

ASSESSMENT OF MUSCLE FUNCTION LOSS USING THE CREATININE-CYSTATIN C RATIO AND BODY FAT IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Tran Ngoc Hien, Tran Truong Trung Tinh,
Huynh Trung Quoc Hieu, Mai Phuong Thao, Le Quoc Tuan*

*School of Medicine, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City -
217 Hong Bang, Cho Lon Ward, Ho Chi Minh City, Vietnam*

Received: 12/03/2026

Revised: 24/03/2026; Accepted: 21/04/2026

ABSTRACT

Objective: This study aims to evaluate the ability of the creatinin/cystatin C ratio in combination with percent body fat and age factor in predicting the decline of muscle mass and function in patients with type 2 diabetes mellitus.

Methods: A cross-sectional study of 93 patients with type 2 diabetes and 34 healthy controls recruited from the outpatient clinic of the University Medical Center Ho Chi Minh City - Campus 2. Appendicular skeletal muscle mass, appendicular skeletal muscle mass/body mass index, and percent body fat were measured using the InBody device. Muscle function was assessed using handgrip strength and walking time. Serum creatinine and cystatin C were used to calculate the creatinin/cystatin C ratio. Two predictive models were built: percent body fat + creatinin/cystatin C; and percent body fat + creatinin/cystatin C + age.

Results: Higher creatinin/cystatin C values were associated with greater appendicular skeletal muscle mass/body mass index, stronger handgrip strength, and shorter walking time. For detecting low muscle mass, AUC increased from 0.8 to 0.82. For weak muscle strength, AUC improved from 0.65 to 0.75, and for prolonged walking time, from 0.67 to 0.70 after adding age. The full model for the highest discrimination capability.

Conclusions: A combined model using creatinin/cystatin C and percent body fat provides strong predictive accuracy for identifying muscle impairment, and the addition of age further enhances performance.

Keywords: Creatinine/cystatin C ratio, type 2 diabetes mellitus, sarcopenia, eGFR, BMI.

*Corresponding author

Email: dr.lequoctuan@ump.edu.vn **Phone:** (+84) 396929792 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD4.4847

PHỐI HỢP TỶ SỐ CREATININ/CYSTATIN C VÀ MỠ CƠ THỂ TRONG ĐÁNH GIÁ GIẢM CHỨC NĂNG CƠ Ở BỆNH NHÂN ĐTD TYPE 2

Trần Ngọc Hiến, Trần Trương Trung Tính,
Huỳnh Trung Quốc Hiếu, Mai Phương Thảo, Lê Quốc Tuấn*

Trường Y, Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - 217 Hồng Bàng, P. Chợ Lớn, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận: 12/03/2026
Ngày sửa: 24/03/2026; Ngày đăng: 21/04/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng phối hợp tỷ số creatinin/cystatin C với tỷ lệ mỡ cơ thể và yếu tố tuổi trong việc dự báo suy giảm khối lượng và chức năng cơ ở bệnh nhân đái tháo đường type 2.

Phương pháp: Nghiên cứu cắt ngang trên 93 bệnh nhân đái tháo đường type 2 và 34 người khỏe mạnh tại Bệnh viện Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - Cơ sở 2. Chỉ số khối cơ, chỉ số khối cơ/chỉ số khối cơ thể và tỷ lệ mỡ cơ thể đo bằng máy InBody. Lực cơ đánh giá qua cơ lực tay và thời gian đi bộ. Hai mô hình dự đoán so sánh qua AUC: tỷ lệ mỡ cơ thể + creatinin/cystatin C và tỷ lệ mỡ cơ thể + creatinin/cystatin C + tuổi.

Kết quả: Giá trị creatinin/cystatin C cao hơn liên quan có ý nghĩa với tỷ số khối cơ/chỉ số khối cơ thể cơ chế đề kháng insulin và stress oxy hóa, dẫn đến suy giảm khối lượng cơ, AUC tăng từ 0,80 lên 0,82. Đối với yếu cơ và thời gian đi bộ kéo dài, AUC cải thiện từ 0,65 lên 0,75 và từ 0,67 lên 0,70 khi bổ sung yếu tố tuổi. Mô hình đầy đủ cho khả năng phân biệt cao nhất.

Kết luận: Tỷ số creatinin/cystatin C, tỷ lệ mỡ cơ thể và yếu tố tuổi cho giá trị dự báo tốt trong phát hiện suy giảm khối lượng và chức năng cơ ở bệnh nhân đái tháo đường type 2.

Từ khóa: Tỷ lệ creatinin/cystatin C, đái tháo đường type 2, thiếu cơ, eGFR, BMI.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đái tháo đường type 2 không chỉ gây biến chứng mạch máu mà còn tác động bất lợi đến hệ cơ xương thông qua cơ chế đề kháng insulin và stress oxy hóa, dẫn đến suy giảm khối lượng và chức năng cơ [1]. Hiện nay, các phương pháp chẩn đoán hình ảnh như DXA hay CT scan tuy chính xác nhưng chi phí cao và khó áp dụng đại trà. Trong khi đó, các kỹ thuật gián tiếp như phân tích trở kháng điện (BIA) vẫn chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố sinh lý [2]. Do đó, việc tìm kiếm các chỉ dấu sinh học đơn giản, sẵn có để sàng lọc sớm suy giảm cơ là nhu cầu cấp thiết.

Tỷ số creatinin/cystatin C (Cre/CysC) đã nổi lên như một chỉ dấu tiềm năng: creatinin phản ánh khối lượng cơ, trong khi cystatin C ổn định ở mọi tế bào có nhân [3-4]. Tuy nhiên, tại Việt Nam, dữ liệu về giá trị của chỉ số này khi phối hợp với đặc điểm nhân trắc đặc thù (như tỷ lệ mỡ cơ thể và tuổi) ở bệnh nhân đái tháo đường (ĐTD) type 2 còn hạn chế. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của mô hình phối hợp Cre/CysC, tỷ lệ mỡ cơ thể và tuổi trong việc phân biệt và dự báo suy giảm khối lượng, chức năng cơ ở nhóm đối tượng này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Tiêu chuẩn chọn mẫu: người trưởng thành (≥ 18 tuổi) khám tại Bệnh viện Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - Cơ sở 2, chia làm 2 nhóm: nhóm bệnh nhân ĐTD type 2 được chẩn đoán theo ADA (2024) [5] và nhóm chứng khỏe mạnh (không tiền sử ĐTD, chỉ số đường huyết bình thường).

- Tiêu chuẩn loại trừ: các trường hợp có yếu tố ảnh hưởng đến chuyển hóa hoặc chức năng cơ, bao gồm bệnh thận mạn (eGFR < 60 mL/phút/1,73 m²), thiếu máu nặng (Hb $<$

11,8 g/dL), đang sử dụng glucocorticoid kéo dài hoặc bất động lâu ngày và các bệnh lý cấp/mạn tính khác như tim mạch (đột quỵ, nhồi máu cơ tim), thần kinh - cơ, suy gan, hoặc rối loạn nội tiết.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

2.2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11/2024 đến tháng 5/2025 tại Khoa Khám bệnh, Bệnh viện Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - Cơ sở 2.

2.2.3. Cỡ mẫu nghiên cứu

Cỡ mẫu được tính theo công thức ước lượng hệ số tương quan giữa 2 tỷ số Cre/CysC và khối lượng cơ xương tứ chi/chỉ số khối cơ thể (BMI).

$$4(z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2$$

$$n = \frac{4(z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2}{r^2} + 3$$

Với hệ số tương quan $r = 0,3$ ở mức ý nghĩa 5% ($\alpha = 0,05$) và hiệu năng 80% ($\beta = 0,2$), cỡ mẫu tính được tối thiểu là 85 người. Chúng tôi chọn các đối tượng thỏa mãn tiêu chuẩn đến khám trong thời gian nghiên cứu và chọn được 127 người bao gồm 93 bệnh nhân ĐTD type 2 và 34 người khỏe mạnh tham gia nghiên cứu.

*Tác giả liên hệ

Email: dr.lequoc Tuan@ump.edu.vn Điện thoại: (+84) 396929792 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD4.4847

2.2.4. Biến số nghiên cứu

Các biến số nền bao gồm tuổi, giới, BMI và thời gian mắc ĐTD. Mẫu máu tĩnh mạch được lấy vào buổi sáng sau nhịn ăn qua đêm ít nhất 8 giờ. Mẫu máu chống đông bằng Heparin được sử dụng để định lượng glucose, creatinin và cystatin C; mẫu máu chống đông EDTA được sử dụng để định lượng HbA1c. Việc xác định các tỷ số suy giảm khối lượng và chức năng cơ trong nghiên cứu này được tham chiếu theo các khuyến nghị của FNIH [6], trong đó khối lượng cơ xương và sức mạnh cơ được xem xét thông qua các tỷ số khối lượng cơ xương tứ chi/BMI và cơ lực tay, kết hợp với đánh giá chức năng vận động thông qua thời gian đi bộ, được định nghĩa là thời gian (giây) để hoàn thành bài kiểm tra đi bộ 6 mét; giá trị thời gian đi bộ cao hơn phản ánh chức năng vận động kém hơn.

Creatinin huyết thanh được định lượng bằng phương pháp Jaffe sử dụng hóa chất CREA (Beckman Coulter). Cystatin C được định lượng bằng phương pháp miễn dịch đo độ đục sử dụng hóa chất cystatin C (Dialab). Các xét nghiệm sinh hóa được thực hiện trên máy phân tích sinh hóa tự động AU680 (Beckman Coulter). Tỷ lệ Cre/CysC được tính bằng cách lấy nồng độ creatinin huyết tương (mg/dL) chia cho nồng độ cystatin C huyết tương (mg/L).

Mức lọc cầu thận ước tính (eGFR) được tính theo công thức CKD-EPI (2021) kết hợp creatinin và cystatin C và được sử dụng để loại trừ các trường hợp bệnh thận mạn tính tiến triển.

BMI được tính từ cân nặng và chiều cao của các đối tượng nghiên cứu theo công thức: cân nặng (kg) chia cho bình phương chiều cao (m).

2.2.5. Xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm STATA 17.0. Biến định lượng được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (X ± SD) hoặc trung vị (khoảng tứ phân vị) tùy theo kết quả kiểm định phân bố chuẩn Shapiro-Wilk. Phép kiểm t-student hoặc Mann-Whitney U được sử dụng để so sánh sự khác biệt giữa 2 nhóm. Mọi liên quan giữa các chỉ số được đánh giá qua phân tích tương quan. Khả năng phân biệt suy giảm cơ của các mô hình hồi quy logistic (biến số: Cre/CysC, tỷ lệ mỡ cơ thể, tuổi) được kiểm định bằng diện tích dưới đường cong ROC (AUC), với mức ý nghĩa thống kê p < 0,05

2.3. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu đã được chấp thuận bởi Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học của Đại Học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh theo Quyết định số 3181/ĐHYD-HĐĐĐ ngày 30/10/2024.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng và sinh hóa của nhóm ĐTD type 2 và nhóm không ĐTD

Đặc điểm	Không ĐTD (n = 34)	ĐTD type 2 (n = 93)	Tổng (n = 127)	p
Giới (nam/nữ)	19/15	41/52	60/67	> 0,05
Tuổi (năm)	52,9 ± 18,3	64,2 ± 10,8	61,2 ± 14,1	< 0,05
BMI (kg/m ²)	24,2 ± 3,2	24,4 ± 3,3	24,3 ± 3,3	> 0,05
Glucose lúc đói (mg/dL)	96,1 ± 19,0	150,6 ± 53,5	136,2 ± 50,3	< 0,01
HbA1c (%)	5,9 ± 0,4	8,0 ± 1,7	7,4 ± 1,7	< 0,01
Creatinin (mg/dL)	1,1 (0,8-1,4)	1,3 (1,1-1,6)	1,3 (1,0-1,6)	< 0,05

Đặc điểm	Không ĐTD (n = 34)	ĐTD type 2 (n = 93)	Tổng (n = 127)	p
Cystatin C (mg/L)	0,9 (0,8-1,7)	1,5 (1,1-2,0)	1,4 (1,0-1,9)	< 0,01
Tỷ số Cre/CysC	1,1 ± 0,3	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2	< 0,01
Tỷ lệ mỡ cơ thể (%)	28,8 ± 6,7	30,7 ± 7,6	30,2 ± 7,4	> 0,05

Nhóm bệnh nhân ĐTD type 2 có tuổi trung bình cao hơn so với nhóm chứng (p < 0,05). Nồng độ glucose lúc đói, HbA1c, creatinin và cystatin C ở nhóm ĐTD type 2 cao hơn nhóm chứng có ý nghĩa thống kê. Tỷ số Cre/CysC ở nhóm ĐTD type 2 thấp hơn so với nhóm chứng (p < 0,01).

3.2. Đặc điểm khối lượng và chức năng cơ của đối tượng nghiên cứu

Bảng 2. So sánh các tỷ số khối lượng và chức năng cơ giữa nhóm ĐTD type 2 và nhóm không ĐTD

Tỷ số	Không ĐTD (n = 34)	ĐTD type 2 (n = 93)	Tổng (n = 127)	p
Khối lượng cơ xương tứ chi* (kg)	19,0 ± 4,8	17,3 ± 4,1	17,8 ± 4,3	< 0,05
Khối lượng cơ xương tứ chi/BMI*	0,79 ± 0,18	0,70 ± 0,15	0,72 ± 0,16	< 0,05
Cơ lực tay* (kg)	28,6 ± 8,5	24,2 ± 7,3	25,4 ± 7,9	< 0,05
Thời gian đi bộ# 6 m (giây)	4,4 (3,8-5,6)	4,8 (4,3-6,1)	4,8 (4,1-5,9)	> 0,05
Tỷ lệ mỡ cơ thể* (%)	28,8 ± 6,7	30,7 ± 7,6	30,2 ± 7,4	> 0,05

*: X ± SD; #Trung vị (khoảng tứ phân vị)

So với nhóm chứng, nhóm ĐTD type 2 có khối lượng cơ (khối lượng cơ xương tứ chi, khối lượng cơ xương tứ chi/BMI) và cơ lực tay thấp hơn có ý nghĩa thống kê (p < 0,05), nhưng không ghi nhận sự khác biệt về tỷ lệ mỡ cơ thể và thời gian đi bộ.

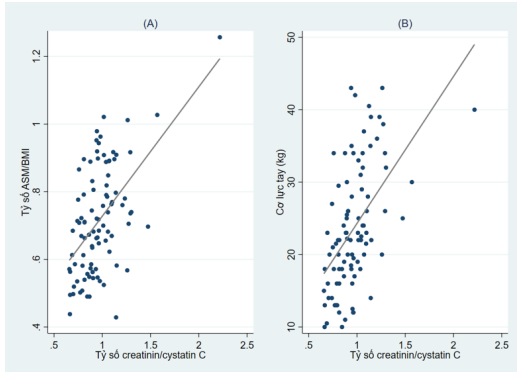
3.3. Mọi liên quan giữa tỷ số Cre/CysC, tuổi, tỷ lệ mỡ cơ thể với khối lượng và chức năng cơ ở bệnh nhân ĐTD type 2

Bảng 3. Tương quan giữa tỷ số Cre/CysC với các tỷ số khối lượng và chức năng cơ ở bệnh nhân ĐTD type 2 (n = 93)

Biến phụ thuộc	Tuổi (r)	p	Cre/CysC (r)	p	Tỷ lệ mỡ cơ thể (r)	p
Khối lượng cơ xương tứ chi/BMI	-0,29	< 0,05	0,54	< 0,01	-0,71	< 0,01
Cơ lực tay	-0,40	< 0,01	0,56	< 0,01	-0,44	< 0,01
Thời gian đi bộ	-0,25	< 0,05	-0,27	< 0,01	0,17	> 0,05

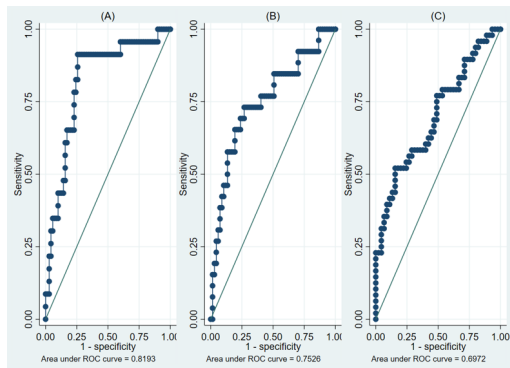
r là hệ số tương quan Spearman.

Tỷ số Cre/CysC tương quan thuận mức độ trung bình với khối lượng cơ xương từ chi/BMI và cơ lực tay ($p < 0,01$). Đồng thời, tỷ số này tương quan nghịch mức độ nhẹ với thời gian đi bộ, cho thấy giá trị Cre/CysC cao hơn liên quan với thời gian hoàn thành bài kiểm tra đi bộ ngắn hơn ($p < 0,01$). Tỷ lệ mỡ cơ thể tương quan nghịch với khối lượng cơ xương từ chi/BMI và cơ lực tay ($p < 0,01$), nhưng không ghi nhận mối tương quan có ý nghĩa thống kê với thời gian đi bộ ($p > 0,05$).



A: Mối liên quan thuận giữa tỷ số Cre/CysC và tỷ số khối lượng cơ xương từ chi/BMI; B: Mối liên quan thuận giữa tỷ số Cre/CysC và cơ lực tay.

Biểu đồ 1. Biểu đồ tán xạ minh họa mối liên quan giữa tỷ số Cre/CysC và các tỷ số khối lượng và sức mạnh cơ ở bệnh nhân ĐĐT type 2



A: Phân biệt tình trạng giảm khối lượng cơ (khối lượng cơ xương từ chi/BMI thấp) với AUC = 0,82 (so với 0,80 khi chưa có yếu tố tuổi); B: Phân biệt tình trạng suy giảm sức mạnh cơ (cơ lực tay thấp) với AUC = 0,75; C: Phân biệt tình trạng thời gian đi bộ kéo dài với AUC = 0,70.

Biểu đồ 2. Đường cong ROC biểu diễn khả năng phân biệt các tình trạng suy giảm khối lượng và chức năng cơ của mô hình phối hợp tỷ số Cre/CysC, tỷ lệ mỡ cơ thể và tuổi ở bệnh nhân ĐĐT type 2

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu này cho thấy tỷ số Cre/CysC huyết thanh khi phối hợp với tỷ lệ mỡ cơ thể và yếu tố tuổi có giá trị trong phân biệt suy giảm khối lượng và chức năng cơ ở bệnh nhân ĐĐT type 2, thể hiện qua diện tích dưới đường cong ROC tăng từ 0,80 lên 0,82. Kết quả này phù hợp với mục tiêu sàng lọc suy giảm cơ trong thực hành lâm sàng thường quy, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân ĐĐT type 2 có nguy cơ cao nhưng chưa được đánh giá hệ thống [4], [8].

Về cơ sở sinh học, creatinin là sản phẩm chuyển hóa được tạo ra chủ yếu từ cơ xương, do đó nồng độ creatinin huyết thanh chịu ảnh hưởng đáng kể bởi khối lượng cơ, trong khi cystatin C được sản xuất tương đối hằng định bởi các tế bào có nhân và ít phụ thuộc vào khối lượng cơ. Việc kết hợp 2 chỉ dấu này dưới dạng tỷ số Cre/CysC đã được ghi nhận là phản ánh gián tiếp tình trạng khối lượng và chức năng cơ. Trong nghiên cứu này, tỷ số Cre/CysC tương quan thuận mức độ trung bình với khối lượng cơ xương từ chi/BMI ($r = 0,54$) và cơ lực tay ($r = 0,56$), với độ lớn tương đồng các nghiên cứu trên quần thể châu Á

trước đó, củng cố tính nhất quán sinh học của chỉ dấu này [9].

Tỷ lệ mỡ cơ thể cho thấy mối liên quan nghịch với khối lượng và sức mạnh cơ. Đáng chú ý, nhóm bệnh nhân ĐĐT type 2 có BMI trung bình không cao nhưng tỷ lệ mỡ cơ thể lại tăng, phản ánh kiểu hình “béo phì ẩn” thường gặp ở người Việt Nam và châu Á. Trong bối cảnh này, tỷ số Cre/CysC vẫn giữ được giá trị dự báo, góp phần nhận diện sớm suy giảm cơ mà BMI đơn thuần có thể bỏ sót.

Yếu tố tuổi cũng cho thấy mối liên quan nghịch với các chỉ số khối lượng và chức năng cơ, phù hợp với quá trình lão hóa cơ xương. Khi được đưa vào mô hình phối hợp cùng tỷ số Cre/CysC và tỷ lệ mỡ cơ thể, yếu tố tuổi góp phần cải thiện khả năng phân biệt suy giảm cơ, nhấn mạnh sự cần thiết của cách tiếp cận đa yếu tố thay vì dựa trên một chỉ dấu đơn lẻ.

Một khía cạnh quan trọng khác cần được xem xét là tính sẵn sàng và độ chuẩn hóa của các phương pháp đánh giá chức năng cơ trong thực hành lâm sàng. Mặc dù cơ lực tay được khuyến nghị rộng rãi như một chỉ số chuẩn để đánh giá sức mạnh cơ, thiết bị đo chuẩn Jamar - vốn được xem là tiêu chuẩn tham chiếu trong hầu hết các khuyến cáo quốc tế - hiện vẫn chưa được sử dụng phổ biến trong thực hành lâm sàng thường quy tại Việt Nam vì thiếu kênh phân phối thực trực tiếp trong nước. Trong bối cảnh đó, nhiều cơ sở y tế phải sử dụng các thiết bị thay thế với nguyên lý và dải đo khác nhau, tiềm ẩn sai số đo và làm giảm tính so sánh giữa các nghiên cứu cũng như độ tin cậy khi áp dụng cho từng cá thể người bệnh. Tương tự, các nghiên cứu đánh giá chức năng vận động như bài kiểm tra đi bộ đòi hỏi không gian, thời gian và nhân lực nhất định để thực hiện đúng chuẩn. Trong môi trường khám chữa bệnh ngoại trú có tình trạng quá tải, đặc biệt tại các bệnh viện tuyến cuối, việc triển khai đồng bộ các test vận động này trên quy mô lớn gặp nhiều khó khăn, làm hạn chế khả năng sàng lọc thường quy suy giảm chức năng cơ. Trong bối cảnh đó, việc sử dụng các chỉ dấu sinh hóa đơn giản, sẵn có từ xét nghiệm thường quy như tỷ số Cre/CysC, khi được phối hợp với tỷ lệ mỡ cơ thể và yếu tố tuổi, có thể đóng vai trò như một công cụ sàng lọc ban đầu hiệu quả. Cách tiếp cận này không nhằm thay thế hoàn toàn các phương pháp đánh giá chức năng cơ trực tiếp, mà giúp xác định sớm các đối tượng nguy cơ cao, từ đó tối ưu hóa việc chỉ định các thăm dò chuyên sâu hơn trong điều kiện nguồn lực y tế còn hạn chế.

Thời gian đi bộ phản ánh chức năng vận động tổng hợp, chịu ảnh hưởng không chỉ bởi khối lượng và sức mạnh cơ mà còn bởi nhiều yếu tố khác như chức năng khớp, thần kinh ngoại biên, thăng bằng và hệ tim phổi. Do đó, khả năng phân biệt của mô hình đối với thời gian đi bộ thấp hơn so với khối lượng cơ xương từ chi/BMI và cơ lực tay là phù hợp về mặt sinh lý bệnh, và không làm giảm giá trị của tỷ số Cre/CysC trong đánh giá cấu trúc và sức mạnh cơ.

5. KẾT LUẬN

Mô hình phối hợp tỷ số Cre/CysC, tỷ lệ mỡ cơ thể và tuổi là công cụ hiệu quả, phù hợp với thể trạng người Việt để phát hiện sớm suy giảm cơ ở bệnh nhân ĐĐT type 2. Giải pháp này giúp sàng lọc bước đầu nhóm nguy cơ cao, từ đó định hướng các chỉ định chuyên sâu phù hợp với điều kiện nguồn lực y tế hạn chế.

Từ nghiên cứu này, chúng tôi kiến nghị: có thể cân nhắc ứng dụng mô hình phối hợp tỷ số Cre/CysC với các tỷ số thành phần cơ thể trong sàng lọc ban đầu tình trạng suy giảm khối lượng và chức năng cơ ở bệnh nhân ĐĐT type 2. Đồng thời, các nghiên cứu theo dõi dọc với cỡ mẫu lớn hơn và thiết kế đa trung tâm là cần thiết nhằm làm rõ giá trị ứng dụng và khả năng triển khai rộng rãi của mô hình này trong thực hành lâm sàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Choi J.H, Kim H.R, Song K.H. Musculoskeletal complications in patients with diabetes mellitus. Korean J Intern Med, 2022, 37 (6): 1099-1110. doi: https://doi.

- org/10.3904/kjim.2022.168
- [2] Buch A, Ben-Yehuda A, Rouach V et al. Validation of a multi-frequency bioelectrical impedance analysis device for the assessment of body composition in older adults with type 2 diabetes. *Nutr Diabetes*, 2022, 12 (1): 45. doi: 10.1038/s41387-022-00223-1
- [3] Hirai K, Tanaka A, Homma T et al. Serum creatinine/cystatin C ratio as a surrogate marker for sarcopenia in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical Nutrition*, 2021, 40 (3): 1274-1280. doi: 10.1016/j.clnu.2020.08.010
- [4] Zheng W.H, Hu Y.G, Yu D.X, Huang H.B. Creatinine-to-cystatin C ratio as muscle assessment tool and predictive value for mortality and sarcopenia in patients with chronic kidney disease: a meta-analysis. *Front Nutr*, 2025, 12: 1655488. doi: 10.3389/fnut.2025.1655488
- [5] American Diabetes Association Professional Practice Committee. Older adults: standards of care in diabetes 2024. *Diabetes Care*, 2023, 47 (Supplement_1): S244-S257. doi: 10.2337/dc24-s013
- [6] Studenski S.A, Peters K.W, Alley D.E et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2014, 69 (5): 547-558. doi: 10.1093/gerona/glu010
- [7] Tseng T.H, Fu S.H, Sie N.H et al. Epidemiology of sarcopenia: a narrative review. *Osteoporos Sarcopenia*, 2025, 11 (2 Suppl): 11-21. doi: 10.1016/j.afos.2025.06.003
- [8] Yang Q, Zhang M, Sun P et al. Cre/CysC ratio may predict muscle composition and is associated with glucose disposal ability and macrovascular disease in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 2021, 9 (2): e002430. doi: 10.1136/bmj-drc-2021-002430
- [9] Shin J.Y. Low serum creatinine to cystatin C ratio is independently associated with sarcopenia and high carotid plaque score in patients with type 2 diabetes. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2022, 32 (6): 1454-1462. doi: 10.1016/j.numecd.2022.02.005