الفصل الثالث

المنسوجات والملابس الطبية

لم تعد أهمية الملابس والغرض منها يقتصر على ستر العورة والاحتشام أو التزين والوقاية من العوامل الخارجية، ولكن تعداها إلى أبعد من ذلك بكثير، فللملابس والمنسوجات دورٌ كبيرٌ في المجالات الطبية المختلفة، وسوف نقف هنا على بعض أنواع الملابس والمنسوجات المستخدمة للأغراض الطبية:

١ -الأقمشة غير المنسوجة:

تعرف الأقمشة غير المنسوجة على أنها " قماش مسطح مصنوع من شاشة من الشعيرات أو مجموعة بانتظام وفق اتجاهات محددة موزعة بطرق عشوائية، ويتم تسليحها أو تثبيتها إما باللصق الكيماوي، أو الحراري، أو الربط الميكانيكي (بالاحتكاك)، ويستبعد من ذلك التعريف الورق والمنتجات المنتجة بأسلوب إنتاج الأقمشة المنسوجة أو قماش التريكو أو القماش الناتج بالتسليح الميكانيكي باستخدام غرز التريكو أو الأقمشة المحتوية على خيوط تسليح أو ألياف مستمرة" (١٢).

وتستخدم الأقمشة غير المنسوجة بكثرة في الملابس الطبية ذات الاستخدام الواحد، مثل كمامات الوجه التي ترتدى أثناء العمليات الجراحية، أو التي يرتديها الأفراد في الأماكن المزدحمة خوفًا من انتشار الأمراض، وتستخدم هذه الكمامات أيضًا بكثرة عند انتشار الفيروسات، مثل فيروس H_1N_1 (والمعروف باسم أنفلونزا الخنازير.

وتستخدم أيضًا الأقمشة غير المنسوجة في أغطية الرأس وأقمشة البلاطي الطبية مثل التي يرتديها أطباء الأسنان .

وتلك المستخدمة في أربطة الجروح والمناشف الطبية.

٢- التريكو المسطح والمنسوجات الطبية Flat Knitting Technical Textiles-

إنَّ المنسوجات الفنية بما فيها المنسوجات الطبية معروفة ومشهورة بالفعل على نطاق واسع وتتزايد أهميتها يومًا بعد الآخر . إنَّ استخدام المنتجات النسيجية في التطبيقات الفنية من المتوقع أن يتزايد بنسبة ٣.٣٪ سنويًّا حتى نهاية عام ٢٠٠٥م ويتزايد بنسبة ٣.٨٪ سنويًّا من عام ٢٠٠٦م حتى عام ٢٠١٠م .وتتزايد أهمية المنسوجات الفنية من التريكو، وبوجه خاص في أوروبا وفي أماكن أخرى ذات تكلفة عاليــة حيث اســتحوذت الواردات الرخيصــة من الملابس والأقمشة على الأسواق، ودفعت صناعة التريكو إلى الانكماش والانحسار.

ويلعب تريكو السداء دورًا كبيرًا في تريكو المنسوجات الفنية؛ حيث هناك مساهمات كبيرة من أقمشة التريكو من نوع راشل وكروشيه . إنَّ أقمشة التريكو المنتجة على ماكينات راشل Rashel يمكن أن نرى تطبيقاتها في الاستخدامات الخاصة بأنشطة التغليف والرياضة والأبنية والطرق والزراعة والمركبات . إنَّه أيضًا يمكن أن ترى استخدامات تريكو السداء في الاستخدامات الخاصة بالسيارات على نطاق واسع كبير. ويتم استخدام تريكو اللُّحمة الدائري كمادة تبطين في الجلود الصناعية، وفي نطاق واسع للتطبيقات الفنية بما في ذلك السيارات . إنَّ الميزة الرئيسية لهذه النوعية من التريكو تكمن في القدرة على الإنتاجية العالية والقدرة على المرونة والتشكيل، ويتم استخدام التريكو الدائري أيضًا في المفروشات المنزلية، وفي المكاتب والسيارات، وفي صناعة البطانيات والفرش الطبية وتجهيزات السيارات .

وعلى أية حال فإنه يتم استخدام التريكو المسطح بصورة رئيسية في المنسوجات الفنية عندما يكون هناك حاجة إلى إضافات فنية ثلاثية الأبعاد .

- مجال الرعاية الصحية Healthcare :

يتم استخدام التريكو المسطح في مجال الرعاية الصحية بصورة متزايدة في استخدام الأطراف الصناعية وأدوات التقويم والجوانب الطبية ؛ وذلك بسبب تميز هذا النوع من القماش بسهولة تشكله وأبعاده الثلاثية .

في مجال الأطراف الصناعية، وهو المجال الطبيُّ الجراحيُّ الذي يتعامل مع إنتاج واستخدام أطراف صناعية لجسم الإنسان، فإنَّ التريكو المسطح يوفر الجوارب الخاصة بالأطراف الصناعية . وهذه الجوارب معروفة باسم جوارب الاستمب Stump Sock والتي تم إنتاجها منذ سنوات طويلة . إنَّ بعض هذه الجوارب يتم تركيبها مع بعضها البعض بواسطة الحياكة وبعض الجوارب الأخرى بدون حياكة.

إنَّ تركيب الجورب الطبيِّ بالطرف الصناعيِّ يعتبر جزءًا مكملًا للراحة المطلوبة. إنَّ الكثير من مستخدمي الأطراف الصناعية يرتدون الجوارب الخاصة بالأطراف الصناعية فوق الجزء المتبقي داخل تجويف الطرف الصناعيِّ من أجل حماية الجلد من الاحتكاك بالطرف الصناعي . وبالإضافة إلى ذلك فإنَّ الجوارب تعمل كوسيلة مساعدة لضبط مقاس الطرف الصناعيِّ في حالة انكماش أو تورم العضو المتبقي .

وإنَّ بعض هذه الجوارب يتميز بالقدرة على امتصاص العرق ويسمح بالتهوية . وتتوفر هذه الجوارب من خامات متنوعة ومختلفة، مثل الصوف والقطن والألياف الصناعية مثل البوليستر والإلستين Elastane ؛ وذلك من أجل المحافظة على درجة ملائمة الطرف الصناعي؛ حيث تطرأ هناك تغيرات على الجزء المتبقي من الطرف المبتور من ناحية المقاس والهيكل والأبعاد؛ فلذلك تم توفير جوارب طبية ذات درجات مختلفة في السمك .

إنَّ التريكو المسطح يعني التنوع في القماش والتغير في الأبعاد من خلال توفير واختيار خيوط ذات نمر مختلفة أو استعمال ماكينات ذات جوج مختلف .

وفي العادة يتم تصنيع الجوارب الطبية على ماكينات مسطحة حديثة تحتوي على البلاتين Sinkers والعروة Loop التي تسمح بإضافة الميزة ثلاثية الأبعاد .

لقد قام أحد المعاقين والذي يستخدم طرفًا صناعيًّا بتأسيس شركة نيت رايت Knit-Rite عام ١٩٢٣م في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك كشركة مصنعة وموزعة في نفس الوقت . ولقد تطور نشاط الشركة خارج منتجات الجوارب الطبية للأطراف المبتورة إلى منتجات طبية أخرى كثيرة تمَّ تصنيعها من التريكو . وأنَّ بعض هذه المنتجات تم تصنيعه من التريكو المسطح . وأنَّ الشركة معروفة ومشهورة بطريقتها وأسلوبها الابتكاري.

وعند استخدام منسوجات معينة في المجال الطبيِّ فإنَّ الأمر يتطلب ضرورة مراعاة الربط بين المزايا والتكنولوجيا المستخدمة لنجاح المنتجات المبتكرة .

فعلى سبيل المثال إنَّ توفير مجموعة من الخصائص الابتكارية في جوارب التريكو التي تنتجها بعض الشركات، مثل الحماية والراحة في الجوارب الخاصة بالمرضى الذين يعانون من اعتلال عصبيٍّ بالقدم حيث تتوفر المطاطية العالية في تركيبة الجوارب، بما يتلاءم مع القدم .

وهناك ابتكار آخر من بعض الشركات، وهو الذي يتعلق بالجوارب الطبية الذكية الخاصة بمرضى السكر الذين يعانون من ما يعرف بـ (القدم السكري) حيث تحتوي تركيبة الجوارب على خيوط أكس ستاتك X-Static التي تحتوي على الفضة، والمعروفة منذ فترة طويلة بقدرتها على قتل الجراثيم . مع استخدام الألياف الفضية The Silver Fiber من إنتاج نوبل فايبر تكنولوجي يوفر الفرصة على تقديم مجموعة كبيرة من المنتجات تشتمل على جوارب الأطراف الصناعية وجوارب مرض السكر، وضمادات الجذع وضمادات الركبة . وإنه من الأمور المهمة العمل على فهم وتقديم خامات جديدة في هذا المجال .

إنَّ توفر عنصر الفضة في تركيبة الجوارب يحقق التوصيل الممتاز للحرارة، ويعمل على قتل البكتيريا التي تنمو بشكل مثالي في بيئة دافئة ورطبة داخل تجويف Socket الطرف الصناعي . ومن الأمور الفعالة قتل البكتيريا على مستوى الخلية حيث تتفاعل أيونات الفضة مع البروتين داخل وخارج خلية البكتيريا مما يؤدي إلى خنق الخلية وعدم تكاثرها .إنَّ أيونات الفضة لا تخترق بسهولة خلايا الثدييات، وبالتالي لا تشكل أي مخاطر جانبية على حياة الإنسان .

إنَّ معظم منتجات الجوارب الطبية المطاطية يتم إنتاجها على ماكينات التريكو الدائرية الخاصة بصناعة الجوارب وذلك بأبعاد ومقاسات متنوعة بالرغم من أنَّ التريكو المسطح يأخذ الاهتمام الأكثر بسبب الإمكانيات التي يوفرها حول الملائمة حسب المقاس المطلوب . إنَّ المنتجات الطبية تتنوع وتختلف بداية من الجوارب المطاطية مرورًا بالأنظمة التقنية الطبية الكبيرة حيث يتم استخدام الجوارب المطاطية في علاج الساق التي تعاني من الألم، وتساعد في نقص أو منع الورم حيث تساعد هذه الجوارب في حركة تدفق الدم الوريدي وأنه يتم التوصية باستعمالها للمرضى الذين يعانون من قصور الدم الوريدي والورم الليمفاوي، كما أنَّ الجوارب الوقائية أو المنتجات التي تعمل على الوقاية من جلطة الوريد العميق تتوفر الآن بشكل دائم ويتم إنتاج مقاسات مختلفة من الجوارب المطاطية لتتناسب مع المقاسات والأحجام المختلفة للساق مما يساعد في ارتداد الدم الوريدي، وأنه يتم استخدام الجوارب الطبية ذات الدرجة الشديدة من المطاطية، ثم تتناقص على الساق وتساعد في الحركة الآلية الطبيعية لعضلات الساق . إنَّ القوة المتدرجة للمطاطية تعمل على تقوية الأوردة المتمددة مما يساعد في عودة الدم إلى القلب.

وقد قام الباحثون في جامعة "مانشستر" بتطوير تكنولوجيا يطلق عليها " سكان تو نت Scan2knit " لعلاج التقرحات الوريدية، وذلك اعتمادًا على تكنولوجيا التريكو المسطح . ولقد تم إعطاء ترخيص هذه التكنولوجيا شركات الإنتاج الكبيرة حتى يتم إنتاجها بصورة أوسع وتقديمه للمستهلكين.

وتتميز ماكينات التريكو المسطح الحديثة بقدرتها الكبيرة على العمل في الأسواق الفنية وغير التقليدية . وسوف تلعب ملابس التريكو بدون شك دورًا كبيرًا مع تكامل التكنولوجيا وخصوصًا في مجال الرعاية الطبية .

وبغض النظر عن قدرة التريكو المسطح على التشكيل، وقدرته الثلاثية الأبعاد فإنَّ التريكو المسطح يوجد لديه الكثير ليقدمه في هذا المجال؛ لقدرته على تصنيع عدد متنوع من المواد الخام . ويتميز أيضًا التريكو المسطح بقدرته على إنتاج أصناف متعددة التركيب والتكوين . إنَّ هاتين الميزتين تثبتا مدى القدرة الكبيرة للتريكو في مجال أسواق المنسوجات الطبية حيث يكون أمرًا مهمًّا أن يتوفر التنويع والتغيير. وسوف يتطور الأمر لاستخدامات أخرى للتريكو المسطح . فعلى سبيل المثال إنَّ تركيبات التريكو الثلاثي الأبعاد سوف تستخدم الأقمشة النسيجية الناعمة من أجل أغراض الترشيح والحد من التردد والذبذبات، ويستعمل كذلك في عناصر التدفئة وفي تبديد الكهرباء الإستاتيكية. وبالإضافة إلى ذلك فإنَّه يتم استخدام أقمشة التريكو المسطح في صناعة الأقمشة التركيبية والصناعية الخاصة بالعزل الحراري . (٦)

٣ - الملابس غذاء ودواء:

من أحدث الابتكارات الغذائية في العالم الدعوة إلى ارتداء الفيتامينات والمعادن والمكونات المغذية فى صورة ملابس يحصل منها الجسم على هذه المغذيات... ولقد بدأت بالفعل إحدى الشركات اليابانية في إنتاج ملابس مشربة بالفيتامينات، منها: قميص بفيتامين " سي "، وملابس داخلية بفيتامينات أخرى وتخطط الشركة لتكرار هذا الإنتاج من الملابس في صورة متعددة تحتوي على نوعيات من العناصر الغذائية المختلفة. ويعتمد الأساس العلمي لفكرة ملابس الفيتامينات على تصنيعها من ألياف معينة تحتوي على مادة كيميائية مناسبة وصحية، وعند تلامسها مع جلد الجسم تتأثر بحرارته وتستجيب له، فتنشط، وبذلك يسهل امتصاصها لتتحول داخل الجسم إلى فيتامين . ويوضح ذلك ضرورة أن يحدث تلامس مباشر ما بين

ملابس الفيتامينات وجلد الجسم المرتدي لهذه الملابس؛ ليتم امتصاص ما بها من فيتامينات والاستفادة منها.

ومن الطبيعي أنه يتم اختيار نوعية المواد الكيميائية المشربة في ألياف الملابس بحيث يستمر مفعولها في إمداد الجسم بالفيتامين على مدى حوالي ٣٠ مرة من غسل هذه الملابس.

ولقد واصلت الشركات اليابانية نشاطها في هذا المجال، وتمكنت من إنتاج ملابس صيفية ورياضية بها مكونات غذائية تعمل على امتصاص حرارة الجسم والعرق وترطب الجلد؛ وذلك نتيجة لما تحققه من تأثيرات تحفظ توازن درجة حموضة الجلد مع التحكم في درجة الحرارة .

ولقد ذكرت مؤخرًا المجلة العلمية " التغذية اليوم " بعض الأمثلة من المغذيات التي يتم استخدامها في هذه الملابس الصيفية والرياضية، ومنها مدة "الزيليتول" وهي من السكريات ويوجد طبيعيًّا في الكثير من الفواكه والخضراوات، كما أنَّه يتكون كمادة وسيطة في الجسم خلال تفاعلات التمثيل الغذائي . ونظرًا لأنَّ "الزيليتول" لا يسبب تسوس الأسنان، فيستخدم من أجل التحلية في تصنيع اللبان والكثير من الحلويات والمخبوزات، كما أنه يدخل أيضًا في منتجات أغذية مرضى السكر وأغذية الرجيم .

وبالإضافة إلى الجانب الغذائي لملابس الفيتامينات، فلقد بدأ مركز "هوينشتاين" الألماني للأبحاث الطبية في دراسة إنتاج ملابس مشبعة بالعقاقير التي يمكنها علاج بعض الأمراض والمساعدة على شفائها، وتعتمد هذه الملابس على نفس الأساس من أن مجرد ارتداء المريض لها وملامستها لجلد الجسم يبدأ عمل العقاقير المشبعة بها.

وتتضمن خطة إنتاج هذه الملابس ـ والتي وصفها المركز الطبي الألماني بالملابس الذكية العلاجية ـ بعض القمصان لمقاومة الصداع، وجوارب لمكافحة فطريات القدم، وأخرى مشبعة بالفيتامينات، وملابس داخلية للذين يعانون من التهابات

جلدية. وحسنًا ما أعلنته الشركات المنتجة لهذه الملابس من ارتداء فيتاميناتها المشبعة فيها، لن يصبح بديلًا لتناولها من المصادر الغذائية، فمع التقدم والتطور المستمر فى هذه الابتكارات، ومهما احتوت الملابس الذكية الغذائية أو العلاجية على مكونات مغذية فلن تغني عن تناول الأغذية الطبيعية الغنية التي أوجد فيها الخالق العظيم سبحانه وتعالى كل ما يحتاجه الجسم البشري من مركبات فعالة غذائيًّا وصحيًّا وعلاجيًّا (٤٢).

٤- ملابس لمراقبة نبضات القلب (٤٠):

استطاع باحثون هولنديون تصميم ملابس لمراقبة نبضات ا لقلب وضغط الدم يمكنها أن تتصل بالإسعاف لدى أول بادرة على حدوث مشكلة . وهذه الملابس الداخلية الطبية مصممة من قبل شركة "فليبس" للإليكترونيات، ويمكنها مراقبة نبضات قلب مرتديها .

وإذا تم رصد أي مشاكل في القلب فإنها تستخدم تكنولوجيا لاسلكية لاستدعاء خدمات الطوارئ .وهذه الملابس الداخلية الطبية تحوي إليكترونيات في نسيجها، وتستخدم خيوط هذا القماش لإرسال بيانات إلى معالج مصغر، والذي يقوم بدوره بتحليل الإشارات، وتحديد ما إذا كانت نبضًا طبيعيًّا أو أن الحالة خطيرة. وأعرب العلماء عن آمالهم في ألَّا تكون هذه الملابس مفيدة لمن يعاني مشكلة في القلب فقط، وإنما للجمهور العريض .

وقال: إنه يتوقع إضافة خاصية مراقبة حالة ضغط الدم إلى هذه النوعية من الملابس . وتعهد بأنَّ الملابس الداخلية الطبية ستكون مريحة كالعادية تمامًا حيث يمكن غسلها في غسالة الملابس، بل وكيها.

٥ - ملابس متطورة لمراقبة الصحة:

لقد استطاع العلماء إنتاج نسيج ذكي يمكنه مراقبة صحة الفرد الذي يرتديه ، ويتم ذلك عن طريق جهاز حساس مثبت في النسيج الذكيّ.

يستطيع الجهاز الحساس أن يفحص سوائل الجسم، مثل فحص العرق ومكونات الدم للمصابين، كما تستعمل هذه الملابس لفحص وضبط حالة المرضى الذين هم في حالة نقاهة، وأصحاب المرض المزمن، ويتم تطويرها حاليًا لتناسب معظم الرياضيين؛ لتستطيع قياس كمية العرق وتركيز الملوحة والحموضة في العرق. كما أنَّ بعض الملابس الرياضية مزودة بحساسات يمكنها إرسال إشارات تساعد على تعقب من يرتديها، ويأمل الباحثون في تطوير ملابس بحساسات تستطيع تزويد مجال واسع من المعلومات عن الجروح،حتى تساعد في الاكتشاف المبكر للعدوى والمرض. (٤٣)

٦ - ملابس أطفال يتغير لونها عند ارتفاع حرارة الطفل:

نجح بريطانيٌّ في اختراع ملابس أطفال يتغير لونها بتغير حرارة الطفل الذي يرتديها . وذكرت صحيفة "ديلي ميل "البريطانية أنَّ "كريس إيبيجر" أمضى ٦ سنوات في عمله، وحقق نجاحًا الآن ووقع عقدًا بقيمة ٢٠.٤ مليون دولار مع مصنع ملابس ينوي إطلاق هذا الاختراع الذي يحمل اسم" بايبي غلو" عالميًا. ولفتت الصحيفة إلى أنَّ لون الملابس يتغير وهذا يعني أنَّ الأهل سيتمكنون بسهولة من ملاحظة ارتفاع حرارة طفلهم، وبالتالي تفادي إصابته بالأمراض.

وقال"إيبيجر" الذي يقيم مع زوجته "جاين" وابنه "آرون" (١٧ سنة) في مقاطعة "سوفولك" البريطانية: إنَّ الحرارة شيء غير مرئيّ، ولكن هذه الملابس تغير الوضع وتجعلها مرئية، ما يعني أنها تتواصل مع الوالدة في وقت لا يستطيع الطفل ذلك ."

وأشارت الصحيفة إلى أنَّ "إيبيجر"، الذي خطرت على باله فكرة تطوير هذه الملابس عند مشاهدة فيلم وثائقي عن الأطفال أمضى ٦ سنوات في العمل مع العلماء، وأنفق ١.١ مليون دولار من أجل تطوير مادة ملونة يتم إدخالها في ملابس الأطفال القطنية .

وأوضحت الصحيفة أنَّ لون الملابس الجديدة زهري أو أزرق أو أخضر فاتح،ولكنها تتحول إلى اللون الأبيض ما أن تتعدى حرارة الطفل الـ ٣٧ درجة مئوية، وستطرح هذه الملابس في الأسواق في تشرين الأول/ أكتوبر المقبل على أن تباع بحوالي ٣٣ دولارًا في العديد من الدول ومن بينها الولايات المتحدة. وقال "إيبيجر": إنَّ هذا الاختراع "سيطر على حياتي، ولكنني متحمس جدًّا وأظن أنَّه سينقذ حياة" الكثيرين.(٥٠)

٧ - ملابس تَبريد للمَرضى:

وكمِثال على المنتجات الطبية التي ابتكرها القسم الذي يعمل فيه الباحث روسي مع "سام"، هي الملابس المُبَرِّدة لمرضى تصلّب الأنسجة المتعدّد Multiple Sclerosis، (وهو مرض تحريضي مُزمن يؤثّر على النظام العصبي المركزي، ويُمكن أن يتسبّب في العديد من الأعراض، من ضمنها تغيّر في الإحساس، ومشاكل بصرية وضعف في العضلات، والكآبة وصعوبات بالتنسيق والخطاب وإعياء حادّ وضعف إدراكيّ ومشاكل بالتوازن وارتفاع درجة الحرارة والألم، كما يسبب تصلّب الأنسجة المتعدّد أيضًا ضعف في قابلية حركة وعجز في الحالات الأكثر حدة.

وقد كوفِئ القسم الذي أنتج هذه الملابس الخاصة منذ ثلاثة أعوام بمنحه جائزة "سيرونو" Serono ، وهي شركة للتكنولوجيا الحيوية، مقرها في جنيف، تقوم بتطوير وتسويق المواد الصيدلانية في مجالات الصحة الإنجابية، ومرض تصلّب الأنسجة المتعدِّد والنمو والأيض والأمراض الجلدية. وتقوم هذه الملابس الخاصة بِخَفض درجة حرارة الجسم بحوالي ٤ درجات، ويساعد استخدام هذا النوع من الملابس مرضى تصلّب الأنسجة المتعدّد بالشعور بصحةٍ ومزاجٍ أفضل.

ويقف "هنري"، زميل سام مستعدًّا لمجالات أخرى للتطبيق، ويملك "هنري" على غرار "سام"، أجهزة استشعار درجات الحرارة أيضًا، لكن درجة الحرارة في

غرفة "هنري" لا تَتّسم بالبرودة، بل على العكس من ذلك حيث يقف "هنري" في خزانة مُقاومة للحريق ويَرتدي ملابس مُقاوِمة للحريق كذلك كما يرتدي رجال الإطفاء عند استدعائهم للقيام بإطفاء حريق ما على سبيل المثال. وتتلخّص مُهمّته في التعرّف على إمكانية تحمل الإنسان لدرجات الحرارة على الجِلد.

وبفضل هنري، الذي لا يحمل أبدًا أي نوع من الأضرار أصبح باستطاعة الباحثين تحديد المكان الذي كانت ستصبح فيه الحرارة أعلى من المُحتمل لجِلد الإنسان. ولا تقاس درجة الحرارة فحسب، بل وأيضًا الفترة الزمنية لتأثير الحرارة (٤٧).