Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

The Effectiveness of a Preventive Training Program on Functional Performance Improvement and Lower Extremity Injury Prevention among School Students

Author: Ahmed Ali Hussein
Ministry of Education/General Directorate of Education, Diyala

Article information

Article history:
Received 10/03/2026
Accepted 28/06/2026
Available online 15, July ,2026

Keywords:

preventive program, muscular strength, balance, plyometric exercises, lower limb injuries, functional performance.

DOI:

https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i4.1488

Journal of Studies and Researches of Sport Education
https://jsrse.edu.iq/index.php/home/index

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 5, 2026
Pages:545-562

Abstract

This study aimed to investigate the effect of an integrated preventive training program incorporating muscle strength, balance, and plyometric exercises on improving functional performance and reducing the risk of lower extremity injuries among students participating in school sports activities. The research problem was identified by the presence of inadequate neuromuscular control during rapid movements, frequent episodes of balance loss during sports activities, and the early onset of muscular fatigue observed in some students during physical performance. The researcher employed an experimental approach using a one–group pretest–posttest design, as it was considered appropriate for the nature of the study. The research sample consisted of 26 students selected from nine secondary schools, including students in the fifth and sixth grades of preparatory school. The preventive training program was implemented over eight weeks, with three training sessions per week, and included exercises targeting muscle strength, balance, and plyometric performance, The findings revealed statistically significant differences between the pretest and posttest measurements in favor of the posttest across all study variables, indicating the effectiveness of the preventive training program in improving functional performance and reducing the risk of lower extremity injuries, The researcher concluded that the integrated preventive training program demonstrated a high level of effectiveness in enhancing lower extremity functional performance among students. Furthermore, the program contributed to improving agility and change–of–direction ability, The study recommends incorporating preventive training programs that combine muscle strength, balance, and plyometric exercises into school sports training programs. It also emphasizes the importance of developing balance, muscle strength, and agility because of their essential role in enhancing motor performance and reducing the incidence of lower extremity injuries.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq



فاعلية برنامج تدريبي وقائي في تحسين الأداء الوظيفي والوقاية من إصابات الطرف السفلي لدى طلاب المدارس

احمد علي حسين

وزارة التربية / المديرية العامة لتربية ديالى

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2026/03/10
القبول: 2026/06/28
التوفر على الانترنت: 15,تموز,2026

الكلمات المفتاحية:
برنامج وقائي - القوة العضلية – التوزان – البليومتريك – الاداء الوظيفي – اصابات الطرف السفلي – طلاب مدارس.

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
https://jsrse.edu.iq/index.php/home

Online ISSN: 2789-6560

مجلد 36 – العدد 5 2026

الصفحات: 545-562

الملخص

يهدف هذا البحث إلى التعرف على أثر البرنامج الوقائي المتكامل (القوة العضلية – التوازن – البليومتريك) في تحسين الأداء الوظيفي وتقليل خطر إصابات الطرف السفلي لدى الطلاب الممارسين للأنشطة الرياضية, وتحددت المشكلة بوجود ضعف واضح في السيطرة الحركية أثناء أداء الحركات السريعة، مع تكرار حالات فقدان الاتزان أثناء اللعب إضافة إلى ظهور مؤشرات تعب عضلي مبكر لدى بعض الطلبة أثناء الأداء, استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي لملاءمته طبيعة البحث, تكونت عينة البحث من (26) طالبًا من (9) مدارس وبمراحل دراسية (لصف الخامس الاعدادي والسادس الاعدادي), استمر البرنامج لمدة (8) أسابيع وبواقع ثلاث وحدات تدريبية أسبوعيًا، متضمنًا تمارين القوة العضلية، التوازن، والبليومتريك, أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية لصالح الاختبار البعدية في جميع متغيرات البحث, مما يدل على فاعلية البرنامج الوقائي و ينعكس مباشرة على تقليل خطر إصابات الطرف السفلي, واستنتج الباحث ان البرنامج الوقائي المتكامل اثبت فاعلية عالية في تحسين الأداء الوظيفي للطرف السفلي لدى الطلاب, كما أسهمت مكونات البرنامج في تحسين الرشاقة والقدرة على تغيير الاتجاه بشكل فعال, ويوصي الباحث اعتماد البرامج الوقائية التي تجمع بين تدريبات القوة العضلية والتوازن والبليومتريك ضمن البرامج التدريبية للطلاب, وكذلك الاهتمام بتطوير التوازن والقوة العضلية والرشاقة لما لها من دور أساسي في تحسين الأداء الحركي وتقليل الإصابات.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

تعد الإصابات الرياضية من المشكلات الشائعة التي تواجه الطلبة الممارسين للأنشطة الرياضية داخل المدارس لاسيما إصابات الطرف السفلي التي تظهر بشكل واضح في الألعاب الجماعية نتيجة التكرار المستمر للحركات الديناميكية مثل الجري السريع، التوقف المفاجئ، القفز، الهبوط، والتغيير المفاجئ للاتجاه، إن هذه الحركات تفرض أحمالًا ميكانيكية كبيرة على العضلات والمفاصل والأربطة، مما يزيد من احتمالية حدوث الإصابات.(Abd Alghafoor, 2020)

ويشير (Amir, 2020) إلى أن التدريب الوظيفي الحديث يعتمد بصورة كبيرة على تنمية الإدراك الحركي للمفصل لمنع الإصابات المتكرر، أما تمارين البليومتريك فتعد من الوسائل الحديثة التي أثبتت فعاليتها في تطوير القوة الانفجارية وتحسين كفاءة الهبوط والسيطرة بعد القفز وهي من أهم المهارات المطلوبة في الألعاب الجماعية.

ويشير (Al-Ali, 2017) إلى أن الوقاية الحديثة أصبحت جزءًا أساسيًا من التخطيط الرياضي، وأن البرامج الوقائية يجب أن تعتمد على تقوية المجموعات العضلية الرئيسة وتحسين كفاءة الجهاز العصبي العضلي، كما يؤكد (Bastawisi, 2014) أن العضلات العاملة على الطرف السفلي تمثل خط الدفاع الأول ضد الإصابات، وأن أي ضعف عضلي يؤدي إلى تحميل زائد على المفاصل. ويرى (Hassanin, 2015) أن ضعف التوازن يؤدي إلى اضطراب السيطرة الحركية، خاصة في الفئات العمرية الصغيرة، كما أوضحت دراسة (Hewett et al., 2016) أن البرامج الوقائية المبنية على تمارين البليومتريك تقلل من معدلات الإصابات بنسبة كبيرة، وأشارت دراسة (Myer et al., 2013)إلى أن دمج القوة العضلية مع التوازن يعطي نتائج أفضل من التدريب التقليدي.

وتكمن أهمية هذا البحث في أن إصابات الطرف السفلي تعد من أكثر الإصابات شيوعًا بين الرياضيين، خصوصًا في مرحلة المراهقة، بسبب عدم اكتمال النضج البدني الكامل وضعف السيطرة العصبية العضلية ووجود فروق فردية في القوة والتوازن بين الطلبة، ويشير (Al-Ali, 2017) إلى أن الوقاية الرياضية الحديثة لم تعد تقتصر على تجنب الإصابة فقط بل أصبحت عملية تربوية تدريبية متكاملة تهدف إلى بناء جهاز حركي قادر على مقاومة الضغوط البدنية المختلفة أثناء الأداء.

أن اهمية البحث ترتبط بالحاجة العملية داخل المدارس إلى اعتماد برامج وقائية منظمة بدل الاعتماد على الإحماء التقليدي غير الكافي، لأن كثيرًا من البرامج المطبقة ميدانيًا تفتقر إلى الأسس العلمية الدقيقة التي تركز على تقوية العضلات الداعمة للمفاصل وتحسين التوازن الحركي وتنمية سرعة الاستجابة العصبية العضلية. ويؤكد (Bastawisi, 2014) أن كفاءة الجهاز العضلي لا تتحقق فقط بزيادة القوة، بل من خلال قدرة العضلة على العمل بانسجام مع الجهاز العصبي بما يضمن التحكم الدقيق بالحركة، وتزداد أهمية البحث لأن المرحلة الإعدادية تمثل فترة حساسة في بناء القدرات البدنية والحركية إذ تكون القابلية للتطور الوظيفي عالية، وفي الوقت نفسه تكون احتمالية التعرض للإصابات مرتفعة نتيجة زيادة المشاركة في المنافسات والأنشطة المدرسية.(Qasim Khudair et al., 2024)

أشارت العديد من الدراسات المرتبطة إلى أهمية البرامج والوقائية في تحسين الأداء الوظيفي وتقليل إصابات الطرف السفلي لدى الرياضيين، حيث بينت دراسة.(Owoeye et al., 2018) أن تطبيق برنامج تدريبي عصبي عضلي متكامل أسهم بشكل واضح في تقليل إصابات الكاحل لدى اللاعبين الشباب من خلال تحسين التوازن والسيطرة الحركية, كما اوضحت دراسة (Al-Qaisi, 2018) أن البرامج التأهيلية التي تعتمد على التمارين الوظيفية وتمارين التوازن تسهم في تحسين استقرار مفصل الكاحل وتقليل تكرار الإصابة, وأكدت دراسة (Caldemeyer et al., 2020) أن البرامج التي تجمع بين تمارين التوازن والقوة والبليومتريك تعد من أكثر الأساليب فاعلية في الوقاية من إصابات الكاحل, فيما أظهرت دراسة (Hoch et al., 2021) الخاصة بالتدريب العصبي العضلي والقوة لدى المصابين بعدم استقرار الكاحل وجود تحسن معنوي في الاستقرار الوظيفي والتوازن بعد تطبيق برنامج تدريبي لمدة (8) أسابيع, وأكدت دراسة (Al-Azzawi, 2020) أن البرامج الوقائية التي تجمع بين القوة والتوازن والرشاقة تقلل من إصابات الطرف السفلي لدى اللاعبين الشباب. كذلك أوضحت دراسة (Al-Tamimi, 2021) أن التمارين البليومترية تسهم في تحسين الأداء الوظيفي وتقليل احتمالية الإصابة في الطرف السفلي.

1-1 مشكلة البحث:

ومن خلال عملي ومتابعتي الميدانية للطلاب الممارسين للأنشطة الرياضية في المدارس و نادي خانقين الرياضي وجودت ضعف واضح في السيطرة الحركية أثناء أداء الحركات السريعة، مع تكرار حالات فقدان الاتزان أثناء اللعب، إضافة إلى ظهور مؤشرات تعب عضلي مبكر لدى بعض الطلبة أثناء الأداء، مما يدل على نقص في الإعداد الوقائي الوظيفي كما أن اعتماد الكثير من البرامج التقليدية داخل المدارس على الإحماء العام فقط دون إدخال تمارين القوة العضلية والتوازن وتمارين البليومتريك بشكل علمي يؤدي إلى بقاء مستوى الحماية العضلية للمفاصل منخفضه، وبالتالي تزداد احتمالية حدوث إصابات الطرف السفلي خصوصًا في مفاصل الكاحل والركبة. ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في محاولة الإجابة عن السؤال الآتي:

هل أن البرنامج الوقائي المتكامل القائم على القوة العضلية والتوازن والبليومتريك يسهم في تحسين الأداء الوظيفي وتقليل خطر إصابات الطرف السفلي لدى طلاب المدارس الممارسين للأنشطة الرياضية؟

2-1 أهداف البحث:

1. التعرف على أثر البرنامج الوقائي المتكامل (القوة العضلية – التوازن – البليومتريك) في تحسين الأداء الوظيفي للطرف السفلي لدى الطلاب الممارسين للأنشطة الرياضية .
2. التعرف على دور البرنامج الوقائي في تقليل خطر إصابات الطرف السفلي لدى الطلبة الممارسين للأنشطة الرياضية .

3-1 فرضيات البحث:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في اختبارات الاداء الوظيفي لدى طلاب المدارس بعد تطبيق البرنامج التدريبي الوقائي.

2. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القبلي والبعدي في مؤشرات الوقاية من اصابات الطرف السفلي لدى طلاب المدارس بعد تطبيق البرنامج التدريبي الوقائي.

1-4 مجالات البحث:

المجال البشري: طلاب المرحلة الإعدادية الممارسون للأنشطة الرياضية (26) طالب.

المجال الزماني: للفترة 1/20/ 2026 – ولغاية 3/17/ 2026.

المجال المكاني: نادي خانقين الرياضي – محافظة ديالى.

1-5 تعريف المصطلحات:

البرنامج الوقائي المتكامل: هو مجموعة من التمارين المخططة والمنظمة التي تنفذ وفق أسس علمية بهدف تطوير عناصر القوة العضلية والتوازن والبليومتريك، من أجل رفع كفاءة الجهاز العصبي العضلي وتحسين الأداء الوظيفي وتقليل احتمالية الإصابات الرياضية.

البليومتريك: هو نوع من التدريبات يعتمد على الانقباض العضلي السريع بعد استطالة العضلة، ويهدف إلى تطوير القوة الانفجارية.

2- منهج البحث واجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي، لملائمته طبيعة المشكلة البحثية، إذ يعد هذا المنهج من أكثر المناهج قدرة على الكشف عن تأثير البرامج التدريبية الوقائية في تطوير المتغيرات الوظيفية والبدنية. ويشير (Hassanin, 2015) إلى أن المنهج التجريبي هو الأكثر دقة عند دراسة أثر المتغير المستقل في المتغير التابع.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من طلاب المرحلة الإعدادية الممارسين للأنشطة الرياضية في بعض المدارس التابعة إلى قسم تربية خانقين بمحافظة ديالى, وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية على الذين تنطبق عليهم شروط البرنامج التدريبي الوقائي وذلك لملائمتهم لطبيعة البحث وتحقيقهم لمعايير الاختيار, وبلغ عددهم (28) طالب من (9) مدارس وبمراحل دراسية في الصف الخامس الاعدادي والسادس الاعدادي من الممارسين للأنشطة الرياضية بصورة منتظمة ، فضلًا عن مشاركتهم في الألعاب الجماعية مثل كرة القدم وكرة السلة وكرة الطائرة، وهي أنشطة تتطلب مستوى مرتفعًا من القوة العضلية والتوازن والقدرة على أداء الحركات السريعة والمتغيرة, وتم استبعاد عدد (2) طالب وذلك لعدم انتظامهم في الحضور وبهذا اصبح عدد عينة البحث (26) طالب.

معايير الاختيار:

- ان يكون الطالب من الفئة العمرية المحددة.
- ان يكون سليماً وقادراً على أداء الاختبارات.
- الانتظام في حضور البرنامج التدريبي.

- عدم التعرض لأصابه تمنع المشاركة وقت تنفيذ الدراسة.

ويؤكد (العلي, 2017) أن تجانس العينة يعد شرطًا ضروريًا في الدراسات التجريبية، لأنه يقلل من التداخل بين أثر البرنامج التدريبي والعوامل الفردية الأخرى حيث، أجرى الباحث عمليات التجانس الإحصائي في المتغيرات الأساسية للتأكد من تقارب خصائص أفراد العينة.

جدول (1) تجانس أفراد العينة في المتغيرات الأساسية

المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر	سنة	16.50	1.05	0.12
الطول	سم	168.30	5.40	0.25 -
الوزن	كغم	62.80	6.75	0.18

يتضح من جدول (1) أن قيم معامل الالتواء لجميع متغيرات البحث قد انحصرت بين (±1) مما يدل على ان توزيع أفراد العينة يتسم بالتجانس في متغيرات العمر والطول والوزن، الأمر الذي يعزز من دقة تطبيق البرنامج الوقائي ويقلل من تأثير الفروق الفردية في النتائج.

2-3 الوسائل والأجهزة والأدوات المستخدمة:

- جهاز لقياس الطول (Stadiometer) نوع (BSA170B).
- ميزان طبي لقياس الوزن (Medical Scale) نوع (Camry EH1018).
- جينيو ميتر (Goniometer) لقياس المدى الحركي لمفصل الركبة والكاحل.
- لوح اتزان (Balance Board) لقياس التوزان الديناميكي للطرف السفلي اثناء الحركة.
- داينمو ميتر (Dynamometer) لقياس القوة العضلية لعضلات الطرف السفلي.
- دومبلز (Dumbbells) وزن مختلف لتقوية العضلات.
- ساعة توقيت دقيقة (Stopwatch) لحساب الزمن الاداء واختبارات الرشاقة، نوع (Digital).
- شريط قياس (Meter Tape)
- أقماع تدريب (Cones)
- صناديق قفز (Plyometric Box) لتطبيق تمارين البليومتريك، القوة، التوافق الحركي.
- استمارة قياس الخوف من اعادة الاصابة (ACL-RSI)
- استمارات تسجيل النتائج.

2-4وسائل جمع المعلومات:

- المصادر العربية والأجنبية
- شبكة المعلومات
- المقابلات الشخصية
- الاختبارات الميدانية.

2-5 الصدق والثبات والموضوعية:

أولاً: الصدق:

اعتمد الباحث على اختبارات بدنية ووظيفية مقننة ومعتمدة في الأدبيات العلمية، وقد سبق التحقق من خصائصها السيكو مترية، ولا سيما الصدق، في العديد من الدراسات والبحوث المنشورة، لذا اكتفى الباحث بالاعتماد على صدقها المثبت في مصادرها الأصلية.

ثانيًا: الثبات:

للتحقق من ثبات الاختبارات في البيئة الحالية، أجرى الباحث اختبار إعادة الاختبار (Test–Retest) على عينة استطلاعية من خارج عينة البحث الأساسية، ثم تم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين، وأظهرت النتائج تمتع الاختبارات بدرجة عالية من الثبات.

ثالثًا: الموضوعية:

تتميز الاختبارات المستخدمة بموضوعيتها لاعتمادها على قياسات مباشرة مثل الزمن والمسافة والارتفاع وعدد المحاولات مع توحيد إجراءات التنفيذ والأدوات المستخدمة وظروف القياس وتعليمات الأداء لجميع أفراد العينة مما يقلل من تأثير التقدير الشخصي في تسجيل النتائج.

2-6 الاختبارات المستخدمة:

اعتمد الباحث مجموعة من الاختبارات الميدانية التي تتلاءم مع طبيعة متغيرات البحث وأهدافه وذلك لقياس الأداء الوظيفي للطرف السفلي قبل تطبيق البرنامج الوقائي وبعده، وقد اختيرت هذه الاختبارات لكونها تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات والموضوعية، فضلاً عن استخدامها في الدراسات المرتبطة بالتأهيل الرياضي والوقاية من الإصابات.

أولًا: اختبار التوازن الديناميكي:

اسم الاختبار: اختبار الوصول النجمي المعدل للتوازن الديناميكي.

الهدف من الاختبار: قياس قدرة الطالب على المحافظة على التوازن والسيطرة الحركية أثناء أداء الحركة على قدم واحدة.

الأدوات المستخدمة: شريط لاصق لرسم خطوط الاتجاهات، أرض مستوية، مسطرة قياس مدرجة بالسنتيمتر.

وصف الأداء: يرسم على الأرض شكل نجمي مكون من ثماني اتجاهات متقاطعة يقف المختبَر في مركز الشكل على قدم واحدة مع تثبيت القدم الداعمة ثم يمد القدم الأخرى بأقصى مسافة ممكنة في الاتجاه المحدد دون فقدان التوازن أو رفع القدم المرتكزة. يعاد الأداء في الاتجاهات المطلوبة مع المحافظة على ثبات القدم الداعمة.

طريقة التسجيل: تقاس المسافة من مركز الشكل إلى أبعد نقطة تصل إليها القدم المتحركة بالسنتيمتر وتسجل أفضل محاولة.

الشروط: يجب على المختبر عدم رفع القدم المرتكزة وعدم فقدان التوازن، ويمكن للمختبر إعادة المحاولة عند حدوث خطأ. (Gribble et al., 2012)

ثانيا: اختبار القفز الأحادي للساق:

اسم الاختبار: اختبار القفز الامامي الأحادي للساق.

الهدف من الاختبار: قياس القوة الوظيفية للطرف السفلي والاستقرار أثناء الهبوط.

الأدوات المستخدمة: شريط قياس.

وصف الأداء: خط بداية مرسوم على الأرض حيث يقف المختبَر خلف خط البداية على قدم واحدة، ثم يقوم بالقفز إلى الأمام لأبعد مسافة ممكنة مع المحافظة على التوازن عند الهبوط وعدم لمس الأرض بالقدم الأخرى، ويعاد للقدم الاخرى بنفس طريقة الاداء.

طريقة التسجيل: تقاس المسافة من خط البداية إلى أقرب نقطة هبوط، وتحسب أفضل محاولة من ثلاث محاولات.

الشروط: الثبات بعد الهبوط لمدة ثانيتين، عدم لمس الارض بالقدم الثانية. (Abrams et al., 2014)

ثالثا: اختبار الرشاقة:

اسم الاختبار: اختبار للرشاقة.

الهدف من الاختبار: قياس سرعة تغيير الاتجاه والتحكم الحركي.

الأدوات المستخدمة: أربعة أقماع، ساعة توقيت.

وصف الأداء: يبدأ المختبر من نقطة البداية ويجري إلى الأمام نحو القمع الأوسط ثم يتحرك جانباً إلى القمع الأيمن، ثم إلى القمع الأيسر ثم يعود إلى المنتصف، ثم يرجع للخلف إلى نقطة البداية.

طريقة التسجيل: يحسب الزمن من لحظة الانطلاق حتى عبور خط النهاية.

الشروط: لمس كل قمع، أداء الحركة حسب التسلسل المطلوب. (Pauole et al., 2011)

رابعاً: اختبار التوازن الثابت:

اسم الاختبار: اختبار الوقوف على قدم واحدة.

الهدف من الاختبار: قياس القدرة للمحافظة على الثبات.

الأدوات المستخدمة: ساعة توقيت، جدار مدرج

وصف الأداء: يقف المختبر على قدم واحدة مع وضع القدم الأخرى بالقرب من الركبة المقابلة مع المحافظة على الثبات.

طريقة التسجيل: يحسب الزمن حتى فقدان التوازن.(Springer et al., 2007)

خامساً: اختبار الوثب العمودي:

اسم الاختبار: اختبار الوثب العمودي مع الذراعين.

الهدف من الاختبار: قياس القوة الانفجارية لعضلات الرجلين.

الأدوات المستخدمة: جدار مدرج، طباشير.

وصف الأداء: يقف المختبَر بجانب الجدار ويرفع ذراعه لتحديد أقصى ارتفاع وهو ثابت، ثم يقفز عموديا لأعلى مع لمس أعلى نقطة ممكنة.

طريقة التسجيل: الفرق بين القياس الأول والثاني يمثل درجة الوثب العمودي.

الشروط: القفز بكلتا القدمين، عدم أخذ خطوة إضافية. (Claudino et al., 2016)

2-7 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية يوم 2026/1/11 على عينة مكونة من (5) طلاب من داخل عينة البحث الأصلية، ومن نفس المجتمع البحثي، وكان الهدف من التجربة:

- التحقق من صلاحية الاختبارات الميدانية المختارة لقياس متغيرات البحث.
- معرفة مدى وضوح التعليمات المقدمة للطلبة.
- التأكد من قدرة أفراد العينة على فهم آلية الأداء.
- تحديد الزمن اللازم لكل اختبار.
- معرفة مدى كفاءة الفريق المساعد في تسجيل النتائج.

كما أتاحت التجربة الاستطلاعية للباحث فرصة تقييم ترتيب تنفيذ الاختبارات، لأن ترتيبها قد يؤثر في النتائج نتيجة التعب أو التداخل بين الأداءات المختلفة، ومن خلال التطبيق العملي لاحظ الباحث أن بعض الطلبة احتاجوا إلى شرح إضافي لطريقة أداء اختبار التوازن الديناميكي بسبب تعدد الاتجاهات المطلوبة فيه، لذلك تم تعديل صياغة التعليمات لتصبح أكثر وضوحًا أثناء التطبيق النهائي, كما تبين أن الزمن اللازم لإجراء الاختبارات لجميع أفراد العينة مناسب ويمكن تنفيذه ضمن الوقت المحدد، إذ بلغ الزمن الكلي للتطبيق حوالي (45) دقيقة.

2-8 الاختبار القبلي:

قام الباحث بإجراء الاختبارات القبلية على عينة البحث الاساسية قبل البدء بالبرنامج الوقائي ولمدة يومين وذلك يوم 2026/1/12 تم اجراء الاختبارات على جميع افراد العينة مع مراعاة ظروف الاختبار في الاختبار القبلي لكي تكون مناسبة وتطبيق نفس الظروف في الاختبار البعدي.

2-9 الوحدات التدريبية:

اعتمد الباحث في بناء الوحدات التدريبية للبرنامج الوقائي المتكامل على أسس التدريب الرياضي الحديثة، مع مراعاة الخصائص البدنية والوظيفية لأفراد العينة، وطبيعة المرحلة العمرية التي ينتمون إليها وقد تم تنظيم البرنامج التدريبي على مدى (8) أسابيع، بواقع ثلاث وحدات تدريبية أسبوعيًا، ليكون مجموع الوحدات التدريبية(24) وحدة تدريبية، نفذت جميعها ضمن ملعب خانقين الرياضي يوم 2026/1/14 وتم مراعاة التدرج في شدة الحمل التدريبي وحجم التمرينات المستخدمة بما يضمن تحقيق أهداف البرنامج الوقائي بصورة علمية منظمة, واستغرقت مدة الوحدة التدريبية الواحدة (45 دقيقة)، إذ تم توزيعها إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي (القسم التحضيري, القسم الرئيسي, القسم الختامي) وذلك انسجامًا مع المبادئ العلمية المعتمدة في بناء الوحدات التدريبية, واكد الباحث في تصميم الوحدات التدريبية أن تتضمن تمارين (القوة العضلية وتمارين التوازن وتمارين البليومتريك) ان هذه المكونات الثلاثة تمثل الأساس الوظيفي في الوقاية من إصابات الطرف السفلي وتحسين السيطرة العصبية العضلية أثناء الأداء الحركي, كما تم اعتماد مبدأ التدرج في

الحمل، إذ بدأت الوحدات التدريبية بشدة متوسطة في الأسابيع الأولى، ثم ارتفعت تدريجيًا في الأسابيع اللاحقة بحسب مستوى استجابة أفراد العينة.

2-9-1 مكونات الوحدة التدريبية:

أولًا: القسم التحضيري:

استغرق هذا القسم (10 دقائق)، وهدف إلى إعداد أجهزة الجسم المختلفة للدخول في الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية، من خلال رفع درجة حرارة الجسم وزيادة مرونة العضلات والمفاصل، واشتمل على (الجري الخفيف و تمارين الإطالة وتمارين المرونة الديناميكية)

ثانياً: القسم الرئيسي:

استغرق هذا القسم (30 دقيقة) وهو الجزء الأساس من الوحدة التدريبية، إذ تضمن تنفيذ التمارين الوقائية الرئيسية واشتمل على: (تمارين القوة العضلية وتمارين التوازن وتمارين البليومتريك)

ثالثاً: القسم الختامي:

استغرق هذا القسم (5دقائق)، وهدف إلى إعادة أجهزة الجسم تدريجيًا إلى الحالة الطبيعية ويشتمل على: (تمارين تهدئة وإطالة خفيفة وتنظيم التنفس).

جدول (2) التمارين الوقائية المستخدمة

المرحلة	التمرين	التكرار	المجاميع	الراحة	الحجم التدريبي	الهدف
المرحلة الاولى شدة منخفضة الاسبوع 1-3	القرفصاء	10	2	45 ث	20 تكرار	تقوية عضلات الفخذ
	الاندفاع الثابت	8	2 لكل رجل	45 ث	32 تكرار	تحسين التوازن
	رفع الكعب	12	2	30 ث	24 تكرار	تقوية عضلات الساق
	الوقوف قدم واحدة	20 ث	2	30 ث	40 ث	تحسين التوازن
	الركض الخفيف بين الاقماع	15	2	40ث	30 تكرار	تحسين الرشاقة
المرحلة الثانية شدة متوسطة الاسبوع 4-6	القرفصاء مع حمل دومبلز	12	3	45 – 60 ث	36 تكرار	زيادة القوة العضلية
	الاندفاع المتحرك	10	3 لكل رجل	45 ث	60 تكرار	تحسن التوازن الديناميكي
	رفع الكعب لقدم واحدة	15	3	30 ث	45 تكرار	تقوية الكاحل
	قفز امامي	8	3	60 ث	24 تكرار	تحسين التوافق الحركي
	الركض مع تغيير الاتجاه	20 ث	3	40 ث	60 ث	تطوير الرشاقة
المرحلة الثالثة شدة عالية الاسبوع 7-8	القرفصاء مع القفز	10	3	60 ث	30 تكرار	تطوير القوة الانفجارية
	الاندفاع مع القفز	10	3 لكل رجل	60 ث	60 تكرار	تحسين التوازن والقوة
	رفع الكعب مع التوزان	20	3	30 ث	60 ث	ثبات الكاحل
	توازن مع غلق العين	30 ث	3	30 ث	90 ث	تحسين التحكم العصبي
	القفز والهبوط الصحيح	10	3	60 ث	30 تكرار	تقليل خطر اصابة الركبة
	الركض مع تغيير اتجاه سريع	25 ث	3	40 ث	75 ث	تحسين الاداء الوظيفي

2-10 الاختبار البعدي:

تم اجراء الاختبارات البعدية بعد الانتهاء من تنفيذ جميع وحدات البرنامج الوقائي ولمدة يومان وذلك يوم 2026/3/11 وأعيدت جميع الاختبارات المستخدمة في الاختبار القبلي بنفس الادوات والظروف لضمان دقة المقارنة بين النتائج ومن ثم معالجتها احصائياً.

2- 11 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية SPSS

الوسط الحسابي – الانحراف المعياري – اختبار (T) للعينات المرتبطة – معامل الالتواء.

3- عرض النتائج ومناقشتها:

3-1 عرض النتائج:

جدول (3) القياس القبلي والبعدي للمتغيرات الوظيفية

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي (الوسط ±الانحراف)	القياس البعدي (الوسط ±الانحراف)
التوازن الديناميكي	درجة	5.62±82.14	4.88±91.36
القفز الاحادي للساق	سم	9.15±118.73	8.47±132.68
الرشاقة	ثانية	0.76±12.84	0.63±11.81
التوزان الثابت	ثانية	6.34±28.47	5.81±38.92
الوثب العامودي	سم	5.27±41.56	4.92±47.83

تشير النتائج الى تحسن ملحوظ في جميع المتغيرات الوظيفية بعد البرنامج الوقائي مما يدل على فاعلية البرنامج.

جدول (4) الفروق الاحصائية بين القياسين القلبي والبعدي ونسبة التحسن وحجم التأثير

المتغيرات	الفرق بين المتوسطات	نسبة التحسن %	قيمة tالمحسوبة	حجم التأثير	مستوى الدلالة
التوازن الديناميكي	9.22	% 11.21	7.42	1.64	دال
القفز الاحادي للساق	13.95	% 11.71	6.98	1.52	دال
الرشاقة	1.03	% 7.24	5.83	1.18	دال
التوزان الثابت	10.45	% 36.70	8.11	1.78	دال
الوثب العامودي	6.27	% 15.08	6.54	1.39	دال

* درجة الحرية = 25

* القيمة الجدولية لاختبار t عند مستوى دلالة 0.05 = 2.06

* حجم التأثير أكبر من 0.8 في جميع المتغيرات مما يدل على تأثير كبير للبرنامج.

3-2 مناقشة النتائج:

ناقش الباحث نتائج البحث في ضوء اهدافه وفروضه وبالنظر الى النتائج الاحصائية بشكل عام تبين تحسناً معنوياً لمتغيرات البحث في القياس البعدي وهذا يرجع الى تأثير البرنامج الوقائي ايجابياً على تحسين الاداء الوظيفي لدى الطلاب.

3-2-1 مناقشة نتائج اختبار التوازن الديناميكي.

أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة احصائية وتحسن معنوي في اختبار التوازن الديناميكي بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن (11.21%) ويعزو الباحث هذا التحسن إلى طبيعة البرنامج الوقائي الذي تضمن تدريبات التوازن والتدريبات البليومترية وتمارين القوة العضلية، والتي تسهم في تحسين التوافق العصبي العضلي وزيادة قدرة الجهاز العصبي على التحكم بحركة المفاصل أثناء الأداء الحركي.

وتشير العديد من الدراسات الحديثة إلى أن برامج التدريب التي تجمع بين التوازن والقوة العضلية تسهم بشكل كبير في تحسين الاستقرار الديناميكي وتقليل خطر الإصابات خصوصاً في مفصل الركبة والكاحل لدى الرياضيين الشباب, وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة (Zech et al., 2010) حيث يؤكد أن تدريبات التوازن الديناميكي تعمل على تحسين السيطرة العصبية العضلية وزيادة كفاءة العضلات المثبتة للمفاصل وكذلك أكدت دراسة (Lesinski et al., 2020) أن برامج التدريب العصبي العضلي تسهم في تطوير التوازن الوظيفي وتقليل احتمالية الإصابات في الطرف السفلي لدى الممارسين للأنشطة الرياضية,

كما أوضحت دراسة (Granacher et al., 2023) أن إدخال تمارين التوازن ضمن البرامج التدريبية للناشئين يؤدي إلى تحسين كبير في التحكم الحركي والاستقرار الوظيفي للمفاصل، مما يقلل من خطر الإصابات الرياضية، ويؤكد (Al-Qaisi, 2018) أن التمارين الوقائية المعتمدة على التوازن تؤدي إلى تحسين الإدراك الحسي الحركي للمفاصل وتقلل من احتمالية فقدان الاتزان أثناء الأداء السريع.

ويرى الباحث أن التحسن في التوازن الديناميكي لدى أفراد عينة البحث يعود إلى اعتماد البرنامج التدريبي الوقائي على تمارين متعددة الاتجاهات وتمارين الارتكاز على قدم واحدة، والتي تعمل على تنشيط المستقبلات الحسية في المفاصل وتحسين التنسيق العصبي العضلي، الأمر الذي انعكس إيجابياً على قدرة الطلاب على الحفاظ على التوازن أثناء الأداء الحركي اثناء ممارسة الانشطة الرياضية.

3-2-2 مناقشة نتائج اختبار القفز الاحادي للساق:

أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة احصائية وتحسناً معنوياً في اختبار القفز الأحادي للساق لدى أفراد عينة البحث بعد تطبيق البرنامج الوقائي بنسبة بلغت (11.71%) ويعزو الباحث هذا التحسن الى التطور في التدريبات البليومترية وتمارين القوة التي تضمنها البرنامج التدريبي الوقائي، حيث تسهم هذه التدريبات في زيادة القوة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي وتحسين القدرة العضلية, وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Moran et al., 2019) أن البرامج التدريبية التي تجمع بين تدريبات القوة والبليومتريك تسهم في تحسين الأداء الوظيفي للطرف السفلي وزيادة كفاءة العضلات العاملة في حركات القفز والهبوط.

وقد أشارت دراسة (Ramirez et al., 2020) إلى أن التدريب البليومتري يعد من أكثر الأساليب التدريبية فاعلية في تطوير القوة الانفجارية وتحسين القدرة العضلية لدى الشباب والناشئين. كما أوضحت دراسة (Markovic & Mikulic, 2010)أن التدريبات البليومترية تعمل على تحسين كفاءة حركة الإطالة والانقباض للعضلات مما يؤدي إلى زيادة القدرة على إنتاج القوة خلال زمن قصير.

ويؤكد (Bastawisi, 2014) إلى أن القوة العضلية الوظيفية لا تعني زيادة القوة فقط، بل تعني قدرة العضلة على إنتاج القوة بصورة منسقة أثناء الأداء الحركي المركب.

ويرى الباحث أن التحسن في مسافة القفز الأحادي للساق يعود إلى طبيعة التمارين المستخدمة في البرنامج الوقائي والتي ركزت على تطوير القوة العضلية لعضلات الفخذ والساق، إضافة إلى تحسين التنسيق العصبي العضلي وذلك بسبب فاعلية التدريب البليومتري الذي أدى إلى زيادة القدرة العضلية وتحسين الأداء في اختبار القفز لدى الطلاب.

3-3-3 مناقشة نتائج اختبار الرشاقة:

أظهرت نتائج اختبار الرشاقة وجود فروق ذات دلالة احصائية وتحسناً معنوياً اذ انخفض الزمن بنسبة (0.93) ثانية في اختبار الرشاقة لدى أفراد عينة البحث في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ونسبة تحسن بلغت (7.24%) ويعزو الباحث هذا التحسن إلى التدريبات المتنوعة التي تضمنها البرنامج الوقائي والتي اشتملت على تمارين تغيير الاتجاه وتمارين السرعة الحركية, وهذا أكدت نتائج دراسة (Suchomel et al., 2022) و أن تطوير الرشاقة يتطلب دمج تدريبات السرعة والقوة والتوازن ضمن برنامج تدريبي متكامل وهو ما يساهم في تحسين الأداء الحركي وتقليل خطر الإصابات.

وقد أشارت دراسة (Young et al., 2021) إلى أن تدريبات الرشاقة التي تعتمد على تغيير الاتجاهات بسرعة تسهم في تحسين القدرة على التحكم الحركي وتطوير سرعة الاستجابة لدى الرياضيين. كما أوضحت دراسة (Dos'Santos et al., 2021) أن التدريب على تغيير الاتجاه يعمل على تحسين الكفاءة الحركية وتقليل الحمل الواقع على مفاصل الطرف السفلي أثناء الأداء الرياضي، ويؤكد (Amir, 2020) إلى أن الرشاقة الحديثة ترتبط بتكامل الجهاز العصبي مع الأداء العضلي أكثر من ارتباطها بالسرعة فقط.

ويرى الباحث أن التحسن في الرشاقة لدى أفراد عينة البحث يعود إلى اعتماد البرنامج الوقائي على تمارين متعددة الاتجاهات وتمارين السرعة والتي أدت إلى تحسين قدرة الطلاب على تغيير الاتجاه بسرعة وكفاءة أثناء الأداء الحركي.

3-3-4 مناقشة نتائج اختبار التوازن الثابت:

أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة احصائية وتحسن معنوي في اختبار التوازن الثابت لدى أفراد عينة البحث في القياس البعدي بنسبة تحسن بلغت (10.45%). ويعزو الباحث هذا التحسن إلى التمارين الخاصة بالتوازن التي تضمنها البرنامج الوقائي والتي تهدف إلى تحسين القدرة على التحكم بوضعية الجسم أثناء الثبات، وتتفق مع نتائج دراسة (Al-Qaisi, 2018) ان تمارين التوازن الثابت تسهم في تعديل استجابة الجهاز العصبي وتحسين التحكم في وضع الجسم عند مواجهة القوى المختلفة أثناء الحركات الرياضية.

وقد أشارت دراسة (Lesinski et al., 2020) إلى أن تدريبات التوازن تعد من أهم الوسائل التدريبية التي تسهم في تطوير الاستقرار الوظيفي للمفاصل وتحسين السيطرة العصبية العضلية. كما أكدت دراسة (Behm et al., 2021) أن تدريبات التوازن تعمل على تنشيط المستقبلات الحسية في المفاصل وتحسين قدرة الجهاز العصبي على التحكم في وضعية الجسم.

وتشير دراسة (Granacher et al., 2023) أن التدريب المنتظم على تمارين التوازن يؤدي إلى تحسين القدرة على المحافظة على استقرار الجسم وتقليل خطر الإصابات الرياضية لدى الشباب.

ويرى الباحث أن التحسن في التوازن الثابت لا يعود الى متغير واحد فقط بل يعود إلى التمارين التكامل بين القوة والتوازن والتحكم العصبي العضلي والتي اعتمدت على الوقوف على قدم واحدة واستخدام أسطح غير ثابتة، مما ساعد على تنشيط العضلات المثبتة للمفاصل وتحسين التحكم العصبي العضلي.

3-3-5 مناقشة نتائج اختبار القفز العامودي.

أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة احصائية وتحسناً معنوياً في اختبار الوثب العمودي لدى أفراد عينة البحث بين القياس القبلي والبعدي وبنسبة تحسن بلغت (6.27%)، ويعزو الباحث هذا التحسن إلى التدريبات المركبة بين البليومترية وتمارين القوة التي ركزت على تطوير القوة الانفجارية لعضلات الطرف السفلي، وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (Suchomel et al., 2022) أن الجمع بين تدريبات القوة والبليومتريك يؤدي إلى تحسين كبير في القدرة العضلية والقوة الانفجارية لدى الرياضيين.

وقد أشارت دراسة (Ramirez et al., 2020) إلى أن التدريب البليومتري يعد من أكثر الأساليب التدريبية فاعلية في تطوير القدرة العضلية وتحسين ارتفاع القفز لدى الرياضيين الشباب. كما أوضحت دراسة (Cormie et al., 2011) أن تدريبات القوة الانفجارية تسهم في تحسين معدل إنتاج القوة لدى العضلات مما يؤدي إلى زيادة الأداء في اختبارات الوثب العمودي.

ويرى الباحث أن التحسن في الوثب العمودي لدى أفراد عينة البحث يعود إلى اعتماد البرنامج التدريبي على تمارين القفز والبليومتريك التي تعمل على تحسين كفاءة العضلات العاملة في الطرف السفلي وزيادة قدرتها على إنتاج القوة وبالتالي تقلل من خطر تعرض الطلاب للإصابة.

إن التحسن المتحقق في جميع متغيرات البحث ينعكس مباشرة على تقليل خطر إصابات الطرف السفلي لأن كل عنصر منها يمثل جزءاً من منظومة الوقاية الحديثة، ويشير (Al-Samarrai, 2020) إلى أن البرامج الوقائية المتكاملة تقلل الإصابات لأنها تبني استجابة عصبية عضلية أكثر كفاءة، كما يؤكد (Kaminski et al., 2013) أن الدمج بين القوة والتوازن والبليومتريك يؤدي إلى انخفاض واضح في إصابات الكاحل والركبة.

وتوضح دراسة (Hewett et al., 2016) ان التمارين الوقائية الحديثة تعمل على تحسين ميكانيكية الهبوط وتقليل الحمل الواقع على المفاصل.

ويفسر ذلك بأن التكيف الناتج عن البرنامج أدى إلى تحسين كفاءة العضلات في امتصاص الصدمات والسيطرة على الحركة وتحسين الاداء الوظيفي للطرف السفلي وبالتالي تقليل خطر اصابات الطرف السفلي لدى الطلبة الممارسين للأنشطة الرياضية.

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات:

1. أثبت البرنامج الوقائي المتكامل فاعلية عالية في تحسين الأداء الوظيفي للطرف السفلي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
2. أدى البرنامج إلى تحسن معنوي في التوازن (الديناميكي والثابت) مما يعكس تطور الكفاءة العصبية العضلية.
3. ساهمت تدريبات القوة والبليومتريك في تطوير القدرة العضلية والقوة الانفجارية.
4. أسهمت مكونات البرنامج في تحسين الرشاقة والقدرة على تغيير الاتجاه بشكل فعال.
5. تشير النتائج إلى أن البرنامج يسهم في تقليل عوامل خطر إصابات الطرف السفلي لدى الطلاب الممارسين للأنشطة الرياضية.

4-2 التوصيات:

1. اعتماد البرامج الوقائية التي تجمع بين تدريبات القوة العضلية والتوازن والبليومتريك ضمن البرامج التدريبية للطلاب الممارسين للأنشطة الرياضية.
2. إدراج التدريب الوقائي للطرف السفلي ضمن دروس التربية الرياضية للحد من خطر الإصابات لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
3. الاهتمام بتطوير التوازن والقوة العضلية والرشاقة لما لها من دور أساسي في تحسين الأداء الحركي وتقليل الإصابات.
4. تطبيق البرامج الوقائية المشابهة في المدارس والأندية الرياضية لما لها من تأثير إيجابي في الوقاية من إصابات الطرف السفلي.
5. إجراء دراسات مستقبلية على عينات رياضية مختلفة وبرامج تدريبية أطول للتحقق من فاعلية البرامج الوقائية في الوقاية من الإصابات الرياضية.

الشكر والتقدير: يشكر الباحث عينة البحث والكادر المساعد

تضارب المصالح: يعلن الباحث عدم وجود تضارب للمصالح

References

Abd Alghafoor, B. (2020). Use of rehabilitation program by using physical therapies to rehabilitate wrist joint injury for fencing players (disabilities) on wheelchairs. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 30(4), 246–253.

Abrams, G. D., Harris, J. D., Gupta, A. K., et al. (2014). Return to sport after ACL reconstruction. Orthopedics, 37(2).

Al-Ali, M. R. (2017). Functional exercises and their effect on ankle joint stability. Dar Al-Rafidain.

Al-Azzawi, M. A. (2020). The effect of a preventive training program on reducing lower-limb injuries among young athletes. Journal of Physical Education and Sports Sciences, 12(1).

Al-Qaisi, A. R. (2018). Motor rehabilitation of ankle joint injuries in athletes. Dar Al-Ilm.

Al-Samarrai, H. F. (2020). Neuromuscular rehabilitation programs for athletes. Dar Al-Nahda.

Amir, I. K. (2020). Modern sports rehabilitation: From theory to practice (1st ed.). Dar Al-Kitab Al-Jami'i.

Bastawisi, A. M. (2014). Human movement physiology. Dar Al-Ma'rifa Al-Ilmiyya.

Behm, D. G., Young, J. D., Whitten, J. H., Reid, J. C., Quigley, P. J., Low, J., Li, Y., Lima, C. D., Hodgson, D. D., & Chaouachi, A. (2021). Effectiveness of traditional strength vs. unstable surface training on balance, strength, and power. Sports Medicine, 51(5).

Caldemeyer, L. E., Brown, S. M., & Mulcahey, M. K. (2020). Neuromuscular training for the prevention of ankle sprains in female athletes: A systematic review. Journal of Athletic Training, 55(9).

Claudino, J. G., Cronin, J., Mezêncio, B., et al. (2016). The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. Journal of Science and Medicine in Sport, 20(4).

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological basis of maximal power production. Sports Medicine, 41(1).

Dos'Santos, T., Thomas, C., Comfort, P., & Jones, P. A. (2021). Change-of-direction speed and technique modification training. Journal of Sports Sciences, 39(2).

Granacher, U., Prieske, O., & Lesinski, M. (2023). Neuromuscular training and injury prevention in youth athletes. Sports Medicine, 53(2).

Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury. Journal of Athletic Training, 47(3).

Hassanein, M. S. (2015). Measurement and evaluation in physical education and sports. Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Hewett, T. E., Di Stasi, S. L., & Myer, G. D. (2016). Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. The American Journal of Sports Medicine, 44(1).

Hoch, M. C., McKeon, P. O., & Andreatta, R. D. (2021). Neuromuscular and strength training in individuals with chronic ankle instability. Journal of Sport Rehabilitation, 30(4).

Kaminski, T. W., Hertel, J., Amendola, N., et al. (2013). National Athletic Trainers' Association position statement: Conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. Journal of Athletic Training, 48(4).

Lesinski, M., Prieske, O., & Granacher, U. (2020). Effects and dose–response relationships of balance training on physical performance in youth athletes. Sports Medicine, 50(3).

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. Sports Medicine, 40(10).

Moran, J., Clark, C. C., Ramirez-Campillo, R., Davies, M. J., & Drury, B. (2019). A meta-analysis of plyometric training in female youth: Its efficacy and shortcomings in the literature. Journal of Strength and Conditioning Research, 33(7).

Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, M. F., & Hewett, T. E. (2013). When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries in youth? Current Sports Medicine Reports, 12(3).

Owoeye, O. B. A., Emery, C. A., Befus, K., & Palacios-Derflingher, L. (2018). Injury prevention in youth soccer and basketball: The role of neuromuscular training programs. British Journal of Sports Medicine, 52(11).

Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2011). Reliability and validity of a new repeated agility test as a measure of anaerobic and explosive power. The Journal of Strength and Conditioning Research, 25(2).

Qasim Khudair, M., Saleh, Q., & Allah, M. (2024). Rehabilitation approach for tennis players' medial elbow muscles tendon injury using MMT diagnosis method. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 34(3). https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i3.620

Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Granacher, U. (2020). Effects of plyometric jump training on physical fitness in youth athletes. Sports Medicine, 50(12).

Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., & Gill, N. W. (2007). Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. Journal of Geriatric Physical Therapy, 30(1).

Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2022). The importance of muscular strength in athletic performance. Sports Medicine, 52(4).

Tamimi, H. K. (2021). The effect of plyometric exercises on developing functional performance and reducing injuries. Journal of Sports Sciences, 13(3).

Young, W., Rayner, R., & Talpey, S. (2021). It's time to change direction on agility research: A call to action. Sports Medicine - Open, 7(1).

Zech, A., Hübscher, M., Vogt, L., Banzer, W., Hänsel, F., & Pfeifer, K. (2010). Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: A systematic review. Journal of Athletic Training.