

DOI: <https://doi.org/10.59294/HIUJS.KHTT.2026.012>

## ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM BIERING-SORENSEN CHO SINH VIÊN CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUỐC TẾ HỒNG BÀNG

Lê Thị Huỳnh Như\*, Phạm Xuân Hiệp, Trần Thị Diệp, Huỳnh Văn Phát, Mai Quyết Thắng  
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Nghiệm pháp Biering-Sorensen là công cụ đơn giản, đáng tin cậy để đánh giá sức bền cơ duỗi thân. Tuy nhiên, dữ liệu về thời gian thực hiện nghiệm pháp này ở sinh viên Việt Nam còn hạn chế. **Mục tiêu:** Đánh giá sức bền cơ vùng thắt lưng thông qua thời gian duy trì tư thế trong nghiệm pháp Biering-Sorensen và khảo sát các yếu tố liên quan. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên sinh viên từ 19 - 39 tuổi. Các biến số bao gồm đặc điểm nhân trắc, BMI, vòng eo, vòng hông và thời gian thực hiện nghiệm pháp. **Phân tích thống kê sử dụng** Mann-Whitney U, Chi-square/Fisher's exact test, Kruskal-Wallis và tương quan Spearman. **Kết quả:** Thời gian thực hiện nghiệm pháp khác biệt có ý nghĩa giữa các nhóm BMI ( $p = 0.01$ ). BMI, vòng eo và vòng hông có tương quan nghịch mức trung bình với thời gian duy trì tư thế ( $r_s$  từ  $-0.256$  đến  $-0.308$ ;  $p < 0.01$ ). **Kết luận:** Phân bố mỡ vùng bụng có liên quan đáng kể đến sức bền cơ duỗi thân. Các chỉ số nhân trắc như BMI, vòng eo và vòng hông có mối tương quan nghịch với thời gian thực hiện nghiệm pháp, trong khi mức độ hoạt động thể lực không cho thấy ảnh hưởng rõ rệt.

**Từ khóa:** Biering-Sorensen, sức bền cơ lưng, đau thắt lưng, sinh viên

## EVALUATION OF BIERING-SORENSEN TEST RESULTS IN STUDENTS OF HONG BANG INTERNATIONAL UNIVERSITY

Le Thi Huynh Nhu, Pham Xuan Hiep, Tran Thi Diep, Huynh Van Phat, Mai Quyet Thang

### ABSTRACT

**Background:** The Biering-Sorensen test is a simple and reliable tool for assessing trunk extensor muscle endurance. However, data on test performance among Vietnamese university students remain limited. **Objective:** To evaluate trunk extensor muscle endurance based on holding time during the Biering-Sorensen test and to examine associated factors. **Methods:** A cross-sectional descriptive study was conducted among students aged 19 - 39 years. Variables included anthropometric characteristics, body mass index (BMI), waist circumference, hip circumference, and holding time. Statistical analyses were performed using the Mann-Whitney U test, Chi-square/Fisher's exact test, Kruskal-Wallis test, and Spearman correlation. **Results:** Holding time differed significantly across BMI categories ( $p = 0.01$ ). BMI, waist circumference, and hip circumference showed moderate negative correlations with holding time ( $r_s$  ranging from  $-0.256$  to  $-0.308$ ;  $p < 0.01$ ). **Conclusion:** Body composition, particularly abdominal fat distribution, is significantly associated with trunk extensor muscle endurance. Anthropometric indices such as BMI, waist circumference, and hip circumference are negatively correlated with holding time, whereas physical activity level shows no significant association.

**Keywords:** Biering-Sorensen test, back extensor endurance, low back pain, students

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, sinh viên có thời gian ngồi ở tư thế khom lưng trong thời gian dài là một trong những đối

\* Tác giả liên hệ: Lê Thị Huỳnh Như, Email: [nhulth2@hiu.vn](mailto:nhulth2@hiu.vn)

(Ngày nhận bài: 07/10/2025; Ngày nhận bản sửa: 25/02/2026; Ngày duyệt đăng: 01/3/2026)

tượng dễ mắc các vấn đề khó chịu ở vùng lưng. Tư thế này có thể ảnh hưởng nhiều đến sức bền nhóm cơ duỗi lưng, đặc biệt là nhóm người trẻ bị đau lưng. Sự suy giảm chức năng của nhóm cơ này có thể góp phần gây ra đau lưng dai dẳng do khả năng kiểm soát vận động bị thay đổi và tải trọng cột sống không thích ứng [1]. Thử nghiệm Biering-Sorensen là một phương pháp được sử dụng rộng rãi để đánh giá sức bền của cơ lưng, đặc biệt là cơ dựng sống, nhằm cung cấp thông tin hữu ích trong việc nghiên cứu và quản lý các vấn đề liên quan đến đau thắt lưng. Thử nghiệm đã được nhiều nghiên cứu sử dụng để đánh giá mối quan hệ giữa sức bền cơ lưng và các yếu tố như tuổi tác, giới tính và mức độ hoạt động thể chất. Nghiên cứu của Demoulin năm 2006 đã tổng hợp các nghiên cứu trước đó và xác nhận rằng thử nghiệm này là một công cụ đáng tin cậy và có tính ứng dụng cao trong đánh giá cơ lưng [2].

Sức bền cơ đóng vai trò quan trọng trong phòng ngừa đau thắt lưng. Về mặt cơ học, sức bền được định nghĩa là điểm mỏi đẳng trường (mất khả năng duy trì lực cơ cơ ở một mức độ nhất định) hoặc điểm mỏi động (không duy trì được hoạt động lặp đi lặp lại ở một mức lực nhất định). Mệt mỏi cơ làm giảm khả năng nâng đỡ cột sống, tăng áp lực lên các cấu trúc thụ động và giảm phản ứng của cơ với tải trọng lặp lại, từ đó làm tăng nguy cơ chấn thương lưng. Thử nghiệm Biering-Sorensen là một thử nghiệm đơn giản, rẻ tiền với khả năng dự đoán và phân biệt tốt, đo lường bằng thời gian giữ phần trên của cơ thể mà không có nâng đỡ. Nghiên cứu về thời gian thực hiện thử nghiệm này cung cấp cái nhìn sâu hơn về sức khỏe cột sống và có thể hỗ trợ trong việc phát triển các chiến lược quản lý đau thắt lưng [3].

Theo tìm kiếm của nhóm nghiên cứu, hiện nay chưa có nghiên cứu đưa ra thông số trung bình của thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen tại Việt Nam. Việc nghiên cứu về thời gian thực hiện thử nghiệm trên sinh viên sẽ là một dữ liệu quan trọng trong việc đánh giá cơ vùng thắt lưng, làm chuẩn mực so sánh phục vụ công tác chăm sóc sức khỏe người bệnh cũng như đưa vào giảng dạy.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Phương pháp chọn mẫu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả từ tháng 10/2024 đến tháng 9/2025 tại khoa Kỹ thuật Phục hồi chức năng Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng. Mẫu được lựa chọn dựa trên hình thức chọn mẫu tự nguyện. Sinh viên khoa Kỹ thuật Phục hồi chức năng Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng hệ đại học chính quy, liên thông và sau đại học tự nguyện tham gia nghiên cứu bằng cách đăng ký thông qua biểu mẫu Google hoặc đăng ký trực tiếp với người thực hiện nghiên cứu. Sau khi sinh viên/học viên đồng ý tham gia nghiên cứu, chúng tôi tiến hành khảo sát thông qua bộ câu hỏi bằng giấy, đo chu vi vòng eo và hông, thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen tại phòng thực hành khoa Kỹ thuật Phục hồi chức năng.

**Tiêu chí chọn vào:** Sinh viên đồng ý tham gia nghiên cứu là người từ 19 đến 39 tuổi, bao gồm người khỏe mạnh, hiện tại không đau lưng (nếu có tiền sử đau thắt lưng thì không đau cấp tính trong vòng 3 tháng trước khi tham gia nghiên cứu).

**Tiêu chí loại ra:** Người có tiền sử phẫu thuật cột sống, người có các vấn đề cấp tính về cơ lưng hoặc cột sống trong vòng 3 tháng trở lại hoặc người có các điều kiện sức khỏe nghiêm trọng ảnh hưởng đến khả năng tham gia thử nghiệm.

### 2.2. Kiểm soát sai lệch số liệu

Để giảm thiểu các nhược điểm của phương pháp chọn mẫu tự nguyện, chúng tôi nói rõ ‘chỉ dành cho người từ 19 đến 39 tuổi’, giới thiệu về nghiên cứu đến tất cả các lớp sinh viên của khoa, thu thập thông tin từ nhiều lớp và nhiều độ tuổi mà không tập trung vào một vài lớp sinh viên hoặc một độ tuổi nhất định. Đồng thời, giải thích rõ mục tiêu nghiên cứu cho toàn bộ dân số mục tiêu để tránh trường hợp sinh viên ngại sức khỏe kém không cho ra kết quả thử nghiệm cao.

### 2.3. Phương pháp phân tích thống kê

Thống kê mô tả được sử dụng để tóm tắt đặc điểm của mẫu nghiên cứu: các biến định tính như giới và

mức độ hoạt động thể lực được trình bày dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm; các biến định lượng như chiều cao, cân nặng, BMI, vòng eo, vòng hông, tỷ lệ eo-hông và thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen được mô tả bằng giá trị trung vị và khoảng tứ phân vị. Trong thống kê phân tích, kiểm định Mann-Whitney U được sử dụng để so sánh hai nhóm đối với các biến không tuân theo phân phối chuẩn; kiểm định Chi-square và Fisher's exact test được áp dụng cho các biến định tính khi tần số mong đợi nhỏ; kiểm định Kruskal-Wallis được dùng khi so sánh các nhóm dữ liệu định lượng có phân phối không chuẩn. Hệ số tương quan Spearman (rs) được sử dụng để xác định mối liên quan giữa thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen và các đặc điểm nhân trắc của người tham gia nghiên cứu.

#### 2.4. Xử lý số liệu

Số liệu sau khi thu thập được mã hóa và nhập vào máy tính bằng phần mềm Microsoft Excel 365, sau đó được trích xuất và xử lý bằng phần mềm SPSS 22.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong thời gian thực hiện nghiên cứu từ tháng 10/2024 đến 9/2025, chúng tôi ghi nhận có 121 đối tượng tham gia vào nghiên cứu, trong đó, 1 đối tượng bị loại khỏi nghiên cứu do người lấy mẫu lấy thiếu thông tin.

#### 3.1. Đặc điểm chung của đối tượng tham gia nghiên cứu

**Bảng 1.** Đặc điểm định tính của người tham gia nghiên cứu (n = 120)

Đặc điểm	Tần số (n)	Tỷ lệ (%)
<b>Giới tính</b>		
Nam	66	55
Nữ	54	45
<b>Hoạt động thể lực (GPAQ)</b>		
Hoạt động thể lực đầy đủ	109	90.8
Không hoạt động thể lực đầy đủ	11	9.2
<b>Tổng</b>	120	100

n: Số lượng

Kết quả Bảng 1 cho thấy trong tổng số mẫu khảo sát có 66 nam, chiếm 55%, và 54 nữ, chiếm 45%. Đối với hoạt động thể lực theo phân loại của thang đo GPAQ, có 109 đối tượng được xác định là có hoạt động thể lực đầy đủ, chiếm 90.8%, trong khi đó 11 đối tượng còn lại không đạt mức hoạt động thể lực đầy đủ, chiếm 9.2%.

**Bảng 2.** Đặc điểm của đối tượng tham gia nghiên cứu theo phân nhóm giới tính

Đặc điểm	Nam (n = 66)	Nữ (n = 54)	Giá trị kiểm định Giá trị p
Chiều cao (cm) Median [Q1;Q3]	170.5 [167; 175]	158 [155; 162]	Z = -8.51 p < 0.001*
Cân nặng (kg) Median [Q1;Q3]	68 [60; 78]	55 [49.6; 63.9]	Z = -5.36 p < 0.001*
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) Median [Q1;Q3]	23.85 [21.2; 26.3]	21.95 [20.2; 25.0]	Z = -1.63 p = 0.1
Vòng eo (cm) Median [Q1;Q3]	79.75 [75; 90]	73 [68; 82]	Z = -3.82 p < 0.001*
Vòng hông (cm) Median [Q1;Q3]	95.5 [90; 102]	93.25 [89; 101]	Z = -1.2 p = 0.22
Tỷ lệ eo-hông Median [Q1;Q3]	0.85 [0.8; 0.89]	0.77 [0.75; 0.82]	Z = -5.51 p < 0.001*

Median [Q1;Q3]: Trung vị [Tứ phân vị thứ nhất; Tứ phân vị thứ ba]

n: Số lượng, \*p ≤ 0.05: Khác biệt có ý nghĩa thống kê

Bảng 2 trình bày đặc điểm định lượng của 120 đối tượng nghiên cứu theo giới tính. Do các biến số không tuân theo phân phối chuẩn, so sánh giữa hai nhóm được thực hiện bằng kiểm định Mann-Whitney U test. Chiều cao của nhóm nam có trung vị 170.5 cm, cao hơn nữ với trung vị 158.0 cm. Khác biệt này có ý nghĩa thống kê ( $Z = - 8.51, p < 0.001$ ). Cân nặng ở nam có trung vị 68.0 kg, trong khi ở nữ là 55.0 kg, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $Z = - 5.36, p < 0.001$ ). Chỉ số BMI ở nam đạt trung vị 23.85 kg/m<sup>2</sup> và ở nữ là 21.95 kg/m<sup>2</sup>, khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $Z = - 1.63, p = 0.10$ ). Vòng eo trung vị ở nam là 79.75 cm, cao hơn nữ với 73.0 cm, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $Z = - 3.82, p < 0.001$ ). Vòng hông trung vị của nam là 95.5 cm, còn ở nữ là 93.25 cm, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $Z = - 1.20, p = 0.22$ ). Tỷ lệ eo/hông ở nam đạt trung vị 0.85, cao hơn nữ với 0.77, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $Z = - 5,51, p < 0.001$ ). Nam có chiều cao và cân nặng lớn hơn nữ, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0.001$ ) phù hợp với kết quả của Kankaanpää năm 1998 [4].

**Bảng 3.** Đặc điểm định lượng của người tham gia nghiên cứu theo phân nhóm BMI

Đặc điểm	Thiếu cân (n = 10)	Bình thường (n = 52)	Thừa cân (n = 21)	Béo phì (n = 37)	Giá trị kiểm định, Giá trị p
Chiều cao (cm) <i>Median [Q1;Q3]</i>	161 [156; 166]	165 [158; 169.5]	169 [165; 171]	167 [158; 173]	$\chi^2 = 4.4$ $p = 0.22$
Cân nặng (kg) <i>Median [Q1;Q3]</i>	44.8 [43; 47]	55.8 [52; 60.5]	67 [65; 71.4]	78 [70; 89]	$\chi^2 = 81.5$ $p < 0.001^*$
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <i>Median [Q1;Q3]</i>	17.6 [16.8; 18.3]	21.1 [20.2; 21.8]	24 [23.8; 24.6]	27.6 [26.1; 30.6]	$\chi^2 = 105.1$ $p < 0.001^*$
Vòng eo (cm) <i>Median [Q1;Q3]</i>	64.5 [61.8; 66.3]	72 [70; 76.4]	80 [77; 83]	92 [86; 96]	$\chi^2 = 88.7$ $p < 0.001^*$
Vòng hông (cm) <i>Median [Q1;Q3]</i>	88 [86; 89]	90.5 [88; 94]	97 [94; 98]	104 [102; 108.5]	$\chi^2 = 83.3$ $p < 0.001^*$
Tỷ lệ eo-hông <i>Median [Q1;Q3]</i>	0.74 [0.7; 0.75]	0.8 [0.76; 0.83]	0.83 [0.8; 0.86]	0.87 [0.83; 0.89]	$\chi^2 = 41.2$ $p < 0.001^*$

*Median [Q1;Q3]: Trung vị [ Tứ phân vị thứ nhất; Tứ phân vị thứ ba]*

*n: Số lượng, \*p ≤ 0.05: Khác biệt có ý nghĩa thống kê*

Bảng 3 trình bày đặc điểm định lượng của 120 đối tượng theo phân nhóm BMI gồm: thiếu cân (n = 10), bình thường (n = 52), thừa cân (n = 21) và béo phì (n = 37). Do dữ liệu phân bố không chuẩn, các so sánh được thực hiện bằng kiểm định Kruskal-Wallis. Kết quả cho thấy chiều cao có sự khác biệt giữa các nhóm nhưng không đạt ý nghĩa thống kê ( $\chi^2 = 4.4; p = 0.22$ ). Ngược lại, cân nặng, BMI, vòng eo, vòng hông và tỷ lệ eo-hông đều khác biệt có ý nghĩa thống kê cao giữa các nhóm ( $p < 0.001$ ), phản ánh xu hướng tăng dần theo mức BMI. Cụ thể, cân nặng trung vị tăng từ 44.8 kg ở nhóm thiếu cân lên 78 kg ở nhóm béo phì, BMI từ 17.6 lên 27.6 kg/m<sup>2</sup>, vòng eo từ 64.5 lên 92 cm, vòng hông từ 88 lên 104 cm và tỷ lệ eo - hông từ 0.74 lên 0.87.

### 3.2. Thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen theo tuổi, tiền sử đau thắt lưng, mức độ hoạt động thể chất và phân nhóm BMI

**Bảng 4.** Thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen theo giới tính, tiền sử đau thắt lưng, mức độ hoạt động thể chất và phân nhóm BMI

Đặc điểm	Thử nghiệm Biering Sorensen (giây)	Giá trị kiểm định Giá trị p
<b>Giới tính</b>		
Nam (n = 66) <i>Median [Q1;Q3]</i>	104.7 [73.2; 139.1]	$Z = -1.02$ $p = 0.3$
Nữ (n = 54) <i>Median [Q1;Q3]</i>	94.3 [68.8; 130.5]	

Đặc điểm	Thử nghiệm Biering Sorensen (giây)	Giá trị kiểm định Giá trị p
<b>Tiền sử đau thắt lưng</b>		
Có (n = 71) Median [Q1;Q3]	96.6 [70; 131.4]	Z = -1.1 p = 0.29
Không (N = 49) Median [Q1;Q3]	105.9 [79.7; 139]	
<b>Mức độ hoạt động thể chất</b>		
Hoạt động thể chất đầy đủ (n = 109) Median [Q1;Q3]	102.5 [72.4; 132]	Z = -0.2 p = 0.84
Không hoạt động thể chất đầy đủ (n = 11) Median [Q1;Q3]	95.5 [70; 135.7]	
<b>Phân nhóm BMI</b>		
Thiếu cân (n = 10) Median [Q1;Q3]	125.7 [119.9; 156.9]	$\chi^2 = 12.8$ p = 0.01*
Bình thường (n = 52) Median [Q1;Q3]		
Thừa cân (n = 21) Median [Q1;Q3]	107.4 [73.1; 139]	
Béo phì (n = 37) Median [Q1;Q3]	79.2 [63.4; 109]	

Median [Q1;Q3]: Trung vị [Tứ phân vị thứ nhất; Tứ phân vị thứ ba]

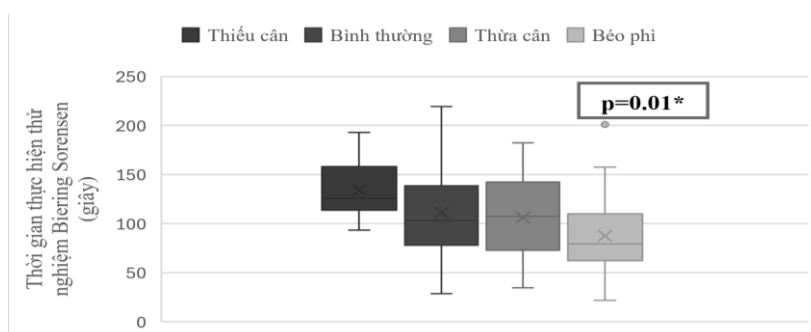
n: Số lượng, \*p ≤ 0.05: Khác biệt có ý nghĩa thống kê

Trong thử nghiệm Biering-Sorensen, thời gian duy trì tư thế trung vị ở nam đạt 104.7 giây, cao hơn so với nữ (94.3 giây). Dù có khác biệt về chiều cao và cân nặng giữa 2 giới, thời gian thực hiện thử nghiệm giữa hai giới lại không có ý nghĩa thống kê (p = 0.30), tương tự kết quả của Adedoyin năm 2011 [5]. Điều này cho thấy giới tính không phải yếu tố quyết định sức bền cơ lưng trong nhóm đối tượng trẻ khỏe mạnh.

Khi phân tích theo tiền sử đau thắt lưng, nhóm không có tiền sử ghi nhận giá trị trung vị cao hơn (105.9 giây) so với nhóm có tiền sử (96.6 giây), nhưng sự chênh lệch chưa đạt ý nghĩa thống kê (Z = -1.1; p = 0.29).

Đối với mức độ hoạt động thể lực, nhóm đạt mức khuyến nghị có thời gian trung vị là 102.5 giây, trong khi nhóm chưa đạt mức này là 95.5 giây; sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê (Z = -0.2; p = 0.84).

Ngược lại, sự khác biệt về thời gian thực hiện thử nghiệm giữa các nhóm BMI có ý nghĩa thống kê ( $\chi^2 = 12.8$ ; p = 0.01). Cụ thể, nhóm thiếu cân có giá trị trung vị cao nhất (125.7 giây), tiếp đến là nhóm thừa cân (107.4 giây), trong khi nhóm béo phì ghi nhận mức thấp nhất (79.2 giây). Kết quả này cho thấy tình trạng dinh dưỡng và khối lượng cơ thể có ảnh hưởng đáng kể đến sức bền cơ lưng.



**Hình 1.** Thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen giữa 4 nhóm BMI

Khoảng phân bố (IQR) của các nhóm tương đối rộng, cho thấy sự biến thiên lớn trong từng nhóm. Tuy nhiên, xu hướng giảm dần thời gian thực hiện từ nhóm bình thường → thừa cân → béo phì là khá rõ ràng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy tình trạng dinh dưỡng, được phản ánh qua BMI, có ảnh hưởng đáng kể đến sức bền cơ đuỗi lưng. Nhóm có BMI bình thường đạt kết quả tốt nhất, trong khi các nhóm lệch chuẩn (thiếu cân hoặc thừa cân/béo phì) đều có xu hướng giảm khả năng duy trì tư thế.

Điều này tương đồng với nghiên cứu của Kankaanpää và cộng sự năm 1998, BMI cao thường đồng nghĩa với tăng tải mô-men gập do khối lượng thân trên lớn hơn, dẫn đến cơ đuỗi lưng nhanh chóng mỏi [6]. Da Silva và cộng sự năm 2005 cũng quan sát thấy những người có BMI cao có thời gian Sorensen ngắn hơn và mức độ mỏi cơ cao hơn [7].

### 3.3. Các yếu tố liên quan đến thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen

**Bảng 5.** Mối tương quan giữa thời gian thực hiện thử nghiệm Biering Sorensen và đặc điểm định lượng của người tham gia nghiên cứu (n = 120)

Đặc điểm	Hệ số tương quan	Giá trị p value
Chiều cao (cm)	rs= 0.191	p = 0.04*
Cân nặng (kg)	rs= -0.131	p = 0.15
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	rs= -0.284	p = 0.002*

rs: Hệ số tương quan Spearman

n: Số lượng, \*p ≤ 0.05: Khác biệt có ý nghĩa thống kê

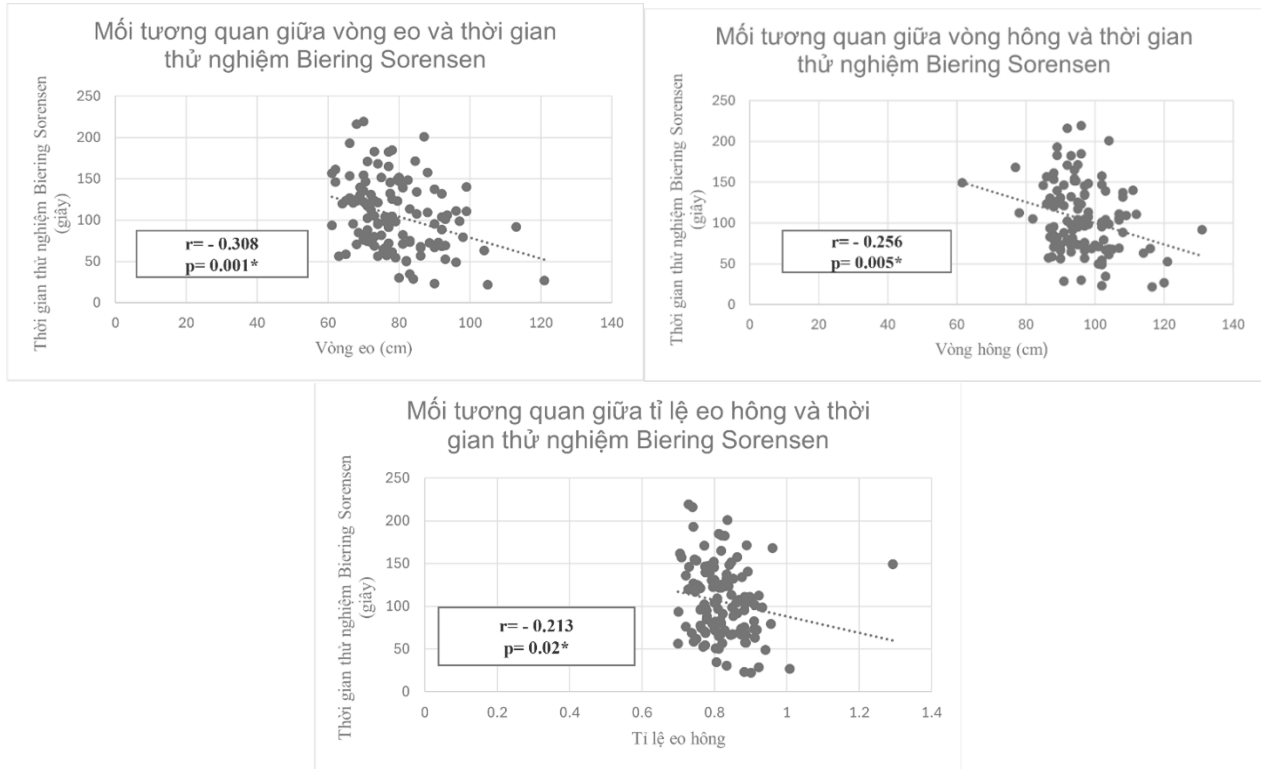
Trong phân tích tương quan, hệ số Spearman (rs) được sử dụng để xác định mối liên hệ giữa thời gian thực hiện thử nghiệm Biering-Sorensen và các đặc điểm nhân trắc của người tham gia. Theo hướng dẫn của Cohen, mức độ tương quan được phân loại thành nhỏ ( $|r| \approx 0.10$ ), trung bình ( $|r| \approx 0.30$ ) và mạnh ( $|r| \geq 0.50$ ), giúp đánh giá cả ý nghĩa thực tiễn bên cạnh ý nghĩa thống kê.

Kết quả nghiên cứu cho thấy chiều cao có mối tương quan thuận với thời gian thực hiện Biering-Sorensen ở mức nhỏ (rs = 0.191 p = 0.04), gợi ý rằng người có chiều cao lớn hơn có xu hướng duy trì được thời gian kiểm tra lâu hơn. Cơ chế có thể liên quan đến việc người cao thường có tỷ lệ khối cơ thân trên và cơ đuỗi lưng lớn hơn, giúp sinh mô-men đuỗi bù lại mô-men gập do thân trên gây ra. Nghiên cứu của Alaranta và cộng sự cũng ghi nhận người có thân hình cao, khối cơ phát triển thì khả năng chịu đựng cơ lưng tốt hơn [8]. Trong một phân tích trên vận động viên, Glazebrook và cộng sự (2024) cũng tìm thấy mối liên hệ tích cực giữa mô-men xoắn cực đại cơ đuỗi và chiều cao, cho thấy vai trò của sức mạnh cơ học trong duy trì tư thế Sorensen [9]. Tuy nhiên, không phải nghiên cứu nào cũng ghi nhận xu hướng này; một số tổng quan cho rằng chiều cao cũng có thể làm tăng mô-men gập nếu khối lượng bụng lớn, nên tác động thực tế còn phụ thuộc vào thành phần cơ và mỡ [10].

Trong khi chiều cao liên quan thuận với thời gian Sorensen, cân nặng lại không tương quan có ý nghĩa (rs = -0.131, p = 0.15), chứng tỏ trọng lượng cơ thể đơn thuần không phải là yếu tố quyết định đến thời gian duy trì được tư thế trong bài kiểm tra. Nghiên cứu của Conway cũng cho rằng cân nặng đơn thuần không phản ánh chính xác khả năng chịu đựng Sorensen, vì bài test này là sự phối hợp giữa cơ lưng và cơ hông, do đó sức mạnh cơ và phân bố khối lượng mới là yếu tố quyết định [11]. Tuy nhiên, nghiên cứu của Da Silva năm 2005 đã cho thấy sự khác biệt này, khi người có mỡ bụng cao hơn dễ bị giảm sức bền cơ, trong khi những người tập luyện có khối cơ nhiều thì không [7]. Điều này có thể được lý giải bởi vì cân nặng bao gồm cả khối cơ và khối mỡ; nếu tăng chủ yếu do cơ thì có lợi cho sức mạnh, nhưng nếu tăng do mỡ (nhất là mỡ bụng) thì lại làm tăng mô-men gập bất lợi.

Kết quả cho thấy BMI có tương quan nghịch mức trung bình với thời gian Sorensen (rs = -0.284, p = 0.002). Nghĩa là BMI càng cao thì thời gian giữ tư thế càng ngắn. Đây là một kết quả nhất quán với nhiều nghiên cứu trước. Nghiên cứu của Kankaanpää và cộng sự đã khẳng định rằng BMI là một trong các yếu tố dự báo mạnh nhất của khả năng chịu mỏi cơ đuỗi thắt lưng, đặc biệt ở nữ. Trong bài

báo tổng quan tường thuật của Demoulin C và cộng sự cho thấy kết quả không thống nhất; có nghiên cứu thấy cân nặng cao → thời gian thấp, có nghiên cứu không thấy ảnh hưởng; BMI cao làm giảm đáng kể độ bền cơ, ngay cả khi kiểm soát các yếu tố khác [6, 12]. Một phân tích tổng hợp cũng cho thấy những người có BMI cao thường có sức bền ít hơn do khối lượng mỡ bụng tăng, làm tăng mô-men gập [13].



**Hình 2.** Mối tương quan giữa thời gian thử nghiệm Biering Sorensen và đặc điểm định lượng của người tham gia nghiên cứu

#### 4. BÀN LUẬN

Mối tương quan nghịch giữa vòng eo và thời gian Sorensen ( $r_s = -0.308$ ,  $p = 0.001$ ) cho thấy vòng eo lớn hơn đi kèm khả năng chịu đựng kém hơn. Đây là kết quả hợp lý vì vòng eo phản ánh tích lũy mỡ bụng và khối lượng này nằm phía trước trục gập, làm gia tăng mô-men gập bất lợi. Nghiên cứu của McGill và cộng sự năm 1999 đã chứng minh rằng vòng eo lớn làm tăng tải trọng cơ học lên cột sống thắt lưng và làm giảm khả năng chịu đựng trong các thử nghiệm cơ cơ đẳng trường [14]. Điều này giải thích vì sao vòng eo là biến dự báo mạnh hơn cân nặng đơn thuần.

Có mối tương quan nghịch giữa vòng hông và thời gian Sorensen ( $r_s = -0.256$ ,  $p = 0.005$ ). Điều này có thể xuất phát từ việc vòng hông lớn thường đi kèm với tăng tích mỡ vùng hông-bụng, dẫn đến gia tăng tải cơ học vùng thắt lưng. Một nghiên cứu trên phụ nữ của Larivière năm 2003 cho thấy những người có vòng hông lớn và phân bố mỡ nhiều ở thân dưới có sức bền thấp hơn đáng kể [14]. Tuy nhiên, ảnh hưởng của vòng hông vẫn kém rõ ràng hơn vòng eo, vì mỡ vùng hông không gây mô-men gập mạnh như mỡ bụng. Do đó, vòng eo thường được coi là chỉ số nhạy hơn trong dự báo khả năng Sorensen.

Kết quả ghi nhận WHR có tương quan nghịch với thời gian Sorensen ( $r_s = -0.213$ ,  $p = 0.02$ ). Đây là một phát hiện quan trọng vì WHR phản ánh phân bố mỡ cơ thể theo kiểu trung tâm (central obesity). Nghiên cứu của Demoulin và Conway đều nhấn mạnh rằng phân bố mỡ bụng là yếu tố then chốt làm thay đổi tải cơ học trong Sorensen, làm tăng mô-men gập vì khối lượng được phân bố ra phía trước trục khớp, buộc cơ duỗi lưng phải sinh ra mô-men duỗi lớn hơn để giữ thăng bằng [11, 15]. Người có WHR cao thường phải chịu mô-men gập lớn hơn, dẫn đến thời gian giữ ngắn hơn. Một nghiên cứu

gần đây của Glazebrook năm 2024 cũng khẳng định mối liên quan giữa chỉ số hình thái và khả năng sinh lực duỗi, từ đó ảnh hưởng đến thử nghiệm sức bền cơ [9].

Như vậy, kết quả của chúng tôi góp phần củng cố bằng chứng rằng WHR là một yếu tố cần quan tâm khi đánh giá Sorensen, có giá trị hơn cân nặng hoặc vòng hông đơn lẻ.

## 5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian duy trì tư thế trong nghiệm pháp Biering-Sorensen có xu hướng cao hơn ở nam giới so với nữ giới, tuy nhiên sự khác biệt này không đạt ý nghĩa thống kê. Mức độ hoạt động thể lực không ghi nhận ảnh hưởng rõ rệt đến kết quả, gợi ý rằng chất lượng vận động có thể đóng vai trò quan trọng hơn so với tổng lượng vận động.

Chỉ số khối cơ thể (BMI) có mối tương quan nghịch với thời gian thực hiện nghiệm pháp, với xu hướng giảm dần khi BMI tăng. Đáng chú ý, các chỉ số phản ánh phân bố mỡ cơ thể, đặc biệt là vòng eo và tỷ số eo - hông (WHR), cho thấy mối liên quan rõ rệt hơn với khả năng duy trì tư thế so với các đặc điểm nhân trắc học khác như cân nặng hay giới tính. Điều này gợi ý vai trò tiềm tàng của mỡ vùng bụng trong việc làm suy giảm sức bền của nhóm cơ duỗi thân.

Chiều cao ghi nhận mối tương quan thuận nhẹ với thời gian thực hiện, trong khi cân nặng không có mối liên quan đáng kể. Những phát hiện này củng cố giả thuyết rằng phân bố mỡ cơ thể và đặc điểm hình thể có ảnh hưởng quan trọng đến sức bền cơ duỗi thân. Đồng thời, kết quả cũng nhấn mạnh sự cần thiết phải kiểm soát các yếu tố hình thái học khi đánh giá hoặc so sánh kết quả nghiệm pháp Biering-Sorensen trong cả nghiên cứu và thực hành lâm sàng.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng. Nghiên cứu này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện với mã số đề tài GVTC18.30.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] J. Shaw, J. V. Jacobs, L. R. Van Dillen, G. J. Beneck, and J. A. J. M. Smith, "Understanding the Biering-Sorensen test: contributors to extensor endurance in young adults with and without low back pain," 2023.
- [2] C. Demoulin, M. Vanderthommen, C. Duysens, and J.-M. J. J. b. s. Crielaard, "Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature," vol. 73, no. 1, pp. 43-50, 2006.
- [3] A. Besse-Patin *et al.*, "Effect of endurance training on skeletal muscle myokine expression in obese men: identification of apelin as a novel myokine," vol. 38, no. 5, pp. 707-713, 2014.
- [4] M. Kankaanpää *et al.*, "Age, sex, and body mass index as determinants of back and hip extensor fatigue in the isometric Sorensen back endurance test," vol. 79, no. 9, pp. 1069-1075, 1998.
- [5] R. A. Adedoyin, C. E. Mbada, A. O. Farotimi, O. E. Johnson, A. A. J. J. o. b. Emechete, and m. rehabilitation, "Endurance of low back musculature: normative data for adults," vol. 24, no. 2, pp. 101-109, 2011.
- [6] M. Kankaanpää, D. Laaksonen, S. Taimela, S. M. Kokko, O. Airaksinen, and O. Hanninen, "Age, sex, and body mass index as determinants of back and hip extensor fatigue in the isometric Sorensen back endurance test," *Arch Phys Med Rehabil*, vol. 79, no. 9, pp. 1069-75, Sep 1998.
- [7] L. C. da Silva RA, Arsenault AB, Nadeau S, Plamondon A, "The effect of trunk extensor fatigue on the postural responses to external perturbations," *Arch Phys Med Rehabil*, 2005.
- [8] H. Alaranta, S. Luoto, M. Heliovaara, and H. Hurri, "Static back endurance and the risk of low-back pain," *Clin Biomech (Bristol)*, vol. 10, no. 6, pp. 323-324, Sep 1995.

- [9] S. L. Glazebrook CM, Boscaroli J, et al, "Relationship between trunk extension torque and Sorensen test endurance in athletes," *PeerJ*, 2024.
- [10] F. J. Steele J, Skivington M, et al "A higher body height and mass may not always be detrimental for trunk endurance: reconsidering anthropometric influences," *Eur Spine J*, 2019.
- [11] B. J. Conway R, Fisher J, Osborne N, Steele J, "Is the Biering-Sørensen test a valid measure of back endurance?," *Healthcare (Basel)*, 2016.
- [12] C. Demoulin, M. Vanderthommen, C. Duysens, and J. M. Crielaard, "Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature," *Joint Bone Spine*, vol. 73, no. 1, pp. 43-50, Jan 2006.
- [13] S. M. McGill, A. Childs, and C. Liebenson, "Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database," *Arch Phys Med Rehabil*, vol. 80, no. 8, pp. 941-4, Aug 1999.
- [14] C. Lariviere, D. Gravel, A. B. Arsenuit, D. Gagnon, and P. Loisel, "Muscle recovery from a short fatigue test and consequence on the reliability of EMG indices of fatigue," *Eur J Appl Physiol*, vol. 89, no. 2, pp. 171-6, Apr 2003.
- [15] C. Demoulin *et al.*, "Is the Sorensen test valid to assess muscle fatigue of the trunk extensor muscles?," *J Back Musculoskelet Rehabil*, vol. 29, no. 1, pp. 31-40, 2016.