European Journal of Sports Science Technology (EJSST)
DOI prefix: 10.58305
ISSN: (**Print**) 2958-2571, (**Online**) 2409-2908
https://ej.ejsst.com

The Impact of a Rehabilitation Program on Certain Motor Functions and Knee Joint Functional Efficiency among Taekwondo and Boxing Athletes with Anterior Cruciate Ligament Injuries

Asst. Dr. Ihsan Ali Nasser*, Asst. Prof. Dr. Shaimaa Mohammed Abu Zaid, Asst. Lect. Ali Kazim Ali Khan[3]

[1] College of Physical Education and Sports Sciences, University of Babylon, Iraq
[2] College of Physical Education and Sports Sciences, AL Mustaqbal University, Iraq
[3] College of Physical Education and Sports Sciences, University of Babylon, Iraq

* **Corresponding author, Email**: ihsanboxing@gmail.com

Research submission date: 10/08/2024 **Publication date: 15/11/2024**

Abstract

The research aims to prepare a rehabilitation program for taekwondo and kickboxing players suffering from a simple anterior cruciate ligament tear and to determine its effect on some motor functions and the efficiency of the knee joint. The research community included (15) individuals with a simple anterior cruciate ligament tear who were officially registered at physical therapy centers in Babil Governorate. The research sample consisted of (12) male individuals aged 18-25, selected randomly from the research community after reviewing the medical record of each by a specialist doctor to confirm the type of injury, which is represented by a simple anterior cruciate ligament tear. The research sample was limited to those who had not undergone previous rehabilitation programs for their injury while continuing medication treatment, which was uniform for all individuals in both groups. Homogeneity and equivalence of the sample were extracted to ensure the players started from the same starting line. Subsequently, the specific variables of the research were identified, which are the motor functions of the knee, including (deep squats, step-ups, forward lunges, active leg raises in a straight position, trunk stability, quadrilateral rotational stability, shoulder movement) and the efficiency of the knee joint.

The pre-tests were conducted on 10/10/2024, and the post-tests on 10/12/2024. The rehabilitation program consisted of 24 rehabilitation units over 8 weeks, with 3 units per week and a duration of each unit ranging from 20 to 80 minutes. Finally, to extract the results, appropriate statistical methods were used for the current research. The researcher concluded that the rehabilitation program, combined with some assistive devices and radiofrequency and vibration waves, had a positive effect on motor functions and knee joint efficiency, thus treating the minor tear of the anterior cruciate ligament. As for the control group, there was a slight improvement in motor function and joint efficiency.

Keywords:
Rehabilitation program, for taekwondo players, minor anterior cruciate ligament tear, motor functions, knee joint efficiency.

https://doi.org/10.58305/ejsst.v14i54.604
Email:
This is an open access article.

تأثير برنامج تأهيلي في بعض الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة للاعبي التايكوندو والملاكمة المصابين بتمزق الرباط الصليبي الإمامي

م.د أحسان علي ناصر*، أ.م.د شيماء محمد ابوزيد[2]، م.م علي كاظم علي خان[3]

[1] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل، العراق

[2]كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة المستقبل، العراق

[3]كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل، العراق

*البريد الالكتروني للمؤلف المراسل: ihsanboxing@gmail.com

تاريخ تسليم البحث /2024/08/10 **تاريخ النشر/2024/11/15**

الملخص

يهدف البحث الى اعداد برنامج تأهيلي للاعبي التايكوندو والملاكمة المصابين بتمزق الرباط الصليبي الامامي البسيط ومعرفة تأثيره في بعض الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة ، وقد أشتمل مجتمع البحث على (15) مصاب بتمزق الرباط الصليبي الامامي البسيط والذين تم تسجيلهم رسمياً في مراكز العلاج الطبيعي/ محافظة بابل، وقد اشتملت عينة البحث على (12) مصاب من الذكور فقط بعمر 18-25 سنة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية من مجتمع البحث بعد قراءة الطبلة الخاصة بكل واحد منهم من قبل الطبيب المختص للتأكد من نوع الاصابة والمتمثل بتمزق الرباط الصليبي الامامي البسيط ، كما تم تحديد عينة البحث بالمصابين ممن لا يزاولون برامج تأهيلية سابقة لأصابتهم مع استمرارهم على العلاج بالدواء والذي يكون موحد لكل افراد المجموعتين، وقد تم استخراج التجانس والتكافؤ للعينة لكي يشرع اللاعبين بخط شروع واحد، وبعدها تم تحديد المتغيرات الخاصة بالبحث وهي الوظائف الحركية للركبة وتشمل (القرفصاء العميق، خطوة المانع، الاندفاع في الخط، رفع الساق النشطة باستقامة، ثبات الجذع، الاستقرار الدوراني الرباعي، حركة الكتف) وكفاءة مفصل الركبة، وقد تم اجراء الاختبارات القبلية في 10/ 10/ 2024 والاختبارات البعدية 10/ 12/ 2024، أما البرنامج التأهيلي فقد تكون من 24 وحدة تأهيلية لمدة 8 اسابيع وبواقع 3 وحدات اسبوعيا ومدة الوحدة (20-80) دقيقة، وأخيراً ولغرض استخراج النتائج تم استخدام الوسائل الإحصائية المناسبة للبحث الحالي، وقد استنتج الباحث أن للبرنامج التأهيلي المعد بمصاحبة بعض الوسائل المساعدة وجهاز التردد الحراري والموجات الاهتزازية تأثير ايجابي في الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة وبالتالي علاج التمزق البسيط للرباط الصليبي الامامي، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد ظهر تحسن طفيف في الوظيفة الحركية وكفاءة المفصل.

الكلمات المفتاحية:

برنامج تأهيلي، للاعبي التايكوندو والملاكمة، تمزق الرباط الصليبي الامامي البسيط، الوظائف الحركية، كفاءة مفصل الركبة.

المقدمة:

مفصل الركبة هو أحد مفاصل الأطراف السفلية التي تلعب دوراً هاماً في الألعاب الرياضية الفردية والجماعية ، فهو الداعم الرئيسي الذي يعتمد عليه الجسم في حمل الوزن والوقوف والجلوس والحركة، كما يعتمد عليه الجسم في تغيير الاتجاه فجأة أو التوقف بسرعة أثناء أداء المهارات الحركية المختلفة وبالخصوص رياضيي الفنون القتالية كالكيك بوكسنغ بكل انظمتها مثل الشدو بوكسنغ واللايت كونتاكت والفول كونتاكت وكذالك رياضات القتال المختلط (MMA) ورياضات البساط كالمصارعة الحرة والرومانية ورياضة الجودو وكذالك رياضة الملاكمة والتايكواندو والكراتيه ، وهذه الرياضات في مهاراتها تحتاج الى انثنائات مفاجئة وثبات وقوة واتزان فلابد من وجود أربطة قوية ومؤهلة أمامية وخلفية وجانبية، وظيفتها توفير الثبات والدعم لعظام الفخذ والساق أثناء ثني الركبة أو تمديدها، وبسبب هذه الحركات المفاجئة تتعرض هذه الأربطة الى التمزقات بانواعها المختلفة تؤدي إلى التأثير في الوظائف الحركية للمفصل وبالتالي سيؤثر الاخير على مستوى أداء المهارات الحركية الخاصة بلعبة التايكوندو والكيك بوكسينغ.

ان التمزق البسيط هو نوع من التمزق الذي يحدث نتيجة تعرض النسيج الضام الكثيف للرباط الصليب الامامي الى حركة مفاجئة او ضربة مباشرة تؤدي إلى حصول كدمات طفيفة وتورم طفيف وألم في منطقة الركبة وعدم القدرة على تحريك المفصل، وفي هذه الحالة لا بد من البدأ بالعلاج الطبي الدوائي ومن ثم العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل بالتمارين الرياضية.

يعد العلاج الطبيعي بالأجهزة الطبية والتمارين الرياضية واحدة من أكثر الوسائل تأثيراً في إعادة تأهيل الرياضيين المصابين بالتمزق البسيط، اذ تؤدي الى العديد من التأثيرات في جسم الرياضي ومنها سرعة التخلص من التراكم الايضي ومخلفات النزف الدموي الداخلي واستعادة العضلات والمفاصل والاربطة امكانيتهم الوظيفية واعادتهم الى العمل بصورة جيدة، ويمكن التعبير عن العلاج الطبيعي بالتمرينات الرياضية بأنها مجموعة من الحركات الثابتة والمتحركة تقدم الى المصاب من اجل إعادة الجزء المصاب الى وضعه الطبيعي وارجاع عمله وظيفيا، والتي يمكن ان تؤدى باستعمال مقاومات او باستخدام اجهزة وادوات حديثة يمكنها من التسريع في عملية التأهيل.

تساعد استخدام أجهزة العلاج الطبيعي المصابين على التعامل مع الإصابة وإعادة تأهيلها والرجوع بها الى الحالة الطبيعية التي كان عليها الجسم قبل الإصابة، ومن هذه الأجهزة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية التي تعتبر من الأجهزة العلاجية الطبيعية المتقدمة التي تعمل على تحسين كفاءة مفصل الركبة والعضلات المحيطة بها، ولذلك فهي ذات أهمية كبيرة في علم العلاج الطبيعي الحديث إذ انها تساعد على تسريع العلاج وتقليل الألم وزيادة مرونة المفاصل وحركتها.

وان النموذج العلاجي للمابين من لعبتي التايكوندو والكيك بوكسينغ وهي من الالعاب القتالية التي تمارس بالأندية الرياضية والتان تتمتعان بمهارات أساسية ومركبة ذات مستوى عالٍ من الأداء، ولأن هذه

المهارات تحتاج للتحرك السريع والقفز وتغير الاتجاه لان اغلب المهارات بحركات بالفنون القتالية هي بالحقيقة معاكسة لاتجاه المفصل كالراوند كيك او الساید کیك او اللكمة الخطافية بالملاكمة وغيرها من المهارات القتالية.

تكمن مشكلة البحث بتعرض اللاعبين بشكل كبير الى تمزق اربطة مفصل الركبة الامامية بالتمزق البسيط نتيجة الحركات المختلفة التي يؤديها اللاعب في كلا اللعبتين مما ينتج عنه ضعف في حركة المفصل وعدم القدرة على ثني ومد المفصل بشكل طبيعي وبالتالي التأثير على كفاءة الركبة والعضلات العاملة عليه، ومن خلال تواجد الباحثين في مراكز العلاج الطبيعي والاطلاع على عملهم وجدوا ان اعادة كفاءة الركبة لا يكون غالبا باستخدام العلاج الطبيعي والتمارين الرياضية معاً وإنما الاعتماد على استخدام اجهزة العلاج الطبيعي، لذا ارتئا الباحثين الخوض في هذه التجربة من خلال استخدام برنامج تأهيلي بطريقة علمية مدروسة لتأهيل وتحسين عمل كفاءة الركبة وتقوية العضلات المحيطة بالمفصل بطريقة تدريب المقاومة متدرجة الشدة.

ومن هنا تأتي اهمية البحث في اعداد برنامج تأهيلي يساهم في اعادة تأهيل كفاءة مفصل الركبة والعضلات العاملة عليه للاعبين المصابين بالتمزق البسيط والذي يعيق من أداء المهارات في التايكوندو والكيك بوكسينج.

وان ما تقدم هو اعداد برنامج الهدف منه هو تأهيل للاعبين المصابين بالتمزق البسيط ومعرفة تأثيره في بعض الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة.

2. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1.2 منهجية البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي للمجموعات المتكافئة بالاختبار القبلي والبعدي، كما مبين بالتصميم التجريبي للبحث في الجدول (1) لان البحث الحالي يحتاج الى مقارنة بين الاختبارات القبلية والبعدية للتأكد من حصول اعادة التاهيل لعينة البحث والفرق بين الضابطة والتجريبية من خلال اجراء البرنامج .

الجدول (1) يبين التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	الاختبارات القبلية	البرنامج التجريبي	الاختبارات البعدية
المجموعة التجريبية	اختبارات الوظائف الحركية، وكفاءة مفصل الركبة	استخدام البرنامج التأهيلي	نفس الاختبارات القبلية ويتم مقارنتها مع المجموعة الضابطة.
المجموعة الضابطة	نفس الاختبارات السابقة	استخدام البرنامج الخاص بمركز العلاج الطبيعي	نفس الاختبارات القبلية

2.2 مجتمع وعينة البحث:

أشتمل مجتمع البحث على (15) مصاب بتمزق الرباط الصليبي الامامي البسيط والذين تم تسجيلهم رسمياً في مراكز العلاج الطبيعي/ محافظة بابل، وقد اشتملت عينة البحث على (12) مصاب من الذكور فقط بعمر 18-25 سنة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية من مجتمع البحث بعد قراءة الطبلة الخاصة بكل واحد منهم من قبل الطبيب المختص للتأكد من نوع الاصابة والمتمثل بتمزق الرباط الصليبي الامامي البسيط.

كما تم تحديد عينة البحث بالمصابين ممن لا يزاولون برامج تأهيلية سابقة لاصابتهم مع استمرارهم على العلاج بالدواء والذي يكون موحد لكل افراد المجموعتين، كما أعطي المصابين كل المعلومات المتعلقة عن اصابتهم وتم تسجيلها والرجوع أليها عند الحاجة، كما تم الحصول على موافقة رسمية من قبل المصابين لغرض المشاركة بالتمرينات التأهيلية المعدة من قبل الباحثين، وقد تم احتساب التجانس لعينة البحث وكما مبين في الجدول(2).

جدول (2) يبين تجانس العينة

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر	سنة	22	23	1.41	0.78
الوزن	كغم	60.14	62	3.23	0.83
العمر التدريبي	سنة	6.05	5	0.96	0.84

يبين الجدول (2) قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط وقيم معامل الالتواء من اجل تجانس العينة، ولما كانت جميع قيم معامل الالتواء اقل من (-1 الى +1) فهذا يدل على أن التوزيع كان اعتدالياً وأن افراد العينة متجانسة .

وبعد أن تم التجانس عمل الباحثين على تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وبواقع (6) مصاب لكل مجموعة ولغرض اجراء التكافؤ بين المجموعتين في متغيرات البحث استخدم الباحثين اختبار T-test للعينات المستقلة وكانت النتائج كما في جدول (3).

جدول (3) يبين تكافؤ العينة في متغيرات البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة **T**	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
		س	ع	س	ع			
الوظائف الحركية	درجة	6	0.92	6.7	0.98	0.81	0.183	غير معنوي
مقياس كفاءة الركبة	درجة	76.00	2.95	75.08	2.87	5.71	1.137	غير معنوي

قيمة **T** عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (12) هي 2.07.

3.2 الاجراءات الميدانية للبحث:

1.3.2 تحديد متغيرات البحث:

تم تحديد متغيرات البحث بالاعتماد على خبرة الباحثين والمتغيرات هي:

- الوظائف الحركية للركبة وتشمل (القرفصاء العميق، خطوة المانع، الاندفاع في الخط، رفع الساق النشطة باستقامة، ثبات الجذع، الاستقرار الدوراني الرباعي، حركة الكتف).
- كفاءة مفصل الركبة.

2.3.2 تحديد القياسات والاختبارات وتوصيفها:

بعد تحديد متغيرات البحث تم تحديد القياسات والاختبارات التي تناسب متغيرات البحث، والجدول (4) يبين الاختبارات والقياسات.

الجدول (4) يبين الاختبارات والقياسات

ت	المتغيرات	القياس/الاختبار
1	الوظائف الحركية لمفصل الركبة	اختبارات الوظائف الحركية السبعة
2	كفاءة مفصل الركبة	نظام اختبار كفاءة مفصل الركبة

ومن اجل التعرف على كيفية أداء وطريقة تسجيل وخطوات تنفيذ القياسات والاختبارات كان لابد من عرضها على شكل خطوات وكالاتي:

أولاً: اختبار الوظائف الحركية لمفصل الركبة:

ينفذ اللاعب المصاب اختبار الوظائف الحركية السبعة للأطراف السفلى وللجهتين اليمنى واليسرى ويعطى لكل حركة تقييم من 0-3 درجة وكما موضح أدناه:

1- درجة (0) عدم القدرة على اجراء او اتمام الحركة

2- درجة (1) الم كبير عند اجراء الحركة

3- درجة (2) اجراء الحركة بصعوبة

4- درجة (3) اجراء الحركة بشكل صحيح

وفي حال كان مجموع الدرجات للحركات السبعة اقل من (14) نقطة فان اللاعب يعاني من اصابات، علماً أن افضل تنقيط يكون من (14 الى 21) والشكل (1) يوضح الاختبارات.

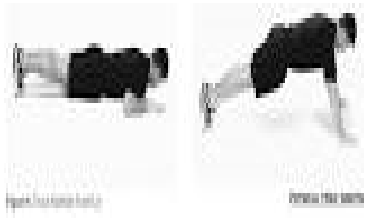
اختبار القرفصاء العميق

اختبار خطوة

اختبار الاستقرار الدوراني الرباعي / اختبار حركة الكتف

اختبار الاندفاع في الخط

اختبار رفع الساق النشطة باستقامة



اختبار ثبات الجذع

الشكل (1) يوضح اختبارات الوظائف الحركية لمفصل الركبة

ثانياً: **نظام إختبار كفاءة وظيفة مفصل الركبة:**

1- مقياس Lyshoin الذاتي لتقييم المصابين:

يستخدم المقياس لتسجيل التقويم الذاتي للمصاب، إذْ يتضمن مشاكل الركبة بالإعتماد على (8) متغيرات مختلفة وهي: (التسلق، حمل الأوزان، صعود الدرج، القرفصاء، عدم الإستقرار، الآلم، التورم والتحدد). الدرجة القصوى تكون 100 وتقسم كالاتي: (تحت درجة 68 يعني الإصابة قوية، من 68 إلى 77 تكون الإصابة معتدلة، من 77 إلى 90 درجة تكون الإصابة جيده، فوق 90 درجة تكون ممتازة) .

2- إختبار القفز العمودي:

- **الادوات المطلوبة**: وجود اشارة لتحديد مستوى القفز على الحائئط

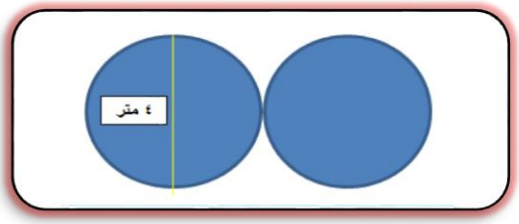
- **طريقة إجراء الإختبار:** يتهيأ اللاعب بانثناء مفصل الركبة بالقرب من الحائط الذي يكون التاشير لاعلى ارتفاع يصل الية المصاب ومن ثم يتم التاشير لابعد نقطة يصلها اعلى الرأس كما موضح في الشكل (2).

- **طريقة التسجيل:** يتم إجراء ثلاث محاولات ويتم اختيار أفضل قفزة للمصاب، يتم قياس المسافة بالسنتمتر بين الأرض والعلامة المرسومة.

شكل (2) يوضح اختبار القفز العمودي

3- اختبار الركض على شكل رقم ثمانية بالإنكليزي:

- **الأدوات المطلوبة:** شواخص ناصية ، ساعة توقيت، شريط قياس.
- **طريقة إجراء الإختبار:** كل دائرة قطرها 4م، إذ يركض اللاعب المصاب على الدائرتين ثلاثة مرات.
- **طريقة التسجيل:** يتم تسجيل الزمن المقطوع كما موضح في شكل (3).



شكل (3) يوضح اختبار الركض على شكل رقم ثمانية بالانكليزي

4- اختبار صعود ونزول الدرج:

- **الادوات المطلوبة:** درج بعدد سبع درجات بارتفاع 25سم لكل درجة ، ساعة توقيت
- **طريقة إجراء الاختبار:** يبدأ المصاب بالصعود والنزول على درج متكون من 7 درجات.
- **طريقة التسجيل:** يتم قياس الوقت بالثانية والشكل رقم (4) يوضح الإختبار.

شكل (4) يوضح اختبار صعود ونزول الدرج

5- اختبار القفزة الثلاثية:

- **الادوات المطلوبة:** شريط لاصق، قلم

- **طريقة إجراء الاختبار: :** رفع رجل ومن ثم القفز بشكل مستقيم الى الامام برجل واحدة.

- **طريقة التسجيل:** يجب تسجيل المسافة لثلاث قفزات الى الامام بشكل مستقيم.

شكل (5) يوضح اختبار القفزة الثلاثية

6- إختبار القفز الجانبي:

- **الادوات المطلوبة:** الشواخص الدائرية.

- **طريقة إجراء الاختبار:** يتم وضع الشواخص الدائرية للجانبين ومن ثم يكون القفز عليهما بشكل جانبي لكل قوس برجل واحدة ومن ثم الرجل الثانية.

- **طريقة التسجيل:** يتم تسجيل الوقت في الثانية لكلاً الرجلين ولمرة واحدة، الشكل (6) يوضح اختبار القفز الجانبي.

شكل (6) يوضح اختبار القفز الجانبي

3.3.2 الاختبارات القبلية:

تم اجراء الاختبارات القبلية التي تضمنت قياس الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة في 10/ 10/ 2024 بعد أن تم شـــرح بعض المعلومات المهمة عن البحث للعينة وتم تنفيذ الاختبارات أمامهم والتأكيد على آلية الأداء الصحيح لكل اختبار، بعدها تم البدء بإجراء الاختبارات الساعة التاسعة صباحاً ولمدة يوم واحد.

4.3.2 التجربة الرئيسة:

تم إعداد التمرينات التاهيلية بمصاحبة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية وبعض الوسائل المساعدة بما يتفق ويتطابق مع متطلبات فعالية التايكوندو والكيك بوكسينج والمتغيرات المبحوثه فضلاً عن العضلات والأربطة المحيطة بمفصل الركبة، وتم توزيعها في الوحدات التأهيلية بشكل متلائم مع الهدف المطلوب، وقد راعى الباحثين عدد التكرارات بكل وحدة تأهيلية وفترات الراحة المناسبة بين تكرار واخر وبين تمرين واخر، وقد تم تقنين التمرينات على اساس علمي لتكون قادره على تطوير الوظائف الحركية وتحسين كفاءة مفصل الركبة والعضلات والاربطة الساندة للمفصل وبعض عضلات الجسم الاخرى لتحقيق هدف البحث.

اما بالنسبة لعمل جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية يكون قبل البدا بالتمارين التأهيلية، إذْ تكون مدة استخدامه تتراوح من (12-15) دقيقة، إذْ يؤدي جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية إلى تحسين وتنشيط العضلات والأربطة والغضاريف المحيطة بالركبة من خلال عمل تدليك دائري باستخدام التردد الحراري مما يساعد على تخفيف تشنجات العضلات وتنشيط الدم ومنع تيبس المفاصل ويجعل الركبة مستعدّة لعمل أي حركة مفاجأة، إذْ يحتوي على ذبذبات لتدليك منطقة الركبة بكل راحة وأمان.

- ويمكن تلخيص التمرينات التأهيلية بمصاحبة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية بالاتي:

1- عدد الوحدات التأهيلية الكلي التي تتضمن التمرينات بمصاحبة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية (24) وحدة.

2- عدد الوحدات التأهيلية الأسبوعية التي ستتضمن التمرينات بمصاحبة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية (3) وحده بالأسبوع ولمدة (8) أسابيع .

3- زمن التمرينات بمصاحبة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية (20- 80) دقيقة.

4- أيام التأهيل خلال الاسبوع ستكون (الاحد، الثلاثاء، الخميس).

10- مراعات تبادل العمل بين المجموعات العضلية.

5.3.2 الاختبارات البعدية:

تم اجراء الاختبارات البعدية التي تضمنت قياس الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة في 10/ 12/ 2024 وبنفس أسلوب الاختبارات القبلية.

4.2 جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية:

1. 4.2 فوائد الجهاز:

يُعدْ جهاز الموجات الحرارية والاهتزازية من الأجهزة الطبية المتطورة في مجال التأهيل والعلاج الطبيعي والموضح في الشكل (7) وله فوائد كثيرة من أهمها:

1. يحتوي على ذبذبات لتدليك منطقة الركبة بكل راحة وأمَّان.
2. يحتوي على الحرارة الداخلية التي تساعد على تخفيف تشنجات العضلات وتنشيط الدم ومنع تيبس المفاصل.
3. يساعد على تخفيف الالتهابات وآلام المفاصل وتورمها.
4. تعزيز التئام الكسر والجروح في الركبة بشكل قوي.
5. استرخاء العضلات ومنع التشنج في منطقة الركبتين.
6. يقوم بتحسين وتنشيط العضلات والأربطة والغضاريف من خلال عمل تدليك دائري باستخدام التردد الحراري.
7. ينشط الجهاز العضلات المحيطة بالركبة عن طريق عمل تسخين لأطراف هذه العضلات مما يجعل الركبة مستعدّة لعمل أي حركة مفاجأة.

شكل (7) يوضح جهاز الموجات الحرارية والإهتزازية

2. 4.2 توصيات لاستخدام الجهاز:

يرى بعض المختصين بمجال التأهيل أنَّ لهذا الجهاز بعض المحاذير عند استخدامه ومنها:

1. تحديد زمن الاستخدام قبل التمرين لأنه يساعد في تقليل آلام المفصل والعضلات العاملة على الركبة.
2. يستخدم مرة في اليوم بزمن لا يزيد عن 30 دقيقة.
3. يجب ان تكون درجة الحرارة بمستوى مناسب إلى مرتديها وتزداد بشكل تدريجي، ولا تضبط على درجة حرارة مرتفعة كما لا يحبذ التلاعب بدرجة الحرارة بشكل سريع عند الاستخدام مما سيقلل من التأثير.

3. 4.2 طريقة استخدام الجهاز:

عند استخدام الجهاز يجب اتباع الخطوات الآتية:

1. حتى تكون وسائد الركبة اليمنى الرئيسة مريحة يجب ربط كلا الوسادتين بنفس الطريقة.
2. قم بتوصيل كابلات الركبة اليمنى واليسرى.

3. قم بتوصيل طرف التيار المستمر بمحول الطاقة في جهاز التحكم الرئيس، ثم مهيئ الطاقة موصول بمقبس الطاقة اضغط على مفتاح "وقت التبديل" في وحدة التحكم الرئيس، واضغط على مفتاح الوقت / التشغيل بعد التبديل لتشغيل الوقت، واضغط لفترة طويلة على هذا المفتاح لأيقاف تشغيل المضيف وظيفة تدليك الاهتزاز

4- إضغط على الزر "تسخين" للتبديل بين درجة حرارة عالية / متوسطة / منخفضة.

5 - يمكن التحكم في وظيفة الاهتزاز بشكل منفصل، مفتاح الاهتزاز / أيقاف التشغيل. الشكل (8) يوضح عمل الجهاز.

شكل(8) يوضح عمل جهاز الموجات الحرارية والإهتزازية

5.2 التحليل الاحصائي:

استخدم الباحثين في البحث الحالي القوانين الاتية:

- اختبار **T-test** للعينات المترابطة وغير المترابطة، الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الوسيط، معامل الالتواء.

3. عرض النتائج ومناقشتها:

3-1 عرض النتائج:

تم عرض النتائج التي تم الحصول عليها من خلال تنفيذ البرنامج التأهيلي ومعالجتها احصائياً وترتيب النتائج على شكل جداول لجميع متغيرات البحث ولكلتا المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي، ولمعرفة حقيقة الفروق استخدم الباحثين اختبار **T** للعينات غير المستقلة بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ولمعرفة الفرق بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الواحدة تم استخدام اختبار **T** للعينات المستقلة.

جدول (5)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T للعينات المترابطة في الاختبارات القبلية والبعدية للوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة للمجموعة التجريبية

المتغيرات	الاختبارات القبلية		الاختبارات البعدية		قيمة **T**	المعنوية
	س	ع	س	ع		
الوظائف الحركية لمفصل الركبة	6	0.92	14.03	2.78	3.8	معنوي
كفاءة مفصل الركبة	76.00	2.95	91.28	4.86	5.2	معنوي

قيمة **T** عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (5) هي 2.57.

يتبين من الجدول (5) ان جميع قيم **T** المحسوبة هي أكبر من قيم **T** الجدولية (2.57) عند مستوى الدلآلة الإحصائية (**0.05**) ودرجة الحرية (5) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية في جميع متغيرات البحث ففي متغير الوظائف الحركية لمفصل الركبة كان الوسط الحسابي بالاختبار القبلي (6) وبانحراف معياري (0.92) بينما في الاختبار البعدي جاء الوسط الحسابي ليكون (14.03) وبانحراف معياري (2.78)، أما قيمة **T** المحسوبة فكانت 3.8 وهذا يدل على أن الفرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

أما بالنسبة لمتغير كفاءة مفصل الركبة فقد كان الوسط الحسابي بالاختبار القبلي (76.00) وبانحراف معياري (2.95) بينما في الاختبار البعدي جاء الوسط الحسابي ليكون (91.28) وبانحراف معياري (4.86)، أما قيمة **T** المحسوبة فكانت 5.2 وهذا يدل على أن الفرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

جدول (6)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T للعينات المترابطة في الاختبارات القبلية والبعدية للوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة للمجموعة الضابطة

المتغيرات	الاختبارات القبلية		الاختبارات البعدية		قيمة **T**	المعنوية
	س	ع	س	ع		
الوظائف الحركية لمفصل الركبة	6.7	0.98	7.03	1.02	1.8	غير معنوي
كفاءة مفصل الركبة	75.08	2.87	75.93	2.96	0.92	غير معنوي

قيمة **T** عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (5) هي 2.57.

يتبين من الجدول (6) ان جميع قيم **T** المحسوبة هي اصغر من قيم **T** الجدولية (2.57) عند مستوى الدلآلة الإحصائية (**0.05**) ودرجة الحرية (5) وهذا يعني وجود فروق غير معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية في جميع متغيرات البحث ففي متغير الوظائف الحركية لمفصل الركبة كان الوسط الحسابي بالاختبار القبلي (6.7) وبانحراف معياري (0.98) بينما في الاختبار البعدي جاء الوسط الحسابي ليكون

(7.03) وبانحراف معياري (1.02)، أما قيمة **T** المحسوبة فكانت 1.8 وهذا يدل على أن الفرق غير معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.

أما بالنسبة لمتغير كفاءة مفصل الركبة فقد كان الوسط الحسابي بالاختبار القبلي (75.08) وبانحراف معياري (2.87) بينما في الاختبار البعدي جاء الوسط الحسابي ليكون (75.93) وبانحراف معياري (2.96)، أما قيمة **T** المحسوبة فكانت 0.92 وهذا يدل على أن الفرق غير معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي.

جدول (7)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T للعينات المترابطة في الاختبارات البعدية للوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة للمجموعتين التجريبية والضابطة

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة **T**	المعنوية
	س	ع	س	ع		
الوظائف الحركية لمفصل الركبة	14.03	2.78	7.03	1.02	4.06	معنوي
كفاءة مفصل الركبة	91.28	4.86	75.93	2.96	6.41	معنوي

قيمة **T** عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (10) هي 2.57.

يتبين من الجدول (7) ان جميع قيم **T** المحسوبة هي أكبر من قيم **T** الجدولية (2.57) عند مستوى الدلآلة الإحصائية (**0.05**) ودرجة الحرية (10) وهذا يعني وجود فروق معنوية بين الاختبارات البعدية في جميع متغيرات البحث ففي متغير الوظائف الحركية لمفصل الركبة كانت قيمة **T** المحسوبة 4.06 وهي أكبر من القيمة الجدولية، مما يدل على أن الفرق معنوي بين الاختبارات البعدية ولصالح المجموعة التجريبية.

أما بالنسبة لمتغير كفاءة مفصل الركبة فقد كانت قيمة **T** المحسوبة 6.41 وهي أكبر من القيمة الجدولية، مما يدل على أن الفرق معنوي بين الاختبارات البعدية ولصالح المجموعة التجريبية.

3-2 مناقشة النتائج:

يتضح من الجداول السابقة وجود تطور في مستوى الوظائف الحركية وكفاءة مفصل الركبة للمجموعة التجريبية على حساب المجموعة الضابطة، والتي يعزوها الباحثين الى استخدام البرنامج التأهيلي وجهاز التردد الحراري والموجات الاهتزازية، وقد تضمن البرنامج تمرينات بالأشرطة المطاطية ونصف كرة طبية غير المستقرة وذلك لتقوية العضلات والأربطة العاملة على مفصل الركبة، وقد تم تأكيد ذلك في احد المواقع الاجنبية للعام (2012) أنّ الكرات نصف الطبية غير المستقرة والأشرطة المطاطية تساهم في تقوية العضلات والأربطة الخاصة بمفصل الركبة وبالتالي تؤدي الى تحسين حركة وقوة المفصل.

كما يعزو الباحثين ظهور تحســـن بقوة العضـــلات والاربطة العاملة على الركبة وتحمل الرجل المصابة الحركات الوظيفية للجسم هو نتيجةً للبرنامج التأهيلي والجهاز المستخدم اللذان ساعدا على زيادة حجم الألياف العضلية وزيادة عدد الخلايا العضلية واسترجاع قوة العضلات الفخذية العاملة على مفصل الركبة لوظيفتها الطبيعية لما قبل الإصـــابة وهذا يتفق مع ما أشـــار إليه Brook & Fahey (1985) انَّ العضلة تزداد قوتها، وحجمها عندما يتم تدريبها بانقباضات تقترب من القصوى.

كما تؤكد نتائج البحث الحالي انَّ أسباب التطور الحاصل لدى أفراد المجموعة التجريبية من تحسن للوظيفة الحركية وكفاءة مفصل الركبة هو ناتج عن التخطيط العلمي المدروس للبرنامج التأهيلي من حيث الحجم والراحة والتكرارات واعتماد مبدأ الالم في بناء البرنامج، والتي أدت بدورها إلى هذا التطور والذي تم فيها التركيز على المفصل والمجاميع العضلية المطلوبة مما نتج عنه الى إعادة المدى الطبيعي للمفصل المصاب من حيث المرونة (مد وثني الركبة) إذ يؤكد (قاسم حسن نقلاً عن Antonow) أن زيادة عدد التكرارات خلال الوحدة التأهيلية يتطلب التركيز على سرعة استرجاع العضلة لشكلها الطبيعي مما يساعد على زيادة مرونتها، وهذا يتماشى مع ما ذكره (ماتفيف) بأنَّ صفة المرونة تتحقق خلال عشر وحدات تأهيلية، أي يكفي تكاملها باستخدام (8-10) أسابيع وبالتالي الوصول الى إمكانية نمو السعة الحركية التي تتعلق بتحسن التمطية العضلية.

نتائج البحث الحالي تؤكد وجود فرق بين عينة المجموعة التجريبية والضـــابطة في تأهيل اصـــابة التمزق البســـيط الجزئي للأربطة الجانبية لمفصـــل الركبة والتي يعزوها الباحثين إلى التمرينات المعدّة إعداداً صحيحاً ومتناسباً مع قابلية اللاعبين المصابين والتي كانت وفق مبدأ التدرج من السهل إلى الصعب وبمصـــاحبة جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية، إذ يســـتخدم هذا الجهاز قبل اعطاء التمارين التأهيلية مما يساعد على تنشيط العضلات والأربطة المحيطة بالركبة عن طريق عمل تسخين لأطراف هذه العضـــلات والأربطة مما يجعل الركبة مســـتعدّة لعمل أي حركة مفاجأة بالإضـــافة إلى الموجات الإهتزازية التي لها القابلية على اختراق عمق الركبة وتوصيل الحرارة.

إنَّ تحسن قوة الاربطة والعضلات الساندة لمفصل الركبة يعزز العمل الكفوء للمفصل ويساهم بشـــكل كبير في تأهيل اصـــابة التمزق الجزئي البســـيط للأربطة الجانبية، ويرى الباحثين أنَّ زيادة القوة العضـــلية من خلال التمرينات التاهيلية المتحركة تعطي نتائج إيجابية افضـــل في الارتقاء بقوة أربطة المفصل والتي تحدث نوعاً من التكيف لحمايتها من الضرر الواقع عليها نتيجة زيادة قوة الشد وهذا التغيير يعمل على حماية الأربطة والأوتار من التمزقات بما يســـمح للعضـــلة بإنتاج انقباض عضـــلي اقوى، إنَّ مصـاحبة التمرينات مع الأجهزة التأهيلية له أهمية كبيرة في تحسين عمل الأربطة والعضـلات وهي تعد من الإجراءات الاسـاسـية في إعادة تأهيل الأفراد المصـابين بتمزق الأربطة ونقصـان الوظائف الحركية وكفاءة المفاصل وبالتالي تساهم في تعزيز امكانية اللاعب في اداء المهارات بالشكل الصحيح

إنَّ استخدام البرامج التأهيلية المقننة والتدرج في التمرينات من السهل إلى الصعب ومن البسيطة إلى المركبة يساهم في تحسين نتائج الاختبارات، ويتفق مع ذلك بعض الباحثين ومنهم إسامة رياض، الذي أكد أنَّ إعداد البرامج التأهيلية للأفراد المصابين بشكل متدرج ومنظم ويحتوي على تمرينات مناسبة مدعومة بأجهزة وأدوات طبية يكون لها الأثر الإيجابي في سرعة استعادة الشفاء وعودة المصاب اقرب ما يكون إلى وضعه الطبيعي قبل حدوث الإصابة، وتتفق سميعة خليل مع ما ذكر سابقاً إلى أنَّ التمرينات التأهيلية المناسبة المصحوبة بالأجهزة الطبية تعمل على تحسين عمل مفاصل الجسم ومنها مفصل الركبة من خلال تحسين قوة وتحمل العضلات الساندة للمفصل.

ومما هو مسلم به فكلنا يعلم ان حركات التايكوندو والكيك بوكسينج تعتمد بصفة أكبر على الطرف السفلي وهذا ما يجعل أغلبية الإصابات الممكنة تتركز في هذا الطرف ومن أهم إصابات الطرف السفلي وأكثرها شيوعا هي إصابة مفصل الركبة عموما وإصابة الرباط الصليبي الامامي لمفصل الركبة بصفة خاصة إذ تعد إصابة التمزق من الإصابات الرياضية الشائعة وتمثل هذه الإصابة 20% من إصابة الركبة، وتحدث هذه الإصابة بدرجات مختلفة الشدة فأمَّا ان تكون تمزق بسيط أو متوسط أو تام، ولهذا تلقت هذه الإصابة اهتماما كبيرا من المختصين بالطب الرياضي وأجريت البحوث والدراسات المكثفة في سبيل تقديم أفضل وسائل العلاج.

ان عدم تحسن المجموعة الضابطة على الرغم من اتباع برامج مراكز التأهيل هو اقتصار البرامج على تأهيل الجانب المصاب دون تأهيل العضلات الباقية المحيطة بالمفصل مما يجعل اللاعب يحتاج الى فترة اطول بالتأهيل وكذلك عرضة لتكرار الاصابة، وهذا ما اكده عبد العزيز وناريمان (1996) بأن توازن القوة على المفصل له عدة فوائد ومنها (سرعة أعلى، مدى حركي أوسع، قوة أفضل، وقاية من الإصابات).

4. الخاتمة:

من خلال النتائج التي توصلت أليها الدراسة الحالية، ظهر تحسن واضح في كلا المتغيرات المدروسة والمتمثلة بالوظيفة الحركية وكفاءة مفصل الركبة، فقد تبين أن للبرنامج التأهيلي المعد بمصاحبة بعض الوسائل المساعدة وجهاز التردد الحراري والموجات الاهتزازية تأثير ايجابي في الوظائف الحركية لمفصل الركبة وبالتالي علاج التمزق البسيط للرباط الصليبي الامامي، كما ظهر تطور واضح في الأربطة والعضلات العاملة على مفصل الركبة مما عزز من كفاءة المفصل للمجموعة التجريبية التي استخدمت جهاز التردد الحراري والموجات الإهتزازية بمصاحبة التمرينات التأهيلية، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد ظهر تحسن طفيف في الأربطة والعضلات العاملة على مفصل الركبة والوظيفة الحركية وكفاءة المفصل التي استخدمت البرامج التأهيلية المعدة من قبل المراكز التأهيلية.

المصادر:

اسامة رياض: الطب الرياضي واصابات الملاعب، القاهرة، دار الفكر العربي، 2002، ص87.

سميعة خليل محمد: التمارين العلاجية، بغداد، دار المعرفة للطباعة والنشر، 1990، ص63.

عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب ؛ التدريب الرياضي بالاثقال، تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبي ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر، 1996، ص 65 .

عماد الدين إحسان عياد: العلاج الطبيعي والاصابات الرياضية، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن ، شارع الملك حسين مقابل مجمع الفحيص، ص94.

قاسم حسن حسين وعبد علي نصيف : علم التدريب الرياضي ، ط2 ، الموصل ، مطبعة جامعة الموصل ، 1987 ، ص335.

ماتفيف : قواعد التدريب الرياضي ، ترجمة (قاسم حسن حسين) ، مطبعة جامعة الموصل ، 1988 ، ص246.

Ayako, kahanov, and Leamor The Effect of kinesio taping lower trunk range of motion research in sport medicine , 2007 ;15(2)103-112.

Brook,G.Fahey; Exercises Physiology, Macmillan Publishing company, New York , USA , 1985,p 404.

Heather M.Murray and Kinesio Taping, (2000). Muscle Strength and ROM after ACL Repair. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy,30,1.

http://www.dmsystems.com (2012).

May Arna R, and Arne E (1994). Assessment of Functional Tests After Anterior Cruciate Ligament Surgery. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. V(19) N(4):212-217.

Odensten M, Lysholm I, Cillquist I. (1983): Long-term follow up study of a distal iliotibial band transfer (DIT) for anterolateral knee instability. Clin Orthop 176: 729- 735, 1983.

oq=(1)https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2Ftabibi111%2Fposts%2F583977392138213+.&aqs=chrome..69i57.2152j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Wei-Cheng Chao, Jui-Chi Shih, Kuan-Chung Chen, Ching-Lin Wu, Nai-Yuan Wu, and Chien-Sheng Lo. The Effect of Functional Movement Training After

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction - A Randomized Controlled Trial. Journal of Sport Rehabilitation. 2018; 1;27(6):541-545.

Wes Emmert, AT-Ret., CSCS, FMS: Functional Movement Screen. Olmsted Medical Center. Sports Medicine and Athletic Performance.2017.

ملحق (1)

مقياس درجة الركبة LYSHOLM

تم تصميم هذا الاستبيان للحصول على معلومات عن تأثير مشاكل الركبة في القدرة على ادارة الحياة اليومية.

أرجو الإجابة على كل قسم ووضع علامة على مربع وأحد بما يتلائم مع حالتك الحالية.

الاسم: _____ **التاريخ:** _____

القسم الأول: العرج

- ☐ ليس لدي أي عرج عند المشي. (5)
- ☐ أعاني من عرج خفيف أو متفاوت عندما أمشي. (3)
- ☐ أعاني من عرج شديد ومستمر عندما أمشي. (0)

القسم الثاني : إستخدام العصا أو العكازات

- ☐ لا أستخدم العكازات.(5)
- ☐ أستخدم العكازات مع حمل بعض الأوزان. (2)
- ☐ ان تحميل الوزن على رجلي المصابة أمر مستحيل. (0)

القسم الثالث: احساس الثبات في الركبة

- ☐ ليس لدي إحساس ثبات (قفل) أو سيطرة في ركبتي. (15)
- ☐ لدي إحساس سيطرة ولكن ليس لدي إحساس ثبات (قفل) في ركبتي .(10)
- ☐ تقفل ركبتي من حين لآخر. (6)
- ☐ تقفل ركبتي كثيرًا. (2)
- ☐ أشعر ان ركبتي مغلقة في هذه اللحظة. (0)

القسم الرابع: احساس عدم ثبات الركبة

- ركبتي غير ثابته. (25)
- ركبتي نادرا ما تكون غير ثابته، فقط أثناء ألعاب القوى أو أثناء ممارسة الانشطة الرياضية (20)
- ركبتي كثيرا ما تكون غير ثابته أثناء ألعاب القوى أو الانشطة القوية. وانا غير قادر على المشاركة في هذه الانشطة. (15)
- ركبتي كثيرًا ما تكون غير ثابته أثناء الانشطة اليومية. (10)
- غالبًا ما تكون ركبتي غير ثابته أثناء الانشطة اليومية. (5)
- ركبتي اتكون غير ثابته في كل خطوة أقوم بها. (0)

القسم الخامس: الألم

- ليس لدي أي ألم في ركبتي. (25)
- أعاني من ألم متقطع أو خفيف في ركبتي أثناء الانشطة الشديدة.(20)
- لقد لاحظت ألمًا في ركبتي أثناء الانشطة الشديدة. (15)
- لقد لاحظت وجود ألم في ركبتي أثناء أو بعد المشي لأكثر من 1ميل.(10)
- لقد لاحظت وجود ألم في ركبتي أثناء أو بعد المشي لمدة أقل من1 ميل.(5)
- لدي ألم مستمر في ركبتي. (0)

القسم السادس: التورم

- لدي تورم في ركبتي. (10)
- أعاني من تورم في ركبتي بعد يوم وأحد من ممارسة الانشطة العنيفة.(6)
- أعاني من تورم في ركبتي بعد الانشطة العادية.(2)
- أعاني من تورم مستمر في ركبتي. (0)

القسم السابع: صعود السلم

- ليس لدي مشاكل في صعود السلالم.(10)
- لدي مشاكل طفيفة في صعود السلالم. (6)
- يمكنني صعود السلم وأحدا تلو الآخر.(2)
- صعود السلالم مستحيل بالنسبة لي.(0)

القسم الثامن: القرفصاء

- ليس لدي مشاكل في القرفصاء. (5)
- لدي مشاكل طفيفة في القرفصاء.(4)
- لا أستطيع الجلوس فوق 90 درجة. ثني ركبتي.(1)

□ القرفصاء مستحيل بسبب ركبتي.(0)

المجموع: _____ / 100

التعليمات: يرجى وضع علامة على الخط للإشارة إلى مقدار الألم الذي عانيت منه في ركبتك في الـ 24 ساعة الماضية.

الركبة اليمنى. لا ألم على الإطلاق ---------- أسوأ ألم ممكن.

الركبة اليسرى. لا ألم على الإطلاق ---------- أسوأ ألم ممكن.