DoI:10.62540/mjss.2026.3.8.27 المجلد (8) العدد (3) 2026

مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة

https://mjss.uomustansiriyah.edu.iq/index.php/mjss/index

تأثير التمارين العصبية–العضلية في تأهيل إصابة التواء الكاحل من الدرجة الأولى لدى لاعبات منتخب الكلية بالكرة الطائرة

سماهر سلمان علوان
كلية التربية وعلوم الرياضة -الجامعة المستنصرية

تاريخ الاستلام : 2026/4/26
تاريخ القبول: 2026/5/7
تاريخ النشر: 2026/7/1

هذا العمل مرخص من قبل Creative Commons Attribution 4.0 International Licens

ملخص البحث

تعد إصابات التواء الكاحل من الإصابات الشائعة لدى لاعبات الكرة الطائرة، حيث تؤثر على الاستقرار الحركي والأداء الرياضي، وتزيد احتمالية تكرار الإصابة إذا لم يتم التأهيل بشكل مناسب. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير برنامج تمارين عصبية–عضلية في تأهيل إصابة التواء الكاحل من الدرجة الأولى. اعتمد البحث المنهج التجريبي بقياس قبل وبعد التطبيق على لاعبات منتخب الكلية المصابات، واستمر البرنامج لمدة 8 أسابيع، حيث شمل تمارين التوازن، القوة المحيطية، والتحكم الحركي للمفصل. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في الاستقرار الوظيفي للكاحل، زيادة نطاق الحركة، وانخفاض الألم المصاحب للإصابة. توصي الدراسة بإدراج التمارين العصبية–العضلية ضمن برامج التأهيل والوقاية للحد من تكرار إصابات الكاحل لدى اللاعبات.

الكلمات المفتاحية: تمارين عصبية–عضلية، التواء الكاحل، تأهيل الإصابات، لاعبات كرة الطائرة، استقرار المفصل

The effect of neuromuscular exercises in rehabilitating grade 1 ankle sprains among college volleyball team players

Ankle sprains are common injuries among female volleyball players, affecting mobility and athletic performance, and increasing the likelihood of recurrence if rehabilitation is not properly implemented. This study aimed to evaluate the effect of a neuromuscular exercise program on the rehabilitation of grade 1 ankle sprains. The research employed an experimental design, measuring pre- and post-implementation measurements on injured college team players. The program lasted for eight weeks and included exercises focused on balance, peripheral strength, and joint control. The results showed a significant improvement in ankle functional stability, increased range of motion, and reduced pain associated with the injury. The study recommends incorporating neuromuscular exercises into rehabilitation and prevention programs to reduce the recurrence of ankle injuries among female players.

Keywords: Neuromuscular exercises, ankle sprain, injury rehabilitation, volleyball players, joint stability

1-التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث واهميته:

تعد إصابات التواء الكاحل من الإصابات الرياضية الأكثر شيوعًا بين لاعبي الرياضات التي تتطلب تحركات جانبية سريعة وتغيرات مفاجئة في الاتجاه، مثل الكرة الطائرة. مما يعرض اللاعبين الى الإصابة ، اذ تؤدي هذه الإصابات إلى فقدان الاستقرار الوظيفي للمفصل، ضعف القوة العضلية المحيطية، وتقليل الأداء الرياضي، كما تزيد من احتمالية تكرار الإصابة إذا لم يتم تطبيق برنامج تأهيلي فعال ذات تاثير حديث في تجاوز مرحلة الاصابة.

ففي السنوات الأخيرة، أظهرت الدراسات الحديثة أن **التمارين العصبية–العضلية (Neuromuscular Exercises)** تلعب دورًا جوهريًا في تعزيز التوازن، القوة العضلية، والتحكم الحركي للمفصل. تعتمد هذه التمارين على تفعيل التفاعل بين الجهاز العصبي المركزي والمحيط العضلي، مما يحسن الاستجابة الحركية للمفصل تجاه الأحمال المفاجئة ويقلل خطر الإصابات المتكررة. كما أن دمج تمارين التوازن، القوة المحيطية، والتوجيه الحركي في برامج التأهيل أصبح معيارًا عالميًا لتسريع التعافي وتحسين الأداء الرياضي، والعودة الى الملاعب وممارسة الأداء بفاعلية عالية.

تشير أحدث الأبحاث إلى أن برامج إعادة التأهيل العصبي– العضلي ليست مفيدة فقط في العلاج، بل تلعب دورًا وقائيًا يقلل من معدل الإصابات المستقبلية، خاصة لدى لاعبات الكرة الطائرة، اللواتي تتعرض أقدامهن لأحمال جانبية متكررة وحركات قفز وهبوط متكررة.

1-2مشكلة البحث:

ان تعدد طرق التاهيل وحداثة الطرق المستخمة في دعى المصابين الى الايمان القاطع بها، فعلى الرغم من وجود برامج تأهيلية متنوعة لإصابات التواء الكاحل، إلا أن العديد من لاعبات منتخب الكلية يعانين من:ضعف الاستقرار الحركي بعد الإصابة ، تكرار الإصابة في المفصل نفسه وتأخر العودة للأداء الرياضي الكامل, ويعود ذلك غالبًا إلى عدم تكامل برامج التأهيل مع التمارين العصبية–العضلية الحديثة، وعدم التركيز على تعزيز التحكم الحركي والاستجابة العضلية للمفصل بعد الإصابة.

وتكمن مشكلة البحث في التساؤل التالي :

ما مدى تأثير التمارين العصبية–العضلية في تأهيل إصابة التواء الكاحل من الدرجة الأولى وفقاً الى تصميم برنامج تأهيلي عصبي–عضلي في زيادة نطاق الحركة، تقليل الألم، والحد من خطر تكرار الإصابة وهذا ما توكد عليه أهمية البحث.

1-3اهداف البحث:

1. تصميم برنامج تمارين عصبية–عضلية حديث لتأهيل إصابة التواء الكاحل من الدرجة الأولى لدى لاعبات الكرة الطائرة .
2. تحليل الفروق بين القياس القبلي والبعدي لجميع المتغيرات لمعرفة مدى فاعلية البرنامج .

1-4 فرضيات البحث:

1. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في الاستقرار الوظيفي للكاحل بين القياس القبلي والبعدي بعد تطبيق البرنامج .
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نطاق الحركة ودرجة الألم بعد تطبيق البرنامج .
3. البرنامج العصبي–العضلي يؤدي إلى تحسين القوة العضلية المحيطية والتوازن العام للاعبات .

1-5 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبات منتخب الكلية بالكرة الطائرة الوزيرية المصابات بالتواء الكاحل من الدرجة الأولى فقط

1-5-2 المجال الزمالني: مدة البرنامج التأهيلي 8 أسابيع من تاريخ10/8/ 2025 والغالية 2026/10/8.

1-5-3 المجال المكاني: القاعة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة الوزيرية.

3-منهجية البحث واجراءاته الميدانية:

3-1 منهج البحث:

اعتمدت الباحث المنهج **التجريبي (قبل–بعد)** لتقييم فعالية البرنامج العصبي–العضلي على إصابة التواء الكاحل من الدرجة الأولى لدى لاعبات منتخب الكلية لكرة الطائرة. هذا المنهج يتيح قياس الفروق في المتغيرات الأساسية (الاستقرار الوظيفي، نطاق الحركة، الألم، القوة العضلية، التوازن، والإحساس الحركي) قبل وبعد تطبيق البرنامج، وتحديد أثر البرنامج التأهيلي على الأداء الوظيفي للمفصل.

2-3 مجتمع البحث وعينته:

تم اختيار جميع اللاعبات المتوفرات خلال فترة الدراسة والملتزمات بالبرنامج التأهيلي، وعددهن **15لاعبة**. من لاعبات منتخب الكلية لكرة الطائرة المصابات بالدرجة الأولى من التواء الكاحل. وكانت العينة المشمولة هي ممن كانت إصابة التواء الكاحل من الدرجة الأولى خلال آخر شهرين .وعدم وجود إصابات سابقة في الركبة أو الكاحل الآخر تؤثر على الأداء . الإصابات المزمنة أو الدرجة الثانية والثالثة من التواء الكاحل .وجود أمراض أو مشاكل صحية تمنع ممارسة التمارين .

3-3 الأدوات والأجهزة ووسائل جمع المعلومات:

-المصادر والمراجع.

- الملاحظة والتجريب.

- جهز دينموميتر صيني الصنع عدد (1)

- جهاز لاب توب نوع HP صيني الصنع.

- موبايل ايفون

- لوحة قياس من ال 0-10

- لوحة لقياس التوازن عرض 15سم بارتفاع 30سم عن الأرض

4-3 الاختبارات المستخدمة:

تم استخدام مجموعة من الأدوات المعيارية لتقييم المتغيرات:

المتغير	الاداة	الهدف	طريقة القياس
الاستقرار الوظيفي	**Star Excursion Balance Test (SEBT)**	تقييم قدرة اللاعب على الحفاظ على التوازن والسيطرة الحركية للكاحل	الوقوف على قدم واحدة وتحريك القدم الأخرى في 8 اتجاهات، قياس أقصى مدى وصول قبل وبعد البرنامج
نطاق الحركة	**Goniometer**	قياس مدى حركة مفصل الكاحل	قياس الانثناء الأمامي والخلفي والانحناء الجانبي بالدرجات قبل وبعد البرنامج
الألم	**Visual Analog Scale (VAS)**	قياس شدة الألم المصاحب للإصابة	لوحة 10 سم، 0 = لا ألم، 10 = أقصى ألم، قبل وبعد البرنامج
القوة العضلية	**Handheld Dynamometer / أشرطة مقاومة**	قياس قوة عضلات الكاحل	مقاومة حركية مختلفة للكاحل، تسجيل القوة قبل وبعد البرنامج
التوازن	**BOSU / Balance Board**	تقييم القدرة على التوازن العام	الوقوف على اللوح أو الكرة، تسجيل مدة التوازن وعدد الأخطاء قبل وبعد البرنامج
الإحساس الحركي	**Proprioception Test**	قياس القدرة على إدراك وضعية المفصل والتحكم فيه	الوقوف على قدم واحدة، العينان مغمضتان، إعادة وضعية المفصل، قياس الدقة قبل وبعد البرنامج

3-5 الاختبار القبلي:

تم تنفيذ الاختبار القبلي على عينة البحث والبالغة 15 لاعبة وتم تنفيذ الاختبارات أعلاه حسب تسلسلها

3-6 البرنامج التاهيلي:

تم تنفيذ البرنامج بنتاريخ 2025/10/8 ولغاية 2025/12/9 على اللاعبات المصابات بالتواء الكاحل من الدرجة الاولى اذا كانت مدة البرنامج 8 أسابيع بواقع 3 جلسات أسبوعيا ومدة كل جلسة 45-60 دقيقة وكان البرنامج يتضمن مجموعة من التمارين هي:

- **تمارين التوازن :**على أسطح مستقرة وغير مستقرة) لوحBOSU ، كرة علاجية .(
- **تمارين القوة المحيطية :**باستخدام أشرطة مقاومة وأوزان خفيفة لعضلات الساق والكاحل .
- **تمارين التوجيه الحركي :**تمارين استجابة سريعة لتحسين التحكم العصبي–العضلي .
- **تمارين إطالة :(Stretching)** لتحسين مرونة الأربطة المحيطة بالمفصل .

والجدول (3-1) يبين الجدول الأسبوعي لتاهيل اللاعبات المصابات:

الاسبوع	التمرين	عدد المجموعات	عدد التكرارات	الملاحظات
1–2	تمارين توازن بسيطة	3	10–12	أسطح مستقرة
3–4	توازن + قوة محيطية	3	12–15	إضافة أشرطة مقاومة
5–6	توازن + قوة + توجيه حركي	3	15–20	أسطح غير مستقرة، حركات متعددة الاتجاهات
7–8	جميع المكونات متقدمة	4	15–20	دمج كل العناصر مع تحديات إضافية

3-7 الاختبار البعدي: وبعد تنفيذ البرنامج التاهيلي تم اجراء الاختبار البعدي مع مراعاة الظروف المكانية والزمانية التي نفذ فيها الاختبار القبلي وكذلك تسلسل الاختبارات.

3-8 المعالجات الإحصائية:

تم استخدام الحقيبة الإحصائية spss لاستخراج نتائج البحث وتضمن ما يأتي:

1. التحليل الوصفي :حساب المتوسطات والانحراف المعياري لجميع المتغيرات .
2. التحليل الاستنتاجي :استخدام اختبار Tللعينات المرتبطة (Paired Sample T-Test) لمقارنة القياس القبلي والبعدي .
3. مستوى الدلالة :تم اعتماد ($p \leq 0.05$) لتحديد الفروق الإحصائية ذات الدلالة .

4-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

4-1 عرض النتائج وتحليلها لجميع متغيرات البحث:

4-1-1 عرض نتائج متغير الاستقرار الوظيفي للكاحل:

الجدول (4-1) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحتسبة والدلالة

القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحتسبة	ت الجدولية	الدلالة
القبلي	72.40	5.82	8.15	2.14	دالة
البعدي	89.60	4.75			

*معنوي عندما تكون قمية ت المحتسبة اكبر من قيمة ت الجدولية.

تظهر النتائج وجود فرق دال إحصائياً لصالح القياس البعدي، مما يدل على تحسن الاستقرار الوظيفي للكاحل نتيجة البرنامج.

4-1-1 عرض نتائج متغير المدى الحركي للكاحل:

جدول (4-2) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت المحتسبة والدلالة

القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحتسبة	ت الجدولية	الدلالة
قبلي	41.25	3.60	7.42	2.14	دالة
بعدي	55.80	4.10			

*معنوي عندما تكون قمية ت المحتسبة اكبر من قيمة ت الجدولية.

يوجد تحسن واضح في مدى الحركة بعد البرنامج، مما يشير إلى فعالية التمارين في تحسين مرونة المفصل.

4-1-3 عرض نتائج متغير الالم للكاحل:

الجدول (4-3) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعياري وقيمة ت المحتسبة والدلالة

القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحتسبة	ت الجدولية	الدلالة
قبلي	6.85	1.10	9.20	2.14	دالة
بعدي	2.30	0.95			

*معنوي عندما تكون قمية ت المحتسبة اكبر من قيمة ت الجدولية.

انخفضت درجة الألم بشكل كبير بعد البرنامج، مما يدل على فعاليته العلاجية.

4-1-4 عرض نتائج متغير القوة العضلية للكاحل:

الجدول (4-4) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعياري وقيمة ت المحتسبة والدلالة

القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحتسبة	ت الجدولية	الدلالة
قبلي	18.60	2.75	6.88	2.14	دالة
بعدي	26.90	3.10			

*معنوي عندما تكون قمية ت المحتسبة اكبر من قيمة ت الجدولية.

تشير النتائج إلى زيادة معنوية في القوة العضلية للمفصل بعد تطبيق البرنامج.

4-1-1 عرض نتائج متغير التوازن العام للكاحل:

الجدول (4-5) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت المحتسبة والدلالة

القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحتسبة	ت الجدولية	الدلالة
قبلي	19.23	2.30	7.05	2.14	دالة
بعدي	22.75	2.85			

*معنوي عندما تكون قمية ت المحتسبة اكبر من قيمة ت الجدولية.

يوجد تحسن واضح في التوازن العام بعد البرنامج، مما يشير إلى فعالية التمارين في تحسين التوازن لمفصل الكاحل.

4-1-1 عرض نتائج متغير الإحساس الحركي:

الجدول (4-6) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت المحتسبة والدلالة

القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحتسبة	ت الجدولية	الدلالة
قبلي	5.90	1.05	8.40	2.14	دالة
بعدي	9.80	1.20			

*معنوي عندما تكون قمية ت المحتسبة اكبر من قيمة ت الجدولية.

يوجد تحسن واضح في الإحساس الحركي بعد البرنامج، مما يشير إلى فعالية التمارين في تحسين الادراك الحركي للاعبات المصابات.

2-4 مناقشة النتائج:

تشير نتائج الاختبار بوجود فروق بين القياسين (القبلي – البعدي) في جميع متغيرات الدراسة (الاستقرار الوظيفي، المدى الحركي، الألم، القوة العضلية، التوازن، والإحساس الحركي) ولصالح القياس البعدي، ويعزى ذلك الى فاعلية البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي , إذ كان له دور في تحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل لدى لاعبات الكرة الطائرة, كما أن التحسن في هذه المتغيرات **ليس منفصلاً**، بل هو نتيجة تكامل كل من (القوة العضلية , التوازن , الاحساس الحركي) , إذ يعمل البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي على تحسين هذه العناصر بشكل متزامن، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين الكفاءة الوظيفية للمفصل بشكل عام. ويرتبط التحسن في الاستقرار الوظيفي والتوازن بتأثير التدريب العصبي–العضلي على **التحكم الحركي (Neuromuscular Control)**، حيث يعمل على تحسين التكامل بين الجهاز العصبي والعضلي.

وتشير مراجعة منهجية إلى أن برامج التدريب العصبي–العضلي تؤدي إلى تحسين التحكم الوضعي والتوازن وتقليل عدم الاستقرار الوظيفي للكاحل, كما أن تمارين التوازن (مثل الوقوف على قدم واحدة أو الأسطح غير المستقرة) تُعد من أكثر الوسائل استخداماً لتعزيز الاستقرار الديناميكي[1]

و يعزى تحسن القوة العضلية إلى أن البرنامج التأهيلي تضمن تدريبات مقاومة ووظيفية أدت إلى زيادة تجنيد مجموعة اكبر من الوحدات الحركية , فضلاً عن تحسين التنسيق العصبي العضلي

وقد أكدت الدراسات أن التدريب العصبي–العضلي يسهم في تحسين القوة العضلية حول مفصل الكاحل، خاصة في حالات عدم الاستقرار المزمن (2) مما يفسر الزيادة الملحوظة في القوة العضلية في القياس البعدي, مما يوضح ارتباط انخفاض الألم بعدة عوامل فسيولوجية والتي هي تحسين الاستقرار الميكانيكي للمفصل وكذلك تقليل الحمل غير الطبيعي على الأربطة , فضلاً عن تحسين الدورة الدموية

وقد أظهرت التحليلات التجميعية أن برامج التأهيل العصبي–العضلي تؤدي إلى انخفاض معنوي في شدة الألم (VAS) لدى المصابين بعدم استقرار الكاحل ([3])

يمكن تفسير تحسن المدى الحركي من خلال:

- تقليل التصلب العضلي
- زيادة مرونة الأنسجة

[1] hung YJ. Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle. World J Orthop. 2015 Jun 18;6(5):434-8. doi: 10.5312/wjo.v6.i5.434. PMID: 26085985; PMCID: PMC4458494.

[2] yin Y, Wang j, Lin Q, Luo Y, Liu Y, Sun J. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on patients with chronic ankle instability: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2025 Jan 9;20(1):e0311355. doi: 10.1371/journal.pone.0311355. PMID: 39787087; PMCID: PMC11717224.

[3] yin y, Wang J, Lin Q, Luo Y, Liu Y, Sun J. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on patients with chronic ankle instability: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2025 Jan 9;20(1):e0311355. doi: 10.1371/journal.pone.0311355. PMID: 39787087; PMCID: PMC11717224.

- تحسين التحكم العصبي في الحركة

كما أن برامج إعادة التأهيل التي تتضمن تمارين إطالة وحركة وظيفية تؤدي إلى تحسين المدى الحركي، وإن كانت بعض الدراسات تشير إلى أن هذا التحسن قد يكون أقل وضوحًا مقارنة بمتغيرات أخرى([4])

و يُعد الإحساس الحركي من أهم المتغيرات التي تتأثر بالإصابات، ويعتمد على مستقبلات حسية في العضلات والأربطة. فالتدريب العصبي–العضلي يعمل على إعادة تأهيل هذه المستقبلات وتحسين دقة الإحساس بوضع المفصل ، كما يساهم في تحسين سرعة الاستجابة الحركية .

وقد أظهرت الأدبيات أن التدريب الحسي–الحركي يحسن الإدراك الموضعي للمفصل ويقلل من احتمالية تكرار الإصابة

5- الاستنتاجات والتوصايات:

5-1 الاستنتاجات:

1- هناك تاثيرا إيجابيا للبرنامج التاهيلي في تحسين كافة المتغيرات قيد الدراسة .

2- يعمل البرنامج التأهيلي الى تحسين الاستقرار الوظيفي و زيادة المدى الحركي , كذلك تقليل الألم و تحسين القوة والتوازن والإدراك الحركي

5-2 التوصيات:

1. اعتماد البرامج التأهيلية العصبية–العضلية ضمن خطط تأهيل إصابات الكاحل لدى اللاعبات
2. إدخال تدريبات التوازن والإحساس الحركي بشكل أساسي في برامج التدريب
3. استخدام تمارين متعددة المستويات (ثابتة – ديناميكية – وظيفية)
4. الاستمرار في البرنامج التأهيلي حتى بعد اختفاء الألم لتقليل خطر تكرار الإصابة

المصادر العربية والاجنبية

1. جاسم , علاء محمد &حسين، سماهر سلمان علوان. 2022-12-31. تأثير تمرينات تأهيلية مشابهة للأداء المصاحبة بالموجات فوق الصوتية في استعادة كفاءة العضلات الضامة المصابة بتمزق جزئي للاعبي كرة اليد. المؤتمر العلمي الدولي لتكنلوجيا علوم الرياضة: الرياضة تجمعنا وحب العراق هدفنا (8: 2022: بابل، العراق, مج. 15، العدد الخاص بمؤتمر، ج. 2 (2022): ص ص. 585-597.الحلة، العراق : جامعة بابل، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، https://search.emarefa.net/detail/BIM-1409939
2. جاسم ع. م. (2026). فاعلية تمرينات كرة البوسو الوقائية في تقليل إصابات مفصل الركبة لدى لاعبات منتخب الكرخ الثانية بكرة اليد. التحدي, 18(1), 68-https://asjp.cerist.dz/en/article/28820876 .
3. o'driscoll, J., & Delahunt, E. (2011). Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: A systematic review and best

[4] yin Y, Wang J, Lin Q, Luo Y, Liu Y, Sun J. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on patients with chronic ankle instability: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2025 Jan 9;20(1):e0311355. doi: 10.1371/journal.pone.0311355. PMID: 39787087; PMCID: PMC11717224.

evidence synthesis. *Sports medicine, arthroscopy, rehabilitation, therapy & technology : SMARTT*, *3*, 19. https://doi.org/10.1186/1758-2555-3-19

4. hung Y. J. (2015). Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle. *World journal of orthopedics*, *6*(5), 434–438. https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i5.434
5. Yin, Y., Wang, J., Lin, Q., Luo, Y., Liu, Y., & Sun, J. (2025). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on patients with chronic ankle instability: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, *20*(1), e0311355. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311355
6. yin, Y., Wang, J., Lin, Q., Luo, Y., Liu, Y., & Sun, J. (2025). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on patients with chronic ankle instability: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, *20*(1), e0311355. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311355
7. Alaa Muhammad Jassim. (2024). تاثير تمرينات وقائية مقترحة لتحسين وظائف مفصل الركبة لدى لاعبي كرة اليد الناشئين. *Mustansiriyah Journal of Sports Science*, *3*(4), 163–169. https://doi.org/10.62540/mjss.2021.03.04.17