

Nghiên cứu hiệu quả kiểm soát glucose máu sau ăn của bánh chứa tinh bột kháng trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2

Trần Hữu Dũng^{1*}, Lê Quang Hùng², Võ Bảo Dũng³, Nguyễn Hoàng Vũ³,
Lương Thanh Bảo Yến¹, Tôn Thất Hy¹, Đoàn Phước Hiếu¹,
Phạm Thị Bích Hiền¹, Nguyễn Hữu Tiến¹, Nguyễn Hải Thủy¹

(1) Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(2) Sở Y tế Bình Định

(3) Bệnh viện đa khoa tỉnh Bình Định

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định khả năng kiểm soát glucose máu sau ăn của bánh tinh bột lúa mì acetat (TBKĐ) chứa 31,2% tinh bột kháng trên 93 người tình nguyện bị bệnh đái tháo đường típ 2. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu thiết kế theo phương pháp tiến cứu và mù đôi. Trong mỗi ngày thử nghiệm, sau trên 12 giờ nhịn ăn qua đêm, mỗi người được yêu cầu dùng hết một khẩu phần ăn gồm 2 bánh chứa 80 g TBKĐ hoặc 80 g tinh bột lúa mì tự nhiên (TBTN) trong 15 phút. Người bệnh được xác định glucose máu mao mạch tại các thời điểm trước ăn, sau ăn 60 và 120 phút. Xác định giá trị dự báo kiểm soát glucose máu sau ăn với nồng độ HbA1c dựa vào diện tích dưới đường cong ROC. **Kết quả:** Nồng độ glucose máu tại 60 và 120 phút sau ăn bánh TBKĐ ($10,4 \pm 1,2$ và $9,2 \pm 1,2$ mmol/L) thấp hơn có ý nghĩa so với bánh TBTN ($13,3 \pm 1,8$ và $11,2 \pm 1,8$ mmol/L) ($p < 0,05$). Để kiểm soát tốt nồng độ glucose máu sau ăn, có thể sử dụng tối đa 80 g TBKĐ trong mỗi khẩu phần ăn cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 có HbA1c $\leq 7,25$ mà không cần sử dụng thuốc hạ glucose máu. **Kết luận:** TBKĐ có khả năng kiểm soát tốt glucose máu sau ăn trên bệnh nhân ĐTĐ típ 2 có HbA1c $\leq 7,25$, có ý nghĩa trong việc chế biến ra các thực phẩm chứa TBKĐ dành cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 nhằm vừa hỗ trợ điều trị và nâng cao chất lượng cuộc sống.

Từ khóa: tinh bột kháng, glucose máu, HbA1c, ROC, người tình nguyện.

Study on the effective control of postprandial blood glucose of resistant starch cakes in patients with type 2 diabetes

Tran Huu Dung^{1*}, Le Quang Hung², Vo Bao Dung³, Nguyen Hoang Vu³,
Luong Thanh Bao Yen¹, Ton That Hy¹, Doan Phuoc Hieu¹,
Pham Thi Bích Hiền¹, Nguyen Huu Tien¹, Nguyen Hai Thuy¹

(1) University of Medicine and Pharmacy, Hue University

(2) Binh Dinh Department of Health

(3) Binh Dinh Provincial General Hospital

Abstract

Background: This study was conducted on 93 volunteers with type 2 diabetes to investigate the ability of acetylated wheat starch cake containing 32.1% resistant starch to control postprandial blood glucose levels. **Material and methods:** The study was designed using a crossover, double-blind trial method. During each testing day, after a minimum of 12 hours of overnight fasting, each participant consumed two identical cakes containing either 80 g of acetylated wheat starch or 80 g natural wheat starch with 330ml of water within 15 minutes. Blood glucose levels were measured at baseline, 60 mins (G1), and 120 mins (G2) after ingestion. The predictive value of factors that contribute to the ability of resistant starch to control postprandial blood glucose was determined by the area under the receiver operating characteristic (ROC) curve based on the combined effect of the cake weight-to-BMI ratio (g/m²BMI) and HbA1c. **Results:** 60 mins and 120 mins postprandial capillary glucose levels after consuming acetylated wheat starch cake (10.4 ± 1.2 và 9.2 ± 1.2 mmol/L, respectively) were significantly lower compared with natural wheat starch cake (13.3 ± 1.8 và 11.2 ± 1.8 mmol/L, respectively) ($p < 0.05$). For good control of postprandial blood glucose levels, a maximum of 80 g of acetylated wheat starch can be used per serving for patients with type 2 diabetes with HbA1c ≤ 7.25 without blood glucose-lowering medication is required. **Conclusion:** acetylated wheat starch has better

controled of postprandial blood glucose compared with natural wheat starch in patients with type 2 diabetes. This is very suitable in the processing of diets including resistant starch for patients with type 2 diabetes for the purpose of both supporting treatment and improving quality of life.

Keywords: resistant starch, blood glucose, HbA1c, ROC, volunteers.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đái tháo đường (ĐTĐ) là một nhóm bệnh lý chuyển hóa đặc trưng bởi tăng glucose máu mạn tính do thiếu hụt tiết insulin, thiếu hụt hoạt động insulin hoặc cả hai. Tăng glucose máu mạn tính trong ĐTĐ sẽ gây tổn thương, rối loạn chức năng nhiều cơ quan đặc biệt là mắt, thận, thần kinh, tim và mạch máu [1]. Trong các phác đồ điều trị bệnh ĐTĐ, bên cạnh phương pháp điều trị bằng thuốc thì việc điều chỉnh lối sống và chế độ dinh dưỡng đóng vai trò rất quan trọng, trong đó việc kiểm soát nồng độ glucose máu sau ăn được xem là chìa khóa trong cải thiện tình trạng bệnh và nâng cao chất lượng cuộc sống. Theo khuyến cáo của Viện Y tế quốc gia Hoa Kỳ (NIH) khẩu phần ăn của người đái tháo đường vẫn cần đầy đủ chất dinh dưỡng, trong đó đảm bảo năng lượng từ tinh bột là 45 - 65% [2]. Thay vì kiêng hẳn tinh bột, người bệnh nên dùng tinh bột kháng (RS: Resistant starch), là loại tinh bột có khả năng chống lại sự thủy phân của enzyme amylase nên giảm sự hình thành glucose - yếu tố gây sự gia tăng glucose máu đối với bệnh nhân ĐTĐ, nên được khuyến cáo thay thế các loại tinh bột thông thường. Trên thế giới đã có khá nhiều nghiên cứu và ứng dụng RS trong hỗ trợ điều trị bệnh ĐTĐ, béo phì, rối loạn lipid máu được công bố như tinh bột như mì ống (RS₁), tinh bột ngô giàu amylose (RS₂), tinh bột khoai biến (RS₃), tinh bột khoai lang octenyl, tinh bột acetat (RS₄)... [3], [4], [5], [6], [7]. Trong đó nguồn tinh bột lúa mì acetat hiện đang được sử dụng phổ biến trên thế giới vì độ an toàn, giá hợp lý cũng như mức độ dễ kháng cao của nó đối với enzym amylase. Do vậy, FDA đã công nhận và cho phép sử dụng tinh bột acetat làm thực phẩm chức năng cho người ĐTĐ [5].

Hiện nay chúng tôi đang nghiên cứu chế biến tinh bột lúa mì acetat chứa 32,1% tinh bột kháng (TBKĐ), là loại RS₄ đã được chứng minh có tính dễ kháng được hoạt động thủy phân của enzym amylase nên đã hạn chế sự tăng nồng độ glucose máu sau ăn cũng như cải thiện các chỉ số cân nặng, glucose, insulin và bilan lipid máu rất hiệu quả so với tinh bột lúa mì tự nhiên (TBTN) trên chuột nhắt Swiss bị béo phì ĐTĐ típ 2 [3], [8]. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định sự hạn chế tăng glucose máu sau ăn của bánh TBKĐ trên người tình nguyện bị ĐTĐ típ 2 và xác định giá trị dự báo kiểm soát tốt glucose máu sau ăn bánh TBKĐ dựa vào chỉ số HbA1c.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng tham gia nghiên cứu

Trong phạm vi nghiên cứu này, đối tượng tham gia là các bệnh nhân đến khám ngoại trú tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định và Trung tâm Y tế thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định trong tháng 9 - 11 năm 2019. Dựa trên sự sàng lọc từ sổ khám bệnh ngoại trú, chọn được 93 người tình nguyện (NTN) phù hợp tham gia vào nghiên cứu này.

❖ Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Bệnh nhân được chẩn đoán là ĐTĐ típ 2 theo tiêu chuẩn của ADA 2019 (có nồng độ glucose máu tĩnh mạch lúc đói $\geq 7,0$ mmol/L hay nồng độ HbA1c $\geq 6,5\%$ hoặc cả hai) [4].

- Người tình nguyện đã đọc kỹ Thư mời đăng ký tham gia thử nghiệm lâm sàng của Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định và đăng ký tham gia thử nghiệm này.

- Người tình nguyện chấp nhận tuân thủ yêu cầu không ăn sáng để kiểm tra glucose máu mao mạch khi tham gia thử nghiệm trong 2 ngày 14 - 15/12/2019.

❖ Tiêu chuẩn loại trừ:

- Bệnh nhân ĐTĐ típ 1 hay ĐTĐ thai kỳ.

- Bệnh nhân từ chối tham gia hay không tham gia đủ 2 lần thử nghiệm ngày 14 - 15/12/2019.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu thiết kế theo phương pháp tiến cứu và mù đôi (cả NTN và nhân viên y tế xét nghiệm đều không biết loại bánh trong mỗi buổi thử nghiệm lâm sàng). Thử nghiệm lâm sàng được phê duyệt theo Công văn số: 2292/CV-BV của Hội đồng Khoa học Bệnh viện đa khoa tỉnh Bình Định về đánh giá đạo đức trong nghiên cứu y sinh học ngày 20/7/2018.

2.2.1. Chuẩn bị khẩu phần bánh dùng cho thử nghiệm

Mẫu tinh bột lúa mì acetat (TBKĐ) chứa 59,1% tinh bột tiêu hóa (DS: digestive starch) và 32,1% tinh bột kháng (RS: resistant strach), mẫu tinh bột lúa mì tự nhiên (TBTN) chứa 96,8% tinh bột tiêu hóa và 3,2% tinh bột kháng [3],[8] phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phụ gia thực phẩm - nhóm chế phẩm tinh bột của Việt Nam [9]. Mẫu TBKĐ và TBTN được chế biến thành các loại bánh ngọt không kem tại Trường Đại học Y Dược Huế với công thức và các thành phần phụ gia tương ứng (Bảng 1).

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu của bánh thử nghiệm

Thành phần (1 cái bánh)	Đơn vị tính	Bánh TBKĐ	Bánh TBTN
TBKĐ	gram	40	0
TBTN	gram	0	40
Trứng gà	gram	24	24
Bột nở	gram	1	1
Đường aspartame	gram	0,05	0,05
Chanh dây	ml	3	3
Sữa không đường	ml	8	8
Dầu ăn thực vật	ml	2	2

Các mẫu bánh được kiểm nghiệm chất lượng tại Trung tâm kiểm nghiệm thuốc, thực phẩm, mỹ phẩm Thừa Thiên Huế và đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo TCVN [9].

2.2.2. Mô tả các bước tiến hành nghiên cứu

Người tình nguyện nhịn ăn qua đêm trước mỗi ngày thử nghiệm. Trong mỗi buổi sáng của 2 ngày thử nghiệm, mỗi người được yêu cầu ăn hết một khẩu phần gồm 2 bánh chứa 80 g TBKĐ hoặc 2 bánh chứa 80 g TBTN và 330 ml nước tinh khiết trong 15 phút. Tiến hành lấy máu đầu ngón tay để xác định nồng độ glucose máu mao mạch tại 3 thời điểm gồm G₀ (trước ăn), G₁ và G₂ (60 và 120 phút sau ăn) bằng thiết bị đo glucose máu Acucheck performa (Roche, Đức).

Các biến số nghiên cứu bao gồm chỉ số HbA1c, G₀, G₁, G₂ và ngưỡng kiểm soát tốt glucose máu sau ăn (G₁ - G₂ < 10 mmol/L) [1], [10], [11].

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo thống kê y học, sử dụng

phần mềm SPSS 20.0 và Excel. Đánh giá sự khác biệt của G₀, G₁ và G₂ sau ăn các bánh thử nghiệm bằng kiểm định t ghép cặp. Xác định giá trị dự báo kiểm soát tốt glucose máu sau ăn bánh TBKĐ và HbA1c dựa vào diện tích dưới đường cong ROC với p < 0,05 được xem là có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Dựa vào các tỷ lệ thành phần trong công thức bánh (Bảng 1) cho thấy mỗi loại bánh đều cung cấp một lượng tương đương của tinh bột (~ 40 g), cũng như protid (3,4 g) và lipid (1,8 g) (Bảng 2). Tuy nhiên, tổng năng lượng từ bánh TBTN cung cấp (184,8 Calo) cao hơn 1,3 lần so với bánh TBKĐ (139,0 Calo) vì hàm lượng tinh bột tiêu hóa và tinh bột kháng trong các loại bánh khác nhau. Sự khác biệt lớn nhất ở đây là hàm lượng tinh bột kháng trong bánh TBKĐ (12,8 g) gấp gần 10 lần so với bánh TBTN (1,3 g).

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng của các bánh thử nghiệm

Loại bánh	Tinh bột tiêu hóa (g)	Tinh bột kháng (g)	Lipid (g)	Protid (g)	Tổng năng lượng (Calo)
TBKĐ	27,2	12,8	1,8	3,4	139,0
TBTN	38,7	1,3	1,8	3,4	184,8

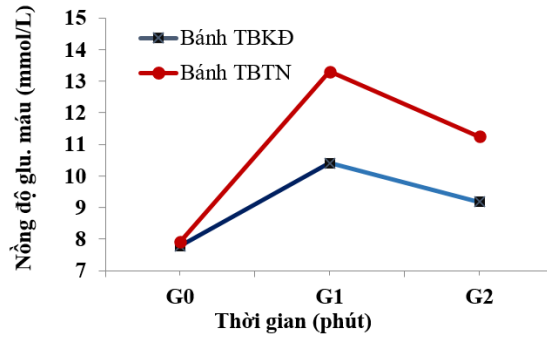
Khẩu phần ăn sáng dành cho NTN là 2 bánh TBKĐ (mẫu thử) hoặc 2 bánh TBTN (mẫu chứng). Nồng độ glucose máu của bệnh nhân ĐTĐ típ 2 (n = 93) trước và sau ăn (G₀, G₁, G₂) các khẩu phần bánh trong các buổi thử nghiệm được thể hiện trong Bảng 3 bên dưới.

Bảng 3. Sự thay đổi nồng độ glucose máu của người ĐTĐ típ 2 sau ăn các bánh thử nghiệm

Người tình nguyện (N = 93)	G ₀ (mmol/l)	G ₁ (mmol/l)	G ₂ (mmol/l)	Δ(G ₁ -G ₀)	Δ(G ₂ -G ₁)	AUC _{0-120min} (min*mmol/L)
Bánh TBKĐ	7,8 ± 1,0	10,4 ± 1,2	9,2 ± 1,2	2,6	-1,2	199,7
Bánh TBTN	7,9 ± 1,1	13,3 ± 1,8*	11,2 ± 1,8*	5,4*	-2,1*	322,1*

*: Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05.

Bên cạnh đó, sự biến thiên nồng độ glucose máu của bệnh nhân ĐTĐ típ 2 trước và sau ăn các khẩu phần bánh TBKĐ hay TBTN trong các buổi thử nghiệm được thể hiện trong Biểu đồ 1.



Biểu đồ 1. Sự biến thiên nồng độ glucose máu sau ăn của các bánh thử nghiệm

Kết quả cho thấy trên cùng một mẫu bệnh nhân ($n = 93$), trong khi nồng độ glucose máu lúc đói (G_0) giữa 2 ngày thử nghiệm (7,8 - 7,9 mmol/L) không có sự khác biệt ($p > 0,05$) thì nồng độ glucose máu sau ăn bánh TBKĐ tại G_1 và G_2 (10,4 và 9,2 mmol/L) đều thấp hơn có ý nghĩa so với bánh TBTN (13,3 và 11,2 mmol/L) ($p < 0,05$). Kết quả là diện tích dưới đường cong (AUC) của nồng độ glucose máu sau 120 phút ăn bánh TBKĐ ($AUC_{0-120min} = 199,7 \text{ min} \cdot \text{mmol/L}$) thấp hơn có ý nghĩa so với bánh TBTN ($AUC_{0-120min} = 322,1 \text{ min} \cdot \text{mmol/L}$) ($p < 0,05$) (Bảng 3).

Khi tính hiệu số biến thiên nồng độ glucose máu $\Delta(G_1 - G_0)$ và $\Delta(G_2 - G_1)$ của các loại bánh cũng cho thấy các giá trị này trên bánh TBKĐ đều thấp hơn có ý nghĩa so với bánh TBTN. Cụ thể là, trong khi $\Delta(G_1 - G_0)$ chỉ tăng 2,6 mmol/L sau ăn bánh TBKĐ, thì với bánh TBTN đã tăng lên 5,4 mmol/L ($p < 0,05$). Sau đó, trong khi với $\Delta(G_2 - G_1)$ sau ăn bánh TBKĐ chỉ giảm 1,2 mmol/L, thì với bánh TBTN lại giảm xuống 2,1 mmol/L ($p < 0,05$). Điều này cho thấy sự biến thiên tăng - giảm nồng độ glucose máu sau ăn tại thời điểm G_1 và G_2 trên bánh TBKĐ chỉ bằng một nửa so với bánh TBTN ($p < 0,05$), được thể hiện rõ bởi sự khác biệt về độ cong các biểu diễn trên *Biểu đồ 1*. Đây cũng là một ưu điểm nổi bật của TBKĐ khi tham gia vào việc điều hòa glucose máu, tránh không làm thay đổi đột ngột nồng độ glucose máu sau ăn để gây cảm giác khó chịu cho người bệnh ĐTĐ trong cuộc sống hàng ngày.

Kết quả nghiên cứu này có giá trị rất đáng quan tâm của TBKĐ chứa 32,1% RS, thể hiện hiệu quả về tính đề kháng với enzyme amylase trong hệ tiêu hoá, đã chứng minh được tính đúng đắn trong nhận định ban đầu của nhóm nghiên cứu trong các thí nghiệm *in-vitro* và *in-vivo* trước đây [3], [8]. Tính đề kháng amylase của RS được tạo ra bởi do sự cản trở về mặt không gian được tạo nên từ các mạch hydrocacbon gắn trên bề mặt phân tử tinh bột ngăn cản sự gắn kết của các phân tử amylase, vốn là các đại phân tử công kênh, vào thụ thể (receptor) cần thiết để cắt mạch

tinh bột tạo ra glucose tự do [6]. Khi hàm lượng của RS trong bánh TBKĐ càng lớn đồng nghĩa với lượng carbohydrat bị thủy phân bởi amylase càng thấp, dẫn đến hạn chế sự phóng thích glucose máu ở ruột non chậm lại, không gây tăng đột biến như TBTN. Tăng glucose máu sau ăn được cho là yếu tố quan trọng trong nguyên nhân của các biến chứng bệnh ĐTĐ. Nhiều nghiên cứu lâm sàng đã chứng minh rằng tăng glucose máu sau ăn là yếu tố nguy cơ bệnh mạch máu lớn, bệnh lý võng mạc, gây các stress oxy hóa dẫn đến tăng viêm, gây rối loạn chức năng nội mô. Chính vì thế việc kiểm soát tốt mức tăng glucose máu sau ăn giúp phòng chống cả bệnh ĐTĐ và các biến chứng do ĐTĐ gây ra [1], [10].

Kết quả này tương tự nghiên cứu của Eunice Mah và cộng sự (2018) khi so sánh nồng độ glucose máu sau ăn RS_4 so với tinh bột tự nhiên ($n = 21$) bằng nghiên cứu chéo mù đôi trên người tình nguyện khỏe mạnh. Kết quả cho thấy, AUC_{0-2h} của glucose máu sau ăn RS_4 giảm 22% so với tinh bột tự nhiên ($p = 0,01$) [11]. Tương tự trong nghiên cứu của Stewart (2018) trên người tình nguyện khỏe mạnh đã ghi nhận nồng độ glucose máu sau ăn RS_4 cũng thấp hơn có ý nghĩa so với tinh bột tự nhiên. Cụ thể, AUC_{0-2h} và AUC_{0-3h} glucose máu sau ăn RS_4 giảm tương ứng 43 và 45% so với tinh bột tự nhiên ($p < 0,05$). Cũng trong nghiên cứu này, người tình nguyện còn cho biết cảm giác dạ dày no đầy và kéo dài hơn sau khi ăn RS_4 đã làm giảm cảm giác đói trong suốt ngày [7]. Điều này được giải thích trong nghiên cứu của Ryoko Shimada (2015) rằng phần RS không bị tiêu hóa trong ruột non sẽ được lên men bởi các vi khuẩn yếm khí tại ruột già để chuyển hóa thành các acid béo chuỗi ngắn (SCFA) như acid formic, propionic, butyric... các SCFA chính là nguồn năng lượng cần thiết cho các hoạt động của đường tiêu hóa, vừa có tác dụng kích thích hệ thần kinh ruột giải phóng các hóc môn GLP_1 và PYY, đây là các yếu tố ức chế trung tâm thèm ăn tại não bộ gây ra cảm giác no và chán ăn, làm hạn chế lượng thức ăn cơ thể tiêu thụ trong

ngày. Điều này đã giải thích lý do nhóm ăn RS có cân nặng giảm mạnh so với nhóm chứng ăn tinh bột tự nhiên sau thời gian sử dụng [12].

Bên cạnh đấy, tỷ lệ bệnh nhân có nồng độ glucose máu sau ăn các khẩu phần bánh TBKĐ và TBTN tại G_1 và G_2 nhỏ hơn 10 mmol/L được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ bệnh nhân có nồng độ glucose máu tại G_1 và G_2 nhỏ hơn 10 mmol/L

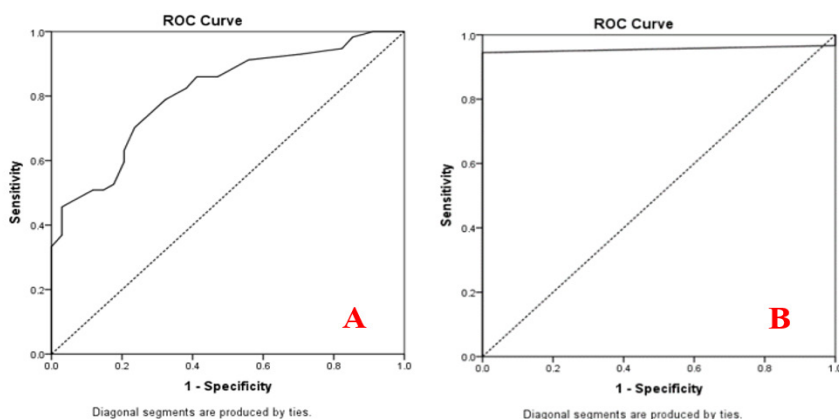
Người tình nguyện	Bánh TBKĐ		Bánh TBTN	
	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
$G_1 < 10$ mmol/L	36*	38,7*	7	7,5
$G_2 < 10$ mmol/L	69*	74,2*	24	25,8

*: Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Theo khuyến cáo của ADA 2019, mục tiêu dùng thuốc điều trị hạ nồng độ glucose máu tại thời điểm 60 - 120 phút sau ăn (G_1 - G_2) < 10 mmol/L giúp làm giảm HbA1c [1]. Cũng trong khuyến cáo này, chế độ ăn hàng ngày dành cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 rất quan trọng, một khẩu phần ăn cho nồng độ glucose máu tại thời điểm từ G_1 - G_2 không vượt quá 10 mmol/L là khẩu phần ăn kiểm soát tốt glucose máu cho bệnh nhân. Trong nghiên cứu này, dù NTN không dùng thuốc hạ glucose máu trong thử nghiệm, tỷ lệ bệnh nhân kiểm soát tốt glucose máu tại thời điểm G_1 là 38,7% và tại thời điểm G_2 là 74,2% khi ăn bánh TBKĐ,

trong khi đó với bánh TBTN chỉ đạt 7,5% tại G_1 và 25,8% tại G_2 ($p < 0,05$). Qua đó cho thấy, tỷ lệ bệnh nhân kiểm soát tốt glucose máu sau ăn TBKĐ đã tăng lên đáng kể so với TBTN. Điều này có ý nghĩa quan trọng, cho thấy khẩu phần bánh TBKĐ là an toàn cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 mà không cần dùng thuốc hạ glucose máu [4], [7], [11].

Bên cạnh đấy, đường cong ROC được xây dựng để xác định giá trị dự báo kiểm soát glucose máu sau ăn bánh TBKĐ và TBTN dựa vào chỉ số HbA1c được thể hiện trong Biểu đồ 2 bên dưới.



Biểu đồ 2. Đường cong ROC của HbA1c trong dự báo kiểm soát glucose máu sau ăn bánh TBKĐ (A) và bánh TBTN (B)

Từ biểu đồ trên, điểm cắt, diện tích dưới đường cong ROC, độ nhạy và độ đặc hiệu của HbA1c dùng xác định dự báo kiểm soát tốt glucose máu sau ăn ($G_1 < 10$ mmol/L) của bánh TBKĐ và bánh TBTN được thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 5. Điểm cắt, AUC, độ nhạy và độ đặc hiệu của thông số HbA1c trong kiểm soát glucose máu sau ăn bánh TBKĐ và bánh TBTN

Loại bánh	Yếu tố	Cut off	AUC	95% khoảng tin cậy (CI)	p	Độ nhạy	Độ đặc hiệu
TBKĐ	HbA1c	7,25	0,807	0,718 - 0,895	0,000	70,2	76,5
TBTN	HbA1c	-	0,956	0,911 - 1,000	0,119	-	-

Từ kết quả thu được cho thấy, khi sử dụng bánh TBKĐ có điểm cắt của HbA1c là 7,25 với độ nhạy và độ đặc hiệu tương ứng là 70,2 và 76,5%, có AUC_{ROC} là 0,807, khoảng tin cậy 95% là 0,718 - 0,895 ($p < 0,05$). Nghĩa là có thể sử dụng 80 g TBKĐ trong bữa ăn cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 có HbA1c $\leq 7,25$ vẫn có thể kiểm soát

tốt nồng độ glucose máu sau ăn khi không sử dụng thuốc hạ glucose máu. Trong khi với bánh TBTN không thấy điểm cắt của chỉ số HbA1c với độ tin cậy và độ đặc hiệu kém ($p = 0,119$), nghĩa là TBTN đã không thể hiện được sự kiểm soát tốt glucose máu sau ăn trên bệnh nhân ĐTĐ típ 2. Chỉ số HbA1c là một trong những chỉ số sinh học quan trọng nhất dùng chẩn đoán bệnh ĐTĐ cũng như tình trạng đề kháng insulin. Với bệnh nhân ĐTĐ típ 2 có nồng độ HbA1c < 8,0 nghĩa là tế bào tụy vẫn còn có khả năng tiết insulin can thiệp vào sự điều hòa glucose máu sau ăn, lúc này chế độ ăn có chứa tinh bột rất quan trọng với sự tăng glucose sau ăn của bệnh nhân [1]. Từ kết quả này cho thấy sự liên quan có ý nghĩa giữa mức HbA1c và khối lượng TBĐK trong khẩu phần ăn của bệnh nhân ĐTĐ típ 2 nhằm kiểm soát tốt glucose máu sau ăn hiệu quả ($G1 - G2 < 10 \text{ mmol/L}$). Điều này đã thể hiện rõ tính ưu việt của TBĐK trong hỗ trợ điều trị và cải thiện chất lượng cuộc sống của bệnh nhân.

Từ kết quả khảo sát sự chấp nhận về chất lượng bánh thử nghiệm cho thấy, hầu hết NTN đều bày tỏ sự hài lòng về bánh TBĐK trên cả ba tiêu chí bao gồm hình thức cảm quan, chất lượng cũng như tính tiện dụng. Đồng thời, không ghi nhận bất cứ một tác dụng phụ hay tình trạng rối loạn tiêu hóa nào trên tất cả bệnh nhân tham gia thử nghiệm. Điều này được giải thích bởi phần RS trong bánh TBĐK dù không không bị tiêu hoá ở ruột non nhưng vẫn được chuyển hóa tại ruột già bởi hệ vi khuẩn đường ruột thành các

acid béo mạch ngắn là các chất chuyển hóa trong chu trình Krebs tạo ra năng lượng cần thiết cho hoạt động cơ thể. Do đó TBĐK vừa có vai trò làm hạn chế sự gia tăng nồng độ glucose máu sau ăn ở ruột non nhưng vẫn bị tiêu hoá và sinh ra năng lượng, tránh tình trạng bị lên men thối trong ruột già do không được chuyển hoá, gây rối loạn đường tiêu hoá, vốn là một trong những nhược điểm cố hữu của các loại sợi cellulose, rau, củ...[3], [8]. Điều này có ý nghĩa khoa học đối với các nghiên cứu nhằm tìm kiếm các loại thực phẩm vừa có khả năng kiểm soát glucose máu sau ăn vừa có thể đảm bảo cung cấp một nguồn năng lượng cần thiết cho hoạt động sống hàng ngày cho người bệnh ĐTĐ.

4. KẾT LUẬN

Kết quả thử nghiệm lâm cho thấy bánh TBĐK có khả năng kiểm soát tốt glucose máu sau ăn trên bệnh nhân ĐTĐ típ 2, không làm tăng nồng độ glucose máu nhanh chóng như bánh TBTN, đồng thời còn giúp ổn định, tránh hiện tượng biến thiên nồng độ glucose máu sau ăn và không gây bất cứ hiện tượng rối loạn tiêu hóa nào trên người bệnh. Khuyến cáo nên sử dụng tối đa 80 g TBĐK trong mỗi khẩu phần ăn cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 có HbA1c $\leq 7,25$ vẫn có thể kiểm soát tốt nồng độ glucose máu sau ăn dù không cần dùng thuốc hạ glucose máu. Điều này có ý nghĩa trong việc sử dụng TBĐK để chế biến các thực phẩm dành cho bệnh nhân ĐTĐ típ 2 nhằm hỗ trợ điều trị và nâng cao chất lượng cuộc sống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. American Diabetes Association, (2019), "Standards of Medical care in diabetes", Diabetes Care, 42 (Supplement 1), pp. S4-S5.
2. National Institutes of Health (NIH) (2015), Carbohydrate Counting & Diabetes, Available at "https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/diet-eating-physical-activity/carbohydrate-counting", Accessed Oct 15, 2019.
3. Chu Thi Thu Hien, Phu Thi Hoa, Nguyen Hai Thuy, Tran Huu Dung (2022), Acetate wheat starch improving blood glucose response and bilan lipid on obesity dyslipidemia mice, Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 58 (e20890), pp. 1 – 7.
4. Sajilata M. G., Rekha S. Singhal, Pushpa R. Kulkarni, (2006), Resistant starch- a review, Comprehensive reviews in food science and food safety, 5 pp. 1-17.
5. US Food and Drug Administration (2015), Code of Federal Regulations, Title 21, vol. 3, 21CFR172.892 Food starch-modified, U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
6. Hyun-Jung Chung, Dong-Hoon Shin, Seung-Taik Lim (2008), In-vitro starch digestibility and estimated glycemic index of chemically modified corn starches, Food Research International, vol 41, pp. 579-583.
7. Stewart M L, Wilcox M L, Bell M, Buggia M A, et al, (2018), Type-4 Resistant Starch in Substitution for Available Carbohydrate Reduces Postprandial Glycemic Response and Hunger in Acute, Randomized, Double-Blind, Controlled Study, Nutrients, 10 (2).
8. Nguyễn Hữu Tiến, Nguyễn Thị Mai Khánh, Trần Hữu Dũng (2019), Xác định các acid béo chuỗi ngắn được chuyển hóa từ tinh bột đề kháng trong phân chuột bằng phương pháp HPLC, Tạp chí Y Dược học, Số 9(1), tr. 65 - 72.
9. Bộ Y tế, (2011), QCVN 4 – 18 : 2011/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phụ gia thực phẩm – nhóm chế phẩm tinh bột, Hà Nội, ngày 13/01/2011.

10. Akbar, D. H., (2003), Sub-optimal postprandial blood glucose level in diabetics attending the outpatient clinic of a University Hospital, Saudi. Med. J., 24 (10), pp. 1109-1112.

11. Mah E, Garcia-Campayo V, Liska D, (2018), Substitution of Corn Starch with Resistant Starch Type 4 in a Breakfast Bar Decreases Postprandial Glucose and

Insulin Responses: A Randomized, Controlled, Crossover Study, Curr Dev Nutr., 2 (10).

12. Shimada, Miki Yoshimura, Kaori Murakami, (2015), Plasma Concentrations of GLP-1 and PYY in Rats Fed Dietary Fiber Depend on the Fermentability of Dietary Fiber and Respond to an Altered Diet, Int. J. Clin. Nutr. Diet., pp. 1:103.