

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH CẤU TRÚC DỆT CỦA MỘT SỐ LOẠI TẮT NÉN ĐỂ PHÒNG VÀ CHỮA BỆNH SUY GIẢN TĨNH MẠCH

HUỲNH VĂN THỨC, VŨ THỊ HỒNG KHANH*, NGUYỄN THỊ HẰNG

Khoa Công Nghệ May – Thời Trang, Trường Đại Học Công Nghiệp Thành Phố Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ: khanh.vuthihong253bd@gmail.com

DOIs: <https://doi.org/10.46242/jstiuh.v69i03.5125>

Tóm tắt. Trong nghiên cứu này, phương pháp thực nghiệm đã được sử dụng để phân tích và làm rõ được thiết kế dệt của 5 loại tất nện nhập khẩu đang được bán tại TP. Hồ Chí Minh. Kết quả phân tích cho thấy các vị trí chức năng quan trọng từ bàn chân đến mắt cá chân, bắp chân và bắp đùi của tất đều sử dụng kiểu dệt jersey trơn (vòng kép hoặc vòng đơn) có dệt cài sợi chun theo các hàng vòng. Ở kiểu dệt vòng kép, sợi tạo vòng là sợi chập từ 2 sợi (multifilament polyamit và sợi multifilament polyamit có lõi spandex nhỏ). Đối với kiểu dệt trơn thông thường, sợi tạo vòng là sợi multifilament polyamit có lõi spandex nhỏ. Sợi dệt cài theo chiều hàng vòng luôn là sợi spandex để trần và cài liên tục các hàng. Mật độ cột vòng của các vị trí từ mắt cá chân lên đến đùi được thiết kế giảm dần (mật độ cột vòng của vị trí bắp chân giảm khoảng 18-25% và của vị trí đùi giảm khoảng 40-41% so với của vị trí mắt cá chân) trong khi mật độ hàng vòng không có sự thay đổi nhiều.

Từ khóa. Tất nện, áp lực, jersey trơn, sợi multifilament polyamit, sợi spandex để trần.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tĩnh mạch là các mạch máu đưa máu từ tứ chi và các tạng của cơ thể trở về tim. Khi các van một chiều của tĩnh mạch bị suy hay bị hư hại và không thể đóng kín, sẽ xuất hiện dòng máu trào ngược dẫn đến ứ trệ máu trong lòng tĩnh mạch và lâu dần dẫn đến tình trạng suy tĩnh mạch mãn tính (Thức, 2015).

Suy giãn tĩnh mạch chân còn gọi là suy giãn tĩnh mạch chi dưới. Đây là hiện tượng suy giảm chức năng đưa máu trở về tim của hệ thống tĩnh mạch nằm ở vùng chân dẫn đến hiện tượng máu ứ đọng lại, gây ra những biến đổi về huyết động và biến động tổ chức mô xung quanh. Đây là bệnh thường gặp trong thăm khám ở tuyến cơ sở và là 1 trong các bệnh mạch máu thường gặp nhất trên toàn thế giới (Martha & cs, 2022). Suy giãn tĩnh mạch chân thường gặp ở nữ (80%) nhiều hơn ở nam (66%). Bệnh thường gặp ở nhiều độ tuổi khác nhau, tùy thuộc vào công việc, nghề nghiệp đòi hỏi ngồi nhiều, đứng lâu, ít vận động như nhân viên văn phòng, tài xế, giáo viên, các vận động viên thể thao, bảo vệ, cảnh sát.... (Thức, 2015; Phương, 2016).

Ngành y đã nghiên cứu ra rất nhiều phương pháp điều trị căn bệnh này, trong đó có phương pháp áp lực cũng được áp dụng chữa trị rất phổ biến, thuận tiện cho bệnh nhân. Trong vài trường hợp, cần phải băng ép khi mới bắt đầu điều trị để làm giảm phù chân. Cả hai phương pháp băng ép và mang tất (vớ y khoa đều hỗ trợ chân và làm giảm đường kính tĩnh mạch, giúp các van tĩnh mạch khép kín trở lại, do đó phục hồi tác dụng của van “một chiều” tức là ngăn chặn máu chảy xuống phần thấp của chân. Tất (vớ) y khoa được dùng sau điều trị băng ép, hoặc dùng từ đầu để bó chân lại (Thức, 2015; Phương, 2016). Tất y khoa đặc biệt quan trọng để phòng ngừa tiến triển xấu hơn cũng như các biến chứng của bệnh tĩnh mạch.

Tất nện (còn gọi là vớ nện hoặc ống nện) là loại quần áo vừa khít, co giãn, có thể giúp điều trị các triệu chứng của nhiều tình trạng bệnh lý liên quan đến tĩnh mạch và hệ bạch huyết, bao gồm giãn tĩnh mạch, hội chứng hậu huyết khối, phù bạch huyết và hơn thế nữa (Natalie S Evans & cs, 2021). Tất nện thường được gọi là nện “theo mức độ” vì áp lực cao nhất được áp dụng gần mắt cá chân và giảm dần khi đi lên phía trên chân. Hoạt động ép của tất nện giúp buộc máu trong tĩnh mạch chân quay về tim, lấy chất lỏng đã bị mắc kẹt trong mô cùng với nó. Khả năng nện của tất nện được đo bằng milimét thủy ngân (mmHg), tương tự như máy đo huyết áp. Con số này cho biết mức độ áp suất hoặc lực nện chiếc tất sẽ áp vào chân. Con số càng cao thì mức độ nện mạnh hơn (Natalie S Evans & cs, 2021).

Nhiều nước phát triển trên thế giới đã có tiêu chuẩn về áp lực nện của tất nện theo mục đích sử dụng, phổ biến nhất là tiêu chuẩn quy định về tất nện của Đức, Pháp, Anh và Mỹ. Theo các tiêu chuẩn này, tất nện được chia làm 4 cấp theo áp lực cần phải đạt ở khu vực cổ chân của người sử dụng. Bảng 1 thể hiện tiêu chuẩn áp lực tất nện khu vực cổ chân của một số quốc gia (Miloš Lozo & cs, 2021).

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH CẤU TRÚC DỆT CỦA MỘT SỐ LOẠI TẮT NÉN...

Bảng 1: Các cấp tắt dệt kim nén theo các tiêu chuẩn (quốc gia) khác nhau

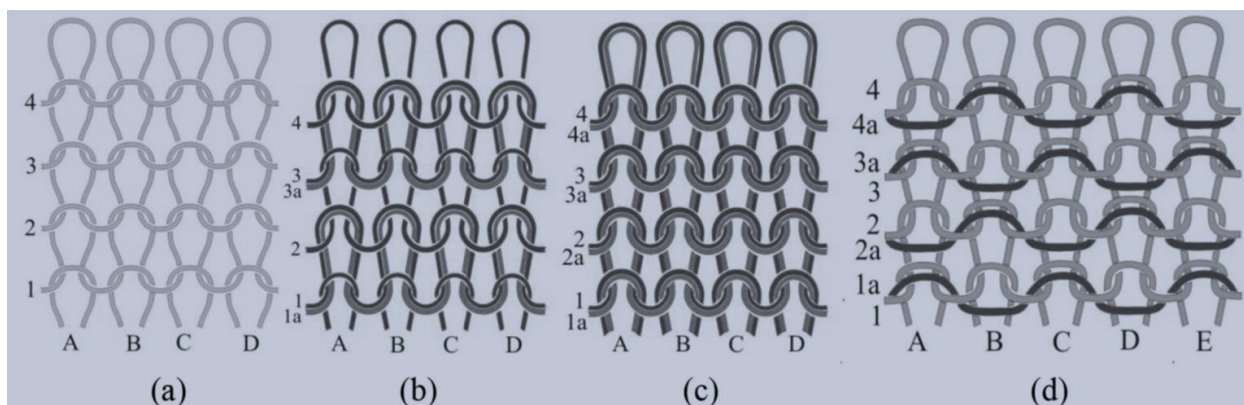
Cấp áp lực	Tên cấp	Áp lực của tất cần đạt ở khu vực mắt cá chân theo các tiêu chuẩn (quốc gia) khác nhau (mmHg)				
		Đức (DE)	Pháp (FR)	Vương quốc Anh (UK)	Châu Âu (EU)	Mỹ (USA)
Ccl I	Nhẹ (Light)	18-21	10-15	14-17	15-21	15-20
Ccl II	Trung bình (Moderate)	23-32	15-20	18-24	23-32	20-30
Ccl III	Cao (High)	34-46	20-36	25-35	34-46	30-40
Ccl IV	Rất cao (Very high)	>49	>36		>49	

Theo Bảng 1, cấp Ccl I dùng cho người có cảm giác mệt mỏi và nặng nề ở chân, có triệu chứng giãn tĩnh mạch khi mang thai, huyết khối và nghẽn mạch. Cấp Ccl II dùng cho người suy tĩnh mạch mãn tính nhẹ, viêm tắc tĩnh mạch (huyết khối bề mặt) có và không có phù nề, xơ hóa, giãn tĩnh mạch khi mang thai, dự phòng huyết khối và nghẽn mạch. Cấp Ccl III dùng cho giai đoạn mạnh của suy tĩnh mạch mãn tính, sau khi phục hồi từ loét đùi (dự phòng tái phát), phù nề sau chấn thương, phù bạch huyết (Thức, 2015; Phương, 2016; Natalie S Evans & cs, 2021; Miloš Lozo & cs, 2021).

Nguyên lý được sử dụng để tạo áp lực lên từng vị trí chân của tất dựa trên phương trình Laplace (Jan Schuren, 2008): Tất phải có độ giãn đàn hồi cao theo chiều chu vi. Tất luôn được sử dụng ở trạng thái bị kéo giãn theo chiều chu vi, do tất có độ đàn hồi cao nên khi bị kéo giãn xu hướng đàn hồi về kích thước ban đầu tạo ra áp lực lên bề mặt chân. Như vậy, lực phục hồi độ giãn và chu vi chân liên quan trực tiếp đến áp lực tạo ra theo phương trình Laplace. Vậy, để tất có thể tạo ra được áp lực thiết kế ở từng vị trí của chân cần phải đảm bảo 2 yếu tố sau: tất phải tạo ra được lực phục hồi độ giãn cần thiết dưới độ giãn cho trước và người sử dụng phải có chu vi chân tương ứng để tạo ra độ giãn cần thiết (Khanh & Phương, 2020).

Tất nén thường được sản xuất với ba dạng khác nhau: Tất cao đến đầu gối, tất cao đến đùi và quần bó sát. Tùy thuộc vào mục đích sử dụng, các loại tất trên được dệt bao phủ kín ngón chân hoặc không phủ ngón chân (Miloš Lozo & cs, 2021).

Mỗi bộ phận của tất nén đều quan trọng và có chức năng cụ thể của nó. Để tạo được độ nén của tất lên chân, điều quan trọng nhất là vật liệu và chu vi của tất so với chu vi chân người mặc (Miloš Lozo & cs, 2021). Phần từ mắt cá chân lên đến đùi thường sử dụng cấu trúc dệt kim, kiểu dệt trơn (single) như các trường hợp trong Hình 1: (a) được dệt chỉ bởi 1 sợi cơ bản, (b) ngoài sợi cơ bản, cách 1 hàng bổ sung thêm 1 sợi có độ giãn đàn hồi cao hơn (kiểu dệt vòng kép cách hàng), (c) sợi giãn đàn hồi được bổ sung thêm ở tất cả các hàng (kiểu dệt vòng kép liên tục các hàng) và (d) sợi giãn đàn hồi không được chập cùng sợi tạo vòng mà chỉ được dệt cài theo hàng vòng.



Hình 1: Các kiểu dệt thường dùng cho phần từ cổ chân đến đùi của tất nén

Cấu trúc dệt của tất nén như Hình 1(b), (c) và (d) thường sử dụng kết hợp sợi multifilament polyamid textua

(sợi cơ bản) với 1 sợi spandex trần hoặc sợi xe lõi spandex kết hợp với 1 hoặc 2 sợi khác (sợi có độ giãn đàn hồi cao) để tạo vòng kép hoặc dệt cài theo hàng vòng (Miloš Lozo & cs, 2021).

Tất được dệt ra với chu vi khác nhau theo chiều dài phần ống chân và tạo ra độ giãn ngang khác nhau khi sử dụng tại các vị trí được thiết kế trước. Đây chính là bí quyết để tạo ra lực nén mong muốn giảm dần trên bề mặt ống chân. Độ giãn thiết kế khi sử dụng được tạo ra nhờ thay đổi chiều dài vòng sợi theo từng vị trí độ cao của ống chân. Khi tăng chiều dài vòng sợi làm kích thước ngang của tất lớn hơn và như vậy áp lực lên bề mặt ống chân sẽ giảm dần (Miloš Lozo & cs, 2021).

Tất nén là một sản phẩm dệt kỹ thuật chuyên dụng rất cần thiết với các yêu cầu đặc biệt. Tất nén có cấu trúc dệt khá phức tạp đòi hỏi độ chính xác cao ở từng vị trí. Tuy nhiên, hiện nay ở Việt Nam, loại tất này mới chỉ được nhập khẩu, chưa được sản xuất trong nước. Việc phân tích làm rõ cấu trúc dệt của tất nén là bước đầu cần thiết để tiến tới tìm hiểu khả năng sản xuất loại tất này ở trong nước đáp ứng nhu cầu sử dụng rất cao của loại sản phẩm này. Bài báo trình bày kết quả phân tích cấu trúc dệt của một số loại tất nén nhập khẩu đang được bán rộng rãi trên thị trường Việt Nam.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

5 loại tất nén được mua tại các tiệm thuốc trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh được sử dụng để nghiên cứu khảo sát. Các thông tin của sản phẩm sử dụng trong nghiên cứu được mô tả trong Bảng 2.

Bảng 2: Thông tin các sản phẩm được khảo sát

STT	Tên thương mại, xuất xứ	Dạng tất	Cỡ tất	Cấp áp lực	Áp lực điều trị (mmHg) (khu vực mắt cá chân)	Thành phần nguyên liệu theo nhà sản xuất
1	Doumed, Đức	Dạng đùi, hở mũi bàn chân	XXL	Ccl I	15 - 21	63% Polyamid 37% Elastan
2	Tina, Trung Quốc	Dạng đùi, hở mũi bàn chân	L	Ccl I	20 - 30	-
3	Doumed, Đức	Dạng gối, hở mũi bàn chân	L	Ccl I	15 - 21	63% Polyamid 37% Elastan
4	Relax san, Italy	Dạng gối, mũi bàn chân kín	L	Ccl II	23 - 32	73% Polyamid 27% Elastan
5	Tina, Trung Quốc	Dạng gối, hở mũi bàn chân	L	Ccl I	20 - 30	-

2.2. Nội dung nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân tích cấu trúc sợi của các sản phẩm tất nén được khảo sát

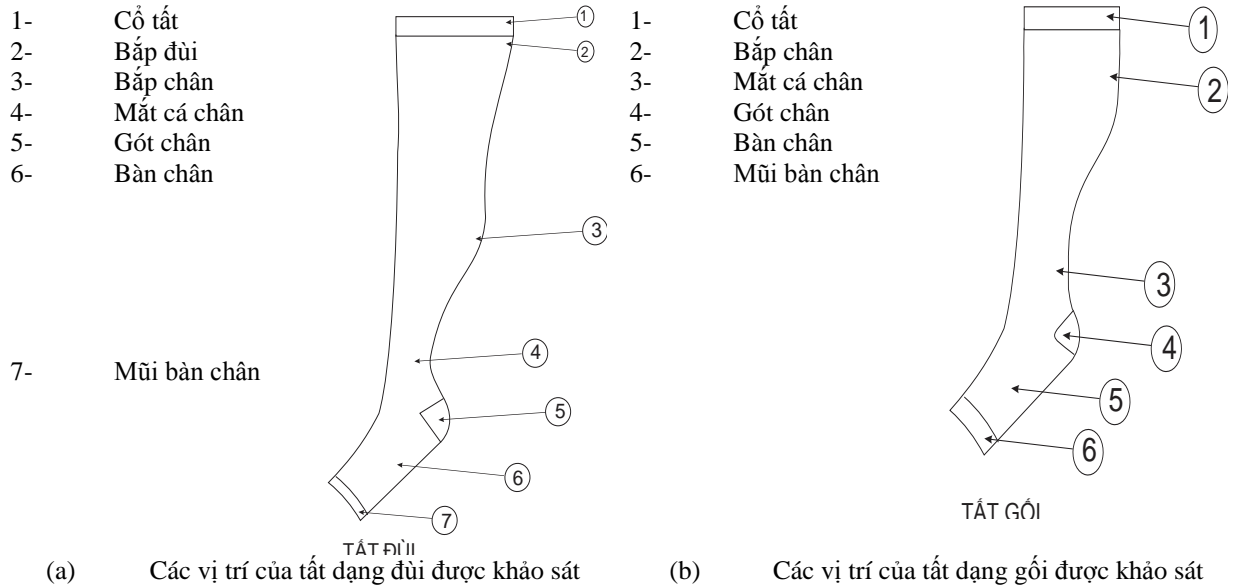
Cấu trúc sợi: Sợi được tách từ tất được quan sát dưới kính hiển vi quang học có bộ phận chụp ảnh Kruss của Đức sử dụng độ phóng đại 400 lần để nhận biết cấu trúc sợi.

Xác định định tính thành phần nguyên liệu sợi theo TCVN 5465-7: 2009 (ISO 1833-7: 2006) - Vật liệu dệt - Phương pháp phân tích định lượng hóa học, Phần 7: Hỗn hợp xơ polyamid và một số xơ khác (phương pháp sử dụng axit fomic).

2.2.2. Phân tích cấu trúc dệt của tất nén

Để hiểu rõ toàn bộ cấu trúc dệt của tất, các vị trí xác định hình dạng và chức năng của tất nén đều được phân tích kiểu dệt, cấu trúc sợi sử dụng và mật độ dệt. Kết quả phân tích phải làm rõ được cấu trúc dệt của toàn bộ sản phẩm tất nén. Cụ thể các vị trí được khảo sát của 2 dạng tất được mô tả trong Hình 2.

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH CẤU TRÚC DỆT CỦA MỘT SỐ LOẠI TẮT NÉN...



Hình 2: Các vị trí được khảo sát cấu trúc dệt của 2 dạng tất nén: (a) Tất dạng đùi, (b) Tất dạng gối

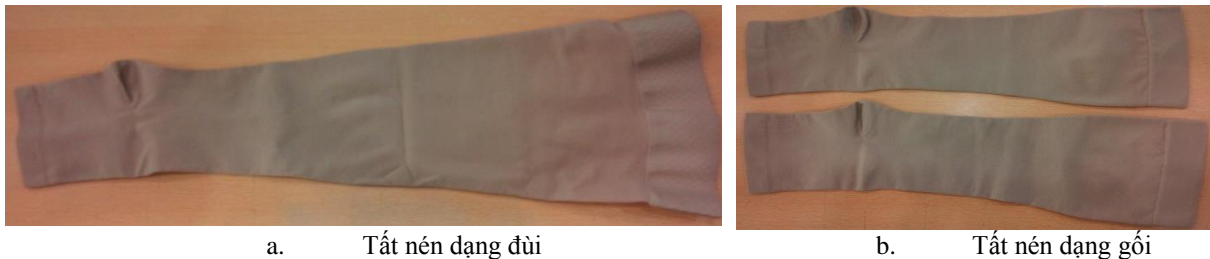
- **Phương pháp phân tích kiểu dệt:** Dùng kính soi mật độ và kim gậy xác định kiểu dệt, vẽ vị trí từng vòng sợi theo từng hàng vòng và cột vòng cho tới khi lặp lại.

- **Phương pháp xác định mật độ dệt (mật độ vòng sợi (hàng vòng/cột vòng) đối với vải dệt kim) :** Xác định theo tiêu chuẩn TCVN 5794-1994 “Vải và sản phẩm dệt kim – phương pháp xác định mật độ”.

Toàn bộ các nghiên cứu trên được thực hiện tại Trung tâm Thí nghiệm Vật liệu Dệt-May- Da Giày, Đại học Bách khoa Hà Nội.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

- Ảnh chụp của tất nén dạng đùi và dạng gối được được khảo sát trong nghiên cứu này được trình bày trong Hình 3:



Hình 3: Ảnh chụp tất nén dạng đùi và dạng gối

3.1. Kết quả phân tích cấu trúc sợi của các loại tất nén

Các loại sợi được tách ra từ 5 loại tất nén, sau đó các loại sợi này được quan sát và chụp ảnh bằng kính hiển vi quang học với độ phóng đại 400 lần để nhận dạng cấu trúc sợi.

Theo kết quả quan sát dưới kính hiển vi, mỗi loại tất đều sử dụng 3 loại sợi. Loại thứ nhất (sợi a) là sợi multifilament textua có lõi chun (spandex) nhỏ. Loại thứ 2 (sợi b) là sợi multifilament textua không có lõi và loại thứ ba (sợi c) là một sợi chun (spandex) để trần không bọc.




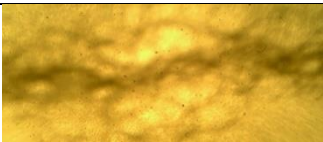



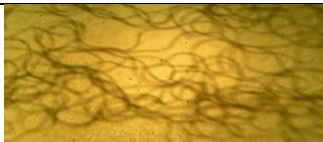
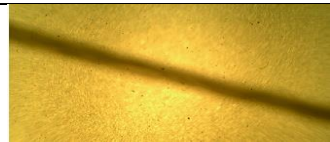
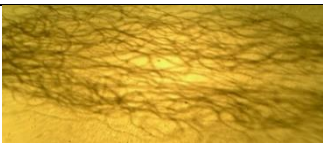
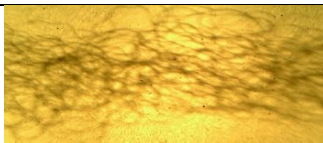


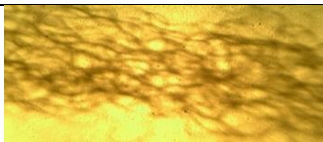

Chúng tôi dự đoán thành phần tơ multifilament textua là tơ polyamit. Chính vì vậy để xác nhận thành phần nguyên liệu của các loại tơ multifilament textua, sau khi nhận biết chúng trên kính hiển vi, các sợi tơ này đều được thử độ hòa tan trong dung dịch axit formic 80% (phương pháp chuẩn bị dung dịch và hòa tan mẫu theo TCVN 5465-7: 2009, phần 7), kết quả cho thấy tất cả các loại sợi này đều tan trong dung dịch axit formic 80%. Kết quả này xác nhận sợi multifilament có lõi và không có lõi đều có thành phần nguyên liệu là polyamit.

Phối hợp kết quả quan sát cấu trúc sợi bằng kính hiển vi quang học và kết quả thử độ hòa tan của sợi

multifilament có thể kết luận rằng 3 loại sợi được sử dụng trong các loại tất nén được khảo sát là: (a) sợi multifilament polyamid textua có lõi chun (spandex) nhỏ, (b) sợi multifilament polyamid textua và (c) sợi chun (spandex) để trần không bọc.

Ảnh chụp bằng kính hiển vi quang học với độ phóng đại x400 của 3 loại sợi của 5 loại tất nén này được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3: Kết quả phân tích cấu trúc sợi của 5 loại tất

S T T	Loại tất	Loại sợi thứ 1 (a)	Loại sợi thứ 2 (b)	Loại sợi thứ 3 (c)
1	Dumed dạng đùi			
		1a. Sợi multifilament polyamid textua bọc lõi spandex (nhỏ)	1b. Sợi multifilament polyamid textua	1c. Sợi filament spandex để trần cài qua các vòng sợi theo chiều chu vi tất
2	Tina dạng đùi			
		2a. Sợi multifilament polyamid textua bọc lõi spandex (nhỏ)	2b. Sợi multifilament polyamid textua	2c. Sợi filament spandex không bọc dệt cài qua các vòng sợi theo chiều chu vi tất
3	Dumed dạng gối			
		3a. Sợi multifilament polyamid textua bọc lõi spandex (nhỏ)	3b. Sợi multifilament polyamid textua	3c. Sợi filament spandex không bọc dệt cài qua các vòng sợi theo chiều chu vi tất
4	Relax san dạng gối			
		4a. Sợi multifilament polyamid textua bọc lõi Spandex (nhỏ)	4b. Sợi multifilament polyamid textua	4c. Sợi filament spandex không bọc dệt cài qua các vòng sợi theo chiều chu vi tất
5	Tina dạng gối			
		5a. Sợi multifilament polyamid textua bọc lõi Spandex (nhỏ)	5b. Sợi multifilament polyamid textua	5c. Sợi filament spandex không bọc dệt cài qua các vòng sợi theo chiều chu vi tất

Bảng 3 cho thấy tất cả 5 loại tất đều sử dụng 3 loại sợi, trong đó, kiểu dệt vòng kép sử dụng sợi tạo vòng là sợi chập từ sợi (a) (sợi multifilament polyamide textua bọc lõi Spandex (nhỏ)) và sợi b (sợi multifilament

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH CẤU TRÚC DỆT CỦA MỘT SỐ LOẠI TẮT NÉN...

polyamit textua). Kiểu dệt jersey trơn vòng cơ bản, sợi tạo vòng chỉ sử dụng sợi a hoặc sợi b. Sợi (c) là sợi spandex để trần được dệt cài qua các vòng sợi theo chiều chu vi mục đích để tăng độ giãn đàn hồi của tất theo chiều chu vi. Chi tiết việc phối hợp sử dụng các loại sợi trong từng vị trí sẽ được làm rõ trong kết quả phân tích đặc trưng cấu trúc của tất trong phần tiếp theo.

3.2. Kết quả phân tích kiểu dệt và mật độ dệt của các loại tất

Kết quả phân tích kiểu dệt, nguyên tắc phối hợp các loại sợi và mật độ dệt ở các vị trí khác nhau (theo Hình 2) của 5 loại tất được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4: Kết quả phân tích kiểu dệt và mật độ dệt của 5 loại tất

S T T	Loại tất	Vị trí khảo sát (theo Hình 2)	Kiểu dệt	Mật độ hàng vòng, sợi ngang (vòng sợi, (hàng vòng), sợi /10 cm)	Mật độ cột vòng, sợi dọc (vòng sợi, (cột vòng), sợi/10 cm)
1	Dumed dạng đùi, hờ mũi bàn chân	1- Cổ tất	Dệt thoi Vân điểm, sợi dọc là sợi 1 b, sợi ngang là sợi chập từ 6 sợi 1b, 1 sợi 1a và 1 sợi 1c	310 ± 5	250 ± 4
		2- Bắp đùi	Jersey trơn vòng kép có cài sợi chun liên tục các hàng vòng, sợi tạo vòng kép: (1a) chập sợi (1b), sợi cài (1c).	120 ± 3	120 ± 2
		3-Bắp chân		120 ± 2	160 ± 3
		4-Mắt cá chân		140 ± 3	230 ± 5
		5-Gót chân	Dệt kim single đan hoa sợi 1b	340 ± 5	200 ± 5
		6-Bàn chân	Jersey trơn vòng kép có cài sợi chun liên tục các hàng vòng, sợi tạo vòng kép: (1a) chập sợi (1b), sợi cài (1c).	150 ± 1	220 ± 3
		7-Mũi bàn chân	Jersey trơn cài sợi chun cách hàng, gập 2 lần: sợi (1a) tạo vòng cách hàng, hàng còn lại sợi (1b) tạo vòng có cài sợi (1c).	220 ± 3	240 ± 2
2	Tina dạng đùi hờ mũi bàn chân	1- Cổ tất	Dệt thoi vân điểm sợi dọc 2b, sợi ngang 2b và 2c.	700 ± 5	340 ± 5
		2- Bắp đùi	Jersey trơn có cài sợi chun liên tục theo hàng vòng: sợi tạo vòng 2a, sợi cài (2c).	200 ± 5	130 ± 5
		3-Bắp chân		200 ± 5	180 ± 5
		4-Mắt cá chân		200 ± 5	220 ± 5
		5-Gót chân	Jersey trơn (Single) sợi số (2a).	360 ± 5	180 ± 5
		6-Bàn chân	Jersey trơn dệt cài sợi chun liên tục các hàng vòng: Sợi (2a) tạo vòng dệt, cài sợi 2c.	180 ± 5	220 ± 5
		7-Mũi bàn chân	Jersey trơn vòng kép cài sợi chun liên tục các hàng, gập 2 lần. Vòng kép: Sợi (2a) chập sợi 2b, cài sợi 2c.	180 ± 5	120 ± 5
3	Dumed dạng gối hờ mũi bàn chân	1-Cổ tất	Jersey trơn cài sợi chun cách hàng, gập 2 lần. Tạo vòng sợi (3a) cách hàng. Sợi 3b tạo vòng cách hàng, cài sợi 3c trên tất cả các hàng từ sợi 3b.	200 ± 5	160 ± 3
		2-Bắp chân	Jersey trơn vòng kép cài sợi chun liên tục các hàng. Vòng kép tạo từ sợi 3a chập sợi 3b, sợi 3c dệt cài liên tục tất cả các hàng vòng.	130 ± 5	160 ± 5
		3-Mắt cá chân		150 ± 5	220 ± 5
		4-Gót chân	Jersey trơn sợi 3b.	180 ± 5	200 ± 5
		5-Bàn chân	Jersey trơn vòng kép cài sợi chun liên tục các hàng. Vòng kép dệt từ sợi 3a chập sợi 3b, dệt cài sợi 3c liên tục các hàng.	150 ± 5	240 ± 5
		6-Mũi bàn chân	Jersey trơn dệt cài sợi chun cách hàng, gập 2 lần. Sợi (3a) tạo vòng cách hàng, hàng còn lại sợi (3b) tạo vòng có cài sợi (3c).	200 ± 3	110 ± 2

4	Relax san dạng gối mũi bàn chân kín	1-Cổ tất	Jersey trơn cài sợi chun, gấp 2 lần. Tạo vòng sợi số 4b, sợi 4c cài cách 2 hàng và cài cách 1 cột.	160 ± 5	180 ± 5
		2-Bắp chân	Jersey trơn vòng kép, cài sợi chun liên tục các hàng và các cột. Vòng kép tạo từ sợi 4a chập sợi 4b, sợi 4c dệt cài liên tục tất cả các hàng vòng.	240 ± 5	180 ± 5
		3-Mắt cá chân		240 ± 5	240 ± 5
		4-Gót chân	Jersey trơn.	200 ± 5	180 ± 5
		5-Bàn chân	Jersey trơn vòng kép, cài sợi chun liên tục các hàng vòng. Vòng kép tạo từ sợi 4a chập sợi 4b, sợi 4c dệt cài liên tục tất cả các hàng vòng.	240 ± 5	210 ± 5
		6-Mũi bàn chân	Jersey trơn.	220 ± 5	200 ± 5
5	Tina dạng gối, hở mũi bàn chân	1-Cổ tất	Jersey trơn cài sợi chun cách hàng, gấp 2 lần. Sợi 5a và 5b tạo vòng cách hàng, sợi 5c cài các hàng tạo vòng từ sợi 5b.	180 ± 5	160 ± 5
		2-Bắp chân	Jersey trơn có dệt cài sợi chun liên tục các hàng. Tạo vòng sợi 5a, sợi 5c dệt cài liên tục các hàng vòng.	200 ± 5	160 ± 5
		3-Mắt cá chân		200 ± 5	200 ± 5
		4-Gót chân	Jersey trơn từ sợi 5a	360 ± 5	180 ± 5
		5-Bàn chân	Jersey trơn có dệt cài sợi chun liên tục các hàng vòng, tạo vòng sợi 5a, sợi 5c dệt cài liên tục các hàng vòng.	200 ± 5	200 ± 5
		6-Mũi bàn chân	Jersey trơn vòng kép cài sợi chun liên tục các hàng vòng, gấp 2 lần. Vòng kép tạo từ sợi chập 5a + 5b, 5c cài liên tục trên các hàng.	180 ± 5	120 ± 5

Kết quả phân tích kiểu dệt và mật độ dệt của 5 loại tất trong Bảng 4 cho thấy, về cơ bản cả năm loại tất đều sử dụng chủ yếu là kiểu dệt kim đan ngang dệt trơn (single).

Sợi được sử dụng trong tất bằng cách phối hợp 3 loại sợi có độ đàn hồi rất cao là sợi multifilament polyamit textua, sợi multifilament polyamit textua có lõi spandex nhỏ và sợi spandex trần dệt cài theo chiều chu vi để tăng tính đàn hồi theo chiều ngang.

Tuy nhiên, theo Bảng 2, năm sản phẩm tất đại diện cho các dạng và chủng loại khác nhau nên chúng có đặc điểm khác nhau như:

- Về dạng tất: 2 sản phẩm tất dạng đùi hở mũi bàn chân (sản phẩm STT 1 và 2). 3 sản phẩm dạng gối (STT 3, 4, 5).

- Về cấp áp lực: chỉ có sản phẩm có STT 4 có đặc điểm khác biệt với cấp áp lực là Ccl II, 4 sản phẩm còn lại đều có cấp áp lực là Ccl I

- Mũi bàn chân: chỉ có sản phẩm có STT 4 có mũi bàn chân kín, 4 sản phẩm còn lại đều có mũi bàn chân hở.

Với những đặc điểm khác nhau như vậy, để đáp ứng yêu cầu chức năng của tất, kiểu dệt và việc phối hợp sử dụng sợi của từng vị trí của từng sản phẩm đều có sự thay đổi. Chi tiết nguyên lý phối hợp giữa kiểu dệt, sử dụng sợi và mật độ dệt để đảm bảo chức năng của từng vị trí của từng sản phẩm như sau:

1) Khu vực ống chân

Các vị trí từ mắt cá chân đến vị trí bắp chân và đùi là các vị trí cần phải tạo áp lực rất lớn ở khu vực mắt cá chân và giảm dần đến đùi, chúng đều sử dụng 1 trong 2 kiểu dệt cơ bản như sau:

- Sản phẩm STT 1, 3, 4 (nhãn hiệu Dumed và Relax san) sử dụng kiểu dệt kim single vòng kép có cài sợi chun (sợi spandex trần) liên tục trên tất cả các hàng vòng. Kiểu dệt này không có trong Hình 1 mà là kết hợp của kiểu dệt Hình 1(c) và (Hình 1(d)). Vòng kép sử dụng sợi chập từ 2 sợi: sợi multifilament polyamit và sợi multifilament polyamit có lõi là sợi spandex nhỏ. Sợi cài là sợi spandex để trần có kích thước ngang to hơn nhiều (theo quan sát) và cài liên tục các hàng. Như vậy, kiểu dệt này phối hợp của 2 kiểu dệt (Hình 1(c) và Hình 1(d)).

- 2 loại tất Tina (STT 2 và 5) chỉ sử dụng kiểu dệt trơn thông thường có cài sợi chun liên tục tất cả các hàng vòng: sợi tạo vòng chỉ gồm 1 sợi multifilament polyamit có lõi là sợi spandex nhỏ, sợi cài là sợi

spandex để trần có kích thước ngang to hơn được cài liên tục các hàng. Như vậy kiểu dệt này tương đương như kiểu dệt trong Hình 1(d) nhưng sợi tạo vòng đã được thay đổi từ sợi multifilament polyamit thường sang sợi có lõi spandex nhỏ.

- Cả 2 sự khác biệt trong kiểu dệt ở 5 loại tắt này so với các kiểu dệt ở Hình 1 đều nhằm mục đích tăng độ giãn đàn hồi của tắt nén theo chiều chu vi ống chân. Điều này cho thấy tùy theo áp lực cần tạo ra, thiết kế có thể bổ sung các loại sợi đàn hồi.

- Về mật độ dệt, Bảng 4 cho thấy, cả 5 loại tắt này đều được thiết kế theo nguyên lý chung có mật độ cột vòng lớn nhất ở khu vực mắt cá chân và giảm dần về phía bắp chân và đùi. Mật độ hàng vòng gần như không thay đổi. Mật độ cột vòng của vị trí bắp chân giảm khoảng 18-25% và của vị trí đùi giảm khoảng 40-41% so với của vị trí mắt cá chân. Thiết kế này được thực hiện nhờ sự tăng chiều dài vòng sợi ở các hàng vòng phía trên bắp chân và đùi. Đây là nguyên lý chung khi dệt tắt để tăng đàn hồi của phần ống chân. Tuy nhiên ở đây việc tăng chu vi của tắt còn liên quan đến độ giãn của tắt theo chiều ngang ở từng vị trí của ống chân trong quá trình sử dụng cũng như áp lực mà nó cần tạo ra trên từng vị trí của ống chân. Vấn đề này sẽ được chúng tôi phân tích kỹ hơn trong các nghiên cứu tiếp theo.

2) Khu vực bàn chân

- Gót tắt là vị trí tạo hình của tắt không yêu cầu áp lực, vì vậy trong cả 5 loại tắt, vị trí này đều được dệt bằng kiểu dệt trơn hoa, không cần tăng cường sợi chun dệt cài theo các vòng. Tuy nhiên, 3 loại tắt của 2 thương hiệu Dumed và Relax san chỉ sử dụng sợi (b) (multifilament polyamit textua, còn 2 loại tắt thương hiệu Tina lại sử dụng sợi (a) (sợi multifilament polyamit textua lõi spandex nhỏ).

- Vị trí bàn chân cũng là vị trí cần có áp lực nên kiểu dệt và phương án sử dụng sợi hoàn toàn tương tự phương án kiểu dệt và sử dụng sợi của các vị trí trên ống chân của loại tắt đó. Về mật độ dệt, vị trí này có mật độ hàng vòng và cột vòng tương tự như của vị trí mắt cá chân.

- Vị trí mũi bàn chân: Dù vị trí mũi bàn chân được thiết kế hờ (tắt có STT 1, 2, 3, 5) hay kín (STT 4), vị trí này được coi là không cần kiểm soát áp lực. Tuy nhiên chúng lại được thiết kế tương đối khác nhau ở các thương hiệu khác nhau. Cụ thể Dumed sử dụng kiểu dệt single cơ bản có sợi chun cài cách hàng, trong đó sợi a và sợi b thay nhau tạo vòng cách hàng. Hàng được cài sợi chun sử dụng sợi (b), hàng không được cài sợi chun sử dụng sợi (a). Phần này được may gập đôi để đảm bảo không quần mép. Mật độ cột vòng ở khu vực này không thay đổi so với vị trí bàn chân. Như vậy, mặc dù may gập đôi nhưng với thiết kế kiểu dệt giảm độ giãn đàn hồi như mô tả trên nên áp lực ở khu vực này sẽ không bị tăng so với vị trí bàn chân. Thương hiệu Tina lại sử dụng phương án dệt tăng cường độ giãn đàn hồi theo chiều ngang cho khu vực này. Cụ thể, phần mũi bàn chân của thương hiệu này sử dụng kiểu dệt single dệt vòng kép có cài sợi chun liên tục các hàng vòng. Sợi tạo vòng kép là sự phối hợp của 2 sợi (a) và (b) trong khi cài là sợi (c). Kết cấu này thậm chí còn có độ giãn đàn hồi mạnh hơn cả khu vực bàn chân và ống chân (phần ống chân của loại tắt này chỉ sử dụng sợi (a) để tạo vòng). Để không bị quần mép khi sử dụng nó được may gập đôi ở khu vực này. Tuy nhiên để đảm bảo áp lực không quá cao, mật độ cột vòng ở khu vực này của tắt Tina giảm mạnh (giảm tới 40% so với khu vực bàn chân và mắt cá chân). Thương hiệu Relax san có thiết kế mũi bàn chân kín và sử dụng kiểu dệt áp lực thấp tương tự như phần gót chân. Như vậy, các sản phẩm có mũi bàn chân hờ để không bị quần mép đều phải may gập đôi và để không tạo áp lực quá cao cho khu vực này do may gập đôi, người ta có thể sử dụng giải pháp giảm độ giãn đàn hồi bằng kiểu dệt (trường hợp sản phẩm Dumed STT 1 và 3) hoặc đối với tắt Tina (STT 2 và 5) sử dụng kiểu dệt tăng cường độ giãn đàn hồi theo chiều ngang nhưng lại có mật độ cột vòng giảm mạnh. Sản phẩm của thương hiệu Relax san có mũi bàn chân kín nên có thể thiết kế giảm áp lực ở khu vực này.

3) Vị trí cổ tắt

Ở cả 5 sản phẩm tắt, vị trí này có nhiệm vụ đặc biệt giữ cho tắt không bị tuột xuống dưới khi người sử dụng vận động, tắt không bị quần mép và đảm bảo áp lực thấp hơn các vị trí bên dưới nó.

Vị trí này có thiết kế hoàn toàn khác nhau giữa 2 loại tắt dạng đùi và dạng gối.

- Vị trí này ở cả 2 tắt dạng đùi là băng vải dệt thoi với sợi dọc là sợi (b) ít giãn và đàn hồi nhất, trong khi sợi ngang phối hợp giữa sợi (a) và sợi (c). Thiết kế này đảm bảo vị trí cổ tắt của tắt đùi có độ giãn đàn hồi theo chiều ngang tốt giúp cho tắt dạng đùi có thể giữ nguyên ở vị trí đùi khi người sử dụng vận động.

- Đối với tắt gối của 3 thương hiệu, vị trí này được may gập 2 lần để đảm bảo không bị quần mép khi sử dụng. Tuy nhiên, để tránh áp lực không bị tăng quá cao do may gập đôi, nó đều được thiết kế với kiểu dệt giảm độ giãn đàn hồi theo chiều ngang so với các vị trí khác ở khu vực ống chân.

○ Tất Dumed và Relax san sử dụng kiểu dệt vòng đơn cài sợi chun cách hàng thay cho kiểu dệt vòng kép cài sợi chun liên tục. Sợi sử dụng để tạo vòng cũng được thay đổi cách hàng, 1 hàng sử dụng sợi a và 1 hàng sử dụng sợi b. Sợi chun chỉ được cài bỏ cách hàng cho các hàng vòng sử dụng sợi b.

○ Tất Tina sử dụng kiểu dệt trơn cài sợi chun cách hàng thay cho kiểu dệt trơn cài sợi chun liên tục các hàng ở khu vực ống chân. Hơn nữa, để tạo vòng, sợi a và sợi b được sử dụng cách hàng thay vì chỉ sử dụng sợi a (sợi có lõi spandex) như ở phần ống chân. Sợi chun chỉ được cài vào các hàng sử dụng sợi b.

- Do cổ tất của cả 3 loại tất gô đều sử dụng kiểu dệt giảm độ giãn đàn hồi, nên mật độ cột vòng của chúng hầu như giữ nguyên so với vị trí bắp chân.

Tóm lại, để đảm bảo chức năng của từng vị trí, thiết kế dệt của mỗi vị trí trong tất nên là sự phối hợp hài hòa giữa 3 yếu tố: kiểu dệt, sợi sử dụng và mật độ cột vòng.

KẾT LUẬN

Tất nén phòng chữa bệnh suy giãn tĩnh mạch là loại sản phẩm dệt chức năng y tế chuyên dụng. Tất cần phải tạo ra được áp lực khá lớn trên khu vực bàn chân và mắt cá chân sau đó áp lực giảm dần về vị trí bắp chân và đùi. Ngoài ra, cổ tất và mũi bàn chân cũng phải được thiết kế sao cho chúng không bị xô dịch khi người sử dụng tất vận động. Để tạo được chức năng theo yêu cầu ở từng vị trí, tất có thiết kế dệt khá phức tạp cho từng vị trí. Kết quả phân tích cấu trúc dệt của 5 loại tất bao gồm dạng dài tới gô và dài tới đùi của 3 thương hiệu có xuất xứ đến từ Châu Âu và Trung Quốc cho thấy:

- Các vị trí chức năng khác nhau của tất có thiết kế dệt khác nhau. Tuy nhiên, hầu như các vị trí từ bàn chân đến mắt cá chân, bắp chân và bắp đùi đều sử dụng kiểu dệt kim đan ngang dệt trơn (vòng đơn hoặc vòng kép) có dệt cài sợi chun theo các hàng vòng để nâng cao độ giãn đàn hồi theo chiều ngang của tất. Sợi tạo vòng kép là sợi chập từ 2 sợi multifilament polyamit và sợi multifilament polyamit có lõi spandex nhỏ (tất Dumed và Relaxsan). Trường hợp sử dụng kiểu dệt trơn cơ bản, sợi tạo vòng là sợi multifilament polyamit có lõi spandex nhỏ (tất Tina). Sợi dệt cài theo chiều hàng vòng luôn là sợi spandex để trần có kích thước ngang to hơn nhiều và cài liên tục các hàng. Mật độ cột vòng của các vị trí từ mắt cá chân lên đến đùi được thiết kế giảm dần trong khi mật độ hàng vòng không có sự thay đổi nhiều. Như vậy, chu vi của tất sẽ tăng dần từ cổ chân đến đùi. Với thiết kế này từ bàn chân và các vị trí của ống chân của tất nên đều có độ giãn đàn hồi rất cao theo chiều ngang. Khi sử dụng tất bị giãn theo chiều ngang và ôm sát với ống chân, nhưng do khả năng đàn hồi cao nên nó luôn có xu hướng co lại về kích thước ban đầu. Chính lực kéo giãn này tạo ra áp lực trên bề mặt ống chân. Tuy nhiên, do mật độ cột vòng giảm dần nên lực đàn hồi của chúng theo chiều ngang cũng sẽ giảm dần từ mắt cá chân lên tới đùi khi bị kéo giãn tới một độ giãn như nhau. Khả năng này cộng với độ giãn mà chúng sẽ đạt được khác nhau trong quá trình sử dụng cho phép tất nên tạo ra áp lực giảm dần lên bề mặt ống chân trong quá trình sử dụng như mong muốn. Các vị trí cổ tất, gót tất và mũi bàn chân được thiết kế phối hợp hài hòa giữa 3 yếu tố (kiểu dệt, sử dụng sợi và mật độ cột vòng) để tạo ra được áp lực phù hợp với chức năng và yêu cầu của chúng.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin được chân thành cảm ơn Trung tâm Thí Nghiệm Vật liệu Dệt May & Da Giày, Đại học Bách Khoa Hà Nội đã tạo điều kiện để phần thực nghiệm của nghiên cứu được triển khai tại các phòng thí nghiệm của Trung tâm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Thúc, H.T (2015). *Khảo sát một số sản phẩm tất phòng chống bệnh suy giãn tĩnh mạch có trên thị trường* (Luận văn thạc sỹ, Trường Đại học bách khoa Hà Nội).
- Phuong, T.P.Q (2016). *Khảo sát kích thước chân của phụ nữ Việt Nam mắc bệnh suy giãn tĩnh mạch phục vụ thiết kế chế tạo tất ngăn ngừa bệnh này* (Luận văn thạc sỹ, Trường Đại học bách khoa Hà Nội).
- Martha & cs (2022). Factors associated with chronic venous disease: study in 1,136 patients treated for varicose veins of the lower limbs in a specialized clinic. *Journal Vascular Brasileiro*, ISSN 1677-7301 (Online).
- Natalie, S.E & Elizabeth, V.R (2021). Compression therapy Vascular Medicine. *Vascular Disease Patient Information Page*, Vol. 26(3) 352–355. Article reuse guidelines: sagepub.com/journals-permissions, DOI: 10.1177/1358863X211002263, journals.sagepub.com/home/vmj.

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH CẤU TRÚC DỆT CỦA MỘT SỐ LOẠI TẮT NÉN...

Miloš Lozo & cs (2021). Designing compression of preventive compression stockings. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, Volume 16. Article Reuse Guidelines, <https://doi.org/10.1177/155892502111060406>.

Jan, S. & Kay, M. (2008). The efficacy of Laplace's equation in calculating bandage pressure in venous leg ulcers, *Wounds UK*, vol 4, No2.

Khanh, V.T & Phương, T.P.Q (2020). Nghiên cứu thiết lập hệ thống kích thước chân của phụ nữ Việt Nam bị giãn tĩnh mạch. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, ISSN 2354-0575, trang 83-88, số 145.

ANALYSIS OF THE TEXTILE STRUCTURE OF SOME COMPRESSION STOCKINGS USED TO PREVENT AND TREAT VARICOSE VEINS

HUỖNH VĂN THỨC, VŨ THỊ HỒNG KHANH*, NGUYỄN THỊ HẰNG

Faculty of Garment and Fashion Design, Industrial University of Ho Chi Minh City

**Corresponding Author: khanh.vuthihong253bd@gmail.com*

Abstract. In this study, experimental methods were used to analyze and clarify the textile design of 5 types of imported compression socks being sold in the Ho Chi Minh City. Analysis results showed that the sock legs were made in jersey, plain, plated and basic inlaid structure 1+1 ('bent weft structure'). In plain jersey, the loops are made of polyamide multifilament yarn with a spandex core, plated loops are made by combining polyamide multifilament yarn and polyamide multifilament yarn with spandex core. The yarn installed in the loops of courses is bare spandex yarn. The density of wales is greatest at the ankle position, then gradually decreases towards the calf and thigh positions (the wales density of the calf position is reduced by about 18-25% and that of the thigh position is reduced by about 40-41% compared to that of the ankle position). The density of courses at these positions is not significantly different.

Keywords. Compression socks, pressure, plain jersey, polyamide multifilament yarn, bare spandex yarn.

Ngày gửi bài: 10/10/2023

Ngày chấp nhận đăng: 22/11/2023