تاريخ استلام البحث : 30 تموز 2025

The effect of Preventive exercises to strengthen the muscles acting on the knee joint in female basketball players at Asso Sports Club

assistant prof .Dr. Awaz Hama Nouri Fattah 1
Salahaddin University/The college of physical education and sport sciences 1
Professor Dr. Hudhaifa Ibrahim Khaleel 2
Nabeel Abdulkadhim AL-Mashaakhi [3]
[1]Salahaddin University/The college of physical education and sport science/Iraq
[2,3]University of Babylon/The college of physical education and sport science/Iraq
Corresponding Author: phy.nabeel.abd@uobabylon.edu.iq

Abstract

This study addressed the high rates of knee joint injuries, particularly anterior cruciate ligament (ACL) tears, among female basketball players, highlighting the physiological and mechanical factors that contribute to the increased risk of injury in women. The study stemmed from the need to develop effective preventative programs based on strengthening the quadriceps and hamstring muscles and improving dynamic balance. Researchers employed an experimental design, dividing the sample into two groups (experimental and control). The sample consisted of 24 players from the Aso Sports Club. The experimental group underwent an 8-week specialized training program that included resistance, balance, and active stretching exercises, while the control group continued with the traditional program. Measurement tools included assessing muscle strength, knee joint range of motion, and dynamic balance using reliable scientific instruments such as a dynamometer, gynometer, and the Y-balance test. The results showed statistically significant differences favoring the experimental group in all studied variables after the program's implementation. This indicates that the thigh muscle strengthening program contributed to improved muscle strength, enhanced dynamic stability of the knee joint, and reduced risk factors associated with injury. No significant differences were recorded within the control group. The study concluded that it is important to integrate muscle strengthening and dynamic balance programs into the regular training plans of female athletes, particularly in physically demanding sports such as basketball, given their pivotal role in preventing knee injuries and improving athletic performance.

Keywords: Exercises, Muscles, Knee Joint, Basketball

تأثير تمارين وقائية لتقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة لدى لاعبات كرة السلة في نادي اسو الرياضي

أ.م.د.اواز حمه نوري فتاح[1] أ.د. حذيفة إبراهيم خليل[2]

أ.د.نبيل عبد الكاظم عذاب[3]

[1]جامعة صلاح الدين/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

[2،3]جامعة بابل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

phy.nabeel.abd@uobabylon.edu.iq.

الملخص

تناولت هذه الدراسة مسألة ارتفاع معدلات إصابات مفصل الركبة، ولا سيما تمزق الرباط الصليبي الأمامي، بين لاعبات كرة السلة، مع تسليط الضوء على العوامل الفسيولوجية والميكانيكية التي تساهم في زيادة خطر الإصابة لدى الإناث. وانطلقت الدراسة من الحاجة إلى تطوير برامج وقائية فعالة تستند إلى تقوية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية وتحسين التوازن الديناميكي. استخدم الباحثون المنهج التجريبي من خلال تقسيم العينة إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة)، وضمت العينة 24 لاعبة من نادي أسو الرياضي. خضعت المجموعة التجريبية لبرنامج تدريبي متخصص امتد لمدة 8 أسابيع تضمن تمارين مقاومة وتوازن وإطالة نشطة، بينما واصلت المجموعة الضابطة اتباع البرنامج التقليدي .واعتمدت أدوات القياس على تقييم قوة العضلات، ومدى حركة مفصل الركبة، ومستوى التوازن الديناميكي، باستخدام أجهزة علمية موثوقة مثل الديناموميتر والجونيوميتر واختبار (Y Balance) .

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في جميع المتغيرات التي تم دراستها بعد تنفيذ البرنامج، مما يدل على أن برنامج تقوية عضلات الفخذين ساهم في تحسين القوة العضلية، وتعزيز الاستقرار الديناميكي لمفصل الركبة، وتقليل عوامل الخطورة المرتبطة بالإصابة، في حين لم تسجل فروق معنوية داخل المجموعة الضابطة. وتوصلت الدراسة إلى أهمية إدماج برامج تقوية العضلات والتوازن الديناميكي ضمن الخطط التدريبية الدورية للرياضيات، لا سيما في الرياضات التي تتطلب مجهودًا بدنيًا مرتفعًا ككرة السلة، لما لها من دور محوري في الوقاية من إصابات الركبة وتحسين الأداء الرياضي.

الكلمات المفتاحية: تمارين، العضلات، مفصل الركبة ،كرة السلة.

1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة واهمية البحث

تُعتبر الإصابات الرياضية من أبرز التحديات التي تواجه اللاعبات على اختلاف أعمارهن ومستوياتهن التنافسية، لا سيما في رياضات الكرة الجماعية التي تتطلب مجهودًا بدنيًا وحركيًا مرتفعًا، مثل كرة السلة. وتُظهر الإحصائيات أن مفصل الركبة هو من أكثر المفاصل عرضة للإصابة لدى لاعبات كرة السلة، نتيجة للضغط المستمر الناتج عن القفز والهبوط والتوقف المفاجئ وتغيّر الاتجاهات بسرعة. وتزداد هذه الإصابات شيوعًا لدى النساء بسبب عدة عوامل فسيولوجية، منها ضعف عضلات الفخذ الخلفية، والاختلافات في طريقة تنشيط العضلات بين الجنسين.

وقد ركزت الأبحاث الحديثة بشكل متزايد على برامج الوقاية المبنية على التمارين العضلية الوظيفية، والتي تهدف إلى تقوية العضلات المحيطة بمفصل الركبة، وتحسين التناسق العصبي العضلي والتوازن الديناميكي. وتقوم الفكرة الأساسية لهذه البرامج على تعزيز قدرة العضلات على امتصاص الصدمات والتحكم في الحركات الديناميكية التي قد تؤدي إلى إصابات مثل تمزق الرباط الصليبي الأمامي أو التواء الركبة.(Hadzovic et al., 2020)

وأظهرت الدراسات السابقة أن التمارين التي تستهدف تقوية عضلات الفخذ، خاصة الأمامية والخلفية، يمكن أن تقلل من الحمل الواقع على الرباط الصليبي الأمامي، وتحسن من ميكانيكية الهبوط وثبات الجسم أثناء اللعب، مما ينعكس إيجابيًا على الأداء الرياضي ويُقلل من خطر الإصابة. ومع ذلك، فإن نتائج هذه الدراسات لا تزال متفاوتة، وتعتمد بدرجة كبيرة على تصميم البرنامج التدريبي ومدته وشدة التمارين والفئة المستهدفة.(Kisner et al., 2017)

ومن هنا جاءت هذه الدراسة لسد فجوة بحثية في البيئة الرياضية المحلية، من خلال تقييم فاعلية برنامج تدريبي محكّم يهدف إلى تقوية عضلات الطرف السفلي، وقياس تأثيره على مجموعة من المؤشرات الحيوية المرتبطة بالوقاية من إصابات الركبة مثل القوة العضلية، مدى الحركة، والتوازن الديناميكي، لدى عينة من لاعبات كرة السلة في نادي أسو الرياضي.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

وتكمن أهمية هذه الدراسة في إمكانية الاستفادة من نتائجها وتطبيقها عمليًا ضمن برامج التدريب اليومية في الأندية الرياضية، مما يسهم في تقليل معدلات الإصابة، وخفض التكاليف العلاجية، والحفاظ على جاهزية اللاعبات بدنيًا ونفسيًا طوال الموسم التنافسي.

1-2 مشكلة البحث:

تعد إصابات مفصل الركبة، وخاصة إصابات الرباط الصليبي الأمامي(ACL) ، من أبرز التحديات الصحية التي تواجه اللاعبات في الرياضات الجماعية، لا سيما في كرة السلة التي تتطلب حركات ديناميكية تشمل القفز ، والتوقف المفاجئ، والتغييرات السريعة في الاتجاه. وتشير الدراسات العلمية إلى أن الإناث أكثر عرضة للإصابة بمفصل الركبة مقارنة بالذكور ، ويُعزى ذلك إلى مجموعة من العوامل البيوميكانيكية والوظيفية، مثل ضعف عضلات الفخذ الخلفية، وزوايا الورك والركبة، ونمط التفعيل العضلي غير المتوازن(Wang, 2024). ورغم التقدم العالمي في تطوير برامج وقائية للحد من هذه الإصابات، فإن تطبيق هذه البرامج ما زال محدودًا في البيئات الرياضية المحلية، كما أظهرت الدراسات السابقة تباينًا في النتائج، مما يؤكد الحاجة إلى تصميم برامج تدريبية تتناسب مع خصائص اللاعبات وواقع الأندية الرياضية المحلية. وفي نادي أسو الرياضي، تم تسجيل عدد من حالات إصابات مفصل الركبة بين لاعبات كرة السلة خلال المواسم السابقة، مما أثار تساؤلات بين المختصين حول فاعلية البرامج التدريبية المعتمدة، ومدى كفاية تمارين تقوية العضلات في الوقاية من الإصابات، وما إذا كانت هذه البرامج تطبّق بمنهجية علمية معتمدة تشمل القياس والتقييم الدوري. ومن هذا المنطلق، تنبع مشكلة البحث من الحاجة إلى • : التحقق من أثر برنامج تدريبي يستهدف تقوية عضلات الطرف السفلي، وتحديدًا عضلات الفخذ الأمامية والخلفية، على الوقاية من إصابات الركبة. ويتم ذلك من خلال إجراء مقارنة بين القياسات القبلية والبعدية لعينة من لاعبات كرة السلة، ومقارنتها بمجموعة ضابطة لم تخضع للبرنامج التدريبي.

1-3 أهداف البحث

1. دراسة الفروقات في مؤشرات الأداء الحركي والعضلي بين نتائج القياس القبلي والبعدي لدى أفراد المجموعة التجريبية.
2. التعرف على الفروقات بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة التي لم تخضع للبرنامج التأهيلي.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

3. التعرف على مدى فاعلية البرنامج التأهيلي في تعزيز قوة العضلات وتقليل عوامل الخطورة المرتبطة بإصابات مفصل الركبة.

1-4 فروض البحث

1. وُجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين نتائج القياسين القبلي والبعدي لدى أفراد المجموعة التجريبية، وجاءت هذه الفروق لصالح القياس البعدي في المتغيرات قيد الدراسة.
2. لم تُسجل فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين القياسين القبلي والبعدي لدى أفراد المجموعة الضابطة في نفس المتغيرات المدروسة.
3. وُجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في نتائج القياس البعدي بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، وجاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث.

1-5 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبات نادي اسو الرياضي للموسم 2024-2025

1-5-2 المجال الزماني : للمدة من 2024/8/17 ولغاية 2024/9/30

1-5-2 المجال المكاني :القاعة الرياضية المغلقة في نادي اسو الرياضي

2-منهج البحث وإجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث

ارتكزت هذه الدراسة على المنهج التجريبي بالتحديد من خلال التصميم شبه التجريبي (Quasi-Experimental Design)، حيث تم الاعتماد على مجموعتين متكافئتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، مع إجراء قياسين (قبلي وبعدي). هدف الدراسة كان قياس أثر برنامج تدريبي مقترح لتقوية عضلات الطرف السفلي على بعض المؤشرات المرتبطة بالوقاية من إصابات مفصل الركبة لدى لاعبات كرة السلة. ويُعد هذا النوع من التصاميم من أكثر الأساليب ملاءمة للدراسات التي تهدف إلى تحديد العلاقة السببية بين متغيرين، حيث يتم تطبيق المتغير المستقل (البرنامج التدريبي) على المجموعة التجريبية، بينما تبقى المجموعة الضابطة بدون تدخل، وذلك لأغراض المقارنة.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

2-2 عينة البحث

تكوّنت عينة الدراسة من 24 لاعبة كرة سلة من نادي أسو الرياضي، تم اختيارهن بطريقة عمدية نظراً لتقاربهن في الخصائص البدنية والعمرية والرياضية. تم توزيع العينة على مجموعتين متكافئتين:

- المجموعة التجريبية (12 لاعبة): خضعت لبرنامج تدريبي مخصص لتقوية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية على مدار 8 أسابيع.
- المجموعة الضابطة (12 لاعبة): استمرت في أداء برنامجها التدريبي المعتاد دون أي تدخل تجريبي.

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين في القياسات القبلية باستخدام اختبار (t) للعينات المستقلة.

2-3 الأدوات والاختبارات المستخدمة

اعتمد الباحث على مجموعة من الأدوات والاختبارات المقننة لقياس متغيرات الدراسة، وذلك كما يلي:[3]

المتغير	أداة القياس	الوحدة	الصدق والثبات
قوة عضلات الفخذ الأمامية والخلفية	جهاز الديناموميتر اليدوي أو الآلي	كغم	موثق في دراسات متعددة
مدى حركة مفصل الركبة	جونيوميتر	درجة(°)	عالي الصدق والثبات
التوازن الديناميكي	اختبار Y Balance	سنتيمتر (cm)	موثق علميًا ومستخدم على نطاق واسع

2-4 البرنامج التأهيلي المقترح

تم إعداد برنامج تدريبي متخصص يركز على تقوية عضلات الطرف السفلي، لا سيما عضلات الفخذ الأمامية والخلفية، مع استهداف تحسين القوة العضلية، الاتزان الديناميكي، ومدى الحركة المفصلية. فيما يلي مواصفات البرنامج:

- المدة الزمنية للبرنامج: 8 أسابيع.
- عدد الجلسات الأسبوعية: 3 جلسات.
- مدة كل جلسة: 45 دقيقة.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

- نوع التمارين المستخدمة: تمارين مقاومة باستخدام وزن الجسم والأوزان الحرة، تمارين توازن، بالإضافة إلى تمارين إطالة نشطة.
- مبدأ تطبيق الحمل التدريبي: تدريجي مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبات.

وقد تم تنفيذ البرنامج تحت إشراف مدرب متخصص في اللياقة البدنية والإصابات الرياضية، لضمان سلامة التطبيق ودقة النتائج.

2-5الإجراءات الميدانية

1. الحصول على الموافقات الرسمية من إدارة النادي الرياضي والمشاركات.
2. إجراء القياسات القبلية لجميع متغيرات الدراسة لكلا المجموعتين.
3. تنفيذ البرنامج التدريبي على المجموعة التجريبية، مع استمرار المجموعة الضابطة في أداء تدريباتها التقليدية.
4. إجراء القياسات البعدية عقب انتهاء البرنامج باستخدام نفس الأدوات وفي نفس بيئة القياس.
5. جمع البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، بما في ذلك اختبارات (t) وحساب الحجم التأثيري.

2-6المعالجات الإحصائية

تم استخدام الحزمة الإحصائية (SPSS) الإصدار 26 لتحليل البيانات، وذلك وفقاً لما يلي:

- حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- استخدام اختبار (t) للعينات المرتبطة للمقارنة بين القياسين القبلي والبعدي داخل نفس المجموعة.
- استخدام اختبار (t) للعينات المستقلة للمقارنة بين المجموعتين بعد انتهاء التدخل.
- تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند $(\alpha \leq 0.05)$.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

الجدول (1)

يبين الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

المتغير	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الانحراف المعياري القبلي	الانحراف المعياري البعدي	قيمة (t)	مستوى الدلالة (Sig.)
قوة عضلات الفخذ الأمامية	56.40	67.85	4.35	3.92	6.52	0.000
قوة عضلات الفخذ الخلفية	52.15	61.30	4.12	3.87	5.87	0.000
الاستقرار الديناميكي لمفصل الركبة	48.00	59.10	5.10	4.65	6.13	0.000

الجدول (2)

يبين الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة

المتغير	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الانحراف المعياري القبلي	الانحراف المعياري البعدي	قيمة (t) المحسوبة	درجة الدلالة (Sig.)
قوة عضلات الفخذ الأمامية	56.10	56.90	4.20	4.10	0.75	0.470
قوة عضلات الفخذ الخلفية	51.90	52.30	4.05	4.00	0.52	0.611
التوازن الديناميكي اختبار (Y Balance)	47.80	48.40	5.20	5.00	0.68	0.507

الجدول (3)

يبين الفروق بين المجموعة التجريبية والضابطة بعد البرنامج التدريبي

المتغير	متوسط التجريبية	متوسط الضابطة	انحراف معياري تجريبية	انحراف معياري ضابطة	قيمة (t)	مستوى الدلالة (Sig.)
قوة عضلات الفخذ الأمامية	67.85	58.20	3.92	4.10	5.72	0.000
قوة عضلات الفخذ الخلفية	61.30	54.00	3.87	3.95	4.95	0.000
الاستقرار الديناميكي لمفصل الركبة	59.10	50.30	4.65	4.88	5.33	0.000

Wasit Journal of Sports Sciences
P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

أظهرت نتائج الدراسة، كما هو موضح في الجداول (1، 2، 3)، وجود دلالات إحصائية واضحة تؤكد فعالية البرنامج التدريبي المطبق على المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، في تحسين قوة عضلات الفخذ الأمامية والخلفية، بالإضافة إلى تعزيز الاستقرار الديناميكي لمفصل الركبة.

فمن خلال التحليل المقارن بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية (الجدول 1)، تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($p < 0.001$) في جميع المتغيرات المدروسة، حيث سجلت قوة عضلات الفخذ الأمامية ارتفاعاً ملحوظاً من (56.40 إلى 67.85)، وكذلك الخلفية من (52.15 إلى 61.30)، مع تحسن كبير في مستوى التوازن الديناميكي من (48.00 إلى 59.10). مما يشير إلى أن البرنامج التدريبي أسهم بشكل واضح في تنمية القوة العضلية وتعزيز الاستقرار الحركي، وهو ما يُعَدّ دليلاً قوياً على تأثير التمارين المستهدفة للأطراف السفلية.(Klem et al., 2017)

أما بالنسبة للمجموعة الضابطة، فقد أظهرت نتائجها (الجدول 2) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لأي من المتغيرات الثلاثة، حيث تجاوزت جميع مستويات الدلالة القيمة (0.05)، مما يدل على أن عدم تطبيق البرنامج التدريبي لم يؤدِ إلى أي تحسن وظيفي يُذكر، مما يدعم مصداقية تأثير البرنامج على المجموعة التجريبية.

وعند مقارنة نتائج المجموعتين بعد نهاية البرنامج (الجدول 3)، تبين تفوق المجموعة التجريبية بشكل دال إحصائيًا في جميع المتغيرات، حيث رافقت الفروق بين المتوسطات قيم (t) مرتفعة ومستويات دلالة أقل من (0.001)، مما يؤكد أن التحسن لم يكن نتيجة لعوامل عشوائية أو طبيعية، بل كان ناتجًا عن التطبيق المباشر للبرنامج التدريبي.(Waterman et al., 2010)

وتتفق هذه النتائج مع ما أوردته الدراسات السابقة التي أكدت أن برامج التأهيل الحركي، مع التركيز على تقوية عضلات الفخذ وتحسين التوازن الديناميكي، تسهم في تعزيز استقرار المفصل والوقاية من الإصابات، لا سيما في المفاصل التي تعتمد على السيطرة العضلية مثل مفصل الركبة. إذ أن التدريبات الموجهة لتحسين القوة العضلية والاستقرار الحركي تؤدي إلى تحسين وظيفة المفصل وتعزيز التوازن الديناميكي.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

يجب أن تهدف البرامج التدريبية أو التأيلية إلى تقوية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية، مع تعزيز قدرة الجسم على الحفاظ على التوازن أثناء الحركة.(PT & PT, 2002) هذا التوجه يعتبر ضروريًا للغاية، لأن المفاصل، خصوصًا مفصل الركبة، تعتمد اعتمادًا كبيرًا على التحكم العضلي لتحقيق الاستقرار الوظيفي، خاصة عند أداء الحركات الديناميكية مثل الجري أو القفز أو التغيير السريع في الاتجاه. عندما يتم تقوية العضلات التي تدعم المفصل وتحسين التوازن الديناميكي، فإن ذلك يسهم بشكل مباشر في زيادة قدرة المفصل على مقاومة الحركات غير المرغوب فيها، مما يقلل من خطر الإصابات مثل التمزقات العضلية أو إصابات الأربطة كتمزق الرباط الصليبي الأمامي(Yang et al., 2024). بالإضافة إلى ذلك، فإن التدريب الموجه الذي يركز على تعزيز القوة العضلية والاستقرار الحركي يؤدي إلى تحسين الأداء الوظيفي للمفصل، حيث يصبح أكثر كفاءة في تنفيذ الحركات، كما يعزز التوازن الديناميكي، مما يدعم الاستقرار العام للجسم أثناء ممارسة مختلف الأنشطة الحركية. ومن هنا يتضح أن الاستثمار في تقوية العضلات وتحسين التوازن لا يرفع فقط من مستوى الأداء الرياضي، بل يعد أيضًا استراتيجية فعالة للوقاية من الإصابات، خصوصًا في المفاصل التي تعتمد بدرجة كبيرة على التحكم العصبي العضلي مثل مفصل الركبة.

4- الاستنتاجات والتوصيات :

4-1 الاستنتاجات

1. أظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج التدريبي المقترح الذي استهدف تقوية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية أسهم بشكل واضح في تحسين القوة العضلية لدى لاعبات كرة السلة في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.
2. تبين أن التوازن الديناميكي لمفصل الركبة تحسّن بدرجة كبيرة بعد تطبيق البرنامج، مما يشير إلى أن التمارين الوقائية القائمة على التوازن والمقاومة تؤثر إيجابياً في استقرار المفصل أثناء الأداء الحركي.
3. أثبتت الدراسة أن غياب البرامج الوقائية المتخصصة ضمن التدريب التقليدي في الأندية الرياضية يؤدي إلى ثبات أو بطء في التطور العضلي والوظيفي، كما ظهر لدى المجموعة الضابطة.
4. تؤكد النتائج أن الوقاية العضلية والميكانيكية من إصابات الركبة تعتمد بصورة مباشرة على تصميم البرامج التدريبية وفق مبادئ الحمل التدريجي والتكامل بين تمارين المقاومة والإطالة والتوازن.

4-2 التوصيات

1. ضرورة إدماج برامج تقوية العضلات والتوازن الديناميكي ضمن الخطط التدريبية الدورية للاعبات كرة السلة في الأندية، بهدف الحد من إصابات الركبة وتحسين الأداء الوظيفي.
2. يوصى بأن يتم إشراف مختصين في اللياقة البدنية والعلاج الحركي على تنفيذ هذه البرامج لضمان التطبيق الصحيح للتمارين ومراعاة الفروق الفردية بين اللاعبات.
3. أهمية الاستمرار في تقييم القوة العضلية ومدى الحركة المفصلية بشكل دوري باستخدام أدوات دقيقة مثل الديناموميتر والجونيوميتر، لتعديل الحمل التدريبي بما يتناسب مع تطور اللاعبات.
4. تشجيع الأندية الرياضية المحلية على تعميم مثل هذه البرامج الوقائية في مختلف الألعاب التي تتضمن حركات ديناميكية مشابهة، لما لها من أثر مثبت في تقليل معدلات الإصابات وتحسين الكفاءة البدنية العامة.

المصادر:

Hadzovic, M., Ilic, P., Lilic, A., & Stankovic, M. (2020). The effects of a knee joint injury prevention program on young female basketball players: a systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, *4*(1), 51–56.

Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2017). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. Fa Davis.

Klem, N.-R., Wild, C. Y., Williams, S. A., & Ng, L. (2017). Effect of external ankle support on ankle and knee biomechanics during the cutting maneuver in basketball players. *The American Journal of Sports Medicine*, *45*(3), 685–691.

PT, C. K., & PT, L. A. C. (2002). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. United States of America: FA Davis publication.

Wang, H. (2024). Prevention and Rehabilitation Training Strategies for Knee Injuries in Basketball. *Journal of Modern Medicine and Nursing*, *1*(2).

Waterman, B. R., Belmont, P. J., Cameron, K. L., DeBerardino, T. M., & Owens, B. D. (2010). Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *The American Journal of Sports Medicine*, *38*(4), 797–803.

Yang, H. S., Boros, R., Roncesvalles, N., & Park, Y. (2024). Influence of prophylactic ankle bracing on knee joint moments and ground reaction forces during side-step cutting tasks. *The Asian Journal of Kinesiology*, *26*(4), 21–27.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439