دور المنسوجات التقنية في تحسين الراحة الملبسية للأربطة المستخدمة لإصابات الرياضيين

د/ فوزي سعيد ذكي شريف
قسم الملابس و النسيج
كلية الإقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية

الملخص:

تعتبر المنسوجات التقنية من أهم نتائج الثورة الصناعية الحديثة في مجال صناعة المنسوجات، و تعتبر المنسوجات ثلاثية الأبعاد واحدة من أهم أنواع المنسوجات التقنية و أوسعها انتشاراً، لما لها من دور حيوي و فعال في توفير خصائص الراحة الملبسية. لذلك تهدف هذه الدراسة الي الإستفادة من تلك المنسوجات الحديثة في تحسين خصائص الراحة الملبسية للأربطة المستخدمة للرياضيين أثناء اصاباتهم المختلفة، حيث أن الأربطة المستخدمة حاليا قد تتسبب في العديد من الاضرار للجلد بسبب خاماتها و إرتدائها لوقت طويل و في أوضاع حركية مختلفة، و أيضاً لا توفر القدر الكافي من عوامل الراحة الملبسية المتمثلة في نفاذية الهواء و سهولة خروج بخار الماء و أيضا سهولة انتقال درجة الحرارة. و انطلاقاً من ذلك، تم عمل بطانة داخلية للأربطة و ملامسة مباشرة للجلد لتوفير الراحة الملبسية للمنطقة المصابة، و إعتمدت تلك البطانة علي الخامات ثلاثية الأبعاد و أيضاً خامة التريكو المخلوط (٧٠% قطن – ٣٠% فسكوز). و بعد ذلك تم إجراء إختبارات نفاذية الهواء و نفاذية بخار الماء و العزل الحراري لعينات الأربطة قبل و بعد إضافة البطانة المقترحة، و أظهرت النتائج أن هناك تغيير و تأثير إيجابي لمكونات البطانة النسجية علي الخصائص الفسيولوجية (الراحة الملبسية) للأربطة، تمثل في التحسن الملحوظ لمعدلات نفاذية الهواء و نفاذية بخار الماء و العزل الحراري عما كانت عليه دون بطانة. و أوصت الدراسة بضرورة الاعتماد علي المنسوجات ثلاثية الابعاد كمكون أساسي في صناعة الاربطة المخصصة لإصابات الرياضيين.

The Role of Technical Textiles to Enhance of Bandages' Comfort of Athletes' Injuries

Abstract:

Technical textiles are considered as the most important results of the modern industrial revolution and spacer fabrics are considered as one of the most important kinds of technical textiles and the most widely used, because of its effective role to provide comfort properties. Therefore, this study aims to enhance bandages' comfort properties of athletes' injuries by using these modern textiles. Currently used bandages cause some damages to skin because of its materials and because of wearing for a long time. Also, they do not offer enough amount of comfort properties like air permeability, water vapor permeability and thermal insulation. Therefore, a new textile liner has been developed in order to be in contact with the skin to provide comfort to the affected area. This liner depended on spacer fabrics and cotton/viscose blended fabric (70%-30%). After that, several tests like air permeability, water vapor permeability and thermal insulation have been done for samples before and after liner adding. The results showed positive effects of textile liner components on bandages' physiological properties. Values of air permeability, water vapor permeability and thermal insulation have been enhanced in comparison with samples without liner. The study recommended depending on spacer fabrics as a basic component of bandages' industry of athletes' injuries.

١- المقدمة:

يتعرض الرياضيون للاصابات المختلفة و المتكررة في بعض الأحيان، و تختلف أماكن الإصابة لديهم كما تختلف درجاتها، غير أنهم يشتركون جميعا في استخدام الأربطة كمرحلة أساسية من مراحل التأهيل و العلاج. و تتعدد الأربطة و تختلف أشكالها باختلاف مكان الاصابة، و تعتبر مناطق الرسغ و الركبة و الفخذ هي الأكثر شيوعاً في الإصابات بين الرياضيين، و ينصح الأطباء و المتخصصين في مجال الطب الرياضي دائماً الرياضيين الذين يتعرضون للاصابات المختلفة إلي استخدام الأريطة النسجية كأحد الوسائل العلاجية سواء في المراحل البسيطة أو المتأخرة، و ذلك لما توفره تلك الأربطة من تدعيم مستمر و وقائي للعظام أو العضلات مكان الاصابة.

و مع تزايد الحاجة و الطلب علي تلك الأنواع من المنتجات النسجية، و التي لا ينحصر استخدامها فقط علي الرياضيين و حسب بل امتد أيضاً إلي جميع الفئات و الأشخاص الذين يتعرضون لأي اصابة بالجسم، فقد تعددت الخامات المستخدمة لتصنيع تلك الأربطة. و تتنافس الشركات المصنعة لتلك المنتجات فيما بينها لانتاج أنواع مختلفة تتناسب مع مناطق إصابة مختلفة بالجسم، إلا أنه في بعض الاحيان تهتم الشركات بالشكل الخارجي و الجاذب للمستهلك علي حساب الأداء الوظيفي للمنتج، و هذا الأداء الوظيفي لن يتحسن إلا باستخدام خامات نسجية تراعي الخصائص الاساسية للراحة الملبسية و التي توفر القدر الملائم من نفاذية الهواء و نفاذية بخار الماء و كذلك سهولة انتقال الحرارة من و إلي الجسم. و تلك الخصائص جميعا تتوفر و بشكل كبير في شكل من أشكال المنسوجات التقنية الحديثة و المتمثلة في المنسوجات ثلاثية الابعاد (Spacer Fabrics)، تلك المنسوجات قد اكتسبت تلك الخصائص المميزة بفضل تركيبها البنائي ذي الثلاث أبعاد (طول و عرض و ارتفاع أو سمك)، حيث يساعد هذا التركيب البنائي علي توفير مسافات و فراغات داخل الخامة مما يساعد علي سهولة نفاذية الهواء و كذلك سهولة التخلص من بخار الماء.

٢- مشكلة الدراسة:

تقوم الشركات المصنعة للاربطة المستخدمة لاصابات الرياضيين علي انتاج العديد من أشكال الاربطة المختلفة و التي تتناسب مع اماكن الاصابة المختلفة، و يكون من أولويات تلك الشركات أن تشتمل تلك الاربطة علي الشكل و التصميم الجذاب للعميل، وتوفير قدر كافي من المطاطية للمنتج، الا أن تلك الشركات المصنعة قد تغض الطرف عن خاصية

مهمة ألا و هي خاصية الراحة الملبسية لتلك الاربطة مع اختلاف أماكنها. و لذلك السبب فإن الأربطة الحالية شائعة الاستخدام لاصابات الرياضيين قد تتسبب في الكثير من الامراض التي تصيب الجلد أثناء و بعد الارتداء، و ذلك بسبب عدم توفيرها للقدر الكافي من التنفس و الراحة الملبسية أثناء الارتداء.

٣- أهداف الدراسة:

لذلك تقوم تلك الدراسة بدراسة تلك الخاصية الهامة، ألا و هي خاصية الراحة الملبسية، للاربطة المستخدمة في اصابات الرياضيين، و قد حددت الدراسة ثلاثة مناطق للاصابات و هي الأكثر شيوعا بين الرياضيين، ألا و هي منطقة الرسغ و منطقة الركبة و منطقة الفخذ، و تهدف تلك الدراسة الي:

أ- تحسين معدل الاداء الوظيفي للاربطة المستخدمة في اصابات الرياضيين عن طريق استخدام بعض المنسوجات التقنية (المنسوجات ثلاثية الابعاد)، و تقليل الاضرار اتي تلحق بالجلد نتيجة ارتداء تلك الاربطة.

ب- دراسة تأثير المنسوجات ثلاثية الابعاد علي خصائص الراحة الملبسية للاربطة محل الدراسة (نفاذية الهواء و نفاذية بخار الماء و العزل الحراري).

ج- توفير الدعم الفني و المعرفي للشركات المصنعة لذلك النوع من المنتجات، و المتعلق بالمتطلبات الاساسية الواجب توافرها لتحسين خصائص الراحة الملبسية للاربطة.

٤- أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في إلقاء الضوء علي معيار هام و حيوي من معايير إنتاج الأربطة المستخدمة لإصابات الرياضيين، ألا و هو معيار الراحة الملبسية لتلك المنتجات. كما تبرز أهمية الدراسة أيضاً في كيفية الإستفادة من أحد أنواع المنسوجات التقنية الحديثة و المتمثل في المنسوجات ثلاثية الأبعاد لتحسين خصائص الراحة الملبسية لتلك الأربطة، مما سيكون له بالغ الأثر في تحسن الأداء الوظيفي لتلك المنتجات، مع توفير سبل الدعم المعرفي للقائمين علي تلك الصناعة.

٥- فروض الدراسة:

- وجود تأثير مباشر للبطانة المقترحة بمكوناتها النسجية المختلفة بعد إضافتها للأربطة محل الدراسة علي خاصية نفاذية الهواء.

- وجود تأثير مباشر للبطانة المقترحة بمكوناتها النسجية المختلفة بعد إضافتها للأربطة محل الدراسة علي خاصية نفاذية بخار الماء.
- وجود تأثير مباشر للبطانة المقترحة بمكوناتها النسجية المختلفة بعد إضافتها للأربطة محل الدراسة علي خاصية العزل الحراري.

٦- حدود الدراسة:

قامت تلك الدراسة بإختيار و تحديد ثلاثة مواضع للإصابة هي رسغ اليد و الركبة و الفخذ، و هي المناطق الأكثر إصابة بين الرياضيين مع اختلاف رياضاتهم. كما قامت بإختيار و تحديد ثلاثة ماركات تجارية هي الأوسع إنتشاراً في الأسواق في ذلك المجال و هي (Zola, Active, Hi Medic) و ذلك كنموذج للأربطة المستخدمة لإصابات الرياضيين.

٧- مصطلحات الدراسة:

- المنسوجات التقنية: هى الترجمة اللغوية للمصطلح (Technical Textiles) و المتعارف عليه دوليا على انها تلك المنسوجات التى يمكن استخدامها فى التطبيقات الحياتية المختلفة بهدف القيام باغراض وظيفية متعددة [١٢،١١].
- المنسوجات ثلاثية الأبعاد: و يطلق عليها أيضا المنسوجات الفراغية (Spacer Fabrics)، و هي الأوسع انتشاراً في سوق المنسوجات التقنية. و هي عبارة عن طبقتين نسجيتين بأسلوب التريكو يتم الوصل او الربط بينهما عن طريق ألياف، و هو ما ينتج عنه تكوين فراغات او مسافات بين الطبقتين و كذلك بين الألياف الرابطة بينهما، مضيفا للبناء و التركيب الاساسي بعداً ثالثا و هو الإرتفاع أو السمك بين الطبقتين [٦،٥].
- الأربطة العلاجية: و هي تلك الأربطة النسجية ذات الإعتبارات الطبية و المواصفات التصنيعية الخاصة و التي يستخدمها الرياضيين أو عامة الناس، و ذلك بعد تعرضهم لإصابات العظام او العضلات أو الغضاريف، و تختلف أشكال و أنواع تلك الأربطة تبعا لنوعية و درجة و مكان الإصابة [٩].
- الراحة الملبسية: هي عبارة عن مجموعة من الإعتبارات المتداخلة معا و التي تحدد في النهاية مدي الشعوربالرضاء النفسي و الوظيفي عن المنتج الذي يتم ارتدائه. غير أن الباحثين و القائمين علي دراسة مفهوم الراحة الملبسية قد

أوضحوا انها تشتمل علي العديد من الإعتبارات منها الإعتبارات السيكولوجية و الإعتبارات الفسيولوجية و الإعتبارات الحرارية [١٦،٨].

٨- الدراسات السابقة:

ا) دراسة صافيناز سمير محمد، بعنوان "ايجاد علاقات رياضية بين خصائص الراحة الملبسية لأقمشة ملابس الأطفال و العوامل المؤثرة عليها". هدفت الدراسة إلي التعرف علي المتغيرات المختلفة التي تؤثر علي تحقيق الراحة الملبسية للاقمشة المستخدمة، ثم استخراج معادلات مجموعة من العلاقات الرياضية في صورة معادلات. و توصلت الدراسة الي أنه لتحقيق خاصية العزل الحراري يفضل استخدام التركيب البنائي (الانترلوك) و خيوط قطن ١٠٠%، و لتحقيق خاصية نفاذية الهواء يفضل استخدام التركيب البنائي (السنجل جرسيه) و خيوط قطن ١٠٠% أو مخلوط [٢].

ب) دراسة نجلاء سعيد صوفان، بعنوان"تأثير البرم علي خصائص الراحة الملبسية لاقمشة التريكو". هدفت الدراسة لمعرفة مدي تأثير عدد برمات وحدة القياس علي خصائص العزل الحراري و نفاذية الهواء و الصلابة و السمك و امتصاص الماء، و توصلت الدراسة إلي أن الأقمشة المنتجة بعدد برمات ٢٠ برمة/بوصة حققت نتائج أفضل في خواص الراحة لملابس الصيف من نفاذية هواء و امتصاص الماء، بينما كانت برمات ١٦ برمة/بوصة أفضل في العزل الحراري و السمك و كانت البرمة ١٨ برمة/بوصة أفضل في درجة الصلابة [٤].

ج) دراسة أماني أحمد ابراهيم جودة، بعنوان "تأثير اختلاف بعض التراكيب النسجية لملابس السيدات علي الخواص الفسيولوجية". هدفت الدراسة إلي ابراز دور الراحة الملبسية في تخفيف المعاناة الجسمية و النفسية للإنسان أثناء تعرضه للطبيعة المناخية الحارة، و ذلك عن طريق إختبار بعض الخواص الطبيعية و الميكانيكية لبعض العينات ذات التراكيب البنائية المختلفة. و توصلت الدراسة إلي أن التراكيب النسجية الهنيكوم و الشبيكة التقليدية باستخدام لحمة بولي استر ١٠٠% و نمرة خيط لحمة ١٥٠ دنير قد حققت أعلي معاملات الجودة لجميع الخواص الفسيولوجية التي تم دراستها [١].

د) دراسة Stefan Brzezinski و Grazyna Malinoweska وTeresa Nowak بعنوان " ملابس رياضية عالية الأداء ذات معدل راحة ملبسية متميز باستخدام خامات

متعددة الطبقات"، هدفت الدراسة الي معرفة تأثير عدة عوامل مختلفة علي خاصية الراحة الملبسية، و توصلت الدراسة الي انه هناك تأثير مباشر للخامات المتعددة الطبقات و التي تعتمد طبقاتها الداخلية علي مختلف البوليمرات علي خصائص الراحة الملبسية المختلفة مثل خصائص نفاذية بخار الماء و نفاذية الهواء و اكتساب أو فقدان درجات الحرارة (العزل الحراري) [٧].

ه) دراسة Joanne Yip و Sun-Pui Ng بعنوان "دراسة الخصائص الفيزيائية و الميكانيكة للمنسوجات ثلاثية الأبعاد"، هدفت الدراسة الي ابراز التطبيقات المختلفة التي تعتمد علي المنسوجات ثلاثية الأبعاد لما لها من خصائص متعددة، و قامت الدراسة بدراسة خمسة أنواع من المنسوجات ثلاثية الابعاد المختلفة التراكيب البنائية، و قامت بدراسة تأثير ذلك الإختلاف علي الخصائص العامة لتلك المنسوجات مثل نفاذية الهواء و العزل الحراري و قابلية الانضغاط و المرونة و الإلتواء و الرجوعية، و توصلت الدراسة الي ان كل خاصية من الخصائص السابق ذكرها تتاثر ايجاباً أو سلباً باختلاف التركيب البنائي للمنسوجات ثلاثية الأبعاد [١٥].

٩- دور المنسوجات التقنية في خدمة المجتمع:

يعتبر قطاع صناعة المنسوجات التقنية من القطاعات الحديثة في صناعة المنسوجات، و يعتبر هو القطاع الأسرع نمواً في الاسواق العالمية مقارنة بباقي أنواع الصناعات النسجية و ذلك طبقا للتقارير و الاحصائيات الدولية المتخصصة في مجال صناعة النسيج [١٢,١١]. و يطلق عليها المنسوجات الوظيفية، و ذلك للادوار الوظيفية التي تلعبها تلك المنسوجات في الانشطة الحياتية المختلفة. و لذلك فهي تعتبر تطبيق للعلوم الهندسية و توظيف لها في مجال تكنولوجيا صناعة النسيج، مما يكسبها تنوعا و ثراءاً في نوعية منتجاتها النهائية. ذلك التنوع الجديد فى استخدام المنسوجات يساهم بدوره فى انتعاش الحالة الاقتصادية للمجتمع، من خلال فتح أسواق جديدة تلبى الإحتياجات الوظيفية المتنوعة. تلك النهضة التسويقية الحديثة ستشجع بدورها على إنشاء العديد من المصانع و المؤسسات فى مجال تصنيع تلك المنسوجات التقنية الحديثة. و ذلك هو الهدف المنشود حيث سيتاح العديد و العديد من فرص العمل المختلفة لخريجى قسم الملابس و النسيج، و التى باتت محصورة فى مصانع الملابس الجاهزة فقط [١٣,٣]، و من أهم التطبيقات و المجالات الخدمية للمنسوجات التقنية [١٢]:-

١- صناعة الملابس الجاهزة. (التكنولجيا الحديثة فى: التصميم – بناء الباترون – القص و التصنيع)

٢- صناعة الملابس الرياضية. (الأحذية و الأطقم الرياضية للرياضات المختلفة و مواصفاتها – ...)

٣- صناعة الملابس الوقائية. (وقاية من: الإحتراق –– البكتريا – الرصاص – .....)

٤- صناعة السيارات و مكملاتها. (الهيكل الخارجى – الهيكل الداخلى – الفرش – الوسائد الهوائية – ...)

٥- صناعة التعبئة و التغليف. (الكراتين – الأجولة – الأكياس – ....)

٦- التطبيقات الطبية. (اوردة و شرايين القلب – اربطة المفاصل – الجبائر – ....)

٧- تطبيقات الهندسة و البناء. (الحوائط المتنقلة – الحوائط الخراسانة – واجهات الأبنية– ....)

٨- التطبيقات الزراعية. (الصوب الزراعية – وقاية النباتات – المزارع الحيوانية –.....)

٩- التطبيقات البيئية. (الوقاية من تغيرات درجة الحرارة – الوقاية من الاشعة الضارة – ...)

١٠- التطبيقات الصناعية. (سيور الماكينات – الفلاتر و المرشحات – أغطية الوقاية – ....)

١١- التطبيقات المنزلية. (الستائر – المفروشات – أقمشة التنجيد – المراتب – المقاعد – ...)

١٢- التطبيقات الجيولوجية. (طبقات الأرض و رصف الطرق – شبكات الصرف الصحى – السدود– ....)

١٠- المنسوجات المستخدمة في الاربطة العلاجية :

شكل (١): الاشكال المختلفة للاربطة و أمكنة الاصابة محل الدراسة [١٧]

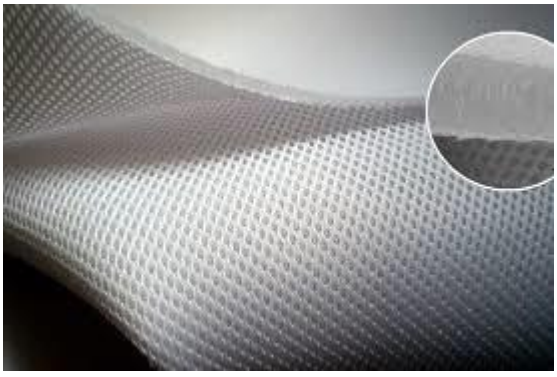
تختلف أماكن استخدام الأربطة بإختلاف أماكن الإصابة لدي الرياضيين (شكل ١) يعتبر قطاع صناعة الأربطة المستخدمة في المراحل العلاجية لإصابات الرياضيين من أقدم القطاعات في صناعة النسيج، و يمثل قطاعا عريضا بين قطاعات الصناعات النسجية، و منذ القدم فقد تم استخدام الخامات النسجية الطبيعية مثل القطن والكتان لذلك الغرض لما تتميز به تلك الخامات من خصائص فسيولوجية صديقة للبشرة ، مع التطور التكنولوجي لصناعة النسيج، فقد تم ادخال الخامات النسجية التحويلية مثل الفسكوز و ايضا الخامات الصناعية المعتمدة علي المكون الكيميائي مثل البولي إستر و النايلون في تلك الصناعة [٩].

ثم بعد ذلك ظهرت الشرائط النسجية اللاصقة التي تحتوي علي مواد لاصقة تعتمد في أساسها علي الزنك و المطاط و غيرها من المواد الكيميائية، ثم ظهرت بعد ذلك الأربطة النسجية المشتملة علي سوائل علاجية بجانب خاصية اللصق، وظهرت العديد من الماركات العالمية المتخصصة في ذلك المجال مثل Stomahesive®, HollihesiveQll®, Comfeel®, Karaya®، الا أن الأربطة ذات المكون النسجي الخالص سواءاً كان طبيعياً أو صناعياً او مخلوطاً كان و ما زال هو الأكثر شيوعاً و استخداماً بين باقي الانواع لما تتميز به من مرونة و مطاطية و خصائص فسيولوجية تساعد الرياضيين في علاج اصاباتهم و لا تعيق حركاتهم [٩].

١١- دور و مميزات المنسوجات ثلاثية الابعاد:

تعتبر المنسوجات ثلاثية الأبعاد هي أحد أنواع المنسوجات التقنية و أوسعها انتشارا، لما تتميز به من خصائص ميكانيكية متميزة تمكنها من تحقيق أغراضها الوظيفية بشكل كبير و بكفاءة عالية، فهي تتميز بمعدل عالي من نفاذية الهواء و السهولة في التخلص من بخار

الماء و زيادة معدل التهوية و المحافظة علي الإتزان الحراري للجسم، و هو ما جعلها في المرشح الأول دائماً للاستخدام في عدة مجالات مثل المنسوجات المستخدمة في مجال صناعة الأحذية الرياضية، و المنسوجات الطبية، و الأربطة المستخدمة لعلاج إصابات العظام و المفاصل للرياضيين، و صناعة المراتب، و غيرها من المجالات الاخري. و كما هو مبين من الشكل (٢) فان التركيب الأساسي لتلك المنسوجات يعتمد علي أنها عبارة عن طبقتين يتم الوصل او الربط بينهما عن طريق ألياف، و هو ما ينتج عنه تكوين فراغات او مسافات بين الطبقتين و كذلك بين الألياف الرابطة بينهما، مضيفا للبناء و التركيب الأساسي بعدا ثالثاً و هو الإرتفاع أو السمك بين الطبقتين، و ذلك هو السبب في تسميتها بذلك الإسم. و يكون الإسلوب النسجي الأساسي المتبع في تصنيع ذلك النوع من الخامات النسجية هو أسلوب التريكو سواء كان سداء أو لحمة مع اختلاف التقنيات و التكنولوجيات المستخدمة (٦،٥).



شكل (٢): المنسوجات ثلاثية الابعاد

١٢- معايير الراحة الملبسية :

أصبح من الثابت علمياً أنه مهما اختلفت أشكال الملابس وخاماتها ومهما تعددت طبقاتها الداخلية وأساليب تصميماتها، فإنها تشترك جميعا في وظيفة أساسية وهي الوظيفة الفسيولوجية التى تقتضي توفير حالة الإتزان الحراري للجسم والحفاظ على ثبات درجات حرارة كل عضو من أعضائه دون تغيير ، ذلك مما يعظم الوظيفة الفسيولوجية باعتبارها أحد الوظائف الأرجونوميكية للملابس. تعتبر الراحة الملبسية من أهم المعايير المحددة و المميزة للمنتج الملبسي، و هي عبارة عن مجموعة من الإعتبارات المتداخلة معاً و التي تحدد في النهاية مدي الشعور بالرضاء النفسي و الوظيفي عن المنتج الذي يتم ارتدائه. غير

ان الباحثين و القائمين علي دراسة مفهوم الراحة الملبسية قد أوضحوا انها تشتمل علي العديد من الإعتبارات منها الإعتبارات السيكولوجية و الإعتبارات الفسيولوجية و الإعتبارات الحرارية. و تتطرق الإعتبارات السيكولوجية الي تتبع صيحات الموضة و مدي القبول المجتمعي، أما الإعتبارات الفسيولوجية فتتطرق بشكل كبير الي سطح و ملمس الخامات و خصائصها الميكانيكية، و تتطرق الإعتبارات الحرارية الي مدي قدرة الخامة علي التوزيع الحراري لدرجة الحرارة و مدي نفاذية و نقل درجة الحرارة من و إلي الجسم (١٦،٨).

١٣- الاطار التجريبي و النتائج :

اهتمت تلك الدراسة بتحسين خصائص الراحة الملبسية لبعض الاربطة المستخدمة أثناء العلاج للرياضيين الذين تعرضوا لبعض الاصابات، و ذلك بهدف رفع معدل الاداء الوظيفي لتلك الاربطة و توفير أعلي معدلات الراحة الملبسية لتلك الاربطة أثناء الارتداء، و التقليل من الاضرار التي تلحق بالجلد نتيجة الارتداء لفترة طويلة. و إشتمل الإطار التجريبي علي العديد من الإجراءات وهي:

أ) تجهيز العينات:

تم اختيار ثلاثة أنواع تجارية للأربطة، و كذلك ثلاثة أماكن للإصابة، و تم تحويل الشكل الإسطواني التقليدي لتلك الاربطة (شكل الارتداء) الي الشكل المسطح و ذلك تمهيدا لإجراء الإختبارات المعملية المطلوبة لتلك العينات، ثم بعد ذلك تم إضافة طبقتين إثنين (بطانة) للسطح الداخلي الملامس للجلد للعينات محل الدراسة، و ذلك بهدف تحسين خصائص الراحة الملبسية للأربطة و تقليل الأضرار التي تلحق بالجلد نتيجة إرتداء الأربطة. و يوضح الجدول رقم (١) بيانات العينات و توزيع مناطق الاصابة ، وذلك قبل و بعد إضافة البطانة .

جدول (١): العلامات التجارية و أماكن الاصابة و رموز العينات محل الدراسة

الاسم التجاري	مكان الاصابة	رمز العينة	
		بدون بطانة	بالبطانة
Hi Medic	الركبة	H1	H4
	اليد	H2	H5
	الفخذ	H3	H6
Active	الركبة	A1	A4
	اليد	A2	A5
	الفخذ	A3	A6
Zola	الركبة	Z1	Z4
	اليد	Z2	Z5
	الفخذ	Z3	Z6

و تتكون تلك البطانة، و التي ستبطن السطح الداخلي للعينة الملامس للجلد، من طبقتين من الخامات النسجية. الطبقة الأولي (غير ملامسة للجلد) و هي خامة البولي إستر ثلاثية الأبعاد ذات سمك ٣ ملليمتر و التي سيعزي لها تحسين خصائص الراحة الملبسية للعينة. أما الطبقة الثانية (الملامسة للجلد) فهي خامة تريكو اللحمة (٧٠% قطن – ٣٠% فسكوز) و التي تتميز بنعومة الملمس و امتصاص بخار الماء و لذلك هي الملامسة مباشرة للجلد. و يوضح الجدول (٢) شكل العينات محل الدراسة. و تم إجراء ثلاثة اختبارات أساسية لتلك العينات قبل و بعد إضافة البطانة و هي (إختبار نفاذية الهواء و إختبار نفاذية بخار الماء و إختبار العزل الحراري).

جدول (٢): أشكال العينات محل الدراسة قبل و بعد تركيب البطانة المقترحة

العينة قبل البطانة	العينة بعد البطانة

ب) إختبار خاصية نفاذية الهواء:

تم إختبار قياس معدل نفاذية الهواء للعينات محل الدراسة قبل و بعد اضافة البطانة و ذلك لدراسة مدي تأثير تلك البطانة المقترحة علي إحدي عوامل الراحة الملبسية و هي معدل نفاذية الهواء، و قد تم إجراء الإختبار بمعمل إختبارات النسيج التابع لمركز تطوير الصناعات النسجية بصندوق دعم صناعة الغزل و النسيج بالاسكندرية، وفقا للمواصفة القياسية (ASTM–D 737) و النتائج المسجلة بالجدول رقم (٣) هي متوسط عشر قراءات للاختبار. و نظراً لما تتمتع به المنسوجات ثلاثية الابعاد من قدرة ممتازة علي نفاذية الهواء، فهي تعتبر من أفضل الخامات المستخدمة في تصنيع المنتجات التي تحتاج الي تلك

الخاصية مثل صناعة الأربطة العلاجية، و صناعة الأحذية الرياضية و صناعة الأثاث المنزلي و المراتب و المنسوجات الطبية و غيرها من المنتجات النسجية [١٤].

جدول (٣): نتائج إختبارات العينات محل الدراسة

رمز العينة	الإختبار		
	نفاذية الهواء (م٣/م٢/دقيقة)	نفاذية بخار الماء (ل/م٢.ث)	العزل الحراري (m^2 K/W)
H1	5,14	0,44	1,12
H2	2,45	0,60	0,58
H3	18,7	1,05	0,64
A1	6,79	0,65	0,40
A2	2,67	0,68	1,24
A3	15,6	1,09	1,13
Z1	4,18	1,05	0,91
Z2	2,54	0,30	0,51
Z3	19,8	1,0	0,74
H4	12,4	0.57	0,66
H5	9,02	0.98	1,00
H6	23	1.37	0,94
A4	9,03	0.95	0,46
A5	10,1	0.70	0,86
A6	19,4	1.87	1,37
Z4	12,7	1.56	0,03
Z5	7,92	0.64	0,06
Z6	26,9	1.2	0,62

ج) إختبار خاصية نفاذية بخار الماء:

تم إختبار خاصية نفاذية بخار الماء للعينات محل الدراسة قبل و بعد إضافة البطانة للسطح الداخلي للعينات. و نظراً لأن خاصية نفاذية بخار الماء تعتبر من أهم معايير قياس

معدل الراحة الملبسية، فقد إشتملت البطانة المقترحة علي الخامات ثلاثية الأبعاد، و التي يعزي اليها أيضا قدرة المنتج النسجي علي التنفس الجيد. حيث تتميز المنسوجات ثلاثية الأبعاد بقدرتها علي تحقيق التوازن ما بين درجات الحرارة الباردة و الساخنة، و يعتمد الجسم علي تكوين بخار الماء (العرق) لإحداث نوع من التلطيف علي البشرة، و اذا حدث إعاقة للتخلص من ذلك بخار الماء (العرق) فإن ذلك يعطي الشعور بعدم الراحة [١٠]. و يوضح الجدول رقم (٣) نتيجة ذلك الإختبار الذي تم إجراءه بمعمل إختبارات المنسوجات التابع لشعبة الصناعات النسجية بالمركز القومي للبحوث بالقاهرة، و القيم المسجلة هي متوسط عشر قراءات لكل عينة قد تم قياسها.

د) إختبار خاصية العزل الحراري:

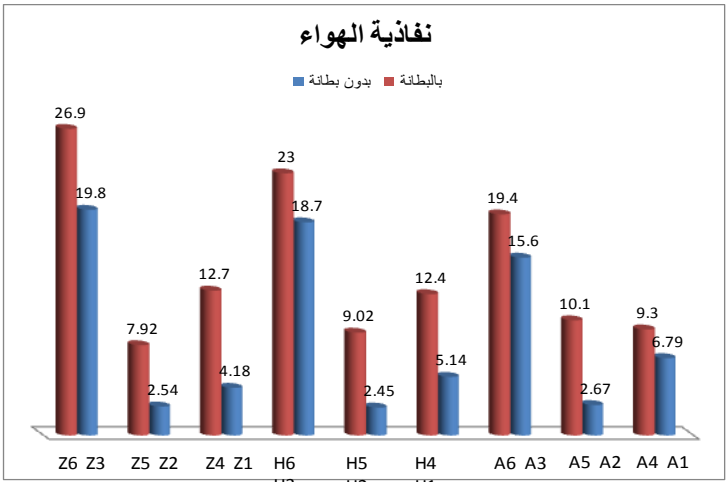
تعتبر خاصية العزل الحراري من أهم معايير الراحة الملبسية، وهي تعتمد بشكل كبير علي القدرة علي الإحتفاظ بالحرارة أو فقدها من خلال الخامات النسجية [٦]. و كذلك تعتبر من أهم الخصائص المميزة للمنسوجات ثلاثية الأبعاد. و قد تم إجراء الإختبار وفقا للمواصفة القياسية (ASTM D:1518) بمعمل اختبارات النسيج التابع للمعهد القومي للقياس و المعايرة، و يوضح جدول (٣) نتائج إختبار العزل الحراري للعينات محل الإختبار قبل و بعد إضافة البطانة المقترحة، و القيم المسجلة هي متوسط عشر قراءات.

١٤- تحليل و مناقشة النتائج:

في تلك الدراسة، تم دراسة كيفية تحسين الخصائص الفسيولوجية (الراحة الملبسية) لمجموعة من الأربطة المستخدمة لإصابات الرياضيين، و التي تستخدم علي نطاق واسع في ذلك المجال ، و قد تم إختيار ثلاثة أماكن للإصابة و التي هي الأكثر شيوعاً بين الرياضيين مع إختلاف أنشطتهم، و هي مناطق الرسغ و الركبة و الفخذ. و للوصول إلي ذلك، فقد تم عمل بطانة نسجية مكونة من خامة البولي استر ثلاثية الابعاد و خامة تريكو اللحمة المخلوط (٧٠% قطن – ٣٠% فسكوز) و ذلك لتحقيق أفضل معدلات الراحة الملبسية، و تقليل الأضرار التي تلحق بالبشرة (الجلد) نتيجة الإرتداء. و حيث اهتمت الدراسة بتحسين و دراسة خصائص الراحة الملبسية لذلك النوع من المنتجات، فقد تم دراسة ثلاثة معايير من معايير الراحة الملبسية و كيفية تأثرها باضافة البطانة المقترحة محل الدراسة. و كان من تلك الخصائص و المعايير، خاصية نفاذية الهواء و خاصية

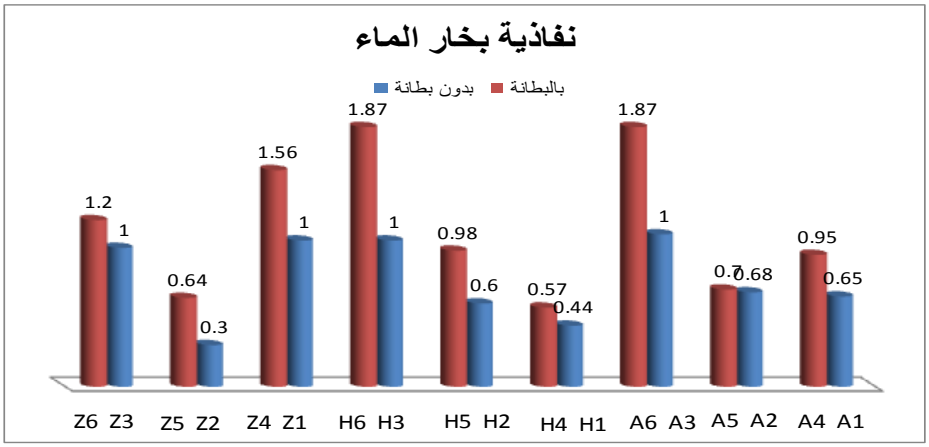
العزل الحراري و خاصية نفاذية بخار الماء، و باستخدام برامج التحليل الإحصائي لتحليل نتائج الإختبارات محل الدراسة تبين الاتي:

أ) تأثرت خاصية نفاذية الهواء بشكل كبير بعد وضع البطانة المقترحة للسطح الداخلي للأربطة (الملامس للجلد) حيث تحسنت بشكل كبير عما كانت عليه قبل وضع البطانة، ويرجع ذلك لطبيعة التكوين البنائي للمنسوجات ثلاثية الابعاد، و الذي يسمح بشكل كبير بتوفير عدة منافذ للهواء متمثلة في البعد الثالث للخامة (السمك أو الارتفاع)، و أوضحت النتائج وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية توضح التباين و الإختلاف بين معدلات نفاذية الهواء قبل و بعد إضافة البطانة الداخلية المقترحة. ففي الشكل رقم (٣) يتضح أنه يوجد تحسن ملحوظ في معدل نفاذية الهواء بعد إضافة البطانة عما كانت عليه قبل ذلك، و ذلك بجميع أنواع العينات التي تمثل العلامات التجارية المختلفة محل الدراسة، و أيضاً في جميع مناطق الاصابة محل الدراسة، مما يدل علي التغير و التأثير الإيجابي لمكونات البطانة النسجية علي الخصائص الفسيولوجية (الراحة الملبسية) لذلك النوع من الأربطة المستخدمة لاصابات الرياضيين.

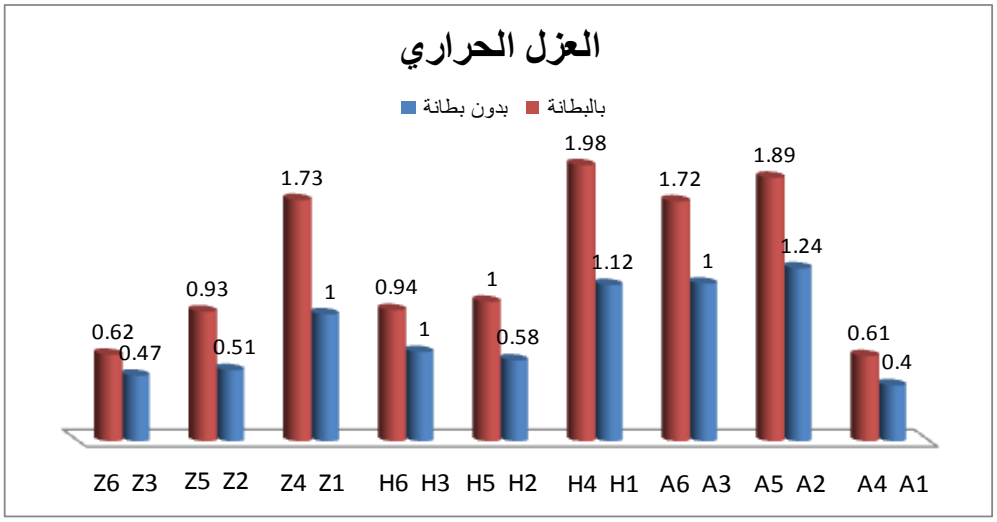


شكل (٣): تأثير اضافة البطانة المقترحة علي خاصية نفاذية الهواء

ب) بالاشارة إلي خاصتي العزل الحراري و نفاذية بخار الماء، و اللتان تعتبران من أهم المتغيرات لتقييم خصائص الراحة الملبسية للمنسوجات، فقد اوضحت النتائج وجود فروق معنوية ذات دلالات احصائية أوضحت التباين الواضح بين تأثير اضافة البطانة بمحتوياتها النسجية علي هاتين الخاصتين. و يتضح ذلك من الشكلين (٤) و (٥) حيث سجلت قيم هاتين الخاصتين تحسنا ملحوظا في حالة وجود البطانة المقترحة محل الدراسة عنها في حالة عدم وجود البطانة. و لعل السبب في ذلك ويرجع الي طبيعة التكوين البنائي للمنسوجات المستخدمة بالبطانة وهي خامة البولي إستر ثلاثية الأبعاد غير الملامسة للجلد، ثم خامة التريكو (٧٠% قطن – ٣٠% فسكوز) الصديقة للجلد (ذات الملمس الناعم) و الملامسة مباشرة للجلد. ذلك المكون النسجي للبطانة أعطاها قدرة كبيرة علي سهولة انتقال بخار الماء و الحرارة من و الي البشرة بسهولة. و أوضحت النتائج وجود فروق معنوية ذات دلالات احصائية توضح التباين و الإختلاف بين معدلات نفاذية بخار الماء و العزل الحراري قبل و بعد اضافة البطانة الداخلية المقترحة. ففي الشكلين رقم (٤) و (٥) يتضح أنه هناك تحسن ملحوظ لهاتين الخاصتين بجميع أنواع العينات التي تمثل العلامات التجارية المختلفة محل الدراسة، و أيضا في جميع مناطق الاصابة محل الدراسة، مما يدل علي التغير و التأثير الإيجابي لمكونات البطانة النسجية علي هاتين الخاصتين.



شكل (٤): تأثير اضافة البطانة المقترحة علي خاصية نفاذية بخار الماء



شكل (٥): تأثير اضافة البطانة المقترحة علي خاصية نفاذية العزل الحراري

١٥- توصيات الدراسة:

توصي الدراسة بضرورة الإهتمام بقطاع صناعة المنسوجات التقنية، و كيفية الاستفادة منها في تطوير الصناعة النسجية المصرية، كما تحث الدراسة العاملين بقطاع الأربطة الطبية بضرورة الإستفادة من المنسوجات ثلاثية الأبعاد في تحسين خصائص الراحة الملبسية للأنواع المختلفة للأربطة، بهدف الوصول الي افضل معدلات الأداء.

المراجع

اولا: المراجع العربية:

١- أماني أحمد ابراهيم جودة – " تأثير اختلاف بعض التراكيب النسجية لملابس السيدات علي الخواص الفسيولوجية" – رسالة دكتوراة غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٧.

٢- صافيناز سمير محمد – "ايجاد علاقات رياضية بين خصائص الراحة الملبسية لاقمشة ملابس الاطفال و العوامل المؤثرة عليها" – رسالة دكتوراة غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٨.

٣- فوزي سعيد شريف، نهي محمد عبده – "دراسة وصفية للمنسوجات الطبية و رؤية مقترحة لكيفية الاستفادة منها في فتح أسواق جديدة بصناعة المنسوجات المصرية" – العدد ٤٦ – مجلة بحوث التربية النوعية – كلية التربية النوعية بالمنصورة – ٢٠١٧.

٤- نجلاء سعيد صوفان – " تأثير البرم علي خصائص الراحة الملبسية لاقمشة التريكو" – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٨.

ثانيا: المراجع الاجنبية:

(5) Bagherzadeh. R., Montazer. M., Latifi. M., Sheikhzadeh. M., Sattari. M.: Evaluation of Comfort Properties of Polyester Knitted Spacer Fabrics Finished with Water Repellent and Antimicrobial Agents, Fibers and Polymers Journal, Vo1.8, No.4, 386-392, 2007

(6) Bagherzadeh. R., Gorji. M., Latifi. M., Payvandy. P., Kong. L. X.: Evolution of moisture management behavior of high-wicking 3D warp knitted spacer fabrics, Fibers and Polymers Journal, Volume 13, Issue 4, pp 529–534, 2012.

(7) Brzeziński. S., Malinowska. G., Nowak. T.: High-tech Sports Clothing With a High Comfort of Use Made from Multi-layer Composite Materials, Fibres & Textiles in Eastern Europe Journal, Vol. 13, No. 4, 2005

(8) Das. A., Ishtiaque. S. M.: Comfort Characteristics of Fabrics Containing Twist-less and Hollow Fibrous Assemblies in Weft, Journal of Textile and Apparel Technology and Management, Vol 3, Issue 4, 2004

(9) Eibl-Eibesfeldt, B.; Kessler, S.: Verbandlehre: Urban & Schwarzenberg Verlag, München, Deutschland, 1993

(10) Machova. K.: Spacer Fabrics as a warming system for sport clothing and outer wear, Doctoral Thesis, Engineering Faculty, Technical University of Dresden, Germany, 2007
(11) Rigby. D.: Technical Textiles and Nonwovens World Market Forecasts to 2010, David Rigby Associates, 2005
(12) Rigby. D.: Report Scope and Definitions Used, David Rigby Associates, 2002
(13) Sherif. F.: A New Prospects to Enhance the Comercial and Economical Status in Textile Industry, International Design Journal, Vol 6, Issue 1, 2016
(14) Xiaohua. Y.: Development of the Warp Knitted Spacer Fabrics for Cushion Applications, Journal of Industrial Textiles, Vol 37, No 3, PP 213-223, 2008
(15) Yip. J., Puing. S.: Study of three-dimensional spacer fabrics: Physical and mechanical properties, Journal of Materials Processing Technology, Elsevier Publishing, Vol. 206, PP 359-364, 2008
(16) Yoo. S., Barker. R.: Comfort Properties of Heat-Resistant Protective Workwear in Varying Conditions of Physical Activity and Environment. Part I: Thermophysical and Sensorial Properties of Fabrics, Textile Research Journal, 75(7), PP 523–530, 2005

ثالثا: مواقع الانترنت:

(17) http://equinelux.com/technology.php, Feb 2017