"تأثيرالتحفيز جهاز ذو المجال المغنطيسي (P.E.M.F) والتمارين العلاجية على المصابين بكسور العظام المكونة لمفصل الركبة"

محمد فرج النعال
n.naal@uot.edu.ly

ملخص البحث

يتناول هذا البحث تأثير استخدام جهاز المجال المغناطيسي (P.E.M.F) مع التمرينات العلاجية في إعادة تأهيل المصابين بكسور مفصل الركبة. تنبع أهمية الدراسة من الانتشار الكبير لإصابات الركبة وما تسببه من ألم وضعف وظيفي، إضافة إلى الحاجة لتطوير أساليب التأهيل التقليدية.

هدف البحث إلى التعرف على مدى فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تقليل الألم، واستعادة المدى الحركي، وتحسين القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة. استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم قبلي–بعدي لمجموعة واحدة، حيث شملت العينة (3) مصابين بكسور في مفصل الركبة تتراوح أعمارهم بين 25–35 سنة من مركز النوفليين للعلاج الطبيعي بطرابلس.

تضمن البرنامج التأهيلي استخدام جهاز المجال المغناطيسي إلى جانب مجموعة من التمارين العلاجية التدريجية عبر ثلاث مراحل زمنية، مع قياس المتغيرات باستخدام مقياس الألم، والجنيوميتر لقياس المدى الحركي، واختبارات القوة العضلية.

أظهرت النتائج وجود تحسن ملحوظ بعد تطبيق البرنامج، حيث انخفضت درجة الألم بنسبة 75%، وتحسن المدى الحركي بنسبة تقارب 50%، وزادت القوة العضلية بنسبة 40% تقريبًا، مما يدل على فعالية الدمج بين العلاج بالمجال المغناطيسي والتمرينات العلاجية.

خلصت الدراسة إلى أن البرنامج التأهيلي المقترح له تأثير إيجابي واضح في تحسين الحالة الوظيفية لمفصل الركبة بعد الكسور، ويساهم في تسريع عملية الشفاء واستعادة الكفاءة الحركية. وأوصت بضرورة اعتماد هذا النوع من البرامج في مراكز العلاج الطبيعي، وتطويره بما يتماشى مع التقدم التقني، إضافة إلى إجراء المزيد من الدراسات على عينات أكبر لتعزيز النتائج.

الكلمات المفتاحية: مفصل الركبة، المجال المغناطيسي(P.E.M.F) ، التمرينات العلاجية، الألم، المدى الحركي، القوة العضلية، التأهيل الحركي، إصابات الجهاز العضلي الهيكلي

The Effect of Using an Electromagnetic Field Device (E.M.F) and Therapeutic Exercises on Individuals with Knee Joint Fractures.

Mohammed Faraj Al-Naal.

Abstract:

This study investigates the effect of using an electromagnetic field (E.M.F) device in combination with therapeutic exercises in the rehabilitation of patients with knee joint fractures. The importance of the study stems from the high prevalence of knee injuries and their associated pain and functional impairment, as well as the need to develop conventional rehabilitation approaches.

The study aimed to determine the effectiveness of the proposed rehabilitation program in reducing pain, restoring range of motion, and improving muscle strength of the muscles surrounding the knee joint. The researchers employed an experimental design using a pre–post test approach with a single group. The sample consisted of three patients with knee joint fractures, aged between 25 and 35 years, selected from Al-Nofaleen Physical Therapy and Rehabilitation Center in Tripoli.

The rehabilitation program included the use of an electromagnetic field device alongside a set of progressive therapeutic exercises implemented over three phases. Outcome measures included pain assessment scales, a goniometer for range of motion, and muscle strength tests.

The results showed significant improvement following the intervention, with pain reduced by 75%, range of motion improved by approximately 50%, and muscle strength increased by about 40%. These findings indicate the effectiveness of combining electromagnetic field therapy with therapeutic exercises.

The study concluded that the proposed rehabilitation program has a positive impact on improving the functional status of the knee joint after fractures and contributes to accelerating recovery and restoring motor efficiency. The researchers recommend adopting such programs in physical therapy centers, further developing them in line with technological advancements, and conducting additional studies with larger sample sizes to strengthen the evidence.

Keywords:

Knee joint, Electromagnetic field (E.M.F), Therapeutic exercises, Pain, Range of motion, Muscle strength, Motor rehabilitation, Musculoskeletal injuries.

مقدمة البحث:

كسور العظام، حالة طبية تحدث بسبب إحداث قوة شديدة على العظام، مثل: السقوط وحوادث السيارات، أو بسبب إجهاد العظام، كما هو الحال في الكسور التي تصيب الرياضيين وقد يحدث الكسر أيضًا نتيجة لبعض الحالات المرضية التي تضعف العظام مثل: هشاشة العظام، أو بعض أنواع السرطان، وهو ما يعرف باسم الكسر المرضي والكسور الشائعة نوعان هما الكسر المغلق، وهو كسر العظام الذي لا يحدث تهتكًا بالجلد والكسر المركب (المفتوح)، وهو الكسر الذي يحدث تهتكًا بالجلد، ويكون أكثر خطورة، أما فيما يخص في كيفية علاج الكسور فهي تعتمد على نوع وشدة الكسر، فقد يكون العلاج بسيطاً في الإصابات الطفيفة وقد تظهر الحاجة لإجراء جراحة في الإصابات الأكثر تعقيداً.(Hopkins , 2013)

نشير لأهم أنواع الكسور ويشير مصطلح "الشكل" إلى ما يستطيع الشخص أو الطبيب رؤيته عيانياً، بينما تكون الأنواع غير مرئية بالعين إنما تحتاج صور شعاعية لتحديدها، وكذلك من أنواع كسور مفصل الركبة كسر الركبة المستقر عندما لا يتحرك العظم المنكسر خارج مكانه الطبيعي يطلق عليه كسر مستقر، بمعنى أن العظم كُسر إلا انه بقي في نفس مكانه دون أن يتحرك وهذا يعد علامة جيدة، أما كسر الركبة الغير مستقر يحدث في هذا الشكل تحرك للعظم المكسور خارج موضعه الاعتيادي بحيث تنفصل نهايتي العظم الموصولة عن بعضها، يحتاج هذا الكسر لإجراء جراحة لوصل النهايتين وإعادة العظم لشكله السابق، أما كسور الركبة المفتتة عند تعرض العظم للتحطم والتفتيت إلى 3 قطع أو أكثر

يعرف عندها بالكسر المفتت، أما إذا اقتصرت القطع العظمية على قطعتين تعرف بالكسر الغير مفتت، ويوجد أيضا نوع آخر يعرف بكسر الشعرة وهي مجرد شِعر بسيط بالعظم تشاهد غالبًا عند العدائين نتيجة الإجهاد وهي نادرة وصعبة التشخيص والجدير بذكر إن العلاج الطبيعي له دور مهم في إعادة التأهيل واستعادة القوة والمدى الحركي للمفصل بعد التعافي من الكسور.**(Hopkins , 2013)**

ان العلاج بالمجال المغناطيسي يزداد انتشارا، وهو حصيلة الجهود العلمية التي بدلت في الثلاثين عاما الاخير وهو أحد انواع وسائل العلاج التي تستخدم في المجال المغناطيسي في علاج الكثير من الامراض والاصابات التي تصيب الجسم، وان كل العمليات البيولوجية

التي تحدث داخل جسم الانسان يتم التحكم فيها عن طريق المجالات المغناطيسية التي تنتج عن طريق الحركة الكهروكيميائية للأيونات داخل الجسم وبالتأثير غير المحسوسة أو الخفي للمجالات المغناطسية للأرض التي نعيش عليه والارض نفسها تصنف على اساس انها مغناطيس طبيعي. (Sutbeyaz, Sezer, Koseoglu, & Kibar، 2009)

أما الأبحاث العلمية الحديثة، فقد اثبتت انه يمكن التحكم في توظيف التكنولوجية **المغناطيسية** في علاج الكثير من الامراض ومن الملفت للنضر، انه على الرغم من ان الاطباء في مختلف دول العالم يقومون بشكل يومي بعمل قياس المجالات المغناطيسية، الا ان الكثير منهم لم يعترفوا بعد بمدى فعلية العلاج المغناطيسي في علاج الكثير من الامراض المختلفة المنشأ، في وقت الدي صار فيه هدا النوع من العلاج مختلفا بصورة رسمية في كل من اليابان، ألمانيا، وروسيا، والهند كأحد الفروع الرئيسية الواعدة للطب البديل. (Shupak, Mckay, Nielson, Rollman, Prato, & Thomas، 2006)

اثبت العديد من الدراسات ان استخدام المغناطيس يمكن ان يخفف من الالام، ويعمل على تسريع عمليات العلاج الطبيعي، ودلك عن طريق تجنيد طاقة الجسم المغناطيسية، ويستند التفسير العلمي في قدرة المغناطيس في تسكين الالام على تحسين حركة الدم بشكل واضح، بواسطة المجالات المغناطيسية التي يصدرها المغناطيس نفسه، وتأثيره المباشر على الحديد الموجود في تركيبة الهيموغلوبين (بروتين الدم). (Sutbeyaz, Sezer, Koseoglu, & Kibar، 2009)

ان وضع جهاز ذو المجال المغناطيسي (E.M.F) فوق منطقة الالم يعمل على زيادة التأثير الحراري بالمنطقة المصابة، ومن ناحية اخرى يساعد في زيادة افراز المسكنات الطبيعية التي يقوم الجسم افرازها عند الاحساس بآلام، كل هده العمليات البيولوجية مجتمعه تعمل على استرخاء العضلات، والعظام، والنسيج الضام مع الوقت. (Robert، 2004).

يعتبر العلاج بالموجات المغناطيسية كغيره من انواع الوسائل العلاجية التي ينبغي اتخاد بعض التدابير عند استعمالها، منها على سبيل المثال لا ينصح باستخدام الموجات المغناطيسية ذات القوة العالية التي لا تتناسب قوتها مع المجال المغناطيسي للجسم، كما يجب ان تكون فترة العلاج ما بين 10 دقائق الى ساعة، وتؤخذ بكورس علاجي محدد الزمن، ويجب الان نتوقع نتائج سريعة للعلاج، خصوصا بمن يشتكي من امراض مزمنة. (Cichon , Bijak, & Czarny، 2018)

مشكلة البحث:

لقد زاد الاهتمام بوسائل العلاج الطبيعي واعادة التأهيل المختلفة في الآونة الاخيرة وذلك للدور الكبير التي تلعبه في ازالة حالة الخلل الوظيفي لعضلات ومفاصل والاربطة بالجسم، ان العديد من مراكز واقسام العلاج الطبيعي واعادة التأهيل بالمستشفيات العامة والخاصة في عموم دول العالم ترد اليها نسبة عالية من الحالات المصابة بمفصل الركبة واصابات المفاصل وغيرها التي قد تشكل عبأ كبيرا على الشخص المصاب والقائمين على العملية التأهيلية. (عون، 2011).

ومن خلال الدراسة التي تما اجرائها بمركز النوفليين للعلاج الطبيعي واعادة التأهيل لوحظ ان هناك زيادة في عدد الحالات المترددة على المركز من المصابين بإصابات المفاصل المختلفة من ضمنها اصابات الركبة وضعف العضلات والاربطة والاوتار، وكذلك اعتماد المعالجين على الاساليب التقليدية في اعادة تأهيلهم واستخدام جهاز ذو المجال المغناطيسي (P.E.M.F) كأحد اساليب العلاج لما لها من أهمية في علاج هده الحالات.

اهداف البحث:

إعادة تأهيل المصابين بالكسور حول مفصل الركبة من خلال:

1. تخفيف درجة الالم.
2. استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة.
3. استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة.

فروض البحث:

1. توجد فروق ذات دلالة بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في درجة الالم.
2. توجد فروق ذات دلالة بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي لصالح القياس البعدي في استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة.
3. توجد فروق ذات دلالة بين القباس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة.

الدراسات السابقة:

- **الدراسة الأولي: دراسة (Farzad Ashraf, 2020)**

عنوان الدراسة: فعالية المجال الكهرومغناطيسي ذو التردد المنخفض للغاية والعلاج –بالليزر النبضي منخفض المستوى في علاج الجلطة الدماغية الحادة.

هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية المجال الكهرومغناطيسي ذو التردد المنخفض للغاية والعلاج بالليزر النبضي منخفض المستوى في علاج الجلطة الدماغية الحادة التحقيق في فعاليتها مجتمعة. تم تقسيم المرضى إلى مجموعة ضابطة (ن = 26) ومجموعة تجريبية (ن = 26). تضمنت المتغيرات الرئيسية اختبار الحالة العقلية المصغر (MMSE) ومقياس الجلطة الدماغية الصحية تلقت المجموعة التجريبية العلاج بمجالات كهرومغناطيسية منخفضة التردد للغاية.(EMF-ELF)=(NIHSS) بقوة 1 طن متري وجهاز ليزر النبضي منخفض المستوى بطول موجي 840 نانومتر لمدة 5 أيام و45 دقيقة في اليوم.

النتائج: أظهر المتغير الذي تم قياسه خلال هذه الدراسة، بالإضافة إلى مقارنة نتائج التدخل بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، فرقا معنويا في جميع المؤشرات قبل التدخل وبعده. تم تسجيل الانحرافات المتوسطة والمعيارية لمقياس رانكين المعدل (mRS) والحالة الوظيفية (مؤشر بارثل) والحالة المعرفية (MMSE) بين مجموعتين. وتوصلت الدراسة إلى انه يمكن أن يكون الجمع بين الليزر والمجال المغناطيسي وانهما لهما دوراً فعالاً في علاج الجلطة الدماغية. كما توصى الدراسة بإجراء مزيد من الدراسات لضمان مقارنة أفضل. (ASHrafi, et al.، 2020)

- **الدارسة الثانية دراسة Paolucci T , et , al (2020)**

عنوان الدراسة: العلاج بالمجال الكهرومغناطيسي: منظور إعادة التأهيل في إدارة الألم العضلي الهيكلي – مراجعة منهجية.

توفر المجالات الكهرومغناطيسية (EMFs) وسيلة آمنة وسهلة وغير جراحية لعلاج الألم مقابل أمراض الجهاز العضلي الهيكلي. كان الهدف من هذه الدراسة هو وصف استخدام العلاج الكهرومغناطيسي في مجال إعادة التأهيل والتحقق من فعاليته في الألم الحاد والمزمن في الاضطرابات العضلية الهيكلية، تم إجراء بحث في قاعدة البيانات حول المجال الكهرومغناطيسي وإعادة التأهيل والألم. تم تضمين المقالات المنشورة بين 1 يناير 2009 و31 ديسمبر 2018 كتقييم لحالات آلام العضلات والعظام، والتجارب السريرية العشوائية، تم استبعاد التجارب السريرية العصبية العشوائية، وتطبيقات التحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة، وآلام الأعصاب، تم جمع المعلومات من 21 دراسة.

أظهرت النتائج أن المجالات المغناطيسية النبضية منخفضة الشدة والتردد (من1هرتز حتى 100 هرتز) تستخدم بشكل شائع بفعالية في علاج آلام العضلات والعظام. ان استخدام

العلاج بالموجات الكهرومغناطيسية أمن، وفعال بدون آثار جانبية سلبية، والذي يمكن دمجه مع إعادة التأهيل لعلاج الآلام المزمنة والحادة في أمراض الجهاز العضلي الهيكلي، ولكن هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لفحص استخدام البروتوكولات الموحدة.

(PAOLUCCI, PEZZI, MARC, GIANNANDREA, BELLOMO, & RAOUL)

- **الدراسة الثالثة: دراسة Diego Galace de Freitas , al,et**

عنوان الدراسة:المجال الكهرومغناطيسي النبضي والتمرينات للمرضى الذين يعانون

هدفت الدراسة إلى تقييم آثار المجال الكهرومغناطيسي النبضي (PEMF) والتمرينات لتقليل درجة الألم وتحسين وظيفة العضلات وقوتها لدى مرضى متلازمة انحشار الكتف (SIS). ثم مشاركة عدد(30) تتراوح أعمارهم بين 40 إلى 60 عاما تلقت العلاج باستخدام المجال الكهرومغناطيسي النبضي (PEMF) النشط وعدد (26) متوسط العمر، 50.1 سنة تلقت العلاج التقليدي، أجرت المجموعتان نفس برنامج التمرين الذي يركز على تقوية الكتف، ثم استخدام مقياس التناظري البصري، ومقياس تصنيف الكتف، درجة المدي الحركي للكتف، والقياس الديناميكي المحمول لقياس قوة العضلات توصلت الدراسة إلى انه كان لدى المرضى في مجموعة التجريبية التي استخدمت المجال الكهرومغناطيسي النبضي (PEMF) النشط مستوى أعلى من الوظيفة وألم أقل في جميع أوقات المتابعة مقارنة مع المجموعة الضابطة التي زادت من وظائفها وتقليل الألم فقط عند المتابعة، أي بعد أداء التمرينات المرتبطة بها بالنسبة لقياس قوة عضلات الكتف بواسطة الدينامو متر، كان مجموعة التجريبية التي استخدمت المجال الكهرومغناطيسي النبضي (PEMF) النشط قوة أكبر للدوران الجانبي وقوة أكبر للدوران الإنسي ولم يكن هناك فرق كبير في قوة الكتف في مجموعة الضابطة وكذلك لم يكن هناك فرق كبير لجميع مقاييس النتائج. ان الجمع بين التمرينات والمجال الكهرومغناطيسي النبضي (PEMF) له دور فعال في تحسين وظيفة العضلات العاملة على الكتف وقوتها وتقليل الألم لدى مرضى متلازمة الكتف (SiS) ومع ذلك، يجب تفسير هذه النتائج بعناية بسبب عدم وجود اختلافات بين المجموعات.(GALACEMARCONDE, SABRINA, ROSA, & MORAES، 2014)

التعليق على الدراسات السابقة:

تُظهر الدراسات السابقة اهتمامًا متزايدًا باستخدام المجال الكهرومغناطيسي في مجال إعادة التأهيل، خاصة في علاج الألم وتحسين الوظائف الحركية. وتتنوع هذه الدراسات من حيث التصميم والمنهج والعينة، إلا أنها تتفق بشكل عام على وجود تأثير إيجابي للعلاج بالمجالات المغناطيسية.

فالدراسة الأولى (Ashrafi et al., 2020) دعمت فعالية الدمج بين المجال الكهرومغناطيسي والليزر منخفض الشدة في تحسين الحالة الوظيفية والمعرفية لمرضى الجلطة الدماغية، مما يعكس إمكانية استخدام هذا النوع من العلاج في تحسين وظائف الجهاز العصبي.

أما الدراسة الثانية(Paolucci et al., 2020) فقد أكدت من خلال مراجعة منهجية أن العلاج بالمجال الكهرومغناطيسي يُعد وسيلة آمنة وفعالة لتخفيف آلام الجهاز العضلي الهيكلي، مع إمكانية دمجه ضمن برامج التأهيل، رغم الحاجة إلى توحيد البروتوكولات العلاجية.

في حين ركزت الدراسة الثالثة (Galace et al., 2014) على الدمج بين التمرينات العلاجية والمجال الكهرومغناطيسي، وأظهرت نتائجها تحسنًا في الألم والقوة العضلية والوظيفة الحركية لدى المرضى مقارنة بالعلاج التقليدي، مما يعزز أهمية التكامل بين الوسائل العلاجية المختلفة.

وبشكل عام، تتفق هذه الدراسات على فعالية العلاج بالمجال الكهرومغناطيسي، خاصة عند دمجه مع وسائل تأهيلية أخرى، إلا أنها تختلف في نوع الحالات المدروسة وأحجام العينات، كما تشير إلى وجود حاجة لمزيد من الدراسات التجريبية المحكمة ذات عينات أكبر وبروتوكولات موحدة. وهذا يدعم أهمية الدراسة الحالية التي تركز على تطبيق هذا النوع من العلاج في تأهيل كسور مفصل الركبة، وهو مجال لا يزال بحاجة إلى مزيد من البحث العلمي.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي ذو تصميم قبلي وبعدي لمجموعة تجريبية واحدة نظرا لملائمته لطبيعة هذا البحث.

عينة البحث:

اشتمل مجتمع البحث على المصابين بالكسور في مفصل الركبة والمترددين على مركز النوفليين للعلاج الطبيعي بمدينة طرابلس.

مجتمع البحث:

تمثل مجتمع البحث على بعض المصابين بكسر مفصل الركبة المترددين مركز النوفليين للعلاج الطبيعي بمدينة طرابلس .

معايير اختيار العينة:

أولًا: معايير الاشتمال(Inclusion Criteria)

1. أن يكونوا من الحالات المصابة بالكسر في مفصل الركبة.
2. أن يكونوا من الحالات المصابة بكسر مفصل الركبة وليس لديهم أمراض او إصابات أخرى.
3. ان يكونوا حديثين الاصابة بالكسر في مفصل الركبة
4. الحصول على موافقة خطية من المرضى تفيد بمشركتهم في البرنامج التأهيلي.

ثانيًا: معايير الاستبعاد(Exclusion Criteria)

1. إصلاح جراحي متزامن في عضو أخر في الجسم.
2. اي مضاعفات او أمراض المصاحبة لحدوث كسر مفصل الركبة .

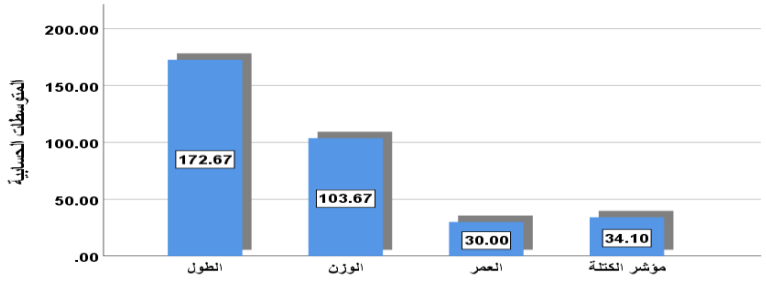
خصائص عينة البحث:

اقتصر هذا البحث على تناول بعض الخصائص لعينة البحث وتتمثل في الطول والوزن والعمر ومؤشر الكتلة ويمكن توضيح هذه الخصائص فيما يلي:

الجدول (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات الطول والوزن والعمر ومؤشر الكتلة

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
الطول	سم	172.67	2.517	-.586
الوزن	كجم	103.67	5.132	-1.090
العمر	سنة	30.00	2.646	-1.458
مؤشر الكتلة	BMI	34.10	2.456	-1.034

يتضح من جدول **1** أن معاملات الالتواء في المتغيرات قيد البحث ككل تتراوح بين (0.586- إلى 1.458-) أي إنها انحصرت ما بين (±3) مما يدل على تجانس العينة ككل في هذه المتغيرات.



شكل (1) يوضح توصيف عينة الدراسة حسب متغير الطول والوزن والعمر ومؤشر الكتلة

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عدد (3) من يوم السبت 1-4-2023 الى غاية الاحد 14-5-2023 بغرض التحقق من.

1. سلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة في الدراسة.
2. معرفة الزمن المخصص للتنفيذ الاختبارات.
3. تدريب المساعدين على العمل المطلوب منهم.

الدراسة الأساسية:

تم تطبيق الدراسة الأساسية على مصابين من مركز النوفليين للعلاج الطبيعي يوم الاربعاء بتاريخ 17-5-2023 الى غاية يوم الاربعاء 28-6-2023.

المعالجات الإحصائية:

بعد جمع البيانات من افراد العينة الأساسية تم ترميزها وبعد ذلك تم إدخالها إلى الحاسب الآلي وباستخدام برنامج **(SPSS)** الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ثم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي. **(Mean)**
- الانحراف المعياري. **(Std deviation)**
- الالتواء. **(Skewness)**
- نسبة التحسن. **(Improvement rate)**

عرض ومناقشة النتائج بناء على التحليل الاحصائي:

توجد فروق ذات دلالة بين القياس القبلي والقياس البعدي ولصالح القياس البعدي في درجة الألم.

جدول (2) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسبة التحسن للقياسين (القبلي-البعدي) في اختبارات درجة الألم

م	الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن
			المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	
1	درجة الألم	درجة	4.00	1.000	1.00	000.	% 75.00

يتضح من جدول **2** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة التحسن بين القياسين (القبلي-البعدي) في اختبار درجة الألم وأن نسب التحسن لهذا الاختبار كانت (75.00%) مما يوضح تأثير العلاج المغناطيسي على تقليل درجة الألم لمفصل الركبة.

توجد فروق ذات دلالة بين القياس القبلي والقياس البعدي ولصالح القياس البعدي في استعادة المدى الحركي لمفصل الحركي.

جدول (3) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسبة التحسن للقياسين (القبلي–البعدي) في اختبار المدى الحركي

م	الاختبار	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن
			المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	
2	المدى الحركي	سم	86.67	5.774	130.00	17.321	% 49.99

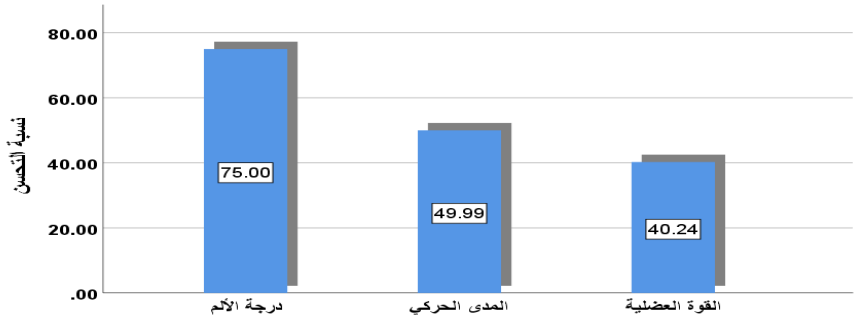
يتضح من جدول **3** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة التحسن بين القياسين (القبلي–البعدي) في اختبار المدى الحركي وأن نسب التحسن لهذ الاختبار كانت (49.99) مما يوضح تأثير العلاج المغناطيسي على استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة.

توجد فروق ذات دلالة بين القياس القبلي والقياس البعدي ولصالح القياس البعدي في استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الحركي.

جدول (4) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسبة التحسن للقياسين (القبلي–البعدي) في اختبار القوة العضلة

م	الاختبار	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن
			المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	
3	القوة العضلية	نيوتن	3.33	.252	4.67	.577	40.24 %

يتضح من جدول **4** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة التحسن بين القياسين (القبلي–البعدي) في اختبار القوة العضلية وأن نسب التحسن لهذ الاختبار كانت (40.24) مما يوضح تأثير العلاج المغناطيسي على استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة.



شكل (2)يوضح نسب التحسن لاختبارات درجة الألم والمدى الحركي والقوة العضلية

وبناءً على هذه النتائج نرفض الفرض الصفري (فرض العدم) والذي يقول لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في درجة الألم والمدى الحركي والقوة العضلية لدى أفراد عينة البحث ولصالح القياس البعدي، ونقبل الفرض البديل الذي يقول توجد فروق ذات دلالة

إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في درجة الألم والمدى الحركي والقوة العضلية لدى أفراد عينة البحث ولصالح القياس البعدي.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

في حدود أفراد عينة البحث وما أمكن التوصل اليه من نتائج يمكن ان نستخلص ما يلي:

1. كان للبرنامج التأهيلي المقترح تأثير إيجابي باستخدام جهاز ذو المجال المغناطيسي **(P.E.M.F)** والتمرينات العلاجية في تحسين حالة إصابة مفصل الركبة الذين يعانون من كسور مفصل الركبة.
2. البرنامج له تأثير على المصابين بالمقارنة بالقياسات القبلية لكل من:
   - خفض درجة الألم.
   - استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة.
   - استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة.
3. البرنامج المقترح يسهم بشكل إيجابي في تحسين الكفاءة الوظيفية والبدنية والتحكم الحركي لمفصل الركبة.
4. الإصابة تؤدي في أغلب الأحيان إلى كسر في مفصل الركبة، لذلك يجب المحافظة على تأدية التمرينات الرياضية المقننة.
5. العلاج المبكر بعد الإصابة مباشرة يسهم في سرعة الاستشفاء.

التوصيات:

1. ضرورة استخدام برنامج تأهيلي مقترح باستخدام جهاز المجال المغناطيسي **(P.E.M.F)** والتمرينات العلاجية من قبل الدارسون لإعادة تأهيل مصابين بكسر في مفصل الركبة داخل مراكز العلاج الطبيعي.
2. ضرورة تطوير البرنامج المقترح وذلك وفقا لتطور الأجهزة والأدوات التي تستخدم في عملية إعادة التأهيل المصابين بكسر في مفصل الركبة.
3. ضرورة تزويد المراكز العلاجية بمجموعة من الأجهزة الخاصة بالمجال المغناطيسي **(P.E.M.F)** لاستخدامها في إعادة تأهيل مصابين الكسور اللذين يعانون من كسر في مفصل الركبة بعد ان اثبتت فاعليتها في مجال العلاج الطبيعي.
4. ضرورة إجراء المزيد من البحوث والدراسات العلمية حول إصابات الكسور بشكل عام وكسور مفصل الركبة بشكل خاص بحيث تتناول بعض المتغيرات التي لم يتناولها البحث الحالي.

المراجع

Hopkins , J. (2013). *fractures (Broken bones).* the American Academy of orthopaedic Surgeons.

Aktas, I., Akgum, K., & Cakmak, B. (2007). *Therapeutic effect of pulsed electromagnetic field in conservative treatment of subacromial impingement syndrome* . clin Rheumatol.

ASHrafi, f., Rezaei, A., AZhideh, A., Tabeie, F., Gachkar, L., Arab, M., et al. (2020). *Effectiveness of Extrenely Low Frequency Electromagnetic field and Pulsed Low-level Laser Therapy in Acute steroke Treatment.* Original Articcle.

Cichon , N., Bijak, M., & Czarny, P. (2018). *Increase in Blood levels of growth factors involved in the neuroplasticity process by using an extremely low frequency electromagnetic field in post-stroke patients.* front Aging Neurosci.

Farzad Ashraf, a. a. (2020). *fractures (Broken bones).* the American Academy of orthopaedic Surgeons.

GALACE, D., MARCONDE, F., SABRINA, G., ROSA, A., & MORAES, P. (2014). *PULSED ELECTROMAGNETIC FIELD AND EXERCISES IN PATIENTS WITH SHOULDER IMPINGEMENT SYNDROME :A RANDOMIZED DOUBL-BLIND,PLACEBO-CONTROLLED CLINICAL TRIAL* . PAULO,BRAZIL: ARCHIVES OF PHYSICAL MEDICINE AND REHABILITATION .

PAOLUCCI, T., PEZZI, MARC, A., GIANNANDREA, N., BELLOMO, R., & RAOUL, S. (n.d.). *ELECTROMGNETIC FILD THERAPY:A REHABILITATIVE PERSPECTIVE IN THE MANAGEMENT OF MUSCULOSKELETAL PAIN -A SYSTEMATIC REVIEW.*

Robert, C. (2004). *Introduction to sports medicine and Athletic Training library of congress in publication data* . in Canada.

Schinwelski, M. (2010). *prevalence of spasticity following stroke and its impact on quality of life with emphasis on disability in activities of daily living.Systematic review.* J Neurol Neurol Neurochir pol.

Shupak, N., Mckay, J., Nielson, w., Rollman, G., Prato, F., & Thomas, A. (2006). *Exposure to a specific pulsed low-freguency magnetic field :adouble-blind placebo-controlled study of effects on pain ratings in rheumatoid arthritis and fibromyalgia patints .pain Res Manag.*

Sutbeyaz, S., Sezer, N., Koseoglu, f., & Kibar, s. (2009). *low-frequency pulsed.15 Electromagnetic field therapy in fibromyalgia:a randomized,sham-controlled clinical study.* clinJpain.

عبدالسلام نعيمة عون .(2011) .اثر برنامج تأهيلي مقترح علي بعض المتغيرات الوظيفية و البدنية لمرضي الشلل النصفي الناتج هن السكتات الدماغية . الاردن : الجامعة الاردنية.

علي عبد السلام علي عثمان2010) . ا .(تأثير برنامج تمرينات تأهيلية لتحسين الكفاءة الوظيفية للجهاز الحركي نتيجة الاصابة بالجلطة الدماغية . الاسكندرية : كلية التربية الرياضية للبنين.