCTOSAMIN LEVELS IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE

Nguyen Thi Tan*, Luong Quynh Hoa

National Hospital of Endocrinology - Nguyen Bo Street, Yen So Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 08/09/2025

Revised: 25/09/2025; Accepted: 21/10/2025

ABSTRACT

Objectives: To investigate the levels of plasma Fructosamine in T2DM patients with CKD.

Subjects and Methods: A cross-sectional descriptive study on 302 T2DM patients was divided into two groups: 102 T2DM patients with CKD and 200 T2DM patients without CKD; were diagnosed and treated at the National Hospital of Endocrinology from 08/2024 to 12/2024.

Results: In the T2DM patients with CKD group: the mean Fructosamine levels was $342,64 \pm 61,16$ ($\mu\text{mol/l}$); There was a stronger positive correlation between Fructosamine and HbA1c ($r = 0,81$, $p < 0,05$) and a moderate positive correlation between Fructosamine and FBG ($r = 0,38$, $p < 0,05$). T2DM patients with CKD exhibited higher mean GG compared to the control group.

Conclusions: Plasma Fructosamine reflects the mean glycemic control in type 2 diabetes mellitus patients with chronic kidney disease.

Keywords: T2DM, CKD, GG.

*Corresponding author

Email: bstan.hsbvnt@gmail.com **Phone:** (+84) 346543616 **https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD19.3552**



NỒNG ĐỘ FRUCTOSAMIN HUYẾT TƯƠNG Ở NGƯỜI BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TÍP 2 CÓ BỆNH THẬN MẠN

Nguyễn Thị Tân*, Lương Quỳnh Hoa

Bệnh viện Nội tiết Trung ương - Đường Nguyễn Bờ, P. Yên Sở, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 08/09/2025

Ngày sửa: 25/09/2025; Ngày đăng: 21/10/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát nồng độ Fructosamin huyết tương ở người bệnh đái tháo đường (ĐTĐ) típ 2 có bệnh thận mạn.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 302 bệnh nhân ĐTĐ típ 2 chia làm hai nhóm: 102 người bệnh ĐTĐ típ 2 có bệnh thận mạn (BTM) và 200 người bệnh ĐTĐ típ 2 không có bệnh thận mạn (KBTM); đến khám và điều trị tại Bệnh viện Nội tiết Trung ương từ tháng 06/2024 – tháng 12/2024.

Kết quả: Ở nhóm ĐTĐ típ 2 có BTM: Nồng độ Fructosamin trung bình là $342,64 \pm 61,16$ ($\mu\text{mol/l}$); Fructosamin có tương quan thuận chặt chẽ với HbA1c ($r = 0,81$, $p < 0,05$) và tương quan thuận mức độ trung bình với Glucose máu đói ($r = 0,38$, $p < 0,05$). Chỉ số khoảng trống glycat hóa (GG) trung bình ở nhóm ĐTĐ típ 2 có BTM cao hơn so với nhóm chứng.

Kết luận: Xét nghiệm Fructosamin có giá trị trong việc phản ánh biến động đường máu ở nhóm người bệnh ĐTĐ típ 2 có BTM.

Từ khóa: ĐTĐ, BTM, KBTM, GG.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đái tháo đường (ĐTĐ) là một trong những bệnh không lây nhiễm phổ biến trên toàn cầu. Bệnh thận mạn (BTM) cũng là một trong những bệnh lý không lây nhiễm rất phổ biến. HbA1C là một chỉ số thường quy được sử dụng để theo dõi, đánh giá nồng độ glucose máu trung bình ở người bệnh ĐTĐ. Tuy nhiên, một số trường hợp người bệnh có tiền sử hạ glucose máu, người già, phụ nữ mang thai... hoặc một số trường hợp bệnh lý kèm theo như rối loạn huyết động, thiếu máu do thiếu sắt, mất máu, tan máu; bệnh hồng cầu liềm thì HbA1C không phản ánh chính xác tình trạng glucose máu của người bệnh. Ở những trường hợp người bệnh ĐTĐ típ 2 có bệnh thận mạn tính có thiếu máu và giảm mức lọc cầu thận có ảnh hưởng đến chuyển hóa huyết sắc tố và sự lưu thông của các tế bào hồng cầu già. Lúc này, nồng độ đường máu thông qua xét nghiệm HbA1C có thể không phản ánh đúng đường máu trung bình. Fructosamin là sản phẩm đường hóa của albumin, được hình thành thông qua phản ứng bền vững giữa glucose và albumin thông qua quá trình glycat protein. Do đó, Fructosamin có thể được xem là lựa chọn thay thế, kết hợp theo dõi, chẩn đoán trong những trường hợp xét nghiệm HbA1C không phản ánh đúng giá trị

đường huyết ở nhóm người bệnh ĐTĐ típ 2 có BTM. Chính vì vậy nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài này với mục tiêu: Khảo sát nồng độ Fructosamin huyết tương ở người bệnh đái tháo đường típ 2 có bệnh thận mạn.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm: Bệnh viện Nội tiết Trung ương

- Thời gian: từ tháng 06/2024 đến tháng 12/2024.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu trên 302 người bệnh được chẩn đoán ĐTĐ típ 2 bao gồm 102 người bệnh ĐTĐ típ 2 có BTM (ĐTĐ BTM) và 200 người bệnh ĐTĐ típ 2 không có BTM (ĐTĐ KBTM).

- Tiêu chuẩn lựa chọn:

+ Người bệnh được chẩn đoán xác định ĐTĐ típ

*Tác giả liên hệ

Email: bstan.hsbvnt@gmail.com Điện thoại: (+84) 346543616 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD19.3552>

2 theo “Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị ĐTD típ 2” của Bộ Y tế năm 2020 [1].

+ Người bệnh được chẩn đoán mắc BTM chưa được điều trị thay thế theo KDIGO 2012 (Kidney Disease Improving Global Outcomes) thỏa mãn ít nhất 1 trong 2 tiêu chuẩn sau: Tổn thương thận kéo dài trên 3 tháng biểu hiện bằng có albumin niệu đại thể (albumin niệu > 300 mg/24h hoặc tỉ lệ albumin/creatinin niệu > 300 mg/g) hoặc albumin niệu vi thể (albumin niệu từ 30 – 300 mg/24h hoặc tỉ lệ albumin/creatinin niệu từ 30 – 300 mg/g) hoặc Mức lọc cầu thận (MLCT) < 60 ml/phút/1,73 m² liên tục trên 3 tháng, có thể có tổn thương cấu trúc thận đi kèm hoặc không.

+ Người bệnh đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ: Người bệnh ĐTD đang có những biến chứng cấp tính; mắc các bệnh lý kèm theo như bệnh nội tiết khác, đột quỵ, xơ gan mất bù, viêm gan cấp, hội chứng thận hư, bệnh lý về máu, nhiễm khuẩn tiết niệu; mắc BTM giai đoạn cuối đang lọc máu chu kỳ; mới truyền máu trong 3 tháng trước đó; albumin máu dưới 30 g/l.

2.4. Cỡ mẫu, chọn mẫu

Bằng phương pháp chọn mẫu thuận tiện, có 302 người bệnh đủ tiêu chí chọn mẫu được đưa vào nghiên cứu.

2.5. Quy trình thu thập số liệu và biến số/chỉ số nghiên cứu

Chọn những người bệnh ĐTD típ 2, được khai thác các thông tin (tuổi, giới, thời gian phát hiện bệnh); xét nghiệm mẫu máu tĩnh mạch lúc đói buổi sáng các chỉ số: Glucose máu, HbA1c, Fructosamin, Creatinin máu; xét nghiệm mẫu nước tiểu buổi sáng các chỉ số: MAU niệu, Creatinin niệu.

2.6. Kỹ thuật và công cụ trong nghiên cứu

- Kỹ thuật thực hiện:

+ Các xét nghiệm Glucose, Fructosamin, Creatinin, MAU, Creatinin niệu được thực hiện trên máy sinh hóa AU5800.

+ Xét nghiệm HbA1c được thực hiện trên máy HbA1c Premier Hb9210.

+ MLCT ước tính tính toán theo công thức MDRD (Modification of Diet in Renal Disease Study) từ creatinin máu.

+ UACR (tỉ lệ albumin/creatinin niệu) = MAU/ Creatinin niệu

+ Chỉ số khoảng trống glycate hoá GG (glycosylation gap) = HbA1C đo được – HbA1C ước tính từ Fructosamin. (HbA1C (ước tính) = 0,017 x Fructosamin + 1,61 [2])

Bảng 1. Giá trị tham chiếu của các chỉ số nghiên cứu

Chỉ số	Giá trị tham chiếu
Glucose (mmol/l)	3,9 – 5,6
MLCT ước tính (mL/phút/1,73m ²)	≥ 90
Fructosamin (μmol/l)	< 285
HbA1c (%)	4,8 – 5,6
UACR (mg/g)	< 30

2.7. Xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được thông qua đề cương và nghiệm thu đề tài bởi Hội đồng khoa học và đạo đức cấp cơ sở Bệnh viện Nội tiết Trung ương.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu

Bảng 2. Đặc điểm lâm sàng của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		Nhóm ĐTD BTM (n=102)	Nhóm ĐTD KBTM (n=200)	P
Tuổi trung bình $\bar{X} \pm SD$		70,53 ± 9,09	56,76 ± 12,46	< 0,05
Giới (%)	Nam	48,04	41,50	> 0,05
	Nữ	51,96	58,50	
Thời gian mắc ĐTD (%)	Dưới 5 năm	30,4	51,0	< 0,05
	Từ 5 – 10 năm	57,8	38,0	
	Trên 10 năm	11,8	11,0	

Nhận xét: Tuổi trung bình của nhóm ĐTD BTM là 70,53 ± 9,09 tuổi, cao hơn so với nhóm chứng. Tỷ lệ giới của 2 nhóm nghiên cứu không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nhóm ĐTD BTM có tỷ lệ thời gian mắc bệnh trên 5 năm cao hơn so với nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Bảng 3. Đặc điểm giai đoạn bệnh thận của nhóm ĐTĐ BTM

Nhóm ĐTĐ BTM	Số người bệnh	Tỷ lệ %	Tổng số (%)
GĐ 3a	48	47,06	100
GĐ 3b	37	36,27	
GĐ 4	17	16,67	
GĐ 5	0	0	

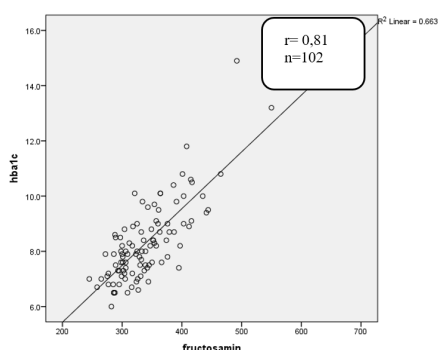
Nhận xét: trong nhóm ĐTĐ BTM có 16,67% người bệnh có BTM giai đoạn 4, còn lại là BTM giai đoạn 3.

3.2. Nồng độ Fructosamin và mối tương quan với chỉ số Glucose lúc đói và HbA1c

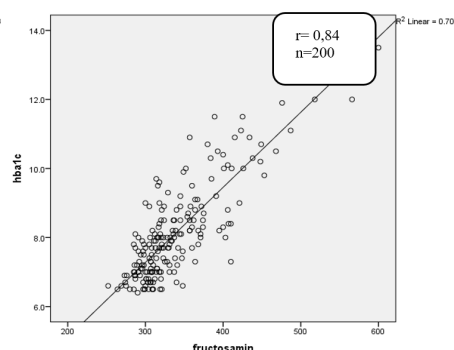
Bảng 4. Kết quả Glucose lúc đói, HbA1c và Fructosamin

Chỉ số		
ĐTĐ BTM (n=102)	ĐTĐ KBTM (n=200)	P
Glucose đói (mmol/l) (GTNN; GTLN)		
8,42 ± 3,36 (3,30; 22,50)	8,51 ± 3,00 (2,90; 22,70)	> 0,05
HbA1c (%) (GTNN; GTLN)		
8,37 ± 1,54 (6,0; 14,9)	8,13 ± 1,43 (6,4; 13,7)	> 0,05
Fructosamin (μmol/l) (GTNN; GTLN)		
342,64 ± 61,16 (245; 663)	339,28 ± 54,95 (252; 600)	> 0,05

Nhận xét: Giá trị Glucose đói, HbA1C và Fructosamin trung bình của 2 nhóm nghiên cứu không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.



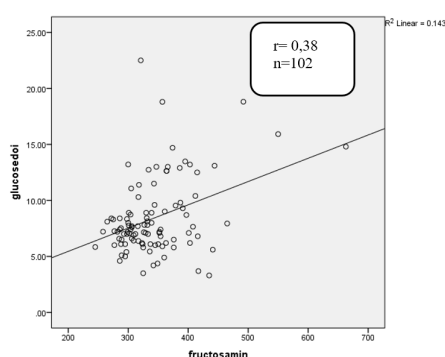
Nhóm ĐTĐ BTM



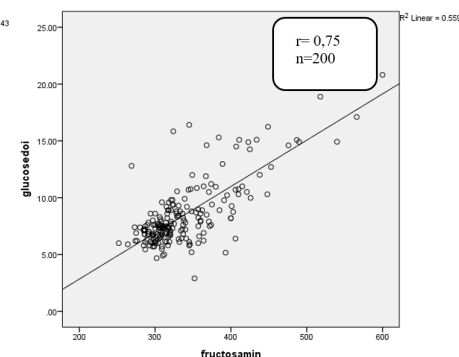
Nhóm ĐTĐ KBTM

Biểu đồ 1. Mối tương quan giữa Fructosamin và HbA1c

Nhận xét: Hệ số tương quan giữa Fructosamin và HbA1c ở nhóm ĐTĐ BTM tương đồng so với nhóm ĐTĐ KBTM.



Nhóm ĐTĐ BTM



Nhóm ĐTĐ KBTM

Biểu đồ 2. Mối tương quan giữa Fructosamin và Glucose máu lúc đói

Nhận xét: Hệ số tương quan giữa Fructosamin và Glucose máu lúc đói ở nhóm ĐTĐ BTM thấp hơn so với nhóm ĐTĐ KBTM.

Bảng 5. So sánh giá trị chỉ số GG của 2 nhóm nghiên cứu

Nhóm	ĐTĐ BTM	ĐTĐ KBTM	P
Giá trị GGtb ± SD (%)	(+0,93) ± 0,92	(+0,76) ± 0,82	< 0,05
GTNN; GTLN	-0,93; +4,93	-1,28; +3,28	

Nhận xét: Giá trị trung bình của chỉ số GG ở nhóm ĐTĐ BTM cao hơn so với nhóm ĐTĐ KBTM, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

4. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu

Theo Bảng 2, tuổi trung bình của nhóm ĐTĐ BTM cao hơn so với nhóm ĐTĐ KBTM – kết quả này phù hợp với cơ chế bệnh sinh của bệnh, tuổi phát hiện bệnh càng lớn thì biến chứng của bệnh càng tăng trong đó BTM là một trong biến chứng hay gặp của bệnh. Tác giả Nguyễn Thị Lựu (2023) nghiên cứu 147 người bệnh ĐTĐ tip 2 có BTM giai đoạn 3–5 có độ tuổi trung bình là 68,9 ± 8,8 tuổi [3], khá tương đồng với kết quả của nhóm nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt về tỷ lệ giới giữa 2 nhóm. Theo các thống kê trên thế giới, số người bệnh nữ bị bệnh ĐTĐ tip 2 thường cao hơn so với nam giới. Có nhiều lý do khác nhau có thể lý giải hiện tượng này như các yếu tố liên quan đến lối sống, tình trạng mang thai, số lần sinh con, tuổi thọ, sự thay đổi hormon liên quan đến sự rối loạn chuyển hóa....

Ở nhóm ĐTĐ BTM có 57,8% người bệnh có thời gian mắc bệnh từ 5 -10 năm và 11,8% mắc bệnh trên 10 năm. So với nhóm chứng thì có thể thấy nhóm ĐTĐ BTM có tỷ lệ người bệnh mắc bệnh trên 5 năm cao hơn rõ rệt. Đây là quãng thời gian đủ dài để xuất hiện nhiều biến chứng ở người bệnh ĐTĐ tip 2. Các thống kê chỉ ra khi phát hiện bệnh, đã có 50% đối tượng đã bị một hoặc vài biến chứng của bệnh.

Trong nhóm ĐTĐ BTM có 47,06 % người bệnh có BTM giai đoạn 3a, 36,27% giai đoạn 3b và 16,67% giai đoạn 4. Tác giả Nguyễn Thị Lựu (2023) nghiên cứu 147 bệnh nhân ĐTĐ type 2 có bệnh thận mạn giai đoạn 3 – 5 cho kết quả tỷ lệ mắc BTM các giai đoạn tương ứng là: giai đoạn 3a (27,2%), giai đoạn 3b (31,3%), giai đoạn 4 (27,2%), giai đoạn 5 (14,3%) [3]. Sự khác nhau về hai kết quả trên có được lý giải do một vài nguyên nhân như tiêu chuẩn lựa chọn và tiêu chuẩn loại trừ đối tượng của hai nhóm nghiên cứu khác nhau, sự khác biệt về đặc điểm của bệnh cũng như sự kiểm soát đường máu của từng cá thể người bệnh...

4.2. Nồng độ Fructosamin và mối tương quan với chỉ số Glucose lúc đói và HbA1c

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 4 chỉ ra giá trị Glucose đói trung bình của người bệnh của 2 nhóm đối tượng nghiên cứu đều tăng cao. Glucose máu đói tăng cao thể hiện sự kiểm soát kém trong quá trình điều trị và theo dõi bệnh, và được thể hiện qua những chỉ số theo dõi glucose máu trung bình thường được sử dụng hiện nay là HbA1c và Fructosamin. Kết quả Fructosamin của đối tượng nghiên cứu đều cao hơn nhiều so với giá trị tham chiếu. Điều này phản ánh tình trạng glucose máu trung bình cao thực sự. Tuy nhiên, nồng độ Fructosamin trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi có sự khác biệt với một số tác giả khác: Tác giả Đào Thị Thúy và CS (2021) nghiên cứu cho kết quả: Fructosamin huyết thanh trung bình ở nhóm ĐTĐ BTM là 316,1 ± 53,2 µmo/l, cao hơn so với nhóm khỏe mạnh 60 ± 27,4 µmo/l (p < 0,05); thấp hơn so với nhóm ĐTĐ KBTM 22,4 ± 39,4 µmo/l [4]; tác giả Chen HS và CS (2020) nghiên cứu trên 30 người bệnh ĐTĐ tip 2 có BTM và không có BTM cho kết quả Fructosamin tương ứng là 342,2 ± 73,2 và 377,9 ± 70,8 µmo/l [5].

Fructosamin là các cetoamin sản phẩm liên kết giữa albumin và glucose. Thời gian bán hủy của Albumin trong máu trung bình khoảng 20 ngày nên đo giá trị Fructosamin sẽ phản ánh giá trị glucose máu trung bình trong khoảng thời gian từ 2 – 3 tuần trước đó. Fructosamin trong máu tăng cao biểu hiện tình trạng glucose máu tăng dai dẳng, không thấy bằng chứng cho thấy Fructosamin tăng lên khi bị stress giai đoạn ngắn (do kích thích) gây tăng glucose máu thoáng qua. Trong trường hợp này khoảng thời gian tăng đường huyết không đủ lâu để protein bị đường hóa. Như vậy, định lượng Fructosamin có thể giúp phân biệt những trường hợp ĐTĐ thực sự với tình trạng tăng glucose máu nhất thời do stress.

Biểu đồ 1 và Biểu đồ 2 cho thấy chỉ số Fructosamin có mối tương quan thuận chặt chẽ với chỉ số HbA1c ở cả 2 nhóm nghiên cứu, nhóm ĐTĐ BTM (r = 0,84) có hệ số tương quan cao hơn so với nhóm ĐTĐ KBTM (r = 0,81). Tác giả Hà Mạnh Tuấn cũng đưa ra kết quả tương tự: Fructosamin tương quan thuận chặt chẽ với HbA1c ở nhóm ĐTĐ có BTM (r = 0,575, p < 0,001) và mối tương quan thậm chí còn mạnh hơn ở người bệnh ĐTĐ không bị BTM (r = 0,758, p < 0,001) [6]. Hệ số tương quan giữa Fructosamin và HbA1c trong các nghiên cứu của đều cao thể hiện mối tương quan rất chặt chẽ giữa 2 chỉ số Fructosamin và HbA1c.

Fructosamin có mối tương quan thuận chặt chẽ với chỉ số Glucose máu đói ở nhóm ĐTĐ KBTM (r = 0,75) nhưng tương quan thuận mức độ yếu hơn ở nhóm ĐTĐ BTM (r = 0,38). Glucose máu là một chỉ số đo phản ánh trực tiếp nồng độ đường trong máu nhưng lại bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như chế độ ăn, thời điểm lấy máu... Tình trạng hạ đường máu lúc đói có thể là nguyên nhân dẫn đến hệ số tương quan giữa

Fructosamin và Glucose máu đối ở nhóm ĐTĐ BTM thấp hơn so với nhóm chứng. Các nghiên cứu chỉ ra BTM làm thay đổi chuyển hóa thuốc vì vậy thời gian bán thải của thuốc kéo dài, tăng nhạy cảm với insulin, tình trạng bài xuất albumin niệu, bệnh lý thần kinh tự động, chán ăn, suy dinh dưỡng, nhiễm khuẩn, lọc máu, liên quan với bệnh gan và bệnh tim là các yếu tố làm gia tăng nguy cơ hạ đường máu [3]. Xu hướng trong nghiên cứu của chúng tôi có sự phù hợp với kết quả của tác giả Hà Mạnh Tuấn: Fructosamin có tương quan thuận mức độ vừa với Glucose đối ở nhóm ĐTĐ KBTM ($r = 0,466$) nhưng không thấy mối tương quan đáng kể ở nhóm ĐTĐ BTM ($r = 0,231$) [6].

Hệ số tương quan giữa Fructosamin với HbA1C ở hai nhóm đều cao hơn hệ số tương quan giữa Fructosamin với Glucose đối. Lí giải cho sự khác biệt này, có thể do glucose máu lúc đối đánh giá nồng độ đường máu tại thời điểm xét nghiệm, giá trị này dao động khác nhau giữa các thời điểm trong ngày và giữa các ngày; Fructosamin phản ánh đường máu trung bình từ 2 – 3 tuần; HbA1C phản ánh đường máu trung bình trong 3 tháng. Do đó, mối tương quan của Fructosamin với Glucose đối không chặt chẽ như với HbA1C.

Chúng tôi phân tích thêm vai trò của Fructosamin trong xác định tiên lượng nguy cơ biến chứng ĐTĐ thông qua chỉ số GG. Chỉ số khoảng trống Glycate hoá (glycosylation gap - GG) thường được sử dụng để đánh giá nguy cơ biến chứng đặc biệt biến chứng thận ở người bệnh ĐTĐ. Kết quả cho thấy tỷ lệ người bệnh thuộc nhóm ĐTĐ BTM ($(+0,93) \pm 0,92$) có giá trị GG trung bình cao hơn so với nhóm ĐTĐ KBTM ($(+0,76) \pm 0,82$). Theo một số nghiên cứu trên thế giới thì chỉ số GG là một thước đo phản ánh trung thực và logic biến chứng vi mạch ở người bệnh mắc ĐTĐ mà cụ thể là biến chứng tại thận. Theo tác giả Cohen và cộng sự (2003), tăng 1% GG sẽ làm tăng nguy cơ chuyển sang giai đoạn nặng hơn của bệnh thận lên 2,9 lần [2]. Ở Việt Nam cũng đã có một số nghiên cứu về giá trị của chỉ số GG trong việc dự đoán bệnh lý BTM ở người bệnh ĐTĐ: tác giả Lê Quốc Tuấn chỉ ra giá trị trung bình của khoảng trống glycate hóa (GG) tăng dần theo các giai đoạn muộn của BTM ($p < 0,05$) và theo các mức độ ACR niệu từ A1-A3 ($p < 0,001$) [7]. Tác giả Nguyễn Chí Tường nghiên cứu 222 người bệnh ĐTĐ típ 2 mới chẩn đoán cho kết quả khoảng trống Glycat hóa trung bình $0 \pm 1,49$ và tỷ lệ vi đạm niệu chiếm 45,5% [8]. Từ các dữ liệu trên có thể thấy được chỉ số GG có khả năng có giá trị trong việc đánh giá mức độ suy giảm chức năng thận và tổn thương cấu trúc màng lọc cầu thận ở người bệnh ĐTĐ.

5. KẾT LUẬN

Xét nghiệm Fructosamin có giá trị trong việc phản ánh biến động đường máu ở nhóm người bệnh ĐTĐ típ 2 có BTM.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin trân trọng cảm ơn Ban Giám đốc, Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học và Khoa Hóa sinh – Bệnh viện Nội tiết Trung ương đã hỗ trợ và tạo điều kiện thuận lợi trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Y tế, Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị đái tháo đường típ 2: Quyết định số 5481/QĐ-BYT ngày 30/12/2020, Bộ Y tế, 2020. Truy cập tại: <https://daithaoduong.kcb.vn/huong-dan-chan-doan-va-dieu-tri>.
- [2] Cohen R.M., Holmes Y.R., Chenier T.C., Joiner C.H., Discordance between HbA1c and fructosamine: evidence for a glycosylation gap and its relation to diabetic nephropathy, Diabetes Care, 2003, vol. 26, no. 1, pp. 163–167.
- [3] Nguyễn Thị Lưu, Đặng Thị Việt Hà, Tìm hiểu một số yếu tố liên quan đến tình trạng hạ đường máu ở bệnh nhân đái tháo đường type 2 có bệnh thận mạn tính giai đoạn 3–5, Tạp chí Đái tháo đường và Nội tiết Việt Nam (VJDE), 2023, (66), pp. 14–19.
- [4] Đào Thị Thúy, Nguyễn Thị Băng Sương, Vũ Quang Huy và cộng sự, Giá trị xét nghiệm Fructosamin huyết thanh trong phản ánh đường huyết lúc đói ở bệnh nhân đái tháo đường có bệnh thận mạn, Tạp chí Y học Việt Nam (VMJ), 2021, vol. 504, no. 2.
- [5] Chen H.-S., Wu T.-E., Lin H.-D., et al., Hemoglobin A(1c) and fructosamine for assessing glycemic control in diabetic patients with CKD stages 3 and 4, American Journal of Kidney Diseases (Am J Kidney Dis), 2010, vol. 55, no. 5, pp. 867–874.
- [6] Ha M.-T., Dao T.-T., Nguyen T.-A., Assessing fructosamine and fructosamine-albumin ratio in type 2 diabetic outpatients with chronic kidney disease, Endocrine and Metabolic Science, 2024, vol. 15, pp. 100175.
- [7] Lê Quốc Tuấn, Thành Minh Khánh, Nguyễn Thị Lệ và cộng sự, Mối liên quan giữa khoảng trống glycate hóa với biến chứng thận ở bệnh nhân đái tháo đường, Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh, 2022, vol. 21, no. 2, pp. 7. DOI.
- [8] Nguyễn Chí Tường, Nguyễn Trung Kiên, Nguyễn Hồng Hà, Khoảng trống glycat hóa và vi đạm niệu ở bệnh nhân đái tháo đường típ 2 mới chẩn đoán tại Bệnh viện Đa khoa Bạc Liêu, Tạp chí Y học Việt Nam (VMJ), 2024, vol. 539, no. 1B.