

ẢNH HƯỞNG CỦA HÌNH DẠNG VÀ KÍCH THƯỚC NGỰC TỚI ÁP LỰC VÀ ĐỘ TIỆN NGHI ÁP LỰC CỦA ÁO NGỰC NỮ

EFFECT OF BREAST SHAPE AND DIMENSIONS ON PRESSURE AND PRESSURE COMFORT OF WOMEN BRA

Nguyễn Thị Lệ^{1,*}, Bùi Nhật Lệ¹, Lưu Thị Hồng Nhung^{2,3}

DOI: <https://doi.org/10.57001/huih5804.2023.017>

TÓM TẮT

Áp lực và độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ có ảnh hưởng tới cảm nhận của người mặc. Các đại lượng này chịu ảnh hưởng của các yếu tố liên quan tới áo ngực, đặc điểm cơ thể phần ngực, hoạt động của người mặc, thời gian mặc áo và môi trường. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hình dạng ngực tới áp lực và độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ 75B Triumph với 5 nữ thanh niên. Kích thước ngực được đo từ dữ liệu quét 3D phần ngực. Áp lực áo ngực tại 14 vị trí được đo bằng thiết bị PB228. Độ tiện nghi áp lực tại 6 thời điểm được đánh giá chủ quan bằng phương pháp mặc thử. Kết quả cho thấy hình dạng ngực có ảnh hưởng tới áp lực tại các vị trí đo và độ tiện nghi áp lực của áo ngực. Độ tiện nghi áp lực của áo ngực giảm theo thời gian mặc áo và tồn tại mối quan hệ giữa kích thước ngực, áp lực và độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ.

Từ khóa: Áp lực áo ngực nữ, hình dạng ngực, đo áp lực áo ngực, độ tiện nghi áp lực.

ABSTRACT

Pressure and degree of pressure comfort of women's bras affects the wearer's perception. These quantities are influenced by many factors related to the bra, the wearer's chest body characteristics, activities, time of wearing, and the environment. This article presents the results of a study on the influence of breast shape on pressure and pressure comfort of a 75B Triumph women's bra with 5 young women. Breast dimensions are measured from chest 3D scan data. Bra pressures at 14 positions were measured with the PB228 device. Pressure comforts at 6 time points were assessed subjectively by the wearing trial. The results show that breast shape has an effect on the pressures and the pressure comfort of the bra. The pressure comfort of the bra is inversely proportional to the wearing time, and there is a relationship between breast dimensions, pressure and pressure comfort of women's bras.

Keywords: Women's bra pressure, breast shape, bra pressure gauge, pressure comfort.

¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

³Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

*Email: le.nguyenthi@haui.edu.vn

Ngày nhận bài: 28/02/2022

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 25/6/2022

Ngày chấp nhận đăng: 24/02/2023

1. GIỚI THIỆU

Áp lực của áo ngực nữ lên cơ thể người mặc là cần thiết để đảm bảo chức năng bảo vệ, nâng đỡ và làm tăng vẻ đẹp.

Áp lực và độ tiện nghi áp lực chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố liên quan tới áo ngực, đặc điểm cơ thể phần ngực, hoạt động của người mặc và môi trường xung quanh.

Một số nghiên cứu liên quan đến áp lực và độ tiện nghi áp lực áo ngực nữ đã được thực hiện. Yue Sun và cộng sự đã đề xuất một mô hình mô phỏng số để nghiên cứu ảnh hưởng vật liệu cup áo ngực đến hình dạng bầu ngực và áp lực áo ngực [1]. Kết quả cho thấy loại vải cứng hơn định hình lại bầu ngực tốt hơn và giảm áp lực dây đai lên cổ nhưng tăng áp lực ở chân bầu ngực. H. Zhang và cộng sự nghiên cứu độ tiện nghi và tác dụng định hình của áo ngực trên ngực phẳng, tròn và ngực dài với 10 loại áo ngực cỡ 75B [2]. Kết quả cho thấy hình dạng bầu ngực có ảnh hưởng rõ ràng tới áp lực áo ngực và hiệu quả định hình. Celeste Coltman và cộng sự nghiên cứu tác động của việc thay đổi hướng và thiết kế dây đeo áo ngực tới độ tiện nghi, áp lực và hiệu quả nâng đỡ của dây đeo trên 23 phụ nữ có ngực lớn (cup D+) khi mặc áo ngực thể thao và chạy bộ [3]. Kết quả cho thấy sự khó chịu của dây đeo áo ngực thẳng qua vai ít hơn đáng kể so với dây đeo chéo sau lưng dù không có sự khác biệt đáng kể về áp lực. Dây đeo rộng ít gây khó chịu nhất, chiều rộng khoảng 4,5 cm thích hợp cho những phụ nữ có ngực lớn khi tập thể thao. Nghiên cứu của Deniz KOÇOĞLU và cộng sự cho thấy việc kiểm soát cân nặng, hạn chế ăn mặn và lựa chọn áo ngực phù hợp là rất quan trọng để ngăn ngừa đau ngực [4].

Xiaomeng Liang đã xác định mối liên hệ giữa áp lực và cảm giác vừa vặn của áo ngực nữ [5]. Z. Rong nghiên cứu sự vừa vặn của áo ngực dệt kim liền mạch và 4 áo ngực thương mại cỡ 75B dựa trên áp lực áo ngực, độ tiện nghi áp lực trên sáu đối tượng [6, 7]. Kết quả cho thấy dây 3D có thể cung cấp sự hỗ trợ nhất định và cải thiện hình dạng ngực, đặc biệt là áo ngực dệt kim không đường may với mật độ vòng lớn hơn. Ida Laredius và cộng sự nghiên cứu thị trường Thụy điển và kết luận rằng độ tiện nghi, khả năng hỗ trợ và vẻ đẹp bên ngoài là ba yếu tố quan trọng nhất mà khách hàng quan tâm với áo ngực nữ [8]. Bowles và cộng sự xác định áp lực của dây đeo vai áo ngực thể thao với 14 phụ nữ cỡ cup ngực C+ chạy trên máy chạy bộ [9]. Đệm dây đeo vai áo ngực không hiệu quả trong việc giảm áp lực dây đeo vai áo ngực. Việc thay đổi dây đeo thẳng qua vai sang kiểu dây chéo sau lưng làm giảm sự tuột khỏi vai mà không giảm hiệu quả nâng đỡ ngực. Wallace G. và cộng sự đã phát

triển áo ngực nữ Smart Bra có thể thay đổi đặc tính để phù hợp với chuyển động của ngực [10]. Nghiên cứu của Boo-hyun Sohn và cộng sự cho thấy ảnh hưởng của loại ngực và áo ngực tới áp lực và cảm giác chủ quan của người mặc [11]. Người ngực phẳng và ngực xệ có độ hài lòng chủ quan thấp hơn. Sự hài lòng đối với áo ngực cup $\frac{3}{4}$ là lớn nhất. Emma Louise Sharland đã phát triển biện pháp sử dụng áo ngực như là một can thiệp dành cho phụ nữ có ngực lớn hơn và bị đau bầu ngực [12] và áp lực áo ngực là yếu tố tác động quan trọng.

Các nghiên cứu cho thấy áp lực và độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố, trong đó hình dạng và kích thước ngực là những yếu tố quan trọng, tùy theo nhóm đối tượng. Tuy nhiên, ảnh hưởng của đặc điểm nhân trắc ngực tới áp lực của áo ngực nữ chưa được quan tâm đầy đủ với phụ nữ Việt nam. Nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng của đặc điểm nhân trắc ngực nữ thanh niên tới áp lực và độ tiện nghi áp lực của áo ngực. Kết quả nghiên cứu này góp phần xây dựng cơ sở ban đầu cho việc cải thiện độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

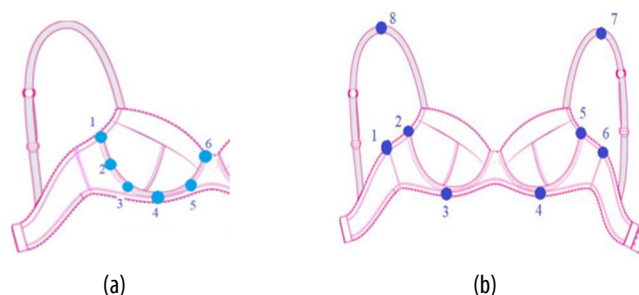
5 nữ thanh niên Bắc Việt nam được chọn có bầu ngực hình nón, dạng bầu ngực hướng sang hai bên, bầu ngực tròn, dạng giọt nước, dạng hai bầu ngực không đối xứng, 19 - 21 tuổi, chiều cao 148 - 160cm, cân nặng 41 - 56kg, chưa phẫu thuật ngực, không trong tình trạng đang mang thai hoặc cho con bú, thời điểm thực nghiệm không trong chu kỳ kinh nguyệt, tự nguyện tham gia nghiên cứu. Các kích thước ngực được đo từ dữ liệu quét 3D phần ngực của các đối tượng trên hệ thống MB Scan3D 2019 bằng phần mềm Gemagic Design X [14].

Áo ngực 75B Triumph được sử dụng phổ biến ở Việt nam phù hợp với kích thước ngực của 5 đối tượng trên và là áo ngực cơ bản, cài sau lưng, có dây treo qua vai, cup che kín bầu ngực, có cầu ngực giữa trước, may từ vải 80% Polyamide, 20% Elastane được lựa chọn cho thực nghiệm.

2.2. Đo áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc

Áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc được đo bằng thiết bị PB228 [13] với phạm vi đo từ 0 ÷ 10kPa, độ chính xác

0,01kPa. Giá trị áp lực của áo ngực lên người mặc tại 6 vị trí trên gọng áo được đo từ p1 đến p6; và tại 8 vị trí trên toàn bộ áo cho các giá trị áp lực từ P1 đến P8 (hình 1). Các vị trí đo áp lực này được lựa chọn trên cơ sở khảo sát ý kiến đánh giá của 5 nữ thanh niên trên về những vị trí gây khó chịu khi mặc áo ngực trong thời gian dài. Áp lực của áo ngực được đo ở trạng thái tĩnh, người mặc áo ngực đứng với hai tay chống hông, mặc quần, tóc cắt ngắn hoặc búi cao.



Hình 1. Sáu vị trí đo áp lực trên gọng áo ngực (a) và 8 vị trí đo áp lực của áo ngực (b)



Hình 2. Đo áp lực của áo ngực lên cơ thể nữ tại 14 vị trí

2.3. Thực nghiệm xác định kích thước ngực và đường cong bầu ngực

Sử dụng hệ thống MB Scan3D 2019 [14] để thu thập dữ liệu 3D phần ngực và phần mềm Geometric Design X để xác định kích thước ngực của 5 nữ thanh niên. Sự khác biệt giữa đường cong chân bầu ngực trên cơ thể và đường cong gọng áo trên áo ngực của các đối tượng được xác định bởi đại lượng a (mm), là khoảng cách chênh lệch giữa đường cong chân ngực của 5 người mặc thử và đường cong trên gọng áo thực nghiệm trên phần mềm Geometric Design X. Sự khác biệt giữa đường cong gọng áo và đường cong chân ngực được xem xét trong sự liên quan với áp lực và độ

tiện nghi áp lực của áo ngực.

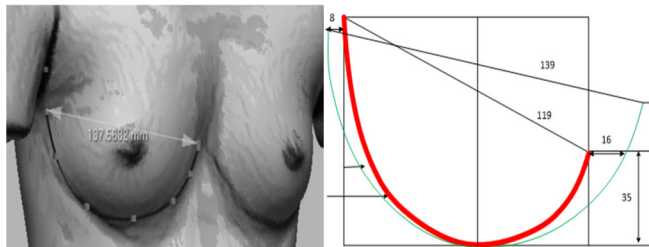
2.4. Thực nghiệm xác định độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ

Sử dụng phương pháp mặc thử để đánh giá độ tiện nghi áp lực của áo ngực tại 6 thời điểm. Các nữ thanh niên mặc

Bảng 1. Các kích thước ngực của 5 nữ thanh niên

Mẫu	Vòng ngực vn (cm)	Vòng chân ngực vcn (cm)	Cong chân ngực phải cnp (cm)	Cong chân ngực trái cnt (cm)	Cung ngực ngoài phải cnp (cm)	Cung ngực trong phải cnt (cm)	Khe ngực kn (cm)	Cung ngực trong trái cntt (cm)	Cung ngực ngoài trái cntt (cm)	Khoảng cách xương ức - đầu ngực phải xup (cm)	Khoảng cách xương ức - đầu ngực trái xut (cm)	Hình dạng ngực
A1	80,0	68,5	18	17	9	8,5	1,5	9	9	19	18,5	Tròn
A2	86,8	75,0	19	19	9,5	10,5	2,5	10	10,5	21,5	22	Hướng hai bên
A3	88,0	73,0	20	20	10	10,5	1,8	11,5	11	21,5	22	Hình nón
A4	78,0	69,0	18	18,5	10,5	9	1,6	8,5	12	20,5	20,5	Giọt nước
A5	86,0	72,0	21	21	12,5	9	1,6	10	12	21	22	Lệch

áo ngực đã chọn trong 8 giờ (từ 7 giờ sáng đến 15h chiều), thực hiện các hoạt động đứng, ngồi, đi lại, ngồi học hằng ngày, không thực hiện các hoạt động như chạy, nhảy hay thể thao,... Sau khi mặc áo ngực 3 phút, 30 phút, 1 giờ, 4 giờ, 6 giờ, 8 giờ, các đối tượng tham gia thử nghiệm đánh giá độ tiện nghi áp lực của áo ngực theo 5 mức từ rất tiện nghi (mức 5), tiện nghi (mức 4), trung bình (mức 3), kém tiện nghi (mức 2) và không tiện nghi (mức 1) theo thang đo Likert. Mỗi nữ thanh niên mặc thử và đánh giá độ tiện nghi áp lực của áo ngực 3 lần và lấy kết quả trung bình. Quá trình đo và đánh giá được thực hiện trong điều kiện môi trường tiêu chuẩn có nhiệt độ chuẩn $22 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm $65 \pm 5\%$.



Hình 3. Xác định độ khác biệt giữa đường cong cung ngực và đường cong gọng áo

Giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí đo được xem xét, phân tích phương sai và phân tích hậu định được áp dụng để xác định sự khác biệt giữa các giá trị áp lực tại các vị trí và độ tiện nghi áp lực tại các thời điểm. Mỗi quan hệ tuyến tính giữa giá trị áp lực tại các vị trí, độ tiện nghi áp lực tại các thời điểm và kích thước ngực được xác định bằng hàm pair.panel trên phần mềm R.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc

Kết quả đo áp lực của áo ngực lên cơ thể 5 nữ sinh được trình bày trên bảng 2.

Bảng 2. Các đặc trưng thống kê của áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc

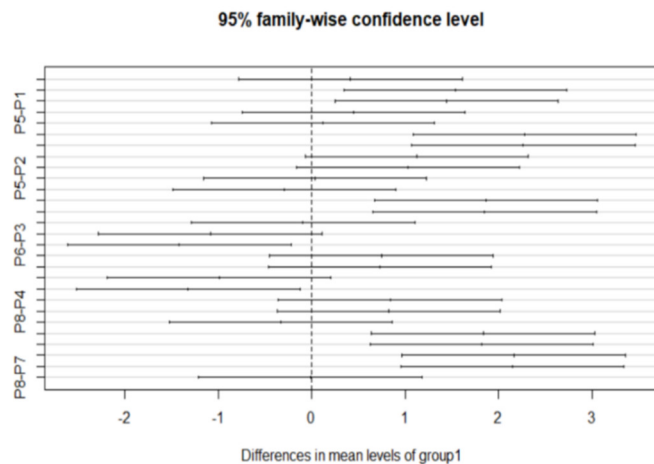
STT	Áp lực/đại lượng	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung vị	Nhỏ nhất	Lớn nhất
1	P1 (kPa)	2,84	0,44	2,76	2,38	3,56
2	P2 (kPa)	3,25	0,41	3,36	2,52	3,51
3	P3 (kPa)	4,37	0,71	4,43	3,37	5,33
4	P4 (kPa)	4,28	0,78	4,59	3,38	5,22
5	P5 (kPa)	3,28	0,29	3,34	2,84	3,59
6	P6 (kPa)	2,95	0,40	2,95	2,44	3,39
7	P7 (kPa)	5,11	0,73	5,33	3,85	5,69
8	P8 (kPa)	5,10	0,68	5,30	3,92	5,71
9	p1 (kPa)	3,17	0,41	3,32	2,67	3,66
10	p2 (kPa)	2,66	0,10	2,62	2,57	2,77
11	p3 (kPa)	3,16	0,38	3,25	2,55	3,58
12	p4 (kPa)	2,21	0,50	2,46	1,64	2,74
13	p5 (kPa)	2,47	0,46	2,29	1,99	3,08
14	p6 (kPa)	3,78	0,37	3,52	3,51	4,29
15	a (cm)	1,02	0,32	0,88	0,86	1,60

Giá trị áp lực của áo ngực đạt giá trị lớn nhất tại vị trí P7 (vị trí cao nhất của dây treo trên vai trái) với giá trị trung bình là 5,11kPa và tương đương với P8 (5,10kPa - vị trí cao nhất của dây treo trên vai phải). Điều này có thể do điểm trên cùng vai là điểm treo của toàn bộ bầu ngực và tiết diện dây treo nhỏ, nên áp lực tập trung và có giá trị lớn. Giá trị áp lực của áo ngực đạt giá trị nhỏ nhất tại vị trí P1 (vị trí tại mép trên của đầu đường may sườn phải) có giá trị trung bình là 2,84kPa, tương tự như điểm P6 (vị trí tại mép trên của đầu đường may sườn trái - 2,95kPa). Điều này do P1 và P6 ít có tác dụng giữ bầu ngực đúng vị trí như các điểm nằm trên vòng chân dưới ngực áo và không chịu tác động treo của bầu ngực. Giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí P3 và P4, P1 và P6, P7 và P8, P2 và P5 (đối xứng trên cơ thể người) có sự khác biệt không đáng kể bởi cơ thể các đối tượng hầu hết là đối xứng và kích thước hai bên ngực không khác nhau nhiều.

So sánh 8 giá trị áp lực P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 trên áo ngực bằng phân tích phương sai cho thấy có một số khác biệt giữa các giá trị áp lực tại một số vị trí đo trên áo ngực ($P < 0,05$).

Bảng 3. Kết quả phân tích hậu định khi so sánh các giá trị áp lực đo trên áo ngực

	Khác biệt	Ngưỡng dưới của 95%CI	Ngưỡng trên của 95%CI	p-value
P2-P1	0,412	-0,783	1,607	0,9481638
P3-P1	1,534	0,339	2,729	0,0048755
P4-P1	1,440	0,245	2,635	0,0095860
P5-P1	0,446	-0,749	1,641	0,9231567
P6-P1	0,116	-1,079	1,311	0,9999814
P7-P1	2,278	1,083	3,473	0,0000166
P8-P1	2,262	1,067	3,457	0,0000188
P3-P2	1,122	-0,073	2,317	0,0780491
P4-P2	1,028	-0,167	2,223	0,1338627
P5-P2	0,034	-1,161	1,229	1,0000000
P6-P2	-0,296	-1,491	0,899	0,9917473
P7-P2	1,866	0,671	3,061	0,0004013
P8-P2	1,850	0,655	3,0445108	0,0004538
P4-P3	-0,094	-1,289	1,101	0,9999956
P5-P3	-1,088	-2,283	0,107	0,0953668
P6-P3	-1,418	-2,613	-0,223	0,0111969
P7-P3	0,744	-0,451	1,939	0,4865255
P8-P3	0,728	-0,467	1,923	0,5136734
P5-P4	-0,994	-2,189	0,201	0,1607821
P6-P4	-1,324	-2,519	-0,1299	0,0214283
P7-P4	0,838	-0,357	2,033	0,3387973
P8-P4	0,822	-0,373	2,017	0,3621278
P6-P5	-0,330	-1,525	0,865	0,9844405
P7-P5	1,832	0,637	3,027	0,0005209
P8-P5	1,816	0,621	3,011	0,0005888
P7-P6	2,162	0,967	3,357	0,0000407
P8-P6	2,146	0,951	3,341	0,0000461
P8-P7	-0,016	-1,211	1,179	1,0000000



Hình 4. Sự khác biệt giữa các giá trị áp lực đo trên áo ngực

Kết quả trên cho thấy có sự khác biệt lớn nhất giữa P7-P1 là 2,278kPa; P8-P1 là 2,262kPa; tiếp đến là khác biệt giữa P7-P6 là 2,162kPa; P8-P6 là 2,146kPa; điều này hoàn toàn phù hợp bởi vị trí P7 và P8 là hai vị trí chịu lực tác động treo bầu ngực, vị trí P1 và P6 gần như không phải chịu tác động này. Các cặp giá trị khác có khác biệt thấp hơn hoặc không đáng kể. Điều này có thể do tại các vị trí khác nhau, việc giữ bầu ngực cho đúng vị trí với khuôn áo và tác dụng treo cũng như kích thước, tính chất phần ngực khác nhau, dẫn đến có sự khác biệt về giá trị áp lực của áo lên cơ thể. Các cặp giá trị áp lực còn lại không có sự khác biệt đáng kể là do chúng nằm ở các vị trí đối xứng trên áo và cơ thể người.

Như vậy, áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc tại các vị trí đo đã lựa chọn cơ bản là khác nhau (ngoại trừ các vị trí đối xứng trên cơ thể người) và hình dạng ngực khác nhau có ảnh hưởng tới áp lực của áo ngực tại các vị trí đo khác nhau.

3.2. Kết quả đo áp lực tại 6 vị trí trên gọng áo

Áp lực p6 của áo ngực lên cơ thể người mặc trên gọng đạt giá trị trung bình lớn nhất là 3,78kPa với độ lệch chuẩn 0,37kPa. Giá trị áp lực nhỏ nhất là 3,51kPa tại vị trí này đạt với hình dáng ngực 3 và đạt giá trị lớn nhất là 4,29kPa với hình dáng ngực 2. Điều này có thể do đầu gọng áo tì mạnh lên phần ngực để giữ cho bầu ngực đúng vị trí khuôn mẫu trên áo.

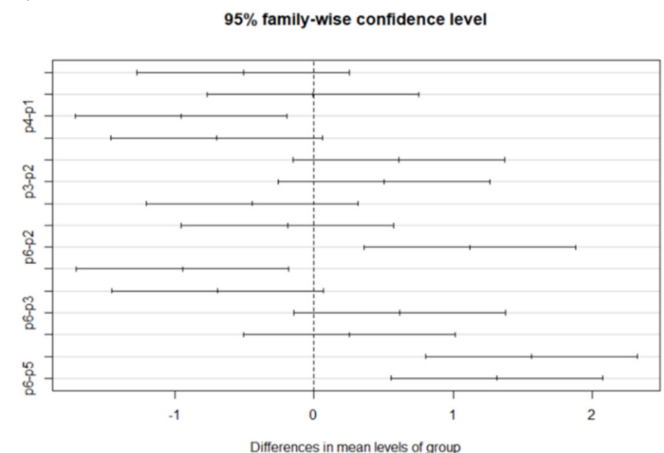
Bảng 4. Kết quả phân tích hậu định so sánh các giá trị áp lực đo trên gọng áo

	Độ khác biệt	Ngưỡng dưới 95%CI	Ngưỡng trên 95%CI	p-value
p2-p1	-0,510	-1,271	0,251	0,3338384
p3-p1	-0,008	-0,769	0,753	1,0000000
p4-p1	-0,954	-1,715	-0,193	0,0083110
p5-p1	-0,702	-1,463	0,059	0,0825159
p6-p1	0,608	-0,153	1,369	0,1725164
p3-p2	0,502	-0,259	1,263	0,3502682
p4-p2	-0,444	-1,205	0,317	0,4815751
p5-p2	-0,192	-0,953	0,569	0,9682642
p6-p2	1,118	0,357	1,879	0,0016441
p4-p3	-0,946	-1,707	-0,185	0,0089802

p5-p3	-0,694	-1,455	0,067	0,0881515
p6-p3	0,616	-0,145	1,377	0,1626016
p5-p4	0,252	-0,509	1,013	0,9051572
p6-p4	1,562	0,801	2,323	0,0000197
p6-p5	1,310	0,549	2,071	0,0002390

Kết quả phân tích phương sai so sánh 6 nhóm các giá trị áp lực p1, p2, p3, p4, p5, p6 cho thấy có một vài sự khác biệt giữa các giá trị áp lực tại 6 vị trí đo trên gọng áo gồm p4 và p1, p6 và p2, p4 và p3, p6 và p4 và p6 và p5 ($P < 0,05$).

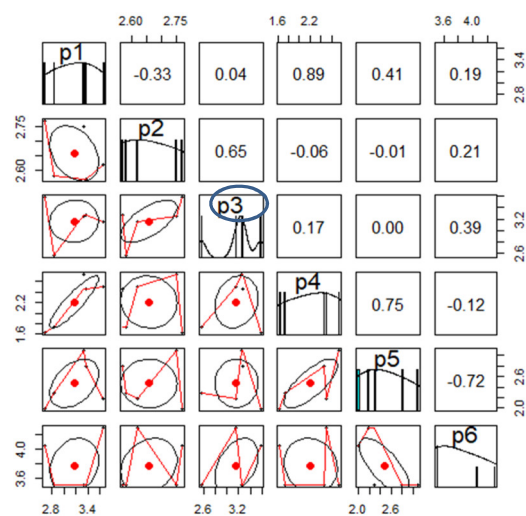
Sự khác biệt lớn nhất đạt được giữa p6 và p4 là 1,562kPa; p6 và p5 là 1,310kPa; tiếp đến là giữa p6 và p2 là 1,118kPa; p4 và p1 là -0,954kPa và giữa p4 và p3 là 0,946kPa.

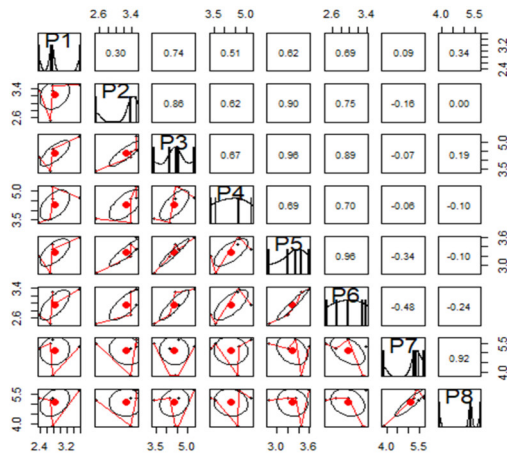


Hình 5. Sự khác biệt giữa các giá trị áp lực đo trên gọng áo

Những khác biệt này cho thấy phần bên trong của bầu ngực có đặc điểm và hình dáng khác với phần bên ngoài phía sườn nên áp lực của vị trí p3 và p5, p2 và p6 là khác nhau. Sự khác biệt lớn nhất đạt được giữa p4 và p6 bởi tại 2 vị trí này tính chất bề mặt cơ thể và chịu lực bởi áo ngực hoàn toàn khác nhau. Sự khác biệt này cho thấy áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc tại các vị trí đo trên gọng áo đã lựa chọn khác nhau tại những vị trí nhất định.

3.3. Mối quan hệ giữa các giá trị áp lực đo được





Hình 6. Biểu đồ tương quan tuyến tính từng đôi một của các giá trị P1 đến P8, p1 đến p6

Mối quan hệ tuyến tính từng đôi một giữa các giá trị áp lực và khoảng cách a được xem xét và thể hiện trên biểu đồ hình 6. Tồn tại các cặp giá trị áp lực được đo trên áo ngực có mối tương quan với nhau. Mối tương quan cao nhất là P7 và P8 là hai giá trị của áp lực đo tại điểm cao nhất của dây treo tại vai có $r = 0,92$. Giữa hai vị trí giữa chân bầu ngực P3 và P4, P2 và P5 có $r = 0,90$; Áp lực tại các vị trí P1 và P6 có $r = 0,79$. Áp lực tại các vị trí P1 và P6, P2 và P5, P3 và P4, P7 và P8 có mối tương quan lớn với nhau bởi đây là các điểm đo đối xứng trên áo ngực và cơ thể người.

Các giá trị áp lực được đo trên gọng áo ngực cũng có tương quan với nhau nhưng yếu hơn. Mối tương quan giữa p4 và p5 đạt giá trị cao nhất có $r = 0,75$; tiếp đến là mối tương quan giữa p5 và p6 có $r = -0,72$; Vị trí đo 4 và 5 nằm trên cùng gọng áo và khá gần nhau, do đó áp lực tại các vị trí là gần giống nhau, không có sự khác biệt quá nhiều với các vị trí gần nhau.

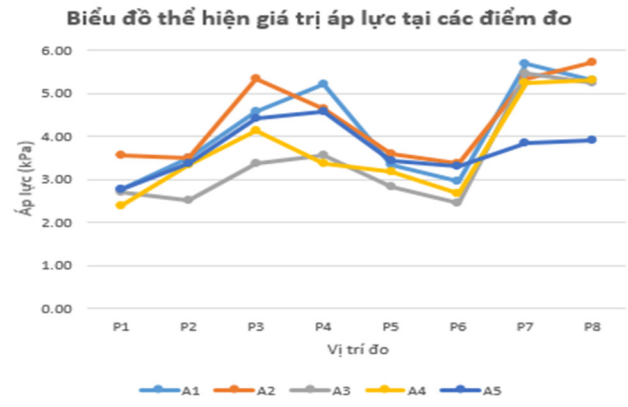
Hệ số tương quan cao tiêu biểu giữa các giá trị áp lực đo được từng đôi một giữa các giá trị áp lực trên gọng và trên áo ngực cũng thu được giữa p1 và P1 ($r = 0,85$), p1 và P6 ($r = 0,84$), p3 và P2 ($r = 0,89$), p4 và P6 ($r = 0,89$), và p6 và P8 ($r = 0,77$).

3.4. Ảnh hưởng của đặc điểm hình dạng ngực tới áp lực của áo ngực nữ

Giá trị áp lực của áo ngực tại 8 vị trí P1 đến P8 được thể hiện trên hình 7.

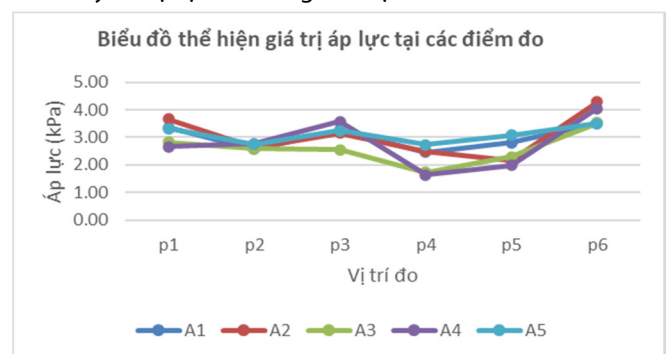
Sự biến đổi của giá trị áp lực tại các vị trí P1 đến P8 lên cơ thể 5 đối tượng đo có xu hướng tương tự nhau và có tính đối xứng từng đôi một như P1 và P6, P2 và P5, P3 và P4, P7 và P8 bởi đây là các vị trí đối xứng trên cơ thể người mặc. Điều này có thể do kích thước phần ngực của 5 đối tượng có khác biệt không nhiều, đều phù hợp với áo ngực cỡ 75B. Áp lực tại P1 và P6 có giá trị áp lực thấp hơn các điểm còn lại (vị trí mép trên của đường may sườn áo). Giá trị áp lực tại vị trí P7, P8 đều có xu hướng lớn nhất trên các đối tượng đo (ngoại trừ đối tượng A5) bởi đây là hai điểm treo của hai bầu ngực. Giá trị áp lực tại vị trí P1 và P6 có xu hướng nhỏ nhất trên 5 đối tượng đo bởi đây là 2 điểm ít

liên quan tới định vị bầu ngực và không có tác dụng treo bầu ngực hay giữ chặt áo trên cơ thể người mặc.



Hình 7. Biểu đồ giá trị áp lực tại các điểm đo từ P1 đến P8 trên áo ngực

Giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí đo lên đối tượng số 2 (tương ứng với hình dạng bầu ngực hướng ra hai bên) có xu hướng lớn hơn so với các đối tượng còn lại do phần cup ngực buộc phải điều chỉnh vị trí bầu ngực về vị trí chuẩn của áo ngực tạo nên áp lực lớn hơn lên cơ thể. Giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí đo lên đối tượng số 3 (tương ứng với hình dạng bầu ngực hình nón) có xu hướng nhỏ hơn so với các đối tượng còn lại do hình dáng và vị trí phần ngực ít bị điều chỉnh khi mặc áo, bầu ngực phù hợp với áo ngực nhất. Độ lớn của áp lực tại các vị trí đo một cách tổng thể cho thấy áp lực của áo ngực lên đối tượng đo lớn nhất là A2, tiếp đến là A1, A5, A4 và thấp nhất là A3. Bầu ngực có dạng hướng về hai bên gây áp lực lớn nhất trong 5 người mặc, tiếp đến là dạng ngực với bầu ngực tròn, bầu ngực không đối xứng, bầu ngực dạng giọt nước và cuối cùng là bầu ngực dạng hình nón. Áp lực ở đầu gọng phía nách phải P2 và áp lực ở đầu gọng phía nách trái P5 có ảnh hưởng nhiều hơn áp lực P1 và P6. Áp lực tại vị trí P3 và P4 có giá trị cao nhất bởi đó là vị trí đo nằm giữa gọng áo phía dưới chân ngực. Vị trí này cố định và ôm sát chân ngực để thực hiện chức năng giữ cho bầu ngực ở trong cup, nâng ngực và bảo vệ cho bầu ngực. Các giá trị áp lực P7 và P8 tạo nên bởi áp lực của dây treo tại vị trí đỉnh vai nhằm giữ cho áo dây áo ngực không bị tuột khỏi cơ thể, ảnh hưởng xấu đến thẩm mỹ và sự tự tin của người mặc.



Hình 8. Biểu đồ giá trị áp lực tại các vị trí đo P1 đến P6 trên gọng áo

Biểu đồ hình 8 thể hiện giá trị áp lực đo tại 6 điểm cho thấy các đường biểu diễn từ p1 đến p6 trên 5 người mặc có

xu hướng biến thiên tương tự nhau. Giá trị áp lực tại vị trí P6 có xu hướng lớn nhất trên các đối tượng đo do tại vị trí này, áo ngực tỳ sát vào cơ thể để giữ bầu ngực đúng vị trí chuẩn của áo. Giá trị áp lực tại vị trí P4 có xu hướng nhỏ nhất trên 5 đối tượng đo bởi dây treo đã chịu phần lớn lực treo của 2 bầu ngực.

Đối tượng A4 có sự khác biệt trong giá trị áp lực tại các vị trí đo trên gọng áo lớn hơn các đối tượng còn lại. Điều này có thể do kích thước phần ngực của 5 đối tượng có khác biệt không nhiều, đều đảm bảo phù hợp với áo ngực cỡ 75B, và người mẫu A4 có dạng bầu ngực giọt nước. Giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí đo lên đối tượng số A5 (tương ứng với hình dạng ngực là không đối xứng) có xu hướng lớn hơn so với các đối tượng còn lại bởi các giá trị trên gọng áo đo bên bầu ngực lớn hơn trong khi kích thước vòng ngực tổng thể khác biệt không nhiều so với các đối tượng khác. Giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí đo lên đối tượng số A3 (tương ứng với bầu ngực hình nón) có xu hướng nhỏ hơn so với các đối tượng còn lại bởi bầu ngực nhỏ và phù hợp với cấu trúc áo. Độ lớn của áp lực tại các vị trí đo trên gọng áo một cách tổng thể cho thấy áp lực của áo ngực lên đối tượng đo lớn nhất là A5, tiếp đến là A2, A1, A4 và thấp nhất là A3. A3 cũng là đối tượng có các giá trị áp lực tại các vị trí P1 đến P8 là thấp nhất trong các đối tượng nghiên cứu. Như vậy, ngực không đối xứng gây áp lực lớn nhất lên người mặc trong 5 loại khảo sát, tiếp đến là dạng ngực hướng sang hai bên, bầu ngực tròn, dạng giọt nước. Giá trị áp lực của áo ngực lên người mặc thấp nhất với ngực hình nón tại các vị trí đo trên gọng áo.

3.5. Mối quan hệ giữa kích thước ngực và áp lực của áo ngực

Xem xét mối quan hệ tuyến tính giữa kích thước ngực của 5 đối tượng đo và giá trị áp lực tại các vị trí đo, thu được các cặp có hệ số tương quan $r \geq 0,5$ như trên bảng 5.

Bảng 5. Hệ số tương quan tuyến tính giữa áp lực của áo ngực và kích thước ngực

Cặp biến số	r	Cặp biến số	r	Cặp biến số	r	Cặp biến số	r
P1-kn	0,54	P4-a	0,58	P1-cnnp	0,56	P8-a	-0,97
P2-cnnt	0,84	P5-a	0,76	P2-cnnt	-0,79	P8-cnnp	-0,74
P2-cnnp	0,76	P5-cnnp	-0,51	P3-kn	-0,56	P8-cnnt	-0,51
P3-cnnt	-0,95	P6-kn	0,72	P4-cnnt	-0,68	P8-kn	0,50
P3-vn	-0,78	P1-kn	0,89	P7-a	-0,97		
P3-vcn	-0,7	P1-vcc	0,75	P7-cnnt	-0,66		

Hệ số tương quan tuyến tính cao nhất đạt được giữa áp lực P7 và khoảng cách a, P8 và a với $r = 0,97$. Khi sự khác biệt giữa đường cong chân bầu ngực và đường cong gọng áo tăng lên thì áp lực tại vị trí P7 và P8 giảm đi. Điều này có thể do khi sự khác biệt giữa đường cong chân bầu ngực và cong gọng áo tăng lên, cup của áo ngực điều chỉnh vị trí của bầu ngực nhiều hơn, khi đó, áp lực của bầu ngực bị chia sẻ sang các vị trí khác làm giảm áp lực tại đỉnh vai.

3.6. Ảnh hưởng của hình dạng ngực tới độ tiện nghi áp lực của áo ngực nữ

Các đặc trưng thống kê của độ tiện nghi áp lực tại các thời điểm được thể hiện trên bảng 6.

Bảng 6. Các đặc trưng thống kê của độ tiện nghi áp lực của áo ngực

STT	Độ tiện nghi áp lực	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung vị	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
1	t3	4,85	0,14	4,80	4,67	5,00
2	t30	4,68	0,21	4,67	4,40	5,00
3	t30	4,13	0,18	4,00	4,00	4,33
4	t240	3,67	0,20	3,67	3,50	4,00
5	t360	3,27	0,28	3,33	3,00	3,67
6	t480	2,82	0,34	2,67	2,45	3,33

Tại thời điểm t3, độ tiện nghi áp lực đạt giá trị lớn nhất và trung bình là 4,85kPa với độ lệch chuẩn 0,14. Độ tiện nghi áp lực nhỏ nhất là 4,67 tại vị trí này đạt với hình dáng ngực 4 và đạt giá trị lớn nhất là 5,00 với hình dáng ngực 2 và 3. Tại thời điểm t480, độ tiện nghi áp lực đạt giá trị nhỏ nhất và trung bình là 4,68 với độ lệch chuẩn 0,34; giá trị nhỏ nhất là 2,45 với hình dáng ngực 1 và giá trị lớn nhất là 3,33 với hình dáng ngực 2.

Với cả 5 đối tượng, giá trị của độ tiện nghi áp lực đều giảm dần theo thời gian. Điều này có thể giải thích bởi áo ngực bó sát cơ thể và tạo ra áp lực lên cơ thể người mặc. Ban đầu, khi mới mặc áo ngực (buổi sáng), cơ thể người mặc còn khỏe mạnh và chưa chịu đựng những mệt mỏi tích tụ của một ngày hoạt động cũng như cảm nhận của cơ thể và sức chịu đựng còn tốt. Sau 8h, cơ thể tích tụ mệt mỏi và các cơ quan cảm nhận dưới da tại phần mặc áo ngực trở nên mỏi và nhạy cảm với áp lực hơn, vì vậy, giới hạn cảm nhận về độ tiện nghi trở nên thấp và nhạy cảm hơn. Vì thế, các kết quả đánh giá độ tiện nghi áp lực của áo đều giảm mạnh.

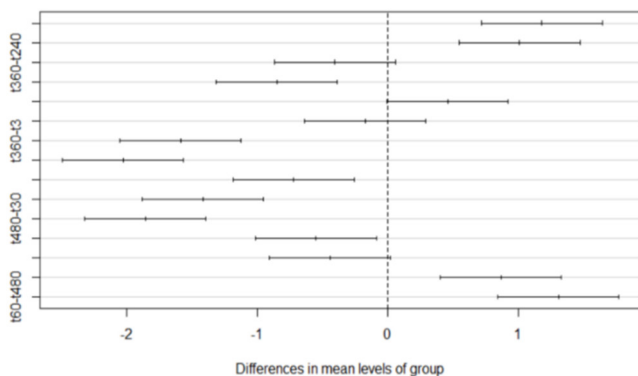
Kết quả phân tích phương sai so sánh độ tiện nghi giá trị áp lực t3, t30, t60, t240, t360, t480 của áo ngực cho thấy có sự khác biệt của độ tiện nghi áp lực tại 6 thời điểm xác định ($P < 0,05$).

Bảng 7. Kết quả phân tích hậu định so sánh độ tiện nghi áp lực

	Khác biệt	Ngưỡng dưới 95%CI	Ngưỡng trên 95%CI	p-value
t3-t240	1,180	0,716	1,644	0,0000006
t60-t240	1,008	0,544	1,472	0,0000081
t360-t240	-0,408	-0,872	0,056	0,1075220
t480-t240	-0,850	-1,314	-0,386	0,0001024
t30-t240	0,458	-0,006	0,922	0,0541627
t60-t3	-0,172	-0,636	0,292	0,8566410
t360-t3	-1,588	-2,052	-1,124	0,0000000
t480-t3	-2,030	-2,494	-1,566	0,0000000
t30-t3	-0,722	-1,186	-0,258	0,0008413
t360-t60	-1,416	-1,880	-0,952	0,0000000

t480-t60	-1,858	-2,322	-1,394	0,0000000
t60-t30	-0,550	-1,014	-0,086	0,0136270
t480-t360	-0,442	-0,906	0,022	0,0678590
t30-t360	0,866	0,402	1,329	0,0000788
t30-t480	1,308	0,844	1,772	0,0000001

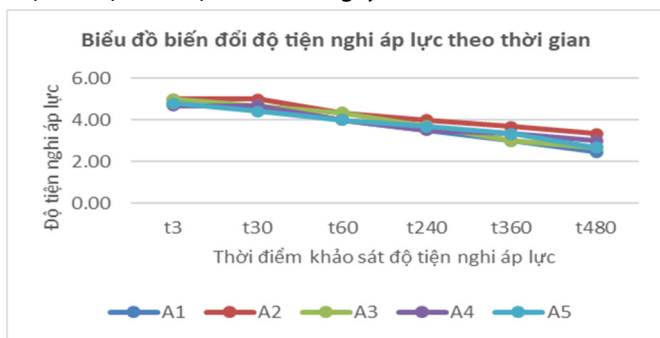
95% family-wise confidence level



Hình 9. Sự khác biệt giữa độ tiện nghi áp lực của áo ngực tại 6 thời điểm

Kết quả phân tích trên cho thấy sự khác biệt về giá trị độ tiện nghi áp lực giữa t480-t3 là lớn nhất và đạt -2,030, tiếp đến là giữa t480 và t60 đạt -1,858. Như vậy, khi thời gian mặc áo ngực càng dài thì khác biệt về cảm nhận độ tiện nghi áp lực càng thay đổi nhiều. Các cặp giá trị độ tiện nghi áp lực với khoảng thời gian không cách nhau nhiều thì sự khác biệt không nhiều. Điều này có thể do khoảng thời gian giữa hai lần khảo sát chưa đủ dài để người mặc thử cảm nhận được sự thay đổi trong cảm giác.

Mối tương quan tuyến tính từng đôi một của các giá trị độ tiện nghi áp lực xác định tại các thời điểm cũng được xem xét. Hệ số tương quan lớn nhất đạt được giữa t3 và t30 là $r = 0,93$; tiếp đến là giữa t360 và t480 là $r = 0,90$. Các giá trị này có tương quan cao bởi khoảng cách thời gian giữa 2 lần đánh giá là gần nhau và đều gần mức cơ thể khỏe mạnh hoặc rất mệt mỗi cuối ngày.



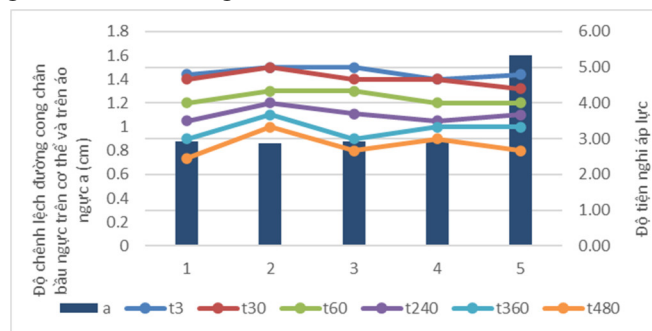
Hình 10. Biểu đồ độ tiện nghi áp lực của áo ngực theo thời gian

Độ tiện nghi áp lực của áo ngực với các đối tượng khảo sát đều có xu hướng giảm theo thời gian. Ban đầu, giá trị độ tiện nghi áp lực với các đối tượng đo không khác biệt nhiều, đều đạt ở mức 4,5 đến 5; sau đó, độ tiện nghi áp lực giảm dần tới trong khoảng 2,3 đến 3,5 sau 8h. Đối tượng A3 (ngực hình nón) có độ tiện nghi áp lực cao nhất trong quá

trình mặc thử. Điều này có thể do áp lực tại các vị trí đo phần lớn thấp nhất trong 5 mẫu. Đối tượng A2 (ngực hướng về hai bên) có độ tiện nghi áp lực gần thấp nhất trong quá trình mặc thử. Điều này có thể do hầu hết các giá trị áp lực tại các vị trí đo của mẫu A2 cao nhất trong 5 mẫu. Sự khác biệt của độ tiện nghi áp lực của áo ngực trên 5 đối tượng tuy nhỏ nhưng có ý nghĩa thống kê theo kết quả phân tích ANOVA. Như vậy, các dạng ngực khác nhau có ảnh hưởng tới độ tiện nghi áp lực của áo ngực.

Với mỗi người mặc, độ tiện nghi áp lực giảm dần theo thời gian. Khi bắt đầu mặc ($t = 3$ phút) chưa có sự khó chịu nào xảy ra cho đến các thời điểm $t = 30$ phút, $t = 60$ phút, $t = 240$ phút, $t = 360$ phút, $t = 480$ phút. Càng về cuối ngày thì độ tiện nghi càng giảm. Áo có áp lực càng lớn thì độ tiện nghi giảm càng nhiều bởi cơ thể người cảm nhận sự mệt theo thời gian.

Độ chênh lệch giữa đường cong bầu ngực và áo ngực đạt giá trị trung bình là 1,02cm với độ lệch chuẩn 0,32cm. Độ chênh lệch nhỏ nhất là 0,86cm tại vị trí này đạt với hình dáng ngực 2 và đạt giá trị lớn nhất là 1,6cm với hình dáng ngực 5 (bảng 2). Biểu đồ trên hình 11 cho thấy độ khác biệt giữa đường cong gọng áo và cong bầu ngực a cao nhất với hình dáng ngực của đối tượng A5 với độ chênh lệch là 1,6cm, tiếp đến là với đối tượng A1, A3 và A4 vì cùng chung độ chênh lệch là 0,88cm, đối tượng A2 có độ chênh lệch giữa cung gọng áo và vòng chân bầu ngực là 0,86cm. Tổng tại mối quan hệ giữa độ tiện nghi áp lực và độ chênh lệch giữa cung ngực trên cơ thể và cung ngực áo. Độ chênh lệch càng nhỏ thì độ tiện nghi áp lực càng cao; đường cong chân bầu ngực có sự khác biệt so với cung chân ngực trên áo càng nhỏ (a càng nhỏ) thì sự thay đổi hình dạng ngực một cách cưỡng bức sau khi mặc áo ngực càng ít, ngực không định dạng lại nhiều khi mặc áo ngực nên ít gây cảm giác khó chịu cho người mặc hơn.



Hình 11. Biểu đồ thể hiện độ tiện nghi áp lực biến đổi theo độ khác biệt a

3.7. Mối quan hệ tuyến tính giữa kích thước ngực và độ tiện nghi áp lực của áo ngực

Xem xét mối quan hệ tuyến tính giữa kích thước ngực của 5 đối tượng đo và giá trị độ tiện nghi áp lực tại các vị trí đo, thu được các cặp có hệ số tương quan giữa t3 và vn ($r = 0,86$), vcn ($r = 0,84$), cntp ($r = 0,87$), cntt ($r = 0,83$) và xup ($r = 0,58$), xut ($r = 0,53$); giữa t480 và kn ($r = 0,83$), xup ($r = 0,59$), vcn ($r = -0,57$) và cntp ($r = 0,55$) (bảng 8). Các cặp biến số còn lại có hệ số tương quan không đáng kể.

Bảng 8. Hệ số tương quan giữa độ tiện nghi áp lực của áo ngực và kích thước ngực

Cặp biến số	r	Cặp biến số	r
t3-vn	0,86	t3-xudnt	0,53
t3-vcn	0,84	t480-kn	0,83
t3-cntp	0,87	t480-xudnp	0,59
t3-cntt	0,83	t480-vcn	-0,57
t3-xudnp	0,58	t480-cntp	0,55

Hệ số tương quan tuyến tính cao nhất đạt được giữa độ tiện nghi áp lực t3 và cntp cung ngực trong phải, tiếp đến là cung ngực trong trái. Khi cung ngực trong tăng lên thì độ tiện nghi áp lực của áo ngay sau khi mặc 3 phút cũng tăng. Điều này có thể giải thích là khi cung ngực trong tăng, ngực đẩy hơn ở phía bên trong và ít hướng ra ngoài, cup của áo ngực không cần điều chỉnh vị trí của bầu ngực nhiều nên khi đó, áp lực áo lên phần ngực giảm đi và độ tiện nghi áp lực tăng lên.

4. KẾT LUẬN

Áp lực của áo ngực 75B lên cơ thể người mặc tại 14 vị trí và độ tiện nghi áp lực tại 6 thời điểm với 5 dạng bầu ngực khác nhau đã được đo lường. Áp lực của áo ngực lên cơ thể người mặc là khác biệt giữa các vị trí trên áo ngực không đối xứng trên cơ thể và khi người mặc có hình dáng ngực khác nhau. Áp lực khác biệt lớn nhất tại vị trí đỉnh vai. Tồn tại các mối quan hệ tuyến tính đáng kể giữa giá trị áp lực của áo ngực tại các vị trí đo có liên quan đến tính đối xứng trên cơ thể.

Tồn tại mối quan hệ tuyến tính đáng kể giữa kích thước ngực và các giá trị áp lực của áo ngực, đặc biệt là các giá trị áp lực tại các điểm treo và kích thước có liên quan đến vị trí chuẩn của bầu ngực trên áo ngực. Độ khác biệt của đường cong chân bầu ngực và đường cong gọng áo cũng có ảnh hưởng tới áp lực tại một số vị trí đo trên áo ngực.

Tồn tại sự khác biệt của độ tiện nghi áp lực áo ngực 75B tại 6 thời điểm đã xác định. Độ tiện nghi đạt giá trị lớn nhất khi mới mặc áo ngực và có xu hướng giảm dần theo thời gian. Tồn tại các mối quan hệ tuyến tính đáng kể giữa độ tiện nghi áp lực tại thời điểm 3 phút và 30 phút; 360 phút và 480 phút sau khi mặc.

Việc nghiên cứu với đối tượng, cỡ mẫu lớn hơn là cần thiết nhằm góp phần xây dựng cơ sở cải thiện độ tiện nghi áp lực áo ngực cho phụ nữ Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Yue Sun, Kit-lun Yick, Yiqing Cai, Winnie Yu, Lihua Chen, Newman Lau, Shichen Zhang, 2021. *Finite Element Analysis on Contact Pressure and 3D Breast Deformation for Application in Women's Bras*. *Fibers and Polymers* 22, 1-12, DOI 10.1007/s12221-000-0000-0
- [2]. H. Zhang, H. Lu, M. Miao, 2017. *Bra pressure comfort and shaping effect based on breast shape*. *Wool Textile Journal* 45(10):41-46, DOI: 10.19333/j.mfkj.2016100231006

[3]. Celeste Coltman, Deirdre McGhee, Julie R. Steele, 2015. *Bra strap orientations and designs to minimise bra strap discomfort and pressure during sport and exercise in women with large breasts*. *Sports Medicine*, 1 21-1 - 21-8.

[4]. Deniz Koçoğlu, Serife Kurşun, Belgin Akin, Kamile Altuntug, 2017. *Mastalgia and associated factors: a cross-sectional study*. *Agri* 29(3):100–108, doi: 10.5505/agri.2017.91069

[5]. Xiaomeng Liang, 2008. *An investigation into the pressures and sensations caused by wearing a bra and the influence of these bra fitting*. Doctor of Philosophy thesis, De Montfort University.

[6]. Z. Rong, 2006. *Breast sizing and development of a 3D seamless bra*. Doctoral thesis, pp. 1–289, Hong Kong Polytechnic University.

[7]. Rong Zheng, Winnie Yu, Jintu Fan, 2009. *Pressure evaluation of 3D seamless knitted bras and conventional wired bras*. *Fibers and Polymers* 10(1):124-131, DOI: 10.1007/s12221-009-0124-7

[8]. Ida Laredius, Clara Shaba, 2020. *Modular based bra - Designing a sustainable bra with the perfect fit*. Master of Science Thesis, KTH Royal Institute of Technology School of Industrial Engineering and Management.

[9]. Bowles K.A., Steele J. R., 2013. *Effects of strap cushions and strap orientation on comfort and sports bra performance*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(6), 1113 - 1119. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182808a21>

[10]. Wallace G., Steele J., Bowles K. A., 2000. *Smart bra heralds the age of intelligent fabrics*. *Technical Textiles International*, 9(6) 32.

[11]. Boo-hyun Sohn, Jin-young Choi, Soo-ae Kweon, 2015. *Clothing Pressure and Subjective Sensations Depending on Breast and Bra Type*. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles* 39(4):586-600, DOI: 10.5850/JKSCT.2015.39.4.586

[12]. Emma Louise Sharland, 2018. *The development, piloting and evaluation of a bra intervention for women with larger breasts who are experiencing breast pain*. The thesis of the degree of Doctor of Philosophy of the University of Portsmouth.

[13]. Hong Nhung Luu Thi, Trinh Nguyen Nhat, Linh Nguyen Thi Dieu, Le Nguyen Thi, 2020. *Development of bra pressure measuring system using air pressure sensor*. *Ingeniería Solidaria*, vol. 16, no. 1, 2020, doi: <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2020.01.04>

[14]. Luu Thi Hong Nhung, Nguyen Ngoc Tu, Nguyen Nhat Trinh, Pham Minh Hieu, Nguyen Thi Dieu Linh, Nguyen Thi Le, 2021. *Development of 3D breast measurement system using structured light for bra design*. *Intelligent Systems and Networks*, 373- 385, Volume 243, https://doi.org/10.1007/978-981-16-2094-2_46.

AUTHORS INFORMATION

Nguyen Thi Le¹, Bui Nhat Le¹, Luu Thi Hong Nhung^{2,3}

¹Hanoi University of Industry

²Hanoi University of Science and Technology

³Hung Yen University of Technology and Education