برنامج تمرينات وقائية مقترح في ضوء مكونات الحالة الوظيفية الفعالة في الوقاية من إصابات الطرف السفلي لدى الرياضيين (مراجعة منهجية)

أ.د/ حمدي عبدالرحيم
أستاذ الإصابات الرياضية والتأهيل المتفرغ بقسم علوم الصحة الرياضية
كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان
أ.د/ هند سليمان
أستاذ القياس والتقويم الرياضي بقسم علم النفس والقياس والتقويم الرياضي
كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان
م.م/ حسام زيدان
مدرس مساعد وباحث دكتوراه تخصص الإصابات الرياضية والتأهيل
قسم علوم الصحة الرياضية ، كلية التربية الرياضية للبنين
جامعة حلوان
Doi: 10.21608/jsbsh.2024.272752.2671

مقدمة ومشكلة البحث:

تمثل الإصابات الرياضية ظاهرة وخبرة غير سارة يتعرض لها ممارسي النشاط البدني على كافة مستوياتهم، ويرى **قدري بكري وسهام الغمري** (٢٠١١م) ان الإصابة الرياضة تعيق تطور الأداء المتوقع من عملية التدريب الرياضي وتؤثر على مستوى اللاعب وحالته الوظيفية وكفاءته (٢- ٨)، ويشير **بلسكي وآخرون** (٢٠٠٦م) إلى ان الإصابة الرياضة أصبحت ظاهرة ملازمة للممارسة الرياضية في ظل غياب منظومة الوقاية الملائمة (٢٦- ٩١١:٩١٩)، ويضيف **ستيفنسون وآخرون** (٢٠٠٠م) إلى ان الممارسة الرياضية ترفع من احتمالات تعرض الممارسين للإصابة وانه من الضروري الاهتمام باستراتيجيات الوقاية المناسبة (٣٧- ٣٦١٠:٣٦١٩).

يشير **ميركيل وآخرون** (٢٠١٣م) إلى ان (٣,٥) مليون شاب سنويًا تحت سن الخامسة عشر يتلقون رعاية صحية بسبب إصابة ناتجة عن ممارسة الرياضة سنويًا بالولايات المتحدة الأمريكية، ويضيف ان ثلث هذه الإصابات يتطلب رعاية صحية طارئة (٢٣- ١٥١:١٦٠)، كما يشير **ليبرون وآخرون** (٢٠١٨م) إلى ان (٢٣) مليون من البالغين الرياضيين بقارة افريقيا يتعرضون للإصابات الرياضية سنويًا (١٩- ١٧١:١٧٥)، وتشير نتائج إحصاء وحصر الإصابات **للاتحاد الأوروبي للوقاية من الإصابة وتعزيز السلامة** EuroSafe (٢٠١٤م) إلى ان معدلات الإصابة تصل إلى (٢٦) إصابة مسجلة لكل (١٠٠٠) ساعة ممارسة رياضية بالاتحاد الأوروبي، وترتفع معدلات الإصابة إلى ذروتها في المراحل العمرية ما بين (١٥ – ١٩) سنة (١٢).

وقد أشار **بريتوا جونزاليز وآخرون** (٢٠٢١م) إلى ان (٤٠,٤%) من الرياضيين تعرضوا للإصابة خلال

عام (٢٠١٩م) بالولايات المتحدة الامريكية بمعدل (٢,٦٤) إصابة لكل (١٠٠٠) ساعة ممارسة رياضية، ويضيف وأن اغلب هذه الإصابات كانت بالطرف السفلي وخاصة بمفصلي رسغ القدم والركبة (٢٨-٤٨٥٧)، ويتفق ذلك مع ما توصل إليه **حسام زيدان** (٢٠٢٠م) حيث وجد ان إصابات مفاصل الطرف السفلي كانت أكثر مكونات الجهاز الحركي تعرضًا للإصابة بين لاعبي كرة السلة بنسبة (٤٣%) (١-٦٩).

ويشير **نوليس وآخرون** (٢٠٠٧م) إلى ان التكلفة السنوية الموجهة لنفقات الرعاية الصحية للإصابات الرياضية بالولايات المتحدة كانت (٢) مليار دولار (١٧- ٤٢١:٤١٦)، كما يشير تقرير **المعهد الأسترالي للصحة والعافية** (AIHW) ان قيمة الانفاق على الرعاية الصحية للإصابات المرتبطة بالنشاط البدني وممارسة الرياضة (١,٢) مليار دولار بما يمثل (١١%) من إجمالي ميزانية الصرف على الرعاية الطبية لكل الإصابات المسجلة خلال الموسم الرياضي (٢٠١٨ : ٢٠١٩)، ويضيف ان قيمة الانفاق على إصابات الطرف السفلي كانت (٨٣) مليون دولار (٣).

وقد أطلقت **اللجنة الأوليمبية الدولية** (٢٠٢٢م) مشروع بحثي طويل المدى The IOC Olympian Health Cohort بالشراكة مع جامعة ايدنبرج بهدف تطوير طرق ووسائل واستراتيجيات تساعد في تقليل معدلات الاصابات والامراض بين الرياضيين المحترفين وحماية صحتهم البدنية والعقلية (١٦)، ويشر تقرير **سوليجارد وآخرون** (٢٠١٧م) إلى فاعلية الاتجاهات البحثية والتطبيقية في تقليل معدلات الإصابة بين الرياضيين؛ حيث رصد انخفاض معدلات الإصابات بين الرياضيين بالدورات الاوليمبية، ووجد ان نسبة الرياضيين الذين تعرضوا للإصابة خلال دورة الألعاب الاوليمبية ريو دي جانيروا (٢٠١٦م) كانت (٨%) وهي اقل من معدلات الإصابات والامراض المسجلة في الدورات السابقة(٣٦- ١٢٧١:١٢٦٥).

وقد اقترح العديد من الباحثين برامج للوقاية من الإصابات الرياضية منها العام كبرنامج FIFA 11+ ومنها الموجه لرياضة وفئة عمرية محددة كما هو الحال في البرنامج المقترح في دراسة **شوب وآخرون (٢٠٢٠م)** لمتسابقي الانزلاق على الجليد الشباب (٣٢)، ودراسة **جليشريست وآخرون (٢٠٠٨م)** الموجه للوقاية من الإصابات الذاتية للركبة فقط (١٤)، ودراسة **ريجين وآخرون** (٢٠١٧م) للتقليل معدلات إصابات مفصل رسغ القدم (٢٩)، ودراسة **سانتشيز موراليس وآخرون** (٢٠٢٣م) للوقاية من تعرض لاعبات كرة السلة الشابات للإصابة (٣١)، ودراسة **إيجيبرج وآخرون** (٢٠٢٢م) لتصميم برنامج تمرينات وقائية للاعبي كرة اليد (١١)، ودراسة **تادي وآخرون** (٢٠٢٠م) للوقاية من الإصابات المرتبطة بالعدو (٣٨)، وبرامج أخرى تركز على عنصر منفرد مثل دراسة المراجعة المنهجية والتحليل البعدي **لفود وآخرون** (٢٠١٧م) للتحقق من التكيف العصبي العضلي الناتج عن برامج الوقاية من الإصابة (١٣)، ودراسة **هانلون وآخرون** (٢٠٢٠م) للتعرف على فاعلية البرامج الوقاية في تحسين

الحالة الوظيفية للطرف السفلي (١٥- ٢٢:١٢)، ودراسة **العطار وآخرون** (٢٠٢٣م) لتحديد فاعلية تمرينات ثبات محور الجسم وتقليل معدلات إصابات خلف الفخذ (٢٤)، ودراسة **شادل وكاكوليس** (٢٠١٧م) للتعرف على فاعلية تمرينات الانقباض التطويلي في تقليل معدلات إصابة مجموعة عضلات خلف الفخذ (٣٣)، ودراسة **العطار وآخرون** (٢٠١٧م) للتعرف على فاعلية البرامج التي تستخدم تمرين نورديك لمجموعة عضلات خلف الفخذ Nordic Hamstring في الوقاية من معدلات إصابات مجموعة عضلات خلف الفخذ لدى لاعبي كرة القدم (٦).

ويتضح من ذلك ان اغلب برامج تمرينات الوقاية من الإصابة للرياضيين تعتمد على معالجة الأسباب الذاتية للإصابة والتي من بينها مكونات الحالة الوظيفية، وتعرف تلك المسببات باسم عوامل الخطورة الذاتية، وهذا يتفق مع النموذج التكراري المرن Recursive Dynamic Model لمسببات الإصابة الذي اقترحه **ميويز وآخرون** (٢٠٠٧م) والذي يوضح العلاقة بين مسببات الإصابة الذاتية والخارجية وميكانيكية حدوث الإصابة بتعرض اللاعب للإصابة (٢١- ٢١٩:٢١٥)، وان تعديل العوامل الذاتية والخارجية التي يمكن تعديلها يساعد في تقليل احتمالات تعرض اللاعبين للإصابة، وقد لاحظ الباحث وجود تباين كبير بين الدراسات المنشورة من حيث نتائجها وتناولها لعوامل الخطورة بالضبط والتقنين ويتفق ذلك مع ما ذكره **لورسين وآخرون** (٢٠١٤م) ؛ حيث وجد تباين كبير بين التدخلات الوقائية المنشورة للوقاية من ذات المشكلة ويظهر كل برنامج نتائج مختلفة عند تطبيقه على مجموعات مختلفة (١٨- ٨٧٧:٨١٧).

ولذلك فقد لجأ الباحثون إلى محاولة رصد الاتفاق بين الأدلة العلمية على عناصر ومكونات الحالة الوظيفية الاكثر تكرارًا في البرامج والدراسات والمنشورة والتي تظهر فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين، ووجد الباحثون العديد من دراسات المراجعة المنهجية والتحليل البعدي التي تتناول تأثير برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي على الحالة الوظيفية، وتشير نتائج المراجعة المنهجية التي اجراها كلا من **سيتربيكن** وآخرون (٢٠٢٢م) إلى ان تحسن بعض مكونات الحالة الوظيفية كان له تأثير إيجابي على الأداء الرياضي للأفراد (٣٠- ١٥٩٩ : ١٦٢٢)، يشير **بولينج** (٢٠٢٠م) ان الأداء الرياضي يمثل الهدف الأساسي للجهاز الفني والطبي واللاعبين على حد سواء (٩- ١٢٥)، ولذلك يرى **بيل وآخرون** (٢٠٢١م) انه من الضروري فهم تأثير برامج الوقاية على أداء الرياضيين من أجل حث المدربين واللاعبين على الالتزام بتطبيق هذه البرامج (٧- ١٤٠٤: ١٣٩٦).

أهداف وتساؤلات الدراسة:

يتمثل الهدف الأساسي لهذه الدراسة في تقديم تصميم لبرنامج تمرينات للوقاية من إصابات الطرف السفلي للرياضيين مبني على ادلة علمية دقيقة وذلك من خلال الإجابة على التساؤلات التالية:

١- ما هي مكونات الحالة الوظيفية الأكثر فاعلية في برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي.

٢- ما هي متغيرات الحمل الملائمة للتمرينات المستخدمة في تدريب مكونات الحالة الوظيفية بالبرنامج المقترح.

منهج وعينة البحث:

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوبه المسحي وذلك لمناسبته لموضوع الدراسة، حيث قام الباحثون بعمل بحث مبدئي على قواعد البيانات الالكترونية PubMed & Science Direct، وطبق الباحثون نسق PICOT طبقًا **لمكانزي وآخرون** (٢٠٢٣م) (٢٠) لانتقاء وفحص الدراسات طبقًا للعنوان، وذلك في الدراسات التي تم التوصل إليها من خلال البحث الأولي، واستخدم الباحثون الكلمات التالية في بحثه: Lower Extremity, Hip, Ankle, Knee, Groin, ACL, Injury Prevention, Injury Reduction, Prevent, Physical Fitness, Functional Performance, Performance, Systematic Review، وقد حدد الباحثون المجال الزمني خلال العشر سنوات السابقة ما بين (٢٠١٣ : ٢٠٢٣م).

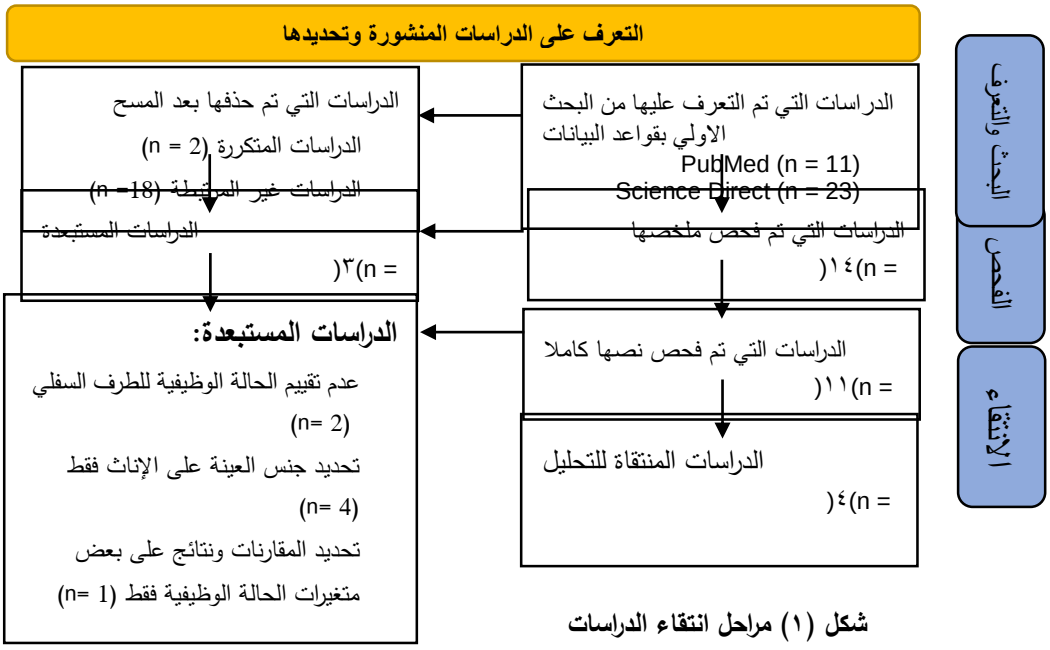
معايير انتقاء الدراسات:

جدول (١) تقييم الجودة العلمية للدراسات المنتقاة

م	الدراسة / معايير التقييم	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)
١	هل يوجد تصميم مسبق للدراسة وإجراءتها؟	نعم	نعم	لا	نعم
٢	هل تم مراجعة تكرار في انتقاء البيانات واستخراجها	نعم	نعم	نعم	نعم
٣	هل تم فحص شامل للمؤلفات	نعم	نعم	نعم	نعم
٤	هل حالة النشر استخدمت كمعايير لانتقاء الدراسة ؟	لا	لا	نعم	نعم
٥	هل تم تقديم قائمة بالدراسات التي تم قبولها ورفضها	لا	نعم	نعم	لا
٦	هل تم تقديم بروفايل الدراسات المقبولة	لا	لا	نعم	نعم
٧	هل تم تم تقييم الجودة المنهجية للدراسات المقبلولة وتوثيقه؟	نعم	نعم	نعم	نعم
٨	تم الربط بين الجودة العلمية للدراسات وصياغة الاستنتاجات؟	لا	نعم	نعم	نعم
٩	هل الطريقة المستخدمة لجمع نتائج الدراسات ملائمة؟	نعم	نعم	نعم	نعم
١٠	هل تم تقييم تحيز الدراسة؟	لا	لا	نعم	نعم
١١	هل تم توضيح تعارض الاهتمامات؟	نعم	نعم	نعم	نعم
	الدرجة	١١/٦	١١/٨	١١/١٠	١١/١٠

انتقى الباحثون الدراسات التي تم تحليل نتائجها على مرحلتين؛ حيث تبدأ المرحلة الأولى بالانتقاء الشكلي من خلال معايير صياغة العنوان وتوافر كلمات مفتاحية به مشابهة لمتغيرات البحث وتعبر عن مكونات الحالة الوظيفية وبرامج التمرينات والوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين دون تحديد جنس او نوع لأفراد عينات الدراسات والتجارب المضمنة في التحليل على ان تكون الدراسة

اصيلة (مصدر اولي) ومنشورة ويمكن الحصول على نصها الكامل ومرفقاتها وغير مدفوعة، وفي حالة الدراسات المدفوعة لجأ الباحثون إلى قواعد البيانات المدعومة من خلال بنك المعرفة المصري، او تم التواصل مباشرة مع ناشر الدراسة من خلال وسائل التواصل المرفقة ببيانات النشر، وفي حال تعذر الوصول للنص الكامل باي من الطرق المذكورة، فإنه كان يتم تجاهل الدراسة، وراعي الباحثون في الدراسات المنتقاة ان توضح في متنها خصائص الدراسات والتجارب الثانوية من حيث متغيرات الحمل للبرنامج الوقائي، وان تنطبق على هذه الدراسات معايير الجودة العلمية والتحيز لدراسات التحليل المرجعي AMSTAR طبقا **لشي وآخرون** (٢٠٠٧م) (٣٤- ٧:١)، ويوضح الجدول رقم (١) تقييم الجودة العلمية والتحيز للدراسات الاصيلة المنتقاة والتي تنطبق عليها معايير انتقاء الدراسة.



شكل (١) مراحل انتقاء الدراسات

وقد توصل الباحثون من بحثهم الاولي إلى عدد (١١) دراسة بقاعدة بيانات PubMed وعدد (٢٣) دراسة على قاعدة بيانات Science Direct، وانتقي منهم (٤) دراسات فقط ممن تنطبق عليهم معايير الجودة العلمية التي تبناها الباحثون، ويوضح الشكل رقم (١) تفاصيل مراحل انتقاء الدراسات.

عرض ومناقشة النتائج المرتبطة بالهدف الأول:

من أجل تحقيق الهدف الأول قام الباحثون بحصر مكونات الحالة الوظيفية التي أظهرت فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين بالتحليل المنهجي للدراسات الأولية المنتقاة، وقاموا بحساب معدل الاتفاق بين تلك الدراسات لتحديد أكثر هذه المكونات شيوعًا والوقوف على انسب المكونات التي يجب استهدافها عند تصميمه للبرنامج الوقائي المقترح، ويوضح الجدول رقم إحصائية بهذه المكونات ومعدلات شيوعها.

جدول (٢) القدرات البدنية وعناصر الحالة الوظيفية المكونة لبرامج الوقاية من الإصابة للطرف السفلي

	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)	المجموع
القوة الانفجارية	+	+	+	+	٤***
القوة العضلية بالانقباض التطويلي	+	+	+	–	٣**
التوازن	+	+	+	–	٣**
الرشاقة	+	+	+	–	٣**
القوة العضلية بالانقباض التقصيري	–	+	+	–	٢*
السرعة	+	–	+	–	٢*
الادراك الحسي العميق	–	+	+	–	٢*
تمرينات الإطالة الثابتة	–	+	–	–	١
التحمل الهوائي	–	–	+	–	١

وقد ارتضى الباحثون نسبة اتفاق لا تقل عن (٥٠%) لكل عنصر بالنسبة للعناصر المستنبطة، وعلى هذا فإن العناصر التي تستوفي معيار الاتفاق بين نتائج دراسات المسح المرجعي المنتقاة هي القوة الانفجارية والقوة العضلية بالانقباضين التقصيري والتطويلي والرشاقة والتوازن وروتين الاحماء والسرعة والأنشطة الوظيفية، بينما يرى ان تمرينات الإطالة الثابتة وتمرينات الحمل الهوائي عناصر غير دالة ولا تمثل محاور أساسية في بناء برنامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة **هانلون وآخرون** (٢٠٢٠م) ؛ حيث أشاروا إلى عدم فاعلية تدريبات التحمل الهوائي الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين لاعبي كرة القدم من الجنسين (١٥– ٢٢:١٢).

اشارت نتائج دراسة **بيرنر وآخرون** (٢٠١٩م) إلى اغلب برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي تعتمد على كلا من القوة العضلية التطويلية والتوازن والقوة الانفجارية او تمرينات القوة الانفجارية والسرعة والرشاقة وتمرينات إطالة العضلات وتمرينات الإحماء، بينما ظهرت تمرينات القوة والتوازن الساكن والمتحرك والقوة الانفجارية كعامل مشترك بين برامج الوقاية من إصابات مفصل رسغ القدم والركبة والفخذ والمنطقة الاربية (١٠– ٢٨٢:٢٨٨).

وقام **بلامر وآخرون** (٢٠١٩م) بفحص (٢٨) دراسة، من بينهم (١١) دراسة قدمت برامج وقائية تنفذ منفصلة إلى جانب برنامج التدريب وعدد (١١) دراسة قدمت مجموعة التمرينات الوقائية كجزء من الاحماء، وتم تصنيف التمرينات التي قدمتها الدراسات إلى تصنيف اول ويتضمن كل التمرينات التي ترتبط مباشرة بحركة او مهارة او مهمة يؤديها الرياضي في نشاطه التخصصي وتصنيف ثاني يتضمن كل التمرينات التي تهتم بتطوير القدرات البدنية والتي لا ترتبط بشكل مباشرة بالنشاط التخصصي الممارس، وعليه فقد تم وضع التمرينات في التصنيف الأول وتحت اسم تمرينات البرامج العامة او في التصنيف الثاني تحت اسم برامج الوقاية التخصصية، وفي حالة عدم القدرة على تحديد اتجاه واضح

للتمرين يساعد في وضعه باي من التصنيفين فإنه يتم وضعه في قائمة ثالثة تحت مسمى برامج الوقاية المختلطة، وتراوحت اعمار افراد العينة بين (١٠ – ٢٧) سنة لكل الدراسات المنتقاة بينما تضمنت الأنشطة الرياضية المستهدفة من البرامج الوقائية جميعها كلا من كرة القدم وكرة اليد والهوكي ومسابقات المضمار والتنس، وتضمن البرامج على تمرينات لكل من التوازن الساكن والمتحرك والقدرة العضلية والقوة والتحمل العضلي والسرعة الانتقالية والرشاقة، وجاء ترتيب القدرات البدنية من حيث فاعليتها في كل أنواع البرامج كما يلي: تمرينات التحمل العضلي ثم التوازن ثم القدرة العضلية ثم القوة العضلية ثم السرعة الانتقالية والرشاقة على الترتيب (٢٧– ١:١٥).

واظهرت دراسة **بيل وآخرون** (٢٠٢١م) ان برامج تمرينات الوقاية من إصابات الطرف السفلي ترتبط بالتحسن في القوة العضلية يليها التوازن ثم الرشاقة ثم القدرة على القوة الانفجارية ثم السرعة الانتقالية؛ حيث تم فحص (٥) دراسات مسح مرجعي، وبلغ عدد الدراسات التي تناولت عنصر القوة داخل هذا المسح المنهجي (٢٢) دراسة، وأكدت نتائج الدراسة على فاعلية تمرينات الوقاية من إصابات الطرف السفلي على تحسين الحالة الوظيفية للطرف السفلي، وتضمنت الرياضات التي خضعت لبرامج الوقاية بين كرة القدم وهوكي الميدان وكرة اليد وكرة السلة، وأشارت نتائج التحليل إلى ان دمج العديد من تمرينات التحكم الحس حركي في برامج الوقاية يساعد على تحسين الحالة الوظيفية للطرف السفلي (٧– ١٤٠٤:١٣٩٦).

وتضمنت دراسة **العطار وآخرون** (٢٠٢٢م) تحليل نتائج (٩) دراسات تجريبية، توصلوا من خلالها إلى ان استخدام تمرينات التوازن منفردة او إلى جانب تمرينات وقائية أخرى تحقق فاعلية في تقليل معدلات إصابات مفصل رسغ القدم بين لاعبي كرة القدم، وتضمنت التدخلات الوقائية التي تم فحصها تمرينات تحكم حس حركي وتمرينات توازن وتمرينات وثب وبرنامج فيفا ١١+ +11 FIFA للإحماء وتمرينات انقباض تطويلي وتمرينات رشاقة وتمرينات إطالة، وتراوحت اعمار افراد عينات الدراسات المنتقاة بين (٧ : ٣٥) سنة وعددهم (٩٢١٧) فرد ما بين إناث وذكور (٥– ٢٦١:٢٥٥).

ويوضح المسح المنهجي للدراسات الأربعة المنتقاة ان عنصر القوة الانفجارية كان بين أكثر العناصر تكرارًا في برامج الوقاية من الإصابة يليه القوة والرشاقة والتوازن وتمرينات بجزء الإحماء ثم تمرينات الانقباض التقصيري والسرعة والأنشطة الوظيفية وتأتي تمرينات التحمل الهوائي في المرتبة الأخيرة.

عرض ومناقشة النتائج المرتبطة بالهدف الثاني

في هذا الجزء سوف يقوم الباحثون بعرض نتائج المراجعة المنهجية لنتائج الدراسات الأولية المنتقاة والدراسات الثانوية المرتبطة بها، وذلك بغرض تحديد واختيار التمرينات الأكثر استخدامًا في كل من مكونات الحالة الوظيفية المستهدفة بالبرامج الأكثر فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين

الرياضيين، وسوف يناقش الباحثون المكونات في ضوء وزنهم النسبي طبقًا للنتائج التي توصلوا إليها والموضحة بالجدول رقم (٢).

أولا: القوة الانفجارية

لاحظ الباحثون استخدام كلا من مصطلحات الوثب والأداء العضلي المتفجر والقدرة والبلايومتريك بشكل متداخل عند مراجعته للدراسات الأولية والثانوية[١]، وعلى الرغم من ذلك فإنه جميعًا عن أداء الفرد لحركة هدفها أداء انقباض عضلي سريع بواسطة الطرف السفلي بهدف الطيران والتغلب على الجاذبية الأرضية بكلا القدمين او إحداهما بأسرع ما يمكن ولأعلى مسافة ممكنة، ولهذا سوف يتبنى الباحثون مصطلح القوة الانفجارية للتعبير عن هذا المكون عند تناوله.

اشارت نتائج الدراسات المنتقاة إلى اتفاق جميع البرامج والدراسات التي تم تحليلها على استخدام تمرينات القوة الانفجارية، ويرى **بيل وآخرون** (٢٠٢١م) ان القوة الانفجارية كانت أكثرهم فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي في مقابل الوثب العمودي من الثبات والوثب العريض (٧- ١٤٠٤:١٣٩٦)، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة **العطار وآخرون** (٢٠٢٢م) والذي يشير إلى ان البرامج التي تضمنت على تمرينات القوة الانفجارية كانت اكثر قدرة على وقاية المشاركين من إصابات الرباط المتصالب الامامي وتقليل معدلات حدوثها (٥- ٢٦١:٢٥٥).

ويشير **بلامر وآخرون** (٢٠١٩م) إلى ان تمرينات القوة الانفجارية قد أظهرت تحسن في الحالة الوظيفية المرتبطة بعنصر السرعة الانتقالية أيضا بين المشاركين في البرامج العامة للوقاية من الإصابة (٢٧- ١٥:١)، كما وجد ان عنصر القوة الانفجارية كان مكون ثابت في كل برامج الوقاية من إصابات الطرفي السفلي العامة والتخصصية والمختلطة ويتفق ذلك مع نتائج **بيرنر وآخرون** (٢٠١٩م) حيث وجد ان عنصر القوة الانفجارية كان عنصر مشترك بين كل توليفات العناصر المستهدفة من برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي (١٠- ٢٨٨:٢٨٢)، ويوضح الجدول (٣) نماذج لتمرينات القوة الانفجارية التي توصل إليها الباحثون من خلال فحصه للمصادر الثانوية المرتبطة بالدراسات الأولية الأربعة المنتقاة، ويوضح المرفق رقم (١) التسمية الانجليزية المكافئة لهذه التمرينات.

جدول (٣) تمرينات القوة الانفجارية

	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)	المجموع
الوثب بكلا القدمين لتخطي حاجز	+	-	-	-	١
الوثب العريض من الثبات	+	+	-	+	٣**
الحجل الأسكتلندي	+	-	-	-	١

[١] **الدراسات الأولية:** يقصد بها الدراسات التي وصل إليها الباحثون من خلال بحثه وقام بتطبيق معايير الجودة العلمية عليها وانتقائها وتناول نتائجها بالدراسة والتحليل، و**الدراسات الثانوية**: يقصد بها الدراسات التي تضمنتها الدراسات الأولية في صورة مراجع.

الوثب على صندوق بكلا القدمين	+	+	+	−	٣**
الوثب على قدم واحدة بالتبادل	+	+	−	−	٢*
الوثب على صندوق برجل واحدة	+	−	−	−	١
الحجل للأمام (٥) مرات متتالية	+	−	−	−	١
الهبوط على قدم واحدة للجانب	+	−	−	−	١
الوثب على قدم واحدة	+	+	−	−	٢*
الوثب العمودي	−	+	+	+	٣**
الحجل على قدم واحدة	−	+	−	+	٢*
الوثب مع الدوران بزاوية (١٨٠)	−	+	−	−	١
الوثب للجانب	−	−	+	−	١
القرفصاء ثم الوثب	−	+	−	−	١

ثانيًا: مكون القوة العضلية (بالانقباضين التطويلي والتقصيري):

توصل **بيل وآخرون** (٢٠٢١م) إلى ان تمرينات **الانقباض العضلي التطويلي** لمجموعة عضلات خلف الفخذ تعطي تحسن دال في تقليل معدلات إصابات الطرف السفلي، بينما لم تظهر نتائج المسح المرجعي في دراستهم إلى وجود فروق دالة تعبر عن فاعلية تمرينات مجموعة عضلات امام الفخذ (٧-١٤٠٤:١٣٩٦)، ويتفق ذلك مع نتائج المسح المرجعي **لموناجاتي وآخرون** (٢٠١٦م)؛ حيث أشاروا إلى ان ارتفاع النسبة بين قوة عضلات خلف الفخذ إلى عضلات امام الفخذ لتصل ما بين (٠,٨٩ : ١,٠) يساعد في تحسين الحالة الوظيفية لمفصل الركبة ويقلل من معدلات تعرض اللاعبين للإصابات الذاتية بدون احتكاك بكلا من الرباط المتصالب الامامي ومجموعة عضلات خلف الفخذ (٢٤- ١٥:١).

جدول (٤) تمرينات القوة العضلية المستخدمة في الدراسات الثانوية

	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)	المجموع
نورديك لعضلات خلف الفخذ	+	+	−	+	٣*
الطعن للأمام	+	+	+	+	٤*
الكوبري على رجل واحدة	+	−	−	−	١
دفع الفخذ بكلا القدمين	+	−	−	−	١
الرفعة الميتة بكلا القدمين	+	−	−	−	١
الهبوط في وضع الطعن بالأثقال	+	−	−	−	١
الرفعة الميتة برجل واحدة	+	−	−	−	١
الكوبري مع المشي بالمكان	+	−	−	−	١
الكوبري المنزلق	+	−	−	−	١
القرفصاء على قدم واحدة	+	−	+	−	٢*

القرفصاء	–	–	+	–	١
الوقوف على امشاط القدم	–	–	–	+	١

وعلى الرغم من عدم وجود اتفاق بين الدراسات المنتقاة في استخدام تمرينات الانقباض العضلي الثابت، ولكن يرى الباحثون ان لها دور هام وخاصة في وجود ضعف كبير في مجموعة عضلات خلف الفخذ وقدرتها على ثني مفصل الركبة في مقابل مجموعة عضلات امام الفخذ الباسطة للركبة، وان وجود تضمن البرنامج لتمرينات انقباض عضلي ثابت يساعد في تحسين التحكم الحس حركي بمجموعة عضلات خلف الفخذ وتهيئتها لتمرينات بالانقباضين التقصيري والتطويلي، ويتفق ذلك مع النتيجة التي توصل إليها **هانلون وآخرون** (٢٠٢٠م) حيث انهم وجدوا ان تمرينات الانقباض الثابت ذات فاعلية دالة احصائيًا في تقليل معدلات إصابات الطرف السفلي (١٥- ٢٢:١٢)، ويوضح الجدول رقم (٤) نماذج التمرينات التي اتفقت عليها اغلب الدراسات في تحسن قوة مجموعة عضلات خلف الفخذ، ويوضح المرفق رقم (٢) التسمية الانجليزية المكافئة لهذه التمرينات.

ثالثًا: مكونا التوازن والإدراك الحسي العميق:

جاء استخدام مصطلحي التوازن والإدراك الحس العميق بشكل متداخل بين الدراسات دون وضع تعريف إجرائي لهما يعبر عن السمة المستهدفة من التمرينات، ولذلك فقد رأي الباحثون ان يتم دمج العنصرين معًا خلال مناقشتهم للنتائج المرتبطة بهما والتعبير عنهما بمصطلح تمرينات التوزان، وجاء عنصر التوازن في المستوى الثاني من بنسبة اتفاق تبلغ (٧٥%)، والتي تكاد تصل إلى اتفاق كامل إلا ان **العطار وآخرون** (٢٠٢٢م) قد أشاروا إلى ان الدراسات التي اختاروها للتحليل قد دمجت بين نتائج تجارب تضمنت على عنصر التوازن وأخرى لم تتضمنه، ولذلك فإنه أصبح من غير الواضح لهم ما اذا كان التوازن عنصر حاسم في الوقاية من الإصابة لدى افراد عينات التجارب التي تم تحليل نتائجها (٥- ٢٦١:٢٥٥).

وأشار **بلامر وآخرون** (٢٠١٩م) إلى ان التوازن كان العنصر الأكثر تحسنًا نتيجة تطبيق برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي الفعالة سواء العامة او التخصصية او المختلطة (٢٧- ١٥:١)، وتتفق تلك النتائج مع ما أشار إليه **بيل وآخرون** (٢٠٢١م)؛ حيث وجدوا انه يوجد اتفاق بين الدراسات على عنصر التوازن الذي يأتي في المرتبة الثانية بعد عنصر القوة العضلية (٧- ١٤٠٤:١٣٩٦)، ويؤكد ذلك نتيجة تحليل **بيرنر وآخرون** (٢٠١٩م) حيث وجدوا ان عنصرا التوازن والادراك الحسي العميق كانوا مشتركين بين (١٠) دراسات من اصل (١١) دراسة اظهروا فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي (١٠- ٢٨٨:٢٨٢)، ويوضح الجدول (٥) نماذج للتمرينات التي توصل إليها الباحثون من خلال مراجعتهم للمصادر الثانوية المرتبطة بالدراسات الأولية المنتقاة، ويوضح المرفق رقم (٣) التسمية الانجليزية المكافئة لهذه التمرينات.

جدول (٥) تمرينات التوازن المستخدمة في الدراسات الثانوية

	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)	المجموع
تمرين التوازن النجمي	+	−	+	−	*٢
الوقوف على قدم واحدة مع غلق العينين	+	+	+	−	*٣
واي للتوازن	+	−	−	−	*٢
الوقوف على قدم واحدة	+	+	−	−	*٣
قرص الوازن	−	+	−	−	*٢

رابعًا: مكونا السرعة والرشاقة:

تناولت دراستين من الأربع دراسات المنتقاة عنصر السرعة وتأثيره في الوقاية من إصابات الطرف السفلي؛ حيث وجد **بلامر وآخرون** (٢٠١٩م) إلى ان برامج الوقاية من الإصابة المختلطة تساعد في تحسين عنصري السرعة والرشاقة بنسبة (٦٢%)، بينما وجد ان (٦١%) من برامج الوقاية من الإصابة التخصصية التي تحتوي على عنصر الرشاقة كانت أكثر فاعلية في تقليل معدلات الإصابة بين اللاعبين، بينما لاحظوا ان التحسن في السرعة الانتقالية المقاسة في برامج الوقاية من الإصابة العامة كان مصاحب لبرامج تطوير القوة العضلية وتمرينات الأداء العضلي المتفجر (٢٧- ١٥:١)، ويرى الباحثون ان نتائج هذا التحليل غير حاسمه في انها لم تفصل بين عنصري السرعة والرشاقة، وعند استقراء نتائج تحليل باقي الدراسات نجد انه لم يأتي ذكر عنصر السرعة الانتقالية كعنصر حاسم في الوقاية من إصابات الطرفي السفلي، فقد اشار **بيرنر وآخرون** (٢٠١٩م) إلى ان نسبة برامج الوقاية من الإصابة التي تضمنت على عنصر الرشاقة واظهرت فاعلية في الوقاية من الإصابة بلغت (٤٠%)، بينما كانت نسبة البرامج الفعالة في الوقاية من اصابات الطرف السفلي (٥%) واصابات مفصل الركبة والرباط المتصالب الامامي (٢٠%) واصابات مفصل رسغ القدم (١٥%) بينما لم تظهر أي من البرامج فاعلية في تقليل إصابات المنطقة الاربية (١٠- ٢٨٢:٢٨٨)..

وأشارت نتائج التحليل الذي اجراه **بيل وآخرون** (٢٠٢١) إلى ان البرامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي التي تضمنت على عنصر الرشاقة أظهرت فاعلية كبيرة في تقليل الإصابات، بينما كانت فاعلية البرامج التي تعتمد على عنصر السرعة تتراوح ما بين ضعيفة إلى متوسطة (٧- ١٣٩٦:١٤٠٤).

وعلى ذلك يرى الباحثون انه من غير الضروري إضافة تمرينات سرعة انتقالية في برنامج الوقاية من الإصابة، بينما يمكن إضافة تمرينات للرشاقة من بين التمرينات التي وصل إليها الباحثون من خلال مراجعتهم للبرامج التي تضمنتها المصادر الثانوية المرتبطة بالدراسات المنتقاة في هذا التحليل والمذكورة بالجدول رقم (٦)، ويوضح المرفق رقم (٤) التسمية الانجليزية المكافئة لهذه التمرينات.

جدول (٦) تمرينات السرعة والرشاقة المستخدمة في الدراسات الثانوية

	نوع التمرين	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)	المجموع
التسارع على الحائط من خطوتين	سرعة	+	–	–	–	١
العدو الحر	سرعة	+	–	+	–	٢*
دفع الزلاجة بالاثقال	سرعة	+	–		–	١
الجري المكوكي	رشاقة	–	–	+	+	٢*
تحركات الرجلين على السلم	رشاقة	+	+	–	–	٢*

خامسًا: تمرينات ثبات محور الجسم:

لم تظهر تمرينات ثبات محور الجسم على انها مكون للحالة الوظيفية للطرف السفلي، وعلى ذلك فإنه من المنطقي الا يكون لها أثر في العناصر التي تتضمنها برامج ذات الفاعلية في الوقاية من الإصابة، وفي هذا يرى الباحثون ان تمرينات ثبات محور الجسم ما هي إلا استخدام تطبيقي لعنصر القوة يستهدف تحسين قوة العضلات المحيطة بالجذع والمثبتة له، ويتفق هذا مع الطرح الذي قدمه **بيرنر وآخرون** (٢٠١٩م) حيث وضعا تمرينات ثبات محور الجسم ضمن مفردات القوة العضلية، والتي أشاروا إليها على انها من بين العناصر المشتركة في برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي (١٠-٢٨٨:٢٨٢)، وبالمثل فقد أشار **بلامر وآخرون** (٢٠١٩م) إلى تمرينات ثبات الجسم ضمن مفردات القوة العضلية ببرامج الوقاية من الإصابة التخصصية والمختلطة والتي أظهرت تحسن نتيجة لأداء تمرينات التوازن (٢٧- ١٥:١)، ويوضح الجدول (٧) نماذج للتمرينات التي توصل إليها الباحثون من خلال مراجعتهم للمصادر الثانوية المرتبطة بالدراسات الأولية المنتقاة، ويوضح المرفق رقم (٥) التسمية الانجليزية المكافئة لهذه التمرينات.

جدول (٧) تمرينات ثبات محور الجسم المستخدمة في الدراسات الثانوية

	بيل وآخرون (٢٠٢١م) (٧)	بيرنر وآخرون (٢٠١٩م) (١٠)	بلمر وآخرون (٢٠١٩م) (٢٧)	العطار وآخرون (٢٠٢٢م) (٥)	المجموع
البلانك الامامي الديناميكي	+	–	–	–	١
الكوبري مع رفع الذراعين عاليا	_	–	–	+	٢*
نصف حثو	–	–	–	+	١

وعموماً، فإن النتيجة الكلية التي توصل إليها الباحثون تتفق مع توصية **الرابطة الأمريكية الوطنية للمدربين الرياضيين** NATA حيث تؤكد انه من الممكن تقليل معدلات الإصابة بين الرياضيين سواء المباشرة الناتجة عن احتكاك او الذاتية الناتجة بدون احتكاك من خلال تطبيق برامج التمرينات الوقائية متعدد الأوجه تستهدف تحسين الحالة الوظيفية لثلاثة من العناصر التالية على الأقل، وهم:

الأداء العضلي المتفجر والتوازن والمرونة والرشاقة والقوة (٢٥).

مناقشة وعرض نتائج الغرض الأساسي من الدراسة:

كان الغرض الأساسي من إجراء تلك الدراسة هو تصميم برنامج للتمرينات الوقائية يستند على ادلة علمية لضمان صدق محتوى البرنامج، وفي سبيل ذلك فقد قام الباحثون بتحديد مكونات الحالة الوظيفية من خلال الهدف الأول ثم اختيار التمرينات المناسبة لكل مكون من هذه المكونات، ويتبقى بذلك تصميم البرنامج.

ويتطلب تصميم البرنامج تحديد متغيرات الحمل المناسبة، إلا ان الباحثين لاحظوا وجود تباين كبير في التفاصيل الموثقة المنشورة بهذا الخصوص، ويتفق ذلك مع ما ذكره **بيرنر وآخرون** (٢٠١٩م)؛ حيث أشاروا إلى انهم لم يتمكنوا من تقديم توصية محددة بخصوص شدة التمرينات وكثافة الوحدات داخل البرنامج الوقائي بسبب عدم وجود اتفاق بين البرامج المقترحة بالدراسات، ويقترحوا ضرورة توضيح عدد التمرينات ونوعها وشدتها وكثافة الوحدات في البرامج المحتملة بالدراسات لكي يمكن تعميم نتائجها (١٠-٢٨٨:٢٨٢).

ويرى الباحثون ان وجود التمرينات ضمن جزء الاحماء في بداية الوحدة التدريبية يمثل خيار منطقي وعملي؛ حيث انه من بين العناصر المتفق عليها بنسبة (٧٥%) بين الدراسات المنتقاة، ويضيف الباحثون ان هذا وضع برنامج التمرينات الوقائية في جزء الاحماء ببداية الوحدة التدريبية قد يساعد في تقليل فرص تسرب اللاعبين من البرنامج إذا تم تقديمه كوحدات منفصلة عن وحدات التدريب الفني والمهاري والبدني ببرنامج التدريبي الأساسي وخاصة ان البرنامج الوقائي يعتبر مكون تكميلي لبرنامج التدريب الأساسي.

ومن خلال المسح المرجعي الذي اجراه الباحثون للمصادر الثانوية المرتبطة بالدراسات الأولية المنتقاة للتحليل وجد ان المدة الزمنية للبرامج التي اقترحتها المصادر تراوحت ما بين (٤ : ٢٠) أسبوع ومدة كل وحدة تراوحت ما بين (١٥ : ٦٠) دقيقة وان كثافة الوحدات الوقاية لكل أسبوع تراوحت ما بين (٢ : ٥) وحدات، ويقترح الباحثون برنامج يمتد خلال (٨) أسابيع بمعدل (٢) وحدة اسبوعيًا ومدة كل منها تتراوح ما بين (٢٠ : ٤٠) دقيقة، ويمتد البرنامج على ثلاثة مراحل متدرجة الصعوبة كما هو موضح بالمرفقات (١١:١٥).

الاستنتاجات:

في ضوء أهداف البحث والمنهج المستخدم وفي حدود عينة البحث وخصائصها ومن خلال النتائج التي توصل إليها الباحثون، أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١- تدريبات القوة الانفجارية أفضل مكونات الحالة الوظيفية فاعلية في تقليل إصابات الطرف السفلي يليها القوة العضلية بالانقباض التطويلي والتوازن والرشاقة ثم القوة العضلية بالانقباض التقصيري

والسرعة والادراك الحسي العميق.

٢- لم تظهر تمرينات الاطالة الفاعلية الثابتة وتدريبات التحمل الهوائي فاعلية في تقليل معدلات إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين.

٣- دمج مجموعة التمرينات الوقائية ضمن جزء الاحماء أكثر ملائمة لظروف التدريب الرياضي.

٤- الإطار العام للبرنامج يمتد على مدار (٨) أسابيع وبكثافة مقدارها (٢) وحدة اسبوعيًا، وحجم الوحدة يتراوح ما بين (٢٠ – ٤٠) دقيقة.

التوصيات:

يوصي الباحثون بتطبيق البرنامج المقترح لبيان أثره وفاعليته في الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين خلال فترات متعددة من الموسم التدريبي وعلى بيان اثره على الذكور والاناث والاعمار السنية المختلفة والأنشطة الرياضية المتعددة، كما يوصون بضرورة اجراء مزيد من الدراسة والبحث باستخدام قواعد بيانات اكثر لضمان فرصة الوصول إلى دراسات أكثر ارتباطًا بموضوع البحث للوصول إلى الشكل المناسب لكل رياضة ولكل مرحلة عمرية محددة ولكل فترة محددة من الموسم التدريبي، بأهمية اتباع الأسلوب العلمي والاحصائي في اجراء دراسات المراجعة والمنهجية والتحليل البعدي عند استقراء الدراسات السابقة من اجل الوصول إلى نتائج ذات قيمة علمية من المستوى الأول يمكن الوثوق فيها وتعميمها على مجتمعات مشابهة لخصائص عينات الدراسات.

قائمة المراجع

١- حسام زيدان (٢٠٢٠م): مقارنة نتائج اختبارات الحركة الوظيفية والتحكم الحس حركي كمؤشر لإصابات لاعبي كرة السلة .كلية علوم الرياضة، جامعة حلوان.

٢- قدري بكري وسهام الغمري (٢٠١١م): الإصابات الرياضية والتأهيل البدني .القاهرة: المكتبة المصرية للتوزيع والنشر.

3- AIHW. (2022, Nov 30). Australian Government: Australian Institute of Health and Welfare. Retrieved Oct 23, 2023, from https://www.aihw.gov.au/reports/sports-injury/economics-of-sports-injuries/contents/overview-of-spending-by-demographics-and-injury-ty

4- Al Attar, W. S., & Husain, M. A. (2023). Effectivness of injury prevention programs with core muscle strengthening exercises to reduce the incidence of hamstring injury among soccer players: A systematic review and meta-analysis. Sports Health, 15(6), 805-813.

5- Al Attar, W. S., Bakhsh, J. M., Khaledi, E. H., Ghulam, h., & Sanders, R. H. (2022). Injury prevention programs that include plyometric exercises reduce the incidence of anterior cruciate ligament injury: a systematic review of cluster randomised trails. J Physiother, 68(4), 255-261.

6- Al Attar, W. S., Soomro, N., Sinclair, P. J., Pappas, E., & Sanders, R. H. (2017). Effect of injury prevention programs that include the nordic hamstring exercises on hamstring injury rates in soccer players: a systematic review and meta analysis. Sports Med, 47(5), 907-916.

7- Bel, L., Manthieu, N., Ducrest, V., & Bizzini, M. (2021). Lower limb exercise-based injury prevention programs are effective in improving sprint speed, jumping, agility and balance: an Umbrella Review. IJSPT, 16(6), 1396-1404.

8- Bizzini, M., June, A., & Dvorak, J. (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: how to approach and convince the football associations to invest in prevention. Br J Sports Med, 47-12, 803-6.

9- Bolling, C. (2020). "Who me? I thought you would never ask" Applying qualitative method in sports injury prevention research (PhD Academy Award). Br J Sports Med.

10- Burnner, R., Friesenbichler, B., Casarelli, N. C., Bizzini, M., Maffiuletti, N. A., & Niedremann, K. (2019). Effectivness of multicomponent lower extremity injury prevention programs in team-sport athletes: an umbrella review. Br J Sports Med, 53(5), 282-288.

11- Egeberg, E., Brodin, E. M., Linnel, J., Moesch, K., Donaldson, A., Adéb, E., . . . Bunke, S. (2022). Correcting injury prevention training for youth team handball: briding theory and practice. BMJ Open Sport Exerc Med, 8(2), e001263.

12- EuroSafe. (n.d.). Injuries in the european union. Summary on injury statistics 2013 - 2015. Retrieved from https://www.eurosafe.eu.com/uploads/inline-files/EuropeSafe_Master_Web_02112016%20%282%29.pdf

13- Faude, O., Rössler, R., Petushek, E. J., Roth, R., Zahner, L., & Donath, L. (2017). Neuromuscular adaptations to multimodel injury prvention programs in youth sports: A systematic review with meta-analysis of randomized controlled trails. Front. Physiol, 8(791).

14- G. J., Mandelbaum, B. R., Melancon, H., Ryan, G. W., Silvers, H. J., Griffin, L. Y., . . . Dvorak, J. (2008). A randomized controlled trail to prevetn non contact anterior cruiate ligament injury in femal collegiate soccer players. Am J Sports Med, 36(8), 1476-83.

15- Hanlon, C., Krazak, J. J., Prodoehl, J., & Hall, K. D. (2020). Effect of injury prevention programs on lower extremity performance in youth athletes: A systematic review. Sports Health, 12(1), 12-22.

16- ioc-news. (2022, Aug 8). Retrieved from olympics.com: https://olympics.com/ioc/news/ioc-launches-new-long-term-study-of-olympians-to-protect-athletes-physical-and-mental-health

17- Knowles, B. S., Marshall, S. W., Miller, T., Spicer, R., Bowling, J. M., Loomis, D., . . . Mueller, F. O. (2007). Coast of injuries from a prospective cohort study of north carolina high school athletes. Inj Prev, 13(6), 416-421. doi:10.1136/ip.2006.014720

18- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectivness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of

randomised controlled trails. Br J Sports Med, 48(11), 871-7.
19- LeBrun, D. G., Rosario, J. D., Kelly, J. D., Wren, S. M., Spiegel, D. A., Mkandawrie, N., . . . Kushner, A. L. (2018). An estimation of the burden of sports injuries among african adolescents. J Epidemiol Glob Health, 8((3-4)), 171-175. doi:10.2991/j.jegh.2017.10.010
20- McKenzie, J. E., Brennan, S., Ryan, R. E., Thomson, H. J., Johnston, R. V., & Thomas, J. (2023, 12 19). Chaper 3: the criteria for including studies and how the will be grouped for the synthesis. Retrieved from Cochrane Training: https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-03#section-3-2
21- Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007). Dynamic model of etiology in sport injury: The recursive nature of risk and causation. Clin J Sport Med, 17(3), 215-9.
22- Mendiguchia, J., Marinez-Ruiz, E., Morin, J. B., Samozino, P., Edouard, P., Alcaraz, P. E., . . . Mendez-Villanueva, A. (2015). Effect of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players. Scand J Med Sci Sports, 25(6), e621-9.
23- Merkel, D. L. (2013). Youth sport: positive and negative impact on young athletes. Open Access J. Sports Med, 4, 151-160. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3871410/pdf/oajsm-4-151.pdf
24- Monajati, A., Larumbe-Zabala, E., Goss-Sampson, M., & Naclerio, F. (2016). The effectivness of injury prevention programs to modify risk factors for non-contact anterior cruicate ligament and hamstring injuries in uninjuried team sports athletes: A systematic Review. PLoS ONE, 11(5), e0155272.
25- Padua, D. A., DiStefano, L. J., Hewett, T. E., Garrett, W. E., Marshall, S. W., Golden, G. M., . . . Sigwad, S. M. (2018). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injury. J Athl Train, 53(1), 5-19.
26- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star excursion balance test as a predictor of lowe extremity injury in high school basketball players. J Orth Sport Phys Ther, 36(12), 911-919.
27- Plummer, A., Mugele, H., Steffen, K., Stoll, J., Mayer, F., & Müller, J. (2019). General versus sports-specific injury prevention programs in athletes: A systematic Review on the effects on performance. PLoS One, 14(8), e0221346.
28- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of sports-related injuries and association risk factors in adolescent athletes: an injury surveillance. Int J Environ Res Public Health, 18(9), 4857.
29- Reigen, M. V., Vriend, I., Zuidema, V., Mechelen, W. V., & Verhagen, E. A. (2017). The "strengthen you ankle" program to prevent recurrent injuries: A randomized cotrolled trail aimed at long term effictivness. J Sci Med Sport, 20(6), 549-554.
30- Saeterbakken, A. H., Stien, N., Andersen, V., Scott, S., Cumming, K. T., Beham, D. G., . . . Prieske, O. (2022). The effect of trunk muscle training on physical fitness and sport-specific performance in young and adult athletes: A systematic review and meta analysis. Sports Med, 52(7), 1599-1622.
31- Sánchez-Morales, S., Gutiérrez-Martín, B., Ibáñez-Vera , A. J., Rodríguez-Almagro, D., Pecos-Martín , D., & Achalandabaso-Ochoa, A. (2023, Nov). Effectivness of specific strengthening program of the glutes maximus muscle to improve dynamic postural control in femal basketball players. A randomized controlled trail. Gait Posture, 108, 90-96.
32- Schoeb, T., Fröhlich, S., Frey, W. O., Verhagen, E., Farshad, M., & Spörri, J. (2022). The ISPAInt Injury Prevention Programme for Youth Competitive Alpine Skiers: A Controlled 12-Month Experimental Study in a Real-World Training Setting. Front Physiol, 13, 826212.
33- Shadle, I. B., & Cacolice, P. A. (2017). Eccentric Exercises reduce hamstring strain in elite adult male soccer players: A critical appraised. J Sport Rehabil, 26(6), 573-577.
34- Shea, B. J., Grimshaw, J. M., Wells, G. A., Boers, M., Andersson, N., Hamel, C., . . . Bouter, L. M.

(2007). Development of AMSTAR: a measurment tool to assess the methodological quality of systematic reviews. BMC Med Res Methodol, 7(10).

35- Silvers-Graneli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Makler, L. (2018). Higher compliance to a neuromuscular njury prevention program improves overall injury rate in male football players. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 26(7), 1975-1983.

36- Soligard , T., Steffen, K., Palmer, D., Alonso, J. M., Bahr, R., Dias, A., . . . Mountjoy, M. (2017). Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. Br J Sports Med, 51(17), 1265-1271. doi:10.1136/bjsports-2017-097956

37- Stevenson, M. R., Hamer, P., Finch, C. F., Ellit, B., & Kresnow, M.-j. (2000). Sports, age, and sex specific incidence of sports injuires in western australia. Br J Sports Med, 34, 188-194.

38- Taddei, U. T., Matias, A. B., Duarte, M., & Sacco, I. C. (2020). Foot core training to prevent running-related injuries: a survival analysis of single blinded, randonized controlled trail. Am J Sports Med, 48(14), 3610-3619.

ملخص البحث

برنامج تمرينات وقائية مقترح في ضوء مكونات الحالة الوظيفية الفعالة في الوقاية من إصابات الطرف السفلي لدى الرياضيين (مراجعة منهجية)

أ.د/ حمدي عبدالرحيم

أ.د/ هند سليمان

م.م/ حسام زيدان

أصبحت الإصابة الرياضية ظاهرة ملازمة للنشاط الرياضي في ظل غياب منظومة الوقاية الملائمة؛ حيث يصاحب ممارسة الرياضة ارتفاع احتمالية التعرض للإصابة ولذلك فإنه من الضروري الاهتمام باستراتيجيات الوقاية الملائمة، وتمثل إصابات الطرف السفلي حوالي (٤٠%) من اجمالي إصابات الرياضيين، وتقترح الدراسات برامج متعددة تظهر فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين. الأهداف: يتثمل الهدف الأساسي لهذه الدراسة في تقديم برنامج تمرينات للوقاية من إصابات الطرف السفلي وذلك من خلال التعرف على مكونات الحالة الوظيفية ذات الفاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي وتحديد متغيرات حمل البرنامج المناسب في ضوء مراجعة نتائج الدراسات المنتقاة للتحليل. تصميم الدراسة: مراجعة منهجية الإجراءات: تم انتقاء دراسات المراجعة المنهجية المنشورة باللغة الإنجليزية وبنصها الكامل فقط في الفترة ما بين (٢٠١٣ : ٢٠٢٣م)، تم اجراء بحيث على قاعدتي بيانات Pubmed و Science Direct، تم اختيار الدراسات التي تتناول تأثير مكونات الحالة الوظيفية على الوقاية من إصابات الطرف السفلي لدى الرياضيين، تم تقييم الدراسات بواسطة الباحثين باستخدام أداة تقييم جودة دراسات المراجعة المنهجية AMSTAR. النتائج: أربعة دراسة توافقت مع معايير الانتقاء والجودة العملية، واسفرت المراجعة عن سبع مكونات هم: القوة الانفجارية يليها القوة العضلية التطويلية والتوازن والرشاقة ثم القوة العضلية التقصيرية والسرعة والادراك الحسي العميق، أظهرت تلك المكونات فاعلية في الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين.

الاستنتاجات: برامج الوقاية من إصابات الطرف السفلي بين الرياضيين التي تستخدم مكونات الحالة الوظيفية المستنبطة تظهر فاعلية كبيرة في تقليل إصابات الطرف السفلي، ولابد من اجراء الدراسات أكثر للتحقق من تأثير البرنامج المقترح على مكونات الحالة الوظيفية وفاعليته في تقليل معدلات إصابات الطرف السفلي لدى مجتمعات رياضية مختلفة.

Abstract

A proposed preventive exercises program for lower limb injury prevention in athletes based on functional status component, Systematic Review

Prof. Hamdi Abdel Rahim
Prof. Hend Soliman
Researcher. Hossam Zidan

Sports injury has become a phenomenon inherent to sports activity in the absence of an appropriate prevention system. Sports participation is accompanied by a high risk of injury; therefore it is necessary to develop appropriate prevention strategies. Lower extremity injuries represent about 40% of the total injuries in athletes. Studies suggest multiple programs that show effectiveness in preventing lower extremity injuries among athletes. Objectives: The primary objective of this study is to provide an exercise program to prevent lower extremity injuries by identifying the components of functional status that are effective in preventing lower extremity injuries and determining the appropriate program load variables according to the literature reviewing of studies selected for analysis. Study design: systematic review, only studies published in English in full text between 2013 and 2023 were selected. A search using PubMed and Science Direct online database. Studies selected must examine the effect of functional status components on lower limb injury prevention according to the PICOT rule. Quality assessment was conducted using AMSTAR tool. Results: only four studies met the selection criteria and were eligible for analysis. The analysis revealed seven components that showed effectiveness in prevention: power, eccentric strength, balance, agility, concentric strength, speed, and proprioception. Conclusion: The Lower Limb Injury Prevention program that targets the selected components shows the highest prevention rats. More studies are needed to examine the significance of the proposed program.