

## ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CAN THIỆP CỦA QUY TRÌNH GIẶT, SẤY TRONG VIỆC GIẢM MỨC ĐỘ Ô NHIỄM VI SINH VẬT TRÊN ĐỒ VẢI Y TẾ TẠI BỆNH VIỆN TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y DƯỢC CẦN THƠ

*Võ Phước Thịnh<sup>1\*</sup>, Phạm Phú Niên<sup>1</sup>, Võ Thanh Nhật<sup>1</sup>, Trà Lê Thiên Phúc<sup>1</sup>, Lâm Phước Nguyên<sup>1</sup>, Lê Kim Nguyễn<sup>1,2</sup>, Lê Thị Hồng Anh<sup>2</sup>, Phan Minh Sang<sup>2</sup>, Trần Thị Thu<sup>1</sup>, Trần Thị Như Lê<sup>1,2</sup>*

1. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ
2. Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

\*Email: vpthinh15@outlook.com.vn

Ngày nhận bài: 11/7/2023

Ngày phản biện: 26/01/2024

Ngày duyệt đăng: 26/02/2024

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Quy trình xử lý đồ vải y tế trước khi tái sử dụng đóng vai trò then chốt trong việc kiểm soát và cắt đứt chuỗi lây truyền các tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện. Đánh giá hiệu quả của quy trình giặt, sấy trong việc làm giảm vi sinh vật trên đồ vải y tế mang lại ý nghĩa thiết thực, góp phần làm giảm tỉ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện. **Mục tiêu nghiên cứu:** 1) Xác định các loại vi sinh vật phân bố trên đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật đang được sử dụng tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ; 2) Đánh giá hiệu quả can thiệp của quy trình giặt, sấy trong việc giảm mức độ ô nhiễm vi khuẩn trên đồ vải y tế. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** 50 mẫu đồ vải y tế bao gồm đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật được tiến hành lấy mẫu ở 3 giai đoạn: trước giặt, sau giặt và sau sấy. Các mẫu được nuôi cấy, phân lập và định danh vi khuẩn. **Kết quả:** 100% mẫu đồ vải y tế sau khi sử dụng có sự hiện diện của vi sinh vật, *Staphylococcus* species chiếm tỉ lệ cao nhất ở cả đồ vải thông thường (17,9%) và đồ vải phẫu thuật (23,3%), tỉ lệ thấp nhất ở đồ vải thông thường là *Klebsiella pneumoniae* (3,6%) và đồ vải phẫu thuật là *Pseudomonas aeruginosa* (3,3%). Quy trình giặt bằng nhiệt độ, hóa chất không thể loại bỏ hết vi sinh vật. Kết hợp quy trình giặt, sấy giúp loại bỏ hoàn toàn vi sinh vật. **Kết luận:** Quy trình giặt, sấy xử lý đồ vải y tế tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ đã loại bỏ 100% vi sinh vật dính trên đồ vải sau khi sử dụng ( $p < 0,05$ ).

**Từ khóa:** Đồ vải y tế, vi sinh vật, giặt, sấy, nhiễm khuẩn bệnh viện.

### ABSTRACT

## EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF WASHING AND DRYING PROCESSES IN REDUCING MICROBIAL CONTAMINATION ON MEDICAL TEXTILES AT CAN THO UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY HOSPITAL

*Vo Phuoc Thinh<sup>1\*</sup>, Pham Phu Nien<sup>1</sup>, Vo Thanh Nhat<sup>1</sup>, Tra Le Thien Phuc<sup>1</sup>, Lam Phuoc Nguyen<sup>1</sup>, Le Kim Nguyen<sup>1,2</sup>, Le Thi Hong Anh<sup>2</sup>, Phan Minh Sang<sup>2</sup>, Tran Thi Thu<sup>1</sup>, Tran Thi Nhu Le<sup>1,2</sup>*

1. Can Tho University of Medicine and Pharmacy
2. Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital

**Background:** The processing of medical textiles before reuse plays a crucial role in controlling and interrupting the transmission chain of hospital-acquired pathogens. Evaluating the effectiveness of the washing and drying process in reducing microbial contamination on medical textiles is of practical significance, contributing to the reduction of hospital-acquired infections. **Objectives:** 1) To determine the distribution of microorganisms on regular textiles and surgical textiles currently in use at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital; 2) To evaluate the

*intervention effectiveness of the washing and drying process in reducing the level of bacterial contamination on medical textiles. **Materials and methods:** Fifty samples of medical textiles, including regular textiles and surgical textiles, were collected at three stages: pre-washing, post-washing, and post-drying. The samples were cultured, isolated, and bacteria were identified. **Results:** After use, 100% of the medical textile samples showed the presence of microorganisms, with *Staphylococcus* species being the most prevalent in both regular textiles (17.9%) and surgical textiles (23.3%). The lowest prevalence was found in *Klebsiella pneumoniae* (3.6%) for regular textiles and *Pseudomonas aeruginosa* (3.3%) for surgical textiles. Washing alone, using temperature and chemicals, was unable to eliminate microorganisms. However, the combination of washing and drying processes helped in the complete removal of microorganisms. **Conclusions:** The washing and drying process implemented at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital successfully eliminated 100% of the adherent microorganisms on the textiles after use ( $p < 0.05$ ).*

**Keywords:** Medical textiles, microorganisms, washing, drying, hospital-acquired infections.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồ vải y tế là một phương tiện quan trọng, tiếp xúc trực tiếp với bệnh nhân cũng như nhân viên y tế trong hầu hết các hoạt động chăm sóc và điều trị hằng ngày, được xem là mắc xích quan trọng trong chuỗi lây truyền các tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện. Nghiên cứu tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh cho thấy 100% mẫu đồ vải trước khi giặt đều bị ô nhiễm vi khuẩn, trung bình 732,2 CFU/cm<sup>2</sup> đối với đồ vải thông thường và 792,7 CFU/cm<sup>2</sup> đối với đồ vải phẫu thuật [1]. Tuy nhiên, mỗi bệnh viện lại có các mức độ quan tâm khác nhau, cũng như các quy trình khác nhau trong việc xử lý đồ vải y tế trước khi tái sử dụng dẫn đến còn nhiều bất cập. Bên cạnh đó, chất lượng các quy trình xử lý đồ vải y tế chưa được kiểm định và giám sát chặt chẽ, thường xuyên. Việc đánh giá hiệu quả can thiệp của quy trình giặt, sấy trong việc giảm mức độ ô nhiễm vi khuẩn trên đồ vải y tế mang lại ý nghĩa thiết thực trên lâm sàng, góp phần làm giảm tỉ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện. Thực tế ghi nhận tại Đồng bằng sông Cửu Long chưa có công trình nghiên cứu nào đánh giá hiệu quả can thiệp của quy trình giặt, sấy trong việc giảm mức độ ô nhiễm vi sinh vật trên đồ vải y tế nên nghiên cứu được thực hiện với 2 mục tiêu: 1) Xác định các loại vi sinh vật phân bố trên đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật đang được sử dụng tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ; 2) Đánh giá hiệu quả can thiệp của quy trình giặt, sấy trong việc giảm mức độ ô nhiễm vi sinh vật trên đồ vải y tế.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật đang được sử dụng tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

#### - Tiêu chuẩn chọn mẫu:

+ Đồ vải thông thường: Đồ vải phát sinh từ phòng bệnh thông thường không phải bệnh truyền nhiễm, không dính máu hay dịch tiết của người bệnh.

+ Đồ vải phẫu thuật: Đồ vải phát sinh từ phòng phẫu thuật, tiểu phẫu có dính máu và dịch tiết.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Đồ vải thông thường, phẫu thuật phát sinh từ phòng bệnh truyền nhiễm.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Mô tả cắt ngang có phân tích.

**- Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu:**

+ Cỡ mẫu nghiên cứu: Theo nghiên cứu Huỳnh Minh Tuấn năm 2009 thì tỉ lệ phân lập được chủng *Klebsiella spp* trên mẫu đồ vải y tế trước khi xử lý là 8,7%, ta được  $p = 0,087$ . Chọn độ tin cậy mong muốn 95%, sai số cho phép 0,05. Thay vào công thức tính cỡ mẫu ta được:

$$n = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \frac{p(1-p)}{d^2} = 122$$
 tương đương 122 mẫu, trên thực tế chúng tôi thực hiện trên 150 mẫu, mỗi giai đoạn 50 mẫu.

+ Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện.

**- Nội dung nghiên cứu**

+ Nuôi cấy, phân lập, định danh các loại vi khuẩn và nấm phân bố trên đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật ở 3 giai đoạn trước giặt, sau giặt và sau sấy

+ Đánh giá hiệu quả loại bỏ vi sinh vật của quá trình giặt, sấy tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

**- Quy trình xử lý đồ vải y tế tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ**

Bảng 1. Quy trình giặt, sấy xử lý đồ vải y tế tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

Phương tiện	Xử lý đồ vải thông thường	Xử lý đồ vải phẫu thuật
Hóa chất	200 g bột giặt, 150 mL javel, 35 mL comfort trong 270 L nước ở giai đoạn ngâm	200 g bột giặt, 200 mL javel, 200 mL pano, 50 mL comfort trong 291 L nước ở giai đoạn ngâm
Nhiệt độ giặt	60°C ở giai đoạn giặt chính	80°C ở giai đoạn giặt chính
Số giai đoạn giặt	5	6
Thời gian giặt	38 phút	57 phút
Nhiệt độ sấy	60°C – 80°C	60°C – 80°C
Thời gian sấy	35 phút	35 phút

**- Phương pháp thu thập mẫu**

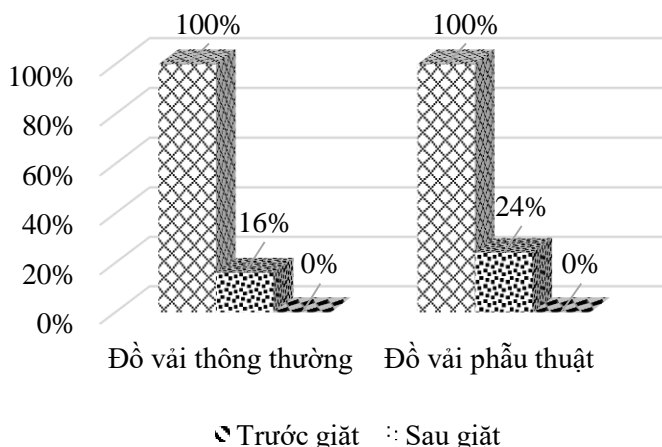
+ Cho đồ vải nghiên cứu cùng với các miếng vải vô khuẩn vào máy giặt (không cho hóa chất vào) sau đó giặt cùng với đồ vải nghiên cứu trong 15 phút. Khi máy giặt đã trộn đều và xả nước, mở cửa máy và lấy 1 miếng vải cho vào lọ chứa mẫu có môi trường chuyên chở. Sau khi đã lấy mẫu lần 1 xong, cho hóa chất giặt vào, chỉnh thời gian và nhiệt độ theo quy trình giặt thường quy của bệnh viện rồi khởi động lại chương trình giặt từ đầu. Sau khi chương trình giặt hoàn thành, mở cửa máy giặt và lấy 1 miếng vải cho vào lọ chứa mẫu có môi trường chuyên chở. Sau đó mang đồ vải đã giặt xong cho vào máy sấy và khởi động chương trình sấy, khi kết thúc chương trình sấy mở cửa máy lấy 1 miếng vải cho vào lọ chứa mẫu có môi trường chuyên chở. Mẫu được chuyển ngay về phòng xét nghiệm theo đúng qui trình vận chuyển mẫu.

+ Mẫu nghiên cứu sau khi thu thập sẽ được tiến hành nuôi cấy, phân lập và định danh vi khuẩn theo quy trình kỹ thuật thường quy của phòng xét nghiệm Vi sinh.

**- Phương pháp phân tích và xử lý số liệu:** Sau khi có đủ số liệu, các phiếu thu thập số liệu được kiểm tra lại để đảm bảo chính xác, đầy đủ thông tin và thực hiện mã hóa. Sau đó nhập liệu và xử lý dữ liệu bằng phần mềm SPSS 20.0.

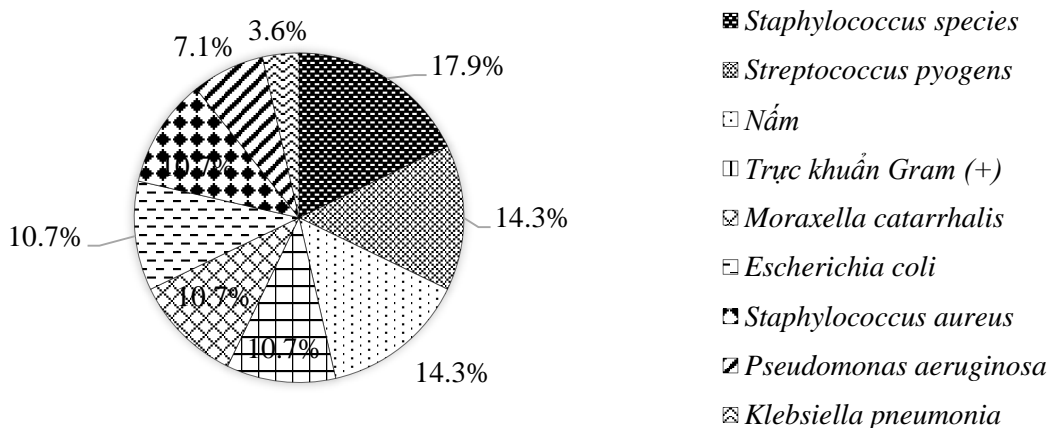
### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Sự ô nhiễm vi sinh vật trên đồ vải y tế



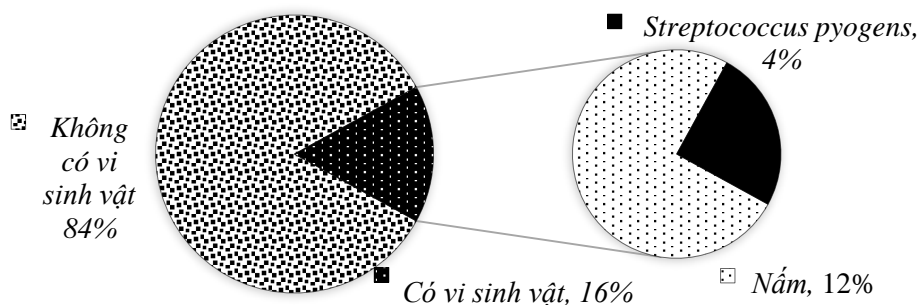
Biểu đồ 1. Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật trên mẫu đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật ở từng giai đoạn

Nhận xét: Các mẫu đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật sau khi sử dụng đều có sự hiện diện của vi sinh vật. Các mẫu đồ vải y tế sau khi được giặt bằng nhiệt độ, hóa chất ghi nhận tỉ lệ vi sinh vật còn tồn tại là 16% đối với đồ vải thông thường và 24% đối với đồ vải phẫu thuật. Không có sự hiện diện của vi sinh vật trên đồ vải y tế sau khi sấy.



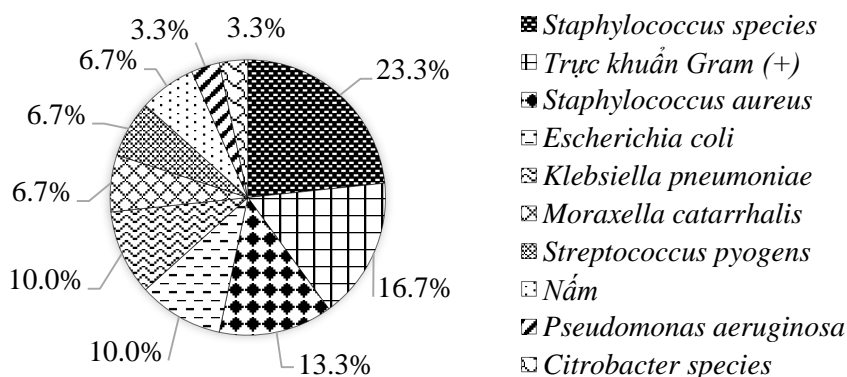
Biểu đồ 2. Tỷ lệ xuất hiện của các chủng vi sinh vật trên mẫu đồ vải thông thường trước khi giặt

Nhận xét: Nghiên cứu ghi nhận các tác nhân vi sinh vật được phân lập từ mẫu đồ vải thông thường trước khi giặt xử lý bằng nhiệt độ, hóa chất bao gồm nấm và 8 chủng vi khuẩn, tỉ lệ xuất hiện cao nhất và thấp nhất lần lượt là *Staphylococcus species* (17,9%) và *Klebsiella pneumoniae* (3,6%).



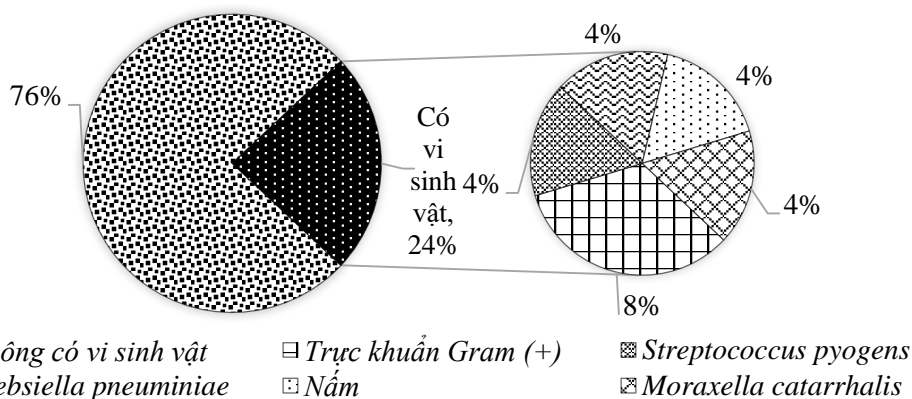
Biểu đồ 3. Sự phân bố các chủng vi sinh vật trên mẫu đồ vải thông thường sau khi giặt

Nhận xét: Đồ vải thông thường sau khi giặt bằng nhiệt độ, hóa chất vẫn còn sự tồn tại của các tác nhân vi sinh vật (16%), trong đó nấm chiếm tỉ lệ 12% và *Streptococcus pyogenes* chiếm 4%.



Biểu đồ 4. Tỷ lệ xuất hiện các chủng vi sinh vật trên mẫu đồ vải phẫu thuật trước khi giặt

Nhận xét: Trên các mẫu đồ vải phẫu thuật trước khi giặt xử lý bằng nhiệt độ, hóa chất ghi nhận sự hiện diện của 10 tác nhân vi sinh vật khác nhau, bao gồm nấm và 9 chủng vi khuẩn khác nhau. Tỷ lệ vi sinh vật phân lập được cao nhất là *Staphylococcus species* với 23,3%, thấp nhất là 2 chủng vi khuẩn *Pseudomonas aeruginosa* và *Citrobacter species* đều chiếm 3,3%.



Biểu đồ 5. Sự phân bố các chủng vi sinh vật trên mẫu đồ vải phẫu thuật sau khi giặt

Nhận xét: Đồ vải phẫu thuật sau khi được giặt xử lý bằng nhiệt độ, hóa chất vẫn còn tồn tại của vi sinh vật. Các chủng vi sinh vật còn tồn tại sau khi giặt xử lý bao gồm cả nấm và vi khuẩn, trong đó trực khuẩn Gram (+) chiếm 8%, các chủng *Moraxella catarrhalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* và nấm đều chiếm 4%.

### 3.2. Hiệu quả can thiệp của quy trình giặt, sấy trong việc giảm mức độ ô nhiễm vi sinh vật

Bảng 2. Tỷ lệ vi sinh vật phân lập được qua từng giai đoạn xử lý

	Tỷ lệ vi sinh vật trước khi giặt	Tỷ lệ vi sinh vật sau khi giặt	Tỷ lệ vi sinh vật sau khi sấy	p
Đồ vải thông thường	100%	16%	0%	$p < 0,05$
Đồ vải phẫu thuật	100%	24%	0%	$p < 0,05$

Nhận xét: Quy trình giặt xử lý bằng nhiệt độ, hóa chất giúp làm giảm đáng kể tỉ lệ vi sinh vật trên cả 2 loại đồ vải y tế, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Tuy nhiên vẫn còn tồn tại tác nhân vi sinh vật trên đồ vải thông thường (16%) và đồ vải phẫu thuật (24%). Giai đoạn sấy mang lại hiệu quả giúp loại bỏ hoàn toàn vi sinh vật còn sót lại trên đồ vải y tế sau khi giặt xử lý ( $p < 0,05$ ).

## IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Sự tồn tại của vi sinh vật trên đồ vải y tế

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng đồ vải y tế ở giai đoạn trước khi giặt xử lý chứa đa dạng các tác nhân vi sinh vật, bao gồm nấm và các chủng vi khuẩn như *Staphylococcus species*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, ... phù hợp với nghiên cứu của tác giả Huỳnh Minh Tuấn và Sabina Fijan [1], [2]. Đây được xem là các tác nhân hàng đầu gây nhiễm khuẩn bệnh viện, có khả năng gây ra các bệnh nhiễm trùng da, niệu đạo, hô hấp và nhiễm trùng huyết, ngoài ra các tác nhân này còn có khả năng đề kháng kháng sinh, gây ra tình trạng nhiễm trùng nặng, đáp ứng kém với điều trị và có thể dẫn đến tử vong [3], [4].

Kết quả nghiên cứu ghi nhận số lượng các chủng vi sinh vật phân lập được ở giai đoạn trước khi giặt xử lý đa dạng hơn so với nghiên cứu tại Bệnh viện Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh [1], kết quả tương đồng về tỉ lệ vi khuẩn phổ biến nhất trên mẫu đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật đều là *Staphylococcus species*. Tuy nhiên, mô hình vi sinh vật trong nghiên cứu lại hạn chế hơn so với các nghiên cứu khác trên thế giới, nghiên cứu của Joanna Tarrant (2018) phát hiện được *Clostridium difficile* [5], Lucy Owen và Katie Laird (2020) ghi nhận *Acinetobacter baumannii* [6], *Salmonella enterica serovar Typhimurium* trong nghiên cứu của Sarah E. Abney (2021) [7],... điều này có thể do sự khác nhau về đặc điểm dịch tễ từng khu vực, chất liệu của đồ vải, số lượng mẫu, quy trình lấy mẫu và nuôi cấy ở từng đơn vị.

### 4.2. Hiệu quả của quy trình giặt, sấy trong việc loại bỏ vi sinh vật trên đồ vải y tế

Các mẫu đồ vải y tế sau khi được tiến hành giặt xử lý bằng nhiệt độ, hóa chất vẫn còn tồn tại các tác nhân vi sinh vật, kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trước đây [1], [2]. Nghiên cứu của Sabina Fijan (2012) cũng đưa ra các thông tin về sự tồn tại của vi sinh vật sau khi giặt, như *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* và *Enterobacter aerogenes* có thể tồn tại dưới 10 phút ở 60°C trong hóa chất gồm 3 mL acid peroxyacetic/kg đồ vải [2]. Nếu không được xử lý thích hợp, các tác nhân vi sinh vật có thể tồn tại trên đồ vải y tế và trở thành nguồn gây bệnh trong nhiều tuần [8].

Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ sử dụng quy trình giặt với nhiệt độ cao, 60°C với đồ vải thông thường và 80°C với đồ vải phẫu thuật đã làm giảm đáng kể các tác nhân vi sinh vật. Các khuyến cáo cũng đề xuất việc giặt ở nhiệt độ phù hợp sẽ làm giảm các tác nhân vi sinh vật, nghiên cứu của tác giả Dirk P. Bockmühl (2019) đề xuất nhiệt độ từ 60°C trở lên đóng vai trò quan trọng trong việc tiêu diệt vi khuẩn trong quá trình giặt [9].

Ở giai đoạn sau sấy không ghi nhận sự tồn tại của vi sinh vật, kết quả này cho thấy sự kết hợp giữa quy trình giặt bằng nhiệt độ, hóa chất và quy trình sấy ở nhiệt độ cao tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ mang lại hiệu quả trong việc loại bỏ hoàn toàn các tác nhân vi sinh vật ( $p < 0,05$ ). Nghiên cứu của tác giả Janet Glowicz (2022) cho thấy có thể ngăn ngừa các bệnh lý nhiễm trùng đe dọa tính mạng bằng cách nhận ra các mối nguy hiểm trong việc quản lý quy trình tái sử dụng đồ vải y tế và ngăn chặn đồ vải nhiễm bẩn đến với người bệnh [10].

## V. KẾT LUẬN

Tác nhân vi sinh vật tồn tại trên đồ vải thông thường và đồ vải phẫu thuật sau khi sử dụng là *Staphylococcus species*, *Streptococcus pyogenes*, nấm, *Trực khuẩn Gram (+)*, *Moraxella catarrhalis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* và *Citrobacter species*. Quy trình giặt bằng nhiệt độ, hóa chất làm giảm đáng kể các tác nhân vi sinh vật ( $p < 0,05$ ), tuy nhiên không thể loại trừ hoàn toàn. Kết hợp quy trình giặt, sấy đã loại bỏ được hoàn toàn các tác nhân vi sinh vật ( $p < 0,05$ ). Các đơn vị nên có chương trình, kế hoạch đánh giá hiệu quả của quy trình giặt, sấy xử lý đồ vải y tế tại đơn vị để giảm tỉ lệ lây truyền các tác nhân vi sinh vật cho người bệnh, góp phần giảm tỉ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Huỳnh Minh Tuấn, Trịnh Thị Thoa, Vương Minh Nguyệt, Nguyễn Thị Thu Phương, Lê Thị Anh Đào và cộng sự. Khảo sát mức độ ô nhiễm vi sinh và đánh giá hiệu quả các quy trình giặt trên các loại đồ vải tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh. *Tạp chí Y học TP. Hồ Chí Minh*. 2009. 13(1), 328.
2. Fijan S., and Turk S.Š. Hospital textiles, are they a possible vehicle for healthcare-associated infections? *International journal of environmental research and public health*. 2012. 9(9), 3330–3343. <https://doi.org/10.3390/ijerph9093330>.
3. Nguyễn Xuân Thiêm, Tống Thị Thảo và Nguyễn Hữu Thắng. Thực trạng nhiễm khuẩn bệnh viện và một số yếu tố liên quan tại Bệnh viện Đa khoa Hà Đông năm 2020. *Tạp chí Nghiên cứu Y học*. 2022. 152(4), 179-185.
4. Cruz-López F., Martínez-Meléndez A., and Garza-González E. How Does Hospital Microbiota Contribute to Healthcare-Associated Infections? *Microorganisms*. 2023. 11(1), 192. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11010192>.
5. Tarrant J., Jenkins R.O., and Laird K.T. From ward to washer: The survival of *Clostridium difficile* spores on hospital bed sheets through a commercial UK NHS healthcare laundry process. *Infection control and hospital epidemiology*. 2018. 39(12), 1406–1411. <https://doi.org/10.1017/ice.2018.255>.
6. Owen L., and Laird K. The role of textiles as fomites in the healthcare environment: a review of the infection control risk. *PeerJ*. 2020. 8, e9790. <https://doi.org/10.7717/peerj.9790>.
7. Abney S.E., Ijaz M.K., McKinney J., and Gerba C.P. Laundry Hygiene and Odor Control: State of the Science. *Applied and environmental microbiology*. 2021. 87(14), e0300220. <https://doi.org/10.1128/AEM.03002-20>.
8. Kampf G. How long can nosocomial pathogens survive on textiles? A systematic review. *GMS hygiene and infection control*. 2020. 15, Doc10. <https://doi.org/10.3205/dgkh000345>.
9. Bockmühl D.P., Schages J., and Rehberg L. Laundry and textile hygiene in healthcare and beyond. *Microbial cell*. 2019. 6(7), 299–306. <https://doi.org/10.15698/mic2019.07.682>.
10. Glowicz J., Benowitz I., Arduino M.J., Li R., Wu K., et al. Keeping health care linens clean: Underrecognized hazards and critical control points to avoid contamination of laundered health care textiles. *American journal of infection control*. 2022. 50(10), 1178-1181. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.06.026>.