

NGHIÊN CỨU THIẾT LẬP HỆ THỐNG KÍCH THƯỚC BÀN CHÂN ĐÀN ÔNG BỊ BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG LÀM CƠ SỞ THIẾT KẾ GIÀY CHO BỆNH NHÂN

RESEARCH ON ESTABLISHING A FOOT SIZE SYSTEM FOR MEN WITH DIABETES AS A BASIS FOR DESIGNING SHOES FOR PATIENTS

Bùi Văn Huân^{1*}, Hoàng Thị Hồng²,
Nguyễn Quang Thoại³

DOI: <http://doi.org/10.57001/huiv5804.2024.136>

TÓM TẮT

Bệnh nhân đái tháo đường (BNĐTĐ) thường bị các bệnh lý bàn chân, trong đó loét bàn chân là biến chứng nguy hiểm và dẫn đến nguy cơ phải đoạn chi. Giày vừa chân (tiện nghi cao) có vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu nguy cơ loét bàn chân. Do vậy, bệnh nhân đái tháo đường cần phải sử dụng giày dép riêng, được thiết kế trên cơ sở hệ thống kích thước bàn chân bệnh nhân. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết lập hệ thống kích thước bàn chân nhân trên cơ sở số đo của 302 nam bệnh nhân đái tháo đường tại Trung tâm Y tế huyện Khoái Châu tỉnh Hưng Yên và Khoa Nội tiết, Bệnh viện Nội tiết Trung ương. Kết quả đã xây dựng được hệ thống kích thước bàn chân theo hệ cỡ Pháp với 5 cỡ theo chiều dài bàn chân là 232,5; 239; 245,5; 252 và 258,5mm, mỗi cỡ theo chiều dài có 5 cỡ theo chiều rộng (độ đầy) bàn chân, đáp ứng trên 94,5% bàn chân nam bệnh nhân đái tháo đường khảo sát. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để thiết kế phom giày và giày đáp ứng yêu cầu sử dụng cho nam bệnh nhân đái tháo đường Việt Nam.

Từ khóa: Bệnh đái tháo đường, bệnh nhân đái tháo đường, giày cho bệnh nhân đái tháo đường.

ABSTRACT

Diabetic patients often suffer from foot diseases, in which foot ulcers are a dangerous complication and lead to the risk of amputation. Shoes that fit well (high comfort) play an important role in reducing the risk of foot ulcers. Therefore, people with diabetes need to use their own footwear, designed on the basis of their foot size system. This article presents the results of research on establishing a human foot size system based on measurements of 302 male diabetic patients at Khoai Chau District Medical Center, Hung Yen Province and the Department of Endocrinology, National hospital of Endocrinology. As a result, a foot size system has been built according to the French size system with 5 sizes by foot length: 232.5, 239, 245.5, 252 and 258.5mm. Each size by length has 5 sizes by the width (fullness) of the foot. This size system covers over 94.5% of male diabetic feet. The research results are the basis for designing shoe lasts and shoes to meet the usage requirements for Vietnamese men with diabetes.

Keywords: Diabetes, diabetic patients, shoes for diabetics.

¹Đại học Bách khoa Hà Nội

²Viện Nghiên cứu Da Giày

³Trường Đại học Sao Đỏ

*Email: huan.buivan@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 28/02/2024

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 29/3/2024

Ngày chấp nhận đăng: 25/4/2024

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh đái tháo đường (ĐTĐ) là bệnh mãn tính nguy hiểm và số lượng người bị bệnh ngày càng tăng nhanh đặc biệt là ở các nước đang phát triển như Việt Nam [1-3]. Theo kết quả nghiên cứu của Bệnh viện Nội tiết Trung ương (NTTW) [4], năm 2020 tỷ lệ mắc bệnh ĐTĐ ở những người ở từ 30 đến 69 tuổi trên toàn quốc là 7,3%, tỷ lệ tiền ĐTĐ là 17,8%. Tỷ lệ mắc ĐTĐ không được chẩn đoán toàn quốc là 62,6%. Đến năm 2025, nước ta sẽ có khoảng 8,7% hay khoảng 4,2 triệu người từ 30 đến 69 tuổi mắc bệnh ĐTĐ [4].

Bàn chân bệnh nhân đái tháo đường (BNĐTĐ) thường bị các dạng tổn thương khác nhau như khô da, bong da hoặc nứt nẻ, chai chân, bị biến dạng, suy giảm/mất cảm giác bảo vệ và bị loét [2, 3]. Các vết thương ở bàn chân, đặc biệt là các vết loét rất khó lành do thiếu oxy, thiếu dưỡng chất, khả năng đề kháng giảm... và dẫn đến nguy cơ cao phải đoạn chi. Trên 25% BNĐTĐ có các vấn đề liên quan đến bàn chân và nguy cơ bị đoạn chi của BNĐTĐ cao hơn 15 - 46 lần so với người không bị bệnh [5-7].

Giày trị liệu "Therapeutic shoes" đã được chứng minh là có vai trò quan trọng trong việc giảm loét bàn chân BNĐTĐ [8-11]. Việc sử dụng giày không hợp lý (không tiện nghi) cũng là một trong các nguyên nhân chính gây loét bàn chân BNĐTĐ. Kết quả nghiên cứu của Shan M Bergin [9] cho thấy tỷ lệ bàn chân BNĐTĐ bị loét do chấn thương từ giày dép là 54,0%. Nghiên cứu của Viswanathan V. và các cộng sự cho thấy tỷ lệ bàn chân BNĐTĐ đi giày thông thường bị các tổn

thương mới lên đến 33%, trong khi đó ở bệnh nhân (BN) đi giày trị liệu tỷ lệ này chỉ là 4% [10]. Theo kết quả nghiên cứu của Luigi U. [11], số BNĐTĐ bị loét bàn chân do đi giày kém vừa chân cao gấp 5,1 lần số BN đi giày vừa chân.

Chính vì vậy việc nghiên cứu bàn chân BNĐTĐ để thiết kế giày trị liệu hay vừa chân/giày tiện nghi cao được nhiều nhà khoa học trên thế giới quan tâm [12-14]. Kết quả các nghiên cứu cho thấy, do bị tổn thương, nên các đặc trưng nhân trắc bàn chân BNĐTĐ có sự khác biệt so với bàn chân người không bị bệnh này. Thông thường các kích thước ngang (rộng và chu vi vòng) bàn chân BNĐTĐ lớn hơn bàn chân người bình thường. Mức độ khác biệt tùy thuộc nhiều vào mức độ tổn thương bàn chân BN [12-14].

Ở nước ta, thời gian gần đây đã có một số nghiên cứu quan tâm đến đặc điểm nhân trắc bàn chân BNĐTĐ [15-18], và chủ yếu là bàn chân nữ BNĐTĐ [15-17]. Tuy nhiên các nghiên cứu này mới được triển khai tại 1 điểm đo nên tính đại diện chưa cao. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung nghiên cứu kích thước bàn chân nam BNĐTĐ tại hai cơ sở y tế để xây dựng hệ thống cỡ số bàn chân cho nam BNĐTĐ làm cơ sở để thiết kế phom giày và giày "sâu rộng"/giày tiện nghi cao sản xuất đại trà cho bệnh nhân.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

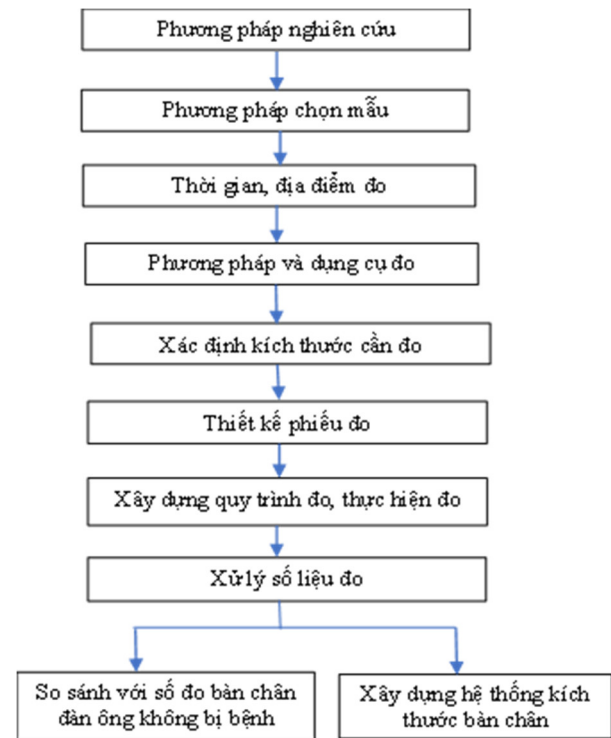
Đối tượng nghiên cứu của đề tài là bàn chân BNĐTĐ, chủ yếu là BNĐTĐ tuýp 2. Bàn chân BNĐTĐ, tùy thuộc vào mức độ bệnh, hay nguy cơ bị loét bàn chân, được chia thành 4 nhóm [9, 11]:

- 1) Nhóm nguy cơ biến chứng bàn chân thấp: Bàn chân bình thường, cảm giác bảo vệ bàn chân bình thường.
- 2) Nhóm nguy cơ biến chứng bàn chân vừa: Giảm cảm giác bảo vệ bàn chân, không biến dạng bàn chân, không có tiền sử loét bàn chân hoặc cắt cụt từ trước.
- 3) Nhóm nguy cơ biến chứng bàn chân cao: Mất cảm giác bảo vệ bàn chân, có biến dạng bàn chân, không có tiền sử loét bàn chân hoặc cắt cụt từ trước.
- 4) Nhóm nguy cơ biến chứng bàn chân rất cao: Mất cảm giác bảo vệ bàn chân, có biến dạng bàn chân, có tiền sử loét bàn chân hoặc cắt cụt từ trước.

Với mục tiêu nghiên cứu bàn chân để làm giày "sâu và rộng" "Extra Depth Diabetic Shoes" sản xuất đại trà cho BNĐTĐ [19], nên trong nghiên cứu này tập trung vào các nhóm nguy cơ biến chứng bàn chân thấp và vừa. Loại giày "sâu và rộng" sẽ giúp phòng ngừa loét bàn chân ở BNĐTĐ, giúp người bệnh thuận tiện trong sinh hoạt và lao động. Đối với những BN có tiền sử loét bàn chân hoặc có nguy cơ loét bàn chân cao cần sử dụng giày/lót giày tùy chỉnh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Lưu đồ tổng thể qui trình và phương pháp thực hiện đo bàn chân và thiết lập hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ thể hiện trên hình 1.



Hình 1. Lưu đồ quá trình thiết lập hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ

2.2.1. Thời gian, địa điểm và số lượng đo

Phương pháp nghiên cứu nhân trắc được sử dụng trong nghiên cứu này là phương pháp cắt ngang. Có nghĩa là thực hiện đo bàn chân các BNĐTĐ tại cùng một khoảng thời gian. Các mẫu đo hay bệnh nhân được chọn ngẫu nhiên từ danh sách bệnh nhân. Lựa chọn các bệnh nhân có bàn chân có nguy cơ loét thấp và vừa, chưa bị biến dạng để đo.

Để đảm bảo tính đại diện và độ tin cậy của mẫu đo, số lượng bàn chân cần đo được tính theo công thức [17, 20]:

$$m = \frac{t\sigma}{\sqrt{n}} \rightarrow n = n = \frac{t^2\sigma^2}{m^2} \quad (1)$$

Trong đó: n là tập hợp mẫu cần xác định; t là đặc trưng xác suất, với p = 0,95 được coi là chắc chắn, t = 1,96; m là sai số của tập hợp (mm), m = 1, 2, 3, 4, 5...; δ là độ lệch chuẩn của chiều dài bàn chân (mm).

Kết quả đo khảo sát 30 nam BN cho thấy giá trị σ = 9,3mm. Theo công thức (1), với mức xác suất p = 0,95, số lượng bàn chân tối thiểu cần đo (n) với mức sai số m = 1mm là 332, m = 2mm là 83.

Để kết quả đo đảm bảo tính đại diện, đã thực hiện đo bàn chân BN tại cơ sở y tế tuyến địa phương và tại cơ sở y tế tuyến trung ương, cụ thể:

1) Trung tâm y tế huyện Khoái Châu tỉnh Hưng Yên. Đây là một tỉnh tiêu biểu của vùng đồng bằng Bắc bộ. Tại Trung tâm này các BNĐTĐ định kỳ đến thăm khám và lấy thuốc. Thời gian đo là từ tháng 01/2021 đến 4/2021 vào buổi sáng các ngày trong tuần. Sau đây gọi tắt là BN nhóm HY.

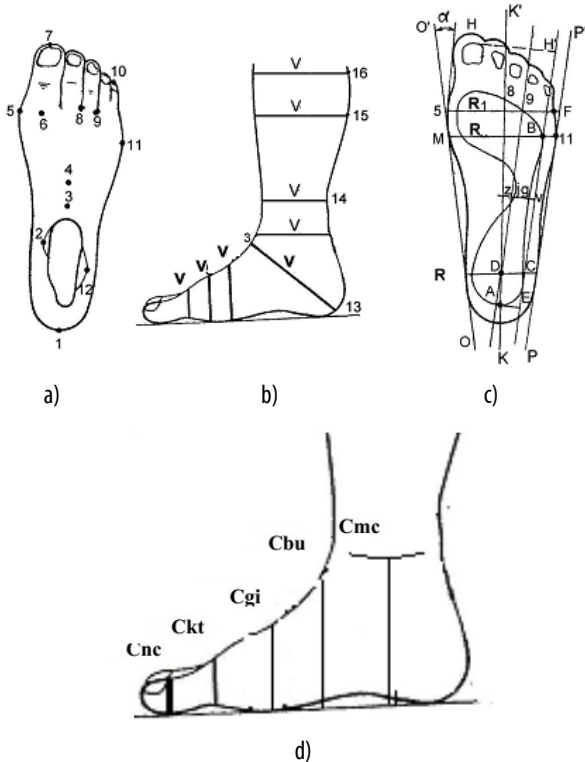
2) Khoa Nội tiết - Bệnh viện Nội tiết TW. Tại bệnh viện này không chỉ có các BN sinh sống tại Hà Nội mà còn có các BN

sinh sống tại các tỉnh thành miền Bắc nước ta đến khám và điều trị bệnh. Thời gian đo từ tháng 12/2022 đến tháng 01/2023. Sau đây gọi tắt là BN nhóm NT.

Tại 2 địa điểm này đã đo bàn chân của 302 nam BNĐTĐ, cụ thể: nhóm HY là 212 BN, nhóm NT là 90 BN, đều lớn hơn số lượng tối thiểu cần do là 83 bàn chân.

2.2.2. Phương pháp và dụng cụ đo bàn chân

Sử dụng phương pháp đo trực tiếp để đo bàn chân ở tư thế người đứng thẳng, trọng lượng cơ thể phân bố đều trên 2 bàn chân, khoảng cách giữa 2 bàn chân là 20cm [20]. Đo cả hai bàn chân để trừn. Trước khi đo, sử dụng bút đánh dấu các mốc nhân trắc trên bàn chân như trên hình 2a, b [20].



Hình 2. Các điểm giải phẫu bàn chân và sơ đồ đo bàn chân

- 1 - Điểm lồi nhất của đường lượn gót;
- 2 - Điểm tâm mắt cá trong;
- 3 - Điểm bẻ gập bàn chân;
- 4 - Điểm giữa bàn chân;
- 5 - Điểm khớp ngón trong;
- 6 - Điểm bên trên tâm khớp ngón xương đốt bàn số 1;
- 7 - Điểm xa nhất của ngón chân;
- 8 - Điểm ở khoảng giữa các ngón chân 2 và 3;
- 9 - Điểm ở khoảng giữa các ngón chân 3 và 4;
- 10 - Điểm kết thúc ngón út;
- 11 - Điểm khớp ngón ngoài;
- 12 - Điểm tâm mắt cá ngoài;
- 13 - Điểm phía dưới của đường lượn gót;
- 14 - Điểm cổ chân;
- 15 - Điểm phát triển nhất của bắp chân phía sau;

16 - Điểm hẹp nhất của ống chân.

Các số đo theo chiều dài và chiều rộng được xác định theo hình phủ bàn chân (hình 2c):

Lbc - Chiều dài bàn chân: Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 7;

Lkt - Chiều dài đến mang trong: Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 5;

Lkn - Chiều dài đến mang ngoài: Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 11;

Lngu - Chiều dài đến hết ngón út: Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 10;

Lgot - Chiều dài đến điểm bẻ uốn: Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 3;

Lmc - Chiều dài đến tâm mắt cá ngoài: Khoảng cách từ điểm 1 đến điểm 12;

Rkt - Chiều rộng khớp ngón trong đo theo tiết diện qua điểm 5 vuông góc với trục dọc;

Rkn - Chiều rộng khớp ngón ngoài đo theo tiết diện qua điểm 11 vuông góc với trục dọc;

Rkng - Chiều rộng khớp ngón đo qua điểm 11 và điểm 5;

Rgot - Chiều rộng gót là chỗ rộng nhất của phần gót.

Các số đo vòng bàn chân:

Vkt - Vòng khớp ngón trong: Chu vi tiết diện đo qua điểm 5;

Vkn - Vòng khớp ngón ngoài: Chu vi tiết diện đo qua điểm 11;

Vkng - Vòng khớp ngón đo qua điểm 5 và 11;

Vgi - Vòng giữa bàn chân đo qua điểm 4;

Vgot - Vòng nghiêng (vòng gót): Chu vi tiết diện đo qua điểm 3 và 13;

Vmc - Vòng qua mắt cá chân: Chu vi tiết diện đo qua điểm 2;

Vbu - Vòng bẻ uốn: Chu vi tiết diện đo qua điểm 3.

Các số đo theo chiều cao bàn chân:

Cnc - Chiều cao tại ngón chân cái;

Ckt - Chiều cao tại điểm 6;

Cgi - Chiều cao đến điểm 4;

Cbu - Chiều cao đến điểm 3;

Cmc - Chiều cao đến điểm 12.

Kết quả đo được ghi vào phiếu đo.

Để đo bàn chân đã sử dụng các dụng cụ đo bao gồm thước dây mềm bản nhỏ, thước kẹp, độ chính xác ±1mm và dụng cụ lấy dấu bàn chân.

2.2.3. Phương pháp xây dựng hệ thống kích thước bàn chân BNĐTĐ

Sử dụng phần mềm excel để xử lý số liệu đo: Sau khi loại sai số thô, đã xác định giá trị lớn nhất (Max), nhỏ nhất (Min), giá trị trung bình cộng (Mean), độ lệch chuẩn (σ) của 24 thông số bàn chân (trái và phải). So sánh kích thước bàn chân của các nhóm BN. Sự khác biệt giữa các giá trị trung bình của các kích thước bàn chân trái và bàn chân phải của

từng nhóm, giá trị trung bình các kích thước bàn chân của 2 nhóm BN được đánh giá bằng kiểm định Anova.

Hệ thống kích thước bàn chân được xây dựng như đối với bàn chân người bình thường và theo qui trình như sau:

1) Xác định các kích thước chủ đạo. Chúng thường là chiều dài và vòng khớp ngón bàn chân.

2) Xây dựng các phương trình hồi qui giữa các kích thước chủ đạo với các kích thước thứ cấp.

3) Lựa chọn bước nhảy của các kích thước chủ đạo. Hiện nay, trên thế giới đang sử dụng các hệ cỡ Pháp, Anh, Mỹ, hệ Mét và hệ cỡ quốc tế Mondopoint. Trong nghiên cứu này, tiến hành xây dựng hệ thống kích thước bàn chân (cỡ bàn chân) theo hệ cỡ Pháp với gia số theo chiều dài 6,67 mm. Gia số này là phù hợp, vừa đảm bảo số lượng cỡ vừa phải, vừa thuận lợi cho việc lựa chọn giày vừa chân.

4) Đề xuất số lượng cỡ tối ưu theo chiều dài và theo độ dày (chu vi khớp ngón) bàn chân.

5) Xây dựng bảng thông số các kích thước bàn chân của từng cỡ số.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Các thông số kích thước bàn chân của nam BNĐTĐ

Sau khi loại bỏ các sai số thô của các số đo, đã tính được chênh lệch về giá trị giữa các số đo của các bàn chân phải và trái của từng nhóm BN như thể hiện trong bảng 1.

Số liệu trong bảng 1 cho thấy, giá trị trung bình của các kích thước theo chiều dài, chiều rộng, chiều cao, vòng của các bàn chân phải và trái của BN nhóm HY chênh lệch nhỏ, không quá 0,5mm, của BN nhóm NT không quá 1,3mm. Kết quả phân tích Anova cho thấy không có sự khác biệt thực sự về các kích thước chính của các bàn chân phải và trái của từng nhóm BN nghiên cứu ($p > 0,05$). Việc không có sự khác biệt thực sự giữa các bàn chân phải và trái của nam BNĐTĐ cho thấy việc lựa chọn và sử dụng giày của BN khá thuận lợi. Giày được sản xuất theo đôi, trong đó giày trái và giày phải đối xứng nhau. Do vậy, cần thiết phải lấy giá trị trung bình của các kích thước bàn chân phải và bàn chân trái khi xử lý số liệu và xây dựng hệ thống cỡ số bàn chân. Việc này cũng làm tăng độ tin cậy của kết quả đo, do số lượng bàn chân đo được tăng gấp đôi (442 bàn chân). Sự khác biệt về giá trị trung bình các kích thước bàn chân của hai nhóm BN thể hiện trong bảng 2.

Giá trị trung bình của các số đo chính của bàn chân cả hai nhóm BN khác biệt không nhiều: Chênh lệch theo chiều dài bàn chân Lbc là 1,1mm, theo vòng khớp ngón Vkn là 0,9 mm. Kết quả phân tích Anova cho thấy không có sự khác biệt thực sự về các kích thước chính của bàn chân trái và bàn chân phải của các BN nghiên cứu ($p > 0,05$). Như vậy có thể kết hợp số liệu đo tại 2 cơ sở y tế để xây dựng hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ. Kết quả xác định các đặc trưng thống kê của tập hợp các số đo bàn chân nam BNĐTĐ thể

Bảng 1. Giá trị trung bình của các thông số bàn chân phải và trái của các nhóm BN

Kích thước bàn chân	BN nhóm HY						BN nhóm NT					
	Mean, mm			σ, mm			Mean, mm			σ, mm		
	Phải	Trái	Chênh lệch	Phải	Trái	Chênh lệch	Phải	Trái	Chênh lệch	Phải	Trái	Chênh lệch
Lbc	245,0	245,6	0,3	8,7	9,3	-0,3	245,6	246,0	-0,4	9,8	10,1	-0,4
Lkt	176,9	177,6	0,3	7,3	7,6	-0,1	177,0	176,5	0,5	7,9	8,1	-0,2
Lkn	154,8	156,0	1,2	7,4	7,0	0,4	157,3	158,0	-0,6	7,3	7,4	-0,1
Lngu	202,3	204,3	1,0	8,9	8,5	0,4	204,9	205,5	-0,6	9,5	9,2	0,3
Lgot	40,1	41,1	1,5	3,3	3,2	0,0	42,2	42,1	0,1	3,4	3,4	0,0
Rkt	99,2	98,3	-0,9	6,8	5,5	1,3	96,8	97,5	-0,7	5,7	5,2	0,5
Rkn	94,3	96,1	0,8	6,0	6,0	0,0	93,7	94,2	-0,6	5,1	5,4	-0,3
Rkng	101,7	102,5	0,4	6,1	5,9	0,2	100,5	100,3	0,1	5,4	5,5	-0,1
Rg	64,6	64,5	-0,1	3,6	4,0	-0,4	63,7	63,7	0,0	3,3	3,2	0,1
Cnc	20,7	20,1	-0,6	2,1	2,0	0,1	20,8	21,1	-0,3	1,6	1,6	0,0
Ckt	33,9	33,3	-0,6	3,3	2,9	0,4	34,3	34,8	-0,5	2,8	2,6	0,2
Cgi	55,3	56,1	0,8	4,8	5,1	-0,3	58,4	58,5	-0,2	3,3	3,6	-0,2
Cbu	68,4	68,4	0,0	5,5	5,9	-0,4	70,7	70,8	-0,2	3,9	4,2	-0,3
Cmc	61,5	60,8	-0,7	4,7	5,2	-0,5	62,9	63,6	-0,6	3,5	3,8	-0,3
Vkt	229,2	288,2	1,0	12,0	11,9	0,1	226,7	226,7	0,0	11,6	11,7	-0,1
Vkn	233,4	233,1	-0,3	11,7	11,6	0,1	230,6	230,8	-0,2	11,4	11,4	0,0
Vkng	239,8	240,8	1,0	12,4	12,3	0,1	239,3	239,1	0,2	11,7	11,7	0,0
Vgi	235,6	235,8	0,2	11,5	11,8	-0,3	236,1	236,0	0,0	12,0	12,2	-0,2
Vbu	263,0	261,6	-1,1	14,4	14,0	0,4	261,9	262,7	-0,8	14,2	14,3	-0,1
Vgot	313,5	315,5	1,0	12,9	13,1	-0,2	312,6	313,0	-0,4	13,8	13,9	-0,1

Bảng 2. Giá trị trung bình các kích thước bàn chân của từng nhóm BN và của 2 nhóm BN

Số đo bàn chân	Mean, mm				σ, mm			Cả hai nhóm BN			
	BN nhóm HY	BN nhóm NT	Chênh lệch	p	BN nhóm HY	BN nhóm NT	Chênh lệch	Mean, mm	σ, mm	Min, mm	Max, mm
Lbc	245,3	245,8	-0,5	0,873	9,0	9,2	-0,2	245,6	9,2	221,5	277,5
Lkt	177,2	176,8	0,4	0,0142	7,4	8,0	-0,6	178,4	7,8	160	202,0
Lkn	155,4	157,7	-2,3	0,0149	7,2	7,3	-0,1	158,8	7,4	139,5	182,0
Lngu	203,3	205,2	-1,9	0,0158	8,7	9,3	-0,6	204,5	9,1	178,5	231,5
Lgot	40,6	42,2	-1,6	0,0000	3,2	3,3	-0,1	40,7	3,3	32,5	51,0
Rkt	98,7	97,2	1,5	0,0717	6,1	5,4	0,7	98,81	6,2	82,0	115,0
Rkn	95,2	94,0	1,2	0,4780	6,0	5,2	0,8	95,49	6,1	80,0	112,0
Rkng	102,1	100,4	1,7	0,6949	6,0	5,3	0,7	102,1	6,2	84,5	119,0
Rg	64,6	63,7	0,9	0,0000	3,8	3,2	0,6	64,55	4,1	54,5	75,0
Cnc	20,4	20,9	-0,5	0,0000	2,1	1,5	0,6	20,39	2,1	15,0	25,0
Ckt	33,6	34,5	-0,9	0,0710	3,1	2,6	0,5	33,77	3,1	26,0	40,5
Cgi	55,7	58,5	-2,8	0,0000	4,9	3,3	1,6	56,16	4,7	43,0	65,0
Cbu	68,4	70,8	-2,4	0,7366	5,7	3,9	1,8	69,03	5,7	55,0	80,5
Cmc	61,2	63,2	-2,0	0,0000	4,9	3,6	1,3	61,31	4,6	49,0	74,0
Vkt	229	226,7	2,3	0,7327	12,0	11,6	0,4	229,4	12,1	197,5	260,0
Vkn	233,3	230,7	2,6	0,7366	11,7	11,4	0,3	233,9	11,6	201,0	260,0
Vkng	240,3	239,2	1,1	0,9170	12,3	11,7	0,6	240,8	12,3	208,5	272,0
Vgi	235,7	236,0	-0,3	0,0642	11,6	12,1	-0,5	236,8	11,1	205,0	270,0
Vbu	262,3	262,3	0,0	0,6499	14,2	13,8	0,4	262,3	14,5	220,5	297,0
Vgot	314,5	312,8	1,7	0,0167	13	13,8	-0,8	314,7	13,1	276,0	350,0

hiện trong bảng 2. Kết quả so sánh các số đo của bàn chân nam BNĐTĐ với số đo bàn chân đàn ông không bị bệnh [21] thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. So sánh một số kích thước bàn chân nam BNĐTĐ và bàn chân đàn ông không bị bệnh [21]

Kích thước bàn chân, mm	Mean, mm			σ, mm		
	Kết quả đo	Kết quả [21]	Chênh lệch	Kết quả đo	Kết quả [21]	Chênh lệch
Lbc	245,6	245	0,6	9,2	10,7	-1,5
Lkt	178,4	175,7	2,7	7,8	9,4	-1,6
Lkn	158,8	156,2	2,6	7,4	9,2	-1,8
Lngu	204,5	202,4	2,1	9,1	10,6	-1,5
Rkt	98,8	95,6	3,2	6,2	4,9	1,3
Rkn	95,5	94,1	1,4	6,1	5,0	1,1
Rkng	102,1	98,4	3,7	6,2	5,1	1,1
Rg	64,6	61,0	3,6	4,1	4,0	0,1
Ckt	33,8	35,6	-1,8	3,1	3,2	-0,1
Cgi	56,2	58,1	-1,9	4,7	5,3	-0,6
Cmc	61,3	69,2	-7,9	4,6	5,7	-1,1
Vkt	229,4	225,3	4,1	12,1	11,2	0,9
Vkn	233,9	230,6	3,3	11,6	11,5	0,1
Vkng	240,8	234,8	6,0	12,3	11,9	0,4
Vgi	236,8	231,6	5,2	11,1	11,6	-0,5
Vbu	262,3	255,3	7,0	14,5	12,1	2,4
Vgot	314,7	315,6	-0,9	13,1	15,8	-2,7

Theo số liệu trong bảng 3, giá trị các số đo theo chiều dài, số đo theo chiều rộng và chu vi các vòng bàn chân lớn hơn giá trị các số đo tương ứng của dài bàn chân đàn ông không bị bệnh: chiều dài bàn chân Lbc lớn hơn 0,6mm; chiều rộng khớp ngón lớn hơn 3,7mm, vòng khớp ngón lớn hơn 6,0mm.

Các thông số theo chiều cao của bàn chân nam BNĐTĐ nhỏ hơn so với bàn chân đàn ông không bị bệnh, đặc biệt là vùng giữa bàn chân (đạt 1,9mm), cao mắt cá chân là 7,9mm. Sự khác biệt này cơ bản là do có sự tổn thương các khớp bàn chân nên làm hạ vòm bàn chân hay làm bẹt bàn chân. Đây cũng là lý do làm tăng kích thước theo chiều rộng bàn chân BNĐTĐ.

Sự khác biệt khá lớn về vòng khớp ngón, chiều rộng và chiều cao bàn chân nam BNĐTĐ và bàn chân đàn ông không bị bệnh cho thấy sự cần thiết phải xây dựng hệ thống cỡ số bàn chân (hay hệ thống cỡ số phom giày riêng) cho nam BNĐTĐ.

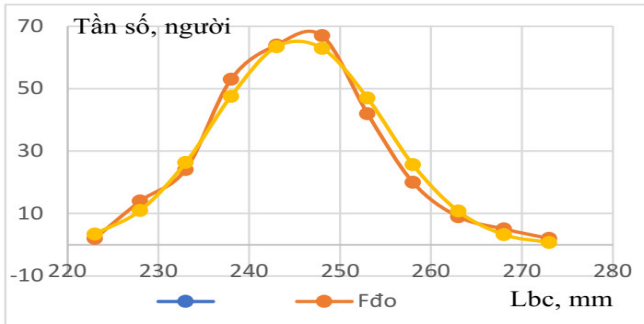
3.2. Kết quả xây dựng hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ

3.2.1. Kết quả lựa chọn và chứng minh các thông số chủ đạo

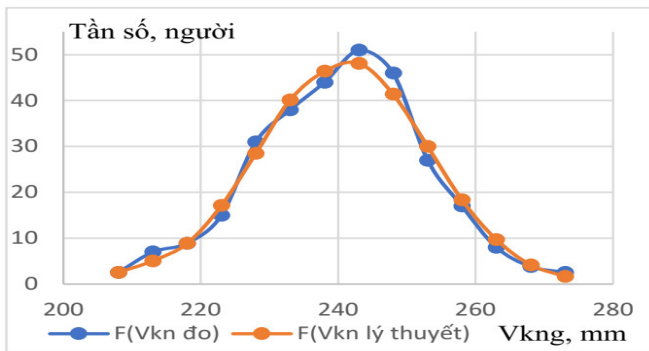
Các thông số chủ đạo thường là các thông số quan trọng, có mối tương quan chặt chẽ với một số thông số bàn chân, và tuân theo quy luật phân bố chuẩn. Thông thường, để thiết lập hệ cỡ số bàn chân, sử dụng hai thông số chủ đạo là chiều dài và vòng khớp ngón [20]. Chiều dài bàn chân có quan hệ chặt chẽ với các số đo khác theo chiều dài bàn chân.

Vòng khớp ngón có mối quan hệ chặt chẽ với các số đo vòng, quan hệ tốt với các thông số chiều rộng bàn chân.

Để chứng minh phân phối thực nghiệm của kích thước chiều dài và vòng khớp ngón bàn chân là phân phối chuẩn, đã tính tần suất phân phối lý thuyết [20]. Biểu đồ phân bố chiều dài bàn chân L_{bc} và vòng khớp ngón V_{kng} theo tần suất phân bố lý thuyết và thực nghiệm được thể hiện trên các hình 3 và 4.



Hình 3. Biểu đồ phân phối lý thuyết và thực tế chiều dài bàn chân (L_{bc})



Hình 4. Biểu đồ phân phối lý thuyết và thực tế vòng khớp ngón bàn chân (V_{kng})

Hình 3, 4 cho thấy, các đường phân phối thực tế và lý thuyết của các số đo chiều dài và vòng khớp ngón bàn chân khá gần với nhau. Các giá trị χ^2 tính được theo L_{bc} và V_{kng} đều nhỏ hơn giá trị tra bảng với mức độ tin cậy 0,95. Do vậy có thể kết luận phân phối của các số đo thực tế chiều dài và vòng bàn chân nghiên cứu là phân phối chuẩn hay các kích thước này là các kích thước chủ đạo.

3.2.2. Kết quả xác định quan hệ giữa các kích thước bàn chân với các kích thước chủ đạo

Theo số liệu đo, đã xây dựng được các phương trình hồi quy và hệ số tương quan r thể hiện mối quan hệ giữa các số đo bàn chân nam BN với các số đo chủ đạo (bảng 4). Nhìn chung các số đo theo chiều dài có mối tương quan khá chặt chẽ với chiều dài bàn chân L_{bc} . Các số đo vòng, các số đo theo chiều rộng bàn chân có mối tương quan tốt với vòng khớp ngón V_{kng} . Điều này tương tự như đối với các số đo bàn chân người bình thường.

Bảng 4. Các phương trình hồi quy và hệ số tương quan r của mỗi quan hệ giữa các số đo bàn chân BN

Kích thước bàn chân	Phương trình hồi quy	Hệ số tương quan (r)
Lkt	$Lkt = 0,7224L_{bc}$	0,85
Lkn	$Lkn = 0,6336L_{bc}$	0,89

Lngu	$Lngu = 0,8286L_{bc}$	0,83
Lgot	$Lgot = 0,1655L_{bc}$	0,88
Lmc	$Lmc = 0,22414L_{bc}$	0,46
Rkt	$Rkt(p) = 0,4102V_{kng}$	0,13
Rkn	$Rkn(p) = 0,3954V_{kng}$	0,50
Rkng	$Rkng(p) = 0,4242V_{kng}$	0,27
Rg	$Rg(p) = 0,2681V_{kng}$	0,69
Cnc	$Cnc = 0,0894V_{kng}$	0,34
Ckt	$Ckt = 0,1395V_{kng}$	0,57
Cgi	$Cgi = 0,2314V_{kng}$	0,34
Cbu	$Cbu = 0,284V_{kng}$	0,37
Cmc	$Cmc = 0,2539V_{kng}$	0,37
Vkt	$Vkt = 0,953V_{kng}$	0,95
Vkn	$Vkn = 0,9707V_{kng}$	0,92
Vgi	$Vgi = 0,9806V_{kng}$	0,93
Vbu	$Vbu = 1,0958V_{kng}$	0,83
Vgot	$Vgot = 1,3075V_{kng}$	0,71
Vco	$Vco = 0,8460V_{kng}$	0,67

3.2.3. Xây dựng hệ thống kích thước bàn chân

Xây dựng cơ cấu cỡ số theo chiều dài bàn chân: Giá trị lý thuyết phần α_i của cỡ i bằng xác suất (tần suất) phân bố chuẩn của giá trị B_3 trong khoảng j tương ứng (X_{jH}, X_{jB}), trong đó X_{jH}, X_{jB} là giới hạn dưới và trên của khoảng j . $\alpha_i = P(X_{jH} < B_3 < X_{jB}) \approx \Phi(Z_{jB}) - \Phi(Z_{jH})$, trong đó: $\Phi(z)$ - Hàm Laplace, được xác định theo bảng giá trị theo các giá trị của Z_{jB} và Z_{jH} : $Z_{jB} = (X_{jB} - X) / \delta$ và $Z_{jH} = (X_{jH} - X) / \delta$ [20]. Tập hợp các giá trị α_i theo tất cả các lớp chiều dài bàn chân là cơ cấu cỡ số bàn chân theo chiều dài (bảng 5). Khi xây dựng hệ cỡ số, các cỡ số có tần suất xuất hiện từ 3% trở lên mới được xem xét [20]. Do vậy, theo chiều dài bàn chân, nên xây dựng hệ cỡ số với 5 cỡ từ 232,5mm đến 258,5mm, đáp ứng 93,8% số lượng nam BNĐTĐ.

Bảng 5. Kết quả tính cơ cấu cỡ số theo chiều dài bàn chân theo hệ cỡ Pháp

Cỡ bàn chân	Các giá trị biên của lớp X, mm		Giá trị chuẩn Z		Các giá trị của hàm Laplace $\Phi(Z)$		P ($B_{3j^H} < B_3 < B_{3j^B}$)	Tỷ phần tương đối α_i
	B_{3j^H}	B_{3j^B}	Z_{j^H}	Z_{j^B}	$\Phi(Z_{j^H})$	$\Phi(Z_{j^B})$		
219,5	216	222	-3,10	-2,446	0,0013	0,0071	0,006	0,6
226,0	222,5	228,5	-2,39	-1,739	0,0084	0,0309	0,024	2,4
232,5	229,0	235,0	-1,68	-1,033	0,0465	0,1515	0,113	11,3
239,0	235,5	241,5	-0,98	-0,326	0,1635	0,3707	0,224	22,4
245,5	242,0	248,0	-0,27	0,380	0,3936	0,6480	0,275	27,5
252,0	248,5	254,5	0,43	1,087	0,6664	0,8621	0,211	21,1
258,5	255,0	261,0	1,14	1,793	0,8740	0,9800	0,115	11,5
265,0	261,5	267,5	1,85	2,500	0,9678	0,9938	0,028	2,7
271,5	268,0	274,0	2,55	3,207	0,9946	0,9987	0,004	0,4
Tổng								100

Xây dựng cơ cấu cỡ số theo chiều rộng (độ đầy): Theo chiều dài bàn chân trong các khoảng cỡ số từ 232,5mm đến

258,5mm, xác định vòng khớp ngón V_{kng} trung bình của từng cỡ bàn chân, và số lượng cỡ theo độ đẩy cần xem xét thiết lập như trong bảng 6.

Bảng 6. Kết quả xác định giá trị V_{kng} trung bình của các cỡ bàn chân và số cỡ độ đẩy

Cỡ bàn chân, mm	V _{kng} min, mm	V _{kng} max, mm	V _{kng} trung bình, mm	Chênh lệch V _{kng} theo các cỡ chiều dài, mm	Giá trị V _{kng} được lựa chọn, mm	Chênh lệch giữa Max và Min, mm	Số độ đẩy cần thiết lập với gia số 10mm
232,5	208,5	256,0	230,6		230,5	47,5	4,8
239,0	211,0	263,0	235,1	4,5	235,5	52,0	5,2
245,5	209,0	265,0	240,6	5,5	240,5	56,0	5,6
252,0	220,0	272,0	244,6	4,0	245,5	52,0	5,2
258,5	234,5	274,0	249,8	5,2	250,5	39,5	4,0

Theo số liệu trong bảng 5, chênh lệch về vòng khớp ngón giữa cỡ nhỏ nhất và cỡ bàn chân lớn nhất là 19,2mm. Khi tăng chiều dài bàn chân lên 6,5mm, vòng khớp ngón tăng trung bình là 4,8mm (lấy tròn 5mm), và trung bình cần khoảng 5 độ đẩy với gia số là 10mm. Kết quả tính toán cho thấy với 5 cỡ độ đẩy và gia số (bước nhảy) theo độ đẩy là 10mm, có thể đáp ứng được 98,8% nam BNĐTĐ theo độ đẩy bàn chân.

Như vậy, hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ được xây dựng theo hệ cỡ Pháp gồm 5 cỡ theo chiều dài (từ cỡ 232,5mm đến cỡ 258,5mm) và mỗi cỡ theo chiều dài xây dựng 5 cỡ độ đẩy. Hệ cỡ số bao gồm 25 cỡ có thể đáp ứng trên 94,5% bàn chân nam BNĐTĐ.

Để nhận được hệ thống kích thước bàn chân, ngoài các kích thước chủ đạo là chiều dài và vòng khớp ngón đã được xác định, cần tính các số đo còn lại theo các phương trình hồi quy đã xây dựng (bảng 4). Kết quả xác định thông số bàn chân theo 5 cỡ chiều dài 232,5mm; 238mm; 245,5mm; 252mm và 258,5mm theo 5 độ đẩy được thể hiện trong bảng 7.

4. KẾT LUẬN

Kết quả đo và xử lý số liệu các số đo của 442 bàn chân nam BNĐTĐ tại Trung tâm Y tế huyện Khoái Châu tỉnh Hưng Yên và tại Khoa Nội tiết, Bệnh viện Nội tiết Trung ương cho thấy: 1) không có sự khác biệt thực sự về các kích thước trung bình của các bàn chân trái và phải của từng nhóm BN; 2) không có sự khác biệt về giá trị trung bình các kích thước chính của bàn chân hai nhóm BN; 3) Các số đo về chiều rộng bàn chân nam BNĐTĐ lớn hơn các số đo tương ứng của bàn chân đàn ông không bị bệnh, trong khi đó, các số đo theo chiều cao bàn chân lại nhỏ hơn.

Đã xây dựng được hệ thống kích thước bàn chân nam BNĐTĐ theo hệ cỡ Pháp gồm 5 cỡ theo chiều dài đó là 232,5mm; 239mm; 245,5mm; 252,0mm và 258,5 mm. Mỗi cỡ theo chiều dài xây dựng 5 cỡ độ đẩy với bước nhảy 10mm. Hệ cỡ số bao gồm 25 cỡ có thể đáp ứng trên 94,5% bàn chân nam BNĐTĐ. Kết quả này là cơ sở rất quan trọng để thiết kế chế tạo phom giầy, thiết kế và sản xuất hàng loạt giầy "sâu rộng" cho bàn chân nam BNĐTĐ nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Mai The Trach, *Bien chung man tinh cua tieu duong, Noi tiet hoc dai cuong*. Medical Publishing House, Hanoi, 2023.

[2]. Dalla Paola Luca, Carone Anna, Vasilache Lucian, Pattavina Marco, "Overview on diabetic foot: a dangerous, but still orphan, disease," *European Heart Journal Supplements* 17 (suppl A): A64 - A68, 2015.

[3]. Le Ba Ngoc, *Characteristics of diabetic foot ulcers and the effect of total contact cast on plantar foot ulcer*. Doctoral Thesis, Hanoi Medical University, Hanoi, 2018.

[4]. Phan Huong Duong, *Tom tat bao cao nghien cuu khoa hoc dieu tra ty le dai thao duong, tien dai thao duong va mot so yeu to lien quan tai Viet Nam nam 2020*. https://www.benhviennoitiet.vn/index.php?option=com_k2&view=item&id=2147.

[5]. Boulton AJM, *The pathway to ulceration: Aetiopathogenesis*. The foot in diabetes, John Wiley & Sons Ltd, 61-79, 2006.

[6]. S.O. Oyibo, E.B. Jude, D. Voyatzoglou, A.J.M. Boulton, "Clinical characteristics of patients with diabetic foot problems: changing patterns of foot ulcer presentation," *Pract Diab Int*, 19, 1, 2002.

[7]. Cynthia Formosa, Alfred Gatt, Nachiappan Chockalingam, "The importance of clinical biomechanical assessment of foot deformity and joint mobility in people living with type- 2 diabetes within a primary care setting," *Primary care diabetes*, 7, 45-50, 2013.

[8]. Nguyen Thi Lam, *Thuc trang loet ban chan va su dung giay, dep cua benh nhan dai thao duong tai Benh vien Noi tiet Trung uong*. Medicine Master Thesis, Hanoi, 2012.

[9]. Shan M Bergin, Vanessa L Nube, et al., "Australian Diabetes foot network: Practical guideline on the provision of footwear for people with diabetes," *Journal of foot and ankle research*, 6, 2013.

[10]. Viswanathan V, Madhavan S, Gnanasundaram S, Gopalakrishna G, Das BN, Rajasekar S, Ramachandran A., "Effectiveness of different types of footwear insoles for the diabetic neuropathic foot: a follow-up study," *Diabetes Care*, 27(2): 474-7, 2004.

[11]. Luigi Uccioli, *The role of footwear in the prevention of diabetic foot problem*. The diabetic foot, 2008.

[12]. Bogdan Sarghie, Mariana Costea, Dumitru Liute, "Anthropometric study of the Foot using 3D scanning method and statistical analysis," *International Symposium in Knitting and Apparel (ISKA)*, 2013.

[13]. Ulla Hellstrand Tang, *The Diabetic Foot Assessment and assistive devices*. Institute of Clinical Sciences at Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg, 2017.

[14]. R. Priyadharshini, G. Saraswathy, Gautham Gopalakrishna, B. N. Das, Vijay Viswanathan, "Standardization of Foot Sizes of Patients with Diabetic Foot Ulcer through Anthropometric Survey," *Anthropologist*, 28(3): 139-146, 2017.

[15]. Nguyen Anh Tuan, Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, "Study on foot anthropometric characteristics of male diabetic patients in Ho Chi Minh city," *Vietnam Journal Mechanical Engineering*, 10, 2016.

[16]. Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, "Research on anthropometric characteristics of diabetic male feet in Hung Yen," *Journal of Military Pharmacology-medicine*, 4, 32-37, 2020.

[17]. Cao Thi Kien Chung, Bui Van Huan, "Research on building a size system for female diabetic feet in Hungyen," *Journal of Science and Technology - Technical Universities*, 114, 2016.

[18]. Van-Huan Bui, Thi-Kien-Chung Cao, Hai-Thanh Nguyen, Duy-Nam Phan, Thanh-Xuan Le, "Research on foot anthropometry of men with diabetes in Vietnam," *Leather and Footwear Journal*, 22, 1, 33-44, 2022. <https://doi.org/10.24264/lfj.22.1.4>.

Bảng 7. Hệ thống các thông số bàn chân nam BNDTĐ

Kích thước bàn chân	Giá trị các kích thước theo cỡ chiều dài và chiều rộng (độ đầy) bàn chân																													
	232,5						239						245,5						252						258,5					
	210,5	220,5	230,5	240,5	250,5	215,5	225,5	235,5	245,5	255,5	220,5	230,5	240,5	250,5	260,5	225,5	235,5	245,5	255,5	265,5	230,5	240,5	250,5	260,5	270,5	235,5	245,5	255,5	265,5	270,5
Lbc	232,5	232,5	232,5	232,5	232,5	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	245,5	245,5	245,5	245,5	245,5	252,0	252,0	252,0	252,0	252,0	258,5	258,5	258,5	258,5	258,5	258,5	258,5	258,5	258,5	
Lkt	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	177,5	177,5	177,5	177,5	177,5	182,0	182,0	182,0	182,0	182,0	186,5	186,5	186,5	186,5	186,5	186,5	186,5	186,5	186,5	
Lkn	147,5	147,5	147,5	147,5	147,5	151,5	151,5	151,5	151,5	151,5	155,5	155,5	155,5	155,5	155,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	164,0	164,0	164,0	164,0	164,0	164,0	164,0	164,0	164,0	
Lngu	192,5	192,5	192,5	192,5	192,5	198,0	198,0	198,0	198,0	198,0	203,5	203,5	203,5	203,5	203,5	209,0	209,0	209,0	209,0	209,0	214,0	214,0	214,0	214,0	214,0	214,0	214,0	214,0	214,0	
Lgot	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	
Lmc	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	53,5	53,5	53,5	53,5	53,5	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	
Rkt	86,5	90,5	94,5	98,5	103,0	88,5	92,5	96,5	100,5	105,0	90,5	94,5	98,5	103,0	107,0	92,5	96,5	100,5	105,0	109,0	94,5	98,5	103,0	107,0	111,0	103,0	107,0	111,0	111,0	
Rkn	83,0	87,0	91,0	95,0	99,0	85,0	89,0	93,0	97,0	101,0	87,0	91,0	95,0	99,0	103,0	89,0	93,0	97,0	101,0	105,0	91,0	95,0	99,0	103,0	107,0	103,0	107,0	107,0	107,0	
Rkng	89,5	93,5	98,0	102,0	106,5	91,5	95,5	100,0	104,0	108,5	93,5	98,0	102,0	106,5	110,5	95,5	100,0	104,0	108,5	112,5	98,0	102,0	106,5	110,5	114,5	106,5	110,5	114,5	114,5	
Rg	56,5	59,0	62,0	64,5	67,0	58,0	60,5	63,0	66,0	68,5	59,0	62,0	64,5	67,0	70,0	60,5	63,0	66,0	68,5	71,0	62,0	64,5	67,0	70,0	72,5	67,0	70,0	72,5	72,5	
Cnc	19,0	19,5	20,5	21,5	22,5	19,5	20,0	21,0	22,0	23,0	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	20,0	21,0	22,0	23,0	23,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,0	22,5	23,5	24,0	24,0	
Ckt	29,5	31,0	32,0	33,5	35,0	30,0	31,5	33,0	34,0	35,5	31,0	32,0	33,5	35,0	36,5	31,5	33,0	34,0	35,5	37,0	32,0	33,5	35,0	36,5	37,5	35,0	36,5	37,5	37,5	
Cgi	48,5	51,0	53,5	55,5	58,0	50,0	52,0	54,5	57,0	59,0	51,0	53,5	55,5	58,0	60,5	52,0	54,5	57,0	59,0	61,5	53,5	55,5	58,0	60,5	62,5	58,0	60,5	62,5	62,5	
Chu	60,0	62,5	65,5	68,5	71,0	61,0	64,0	67,0	69,5	72,5	62,5	65,5	68,5	71,0	74,0	64,0	67,0	69,5	72,5	75,5	65,5	68,5	71,0	74,0	77,0	71,0	74,0	77,0	77,0	
Cmc	53,5	56,0	58,5	61,0	63,5	54,5	57,5	60,0	62,5	65,0	56,0	58,5	61,0	63,5	66,0	57,5	60,0	62,5	65,0	67,5	58,5	61,0	63,5	66,0	68,5	63,5	66,0	68,5	68,5	
Vkt	200,5	210,0	219,5	229,0	238,5	205,5	215,0	224,5	234,0	243,5	210,0	219,5	229,0	238,5	248,0	215,0	224,5	234,0	243,5	253,0	219,5	229,0	238,5	248,0	258,0	238,5	248,0	258,0	258,0	
Vkn	204,5	214,0	223,5	233,0	243,0	209,0	219,0	228,5	238,0	248,0	214,0	223,5	233,0	243,0	253,0	219,0	228,5	238,0	248,0	257,5	223,5	233,0	243,0	253,0	262,5	243,0	253,0	262,5	262,5	
Vkng	210,5	220,5	230,5	240,5	250,5	215,5	225,5	235,5	245,5	255,5	220,5	230,5	240,5	250,5	260,5	225,5	235,5	245,5	255,5	265,5	230,5	240,5	250,5	260,5	270,5	250,5	260,5	270,5	270,5	
Vgi	206,5	216,0	226,0	236,0	245,5	211,5	221,0	231,0	240,5	250,5	216,0	226,0	236,0	245,5	255,5	221,0	231,0	240,5	250,5	260,5	226,0	236,0	245,5	255,5	265,5	245,5	255,5	265,5	265,5	
Vbu	230,5	241,5	252,5	263,5	274,5	236,0	247,0	258,0	269,0	280,0	241,5	252,5	263,5	274,5	285,5	247,0	258,0	269,0	280,0	291,0	252,5	263,5	274,5	285,5	296,5	274,5	285,5	296,5	296,5	
Vgot	275,0	288,5	301,5	314,5	327,5	282,0	295,0	308,0	321,0	334,0	288,5	301,5	314,5	327,5	340,5	295,0	308,0	321,0	334,0	347,0	301,5	314,5	327,5	340,5	353,5	327,5	340,5	353,5	353,5	
Vco	178,0	186,5	195,0	203,5	212,0	182,5	191,0	199,0	207,5	216,0	186,5	195,0	203,5	212,0	220,5	191,0	199,0	207,5	216,0	224,5	195,0	203,5	212,0	220,5	229,0	212,0	220,5	229,0	229,0	

[19]. Department of Health and Human Services, *Medicare payments for therapeutic shoes*. USA, 1998.

[20]. Kochetkova T. S., Klyuchnikova V. M., *Anthropometric and biomechanical principles of designing leather products*. M., Legprombytizdat, 190p, 1991.

[21]. Bui, V.H., Hong, H.T., "Research on building sizing systems and designing shoelasts for Vietnamese men based on foot measurements," in *Proceedings of the 2nd National Scientific Conference on Textiles and Leather (NSCTEX2020)*, 43-52, 2020.

AUTHORS INFORMATION

Bui Van Huan¹, Hoang Thi Hong², Nguyen Quang Thoai³

¹Hanoi University of Science and Technology, Vietnam

²Leather and Footwear Research Institute, Vietnam

³Sao Do University, Vietnam