

## فاعلية منهج تأهيلي وقائي قائم على تدريبات CrossFit في تحسين القوة العضلية والاستقرار الحركي وتقليل مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى الممارسين للرياضة

م.د علي سلام الأوسي

[Ali7699990@gmail.com](mailto:Ali7699990@gmail.com)

مديرية تربية القادسية

الملخص

يهدف هذا البحث إلى إعداد وتطبيق منهج تأهيلي وقائي قائم على تدريبات CrossFit، والتعرف على فاعليته في تحسين القوة العضلية، والاستقرار الحركي، والتوازن العضلي، وتقليل مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى الممارسين للرياضة، استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعة الواحدة ذات القياسين القبلي والبعدي، على عينة من (20) ممارساً رياضياً لديهم إصابة سابقة في الرباط الصليبي الأمامي أو معرضين لخطر إعادة الإصابة، وتم تطبيق برنامج تدريبي لمدة (8 أسابيع) بواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعياً، تضمن البرنامج تدريبات وظيفية متنوعة بأسلوب CrossFit شملت تمارين القوة، والتوازن، والاستقرار الحركي، والتمارين البليومترية، وتم التدرج في الشدة من (40-50%) في المرحلة التأسيسية إلى (70-80%) في المرحلة التثبيتية، اظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدي ولصالح القياسات البعدي في جميع المتغيرات، حيث تحسنت القوة العضلية (السكوات والديفلت)، ونسبة التوازن العضلي (H:Q)، والتوازن الديناميكي (Y-Balance)، والتوازن الثابت، والقدرة العضلية (القفز الأحادي)، إضافة إلى انخفاض واضح في مؤشر أخطاء الهبوط (LESS). كما سجلت النتائج أحجام أثر كبيرة، مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي الوقائي واستنتج الباحث أن تدريبات CrossFit تعد أسلوباً فعالاً في تحسين الكفاءة الوظيفية للجهاز الحركي، وتقليل عوامل الخطورة المرتبطة بإعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي، ودعم العودة الآمنة للنشاط الرياضي.

**كلمات مفتاحية:** منهج تأهيلي وقائي، تدريبات CrossFit، القوة العضلية، الاستقرار الحركي

### The Effectiveness of a Preventive Rehabilitation Program Based on CrossFit Training in Improving Muscle Strength and Dynamic Stability and Reducing the Risk of ACL Re-Injury in Athletes

Dr. Ali Salam Al-Awsi

Directorate of Education of Al-Qadisiyah

Abstract

This study aimed to design and implement a preventive rehabilitation program based on CrossFit training, and to examine its effectiveness in improving muscular strength, dynamic stability, muscular balance, and reducing the risk of anterior cruciate ligament (ACL) re-injury among athletes. The researcher used an experimental design with a single group pre-test/post-test approach. The sample consisted of 20 athletes with a previous ACL injury or at risk of re-injury. The training program lasted for 8 weeks, with 3 training sessions per week. The program included various functional CrossFit exercises focusing on strength, stability, balance, and plyometric training. Training intensity progressed from 40-

50% in the foundational phase to 70–80% in the final phase, The results showed statistically significant differences between pre- and post-tests in all measured variables in favor of the post-tests. Significant improvements were observed in muscular strength (squat and deadlift), hamstring-to-quadriceps ratio (H:Q), dynamic balance (Y-Balance Test), static balance, single-leg hop performance, and a clear reduction in landing error scores (LESS). Large effect sizes indicated a strong impact of the program, The study concluded that CrossFit training is an effective approach in enhancing functional movement capacity, improving neuromuscular control, and reducing risk factors associated with ACL re-injury, thereby supporting a safe return to sport.

Keywords: Preventive rehabilitation program, CrossFit training, muscle strength, dynamic stability

## الفصل الأول

### 1-1 المقدمة وأهمية البحث

تُعد الإصابات الرياضية من أبرز المشكلات في مجال التدريب الرياضي والطب الرياضي لما لها من تأثير مباشر على الأداء البدني واستمرارية المشاركة الرياضية (أبو العلا عبد الفتاح، 2019). وتُعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي من أكثر الإصابات شيوعاً وخطورة، خاصة في الرياضات التي تتطلب التوقف المفاجئ وتغيير الاتجاه والقفز والهبوط (Arden et al., 2014). لا تقتصر خطورة هذه الإصابة على مرحلة العلاج فقط، بل تمتد إلى احتمالية إعادة الإصابة نتيجة وجود خلل في التوازن العضلي والاستقرار الحركي (Paterno et al., 2014). وقد أظهرت الدراسات أن ضعف التحكم العصبي العضلي يُعد أحد أهم عوامل الخطورة للإصابة المتكررة (Hewett et al., 2017).

وفي ظل التطور الحديث في أساليب التأهيل الرياضي، برزت أهمية التدريب الوظيفي عالي الشدة الذي يدمج بين القوة، التوازن، والقدرة الحركية (Bompa & Buzzichelli, 2019) ويُعد أسلوب CrossFit أحد هذه الأساليب الحديثة التي تعتمد على تمارين مركبة متعددة المكونات البدنية (CrossFit Inc., 2020) وتشير الأدبيات العلمية إلى أن برامج التدريب العصبي العضلي تقلل بشكل كبير من خطر إصابات الرباط الصليبي الأمامي من خلال تحسين جودة الحركة وتقليل الأخطاء الميكانيكية أثناء الهبوط (Myer et al., 2013؛ Sugimoto et al., 2015), ويُعد أسلوب تدريب الكروس فت CrossFit من الأساليب المعاصرة التي تجمع بين هذه العناصر ضمن إطار تدريبي متنوع وعالي الشدة، الأمر الذي يجعله مناسباً للتوظيف في البرامج التأهيلية الوقائية، خاصة في المراحل المتقدمة من التأهيل والعودة التدريجية للنشاط الرياضي وانطلاقاً من ذلك، يعتقد أن تصميم منهج تأهيلي وقائي قائم على تدريبات الكروس فت قد يسهم في تحسين مجموعة من المتغيرات البدنية والوظيفية المرتبطة بالوقاية من إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى الممارسين للرياضة. ومن المتوقع أن يسهم التركيز على متغيرات مثل القوة العضلية (سكوات، ديدلفت)، ونسبة التوازن العضلي بين العضلات الخلفية والأمامية للفخذ (H:Q)، والتوازن الديناميكي (Y-Balance)، والتوازن الثابت، والقدرة العضلية (القفز الأحادي)، بالإضافة إلى مؤشر أخطاء الهبوط (LESS)، في تحقيق تكامل وظيفي أفضل للجهاز الحركي كما يُفترض أن يؤدي تحسين

هذه المتغيرات إلى تعزيز الاستقرار الحركي، ورفع كفاءة الأداء البدني، وتقليل أنماط الحركة الخاطئة المرتبطة بزيادة خطر الإصابة، مما قد ينعكس إيجاباً على خفض احتمالية تكرار إصابة الرباط الصليبي الأمامي، ودعم العودة الآمنة والفعالة للنشاط الرياضي.

لذا تتجلى أهمية هذا البحث في كونه يسعى إلى تقديم إطار علمي لتوظيف تدريبات الكروس فت ضمن برامج التأهيل الوقائي، بما يساهم في تطوير أساليب حديثة قائمة على التدريب الوظيفي المتكامل للحد من مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي. كما يهدف إلى دعم التوجهات المعاصرة التي تربط بين تحسين مكونات اللياقة البدنية والأداء الحركي الآمن وتبرز أهميته التطبيقية في إمكانية الاستفادة من نتائجه المتوقعة من قبل المختصين في مجالات التأهيل الحركي، والعلاج الطبيعي، والتدريب الرياضي، من خلال تصميم برامج تأهيلية أكثر شمولاً وفاعلية، تستند إلى مؤشرات بدنية ووظيفية دقيقة مثل التوازن العضلي، والتوازن الحركي، وجودة أنماط الهبوط أما على مستوى الفئة المستفيدة، فمن المتوقع أن يستفيد الممارسون للرياضة خاصة الذين لديهم تاريخ إصابة بالرباط الصليبي الأمامي من تطبيق مثل هذه البرامج، لما قد توفره من تحسين في الأداء البدني، وتعزيز الاستقرار الحركي، وتقليل احتمالية التعرض لإصابات متكررة، بما يدعم استمرارية المشاركة الرياضية بشكل آمن ومستدام.

## 2-1 مشكلة البحث:

على الرغم من التطور الملحوظ في برامج التأهيل الحركي بعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي، إلا أن نسبة غير قليلة من الممارسين للرياضة ما زالوا يواجهون تحديات عند العودة إلى النشاط الرياضي، تتمثل في ضعف بعض القدرات البدنية والوظيفية، وغياب التكامل الحركي المطلوب، الأمر الذي يزيد من احتمالية التعرض لإعادة الإصابة. وتشير الممارسات الميدانية إلى أن العديد من البرامج التأهيلية التقليدية تركز على استعادة المدى الحركي والقوة العضلية بشكل منفصل، دون الاهتمام الكافي بعناصر مهمة مثل التوازن الديناميكي، والتناسق العصبي العضلي، وجودة أنماط الحركة، والتي تُعد عوامل حاسمة في الوقاية من تكرار الإصابة كما يُلاحظ وجود خلل في التوازن العضلي بين العضلات الأمامية والخلفية للخذ، وضعف في الاستقرار الحركي أثناء الأداءات الوظيفية مثل القفز والهبوط والتغيير السريع في الاتجاه، وهو ما قد يظهر في ارتفاع مؤشر أخطاء الهبوط (LESS)، مما يعكس قصوراً في جاهزية اللاعب للعودة الآمنة إلى النشاط الرياضي، ومن جهة أخرى، ورغم الانتشار الواسع لتدريبات الكروس فت CrossFit كأحد أساليب التدريب الحديثة التي تجمع بين القوة والتوازن والتحمل والتنسيق الحركي، إلا أن توظيفها بشكل علمي منظم داخل البرامج التأهيلية الوقائية، خاصة فيما يتعلق بإصابات الرباط الصليبي الأمامي، ما زال محدوداً ويحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة وبناءً على ما سبق،

تتحدد مشكلة البحث في الحاجة إلى تصميم منهج تأهيلي وقائي قائم على تدريبات الكروس فت، والتحقق من مدى فاعليته في تحسين القوة العضلية، والتوازن العضلي، والاستقرار الحركي، وجودة الأداء الحركي، بما يساهم في تقليل مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى الممارسين للرياضة، ودعم العودة الآمنة والفعالة إلى النشاط الرياضي.

## 3-1 أهداف البحث

يهدف البحث إلى:

1- اعداد منهج تاهيلي وقائي قائم على تدريبات الكروس فت.

2- التعرف على فاعلية منهج تأهيلي وقائي قائم على تدريبات CrossFit في تحسين القوة العضلية لدى الممارسين للرياضة.

3- التعرف على تأثير البرنامج في تحسين الاستقرار الحركي لدى أفراد العينة.

4- التعرف على مدى إسهام البرنامج في تقليل مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي.

5- تحديد فاعلية تدريبات CrossFit كأحد الأساليب الحديثة في برامج التأهيل الوقائي الرياضي.

#### 4-1 الفروض

يفترض الباحث:

1- ان المنهج التأهيلي الوقائي القائم على تدريبات CrossFit يؤثر في تحسين القوة العضلية لدى الممارسين للرياضة.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبليّة والبعدية في القوة العضلية لصالح القياسات البعدية.

3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبليّة والبعدية في الاستقرار الحركي لصالح القياسات البعدية.

4- يُسهم البرنامج التأهيلي الوقائي القائم على تدريبات CrossFit في تقليل مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى أفراد العينة.

#### 5-1 مجالات البحث

1. المجال الزمني: من 2025/07/17 إلى 2026/03/08.

2. المجال المكاني: قاعة بلاك جم في محافظة الديوانية و مركز اكتف في بغداد- زيونة

3. المجال البشري: الممارسون للرياضة المصابون بإصابة الرباط الصليبي الأمامي أو المعرضون لخطر إعادة الإصابة، والذين تم اختيارهم بطريقة عمدية.

#### 6-1 تحديد المصطلحات

**المنهج التأهيلي الوقائي:**

هو برنامج تدريبي علاجي-وقائي يهدف إلى استعادة الكفاءة الوظيفية وتقليل احتمالية الإصابة من خلال تطوير القوة والتوازن والتحكم الحركي (NSCA, 2021).

**تدريبات الكروس فت (CrossFit):**

هي نظام تدريبي يعتمد على تمارين وظيفية عالية الشدة تجمع بين القوة والتحمل والقدرة والتوازن في إطار تدريبي متكامل (CrossFit Inc., 2020؛ Bompa & Buzzichelli, 2019).

## الاستقرار الحركي:

هو قدرة الجهاز العصبي العضلي على التحكم بوضعية المفاصل أثناء الحركة أو الثبات لتقليل الإجهاد الميكانيكي والإصابات (Myer et al., 2013).

## إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي:

هي حدوث إصابة جديدة بعد العودة للنشاط الرياضي نتيجة ضعف التحكم العصبي العضلي أو عدم اكتمال التأهيل الوظيفي (Grindem et al., 2016).

## الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

### 1-3 منهج البحث

استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب (المجموعة الواحدة) ذات القياسين القبلي والبعدي، نظرًا لملاءمته طبيعة البحث الذي يهدف إلى التعرف على فاعلية منهج تأهيلي وقائي قائم على تدريبات CrossFit في تحسين القوة العضلية والاستقرار الحركي وتقليل مخاطر إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي لدى الممارسين للرياضة ويتميز هذا المنهج بقدرته على مقارنة نتائج القياسات قبل وبعد تطبيق البرنامج، مما يساعد في تحديد مدى تأثير البرنامج التأهيلي الوقائي بشكل دقيق.

### 2-3 مجتمع وعينة البحث

• المجتمع: جميع الممارسين للرياضة المصابين بإصابة الرباط الصليبي الأمامي أو المعرضين لخطر إعادة الإصابة، والمراجعين لمراكز التأهيل في محافظة الديوانية.

• العينة: تم اختيار (20) ممارسًا رياضيًا بالطريقة العمدية وفق الشروط الآتية:

وجود إصابة سابقة في الرباط الصليبي الأمامي (بعد اجتياز المرحلة الأساسية من التأهيل).

القدرة على أداء التمارين الوظيفية عالية الشدة.

الالتزام بحضور جميع الوحدات التدريبية.

عدم وجود إصابات أخرى تؤثر على الأداء الحركي.

### 1-2-3 تجانس العينة

جدول (1) يوضح تجانس العينة

المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	$\pm$ ع	معامل الالتواء
الطول	سم	175	175	6	0.1
الوزن	كغم	70	70	5	0
العمر	سنة	24	24	2	0

العمر التدريبي	سنة	7	7	2	0
-------------------	-----	---	---	---	---

### 3-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة

#### 1-3-3 الوسائل المستخدمة

##### أولاً: الملاحظة

تم استخدام الملاحظة لمتابعة أداء أفراد العينة أثناء تنفيذ تدريبات CrossFit، وتصحيح الأخطاء الحركية، وضمان الالتزام بالتقنيات الصحيحة، بما يسهم في تحقيق دقة النتائج.

##### ثانياً: المقابلات

أجرى الباحث مقابلات مع مختصين في التأهيل الحركي والتدريب الرياضي، بهدف تحديد أهم المتطلبات الوظيفية اللازمة للوقاية من إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي، والاستفادة منها في تصميم البرنامج.

#### 2-3-3 الأدوات والأجهزة المستخدمة

• أوزان حرة (Dumbbells، Barbell)

• صناديق قفز (Plyometric Boxes)

• جهاز قياس الطول والوزن

• شريط قياس

• ساعة توقيت إلكترونية

• أقماع وعلامات أرضية

• سلم أرضي للتدريب

• لوح توازن (Balance Board)

• كاميرا تصوير لتحليل الأداء الحركي

• استمارات تسجيل البيانات

• حاسوب لتحليل البيانات باستخدام SPSS

#### 4-3 إجراءات البحث الميدانية

##### 1-4-3 تحديد الاختبارات المستخدمة

##### 2-4-3 التجربة الاستطلاعية

• التاريخ: 2025/7/15

• العينة: لاعبان من خارج عينة البحث

• الهدف:

- 1- التأكد من صلاحية الاختبارات
- 2- تدريب فريق العمل
- 3- تحديد الزمن المناسب للاختبارات
- 4- تلافي الأخطاء المحتملة

### 3-4-3 التجربة الرئيسية

تُعد التجربة الرئيسية المرحلة الأساسية في تنفيذ البحث، حيث تم من خلالها تطبيق المنهج التأهيلي الوقائي القائم على تدريبات CrossFit بصورة منظمة ومقتنة، بهدف التعرف على تأثيره في تحسين المتغيرات البدنية والوظيفية المرتبطة بالوقاية من إعادة إصابة الرباط الصليبي الأمامي. وقد روعي في تنفيذ هذه التجربة ضبط جميع الظروف المحيطة (الزمن، المكان، أدوات القياس، فريق العمل) لضمان دقة النتائج وإمكانية الاعتماد عليها علمياً.



### 1-3-4-3 الاختبارات القبلية

• التاريخ: 2025/7/20، الساعة 4 عصرًا

• المكان: قاعة بلاك جم في محافظة الديوانية و مركز اکتف في بغداد ولمدة 2 أسبوع

تم إجراء الاختبارات القبلية قبل البدء بتطبيق البرنامج التأهيلي، وذلك بهدف تحديد المستوى الابتدائي لأفراد العينة في المتغيرات قيد الدراسة، واعتمادها كأساس للمقارنة مع النتائج البعدية.

### إجراءات القياس:

تم شرح جميع الاختبارات للمشاركين بشكل مسبق لضمان فهمهم لطبيعة الأداء.

أجري إحماء موحد لجميع أفراد العينة لتقليل خطر الإصابة وتحقيق دقة القياس.

تم تنفيذ الاختبارات تحت إشراف فريق متخصص لضمان توحيد ظروف الأداء.

أعطيت لكل مشارك محاولات تجريبية قبل تسجيل النتائج الفعلية.



الاختبارات التي تم تطبيقها:

## (1) اختبار القوة العضلية (Squat – Deadlift)

شرح الاختبار

اختبار يقيس القوة العضلية القصوى للأطراف السفلية باستخدام تمارين القرفصاء والرفعة الميتة، ويعتمد على مبدأ أقصى تكرار واحد (إسماعيل، 2003، ص. 85).



الهدف من الاختبار

قياس القوة العضلية القصوى وتقييم الأداء البدني و تحديد نقاط الضعف العضلي

أداء الاختبار

إجراء إحماء مناسب رفع أوزان تدريجية تنفيذ التمرين بتقنية صحيحة الوصول إلى أقصى وزن يمكن رفعه مرة واحدة

طريقة قياس الاختبار

تسجيل أقصى وزن

## (2) اختبار التوازن العضلي (H:Q Ratio)

شرح الاختبار

يقيس نسبة القوة بين العضلات الخلفية والأمامية للفخذ، وهو مؤشر مهم لتوازن مفصل الركبة (بريقع، 2007، ص. 132).

الهدف من الاختبار

تقييم التوازن العضلي و تقليل خطر الإصابات

أداء الاختبار



Isokinetic Dynamometer بعمل مقاومة الوزن من وضع مد وثني الركبة بمقاومة

قياس قوة العضلات الأمامية والخلفية

طريقة قياس الاختبار

تسجيل القوة الناتجة لكل مجموعة عضلية

$H:Q = \text{قوة العضلات الخلفية} \div \text{قوة العضلات الأمامية}$

### (3) اختبار التوازن الديناميكي (Y-Balance Test)

شرح الاختبار

اختبار يقيس التوازن أثناء الحركة باستخدام الوقوف على ساق واحدة وتحريك الأخرى في اتجاهات مختلفة (حماد، 2001، ص. 211).

الهدف من الاختبار

تقييم التوازن الديناميكي و قياس التحكم العصبي العضلي و التنبؤ بالإصابات

أداء الاختبار

الوقوف على ساق واحدة

مد الساق الأخرى في 3 اتجاهات

الحفاظ على التوازن

طريقة قياس الاختبار



قياس المسافة في كل اتجاه

(3) اختبار التوازن الثابت

شرح الاختبار

اختبار يقيس قدرة الفرد على الحفاظ على وضع ثابت دون حركة (حسانين، 2001، ص. 98).

الهدف من الاختبار

تقييم التوازن

أداء الاختبار

الوقوف على قدم واحدة

طريقة قياس الاختبار

حساب الزمن حتى فقدان التوازن

(5) اختبار القفز الأحادي (Single Leg Hop)

شرح الاختبار

اختبار يقيس القوة الانفجارية والاستقرار لكل ساق بشكل منفصل (بن صالح، 2012، ص. 156).

الهدف من الاختبار

تقييم القوة العضلية وقياس الاستقرار

أداء الاختبار

القفز على ساق واحدة

الهبوط بثبات

طريقة قياس الاختبار

قياس المسافة

(6) اختبار مؤشر أخطاء الهبوط

(LESS)

شرح الاختبار



اختبار تحليلي لتقييم الأخطاء الحركية أثناء الهبوط بعد القفز (الخادم، 2009، ص. 174).



الهدف من الاختبار

تقليل الإصابات وتحسين ميكانيكية الحركة

أداء الاختبار

القفز من صندوق ثم الهبوط ثم القفز للأمام

طريقة قياس الاختبار

تحليل الفيديو

### 2-3-4-3 البرنامج التأهيلي الوقائي باستخدام تدريبات CrossFit

تم تطبيق البرنامج التأهيلي الوقائي وفق أسس علمية مستندة إلى مبادئ التدريب الرياضي والتأهيل الحركي، مع مراعاة خصوصية إصابة الرباط الصليبي الأمامي ومرحلة التعافي لكل مشارك.



### البرنامج التأهيلي الوقائي باستخدام تدريبات CrossFit

أولاً: مراحل البرنامج

المرحلة	المدة (أسابيع)	الشدة	الهدف
التأسيسية	1-2	40-50%	بناء القاعدة الحركية وتحسين التوازن والتحكم العصبي العضلي

تطوير القوة العضلية والاستقرار الحركي	55-65%	3-4	التطويرية
زيادة القوة وإدخال التمارين المركبة والبليومترية	65-75%	5-6	المتقدمة
تنشيط المكتسبات والعودة للأداء الوظيفي	70-80%	7-8	التثبيئية
<b>ثانياً: هيكل الوحدة التدريبية</b>			
		<b>الزمن</b>	<b>الجزء</b>
		15-10 دقيقة	الإحماء
		45-35 دقيقة	الجزء الرئيسي
		15-10 دقيقة	التهدئة
<b>ثالثاً: تفاصيل التمارين حسب المراحل</b>			
<b>المرحلة التأسيسية (1-2)</b>			
<b>الراحة</b>	<b>المجموعات</b>	<b>التكرارات</b>	<b>التمرين</b>
60 ث	3	12-15	Air Squat □ القرفصاء بوزن الجسم
60 ث	3	12-10 لكل رجل	ضغط الكرة المطاطية من الامام
45 ث	3	12-15	ضغط الكرة المطاطية من الخلف
45 ث	3	45-30 ثانية	Plank □ تمرين البلاتك (الثبات الأمامي)
30 ث	3	30-20 ث لكل رجل	□ Single Leg Balance التوازن على قدم واحدة بالكرة و بدون الكرة المطاطية
45 ث	3	12-10 لكل جانب	□ Banded Side Walk المشي الجانبي باستخدام شريط مقاومة
<b>المرحلة التطويرية (3-4)</b>			
<b>الراحة</b>	<b>المجموعات</b>	<b>التكرارات</b>	<b>التمرين</b>
90 ث	3	10-12	سحب بكرة من وضع المد بوضع الحبل خلف الركبة
90 ث	3	10-12	Romanian Deadlift الرفعة الميتة الرومانية
60 ث	3	10 لكل رجل	Step-Up الصعود على صندوق أو منصة
60 ث	3	12-15	النزول بقدم واحدة من بوكس الكروس فت بارتفاع 10سم

90 ث	3	8-10	صعود بالركبة للاعلى والأخرى مثبتة على بوكس
45 ث	3	30-20 ث لكل جانب	Side Plank البلاك الجانبي
<b>المرحلة المتقدمة (5-6)</b>			
الراحة	المجموعات	التكرارات	التمرين
120-90 ث	4	8-10	نصف دبني من بوكس 40سم
120 ث	4	8-10	Deadlift الرفع الميته
60 ث	4	10-12	Wall Ball رمي الكرة الطبية على الحائط مع القرفصاء
90 ث	4	8-10	Box Jump القفز على الصندوق
90 ث	3	8-10	Modified Burpee تمرين البيري المعدل
60 ث	3	8 لكل رجل	القفز من بوكس 30سم للجانب
90 ث	3	4-6 لكل جانب	التوازن بالكرة المطاطية على ساق واحدة
<b>المرحلة التثبيتية (7-8)</b>			
الراحة	المجموعات	التكرارات	التمرين
120 ث	4	6-8	Heavy Back Squat القرفصاء الخلفية بالأوزان العالية
120 ث	4	6-8	Power Clean الرفع الخاطفة (كلين)
90 ث	4	6-8	High Box Jump القفز على صندوق مرتفع 50سم
90 ث	4	8-10	Thruster تمرين الثراستر (القرفصاء مع الدفع العلوي)
180 ث	3-2 جولات	حسب الأداء	Mini WOD (AMRAP 5 min) وحدة تدريب وظيفي مصغرة (AMRAP) لمدة 5 دقائق
60 ث	4	6-8 لكل جانب	Lateral Bound القفز الجانبي
90 ث	3	6-8 لكل رجل	Pistol Squat (Modified) القرفصاء على رجل واحدة

3-3-4-3 الاختبارات البعدية

• التاريخ: 2026/2/16، الساعة 4 مساءً

قاعة بلاك جم في محافظة الديوانية و مركز اكتف في بغداد

تم إجراء الاختبارات البعدية بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التأهيلي، وذلك لقياس مدى التغير الذي طرأ على المتغيرات قيد الدراسة وقد تم استخدام نفس الأدوات والأجهزة المستخدمة في القياسات القبلية وتم إجراء الاختبارات بنفس الترتيب الزمني وتحت نفس الظروف البيئية. وحيث تم بإشراف نفس فريق العمل لضمان الموضوعية وتم إعطاء المشاركين نفس التعليمات التي قُدمت في الاختبارات القبلية.



يهدف ذلك إلى ضمان أن الفروق بين القياسات القبلية والبعدية تعود إلى تأثير البرنامج التأهيلي الوقائي باستخدام تدريبات CrossFit، وليس إلى عوامل خارجية.

### 3-5 الوسائل الإحصائية

- تم استخدام برنامج (SPSS) لتحليل البيانات
- الوسط الحسابي، الانحراف المعياري
- اختبار (T-Test) للعينات المرتبطة لمقارنة القياسات القبلية والبعدية
- نسبة التحسن وحجم الأثر
- مستوى الدلالة:  $(\alpha = 0.05)$

## الفصل الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج

### 4-1 عرض وتحليل ومناقشة النتائج

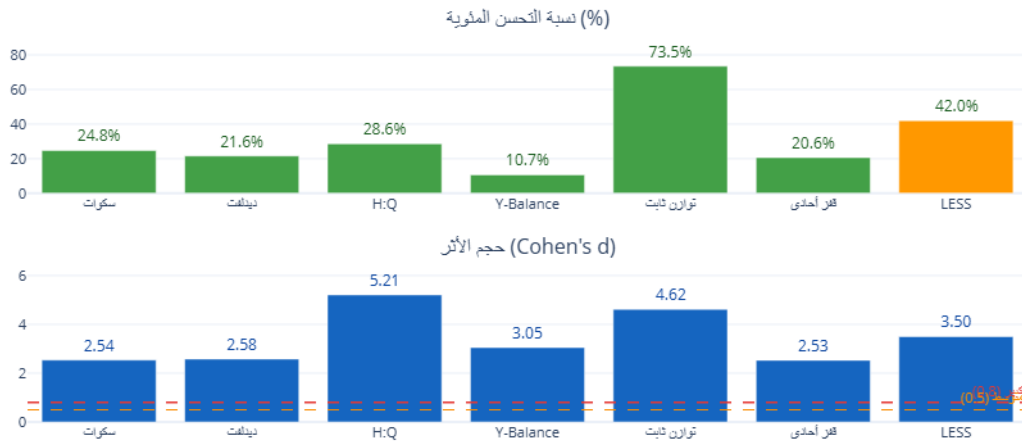
تم تطبيق المنهج التأهيلي الوقائي القائم على تدريبات CrossFit على عينة مكونة من (20) ممارساً للرياضة ممن لديهم إصابة سابقة في الرباط الصليبي الأمامي أو معرضين لخطر إعادة الإصابة، وذلك خلال الفترة من 2025/7 إلى 2026/2 وقد تم قياس مجموعة من المتغيرات البدنية والوظيفية قبل وبعد تطبيق البرنامج، شملت: القوة العضلية، التوازن العضلي (H:Q)، التوازن الديناميكي، التوازن الثابت، القدرة العضلية (القفز الأحادي)، ومؤشر أخطاء الهبوط (LESS).

جدول (2) يوضح نتائج المتغيرات المدروسة

المتغير	الوحدة	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	قيمة (ت)	Sig	الدلالة	حجم الأثر (d)	نسبة التحسن %	لصالح
القوة العضلية – سكوات	كغم	65	81.1	89.691	0	معنوي	2.54	24.8	البعدي
القوة العضلية – ديلفت	كغم	75	91.2	81	0	معنوي	2.58	21.6	البعدي
نسبة H:Q	نسبة	0.49	0.63	46.957	0	معنوي	5.21	28.6	البعدي
التوازن الديناميكي (Y-) (Balance)	سم	81.5	90.2	56.955	0	معنوي	3.05	10.7	البعدي
التوازن الثابت	ثانية	21.5	37.3	63.341	0	معنوي	4.62	73.5	البعدي
القفز الأحادي	سم	84.6	102	78.694	0	معنوي	2.53	20.6	البعدي
مؤشر LESS	درجة	8.1	4.7	20.821	0	معنوي	3.5	42	البعدي (انخفاض = تحسن)

كما في الشكل البياني (2-1)

✓ تحليل فاعلية البرنامج التأهيلي - لصالح القياس البعدي



تشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبليّة والبعديّة في جميع المتغيرات قيد الدراسة، ولصالح القياسات البعديّة، فعلى مستوى القوة العضليّة، ارتفع متوسط السكوات من (65 كغم) إلى (81.1 كغم)، والديبلت من (75 كغم) إلى (91.2 كغم)، مع قيم (t) مرتفعة جداً ومستوى دلالة ( $\text{Sig} < 0.001$ )، مما يدل على تأثير قوي للبرنامج. كما أن حجم الأثر ( $d > 2.5$ ) يشير إلى تأثير كبير جداً، وهو ما يعكس فاعلية تدريبات CrossFit في تطوير القوة العضليّة، أما بالنسبة لـ التوازن العضلي (H:Q)، فقد تحسن من (0.49) إلى (0.63)، وهو مؤشر مهم على استعادة التوازن بين العضلات الأمامية والخلفية للخذ، ويُعد هذا التحسن عاملاً أساسياً في تقليل خطر إصابة الرباط الصليبي الأمامي.

مقارنة المتوسطات بين القياس القبلي والبعدي



وفيما يتعلق بـ التوازن الديناميكي (Y-Balance)، فقد ارتفع المتوسط من (81.5 سم) إلى (90.2 سم)، مما يدل على تحسن القدرة على التحكم الحركي أثناء الأداء، وهو ما يدعم الاستقرار الوظيفي للمفصل كما أظهرت النتائج تحسناً كبيراً في التوازن الثابت من (21.5 ثانية) إلى (37.3 ثانية)، بنسبة تحسن بلغت (73.5%)، وهي أعلى نسبة تحسن بين المتغيرات، مما يعكس تطوراً واضحاً في التحكم العصبي العضلي

أما القدرة العضلية (القفز الأحادي) ، فقد تحسنت من (84.6 سم) إلى (102 سم)، وهو مؤشر على تطور القوة الانفجارية والاستقرار أثناء الأداء الأحادي، وهو عنصر مهم في الوقاية من الإصابات وفيما يخص مؤشر أخطاء الهبوط (LESS) ، فقد انخفض من (8.1) إلى (4.7)، وهو تحسن مهم لأن انخفاض القيمة يدل على تحسين جودة الهبوط وتقليل الأخطاء الحركية المرتبطة بخطر الإصابة.

## 4-2 مناقشة النتائج

### 4-2-1 مناقشة النتائج الواردة في جدول (2)

تُظهر النتائج الإحصائية تحسناً كبيراً وشاملاً في جميع المتغيرات البدنية والوظيفية نتيجة تطبيق المنهج التأهيلي الوقائي باستخدام تدرجات CrossFit، مما يؤكد فاعلية هذا النوع من التدريب في إعادة تأهيل الممارسين للرياضة بعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي ، أظهرت النتائج تحسناً معنوياً في القوة العضلية، ويُعزى ذلك إلى استخدام تمارين مركبة مثل السكوات والديدلفت التي تعمل على تنشيط وحدات حركية متعددة وتحسين الأداء العصبي العضلي (Bompa & Buzzichelli, 2019)، كما أن التحسن في نسبة التوازن العضلي (H:Q) يُعد مؤشراً مهماً على تقليل خطر الإصابة، حيث إن اختلال هذه النسبة يرتبط بشكل مباشر بزيادة احتمالية إصابات الرباط الصليبي الأمامي (Hewett et al., 2017)، حيث إن ضعف العضلات الخلفية للفخذ يُعد من أبرز أسباب إعادة الإصابة، وبالتالي فإن تحسين هذه النسبة يساهم بشكل مباشر في الوقاية، أما التحسن في التوازن الديناميكي والثابت فيعكس تطور التحكم العصبي العضلي، وهو عنصر أساسي في الوقاية من الإصابات أثناء الحركات الرياضية المعقدة مثل القفز والهبوط (Myer et al., 2013)، وقد أظهرت الدراسات أن برامج التدريب العصبي العضلي والبليومتري تساهم بشكل فعال في تحسين جودة الهبوط وتقليل الأخطاء الحركية (Silvers-Granelli et al., 2015).

ما أن الانخفاض الواضح في مؤشر أخطاء الهبوط (LESS) يدل على تحسن ميكانيكية الحركة، وهو عامل أساسي في تقليل خطر إعادة الإصابة (Paterno et al., 2014). تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Arden et al. (2014) حول أن العودة الآمنة للرياضة تتطلب استعادة كاملة للقوة والتوازن العصبي العضلي وليس فقط التعافي الوظيفي التقليدي. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن المنهج التأهيلي الوقائي باستخدام تدرجات CrossFit قد أسهم بشكل فعال في: تحسين القوة العضلية وتعزيز الاستقرار الحركي وتحسين جودة الأداء الحركي وتقليل عوامل خطر إعادة الإصابة وهذا يعزز من إمكانية استخدام هذا النوع من البرامج في مراحل التأهيل المتقدمة والعودة الآمنة إلى النشاط الرياضي.

## الفصل الخامس

### 5- الاستنتاجات والتوصيات

#### 5-1 الاستنتاجات

- 1- يعد المنهج التأهيلي الوقائي القائم على تدرجات CrossFit فعالاً بدرجة كبيرة في تحسين القوة العضلية لدى الممارسين للرياضة بعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي.
- 2- يساهم البرنامج في تحسين الاستقرار الحركي من خلال تطوير التوازن الثابت والديناميكي، مما يعزز من كفاءة التحكم العصبي العضلي أثناء الأداء الحركي.

- 3- أدى البرنامج إلى تحسين التوازن العضلي بين العضلات الأمامية والخلفية للفخذ (H:Q)، وهو ما يُعد عاملاً مهماً في تقليل مخاطر إعادة الإصابة.
- 4- أظهر البرنامج تأثيراً إحصائياً وعملياً كبيراً في تحسين القدرة العضلية (القفز الأحادي) وجودة الأداء الحركي، كما تمثل ذلك في انخفاض مؤشر أخطاء الهبوط (LESS)، مما يدل على تقليل أنماط الحركة الخاطئة المرتبطة بالإصابة.
- 5- يسهم التدريب بأسلوب CrossFit في تحقيق تكامل وظيفي للجهاز الحركي من خلال الدمج بين القوة والتوازن والتنسيق الحركي، مما يدعم العودة الآمنة والفعالة إلى النشاط الرياضي ويقلل من احتمالية تكرار إصابة الرباط الصليبي الأمامي.

## 2-5 التوصيات

- 1- اعتماد تدريبات CrossFit ضمن برامج التأهيل الوقائي للممارسين للرياضة بعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي، خاصة في المراحل المتقدمة من التأهيل.
- 2- تصميم برامج تدريبية قائمة على CrossFit بشكل علمي يتناسب مع الحالة التأهيلية لكل فرد، مع مراعاة التدرج في شدة الحمل لتجنب الإجهاد الزائد على المفصل.
- 3- التركيز على تمارين التوازن العضلي (H:Q) والتوازن الحركي وتمارين القفز والهبوط ضمن البرنامج، لما لها من دور مهم في الوقاية من إعادة الإصابة.
- 4- دمج تدريبات CrossFit مع أساليب التأهيل التقليدية (العلاج الطبيعي وتمارين المقاومة) لتحقيق أفضل النتائج الوظيفية.
- 5- ضرورة متابعة الممارسين بعد انتهاء البرنامج التأهيلي لضمان استمرارية التحسن في القوة العضلية والاستقرار الحركي وتقليل مخاطر الإصابة المتكررة.
- 6- إجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر وفئات عمرية مختلفة، ولمقارنة فاعلية تدريبات CrossFit مع أساليب التأهيل الأخرى في الوقاية من إصابات الرباط الصليبي الأمامي.

## المصادر

- 1- أبو العلا عبد الفتاح، أحمد نصر الدين. (2019). فسيولوجيا اللياقة البدنية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- 2- إسماعيل، كمال عبد الحميد. (2003). الاختبارات والمقاييس في التربية الرياضية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- 3- بريقع، محمد جابر. (2007). الميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي. الإسكندرية: منشأة المعارف.
- 4- حماد، مفتي إبراهيم. (2001). التدريب الرياضي الحديث. القاهرة: دار الفكر العربي.
- 5- حسنين، محمد صبحي. (2001). القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- 6- بن صالح، عبد الله. (2012). التأهيل الرياضي والإصابات. الرياض: مكتبة الرشد.
- 7- الخادم، أحمد. (2009). التحليل الحركي في المجال الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.
- 8- Arden, C. L., Webster, K. E., Taylor, N. F., & Feller, J. A. (2014). Return to sport following ACL reconstruction. British Journal of Sports Medicine
- 9- Grindem, H., et al. (2016). Simple decision rules reduce ACL reinjury risk. British Journal of Sports Medicine



- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2019). Periodization Training for Sports. -10  
.Human Kinetics
- Hewett, T. E., et al. (2017). Understanding and preventing ACL injuries. -11  
.Sports Medicine
- Myer, G. D., et al. (2013). Neuromuscular training to reduce ACL injury -12  
.risk. Journal of Strength and Conditioning Research
- Paterno, M. V., et al. (2014). Biomechanical risk factors for second ACL -13  
.injury. American Journal of Sports Medicine
- Silvers-Granelli, H. J., et al. (2015). Plyometric training and ACL injury -14  
.prevention. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy
- Sugimoto, D., et al. (2015). Neuromuscular training effectiveness for ACL -15  
.prevention. Sports Health
- NSCA - National Strength & Conditioning Association. (2021). Essentials -16  
of Strength Training and Conditioning (5th ed.). Human Kinetics. ISBN: 978-  
1718210868
- .CrossFit Inc. (2020). CrossFit Training Guide -17