الدورة رقم 4. القراءة التكاملية

مفاهيم أساسية للوقاية من الإصابة

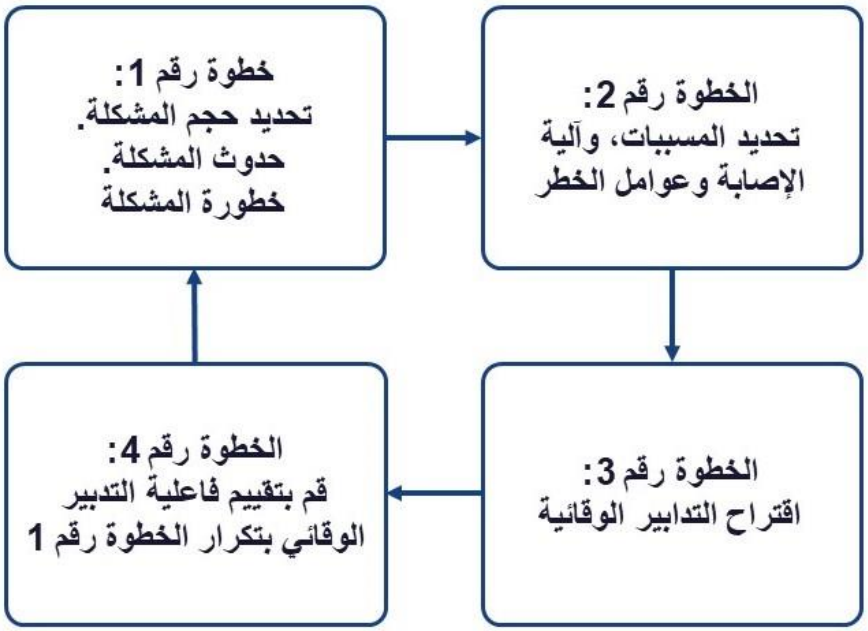
تعتمد أهمية الوقاية من الإصابات على تحليل التأثير الذي تمثله، سواء بالنسبة للرياضي الذي يعاني منها أو للمؤسسة أو الفريق الذي ينتمون إليه. من هذا المنظور، فإن تأثير الإصابات على الجوانب الاجتماعية - العمل (التغيب، فقدان الدخل، فقدان الإنتاجية)، الرياضة والأداء (التأثير على الفريق، انخفاض القدرة التنافسية، الأداء)، النفسي - العاطفي (استحالة ممارسة رياضتهم، والضغط الخارجي والداخلي، وما إلى ذلك) والاقتصادية (الطبية، إعادة التأهيل، المؤسسية، والموارد الشخصية) حاسمة وتعطي أهمية لجميع الجهود المبذولة لمنع الإصابات الرياضية من أجل تقليل هذا التأثير.

وبالتحليل من هذا المنظور، تأخذ أهمية معالجة مشكلة الإصابات بعدًا آخر. من المهم أيضًا ملاحظة أن المستوى التنافسي للفرق يتأثر بشكل كبير إذا لم تتمكن من الاعتماد على لاعبيها بسبب الإصابات، كما ذكر هاجلوند وآخرون (2013). وهذا يعني أن وضع تدابير مبرمجة تهدف إلى تقليل حدوث الإصابات في الرياضات المختلفة لا يقل أهمية عن تنفيذ تدابير التدريب التي تحسّن مستوى أدائها.

إذًا يفهم أن الإصابات الرياضية تمثل مشكلة يجب معالجتها، وبالتالي فإن أهم شيء هو وضع خطة تحاول تقليلها، وتفسير النموذج التالي يكون لافتًا على الأقل. يتعلق الأمر بالوقاية من الإصابات وقد يكون بمثابة دليل لفهم عملية الوقاية، ولكن أيضًا كعملية تكاملية ترشدنا إلى تطبيق برامج فعّالة في هذا الصدد.

في عام 1992، قدم فان ميكلين أول نموذج تسلسلي لبحوث الوقاية من الإصابات. هذا نموذج من أربع خطوات تم تطبيقه بنجاح منذ ذلك الحين، ويكمن قبوله في بساطته وعمليته عند تنفيذه.

الشكل رقم 1



المصدر: مقتبس من فان ميخلين وآخرون، 1992، ص. 84.

تتضمن الخطوة الأولى تحديد حجم المشكلة ووضعها في سياقها؛ أي تحديد مدى حدوثها، وقوع الإصابات، والخطورة، وما إلى ذلك. يتم تحديد هذه الخطوة من خلال التحليل الوبائي الذي يمكن إجراؤه على مجموعة محددة من الرياضيين.

حاليًا -كما سنرى لاحقًا- تم نشر دراسات كاملة للغاية حول الحقائق الوبائية لكل رياضة من حيث تحليل نسبة الإصابات أو توزيعها، وكذلك مدى انتشار بعضها في أوقات معينة من الموسم. تتجلى أهمية تحليل ملف تشخيص الإصابة من خلال المتطلبات المحددة لكل تخصص ووجود عوامل الخطر الخارجية التي تزيد من حدة هذه المشكلة.

تكمن الخطوة الثانية في تحديد آليات الإصابة وعوامل الخطر للإصابات الأكثر شيوعًا في كل رياضة، والتي يحددها التحليل الوبائي المحدد في الخطوة الأولى. هذا هو المكان الذي تم فيه تمييز الدراسات أو النماذج الوقائية الأخرى لاحقًا، في محاولة لتحديد هذه العوامل بشكل أكثر دقة من أجل العمل عليها (كاسايز مارتينيز، ل.، 2008).

تتكون الخطوة الثالثة من تنفيذ التدابير الوقائية التي ستنشأ من تحليل الخطوتين السابقتين والتي ستحاول تقليل مخاطر التعرض للإصابات أو على الأقل التقليل من حدتها.

أخيرًا، تتكون الخطوة الرابعة من تقييم فاعلية التدابير الوقائية المقترحة، وتكرار الخطوة الأولى (الوبائية) ومقارنة النتائج. بشكل عام، يتم ذلك بعد فترة معينة وعدد من اللاعبين الذين تمت ملاحظتهم مهمًا بدرجة كافية تسمح بالقدرة على الاستنتاج من خلال طرق إحصائية محددة ما إذا كانت النتائج التي تم الحصول عليها قد تأثرت أو لم تتأثر بشكل كبير بالتدابير الوقائية المنفذة.

تعريفات مهمة في علم الأوبئة الرياضي

يعد جمع البيانات الوبائية أمرًا ضروريًا لتوجيه البحث عن جميع المكونات المتعلقة بالإصابات (عوامل الخطر، وآلية الإصابة، من بين عوامل أخرى) وعلاقتها اللاحقة في التطبيق الفعال للنماذج الوقائية التي تقلل من حدوثها.

هذا هو سبب أهمية تسليط الضوء على بعض التعريفات، لأنها تغير كيفية فهمنا للدراسات الوبائية وكيف يمكن وضع الإصابات في سياقها في هذا المجال الأكثر تحديدًا. في الوحدات السابقة قمنا بتفصيل وتعميق تعريفات الإصابة، والإصابة المتكررة، والخطورة، والموقع، من بين عوامل أخرى، ويمكننا الآن إظهار الاختلافات التي تؤثر على الإحصائيات.

عوامل الخطر الداخلية والخارجية

جانب آخر مهم يجب فهمه هو عوامل الخطر. تشكل هذه خصائص معينة يمتلكها الرياضيون وبإمكانها أن تزيد من خطر التعرض للإصابة. قد يشكل عامل الخطر جزءًا من مجموعة من العوامل الأخرى التي تؤدي مجتمعة وبتفاعلها إلى سببية كافية لإنتاج إصابة رياضية. تمثل هذه النقطة تحديًا حقيقيًا للبحث في الوقاية من الإصابات نظرًا لتعقيدها في النهج المنهجي لتحديد التأثير الحقيقي لها في حدوث أو عدم حدوث الإصابة الرياضية.

بعد الانغماس في هذا الموضوع والتعمق في بعض الإصابات يمكننا التفكير في كيفية وضع خطط وقائية لمعالجتها. لا تتيح لنا مفاهيم علم الأوبئة هذه -وبشكل عام حول الوقاية- تنظيم البحث عن الموضوع واستيعابه فقط ولكن أيضًا تطوير برامج قابلة للتطبيق فعالة وخلاقة.

بهذا المعنى، وبالنظر إلى ما تمت دراسته حول الإصابات المتكررة المختلفة، يمكننا أن نرى أن نطاق الوقاية محدود؛ لأنه عند العمل مع الرياضيين الأصحاء -أي دون وجود إصابة حالية- يجب أن نكون فعالين في استخدام الموارد وخاصة الوقت. يجب أن تكون هذه الأساليب بسيطة حتى لا تلقي بظلالها على الهدف الحقيقي لهؤلاء الرياضيين الأصحاء: تحسين أدائهم. وهذا يعني أن هدف الوقاية من الإصابة يجب أن يخضع لأهم نقطة، ألا وهي؛ تحسين الأداء.

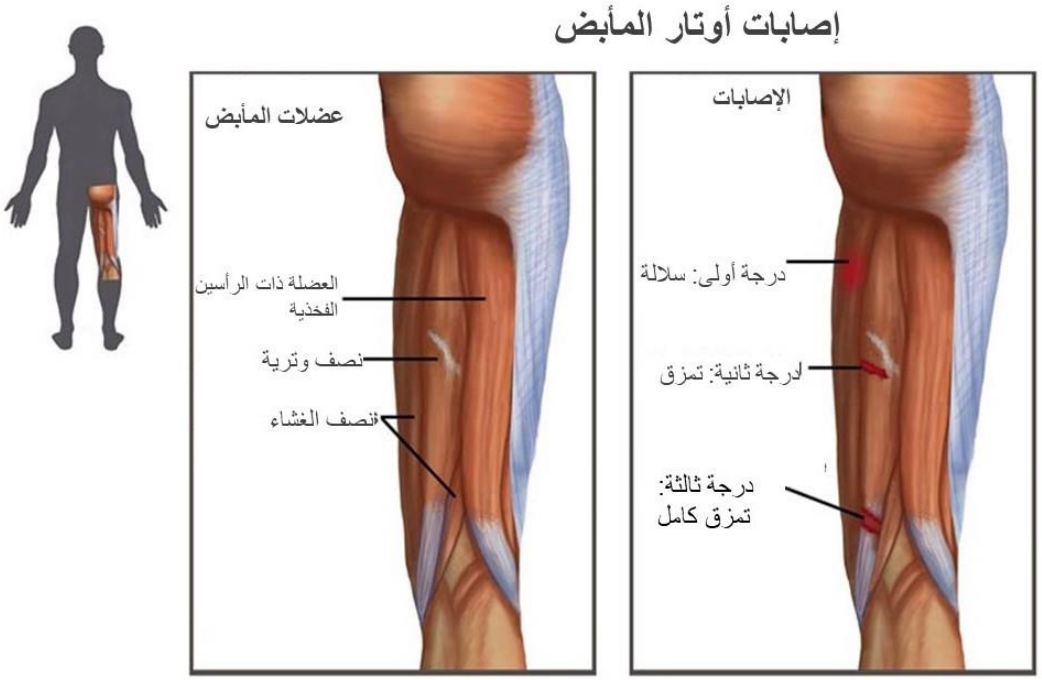
الوقاية من إصابات العضلات

تعد إصابة العضلات واحدة من أكثر الإصابات إثارة للقلق من حيث الإصابة في الألعاب الرياضية ذات الديناميكيات المتقطعة، سواء كانت جماعية أو فردية. ضمن هذا النوع، فإن المجموعة العضلية الأكثر تأثرًا -ومن ناحية أخرى الأكثر دراسة- هي مجموعة عضلات أوتار المأبض.

باتباع نموذج تحليل الوقاية من الإصابات المقترحة يمكننا القول إن إصابات العضلات المتفاوتة الشدة على أوتار المأبض شائعة جدًا في الألعاب الرياضية حيث يحدث الركض بأحجام كبيرة. هذا يستجيب للخصائص التي لا يمكن إنكارها للرياضات مثل كرة القدم والرجبي (خاصة اللاعبين الظهرانيين) وكرة السلة وما إلى ذلك، لذلك ليس من المستغرب أن الإصابات التي تتعرض لها هذه المجموعة العضلية تمثل حاليًا جانبًا مقلقًا فيما يتعلق بصحة رياضيينا ومشكلة كبيرة في العديد من الساحات التنافسية على مستويات مختلفة.

في هذا السياق، من المتفق عليه نسبيًا في البحوث أن آلية الإصابة الرئيسية تقع في الحركة غير المركزية العالية السرعة لهذه المجموعة العضلية في وضع أقصى طول (تمدد نشط) في المرحلة الأخيرة من تأرجح الساق الحرة في السباق، خاصة في سباقات السرعة العالية.

الشكل رقم 2: إصابات أوتار الركبة



المصدر: [صورة بعنوان إصابات أوتار الركبة]. (س. و). تم الاسترجاع من https://goo.gl/ukZwfA

بالنسبة لهذه الإصابة، بمجرد إثبات أن نهجها مهم وفقًا للبيانات المقدمة من الدراسات الوبائية (الخطوة الأولى من نموذج فان ميخلين وآخرون.، 1992)، فإن ما يلي هو تحديد بعض جوانب آلية الإصابة ومخاطر العوامل المرتبطة بهذا من أجل التمكن لاحقًا من توضيح التدابير الوقائية ذات الفاعلية.

في هذا السياق، تمت دراسة عوامل الخطر الجوهرية والخارجية التي يمكن -ضمن مخطط التفاعل- تحسينها لتحويل اللاعب معرض للإصابة في أوتار المأبض.

من أكثر عوامل الخطر الجوهرية التي تم دراستها العمر، والإصابة السابقة، ومستويات القوة اللامركزية لأوتار المأبض، واختلال توازن القوى بين أوتار المأبض ورباعية الرؤوس، ونسبة التعب وعزم الدوران اللامركزي لأوتار المأبض، ومرونة أوتار المأبض ومرونة الورك.

لقد قمنا بتحليل كل منها، وعلاقاتها المتبادلة وكيف يمكن أن يعزز بعضها بعضًا وينبثق من هذا التحليل الإجراء الوقائي الأكثر كفاءة في هذا الصدد.

في التحليل أيضًا، تمت دراسة عوامل الخطر الخارجية التي، جنبًا إلى جنب مع العوامل الداخلية، تجعل اللاعب عرضة للإصابة، مثل: مستوى المنافسة، المنافسة مقارنة بالتدريب، موقع اللاعب في الملعب، الإحماء غير الكافي... إلخ.

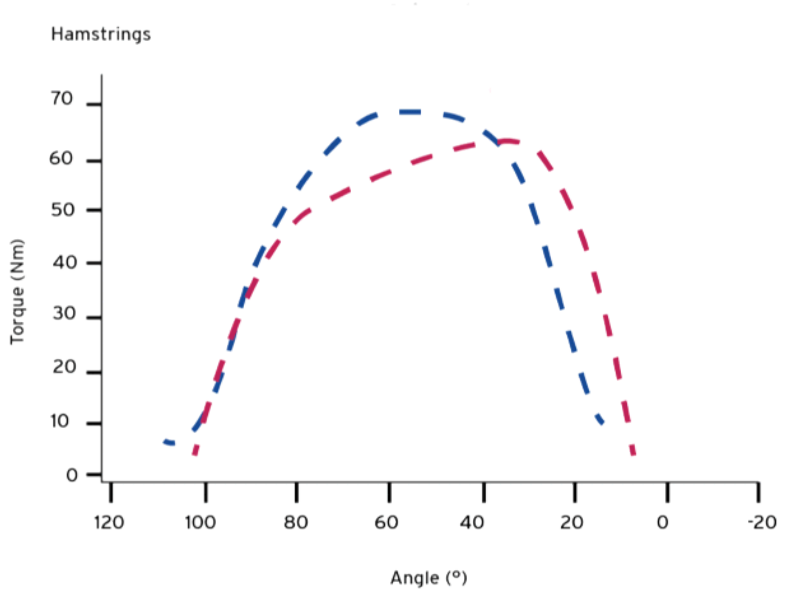
لفهم كيفية إجراء تحليلات عوامل الخطر هذه نعرض هنا مثالًا لأحدها:

هناك إجماع موحّد ومتسق في البحوث العلمية على أن وجود إصابة سابقة هو عامل خطر واضح لإصابة عضلة المأبض. يمكن العثور على التفسير المتعلق بكيفية تعرض إصابة أوتار المأبض السابقة للشخص المصاب لخطر أكبر للمعاناة من حدث جديد من هذا النوع في التحليل المتعلق بكيفية تعديل إصابة سابقة للقدرة على إنتاج القوة من طرف هذه المجموعة العضلية.

أفاد بعض المؤلفين أن الأشخاص الذين لديهم تاريخ من إصابات أوتار المأبض يقدمون زوايا ذروة تلامس مغلقة أكثر من نفس الأشخاص في الساق غير المصابة؛ مما يشكل خطر تكرار الإصابة (براندون شميت، وتيم تايلر، وملاشي بي ماكهيو، (2012).

هذا يعني أنه بعد تعرض الشخص لإصابة من المرجح أن يستعيد قدرته على إنتاج القوة من أوتار المأبض ولكن بطريقة مختلفة فيما يتعلق بمنحنى طول الشد، أي أضعف أو أقل قدرة. زوايا أكثر انفتاحًا للذاكرة ORM (النطاق الأمثل للحركة). يصبح التحليل المحدد للزوايا التي تحدث فيها آلية الإصابة نقطة محددة لتحليل التدخلات الوقائية اللاحقة.

الشكل رقم 3: منحنيات زاوية ذروة عزم أوتار المأبض المتداخلة.



المصدر: بروكيت وآخرون.، 2004، ص. 381.

الساق ذات إصابة سابقة، خطوط حمراء؛ ساق بدون تاريخ إصابة بخطوط زرقاء.

بهذه الطريقة، يتم بناء بانوراما (نظرة شاملة) لكيفية تفاعل عوامل الخطر لتشكيل نمط متجانس إلى حد ما يسمح لنا بفهم أفضل ليس فقط للإصابة، ولكن أيضًا لآلية الإصابة والعوامل التي تزيد من خطر حدوث ذلك.

كما يمكن ملاحظته بعد ذلك بعد هذا التحليل، فإن معظم الإصابات، والعضلات على وجه الخصوص، متعددة العوامل في طبيعتها؛ لذلك يترتب على التدخل الوقائي أن يصبح أيضًا أكثر شمولًا أو متعدد العوامل.

على وجه الخصوص، تقدم إصابة عضلة المأبض مزية متعددة العوامل. وعلى الرغم من أنه من الواضح أن آلية الإصابة الرئيسية هي التوتر اللامركزي في المرحلة الأخيرة من التأرجح في السباق، والارتباط بشكل مباشر بسباقات السرعة العالية أو سباقات العدو، خاصة في الرياضات ذات الديناميكيات المتقطعة (دون تشويه الآليات الأخرى للإصابات الأقل تكرارًا) فإن عوامل الخطر الجوهرية التي تجعل الرياضي عرضة لهذه الإصابة مختلفة ومتنوعة.

أحد الإجراءات الوقائية الأولى المقترحة لهذه المجموعة العضلية هو تطبيق التدريب اللامركزي من أجل توليد تأثير وقائي عليها لنفس الإجراءات التي يُعترف بأنها تنطوي على مخاطر محتملة.

على الرغم من أنه يبدو في السنوات الأخيرة أن هناك إجماعًا على إدراج تدريب لامركزي للحماية ولتقليل حدوث إصابة لهذه المجموعة العضلية فإن هذه الإستراتيجية في عزلة لا تحل المشكلة ويجب فهمها في نهج شامل يعالج عوامل الخطر الأخرى التي سنطرحها.

الشكل رقم 4: تمرين الضفيرة الاسكندنافية

المصدر: [صورة بعنوان تمرين الضفيرة الاسكندنافية]. (س. و). تم الاسترجاع من https://goo.gl/dcFjMA

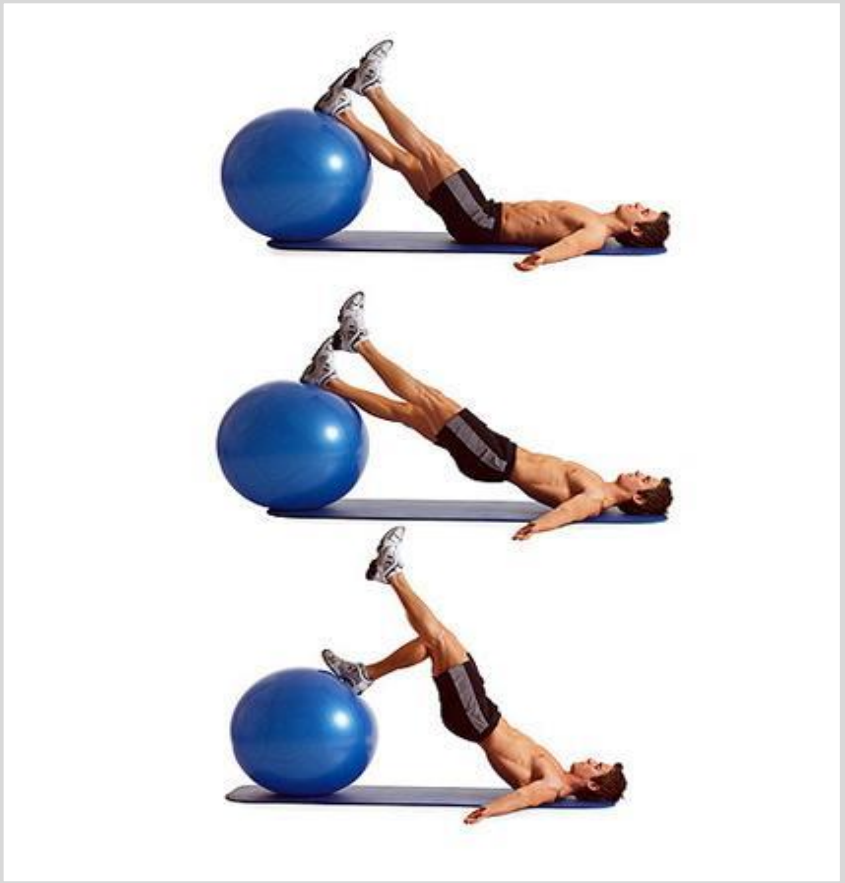
الشكل رقم 5: مثال على التمارين اللامركزية الأكثر استخدامًا في الوقاية من إصابات أوتار المأبض

المصدر: [صورة بعنوان الرفعة الخاطفة لساق واحدة]. (س. و). تم الاسترجاع من http://goo.gl/heQvMR

جانب آخر يجب مراعاته هو علاقة ثبات الحوض القطني في الجري وإصابة أوتار المأبض. يبدو أن استقرار الحوض القطني الضعيف يمكن أن يؤثر على الميكانيكا الحيوية لأوتار المأبض ويضعها في موقف مرهق، وبالتالي تعزيز الإصابة. نظرًا لما سبق ذكره، فإن تكامل تنشيط أوتار المأبض مع الاستقرار الأساسي في التدريبات الشاملة والوظيفية التي تتطلب كلًا من شد أوتار الركبة النشط وثبات الحوض القطني هي إستراتيجية ضرورية ضمن برامج التدخل.

مع الوضع في الاعتبار هذا التنوع في عوامل الخطر والعلاقات المتبادلة المختلفة التي تم تأسيسها فيما بينها، فإن تعيين تمرين واحد (الضفيرة الاسكندنافية، على سبيل المثال) يشكل حلًا ضئيلًا للغاية للمشكلة. على الرغم من أن هذا التمرين أظهر مستويات معينة من الفاعلية في الحد من حدوث إصابات أوتار المأبض (أرنانسون، أندرسن، هولمي، إنجبريتسن وبهر، 2008)، إلا أنه في السنوات الأخيرة ظل بمعدل مرتفع نسبيًا، وكانت الإصابة تحدث أكثر بسبب الإفراط في الاستخدام في الرياضات مثل كرة القدم (اكستراند ج، هاغلوند م، والدن م. (2011).

الشكل رقم 6: مثال على تمرين الثبات الأساسي المرتبط بتمدد أوتار المأبض النشط



المصدر: ساق واحدة حديد مع كرة. (س. و). تم الاسترجاع من http://goo.gl/PfjQgc

الوقاية من إصابات المفاصل الأكثر شيوعًا في MMII (الأطراف السفلية وإصابة الرباط الصليبي الأمامي (ACL)

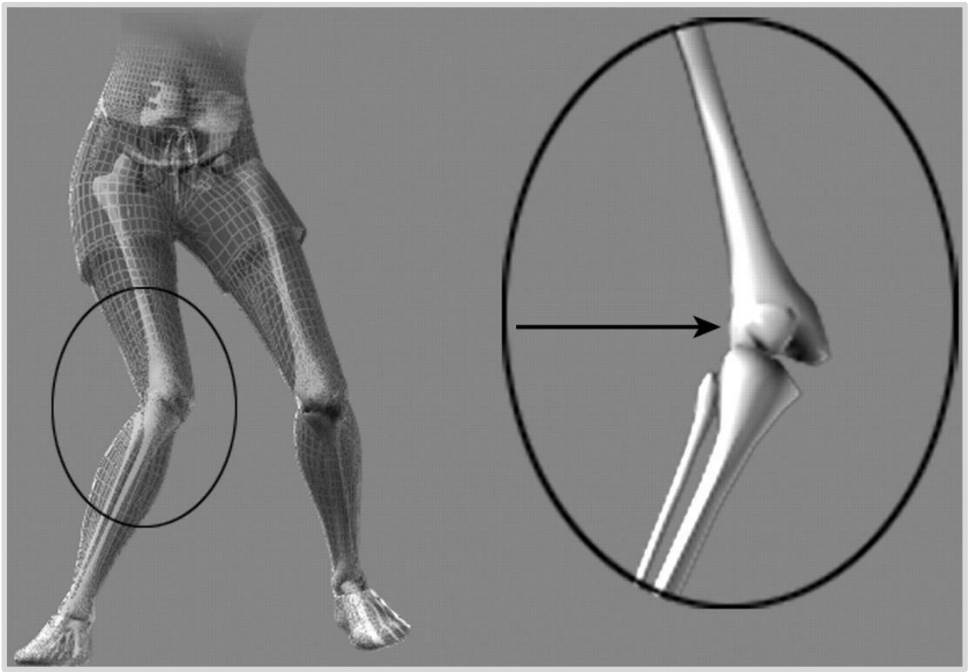
إصابة أخرى واسعة الانتشار في الأماكن الرياضية هي إصابة الرباط الصليبي الأمامي داخل أربطة المأبض. يمثل هذا بالفعل تحديًا في مجال الوقاية، لأنه شديد الخطورة من الناحية الوبائية. من ناحية أخرى، إنها إصابة في المفاصل ونعتمدها كمثال لمواصلة رسم عملية الوقاية.

آلية الإصابة

كما نعلم مسبقًا من أجل إدخال برنامج وقائي في هذه الإصابة يجب أن نفهم آلية الإصابة وعوامل الخطر المرتبطة بها.

تعود معظم إصابات الرباط الصليبي الأمامي إلى إجهاد الركبة مع ثبات القدم على الأرض. تمثل آلية عدم الاتصال 70٪ من هذه الإصابات (أرندت وديك، 1995)، مما يعني أنه ليس من الضروري الاصطدام برياضي آخر حتى يتمزق الرباط الصليبي الأمامي.

الشكل رقم 7: مثال على آلية إصابة الرباط الصليبي الأمامي



المصدر: أولسن وآخرون، 2012، ص. 1010. مأخوذ من http://goo.gl/s62igk

عوامل الخطر

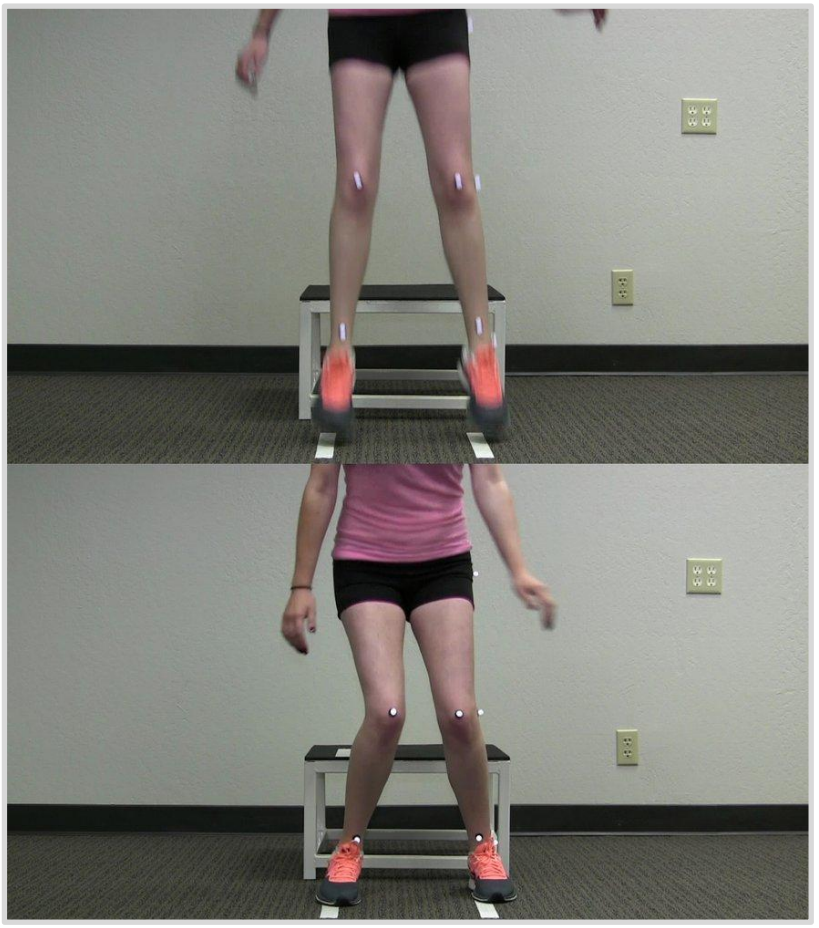
تمت دراسة عوامل الخطر في إصابة الرباط الصليبي الأمامي على نطاق واسع في العقود الأخيرة، وخاصة عوامل الخطر الجوهرية، مثل العمر، والجنس، والجوانب الميكانيكية الحيوية، وتكوين الجسم، والعوامل الهرمونية، والعرق، وما إلى ذلك. وعوامل الخطر الخارجية، مثل ظروف وأنواع الملاعب، والأحذية، وحالات اللعب، وما إلى ذلك. (فورت فانميرهيغ أزهارا، رودريغيز دانيال روميرو، 2013)

تم تناول هذه الأسباب وبعض العوامل الأخرى بالإضافة إلى تفاعلها في هذه الدورة التدريبية، والتي كان من الممكن الحصول على سياق أكثر تكاملًا لهذه الإصابة، ومن ثم فهم سبب بعض الأساليب الوقائية بشكل أوضح.

سنصف كمثال، عامل الخطر لإصابة الرباط الصليبي الأمامي الذي يسمح لنا بفهمه بشكل أفضل وتحليله اللاحق.

في السنوات الأخيرة، كان هناك قلق متزايد بشأن تحليل الأنماط العصبية العضلية للأنشطة المختلفة التي تعزز إصابات الرباط الصليبي الأمامي (تغيير الاتجاه، المرحلة العازلة للقفزات، إلخ) في مختلف الجنسين والأعمار. في هذه التحليلات الميكانيكية الحيوية، تم الكشف عن الاختلافات والتعديلات في هذه الإجراءات التي يمكن وضعها في الاعتبار كعامل خطر مرتبط بإصابة الرباط الصليبي الأمامي والتركيز الرئيسي في تطوير الأنشطة، التي من شأنها التقليل من حدوث الإصابة. على الرغم من أن هذه الدراسات تم تطويرها خاصة عند النساء إلا أنه لا يمكن تنحية العلاقة بين الرجال ذوي الأنماط المتغيرة.

الشكل رقم 8: مثال على الاختبار المستخدم لمراقبة سقوط القفزات



المصدر: أولسن وآخرون، 2012. مأخوذ من http://goo.gl/6ZA2GV

لذلك، إضافة إلى عوامل أخرى، يشكل هذا جانبًا حاسمًا قد يؤدي إلى خط من النهج الوقائي لمحاولة تقليل حدوث إصابات الرباط الصليبي الأمامي في كل من النساء والرجال الذين يعانون من ضعف التحكم العصبي العضلي في MMII في هذا النوع من الحركات.

نماذج النهج الوقائي لإصابة الرباط الصليبي الأمامي **ACL**

في العقود الماضية، وبسبب التحليل المتعمق لعوامل الخطر وتعديلاتها من خلال منهجيات مختلفة من تمارين التحكم العصبي والعضلي تم إنشاء خطة واحدة على الأقل يجب اتباعها لتقليل حدوث إصابات الركبة وخاصة إصابات الـ ACL.

ما هو مقترح هو أن التدخلات المشتركة من التدريب التنسيقي أو العصبي العضلي مع تدريب القوة لمجموعات العضلات الواقية للركبة وعضلات الحوض المستقرة قد يكون مفيدًا في هذا الصدد. علاوة على ذلك، نُقدّر إلزامية دمج تدريب القوة لمجموعات العضلات الضعيفة في التدريبات التعاونية التي تحقق أيضًا التكيفات العصبية العضلية لتحسين مستويات القوة والأنماط الحركية والحركية المجرّدة، في الإجراءات التي تعزز إصابات الرباط الصليبي الأمامي.

في الختام، يمكن القول أن بعض التدريبات المحددة التي وثّقت (دوّنت) نجاحًا نسبيًا في هذا الصدد هي تلك التي تحاول محاذاة صحيحة للجسم بشكل عام والأطراف السفلية بشكل خاص، خاصة في تلك الحركات التي تشكل خطورة على مفصل الركبة.

الشكل رقم 9: مثال على التمارين المستخدمة في برامج الوقاية من إصابات الرباط الصليبي الأمامي

المصدر: أولسن وآخرون، 2012. مأخوذ من 8http://goo.gl/xJKhF

الخلاصة

من الواضح أن الوقاية من الإصابة ليست تدخلًا منعزلًا ، بل هي تكامل للجوانب التي يتم تحليلها بشكل متزايد في البحوث العلمية، والتي تقدم منطقًا داخليًا. يؤدي هذا الفهم والتنظيم الأفضل الذي تم توفيره للموضوع إلى تطبيق أكبر للتدابير الفعالة التي تقلل من إصابات الرياضيين وتسمح لنا بحماية صحتهم حتى يتمكنوا من تحقيق أهدافهم في الرياضة التي يمارسونها.

المراجع

هاجلوند مارتن، والدن ماركوس، ماجنوسون هنريك، كريستنسون كارولينا، هاكان بنغتسون، إكستراند. يناير. (2013) تؤثر الإصابات على أداء الفريق سلبًا في كرة القدم الاحترافية: متابعة لمدة 11 عامًا لدراسة إصابة دوري أبطال أوروبا UEFA. Br J Sports Med؛ (47): 738-742.

فان ميكلين ي 1، هلوبيل ح كيمبر (1992). معدل حدوث الإصابات الرياضية وشدتها ومسبباتها والوقاية منها. مراجعة للمفاهيم. ميد الرياضة. (2): 82-99.

براندون شميت، تيم تايلر، ملاكي ماكهيو. (2012) المجلة الدولية للعلاج الطبيعي الرياضي، 7 (3): 333-341

بروكيت سي إل، مورغان دل، بروسكي يو (2004) توقع إصابة إجهاد أوتار الركبة في نخبة الرياضيين. تمارين رياضية Med Sci. مارس؛ 36 (3): 379-87.

اكستراند، ج، هاغلوند م، والدن م. (2011) الإصابة ونمط الإصابة في كرة القدم الاحترافية - دراسة إصابة الاتحاد الأوروبي لكرة القدم. Br J Sports Med .؛ 45 (7): 553-558

أرندت، إي، وديك، ر. (1995). أنماط إصابة الركبة بين الرجال والنساء في كرة السلة الجماعية وكرة القدم: بيانات NCAA ومراجعة الأدبيات. Am J Sports Med .؛ 23 (6): 694-701

أرناسون، أ، أندرسن، ت. هولمي، إ.، إنجبريتسن، إل، وباهر، ر. (2008). الوقاية من إجهاد أوتار الركبة في كرة القدم النخبة: دراسة تدخل. سكاند جي ميد علوم الرياضة. فبراير؛ 18 (1): 40-8

فورت فانميرهايغي أزاهارا، رودريغيز دانيال روميرو. (2013) تحليل عوامل الخطر العصبية والعضلية للإصابات الرياضية. أبونتس ميد إسبورت. 48: 109-120.

إنجبريتسن، آه.، ميكلبست، ج.، هولمي، آي. إنجبريتسن، ل.، بهر، ر. (2010). عوامل الخطر الجوهرية لإصابات أوتار الركبة بين لاعبي كرة القدم الذكور: دراسة جماعية محتملة. أنا J الرياضة ميد. 2010 يونيو؛ 38 (6): 1147-53

[صورة بعنوان بعض عوامل الخطر المرتبطة بإصابة عضلة المأبض]. (س. و). تم الاسترجاع من http://www.thewoodlandclinic.co.uk/images/image.jpg

[تمرين بعنوان الصورة]. (س. و). تم الاسترجاع من 372=w؟https://sportinjuryperformance.files.wordpress.com/2013/02/nordic-exercises.jpg

[صورة بعنوان إصابات أوتار الركبة]. (س. و). مستخرج من https://antonysmanproject.files.wordpress.com/2015/02/img_7562.jpg

المصدر: [صورة بعنوان One Leg Deadlift]. (س. و) مستخرج من http://goo.gl/hy3ZpI

[صورة بعنوان ساق واحدة مكواة مع كرة]. (س. و) مستخرج من: http://goo.gl/PfjQgc

[صورة بعنوان مثال لآلية إصابة الرباط الصليبي الأمامي]. (س و). مقتطفات من أولسن أو إي، ميكلبست ج، إنجبريتسن، ل.، بهر، ر. آليات إصابة إصابات الرباط الصليبي الأمامي في كرة اليد الجماعية: تحليل فيديو منهجي. أنا J الرياضة مايد .2004؛ 32: 1002-1012

[صورة بعنوان مثال اختبار يستخدم لرصد سقوط القفزات]. (ص.) مأخوذ من http://goo.gl/6ZA2GV

[صورة بعنوان مثال على التمارين المستخدمة في برامج الوقاية من إصابات الرباط الصليبي الأمامي]. (س. و) مستخرج من 8http://goo.gl/xJKhF