

EFFECTIVENESS OF TELEHEALTH INTERVENTION IN OUTPATIENT TREATMENT MANAGEMENT OF PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AT LIEN CHIEU DISTRICT MEDICAL CENTER, DA NANG CITY: A LONGITUDINAL ANALYSIS

Truong Van Dat^{1,2*}, Nguyen Trung Viet³, Nguyen Truong Quoc Dung⁴
Le Van Hieu², Tran Dinh Trung⁵, Pham Dinh Luyen⁶, Le Thi Kim Anh¹

¹Hanoi University of Public Health - 1A Duc Thang, Bac Tu Liem district, Hanoi, Vietnam

²Ministry of Health - 138A Giang Vo, Ba Dinh district, Hanoi, Vietnam

³YouMed Viet Nam Limited Company - 523 To Hien Thanh, District 10, Ho Chi Minh city, Vietnam

⁴Ho Chi Minh city Department of Health - 59 Nguyen Thi Minh Khai, District 1, Ho Chi Minh city, Vietnam

⁵Danang University of Medical Technology and Pharmacy - 99 Hung Vuong, Hai Chau district, Da Nang, Vietnam

⁶University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City - 217 Hong Bang, District 5, Ho Chi Minh city, Vietnam

Received: 06/5/2025

Revised: 09/5/2025; Accepted: 18/5/2025

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the effectiveness of a telehealth intervention (via the YouMed application) in controlling HbA1c and plasma glucose levels among outpatients with type 2 diabetes mellitus at Lien Chieu district Medical Center, Da Nang city, through longitudinal analysis using a generalized estimating equations regression model.

Method: A quasi-experimental study with a non-randomized controlled design was conducted. A total of 230 patients (intervention group and control group in a 1:1 ratio) were monitored at three time points: before the intervention, after 3 months, and after 6 months. Logistic generalized estimating equations regression models were used to analyze the probability of achieving HbA1c < 7% and glucose < 7.2 mmol/L after adjusting for confounding factors.

Results: Patients in the intervention group were nearly twice as likely to achieve HbA1c < 7% compared to those in the control group (OR = 1.998; 95% CI: 1.171-3.408; p = 0.011). There was no statistically significant difference between the two groups regarding the probability of achieving the target plasma glucose level (p = 0.318).

Conclusion: Telehealth intervention significantly improved HbA1c control and represents a promising approach for managing chronic diseases at the primary healthcare level.

Keywords: Type 2 diabetes, outpatient, telehealth, generalized estimating equations, longitudinal analysis.

*Corresponding author

Email: phd2051001@studenthuph.edu.vn Phone: (+84) 935465696 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD8.2575>

HIỆU QUẢ CAN THIỆP QUẢN LÝ ĐIỀU TRỊ NGOẠI TRÚ CÓ KẾT NỐI Y TẾ TỪ XA CHO NGƯỜI BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TYP 2 TẠI TRUNG TÂM Y TẾ QUẬN LIÊN CHIỂU, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG: MỘT PHÂN TÍCH DẠC

Trương Văn Đạt^{1,2*}, Nguyễn Trung Việt³, Nguyễn Trương Quốc Dũng⁴
Lê Văn Hiếu², Trần Đình Trung⁵, Phạm Đình Luyện⁶, Lê Thị Kim Anh¹

¹Trường Đại học Y tế công cộng - 1A Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

²Bộ Y tế - 138A Giảng Võ, quận Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam

³Công ty TNHH YouMed Việt Nam - 523 Tô Hiến Thành, Quận 10, , thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

⁴Sở Y tế thành phố Hồ Chí Minh - 59 Nguyễn Thị Minh Khai, Quận 1, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

⁵Trường Đại học Kỹ thuật Y Dược Đà Nẵng - 99 Hùng Vương, quận Hải Châu, Đà Nẵng, Việt Nam

⁶Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - 217 Hồng Bàng, Quận 5, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 06/5/2025

Ngày chỉnh sửa: 09/5/2025; Ngày duyệt đăng: 18/5/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả của can thiệp y tế từ xa (thông qua ứng dụng YouMed) trong kiểm soát HbA1c và glucose huyết tương ở người bệnh đái tháo đường typ 2 ngoại trú tại Trung tâm Y tế quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng, thông qua phân tích dọc bằng mô hình hồi quy.

Phương pháp: Thiết kế nghiên cứu phỏng can thiệp so sánh trước sau có nhóm chứng. Theo dõi 230 người bệnh (nhóm can thiệp và nhóm chứng với tỷ lệ 1:1) tại 3 thời điểm: trước can thiệp, sau 3 tháng và sau 6 tháng. Sử dụng mô hình hồi quy logistic để phân tích xác suất đạt ngưỡng HbA1c < 7% và glucose < 7,2 mmol/L sau điều chỉnh các yếu tố gây nhiễu.

Kết quả: Nhóm can thiệp có khả năng đạt HbA1c < 7% cao hơn nhóm chứng gần 2 lần (OR = 1,998; KTC 95%: 1,171-3,408; p = 0,011). Không có khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm về khả năng đạt glucose mục tiêu (p = 0,318).

Kết luận: Can thiệp y tế từ xa có hiệu quả trong cải thiện kiểm soát HbA1c, là hướng triển vọng trong quản lý bệnh mạn tính tại tuyến y tế cơ sở.

Từ khóa: Đái tháo đường typ 2, ngoại trú, y tế từ xa, mô hình hồi quy, phân tích dọc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đái tháo đường (ĐTĐ) typ 2 là bệnh lý mạn tính phổ biến trên toàn cầu, với số lượng người mắc và gánh nặng bệnh tật ngày càng gia tăng, đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển [1]. Kiểm soát đường huyết, bao gồm cả glucose và HbA1c, là yếu tố then chốt trong dự phòng biến chứng mạch máu lớn và nhỏ ở người bệnh ĐTĐ typ 2 [2]. Tuy nhiên, duy trì HbA1c dưới 7% và glucose trong ngưỡng mục tiêu dưới 7,2 mmol/L vẫn là thách thức lớn trong thực hành lâm sàng, nhất là tại tuyến y tế cơ sở [3].

Trong những năm gần đây, y tế từ xa trở thành một giải pháp hỗ trợ hiệu quả trong quản lý bệnh mạn tính [4]. Các nghiên cứu cho thấy can thiệp y tế từ xa có thể tăng cường giám sát, tư vấn, nhắc nhở tuân thủ điều trị, góp phần cải thiện kiểm soát HbA1c và glucose ở người bệnh ĐTĐ typ 2 [5-6]. Tại Việt Nam, việc ứng dụng y tế từ xa trong quản lý bệnh không lây nhiễm vẫn còn

tương đối mới, đặc biệt tại các cơ sở y tế tuyến quận/huyện. Bài báo này được trích từ một nghiên cứu can thiệp để tăng cường quản lý điều trị ngoại trú có kết nối y tế từ xa cho người bệnh ĐTĐ typ 2 tại Trung tâm Y tế (TTYT) quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng thông qua việc kết nối từ xa với bác sĩ, đặt lịch tư vấn, gọi video, nhắn tin, được nhắc lịch uống thuốc, xem các tin y tế. Người bệnh được theo dõi tại 3 thời điểm: trước can thiệp, sau 3 tháng và sau 6 tháng can thiệp, sau đó thực hiện đo lường chỉ số HbA1c và glucose. Kết quả phân tích thống kê hiệu quả can thiệp đã được báo cáo ở một nghiên cứu trước đây [7]. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá thêm xác suất đạt ngưỡng HbA1c < 7% và glucose < 7,2 mmol/L thông qua can thiệp quản lý điều trị ngoại trú có kết nối y tế từ xa cho người bệnh ĐTĐ typ 2 tại TTYT bằng cách sử dụng mô hình hồi quy (generalized estimating equations - GEE) để phân tích dọc các dữ liệu sau khi đã hiệu chỉnh các đặc điểm nền.

*Tác giả liên hệ

Email: phd2051001@studenthuph.edu.vn Điện thoại: (+84) 935465696 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD8.2575>

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Người bệnh mắc bệnh ĐTĐ typ 2 khám và điều trị tại TTYT quận Liên Chiểu.

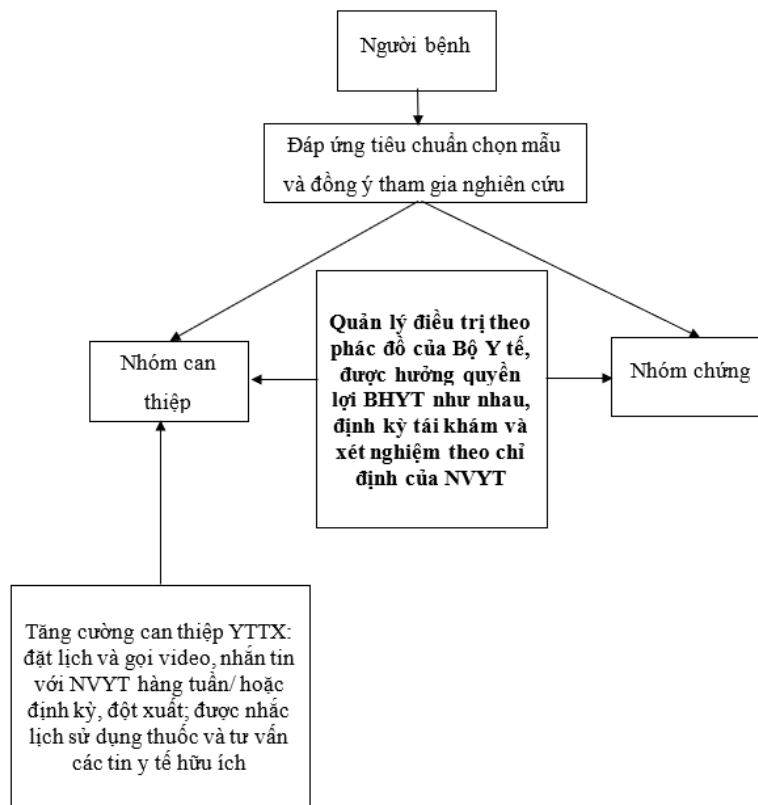
- Tiêu chuẩn lựa chọn: người bệnh từ 18 tuổi trở lên, được chẩn đoán mắc bệnh ĐTĐ typ 2 ít nhất 1 năm tính đến thời điểm nghiên cứu. Người bệnh đến khám và có xét nghiệm HbA1c tại thời điểm nghiên cứu.
- Tiêu chuẩn loại trừ: người bệnh mắc các bệnh nền nghiêm trọng như ung thư, nhồi máu cơ tim.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu phòng can thiệp so

sánh trước sau có nhóm chứng, được tiến hành từ tháng 10/2023 đến tháng 9/2024 tại TTYT quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng.

- Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu theo nghiên cứu đã công bố của Trương Văn Đạt và cộng sự [7]. Theo đó, 230 người bệnh được chia thành 2 nhóm: nhóm can thiệp và nhóm chứng với tỷ lệ 1:1. Thực hiện can thiệp trong thời gian 6 tháng, ghi nhận kết quả HbA1c và glucose sau thời điểm 3 tháng và 6 tháng can thiệp, trong đó nhóm chứng và nhóm can thiệp được điều trị theo phác đồ của Bộ Y tế, nhóm can thiệp được hướng dẫn và cài đặt ứng dụng YouMed (www.youmed.vn) để tăng cường kết nối từ xa với bác sĩ, nhân viên y tế.



Hình 1. Sơ đồ hoạt động can thiệp y tế từ xa

- Các biến số chính: các thông tin chung của đối tượng nghiên cứu, HbA1c, glucose.

2.3. Phương pháp thu thập thông tin

Dữ liệu được thu thập thông qua xét nghiệm và phỏng vấn trực tiếp người bệnh theo bộ câu hỏi được chuẩn hóa. Các chỉ số lâm sàng như HbA1c và glucose máu được lấy từ kết quả xét nghiệm tại thời điểm ban đầu, sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp.

Thông tin về đặc điểm cá nhân, mức độ tuân thủ điều trị và chất lượng cuộc sống được thu thập bằng bảng hỏi có cấu trúc, do điều tra viên đã được tập huấn thực hiện. Dữ liệu được mã hóa và lưu trữ dưới dạng bảo mật để đảm bảo tính riêng tư cho đối tượng nghiên cứu.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Dữ liệu được nhập bằng phần mềm EpiData và phân tích bằng phần mềm SPSS phiên bản 20.0. Phương

pháp hồi quy GEE được sử dụng để phân tích dữ liệu lặp theo thời gian, đồng thời kiểm soát các yếu tố nhiễu nhằm đánh giá chính xác hiệu quả của can thiệp. GEE là phương pháp hồi quy thích hợp để xử lý dữ liệu dọc, cho phép phân tích mối liên hệ giữa can thiệp và kết quả đầu ra sau khi đã điều chỉnh các đặc điểm nền như tuổi, giới, thời gian mắc bệnh, tuân thủ điều trị và đánh giá xác suất đạt mục tiêu HbA1c < 7% và glucose huyết tương < 7,2 mmol/L qua từng thời điểm, phản ánh hiệu quả của can thiệp theo thời gian. Ngoài ra, GEE có khả năng khai thác toàn bộ dữ liệu từ nhiều thời điểm đo lặp trên cùng một người bệnh, tăng cường độ chính xác của ước lượng [9]. Nhờ vậy, kết quả phân tích phản ánh sát thực hơn hiệu quả thực sự của can thiệp y tế từ xa trong kiểm soát đường huyết ở người bệnh ĐTĐ typ 2.

2.5. Vấn đề y đức

Nghiên cứu được thông qua Hội đồng Đạo đức nghiên

cứ y sinh học Trường Đại học Y tế công cộng tại văn bản chấp thuận số 415/2023/YTCC-HĐ3 ngày 28/9/2023. Nghiên cứu được dựa trên tình nguyện tham gia của đối tượng nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu được giải thích rõ mục đích, nội dung nghiên cứu trước khi tiến hành thu thập thông tin.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Theo kết quả nghiên cứu đã công bố trước đó, đặc điểm chung phân bố đối tượng trong các nhóm nghiên cứu

như đã trình bày ở nghiên cứu trước đây [7]. Kết quả cho thấy không có sự khác biệt về nhóm tuổi, giới tính, học vấn, tình trạng hôn nhân và nghề nghiệp của nhóm can thiệp và nhóm chứng với $p > 0,05$.

3.1. Hiệu quả can thiệp trên chỉ số HbA1c

Để đánh giá sự thay đổi HbA1c có đạt được ngưỡng mục tiêu ($< 7\%$), biến HbA1c được phân tích dưới dạng biến nhị phân (đạt ngưỡng và không đạt ngưỡng) với kết quả tại bảng 1.

Bảng 1. Sự khác biệt tỷ lệ đạt ngưỡng HbA1c mục tiêu giữa hai nhóm ở từng thời điểm: trước can thiệp, sau can thiệp 3 tháng và 6 tháng

Đặc điểm		Nhóm can thiệp		Nhóm chứng		p*
		n	%	n	%	
Trước can thiệp	HbA1c $< 7\%$	80	69,5	69	60,0	0,129
	HbA1c $\geq 7\%$	35	30,5	46	40,0	
Sau can thiệp 3 tháng	HbA1c $< 7\%$	79	71,2	68	59,6	0,094
	HbA1c $\geq 7\%$	32	28,8	46	40,4	
Sau can thiệp 6 tháng	HbA1c $< 7\%$	77	71,3	55	51,0	0,002
	HbA1c $\geq 7\%$	31	28,7	53	49,0	

Ghi chú: *Kết quả kiểm định Chi bình phương.

Tỷ lệ HbA1c đạt ngưỡng $< 7\%$ trước khi can thiệp ở nhóm can thiệp (69,5%) và nhóm chứng (60%) và sau can thiệp 3 tháng (lần lượt là 71,2% và 59,6%) tương đồng nhau ($p > 0,05$). Sau can thiệp 6 tháng, tỷ lệ HbA1c đạt ngưỡng $< 7\%$ của nhóm can thiệp (71,3%) cao hơn nhóm chứng (51%), sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p = 0,002$).

Sau khi ghép cặp trước và sau can thiệp ở nhóm can thiệp và nhóm chứng, cỡ mẫu trong 2 nhóm là 108 và kiểm định Chi bình phương McNemar được sử dụng để phân tích theo bảng 2.

Bảng 2. Sự thay đổi tỷ lệ đạt ngưỡng HbA1c mục tiêu trước và sau can thiệp (3 tháng và 6 tháng) ở hai nhóm

Trước can thiệp			Sau can thiệp		Tổng	p*
			HbA1c $< 7\%$	HbA1c $\geq 7\%$		
Sau 3 tháng	Nhóm can thiệp	HbA1c $< 7\%$	75 (94,9%)	4 (5,1%)	79 (100%)	1,000
		HbA1c $\geq 7\%$	4 (12,5%)	28 (87,5%)	32 (100%)	
	Nhóm chứng	HbA1c $< 7\%$	59 (85,5%)	10 (14,5%)	69 (100%)	1,000
		HbA1c $\geq 7\%$	9 (20,0%)	36 (80,0%)	45 (100%)	
Sau 6 tháng	Nhóm can thiệp	HbA1c $< 7\%$	74 (97,4%)	2 (2,6%)	76 (100%)	1,000
		HbA1c $\geq 7\%$	3 (9,4%)	29 (90,6%)	32 (100%)	
	Nhóm chứng	HbA1c $< 7\%$	47 (72,3%)	18 (27,7%)	65 (100%)	0,076
		HbA1c $\geq 7\%$	8 (18,6%)	35 (81,4%)	43 (100%)	

Ghi chú: *Kết quả kiểm định McNemar.

Kết quả cho thấy sau 3 tháng, trong 79 người bệnh ở nhóm can thiệp có tỷ lệ HbA1c đạt ngưỡng $< 7\%$ trước can thiệp, sau can thiệp có 4 người bệnh không đạt ngưỡng $< 7\%$, trong khi đó trong 32 người bệnh trước can thiệp thì có 4 người bệnh sau can thiệp đã đạt ngưỡng $< 7\%$, sự thay đổi này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tương tự, sau 6 tháng, trong 76 người bệnh ở nhóm can thiệp có tỷ lệ HbA1c đạt ngưỡng $< 7\%$ trước can thiệp, sau can thiệp có 2 người bệnh không đạt ngưỡng $< 7\%$, trong khi đó trong 32 người bệnh trước can thiệp thì có 3 người bệnh sau can thiệp đã đạt ngưỡng $< 7\%$, sự thay đổi này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Hiệu quả của can thiệp lên kiểm soát HbA1c (được đánh giá theo 2 mức: đạt HbA1c mục tiêu $< 7\%$ và không đạt HbA1c mục tiêu $\geq 7\%$), phân tích GEE đa biến với hàm hồi quy logistic được sử dụng. Các biến được đưa vào mô hình để hiệu chỉnh bao gồm: giới tính, số bệnh mạn tính, cân nặng, chiều cao, điểm tuân thủ điều trị ban đầu.

Kết quả được trình bày ở bảng 3. Kết quả phân tích mô hình GEE cho thấy sau can thiệp, nhóm can thiệp có khả năng đạt ngưỡng HbA1c mục tiêu cao gấp gần 2 lần so với nhóm chứng (OR = 1,998; KTC 95% (1,171-3,408), $p = 0,011$). Các yếu tố khác (giới tính, số bệnh mạn tính, cân nặng, chiều cao và điểm tuân thủ điều trị ban đầu) đều không liên quan đến khả năng đạt ngưỡng HbA1c mục tiêu.

Bảng 3. Mô hình hồi quy GEE đa biến với đo lường lặp lại (trước can thiệp, sau 3 tháng và sau 6 tháng) để phân tích hiệu quả can thiệp lên khả năng đạt ngưỡng HbA1c < 7% (n = 205)

Yếu tố	OR	KTC 95%		p
Nhóm can thiệp	1,998	1,171	3,408	0,011
Giới tính (nam/nữ)	0,677	0,399	1,149	0,149
Số bệnh mạn tính kèm theo	1,022	0,553	1,888	0,945
Cân nặng	0,991	0,973	1,010	0,369
Chiều cao	1,004	0,975	1,033	0,795
Điểm tuân thủ điều trị ban đầu	1,021	0,881	1,183	0,783

3.2. Hiệu quả trên chỉ số glucose

Để đánh giá sự thay đổi glucose có đạt được ngưỡng mục tiêu (< 7,2 mmol/L), biến glucose được phân tích dưới dạng biến nhị phân (đạt ngưỡng và không đạt ngưỡng) với kết quả tại bảng 4.

Bảng 4. Sự khác biệt tỷ lệ đạt ngưỡng glucose mục tiêu giữa hai nhóm ở từng thời điểm: trước can thiệp, sau can thiệp 3 tháng và 6 tháng

Đặc điểm		Nhóm can thiệp		Nhóm chứng		p*
		n	%	n	%	
Trước can thiệp	Glucose < 7,2 mmol/L	39	34,0	53	46,1	0,060
	Glucose ≥ 7,2 mmol/L	76	66,0	62	53,9	
Sau can thiệp 3 tháng	Glucose < 7,2 mmol/L	44	39,6	46	40,4	0,913
	Glucose ≥ 7,2 mmol/L	67	60,4	68	59,6	
Sau can thiệp 6 tháng	Glucose < 7,2 mmol/L	45	41,6	37	34,2	0,262
	Glucose ≥ 7,2 mmol/L	63	58,4	71	65,8	

Ghi chú: *Kết quả kiểm định Chi bình phương.

Tỷ lệ glucose đạt ngưỡng < 7,2 mmol/L trước khi can thiệp ở nhóm can thiệp (34%) và nhóm chứng (46,1%) tương đồng nhau ($p > 0,05$). Sau can thiệp, tỷ lệ glucose đạt ngưỡng < 7,2 mmol/L ở nhóm can thiệp (41,6%) cao hơn nhóm chứng (34,2%), tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Sau khi ghép cặp trước và sau can thiệp ở nhóm can thiệp và nhóm chứng, cỡ mẫu trong 2 nhóm là 108 và kiểm định Chi bình phương McNemar được sử dụng để phân tích theo bảng 5.

Bảng 5. Sự thay đổi tỷ lệ đạt ngưỡng glucose mục tiêu trước can thiệp, sau can thiệp 3 tháng và 6 tháng ở hai nhóm

Trước can thiệp			Sau can thiệp		Tổng	p*
			Glucose < 7,2 mmol/L	Glucose ≥ 7,2 mmol/L		
Sau 3 tháng	Nhóm can thiệp	Glucose < 7,2 mmol/L	25 (67,6%)	12 (32,4%)	37 (100%)	0,281
		Glucose ≥ 7,2 mmol/L	19 (25,7%)	55 (74,3%)	74 (100%)	
	Nhóm chứng	Glucose < 7,2 mmol/L	40 (75,5%)	13 (24,5%)	53 (100%)	0,167
		Glucose ≥ 7,2 mmol/L	6 (9,8%)	55 (90,2%)	61 (100%)	
Sau 6 tháng	Nhóm can thiệp	Glucose < 7,2 mmol/L	29 (80,6%)	7 (19,4%)	36 (100%)	0,093
		Glucose ≥ 7,2 mmol/L	16 (22,2%)	56 (77,8%)	72 (100%)	
	Nhóm chứng	Glucose < 7,2 mmol/L	30 (57,7%)	22 (42,3%)	52 (100%)	0,008
		Glucose ≥ 7,2 mmol/L	7 (12,5%)	49 (87,5%)	56 (100%)	

Ghi chú: *Kết quả kiểm định McNemar.

Kết quả cho thấy, sau 3 tháng, trong 37 người bệnh ở nhóm can thiệp có tỷ lệ glucose đạt ngưỡng $< 7,2$ mmol/L trước can thiệp, sau can thiệp có 12 người bệnh không đạt ngưỡng $< 7,2$ mmol/L, trong khi đó trong 74 người bệnh ở nhóm can thiệp trước can thiệp thì có 19 người bệnh sau can thiệp đã đạt ngưỡng $< 7,2$ mmol/L, sự thay đổi này không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Tương tự, sau 6 tháng, trong 36 người bệnh ở nhóm can thiệp có tỷ lệ glucose đạt ngưỡng $< 7,2$ mmol/L trước can thiệp, sau can thiệp có 7 người bệnh không đạt ngưỡng $< 7,2$ mmol/L, trong khi đó trong 72 người bệnh ở nhóm can thiệp trước can thiệp thì có 16 người bệnh sau can thiệp đã đạt ngưỡng $< 7,2$ mmol/L, sự thay đổi này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Để xác định hiệu quả của can thiệp lên kiểm soát glucose (được đánh giá theo 2 mức: đạt glucose mục tiêu $< 7,2$ mmol/L và không đạt glucose mục tiêu $\geq 7,2$ mmol/L), phân tích GEE đa biến với hàm hồi quy logistic được sử dụng. Các biến được đưa vào mô hình để hiệu chỉnh bao gồm: giới tính, số bệnh mạn tính, cân nặng, chiều cao, điểm tuân thủ điều trị ban đầu. Kết quả được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Mô hình hồi quy GEE đa biến với đo lường lặp lại (trước can thiệp, sau can thiệp 3 tháng và 6 tháng) để phân tích hiệu quả can thiệp lên ngưỡng glucose mục tiêu ($n = 205$)

Yếu tố	OR	KCT 95%		p
Nhóm can thiệp	0,787	0,492	1,259	0,318
Giới tính (nam/nữ)	1,019	0,639	1,624	0,938
Số bệnh mạn tính kèm theo	1,390	0,805	2,398	0,237
Cân nặng	1,001	0,987	1,016	0,841
Chiều cao	0,996	0,971	1,021	0,748
Điểm tuân thủ điều trị ban đầu	1,053	0,950	1,167	0,329

Kết quả phân tích mô hình GEE cho thấy sau can thiệp, xác suất đạt ngưỡng glucose mục tiêu ở nhóm can thiệp thấp hơn so với nhóm chứng, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Đồng thời, không có mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa các yếu tố cá nhân (giới tính, số bệnh mạn tính, cân nặng, chiều cao và điểm tuân thủ điều trị ban đầu) với ngưỡng glucose mục tiêu. Hoạt động can thiệp y tế từ xa chưa thể hiện hiệu quả rõ rệt trên khả năng đạt ngưỡng glucose mục tiêu do thời gian theo dõi chưa đủ dài hoặc nội dung và cường độ can thiệp cần được điều chỉnh phù hợp hơn, nhằm tăng cường hiệu quả kiểm soát glucose trong thực hành lâm sàng.

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu trước đây tại TTYT, phân tích thống kê mô tả cho thấy sau 3 tháng can thiệp, HbA1c giảm trung bình $0,15 \pm 0,74\%$ ($p = 0,037$) và glucose giảm $0,51 \pm 2,10$ mmol/L ($p = 0,013$). Sau 6 tháng, glucose tiếp tục giảm ($0,70 \pm 1,90$ mmol/L, $p < 0,001$), trong khi HbA1c duy trì ổn định, không có sự thay đổi đáng kể ($p > 0,05$) [7]. Điều này phản ánh rằng tác động của can thiệp y tế từ xa lên HbA1c đạt được trong giai đoạn đầu và cần được duy trì thông qua các biện pháp hỗ trợ liên tục. Nghiên cứu hiện tại tiếp tục phân tích bằng mô hình hồi quy GEE để đánh giá xác suất đạt mục tiêu HbA1c và glucose. Phân tích GEE phù hợp để xử lý dữ liệu dọc có lặp lại và cho phép điều chỉnh các yếu tố nền ảnh hưởng, giúp tăng cường độ chính xác của ước lượng [8]. Kết quả cho thấy nhóm can thiệp có khả năng đạt HbA1c mục tiêu ($< 7\%$) cao hơn gần 2 lần so với nhóm chứng (OR = 1,998; KTC 95%: 1,171-3,408; $p = 0,011$), trong khi đó, hiệu quả cải thiện glucose không đạt ý nghĩa thống kê (OR = 0,787; $p = 0,318$). Kết quả

hai mô hình phân tích cho thấy việc đánh giá song song chỉ số trung bình và tỷ lệ đạt mục tiêu là cần thiết đánh giá toàn diện hiệu quả can thiệp.

Các nghiên cứu quốc tế đã đánh giá hiệu quả của các can thiệp y tế từ xa trong kiểm soát HbA1c và glucose. Một nghiên cứu tại Ấn Độ trên 1.000 bệnh nhân ĐTĐ typ 2 cho thấy giá trị HbA1c trung bình giảm từ 8,5% xuống còn 6,3% sau khi can thiệp bằng hệ thống quản lý ĐTĐ từ xa (DTMS), đồng thời không ghi nhận tình trạng hạ đường huyết nghiêm trọng ở 84% người bệnh [9]. Ngoài ra, một nghiên cứu sử dụng mô hình “digital twin” ghi nhận 89% bệnh nhân đạt HbA1c $< 7\%$ sau 12 tháng can thiệp, cùng với cải thiện trong kiểm soát glucose [10]. Một nghiên cứu tại Ả Rập Xê Út trong thời gian giãn cách do đại dịch COVID-19 cũng cho thấy 63,1% bệnh nhân duy trì hoặc cải thiện HbA1c, đồng thời ghi nhận tỷ lệ kiểm soát glucose ổn định ở mức 70% trong nhóm can thiệp [11]. Các kết quả này cho thấy việc phân tích tỷ lệ đạt ngưỡng HbA1c và glucose mục tiêu giúp bổ sung hiệu quả can thiệp cùng với các phân tích định lượng. Việc kết hợp thống kê mô tả và hồi quy GEE giúp đánh giá toàn diện hơn hiệu quả của can thiệp y tế từ xa, từ đó củng cố bằng chứng khoa học cho việc nhân rộng mô hình này trong thực hành lâm sàng.

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy can thiệp quản lý điều trị ngoại trú có kết nối y tế từ xa bằng ứng dụng YouMed đã cải thiện đáng kể khả năng kiểm soát HbA1c ở người bệnh ĐTĐ typ 2 tại TTYT quận Liên Chiểu. Phân tích hồi quy GEE cho thấy nhóm can thiệp có xác suất đạt HbA1c mục tiêu cao hơn gần 2 lần so với nhóm chứng sau 6 tháng can thiệp. Mặc dù hiệu quả kiểm soát

glucose chưa đạt ý nghĩa thống kê, nhưng có xu hướng cải thiện, cho thấy tiềm năng ứng dụng lâu dài của can thiệp y tế từ xa. Việc kết hợp giữa phân tích thống kê mô tả và phân tích GEE đã giúp đánh giá toàn diện hiệu quả can thiệp, đồng thời cung cấp bằng chứng khoa học để định hướng nhân rộng mô hình y tế từ xa trong quản lý bệnh ĐTDĐ typ 2.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*, 2019, 157: 107843.
- [2] American Diabetes Association. 6. Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes 2024. *Diabetes Care*, 2024, 47 (Suppl 1): S111-S125.
- [3] Nam S, Chesla C, Stotts N.A, Kroon L, Janson S.L. Barriers to diabetes management: Patient and provider factors. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011, 93 (1): 1-9.
- [4] Tcherro H, Kangambega P, Briatte C, Brunet-Houdard S, Retali GR, Rusch E. Clinical effectiveness of telemedicine in diabetes mellitus: A meta-analysis of 42 randomized controlled trials. *Telemed J E Health*, 2019, 25 (7): 569-83.
- [5] Zhai Y, Zhu W, Cai Y, Sun D, Zhao J. Clinical- and cost-effectiveness of telemedicine in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2014, 93 (28): e312.
- [6] Lee S.W.H, Ooi L, Lai Y.K. Telemedicine for the management of glycemic control and clinical outcomes of type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Front Pharmacol*, 2017, 8: 330.
- [7] Truong Van Dat, Nguyen Dai Vinh, Thai Minh Hoang, Bui Van Nhieu, Tran Dinh Trung, Nguyen Ngoc Trung, Pham Dinh Luyen, Le Thi Kim Anh. Effectiveness of telehealth intervention on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus at Lien Chieu district Medical Center, Da Nang city in 2023-2024: a non-randomized controlled intervention study, 2024, 65 (English version): 149-155.
- [8] Liang K.Y, Zeger S.L. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika*, 1986, 73 (1): 13-22.
- [9] Kesavadev J, Shankar A, Pillai P.B, Krishnan G, Jothydev S. Cost-effective use of telemedicine and self-monitoring of blood glucose via Diabetes Tele Management System (DTMS) to achieve target glycosylated hemoglobin values without serious symptomatic hypoglycemia in 1,000 subjects with type 2 diabetes mellitus: a retrospective study. *Diabetes Technol Ther*, 2012, 14 (9): 772-6.
- [10] Shamanna P, Erukulapati R.S, Shukla A, Shah L, Willis B, Thajudeen M et al. One-year outcomes of a digital twin intervention for type 2 diabetes: a retrospective real-world study. *Sci Rep*, 2024, 14 (1): 25478.
- [11] Tourkmani A.M, Alharbi T.J, Rashed A.M, Almadani W.H, Aljuraishi F.K, Alotaibi W.Y et al. Impact of telemedicine on glycemic control in type 2 diabetes mellitus during the COVID-19 lockdown period. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, 14: 1068018.