

# تأثير التمرينات العلاجية في تخفيف الآم خشونة مفصل الركبة للسيدات (40-50) سنة

نهى علي أحمد الدرة

كلية التربية الرياضية - جامعة صنعاء - اليمن

DOI: <https://doi.org/10.56807/buj.v4i2.247>

## الملخص

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التمرينات العلاجية في تخفيف الآم خشونة مفصل الركبة لدى السيدات، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج التجريبي؛ نظراً لملائمته لطبيعة هذه الدراسة، وذلك باستخدام التصميم التجريبي للمجموعة الواحدة، باتباع القياسين القبلي والبعدي لها، كان ذلك على عينة قوامها (10) سيدات، تم اختيارهن بالطريقة العمدية من الفئة العمرية (40-50) سنة من السيدات الآتي يعانين من الآم في مفصل الركبة الناتج عن خشونة المفصل، في أمانة العاصمة. وقد توصلت الباحثة إلى أن تطبيق التمرينات العلاجية أدى إلى التخفيف من درجة الألم، وتحسين كلاً من المدى الحركي- القوة العضلية للرجلين لدى السيدات. وأوصت الباحثة بتطبيق التمرينات العلاجية لهذه الدراسة في مراكز العلاج الطبيعي لتخفيف آلام المرضى المصابين بخشونة مفصل الركبة وفي الأندية الرياضية الصحية، وإجراء مزيد من الدراسات العلمية في مجال الصحة الرياضية. الكلمات الدالة: التمرينات العلاجية، خشونة مفصل الركبة.

## Abstract

The study aimed at learning the effect of therapeutic exercises on relieving the pain of osteoarthritis of knee , to achieve this, the researcher used the experimental method, for it suits the natural of the study designed by one experimental group, following the tribal and sapphire measures, on a sample of 10 women they were chosen by the delineated way of age 40-50 years, of women suffering from knee joint pain caused by arthritis in the Capital Municipality , the researcher has concluded that the application of therapeutic exercises has led to minimize pain, and improve both the kinetic range – the muscle force legs, and The researcher Recommended the application of the therapeutic exercises for this study in the physical therapy centers for patients with knee detailed and in health sports clubs, and make further scientific studies in the field of sports health.

**Key words:** Therapeutic exercises, Roughness knee joint

### مقدمة الدراسة:

تساعد الدراسات المستفيضة، التي تعتمد على التجارب العلمية الحديثة، على التوصل إلى نتائج دقيقة تقدم أنسب الحلول وأقربها إلى المادة المراد دراستها، وتعد من الدراسات التي تحتوي على قوانين العلوم المختلفة وتطابق مجمل العمل من العلوم التي تتطلب إعادة النظر في حساب مفردات الحياة اليومية، حيث يتم على ضوئها توظيف الطاقات وتنظيمها وتوجيهها؛ لتسهم في راحة الإنسان. (عمر وعبد الرحمن 2011، 3)

فمن خلال فترات حياة المرء يمر بالعديد من العوامل والمتغيرات، التي تؤثر على صحته الجسدية، ولعل ما تمر به السيدات من تغيرات بيولوجية أدت إلى ظهور هذه العوامل بشكل أسرع، خصوصاً إذا كان التعرض للإجهاد بشكل قوي ومتكرر، دون مراعاة عوامل الصحة المهنية، التي من شأنها الحيلولة دون ظهور هذه العوامل أو التقليل من تأثيرها.

لقد اتجهت الدراسات نحو دعم الانتاج المهني وتوظيف الطاقات من خلال التعمق في إنتاج البرامج الصحية والتأهيلية، مما يؤدي إلى دعم احتياجات النقص الصحي ورفع المجتمع بوسائل بسيطة ومفيدة؛ للاهتمام والمحافظة على الصحة وكذلك زيادة مستوى الكفاءة لدى الأفراد.

كما أكد عبد الحسين وآخرون (2010، 60) أن الاهتمام بالتمارين العلاجية والوسائل التأهيلية المختلفة قد زاد في الفترات الراهنة، فهي تلعب دوراً كبيراً في تقوية العضلات، كي تكون مؤهلة لتحمل الشغل البدني الواقع عليها والمحافظة على توازن الجسم.

يعد مفصل الركبة من أكثر مفاصل الجسم تعقيداً؛ لأن تركيبه التشريحي يحدد وظيفته، حيث تقع عليه مسؤولية العديد من الحركات المختلفة، التي تلقى عبئاً على هذا المفصل وتعرضه بشكل مستمر للإصابة، وكما أكدت الدراسات العلمية الحديثة في العلاج الطبيعي أنه يمكن استعادة كامل قوة الركبة المصابة وكفاءتها ومرونتها ونسبة (80-90%). (العوادي 2004، 232-207)

ويعتبر التهاب مفصل الركبة مرض ينتج عن تآكل الغضاريف الناعمة، التي تغطي سطح المفصل، والتي تساعد على نعومة الحركة، فيحدث لها ضعف في تماسكها، مما يؤدي إلى تشقق سطحها ثم تتآكل تدريجياً (24)، وتزيد احتمالية إصابة النساء به أكثر، بعد سن الأربعين، وتكون الأعمال أو المهن التي تتطلب إجهاداً متكرراً للمفصل وبعض العادات اليومية الخاطئة واحدة من أهم الأسباب المؤدية للإصابة. (الخالدي 2013، 4)

حيث وضح فتحي (2013، 415) أن المشكلة الأكبر لدى معظم المصابين بخشونة مفصل الركبة (التهاب مفصل الركبة) هو الألم الذي يظهر بشكل كبير مع النشاط البدني

المتمثل بالفعاليات الحياتية اليومية، وكذلك الشعور بالتحدد والصعوبة في أداء الحركة لاسيما بعد الاستيقاظ من النوم مباشرة أو بعد أخذ وضع مستقر لفترة طويلة نسبياً، وقد يتلاشى هذا الشعور بعد 30 دقيقة تدريجياً، حيث رجح سبب الإصابة الى قوى ميكانيكية غير طبيعية أو طبيعية على المفصل.

وقد لاحظت الباحثة أن السيدات يبذلن الكثير من الجهد، وكذلك يتعرضن للتغيرات البيولوجية المختلفة بما فيه إجهاد للجسم خصوصاً مفصل الركبة، وهذا بحد ذاته يجعلهن أكثر عرضة لالتهاب مفصل الركبة في وقت مبكر نوعاً ما.

### مشكلة الدراسة:

من خلال نزول الباحثة ميدانياً وعملها في أندية ومراكز علاج طبيعي لاحظت انتشار الأم الركبة بين أوساط السيدات وبشكل كبير، حيث تزداد هذه الآلام في حالة ثني ومد مفصل الركبة عند القيام بأي حركة، ولعلها من أهم المشاكل الصحية والبدنية المزمنة، التي تواجهها السيدات؛ مما دفع الباحثة للسعي وراء معرفة الأسباب والتطرق لمعرفة أهم الحلول الكامنة لمثل هذه المشكلة دون التطرق للتدخل الجراحي؛ كذلك محاولة الوقاية منها قبل حصولها.

كما لاحظت الباحثة قلة انتشار الثقافة الرياضية، المتمثلة في البرامج التأهيلية والتمرينات العلاجية لدى الكثير من السيدات، وأن معظم السيدات تهمل هذه الآلام معتبرة إياها بسيطة دون علم منها أنه إذا لم يتم إيجاد الحل ومعالجتها بممارسة التمارين الرياضية والوسائل الطبيعية مبكراً قد يتفاقم الوضع، مما يؤدي إلى تطور الإصابة وحدوث حالة ضعف الأداء الحركي لمفصل الركبة ومن ثم يؤدي إلى مشاكل أكبر؛ قد تصل إلى تغيير المفصل جراحياً لا قدر الله.

الأمر الذي دفع الباحثة إلى استخدام التمرينات العلاجية؛ لإيجاد حل لتخفيف الآلام مفصل الركبة، من خلال تقوية العضلات المحيطة بها وزيادة المدى الحركي.

### أهمية الدراسة:

تتلخص الأهمية التطبيقية للدراسة في النقاط الآتية:

- 1- تنفيذ تمرينات علاجية تخفف الآلام التهاب مفصل الركبة بصورة علمية ومدروسة بعيداً عن الارتجال والعشوائية.
- 2- إعداد برنامج تأهيلي يمكن تطبيقه بين السيدات، ونشرة بين أوساط المدربات ومعلمات التربية البدنية للإشراف عليه وتطبيقه على السيدات والمعلمات الأخريات، كنوع من التمارين الوقائية أو العلاجية.

تتلخص الأهمية العلمية للدراسة في النقاط الآتية:

- 1- تعريف السيدات المصابات بخشونة مفصل الركبة الأولي بأساليب التمرينات العلاجية الصحيحة مما يؤدي إلى

مساعدهن للعودة لممارسة الأنشطة اليومية بكفاءة عالية ونشاط أكبر.

2- يعطي مجالاً للباحثين في مجالات العلوم الصحية والتأهيلية للتطرق إلى الجوانب الصحية، كما تعمل على رفد مجال التدريب الرياضي والصحة الرياضية بدراسة علمية.

#### هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التمرينات العلاجية في تخفيف آلام المصابات بخشونة مفصل الركبة، من خلال المتغيرات التالية: درجة الألم، المدى الحركي، القوة العضلية للرجلين.

#### فرضية الدراسة:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي، ولصالح القياس البعدي لتأثير التمرينات العلاجية على مفصل الركبة من خلال المتغيرات الآتية: درجة الألم، المدى الحركي، القوة العضلية للرجلين، لدى بعض السيدات المصابات بخشونة مفصل الركبة.

#### مصطلحات الدراسة:

- التمرينات العلاجية: عبارة عن مجموعة من التمارين البدنية التي تؤدي عن طريق الحركات المقننة المعتمدة على قياسات مختارة، الغرض منها إرجاع الجزء المصاب إلى حالته الطبيعية. (رسمي 2008، 40)

- خشونة مفصل الركبة: تليف غير قابل للتجدد يصيب الأنسجة الغضروفية المفصليّة التي تعمل على تقليل الاحتكاك الناتج من حركة المفصل الدائمة والتي تعمل كوسادة لحماية العظام وتآكل هذه الطبقة يؤدي إلى احتكاك الأنسجة العظمية وما يصحبه من التهابات تصيب المفصل. (الخالدي 2013، 3)

#### مجالات الدراسة:

- المجال البشري: بعض السيدات من الفئة العمرية (40-50) سنة من المصابات بخشونة مفصل الركبة في مدارس أمانة العاصمة.

- المجال الزمني: تم تطبيق البرنامج خلال الفترة الزمنية من السبت 2021/01/02 إلى الأربعاء 2021/03/03

- المجال المكاني: تم تطبيق التمرينات في الصالة الرياضية بمدرسة ميمونة بنت الحارث في أمانة العاصمة.

#### الإطار النظري والدراسات السابقة:

##### 1- التمرينات العلاجية:

أ - مفهوم التمرينات العلاجية: هي مجموعة مختارة من التمرينات يقصد بها، تقويم انحراف عن الحالة الطبيعية أو علاج إصابة، تؤدي إلى إعاقة عن القيام بالوظيفة الكاملة لعضو ما؛ بهدف مساعدته للرجوع إلى حالته الطبيعية ليقيم بوظيفته كاملة.

وتستند التمرينات العلاجية إلى مبادئ فسيولوجية وتشريحية وميكانيكية وتتضمن تمرينات تمهيدية، قوة، تحمل، سرعة، مرونة، اتزان، تحمل دوري تنفسي، التدريب الحسي- العضلي. (سعد 2011، 92)

وفي تعريف آخر: هي تدريبات تأهيلية لتقوية العضلات وإعادة تأهيل الرياضي والعودة إلى الحالة الطبيعية في الأداء المهاري والبدني. (حمدي 2008، 337).

ب - أنواع التمرينات العلاجية: التمارين العلاجية والتأهيلية هي فرع من فروع الطب الرياضي، ويسمى التأهيل العلاجي، ويكون المسؤول عنها الطبيب أو خريج معاهد التربية البدنية والرياضية وتنقسم إلى :

1- التمرينات العلاجية الساكنة (الاستاتيكية):

وفيها يحدث انقباض في العضلة بدون تغيير في طول العضلة أو الألياف العضلية بثبات تلك الألياف في المفاصل من المنشأ حتى الاندغام ولا يحدث في هذا النوع أي إحساس بدني وفق المعادلة التالية:

الشغل العضلي: القوة × المسافة (طول العضلة). (حمدي 2008، 338)

تعريف آخر: هي تمارين تؤدي بدون جهد على المفصل وهي تؤدي إلى انقباض في العضلة بدون حركة في المفصل؛ أي زاوية المفصل تبقى ثابتة مع ثبات طول العضلة.

##### مميزاتها:

- أن يكون الضغط العضلي من 10-16 ثوان مع تكرار 3-15 مرة يوميا.

- زيادة في القوة العضلية بدون تحريك في المفصل مع ثبات طول العضلة.

- تؤدي إلى زيادة ملحوظة في حجم المفصل.

- تستعمل مباشرة بعد انتهاء العملية الجراحية بيومين وهناك مدرسة سويدية (د/أفريسون) يرى بأن يعطى مخدر للعضلة لبدء التمارين مباشرة بعد ساعات من انتهاء الجراحة.

2- التمرينات العلاجية الإيجابية (الإيزوميترية): وهي تدريبات لتقوية العضلات ذات أهمية قصوى في إعداد وتأهيل الرياضي، تعتمد بدرجة كبيرة على حجم العضلة ويكون فيها تغيير في طول العضلة، وفي تعريف آخر: هي تمارين تأهيلية مع الجهد أي تتطلب انقباض عضلي مع حركة في زاوية المفصل أو مقاومة تسلط على العضلة أو المفصل .

##### مميزاتها:

## 2- مفصل الركبة (Knee joint):

هو مفصل رزي يربط بين عظم الفخذ والظنبوب، حيث تتموضع اللقمتان اللتان في أسفل عظم الفخذ، في التجويفين الأروحين للظنبوب وأمامهما تقف الرضفة، ويساعد على تثبيت هذه العظام محفظة، وغشاء مصلي يبطن رابطة المحفظة والسطح الداخلي لوتر الرضفة ويغطي العظام غير المغطاة بالغضروف، ويوجد أقراص من الغضروف الليفي الأبيض ومجموعة من الطبقات الشحمية والأكياس المصلية لتمنع الاحتكاك بين سطوح عظام المفصل كما يدعم هذا المفصل أربعة روابط. (24)

يتكون الهيكل العظمي لأسفل الرجل من الساق والركبة، وتتكون الساق من قصبه الساق والشظية (الساق السفلية)، وأما الركبة فتنشك من نهاية عظم الفخذ (الساق العلوية) عظم الساق، وهذه العظام الطويلة في المنطقتين العليا والسفلى من الرجل تشكل نظام الرافعة الرئيسي، الذي يسمح للجسم باستخدام عضلات هذه المنطقة في جميع الحركات المختلفة، سواء زاوية كانت أم خطية. ومفصل الركبة هو المفصل الرئيسي الوحيد الذي يمثل نقطة التقاء بين عظام الساق السفلية والعلوية، ومجال الحركة أو درجة حرية تحريك هذا المفصل يعتمد على كل من البناء العظمي ومرونة أنسجة العضلات، والأوتار، والأربطة التي تحيط بهذا المفصل، ومفصل الركبة مقيد نوعاً ما في الحركة، مقارنة ببعض المفاصل الأخرى في الجسم، ولكن الجمع بين مفصلي الركبة والورك يسمح لنا بأداء مجموعة متنوعة من الحركات المعقدة، وكلما زادت مرونة هذه العضلات زادت حرية الحركة وتحاط الركبة بعدد من الأربطة والأوتار لتحقيق المزيد من الاستقرار. (الفضلي والمجدي 2018، 112)

### سبب الإصابة في مفصل الركبة:

وضع مفصل الركبة يقدم تحدياً حقيقياً لمن يقوم بعلاج هذا المفصل، فمن الناحية التشريحية يعد مفصل الركبة ضعيفاً، وأسباب هذا الضعف ترجع إلى طريقة التركيب التشريحي لمفصل الفخذ ومفصل الكعب، فنلاحظ أن هذا المفصل يتركب من كرة وحق، حيث يتم فصل رأس عظم الفخذ والتجويف الحقي ويعمل هذا المفصل على أربطة قوية، ومن ناحية أخرى لو نظرنا إلى مفصل الكعب فسوف نجده يتكون من تمفصل العظم القنزعي مع الطرفين السفليين لعظم القصبه والشظية، بالإضافة إلى الأوتار والأربطة التي تعمل على هذا المفصل، وبمنظرة علمية وتفكير منطقي نستطيع أن نقول إن مفصل الفخذ يعد مستقراً، وأيضاً مفصل الكعب يعد مستقراً بتكوينه، بالإضافة إلى استقراره الناتج عن وجوده على الأرض، ومن هنا تظهر لنا الحالة التي عليها مفصل الركبة، حيث يقع في الوسط بين هذين المفصلين المستقرين، وهذا ما يعطي عدم

- تؤدي إلى زيادة عدد الشعيرات الدموية.
- تساعد على تحسين الدورة الدموية وزيادة التغذية للعضلات وتسهيل عمل القلب.
- لا تؤدي إلى حدوث إجهاد سريع للعضلات، بل تؤدي إلى زيادة القوة وتحسين التوافق العضلي العصبي.
- يقل فيها الانقباض العضلي.
- زيادة وصول الأكسجين إلى الأنسجة وسرعة التخلص من النفايات الناتجة عن الأيض.

### 3- التمرينات العلاجية المتحركة (الديناميكية):

تسمى بالتمرينات التأهيلية المتحركة الديناميكية، وتسمى بالشغل العضلي المتحرك، فعندما تتحرك العضلة كعضلة الساعد الأمامية تقصر في المسافة وتسبب الثني في الساعد، والهدف منها ليس فقط القوة، ولكن أيضاً الإيقاع، ففي كل حركة تعمل في الساعد الهدف منها ليس فقط القوة، ولكن أيضاً الإيقاع، وفي كل حركة تعمل المجاميع العضلية بحركة معاكسة لعمل المجاميع العضلية المقابلة في نفس الوقت.

#### مميزاتها:

- زيادة الضغط داخل العضلة فيندفع الدم في الأوعية العضلية وتحدث الدورة الكيميائية.
- زيادة عدد الشعيرات الدموية في العضلة حوالي 15% من الحجم الكلي.
- يمكن القول إن التمرينات الديناميكية هي تدريبات هوائية طبقاً للتقسيم الكيميائي الحيوي.
- 4- التمرينات العلاجية ثابتة الضغط (الإيزوتونيك):
- في هذا النوع من التمرينات يبقى الضغط ثابتاً خلال الحركة ونستخدم فيها الآلات مثل جهاز متعدد الأغراض.

#### مميزته:

- يستخدم هذا النوع في تأهيل الرياضيين في المراحل الانتقالية. (حمدي 2008، 338-340).
- ج- أهداف التمرينات العلاجية:
- تقوية العضلات العاملة والوصول للمدى الحركي الكامل في المفصل.
- استعادة الحركة والتوافق للعضلات في المنطقة المصابة، لحمايتها وإعادة الشفاء.
- رفع كفاءة وقدرة العضلات إلى مستوى متطلبات الأداء الوظيفية لمنع تكرار الإصابة.
- تصريف الورم من خلال التخلص من نواتج الإصابة ومخلفاتها من سوائل ونزيف.
- المحافظة على اللياقة البدنية العامة للمصاب، عن طريق تمرينات وقائية متدرجة.
- منع الضغوط والالتهابات والالتصاقات (عمران 2016، 57)

وعرفها (الطحن 2014, 13) أنه تدرج الغضروف من الليونة إلى الخشونة، فيصبح رقيقاً بشكل تدريجي، ويضعف الغضروف فلا يقوى على امتصاص الصدمات، وتضييق المسافة بين العظمتين؛ مما يؤدي إلى تكون زوائد عظمية على جوانب العظم، وهذا يؤدي إلى انتفاخ الغشاء المبطن للمفصل؛ مما يزيد من إفراز السوائل ومن ثم تورم المفصل.

#### أسباب الإصابة بخشونة مفصل الركبة:

- خشونة الأوليّة: وهي عملية تآكل مفصل الركبة، تحدث مع تقدم السن واستهلاك المفصل، فتتعرض غضاريف المفصل للذوبان، كما تتعرض الملابس للذوبان مع استعمالها.
- خشونة الثانويّة: وتحدث نتيجة عدة أسباب منها:
- إصابة أربطة المفصل، والتي تقلل من ثبات المفصل وتعرضه لإصابات متكررة.
- إصابة الغضروف الهلالي الداخلي أو الخارجي للمفصل؛ مما يساعد على تأكله.
- إصابات العظم القريبة من مفصل الركبة، تساعد على حدوث تآكل غضاريف المفصل.
- حدوث التهاب روماتزمي في مفصل الركبة؛ مما يعمل على زيادة خشونتها.

- قد تكون هناك بعض الأمراض الأخرى المساعدة على حدوث خشونة منها: النقرس، الصدفية، والروماتيد، والذئبة الحمراء. (شرف 2020, 3,4)
- أعراض خشونة مفصل الركبة:

- الألم: يحدث ألم في مفصل الركبة، وعادة ما يزداد الألم تدريجياً مع تدهور المرض ويزداد مع المجهود مثل صعود السلالم، في الحالات المبكرة لا يوجد ألم إلا أثناء المشي والحركة، ولكن في الحالات المتأخرة قد يكون هناك ألم حتى أثناء الجلوس أو النوم، ويكون هذا عادة بسبب الألم نتيجة أحد العوامل التالية:

التهاب الغشاء المبطن للمفصل، احتكاك العظام ببعضها، وجود قطع بالغضروف الهلالي أو الزوائد العظمية، ظهور بعض التورمات.

- سماع صوت احتكاك داخل المفصل أثناء تحريكه: وذلك بسبب الأكل الذي حدث.

- تيبس في المفصل: ويحدث غالباً بعد الاستيقاظ مباشرة ويزول بعد ساعة تقريباً.

- تقلصات وتشنجات: تحدث للعضلات حول مفصل الركبة المصابة.

- سخونة مفصل الركبة. (الطحن 2014, 14)

وسائل للتخفيف من أعراض خشونة مفصل الركبة:

استقرار لمفصل الركبة بالإضافة إلى تكوينه، فإن تجويف عظمة القصبية يعد تجويفاً محدوداً بالإضافة إلى أن الحد الجانبي لعظم القصبية سهل ومرتفع، ومن الممكن أن يقال إنه مسطح، بالإضافة إلى تخفيف الصدمات التي تتم عن طريق الغضاريف الهلالية بالمفصل، وبعد أيضاً محدود جداً، وهذا يقلل من عامل الاستقرار أيضاً لأن الغضاريف الهلالية نفسها غير مستقرة.

لذلك يعتمد مفصل الركبة اعتماداً كبيراً على ما يأتي لتحقيق استقراره:

- الأربطة - المحفظة - العضلات (زاهر 2004, 139)

إن الإصابة المباشرة بضربة في المفصل تؤدي إلى حدوث كدمة داخلية أو حول المفصل وتمزق الأربطة والأنسجة الرخوة هو من الأمور المعتادة في إصابات المفصل، وقد تتمزق ألياف الكبسولة كلها أو الأربطة والألياف المتعلقة بها... وقد يحدث نتيجة للإصابة ارتشاح كرد فعل لإصابة الغشاء الزلالي، مما يؤدي إلى زيادة الضغط داخل المفصل تبعاً لزيادة كمية السوائل المترشحة.

وإذا حدث وتمزقت بعض الأوعية داخل المفصل فإنه ينشأ من ذلك ارتشاح دموي، وهذا يكون مصحوباً بالألم شديد وذا نتائج خطيرة... وقد تنشأ صعوبة في معرفة ما إذا كان السائل الموجود داخل المفصل هو ارتشاح عادي من السائل الزلالي أو ارتشاح دموي، أو إذا كان هذا الارتشاح الدموي نتيجة لتمزق الأوعية الدموية، أو نتيجة لحدوث كسر داخل المفصل. ولذا يلزم لتشخيص الحالة عمل بزل للمفصل وأخذ عينة من السائل المرشح لتحليلها، وكذلك عمل أشعة لهذا المفصل. (العوادلي 2004, 30)

#### مفهوم خشونة مفصل الركبة:

يعرف أنه ألم في المفصل نتيجة قلة أو اختفاء المادة اللزجة التي تسهل حركة الركبتين؛ مما يؤدي إلى الاحتكاك، وبالتالي حدوث آلام عند القيام بأي مجهود في الحركة، وتزيد حدة هذا المرض عند البالغين من العمر 45 سنة فما فوق، لكن بنسب متفاوتة تبعاً للوزن وطبيعة العمل أو الحركة التي يقوم بها المصاب الذي يعاني من آلام ميكانيكية مرتبطة بما يبذله من حركة، وتآكل الغضروف في الركبة هو السبب الرئيسي في خشونتها؛ حيث أن الغضروف المبطن لسطح المفصل يبدأ بالتآكل مع التقدم في السن، وبالتالي تصبح هناك فجوات على سطح الغضروف الذي يقوم بتسهيل حركة العظم على العظم الآخر، ومع الوقت تزداد هذه الفجوات على سطح الغضروف، وتصل إلى مرحلة أن يتآكل تماماً في بعض المناطق؛ مما يقوي فعل الاحتكاك بين العظمين. (الذوبية 2017, 3)



- ممارسة الرياضة: وذلك للحفاظ على حركة المفصل؛ حيث تؤدي إلى تعزيز وتحسين قوة العضلات التي تدعم مفصل الركبة وتساندها.

- تقليل الضغط على المفصل: من خلال تخفيف الوزن، ارتداء أحذية ذات كعب منخفض، استخدام عصي للمشي؛ للحد من الوزن والإجهاد على الورك والركبة.

- الغذاء الصحي: الإكثار من الفواكه والخضروات والتقليل من الدهون والسكريات وشرب كميات جيدة من السوائل.

- استخدام الكمادات: كمادات الماء الساخن أو الوسائد القابلة لإعادة التسخين قد تساعد في تخفيف نوبات الألم الشديد، ويمكن أن تساعد أيضاً كمادات الثلج على تخفيف الألم.

- دعائم الركبة: تساعد على تحقيق الاستقرار في الركبة وجعلها تتحرك بشكل صحيح. (العذوبية 2017، 16)

**يجب أن تشمل التمرينات العلاجية لتأهيل خشونة مفصل الركبة:**

- تمارين المرونة وإطالة العضلة، للحفاظ على استقامة العضلات والمدى الحركي في الركبة.

- تمارين التقوية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة؛ لدعم الركبة وتخفيف الجهد عليها.

- التمارين الوظيفية: وهي تمارين تشبه النشاطات اليومية لتقوية الركبة وتقوية العضلات للقيام بهذه الأنشطة بسهولة.

- تمارين اللياقة البدنية، للرفع من مستوى نشاط القلب والدورة الدموية وقوة التحمل. (الطحن 2014، 15)

### 3- الدراسات السابقة:

1- دراسة أسماء جبار شكر 2018 بعنوان: تأثير تمرينات حركية في تأهيل مرضى خشونة الركبة (تآكل الغضاريف) بعمر (40-35) سنة.

#### هدف البحث:

- إعداد تمرينات حركية لتأهيل مرضى خشونة الركبة.

- التعرف على مدى تأثير التمرينات الحركية في تحسين المدى الحركي والقوة العضلية لمرضى خشونة الركبة.

**عينة البحث:** (9) مرضى بخشونة الركبة. منهج البحث: التجريبي. بلد البحث: العراق.

#### أهم النتائج المتوصل إليها:

للبرنامج التأهيلي أثر إيجابي كبير على النحو التالي:

- هناك تحسن في القوة العضلية والمدى الحركي (الإيجابي والسلبي) لعينة البحث.

- تحقق التحسن من خلال تأثير متغيرات البحث على (القوة العضلية والمدى الحركي).

- أدى التحسن في القوة العضلية والمدى الحركي إلى تخفيف الشعور بالألم من الإصابة.

2- دراسة دقنوق إبراهيم وديمش بن عبد الله 2017 بعنوان: أثر استخدام التمرينات البدنية العلاجية المصاحبة للعلاج الفيزيائي في تأهيل مفصل الركبة

**هدف البحث:**

- إعداد برنامج تأهيلي يضم تمرينات علاجية بالتوازي مع العلاج الفيزيائي لتأهيل مفصل الركبة يعمل على تقوية العضلات المحيطة بالمفصل وإعادة المدى الحركي للمفصل.

- التعرف على تأثير التمرينات التأهيلية والعلاج الفيزيائي في تأهيل مفصل الركبة.

عينة البحث: (20) مصاباً بالتهاب مفصل الركبة، منهج البحث: التجريبي. بلد البحث: الجزائر.

أهم النتائج المتوصل إليها: للبرنامج العلاجي المقترح أثر إيجابي على مرضى التهاب مفصل الركبة من حيث:

- رفع مرونة مفصل الركبة. - تقوية العضلات المحيطة بالركبة.

3- دراسة ست البنات ودولت سعيد، 2015، بعنوان: أثر برنامج تمرينات علاجية على البدانة وتخفيف آلام الركبتين لدى السيدات تحت الأربعين.

**هدف البحث:**

تصميم وتنفيذ برنامج يتأسس على التمرينات العلاجية لمصلحة السيدات اللاتي يعانين من آلام في الركبتين والبدانة.

عينة البحث: (18) سيدة. منهج البحث: التجريبي. بلد البحث: السودان.

أهم النتائج المتوصل إليها: استخدام التمرينات الرياضية المقننة وفق الأسس العلمية يؤدي إلى:

- إنقاص الوزن لدى السيدات.

- تخفيف آلام الركبتين.

4- دراسة منيب عبد الله فتحي 2013 بعنوان: أثر برنامج للتمارين العلاجية في تخفيف الألم الناتج عن سوفان مفصل الركبة.

**هدف البحث:**

إعداد برنامج للتمارين العلاجية لتخفيف ألم مفصل الركبة لدى المصابين بسوفان المفصل وتحسين القابلية الحركية في المفصل وتطوير المدى الحركي لمرونة المفصل في حركتي المد والنتي.

عينة البحث: (24) مصاباً. منهج البحث: التجريبي. بلد البحث: العراق.

أهم النتائج المتوصل إليها:

- التمارين العلاجية لها دور فعال وإيجابي في تقليل الألم لدى المصابين بسوفان الركبة.

- التمارين العلاجية تؤثر إيجابياً في تحسين القابلية الحركية والوظيفية.

إجراءات الدراسة:

### 1- منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي؛ نظراً لملاءمته لطبيعة هذه الدراسة، وذلك باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة، باتباع القياسين القبلي والبعدي لها.

### 2- عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (10) سيدات مصابات بخشونة الركبة تم اختيارهن بالطريقة العمدية، وفق الشروط التالية:

- أن يتم تشخيص التهاب مفصل الركبة عن طريق طبيب مختص لتحديد الإصابة باستخدام الأشعة السينية.
- ألا تتضمن العينة أي مصابات بأمراض مزمنة أو أمراض سابقة.
- استبعاد المصابات بإصابات في مفصل الركبة عدا خشونة مفصل الركبة.
- موافقة الطبيب المختص على مشاركة العينة في البرنامج.
- عدم الخضوع خلال البرنامج لأي طرق علاجية أخرى.
- موافقة العينة على الانضمام في البرنامج التأهيلي طوال فترة إجراءه.
- أن يكون هناك تجانس في عينة الدراسة من حيث الطول والوزن والعمر والمتغيرات قيد الدراسة، وقد تم التأكد من تجانس العينة في المتغيرات قيد الدراسة والجدول (1) يوضح ذلك

### 3- متغيرات الدراسة:

- المتغيرات المستقلة: التمرينات العلاجية.
- المتغيرات التابعة: خشونة مفصل الركبة من خلال: درجة الألم، المدى الحركي للركبة (الإيجابي - السلبي)، القوة العضلية للرجلين.

- تحسين النشاطات والممارسات الحياتية اليومية.

- تطوير المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة بسوفان الركبة.

5- دراسة منيب عبد الله فتحي 2009 بعنوان: أثر برنامج للتمرينات الرياضية العلاجية لتخفيف آلام الظهر وآلام الركبتين لدى الأمهات الحوامل.

هدف البحث:

إعداد برنامج للتمارين الرياضية العلاجية لتخفيف آلام الظهر والركبتين لدى السيدات الحوامل، وأثره في تخفيف الألم لمنطقة الظهر والركبة.

عينة البحث: (23) سيدة حاملاً في الأشهر (5-7)، منهج البحث: التجريبي. بلد البحث: العراق.

أهم النتائج المتوصل إليها:

- أن لبرنامج التمارين الرياضية العلاجية تأثيراً إيجابياً عالياً في تخفيف آلام الركبتين وآلام أسفل الظهر أثناء الحمل.
- أن للتمارين الرياضية الموجهة لأغراض علاجية تأثيراً إيجابياً في تخفيف آلام الركبتين وبشكل أكبر منه في تخفيف آلام أسفل الظهر.

6- دراسة نرمين محمد نبيل العناني 2005 بعنوان: أثر برنامج تأهيلي مقترح لتحسين وظائف الركبة لدى مرضى الروماتيزم المفصلي العظمي من السيدات.

هدف البحث: التعرف على تأثير البرنامج المقترح على وظائف الركبة المصابة بالروماتيزم المفصلي العظمي لدى السيدات.

عينة البحث: السيدات المصابات فوق 45، منهج البحث: التجريبي، بلد البحث: العراق.

أهم النتائج المتوصل إليها:

يؤثر البرنامج تأثيراً إيجابياً على تحسين المدى الحركي وقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة.

جدول رقم (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات الدراسة حيث: (ن = 10)

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر	السنة	45	2.497	-0.373
الوزن	كجم	67.60	2.836	0.107
الطول	سم	155	1.333	1.055
درجة الألم (0-100)	درجة	36.5	11.85	1.68
المدى الحركي الإيجابي للركبة اليمنى	درجة	168.30	6.39	0.249
المدى الحركي السلبي للركبة اليمنى	درجة	55.70	2.58	-0.456
المدى الحركي الإيجابي للركبة اليسرى	درجة	166.70	7.21	-0.258
المدى الحركي السلبي للركبة اليسرى	درجة	58.10	4.581	-0.184
القوة العضلية لعضلات الرجلين	كجم	19.20	6.477	0.005

وقد تم تطبيق هذا القانون لتحديد الشدة وذلك خلال التجربة الاستطلاعية، وقد تدرجت من 50-70% من بداية البرنامج وحتى نهايته، وكذلك بمراعاة الحجم للحمل لكل فترات التمرينات وفق مبادئ التدريب الرياضي. (25)

#### 6- التجربة الرئيسية:

تم تنفيذ الإجراءات الآتية بشأن التجربة الرئيسية:  
- القياسات القبلية: أجريت القياسات القبلية لمتغيرات الدراسة قبل البدء بتنفيذ التمرينات العلاجية، وذلك يوم الأربعاء بتاريخ 30/12/2020 لجميع أفراد العينة، وتحت نفس الظروف وبطريقة القياس ذاتها، مع توزيع استبيان كوز لتحديد الألم.  
- تطبيق التمرينات العلاجية: تم تطبيقها من يوم السبت الموافق 2021/1/2 في أمانة العاصمة بمدرسة ميمونة في الساعة العاشرة صباحاً وحتى يوم الأربعاء الموافق 2021/3/3.  
- القياسات البعدية: أجريت القياسات البعدية على أفراد العينة بعد الانتهاء من تنفيذ التمرينات العلاجية وذلك يوم السبت الموافق 2021/3/6 لجميع أفراد العينة وتحت نفس الظروف وبطريقة القياس ذاتها، مع توزيع استبيان كوز لتحديد الألم.

#### 7- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

استخدمت الباحثة لتحليل الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية PACKAGES FOR STATISTICAL (SPSS) SOCIAL SCINCES وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة وهي:

المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، اختبارات للعينات المتناظرة، نسبة التحسن المئوية، معامل الارتباط بيرسون.

تاسعاً: عرض ومناقشة النتائج: للتحقق من فرضية الدراسة التي تنص على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى، لصالح القياس البعدى؛ لتأثير التمرينات العلاجية على المتغيرات التالية: درجة الألم، المدى الحركي لمفصل الركبة، القوة العضلية للرجلين، لدى بعض السيدات المصابات بخشونة مفصل الركبة". قامت الباحثة بحساب بعض المعاملات الإحصائية للتعرف على دلالة الفروق المتوسطة بين القياسين القبلي والبعدى لدى عينة الدراسة عند مستوى دلالة (0.05)، وأوردت نتائج ذلك في الجدول رقم (2). كما قامت باحتساب نسب التحسن المئوية بين تلك القياسات، وضمنت نتائج ذلك في الجداول رقم (2) (3) (4).

جدول رقم (2) نسبة التحسن المئوية بين القياسين القبلي والبعدى في متغير الدراسة (درجة الألم) (ن = 10)

م	المتغير	القياس القبلي		القياس البعدى		نسبة التحسن
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
1	درجة الألم (0-100)	36.5	11.85	26.7	12.40	27%-

يتضح من الجدول (1): أن قيم معاملات الالتواء للمتغيرات قيد الدراسة، قد تراوحت بين (1.68، -456)؛ أي أنها تنحصر ما بين (+3، -3)، مما يشير إلى اعتدالية توزيع أفراد عينة الدراسة في هذه المتغيرات.

#### 4- الأجهزة والأدوات المساعدة:

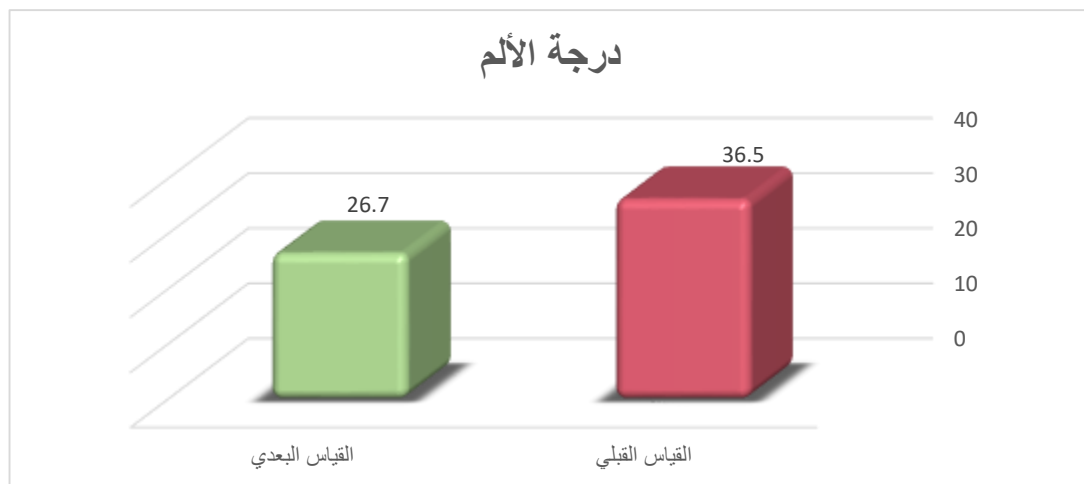
- الأشعة السينية (X-Ray) لتحديد الإصابة بخشونة المفصل.  
- جهاز (Rest meter) لقياس الطول مقاساً بالسنتيمتر.  
- الميزان الطبي (Weight Balance) لقياس الوزن بالكيلو جرام.  
- جهاز (Goniometer) لقياس المدى الحركي بالدرجة.  
- جهاز (Dynamometer) لقياس القوة العضلية لمفصل الركبة لأقرب كجم.  
- الأشرطة المطاطية (Thera band)، لفافات، بساطات، كراسي بعدد أفراد العينة لتطبيق التمرينات العلاجية.

#### 5- التمرينات العلاجية:

قامت الباحثة بتصميم برنامج التمرينات العلاجية، بالاعتماد على عدد من المراجع العلمية في مجال التمرينات العلاجية لتأهيل مفصل الركبة وكيفية تصميمها، وبالرجوع كذلك إلى كتب التدريب الرياضي، فسيولوجيا الرياضة، الصحة الرياضية والعلاج الطبيعي ومختلف الأبحاث والدراسات السابقة، بالإضافة إلى الاستعانة ببعض المواقع الأكاديمية الرياضية من خلال المكتبة الإلكترونية.  
الاعتبارات الرئيسية لبناء التمرينات العلاجية: استمرت التمرينات العلاجية لمدة ثمانية أسابيع مقسمة على أربع فترات؛ تحتوي كل فترة على أسبوعين؛ بواقع ثلاث وحدات أسبوعية، حيث تم مراعاة كافة قواعد التدرج في حمل التدريب والشدة وفترات الراحة بما يتوافق مع مشكلة الدراسة (التهاب مفصل الركبة)، وفيما يلي أهم القواعد التي تم تطبيقها:

- الشدة: تم تحديدها من خلال استخدام قانون تحديد صعوبة الوحدة التدريبية بالشدة الجزئية، والذي ينص على الآتي:  
مستوى صعوبة الوحدة التدريبية = مجموع (التمارين\* الشدة الجزئية) / مجموع حجم التمرين  
وقد تم تحديد الشدة الجزئية من خلال قانون النسبة المئوية للشدة الجزئية، الذي ينص على الآتي:  
الشدة الجزئية = معدل النبض لكل تمرين \* 100/النبض القصوى





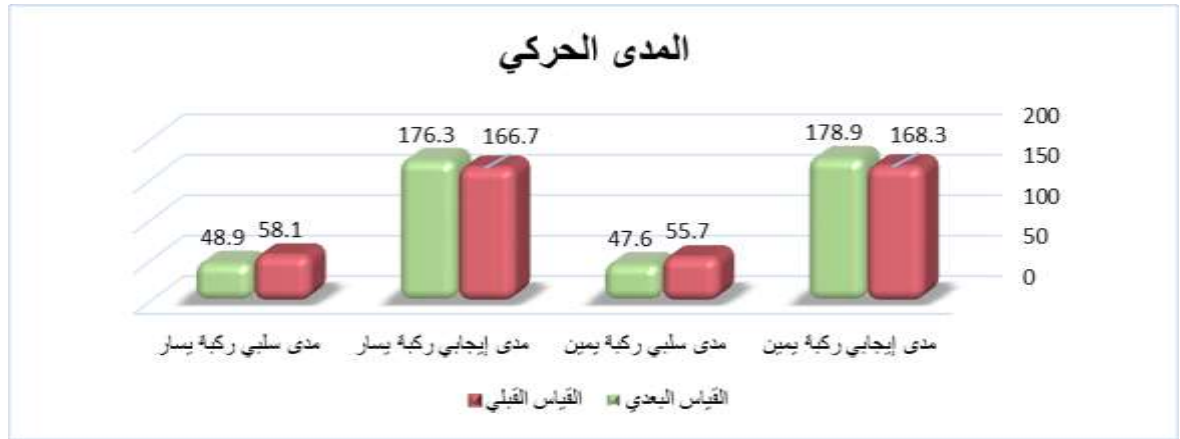
شكل (1) الفرق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحسن للمتغير درجة الألم

إلى تخفيف درجة الألم والتقليل من الأوجاع التي تسببها خشونة مفصل الركبة، حيث أوصى (Jordan & et.al, 2003) باتباع التمرينات العلاجية؛ حيث إنها تعمل على زيادة القوة العضلية، مما يبعد النهايات العظمية في المفصل عن بعضها البعض لتجعل الأربطة أكثر تماسكاً لتقلل بذلك الاحتكاك المسبب للألم، إن التنفيذ الجيد للتمرينات عمل على تحقيق العديد من النتائج، وساعد بشكل كبير في تخفيف ألم مفصل الركبة.

يتضح من جدول (2) والشكل (1):  
- بلغت نسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لدى أفراد العينة في متغير درجة الألم (-27%).  
- تدل نسبة التحسن الواردة في الجدول أعلاه على وجود تأثير إيجابي قوي للتمرينات العلاجية وفق قواعد البايوميكانيك في تحسين متغيرات الدراسة الأساسي (نقص درجة الألم)؛ وما يؤكد التحسن في القياس البعدي عن القياس القبلي هي الإشارة السالبة التي تدل على نقص مستوى المتغير.  
تعزو الباحثة هذه الفروق إلى: أن التمرينات العلاجية التي نفذت، كانت مراعية القواعد التدريبية والصحية فيها؛ مما أدى

جدول رقم (3) نسبة التحسن المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في متغير الدراسة (المدى الحركي) (ن = 10)

م	المتغير	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
1	مدى إيجابي ركبة يمين	168.3	6.39	178.9	1.59	6.2 %
2	مدى سلبي ركبة يمين	55.7	2.58	47.6	5.23	15 % -
3	مدى إيجابي ركبة يسار	166.7	7.21	176.3	2.26	6 %
4	مدى سلبي ركبة يسار	58.10	4.581	48.90	1.969	15.8 % -



المرتبطة بزيادة المدى الحركي لتخفيف ألم خشونة مفصل الركبة، من تلك النتائج ما يلي:

- تقوية الأوتار والأربطة؛ من خلال زيادة تدفق الدم وتغذية الأوتار بمادة الألبستين المسؤولة عن مطاطية الأوتار، حيث إنها متواجدة بشكل قليل، وتقل بشكل أكبر مع تقدم السن؛ وتوضح سوزان هيل (199,2014) أن الأوتار والأربطة قابلة للتمدد، وهذه الأنسجة شبيهة بالعضلات والعظام التي تستجيب لمعدلات ضغط ميكانيكية اعتيادية، حيث أن مرونة المفصل هي وظيفة الأوتار والأربطة التي تعمل على اتساع المفصل وزيادة المدى الحركي لديه.

- زيادة في الحركات المشتركة (المد والتثني) لمفصل الركبة والتناسق في أدائها؛ فزادت الزاوية في المدى الإيجابي وقلت في المدى السلبي؛ حيث أكد (Malin & Maria, 2015,7) أن المفاصل قادرة على توفير ست حركات مشتركة، اثنان منها عبارة عن انثناء وتمدد، ويمكن العثور عليها في غالبية المفاصل بما في ذلك الورك والركبة والكاحل، حيث أن الانثناء هو حركة انحناء تسبب في تصغير الزاوية نسبياً بين عظمين اثنين متصلين أما التمدد وهو استقامة المفصل ويسبب زيادة في الزاوية نسبياً.

جدول رقم (4) نسبة التحسن المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات الدراسة (القوة العضلية) (ن = 10)

م	المتغير	القياس القبلي		القياس البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	القوة العضلية	19.20	6.477	26.0	5.164
					نسبة التحسن 35%

شكل (2) الفرق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحسن لمتغير المدى الحركي

يتضح من جدول (3) والشكل (2) ما يأتي:

- تراوحت نسب التحسن المئوية بين القياسين القبلي والبعدي لدى أفراد العينة في متغيرات المدى الحركي الإيجابي ما بين (6.2 % : 6.2 %).

- تراوحت نسب التحسن المئوية بين القياسين القبلي والبعدي لدى أفراد العينة في متغيرات المدى الحركي السلبي ما بين (15 % : 15.8 %).

- تدل نسب التحسن الواردة في الجدول أعلاه على وجود تأثير إيجابي قوي للتمرينات العلاجية في تحسين متغير دراسة المدى الحركي الإيجابي.

- تدل نسب التحسن الواردة في الجدول أعلاه على وجود تأثير إيجابي قوي للتمرينات العلاجية في تحسين متغيرات الدراسة المدى الحركي السلبي، وما يؤكد التحسن في القياس البعدي عن القياس القبلي هي الإشارة السالبة التي تدل على نقص مستوى المتغير للأفضل.

وتعزو الباحثة هذه الفروق إلى: الالتزام بتطبيق التمرينات العلاجية؛ مما أدى إلى تحقيق العديد من النتائج المهمة



شكل (3) الفرق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحسن لمتغير القوة العضلية

- أدى تطبيق التمرينات العلاجية إلى التخفيف من درجة الألم لدى المصابات بخشونة مفصل الركبة من أفراد العينة.
- أدى تطبيق التمرينات العلاجية إلى تحسين المتغيرات التالية: المدى الحركي لمفصل الركبة اليمين واليسار، القوة العضلية لدى أفراد العينة.
- إن التنوع في التمرينات العلاجية باستخدام تمرينات القوة العضلية والمرونة، والارتباط المتوازن فيما بينهما، ومراعاة قواعد التدريب الرياضي في أدائها كان له تأثير إيجابي فعال في تخفيف ألم مفصل الركبة المصابة بالالتهاب لدى أفراد العينة.

#### ثانياً: التوصيات:

- في ضوء الاستنتاجات أنفاً توصي الباحثة بما يأتي:
- تطبيق التمرينات العلاجية لهذه الدراسة في الأندية ومراكز العلاج الطبيعي والمدارس لتخفيف ألم المرضى المصابين بخشونة مفصل الركبة.
- الاهتمام بالتمرينات العلاجية، المقننة وتعميم استخدامها في المراكز الصحية والمدارس والأندية الرياضية بالتنسيق بين الطبيب المعالج والمدرّب الرياضي.
- حرص السيدات على اتخاذ الأوضاع السليمة أثناء الوقوف والجلوس والحركة والانتظام في ممارسة الرياضة المعتدلة لما لتلك الأنشطة من تأثير إيجابي على مختلف أجهزة الجسم وكذلك للحفاظ على مفصل الركبة، وبالتالي التقليل من خطر الإصابة بخشونة مفصل الركبة.
- نشر ثقافة الصحة الرياضية، وتنبيه العاملات في شتى المجالات سواء ربّات البيوت أو المعلمات أو الطاقم التربوي إلى أهمية ممارسة التمارين الرياضية وإتاحة الوقت والإمكانات لمعلم الرياضة لتدريب هذه التمارين.

- بلغت نسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لدى أفراد العينة في متغير القوة العضلية لعضلات الرجلين (35%).
- تدل نسب التحسن الواردة في الجدول أعلاه على وجود تأثير إيجابي قوي للتمرينات العلاجية وفق قواعد البايوميكانيك في تحسين متغير الدراسة (القوة العضلية).
- وتعزو الباحثة هذه الفروق إلى: الالتزام بتطبيق التمرينات العلاجية، والتي راعت قواعد نظم تدريب القوة كما وضحتها الفضلي (2018, 292) نظام تدريب القوة العضلية هو نظام التدريب الذي يمكن أن يحقق كفاءة بشرط أن تراعى الاعتبارات الميكانيكية الآتية:
- تنفيذ تمارين مقاومة باستعمال مفاصل متعددة، وتنفيذ تمارين مقاومة باستعمال حركات وتكرارات، وتنفيذ تمارين مقاومة بتقلصات عضلية وبمديات حركة واسعة.
- أدى ذلك إلى تحقيق العديد من النتائج الهامة المرتبطة بتخفيف ألم مفصل الركبة ومن تلك النتائج ما يلي:
- تنمية القوة العضلية الداخلية، وهي مصطلح يعبر عن قابلية العضلة أو مجموعة عضلية على توليد أقصى قوة وبسرعة معينة وفي موضع معين وفي اتجاه معين؛ من خلال زيادة كل من: قوة العضلة، قوة الوتر والرباط والأنسجة الضامة، قوة الدفع اللحظي، العزم العضلي
- زيادة الانقباض الجزئي المستمر الإيجابي والسلبي للعضلة، أو مقاومة العضلة للشد السلبي (stretch Passive) من خلال المساعدة في الحفاظ على وضع الجسم ضد الجاذبية لمختلف أوضاع التمرينات العلاجية

#### الاستنتاجات والتوصيات:

##### أولاً: الاستنتاجات:

- في ضوء نتائج الدراسة استخلصت الباحثة الاستنتاجات الآتية:

- 13- سعد، صالح بشير. (2011). القوام البشري وسبل المحافظة عليه، الطبعة الأولى الأردن: دار زهران للنشر والتوزيع.
- 14- شرف، أحمد رزق (2020). خشونة الركبة الأسباب والعلاج [www.alukah.net](http://www.alukah.net).
- 15- شكر، أسماء جبار. (2018). تأثير تمارين حركية في تأهيل مرضى خشونة الركبة (تأكل الغضاريف) بعمر (40-35) سنة، مجلة الرياضة المعاصرة، المجلد (17)، العدد (1)، العراق.
- 16- عبد الحسين، سعاد مجيد، وداد كاظم وكاظم، بشرى. (2010). استخدام وسائل تأهيلية مختلفة وفق بعض المتغيرات البيوميكانيكية وتأثيرها في زيادة المدى الحركي للمصابين بمفصل الكتف، بحث منشور بمجلة علوم التربية الرياضية، المجلد (3)، العدد (2)، العراق.
- 17- عمر، حسين مردان وعبد الرحمن، إياد. (2011). البايوميكانيك في الحركات الرياضية، الطبعة الأولى، العراق: دار الكتب والوثائق.
- 18- عمران، نوفل علي طعمه. (2016). أثر برنامج تدريبي باستخدام الأجهزة الطبية والتمارين العلاجية في إعادة تأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بمفصل الركبة بولاية الخرطوم-السودان، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية الرياضية، السودان.
- 19- فتحي، منيب عبد الله. (2009). أثر برنامج للتمارين الرياضية العلاجية لتخفيف آلام الظهر والآم الركبتين لدى الأمهات الحوامل، بحث منشور بمجلة الراصد للعلوم الرياضية، جامعة الموصل، المجلد (15)، العدد (51) العراق.
- 20- فتحي، منيب عبد الله. (2013). أثر برنامج للتمارين العلاجية في تخفيف آلام الناتج عن سرفان مفصل الركبة، بحث منشور بمجلة الراصد للعلوم الرياضية، جامعة الموصل، المجلد (19)، العدد (60) العراق.
- 21- هيل سوزان، ترجمة (الزيادين حسن، عبد الرحمن إياد، الحمداني باسم)، (2014)، أساسيات البايوميكانيك، المكتبة الرياضية للنشر والتوزيع، بغداد، العراق.

#### المراجع الأجنبية:

- 22- Jordan KM, et al., (2003): "Recommendation EULAR. An evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of Standing committee "for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials

- إجراء مزيد من الدراسات العلمية في مجال الصحة الرياضية والاسترشاد بقواعد التدريب الرياضي أثناء اقتراح مختلف التمرينات العلاجية والبرامج الصحية.

#### المراجع

- 1- أحمد، محمود حمدي. (2008). الاستراتيجية العلمية في التأهيل العلاجي للإصابات الرياضية، الطبعة الأولى، مصر: المكتبة الأكاديمية.
- 2- الخالدي، حاتم. (2013). خشونة مفصل الركبة (الاحتكاك)، الطبعة الأولى، جامعة الملك سعود، قسم التأهيل الطبي، وحدة العلاج الطبيعي، المملكة العربية السعودية
- 3- الطحن، محمد (2014). خشونة مفصل الركبة/الاحتكاك، المجلة التنقيفية، الجمعية السعودية لجراحة العظام، السعودية.
- 4- العذوبية، نصرة خلف (2017). الفصال العظمي (خشونة المفاصل)، الطبعة الأولى، عمان.
- 5- العناني، نزمين محمد نبيل. (2005). أثر برنامج تأهيلي مقترح لتحسين وظائف الركبة لدى مرضى الروماتيزم المفصلي العظمي من السيدات، بحث منشور بمجلة علوم التربية الرياضية، المجلد (8)، العدد (2)، العراق.
- 6- العوادلي، عبد العظيم. (2004). الجديد في العلاج الطبيعي والإصابات الرياضية، الطبعة الثانية، مصر: دار الفكر العربي.
- 7- الفضلي، صريح والماجيدي، عبد الرزاق. (2018). التشريح الوظيفي وميكانيكية الألعاب الرياضية، كلية التربية الرياضية، العراق: جامعة بغداد.
- 8- حمدي، أحمد محمود. (2008). الاستراتيجية العلمية في التأهيل العلاجي للإصابات الرياضية، مصر: دار الفكر العربي.
- 9- دقدوق، إبراهيم وديمش، بن عبد الله. (2017). أثر استخدام التمرينات البدنية العلاجية المصاحبة للعلاج الفيزيائي في تأهيل مفصل الركبة، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد التربية الرياضية، جامعة عبد الحميد بن باديس، الجزائر.
- 10- رسمي، إقبال محمد. (2008). الإصابات الرياضية وطرق علاجها، الطبعة الأولى، مصر: دار الفجر للنشر.
- 11- زاهر، عبد الرحمن عبد الحميد. (2004). موسوعة الإصابات الرياضية وإسعافاتها الأولية، الطبعة الأولى، مصر: مركز الكتاب للنشر والتوزيع.
- 12- ست البنات، عبد الرحمن ودولت، سعيد. (2015). أثر برنامج تمارين علاجية على البدانة وتحقيق آلام الركبتين لدى السيدات تحت الأربعين، بحث منشور بمجلة العلوم والتكنولوجيا، المجلد (16)، العدد (4)، السودان.

(ESCISIT) Ann, Rheum Dis, No .62, P1145-55.

23- Malin Boije & Maria Jonsson (2015): Biomechanical Simulation of a Flywheel Exercise Device in Microgravity: Master of Science Thesis in Medical Engineering Advance Level (second cycle) Royal Institute of Technology KTH STH SE14186 Sweden

- مراجع شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)

24- [www.sport.ta4a.us](http://www.sport.ta4a.us)

25- Uomustansiriyah. Edu qi محاضرات أ.د. مصطفى عبد الكريم لطلبة الدكتوراه