DOI prefix: 10.33170, 2024, Vol (17), Issue (5): 522-553

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

The effect of rehabilitation exercises and the use of electrical stimulation to improving the range of motion of women with schizophrenia aged (35-45) years

Aya Adel Muhammad [*1], Asst. Prof. Dr. Sinan Hisham Rashid [2]

[1,2] *College of Physical Education and Sports Science / University of Kirkuk,Iraq.*

*Corresponding author:

Received: 04-08-2024 Publication: 28-10-2024

Abstract

The scientific efforts made by physical therapy centers and their reliance on various methods and techniques are determined by the type and level of the injury, which has called for therapists to exert their utmost efforts for the purpose of achieving integration between rehabilitative exercises and their use of these rehabilitative methods. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) treatment is a method approved by the US Food and Drug Administration and is a commonly used method in modern pain management. It is used for many forms of acute and chronic pain. Two electrodes are placed on the skin connected to a unit. The unit generates electricity and passes it to the electrode in the affected area body. There are different theories about how TENS works. Others suggest that it has an effect similar to acupuncture. Transcutaneous electrical nerve stimulation leads to the release of opioids and thus reduces pain. From the sporting and non-sporting aspects, during his daily work, a person faces many accidents that cause him some injuries and severe pain and lead to his disability and his inability to practice his work and daily life, which affects the psychological aspect, which requires providing care, prevention and treatment of these injuries when they occur, and there are ways Various methods and devices help in rehabilitation by applying rehabilitative exercises that help relieve pain and restore the physical aspect of those affected by injuries.

Keywords: Rehabilitation Exercises, Electrical Stimulation, Range Of Motion.

تأثير تمرينات تأهيلية وإستخدام التحفيز الكهربائي في تحسين المدى الحركي للمصابات بالسوفان للأعمار (35-45) سنة

آية عادل محمد ، أ.م.د. سنان هشام رشيد

العراق.جامعة كركوك. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

تاريخ استلام البحث 2024/8/4 تاريخ نشر البحث 2024/10/28

الملخص

إن الاهتمام بالعلاج الطبيعي أخذ يتطور مع التعقيدات المرضية والمضاعفات المترتبة على التداخلات العلاجية الأخرى مثل الأدوية والتداخل الجراحي والذين بدون شك لا يخلون من مضاعفات جانبية. لذا برزت العناية بالعلاج الطبيعي بوسائله المتعددة ومنها التمارين التأهيلية كبديل أمن لمعالجة الآلام المترتبة على اصابات المفاصل التي تؤدي إلى الأم شديدة وصعوبات في ممارسة النشاطات الحياتية اليومية وقد ينسحب الامر الى افرازات أخرى تتعلق بالجانب المعاشي والاقتصادي فهذه الجوانب يتأثر بعضها بالآخر وهذا الأمر ملاحظ من خلال التماس المباشر مع المصابين ، ان الجهود العلمية التي تبذلها مراكز العلاج الطبيعي واعتمادها على وسائل وتقنيات مختلفة تتحدد بنوع الاصابة ومستواها مما دعا بالمعالجين بذل قصارى جهودهم لغرض الوصول الى تحقيق التكامل بين التمارين التأهيلية واستعمالهم لهذه الوسائل التأهيلية، علاج التحفيز الكهربائي للأعصاب عبر الجلد هو طريقة معتمدة من ادارة الغذاء والدواء الامريكية وهي طريقة شائعة الاستخدام في ادارة الألم الحديثة يتم استخدامه للعديد من الأشكال الالام الحادة والمزمنة، يتم وضع قطبين كهربائيين على الجلد متصلين بوحدة، تولد الوحدة الكهرباء وتمررها حقيقة القطب في المنطقة المصابة الى الجسم . وهناك نظريات مختلفة حول كيفية عمل التحفيز الكهربائي للعصب عن طريق الجلد. يقترح البعض الاخر إن له تأثير مشابها للوخز بالإبر. للتحفيز الكهربائي للعصب عبر الجلد يؤدي الى إطلاق المواد الافيونية وبالتالي تقلل الالم. ومن الجانب الرياضي وغير الرياضي يواجه الإنسان إثناء عمله اليومي الكثير من الحوادث العرضية تسبب له بعض الإصابات والإلام الحادة وتؤدي الى إعاقته وعدم قدرته على ممارسة عمله وحياته اليومية مما يؤثر على الجانب النفسي، مما يفرض تقديم العناية والوقاية من تلك الإصابات وعلاجها عند حدوثها، وتوجد طرق وأساليب وأجهزة متعددة تساعد في التأهيل من خلال تطبيق تمرينات تأهيلية تساعد على تخفيف الألم وعودة الجانب البدني للمتأثرين بالإصابات.

الكلمات المفتاحية: تمرينات تأهيلية، التحفيز الكهربائي، المدى الحركي، للمصابات بالسوفان

1-المقدمـة:

إن الاهتمام بالعلاج الطبيعي أخذ يتطور مع التعقيدات المرضية والمضاعفات المترتبة على التداخلات العلاجية الأخرى مثل الأدوية والتداخل الجراحي واللذين لا شك لا يخلوان من مضاعفات جانبية. لذا برزت العناية بالعلاج الطبيعي بوسائله المتعددة ومنها التمارين التأهيلية كبديل أمن لمعالجة الآلام المترتبة على اصابات المفاصل التي تؤدي إلى الأم شديدة وصعوبات في ممارسة النشاطات الحياتية اليومية وقد ينسحب الامر الى افرازات أخرى تتعلق بالجانب المعاشي والاقتصادي فهذه الجوانب يتأثر بعضها بالآخر وهذا الأمر ملاحظ من خلال التماس المباشر مع المصابين. إن التأهيل هو علاج وتدريب العضلات لاستعادة القدرة الوظيفية للمفاصل والعضلات باستعمال وسائل العلاج الطبيعي والتمرينات التأهيلية المناسبة بهدف المحافظة على صحة الجسم (أحمد، 2004، 24)

ويعد التأهيل من الوسائل الطبيعة الاساسية في مجال علاج الاصابات كما وأنه يمثل اهمية خاصة في اعادة الفرد المصاب الى ممارسة الانشطة اليومية واستعادة الوظائف الأساسية للجسم والقدرات الحركية الخاصة بالنشاط ويساعد على زيادة معدل التئام الانسجة العضلية والأربطة والعظام ويساعد على سرعة تصريف التجمعات والتراكمات الدموية وسرعة استعادة العضلات والمفاصل المصابة لوظائفها في اقل وقت ممكن ويعمل على اعادة الكفاءة البدنية والوظيفية للجزء المصاب.

في مجال الصحة واحصاء الاصابات من خلال الابحاث العلمية المتواصلة نجد أن ارقام فلكية في وصفها، اذ تم احصاء (٣٧) مليون حالة تقريبا في الولايات المتحدة لديهم سوفان مفصلي وهذه الاحصائية أجراها المعهد القومي للصحة أي من بين كل (٧) أشخاص يوجد شخص واحد مصاب بالسوفان ، والمؤشر في مفاصل الاصابع والحوض والركبة وهي الأكثر تأثراً من غيرها من مفاصل الجسم الأخرى، وعلى الرغم من عدم توفر الاحصائيات لهذه الاصابة في العراق وقلة الابحاث المهتمة بها إلا أن الدراسات العلمية والابحاث العالمية تشير إلى كثرة حدوث الحالة لدى الاعمار (٥٥) سنة أو أكبر وتقدر نسبتهم (٨٠%) وإن (10-20%) منهم يعانون من العجز وضعف الحركة وانهم لا ينجزون الا القليل من فعالياتهم اليومية. وتظهر اهمية الدراسة في كثرة شيوع هذه الاصابات وحصولها في اعمار مبكرة عن الاعمار المقدرة علميا بعد عمر (٥٠) سنة، فضلاً عن أهمية العلاج الطبيعي في تقليل الألم وتحسين الوظيفة وبناء الغضروف، فالتمارين العلاجية تحسن الوظيفة الحياتية للمصاب والمتمثلة في قابلية المشي والنشاطات اليومية.

(Westhoff and Hopman، 2000، 53)

لذا فان الجهود العلمية التي تبذلها مراكز العلاج الطبيعي واعتمادها على وسائل وتقنيات مختلفة تتحدد بنوع الاصابة ومستواها مما دعا بالمعالجين بذل قصارى جهودهم لغرض الوصول الى تحقيق التكامل بين التمارين التأهيلية واستعمالهم لهذه الوسائل التأهيلية.

علاج التحفيز الكهربائي للأعصاب عبر الجلد هو طريقة معتمدة من إدارة الغذاء والدواء الامريكية وهي طريقة شائعة الاستخدام في ادارة الألم الحديثة يتم استخدامه للعديد من الأشكال الالام الحادة والمزمنة، يتم وضع قطبين كهربائيين على الجلد متصلين بوحدة، تولد الوحدة الكهرباء وتمررها حقيقة القطب في المنطقة المصابة الى الجسم. وهناك نظريات مختلفة حول كيفية عمل التحفيز الكهربائي للعصب عن طريق الجلد. يقترح البعض الاخر إن له تأثير مشابها للوخز بالإبر. للتحفيز الكهربائي للعصب عبر الجلد يؤدي الى إطلاق المواد الافيونية وبالتالي تقلل الالم. ومن الجانب الرياضي وغير الرياضي يواجه الإنسان إثناء عمله اليومي الكثير من الحوادث العرضية تسبب له بعض الإصابات والإلام الحادة وتؤدي الى إعاقته وعدم قدرته على ممارسة عمله وحياته اليومية مما يؤثر على الجانب النفسي، مما يفرض تقديم العناية والوقاية من تلك الإصابات وعلاجها عند حدوثها، وتوجد طرق وأساليب وأجهزة متعددة تساعد في التأهيل من خلال تطبيق تمرينات تأهيلية تساعد على تخفيف الألم وعودة الجانب البدني للمتأثرين بالإصابات (أبو الخيط وكماش، 2012، 142)

ولهذا يعد علم العلاجية وتأهيل الإصابات من العلوم المهمة والمرتبطة بحياة الإنسان لغرض عودته إلى حياة طبيعية واكتسابه مستوى بدني عالي لمنع ظهور التعب إثناء العمل، وإن استخدام الاجهزة والأدوات والوسائل العلاجية المختلفة، ووسائل تقليل الضغط على الجزء او العضو المصاب إثناء التأهيل لها تأثير نفسي يرفع من المعنويات ويزيد الرغبة إثناء الممارسة وهذا يؤدي الى سرعة التأهيل بزمن أقصر وبجهد أقل.

ومن أكثر الإصابات التي تحدث في جسم الإنسان ولاسيما للسيدات هي إصابات مفصل الركبة نتيجة الحركة المفاجئة والعمل المستمر مما يؤثر في المشي أو الركض ويحدد الحركة ويصاحبه الألم، وقد يكون ألم الركبة نتيجة إصابة، مثل تمزق الأربطة، أو تمزق الغضاريف، وقد ينجم أيضًا عن بعض الحالات الاخرى، مثل التهاب المفاصل والنقرس، ويمكن أن يساعد العلاج الطبيعي ودعامات الركبة أيضًا في التخفيف من الألم، على الرغم من ذلك، قد تحتاج الركبة في بعض الحالات إلى الترميم الجراحي.

وهنا تكمن أهمية البحث في ضرورة استخدام الأسس العلمية في إعداد تمرينات مصاحبة للتحفيز الكهرباء تحسين المدى الحركي للمصابات بالسوفان الركبة للأعمار (35–45) سنة.

ويعتب سوفان مفصل الركبة من الاصابات المنتشرة بين فئة النساء واصبحت تؤثر وبشكل سلبي على حياتهن العائلية والمهنية وذلك لان مفصل الركبة من اكبر واعقد مفاصل الجسم واكثرها عرضه للإصابة وقد يتعرض للإصابة اذا فرضت علية تحمل جهد حركي يفوق مستوى قدرة العضلات العاملة كالوقوف لفترة طويلة والزيادة في الوزن والتغذية الغير صحية وغيرها من الاسباب ومن خلال زيارة الباحثان لمستشفى ازادي التعليمي في كركوك ومقابلتها للطبيب المختص وللمعالجين الفيزياوين واطلاعها على التمارين التأهيلية لديهم وجدت انها تفقد الى التنوع والشمول في استخدام الوسائل والادوات الخاصة في تنفيذ التمارين المستخدمة في تقوية العضلات العاملة والاربطة والغضاريف والاوتار فضلا عن ان الفترة الزمنية لتطبيق برنامج المركز قصيرة في اكتساب الشفاء والتخفيف من الالم والتمدد الحركي لمفصل الركبة لذلك اخذ الباحثان على عاتقها في تقديم المساعدة الى جانب المعالجين في اعداد تمرينات تأهيلية مصاحبة للتحفيز الكهربائي للعضلات العاملة وتخفيف الالم المصاحب لتحديد مفصل الركبة للسيدات المصابات بسوفان الركبة .

ويهدف البحث الى:

1-إعداد تمرينات تأهيلية واستخدام التحفيز الكهربائي في تحسين المدى الحركي على مفصل الركبة للمصابات بالسوفان من أعمار (35-45) سنة.

2-التعرف على تأثير تمرينات تأهيلية باستخدام التحفيز لتخفيف الألم للمصابات بسوفان الركبة بأعمار (35-45).

2-إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 عينة البحث:

اشتملت عينة البحث النساء المصابات اللاتي تتراوح أعمارهن من (35-45 سنة) في شعبة العلاج الطبيعي في مستشفى آزادي التعليمي وبعد إحصائهن واختيارهن بالطريقة العمدية كانت عدد المراجعات (19) من النساء المصابات اللاتي يعانون من إصابة السوفان في مفصل الركبة وبعد التشخيص من قبل الطبيب المختص من خلال فحص الرنين المغناطيسي (MRI) تم تحديد (12) منهن مصابات بسوفان الركبة من الدرجة المتوسطة وتم استبعاد (7) مصابات من العدد الكلي لأسباب عديدة منها:

- عدم التزامهن بالمنهاج التأهيلي والتوقيتات المختارة للاختبار.
- عدم الموافقة على نقل مركز العلاج الطبيعي من الآزادي إلى الواسطي.
- عدم مناسبة أعمارهن مع أعمار التي حُدِدت في العنوان.

لذلك أصبح عدد المصابات (12) مصابة، وقُسِمت العينة إلى مَجموعتين التجريبية والضابطة وممن كانت إصابتهن حديثة، وتم اخذ أراء المصابات في التطوع للخوض بهذه التجربة.

- المجموعة التجريبية: 6 مصابات عملن وفق منهاج التحفيز الكهربائي والتمارين العلاجية.
- المجموعة الضابطة: 6 مصابات عملن وفق منهاج التمارين العلاجية فقط.

وقام الباحثان بأجراء التجانس لعينة البحث في المتغيرات التي يكون لها تأثير على نتائج البحث وهذه المتغيرات اشتملت (الطول، العمر، الكتلة، طول الساق، محيط الفخذ، طول الفخذ) وعن طريق استخدام معامل الالتواء وكما مبين في الجدول (1).

جدول (1) يبين التوزيع الطبيعي لمستوى المتغيرات الاساسية لعينة البحث باستخدام معامل الالتواء

المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	متوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	قيمة معامل الالتواء
الطول	سم	144.0000	19.17290	151.5000	−2.152
الكتلة	كغم	77.5000	12.83355	74.5000	.542
العمر	سنة	41.6667	2.73252	42.0000	−.271
طول الفخذ	سم	30.1667	5.03653	28.0000	.797
طول الساق	سم	37.5000	1.87083	37.5000	.000
محيط الفخذ	سم	37.6667	3.32666	36.5000	.876

يتبين مِن الجَدول (1) إن قيمة مَعامِل الالتواء انحصرت ما بين (3،3−) مِمَّا يدل عَلَى تجانس العينة فِي تلك المتغيرات، وعلى أساس ذلك تم تقسيم العينة بصورة عشوائية بطريقة القرعة على مجموعتين (ضابطة وتجريبية). حيث قام الباحثان بإجراء التكافؤ للعينة في المتغيرات الأساسية للبحث للمجاميع التجريبية والضابطة في ضوء الاختبار القبلي فقد عمد الباحثان على استخدام اختبار (T.test) للعينات الغير المتناظرة، وكما مبين في الجدول (2) والذي يبين عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة.

الجَدول (2) يُبين الأوساط الحِسابية والانحرافات المِعيارية وقيمة (t−test) وَمستوى الخَطأ لَها بَين المَجموعتين التَجريبية والضَابِطة في الاختبار القَبلي لِمتغيرات البحث

المعالم الإحصائية / المتغيرات	المجاميع	سَ	±ع	Mean.D	Std.Error.D	T	Sig.
المد من وضع الاستلقاء	تجريبية	166.16	5.3072	.83333	2.96742	.281	.785
	ضابطة	165.33	4.9665				
الثني من وضع الاستلقاء	تجريبية	55.666	3.8297	1.0000	2.28522	.438	.671
	ضابطة	56.666	4.0824				
ثني من وضع الانبطاح	تجريبية	72.833	7.9603	1.6666	4.37290	.381	.711
	ضابطة	71.166	7.1670				
المد من وضع الانبطاح	تجريبية	169.66	1.6329	1.8333	1.21335	1.511	.162
	ضابطة	167.83	2.4832				

درجة الحرية = 10 .... غير معنوي عند (Sig) ≥ (0.05).

من خلال الجدول(2) الذي يبين لنا الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحتسبة ونسبة الخطأ وتحت مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (10) لمتغير البحث تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي في المتغيرات قيد البحث مما يدل على التكافؤ في مستوى اداء عينة البحث.

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستعملة في البحث:

- المصادر العربية والأجنبية.
- الملاحظة والتجريب.
- المقابلات الشخصية.
- الاختبارات والقياس.
- مستحضرات طبية من الديتول والقطن والشاش والأشرطة اللاصقة لتثبيت اللاقط على الجسم مع شفرات حلاقة لإزالة الشعر عن مكان وضع اللاقطات.

أما فيما يخص أجهزة البحث استعمل الباحثان الأجهزة الآتية:

- جهاز حاسوب محمول (Laptop) نوع (DELL).
- كاميرا فيديو عدد (1) نوع (IPhone) نوع الأبل مع أقراص CD يابانية الصنع.
- سرير طبي.
- علامات لاصقة.
- حزام مطاطي.
- شريط قياس نسيجي بطول (10) م.
- أشرطة مطاطية.
- برنامج كينوفا لقياس زاويا المدى الحركي بدقة.
- صندوق ارتفاع (20) سم.
- أثقال وأوزان (500) غم.
- الرنين المغناطيسي (MRI).
- جهاز التحفيز الكهربائي Tense اسم الجهاز (Electric Stim) الصنع (Italy) موديل (BTL-4000) المصنع (BTL).

2-4إجراءات البحث الإدارية:

1-الحصول على كتاب تسهيل مهمة من كلية التربية الرياضية جامعة كركوك إلى كلية التربية الرياضية الجادرية لتأجير جهاز داينموميتر.

2-كتاب القبول بإجراء مقتضيات الدراسة من مديرية دائرة صحة كركوك إلى مستشفى الآزادي التعليمي/شعبة العلاج الطبيعي

3-كتاب الموافقة بنقل العينة من مستشفى الآزادي إلى مركز تأهيل المعاقين في حي الواسطي.

4-إستمارة تسجيل المعلومات حول الإصابة من قبل الطبيب المختص.

2-5 الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

بعد الاطلاع على المصادر ذات العلاقة عمد الباحثان الاستعانة بالمراجع والمصادر العلمية العربية والاجنبية، والتي من خلالها تم تحديد القياسات والقدرات البدنية وادراجها في استمارة استبيان، فضلا عن المختصين لغرض الاستطلاع أراءهم ولغرض تحديد المدى الحركي والمتغيرات البدنية صممت استمارة الاستبيان حتى يتسنى للباحثة معرفة متغيرات التي تلائم مشكلة البحث قام الباحثان باستطلاع أراء مجموعة من الخبراء في مجالات (العلاج والتأهيل الرياضي ، الاختبارات والقياس ، التدريب الرياضي)، وحدد الباحثان المتغيرات التي تؤثر في إصابة سوفان الركبة وكانت (المدى الحركي) .

وتم فحص وتشخيص الاصابة من قبل الأطباء المتواجدين في مستشفى أزادي التعليمي حيث تم إجراء فحص (MRI) للتأكد من الإصابة وقد كان هناك درجات متفاوتة في درجة الإصابة ولكن الباحثان اعتمدا على المصابات من الدرجة (المتوسطة) من سوفان الركبة.

وبعد ذلك استخدم الباحثان عدداً من الاختبارات التي يجب أن تخضع للعديد من الشروط وعليه وجب الاختيار الأمثل منها في قياس المتغيرات التي تتعلق بالدراسة وتتلاءم مع أهداف البحث وقياس ما يتطلب قياسه فقد اختار الباحثان عدد من الاختبارات والقياسات والتي عرضت على الخبراء وذوي الاختصاصات الأمثل منها في قياس المتغيرات التي تتعلق بالدراسة وتتلاءم مع أهداف البحث.

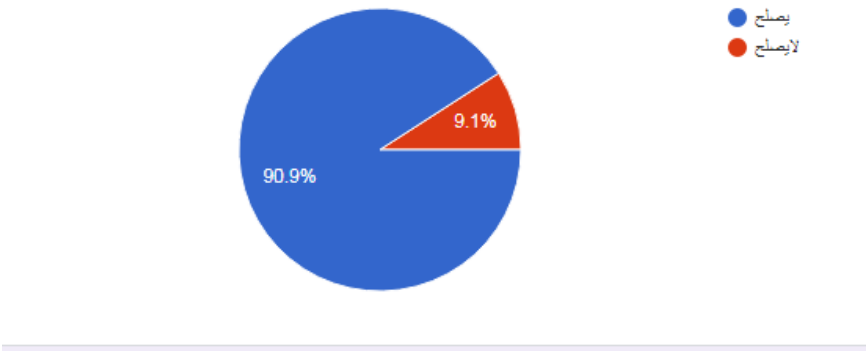
2-6 تحديد الاختبارات:

تم تحديد الاختبارات التي تحقق الهدف لقياس متغيرات البحث لكل من (المدى الحركي) مستندة على أراء السادة الخبراء والدراسات النظرية والمصادر العلمية، وتم اختيار الاختبارات التي حقق نسبة (85%) واهملت الاختبارات الاخرى.

جدول (3) يبين النسبة المئوية حول صلاحية الاختبارات المقدمة

المتغيرات	الاختبارات	يصلح	لا يصلح
المدي الحركي	برنامج الكينوفا	%90.9	%9.1
	الجينوميتر	%54.5	%45.5

فيما يلي الصور البيانية توضح نسبة أراء الخبراء بعد إرسال الاستبيان الكترونياً



الشكل(1)

صورة توضح نسبة اتفاق الخبراء حول صلاحية اختبار المدى الحركي ولصالح برنامج (كينوفا)

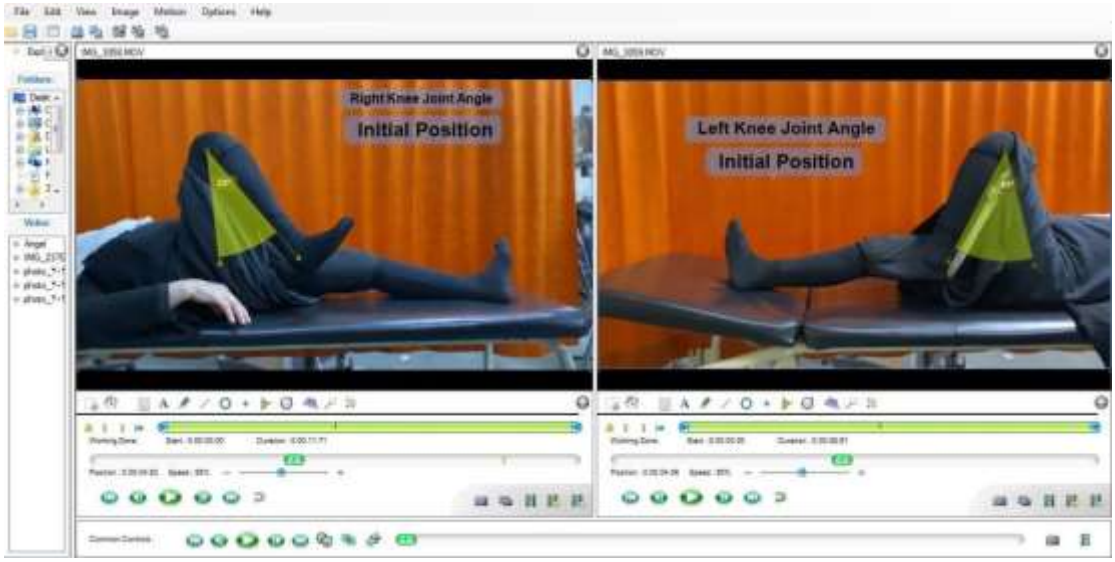
2-6-1-1 اختبار المدى الحركي لمفصل الركبة (كريم، 2009، ص98)

2-6-1-1-1 قياس المدى الحركي من وضع الاستلقاء – ثني.

الهدف من القياس: قياس المدى الحركي لمفصل الركبة نحو الأمام.

الأدوات المستخدمة: لابتوب، برنامج كينوفا، كاميرا، ورقة، قلم، سرير. وصف الاداء يقوم المختبر بالاستلقاء على السرير وتكون كلا الرجلين ممدودة ، ويقوم القائم بالاختبار بتحديد اتجاه عدسة الكاميرة الى الرجل المصابة ، وتكون النقطة الأولى في منطقة تمفصل الحوض ، والنقطة الثانية على مفصل الركبة ، والنقطة الثالثة على مفصل الكاحل يقوم المختص بتحديدها وتكون جميع هذه النقاط على جانب المفصل ، يقوم المصاب بسحب الرجل المصابة من خلال ثنيها ومحاولة ضمها الى أقرب مسافة للصدر ، وتكون أحدى ذراعيه مع استقامة الفخذ والأخرى مع مقدار الضم الذي يستطيع المصاب الوصول إليه، وتسجل القراءة الأقرب درجة زاوية كما في الشكل (2) ، علماً أن الاختبار كان على مرحلتين قبلي–بعدي ، إذ إن الباحثان سوف تعتمد هذا الاختبار لمعرفة مدى التطور الحاصل في المدى الحركي لمفصل الركبة حيث انه كلما كانت الزاوية كبيرة دلت على قلة المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة والعكس صحيح.

التسجيل: يتم حساب الزاوية المتمثلة بين فخذ الرجل المصابة والجذع.



الشكل (2)

يوضح قياس المدى الحركي بواسطة برنامج الكينوفا

2-6-1-1-2 قياس المدى الحركي من وضع الانبطاح-ثني

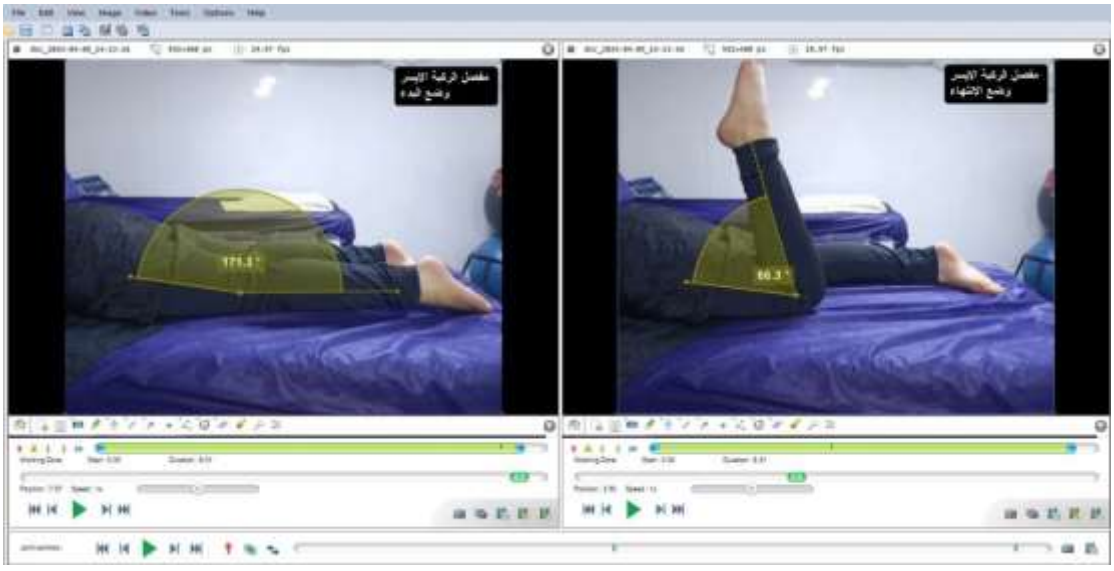
الهدف: قياس المدى الحركي لمفصل الركبة نحو الخلف

الادوات المستخدمة: لابتوب، برنامج، كينوفا، قلم، ورقه، بساط.

وصف الاداء: يقوم المصاب او المختبر بالانبطاح على الارض وتكون كلا الرجلين ممدودة

ويقوم القائم بالاختبار بتحديد النقاط الفسفورية على الرجل المصابة، وتكون النقطة الاولى في مفصل الكاحل وتكون جميع هذا النقاط على جانب المفصل ومن ثم يتم ثني ساق الرجل المصابة باتجاه العضلة الخلفية للفخذ والرجل الثانية تكون ممدودة ، وتكون احد الذراعين ممدودة مع استقامة الرجل السليمة والاخرى مع مقدار ضم الساق للخلف الذي يستطيع المصاب الوصول اليه ، ويتم قياس محور واحد من محاور مفصل الركبة وهو الثني فضلا عن اصابة بمرض خشونة الرضفة تؤثر على حركة ثني مفصل الركبة، وكذلك على العضلات العاملة وخصوصا العضلات الرباعية كما في الشكل (3)

التسجيل: يتم حساب الزاوية المتمثلة بين فخد الرجل المصابة والساق.



الشكل (3)

يوضح المدى الحركي من الاستلقاء بواسطة برنامج الكينوفا

2-7 التجربة الاستطلاعية:

من اجل الحصول على نتائج أفضل عمد الباحثان الى إجراء التجربة الاستطلاعية بعد إكمال إجراءات الإدارية لكتاب تسهيل المهمة في تاريخ 2023/12/27 يوم الأربعاء، وفي تاريخ 2024/1/15 يوم الإثنين في تمام الساعة التاسعة صباحاً قام الباحثان بإجراء التجربة الاستطلاعية على عينة البحث نفسها والبالغ عددهن (2) مصابات في قسم العلاج الطبيعي في مستشفى ازادي التعليمي لتحديد ما يلي:

- معرفة الصعوبات التي قد تواجه الباحثان في تجربته الرئيسية.
- التعرف على الوقت اللازم للوحدات التأهيلية ومعرفة مدى ملائمة التمارين لقدرات العينة.
- تعرف فريق العمل المساعد على طبيعة الاختبارات وتسجيل النتائج.
- صلاحية الأجهزة والأدوات المستعملة.
- معرفة مدى ملائمة الاختبارات للطبيعة.
- التعرف على أوقات الراحة بين المحاولات عند تنفيذ اجراءات المنهج التأهيلية.
- معرفة ملائمة الازمنة المستغرقة للتمرينات التأهيلية.
- معرفة فترات تنفيذ كل تمرين وعند تنفيذ مجموعة التمارين كاملة كوحدة تأهيلية كاملة.
- معرفة مدى كفاية الفريق المساعد وتفهمه للتمرينات.
- التعرف على التمرينات التأهيلية والزمن التي تتحسن عندها العضلات.
- ضبط الزمن المستغرق لربط الأقطاب على العضلة ثم رفعها عند التدريب على التحفيز، وضبط الزمن عند أداء التمارين التأهيلية.
- ضبط أوقات الراحة أثناء التدريب بالتحفيز، والراحة عند أداء التمارين التأهيلية.
- معرفة نواحي القصور التي قد ترافق العمل التجريبي وكيفية وضع الحلول لها.
- تأكيد صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة الخاصة بجهاز التحفيز الكهربائي.

ومن خلال ذلك توصل الباحثان إلى:

1-تجاوز الأخطاء التي قد تحدث عند تنفيذ المنهاج ومعرفة صعوبتها وسهولتها.

2-التوصل إلى أفضل طريقة لإجراء الاختبارات لإجراء التجربة الرئيسة.

3-تحديد أوقات الراحة بين المحاولات عند تنفيذ التمرينات التأهيلية.

4-مراعاة سلامة المختبرين وضمان تجاوز المشاكل التي قد ترافق وحدات التحفيز.

2-8 الإجراءات الميدانية:

2-8-1 الاختبارات القبلية:

أجرى الباحثان الاختبارات والقياسات لمجموعتي البحث في الساعة التاسعة صباحاً من يوم الاربعاء الموافق 2024/1/17 والذي تضمنت المتغيرات (المدى الحركي) وقد تم مراعاة تثبيت جميع الظروف المتعلقة بالاختبارات من حيث الأدوات والأجهزة والمكان والزمان وكذلك طريقة التنفيذ للاختبارات، مع مراعاة الملاحظات التي تم تثبيتها في أثناء التجربة الاستطلاعية.

2-8-2 المنهج التأهيلي:

بعد الإكمال من الإجراءات العلاجية للمصابات من قبل الطبيب المختص أعد الباحثان مجموعة تمارين تأهيلية بعد الأخذ بآراء الخبراء والمختصين والاعتماد على بعض المصادر العلمية، وعلى وفق ذلك تم تحديد المنهج التجريبي .حيث قام الباحثان نقل العينة من مستشفى أزادي التعليمي شعبة العلاج الطبيعي وتأهيل الإصابات في مركز(تأهيل المعاقين) في حي الواسطي ، كونه مناسب للموقع الجغرافي لأغلب العينة، وبعد أن قسم الباحثان عينة البحث إلى مجموعتين التجريبية والضابطة لتأهيل الجزء المصاب من الرجل (مفصل الركبة) بالسوفان من خلال تطبيق التمارين باستخدام جهاز التحفيز الكهربائي ، إذ تستمر مدة تطبيق التمرينات شهرين أي(8) أسابيع من تاريخ 2024 /1/21 يوم الأحد ولغاية 2024/3/21 يوم الخميس وبمعدل (3) وحدات تأهيلية في الأسبوع (الأحد ،الثلاثاء، الخميس)، لهذا يكون المجموع الكلي للوحدات التأهيلية (24) وحدة، وتعطى تمارين الوحدة التأهيلية بعد مدة إحماء كافية لجميع أجزاء الجسم تتخللها تمارين تمطيه خاصة للعضلة المصابة، إذ أعده الباحثان هذه التمارين حسب ما يلي:

- مراعاة مبدأ التكرار في التمارين.
- استخدام الأدوات المساعدة في الوحدات التأهيلية.
- تم تطبيق التمرينات التأهيلية على ثلاث مراحل.
- تم تطبيق التمرينات بثلاث وحدات تأهيلية أسبوعيًا (الأحد، الثلاثاء، الخميس) .
- يتم تنفيذ المنهج بالتعاون مع الطبيب المختص لاستشارته في حالة حدوث أية مضاعفات تحول دون تطبيق المنهج.
- مدة أداء التمارين التأهيلية من (35-40) دقيقة.
- يحوي البرنامج على تمارين (ثابتة- متحركة).
- يكون هناك تدرج بالتكرار خلال وحدات البرنامج.

– راعى الباحثان مبدأ الزيادة المتدرجة في حمل التدريب ومن السهل إلى الصعب وذلك باستعمال التمارين السلبية في بداية المنهج (الأسبوع الأول والثاني) ثم التدرج في صعوبة التمارين في الأسابيع اللاحقة باستعمال تمارين إيجابية وحركية ومن ثم إدخال تمارين المقاومة الخارجية (أوزان، مرتفعات، صناديق).

– راعى الباحثان التنويع والتغير في التمارين التأهيلية المستعملة من حيث نوعية التمارين وأوضاعها الأساسية والأدوات المستعملة.

– توجيه أفراد عينة البحث بعدم تعريض المنطقة المصابة لأي إجهاد أو صدمة خارجية لتلافي حدوث مضاعفات للإصابة.

– إعطاء مدد راحة مناسبة وصولاً إلى مرحلة التعويض العالي وتسمح بتطوير عمليات التكيف.

– مراعاة التغيرات التي تطرأ على قدرة المصاب سواء أكانت جسمية أم نفسية التي تؤدي إلى رفع مستوى النواحي الوظيفية.

– **عدد التمارين الكلي المستخدم:** المجموع الكلي للتمارين المستخدمة (22) تمرين.

– **عدد التمارين خلال الوحدة:** مجموع التمارين المستخدمة في اليوم الواحد (6) تمارين

– **تكرار الأداء:** عدد تكرار التمارين في المنهاج (5–8).

– **زمن الأداء وثبات التمرين:** يتراوح بين (5–15 ثا).

– **مدة الراحة البينية للتمارين:** الراحة بين التمارين يتراوح (90–120 ثا).

– **مدة راحة بين مجموعة التمارين والأخرى:** الراحة الكلية يتراوح بين (2–3 د).

– **الزمن الكلي للوحدة:** الزمن الكلي لأداء التمارين خلال الوحدة (23–35 د).

اذ تم تطبيق المجموعتين وفقاً لما يأتي:

أولا:–المنهج الأول للمجموعة الضابطة

حيث تم تنفيذ التمرينات التأهيلية الخاص في مركز تأهيل المعاقين في حي الواسطي، على عينة البالغة عددهن (6) مصابات بسوفان الركبة الدرجة المتوسطة من أعمار (35–45) سنة.

ثانيا:- المنهج الثاني للمجموعة التجريبية

ويتألف المنهاج المُعد باستخدام التحفيز الكهربائي والتمارين التأهيلية اذ يتم تطبيق الجلسات السريرية ووضع الأقطاب في مواضع حول الركبة حيث أجرت المعالجة الفيزيائية وبإشراف الباحثان جلسات التحفيز الكهربائي للمصابات واستخدام مادة الجل تحت اقطاب التحفيز الملامسة للجسم لغرض زيادة التوصيل للجلد ويتم وضع الاقطاب على اماكن محددة في العضلات المصابة حتى يكون العلاج أكثر فاعلية ويكون مستوى التيار من (1-50 هرتز) يتم الزيادة بها تدريجيا وحسب مستوى اصابة اللاعب وهي علاجات منخفضة ذات تأثير فعال لتهيئة العضلات لتقبل التمرينات العلاجية وازالة الالم، ويكون العمل بهذا النظام عن طريق التواصل المستمر مع المصاب ويفضل هنا ان يكون المعالج مع المصاب في وقت تطبيق البرنامج التأهيلي ويراعى في التحفيز الكهربائي شروط الاستخدام من حيث عدد التكرارات وفترات الراحة والشدة.

ويتم تطبيق التحفيز الكهربائي لتنشيط المنطقة المصابة عن طريق وصول كمية كبيرة من الدم لتغذية العضلة أثناء إجراء عملية التحفيز الكهربائي. إذ وضع زوج من الإلكترونات السطحية على العضلات المستهدفة.

ويكون التحفيز من وضع الجلوس والعضلات مرتخية، لإثارة العضلات بطريقة طولية منتظمة. حيث تم استخدام تيار متردد وشدة التدريب متدرجة، إذ إنَّ أفضل تحفيز هو اختيار التيار المتقطع أو المتردد للمصابين. تثبيت شدة التيار بـ (0.5) ملي أمبير وهو ضمن التيارات الواطئة الشدة وهذا يتلاءم مع عينة البحث ولا يترك آثاراً سلبية على العضلات خلال مدة العلاج، ويتم التغيير بشكل تدريجي بالمدة الزمنية للعضلات المحفزة باتفاق رأي الخبراء الأطباء خلال مدة العلاج.

2-8-3 الاختبارات البعدية:

بعد الانتهاء مدة تطبيق التمرينات التأهيلية أجرى الباحثان الاختبار البعدي يوم الأحد الموافق 2024/3/28 الساعة التاسعة صباحاً على المجموعتين التجريبية والضابطة وحرص الباحثان على توفير الشروط نفسها التي أجرت بها الاختبارات القبلية من المكان والزمان والأدوات وطريقة تنفيذ الاختبارات وحساب الدرجات بوجود فريق العمل المساعد نفسه الذين أجروا الاختبارات القبلية.

2-9 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان الوسائل الاحصائية المناسبة والتي تخدم البحث عن طريق النظام الإحصائيSPSS ويتضمن الوسائل الآتية:

- الانحراف المِعياري
- الخطأ المِعياري
- قانون معامل الالتواء
- الوسيط
- معامل الالتواء
- اختبار T. Test للعينات المرتبطة
- اختبار T. Test للعينات المستقلة
- قانون النسبة المئوية والاهمية النسبية لاستخراج بعض البيانات

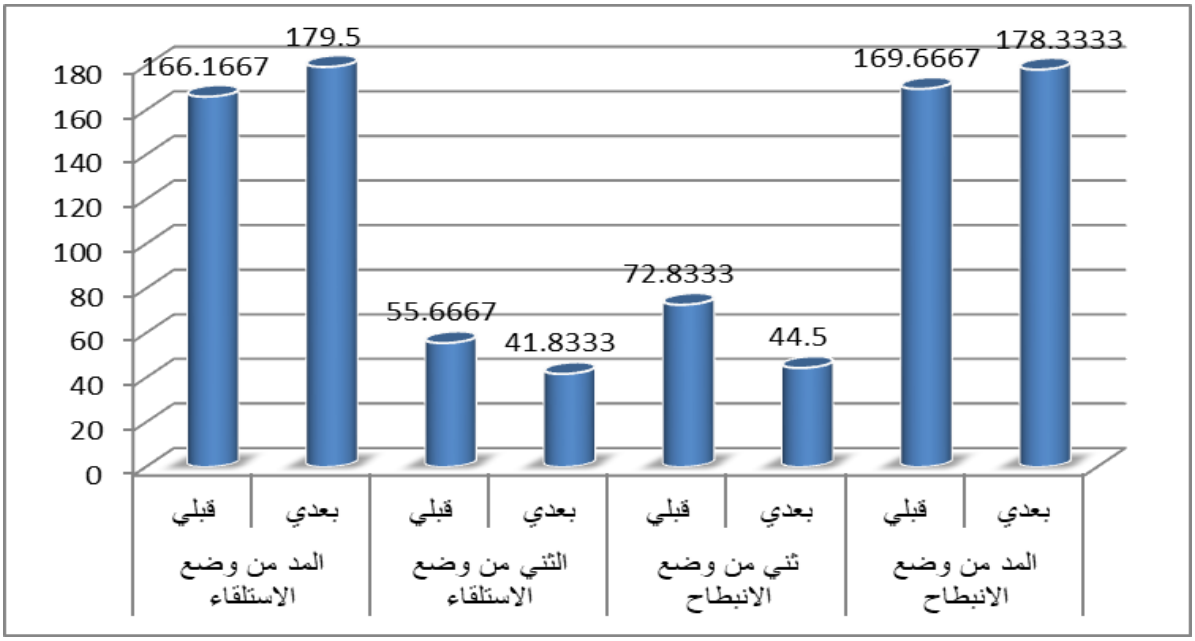
3-1 عرض نتائج الاختبار لمتغيرات البحث وتحليلها ومناقشتها:

3-1-1 عرض نتائج الاختبار (القبلي والبعدي) لمتغيرات البحث للمجموعة التجريبية وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (4) يبين قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري في الاختبار (القبلي-بعدي) لمتغيرات البحث للمجموعة التجريبية

المتغيرات	الاختبار	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
المد من وضع الاستلقاء	قبلي	درجة	166.1667	5.30723	2.16667
	بعدي		179.5000	.83666	.34157
الثني من وضع الاستلقاء	قبلي	درجة	55.6667	3.82971	1.56347
	بعدي		41.8333	2.48328	1.01379
ثني من وضع الانبطاح	قبلي	درجة	72.8333	7.96032	3.24979
	بعدي		44.5000	2.58844	1.05672
المد من وضع الانبطاح	قبلي	درجة	169.6667	1.63299	.66667
	بعدي		178.3333	1.03280	.42164

يتبين من الجدول (4) أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير المد من وضع الاستلقاء قد بلغ (166.1667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (5.30723) وبخطأ معياري (2.16667)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (179.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (.83666) وبخطأ معياري (.34157). وتبين أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الثني من وضع الاستلقاء قد بلغ (55.6667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (3.82971) وبخطأ معياري (1.56347)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (41.8333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (2.48328) وبخطأ معياري (1.01379). كذلك أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الثني من وضع الانبطاح قد بلغ (72.8333)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (7.96032) وبخطأ معياري (3.24979)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (44.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (2.58844) وبخطأ معياري (1.05672). وأن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير المد من وضع الانبطاح قد بلغ (169.6667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (1.63299) وبخطأ معياري (.66667)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (178.3333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (1.03280) وبخطأ معياري (.42164).



شكل (4) يوضّح الأوساط الحسابية للاختبارين القبلي والبعدي لاختبار المدى الحركي بالمد والثني لمفصل الركبة للمجموعة التجريبية

الجدول (5) يبين قيم فروق الاوساط وانحرافاتها والخطأ المعياري للأوساط وقيمة (T) و(Sig) للاختبار (القبلي–بعدي) لمتغيرات البحث للمجموعة التجريبية

المتغيرات	س–ف	ع ف	هـ ف	قيمة (T)	نسبة الخطأ	الدلالة
المد من وضع الاستلقاء	-13.33333-	5.04645	2.06020	6.472	.001	معنوي
الثني من وضع الاستلقاء	13.83333	4.44597	1.81506	7.621	.001	معنوي
ثني من وضع الانبطاح	28.33333	8.33467	3.40261	8.327	.000	معنوي
المد من وضع الانبطاح	-8.66667-	1.63299	.66667	13.000	.000	معنوي

درجة الحرية= 5.... معنوي عند (Sig) < (0.05).

يبين الجدول (5) ان قيمة (t) في اختبار الثني من وضع الاستلقاء بلغت (7.621) ونسبة الخطأ (.000) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي وبلغت قيمة (t) في اختبار ثني من وضع الانبطاح (13.000) ونسبة الخطأ (.000) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي ويعزو الباحثان سبب معنوية الفروق الى التمرينات التأهيلية واستخدام التحفيز الكهربائي للعضلات العاملة على مفصل الركبة الذي ساعد في عودة المفصل الى حالته الطبيعية، ان التمارين المستخدمة المصاحب للتحفيز الكهربائي عمل على التغير الفسيولوجي للعضلات العاملة في زيادة كمية سريان الدم داخلها بسبب اعطاء نوع من التركيز في مقدار القوة ، فتحفيزات الميكانيكية الدفاعية لأجهزة الجسم والتسريع في اكمال التعويضات وتحسين التمثيل الغذائي والوظائف الإنمائية وتجديد الوظائف المختلفة كما أنها تخفف من التأثير الناتج بسبب قمة النشاط الحركي الذي تفرضه الإصابة والشعور بالألم. (خليل، 2008، 21)

وفي مجال الاصابات الرياضية اكدت الابحاث الى الدور المهم الذي يؤديه التحفيز الكهربائي في انه يعمل على تجنب النقص في القوة العضلية والضمور العضلي واسهامه في تقليل فترة العلاج ونتيجة للتقدم التكنلوجي الهائل تم تصنيع اجهزة كهربائية متخصصة ومتطورة تساعد في سرعت التأهيل لوصولها الى الانسجة العميقة ومن هذه الاجهزة، التحفيز الكهربائي الذي يعمل على تنشيط الدورة الدموية واللمفاوية نتيجة لإفراز الهيستامين في الانسجة.

وهذا ما اشارت اليه (سميعة خليل، 2010) ان استخدام التيار الكهربائي ومختلف انواع الطاقة الكهربائية (المجالات الكهربائية والمغناطيسية) بهدف وقائي علاجي له تأثير (ميكانيكي، كيميائي، مغناطيسي

,حراري) على الانسجة ويشمل العلاج بالكهرباء الاستخدام المباشر للكهرباء ومشتقاتها ويتضمن انطلاق الطاقة الكهربائية كنتاج للعلاج الكهربائي ويعمل على سرعة استعادة الوظائف الجسمية لذا يستخدم في حالات اضطرابات الجهاز الحركي فهو يساعد على مقاومة الالم وسرعة استعادة وظيفة المفاصل والعمل ضد فرط التوتر واستعادة النغمة العضلية وعلاج الاضطرابات الوعائية كالورم مثلا

(محمد، 2010، 75)

وإنَّ النبضات الكهربائية الخارجية التي تسلط على الجسم البيولوجي يمكن أن تكون كنبضات انفعالية للألياف العضلية ولزمن محدد يمكن أن يؤثر بما يكفي لجعل الليف العضلي ينفعل في الزمن نفسه، إذ يمكن أن تحدث تغيرات للأعصاب والعضلات بزيادة إعادة الحث ما دام هناك زمن للاسترخاء النبضات، وان الاستثارة الكهربائية التي أثرت بدورها في انتقال الجهد من المحور العصبي إلى داخل العضلة بحيث سببت انقباض العضلات العاملة على مفصل الركبة والتي عملت على زيادة القوة (Andersen، 2001، 534) إذ ان الحصول على قدر كاف من المرونة والقوة للعضلة واوتارها واربطتها في حركة او فعالية معينة يعتمد على مقدار التمارين وشدتها التي تؤدى في مدى واسع من الحركة، فالمدى الحركي للمفصل هو مرأة تعكس مدى شفاء المجموعات العضلية القائمة بالحركة ولتطور مداه يجب تنميتها او اعادة تأهيلها في حالة اصابتها (رمضان، 2010، 528)

وعندما يكون هذا المدى الذي تعمل به العضلة دون ظهور مظاهر الالم فذلك يعني حدوث تحسن في عمل الوظائف الحركية للمفصل.

وإنّ تحسن المدى الحركي يرجع أيضاً إلى إزالة الآلام الناتجة عن الإصابة والمد الكامل لمفصل الركبة في نهاية البرنامج مما أدى إلى زيادة المدى الحركي وزيادة إطالة العضلات العاملة عليها.

(رؤوف، 2005، 96)

فضلاً على ذلك فأن التمرينات التأهيلية لها آثر فعال على زوال الألم وزيادة مرونة المفاصل في الجسم نتيجة الالتزام بتطبيق مفردات المنهج التأهيلي التي وضعت على وفق أسس علمية صحيحة وهذا التطور يعود الى استعمال التمرينات العلاجية بصورة منتظمة ساعد في تحسين وانتظام العمليات العصبية والعضلية وكانت ذات تأثير ايجابي في عمليات الاثارة والتنشيط على القشرة الدماغية ففي اثناء أداء البرنامج التأهيلي وانعكاسها من ثم على زيادة نشاط الفرد بصورة عامة من خلال زيادة نشاط الاجهزة الحيوية الوظيفية في الجسم كذلك ان الاصابة في الاربطة التي تعد مسؤولة عن الحركة بالتعاون مع العضلات لذلك تُعَدُّ التمارين التأهيلية ذات تأثير فعال في زوال الالم ومن ثم زيادة مرونة المفصل الذي أدى الى زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة (سالم وآخرون، 1998، 117)

فالمرونة هي قدرة العضلات والاوتار المتصلة بها والاربطة المحيطة بالمفاصل بالتمدد بما يسمح لها بأداء حركتها بالمدى الكامل أو الواسع، وللمرونة إسهام كبير في التقليل من نسبة حدوث الإصابات الرياضية والتمزقات العضلية وفي العمل الوقائي بشكل عام (الجبور وقبلان، 2012، 240)

وكذلك تم مراعاة المديات الحركية لمفصل الركبة بشكل مشابه وتدريجي للحركة الطبيعية من خلال بناء تلك التمارين على وفق أسس علمية رصينة على وفق المديات وطبيعة العضلات العاملة وتأثيرها الميكانيكي، وان التحسن الحاصل ادى الى تطور ملحوظ في زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة ويعزوها الباحثان إلى ان التمارين التأهيلية ادت إلى تنشيط العضلات والاوتار والاربطة بعد ان كانت هناك قلة في الحركة والاستعمال وان "الحصول على قدر كاف من المرونة لعضلات واوتار واربطة مفصل معين او مجموعة مفاصل في حركة او فعالية معينة يعتمد على مقدار التمرينات وشدتها التي تؤدى في مدى واسع من الحركة وكذلك على درجة المرونة المكتسبة السابقة للفرد" (التكريتي والحجار، 1986، 118)

وعملت التمارين العلاجية المستخدمة في البحث على تطوير مرونة المفصل وهي تعتبر من العوامل الرئيسة في تطوير صفة السرعة اذ تعد "المرونة ذات أهمية خاصة لارتباطها بالصحة وأداء العمل الى أقصى معدلاته وان عدم مرونة المفاصل والعضلات يحدد من كفاءة الفرد في العمل"

(حسانين، 1995، 342)

إنَّ التمرينات العلاجية لها تأثير مباشر في استرجاع النشاط والحيوية والثقة بالنفس للأفراد الذين يعانون من اضطرابات في الحالة الميكانيكية والوظيفية للجسم من خلال مساعدتهم على تخطي حالة الألم الناتج ومنع حدوث أي تلف أو ضعف للعضلات أو تصلب للمفاصل والمحافظة على كفاية الأجهزة الحيوية للجسم في الرياضة بصورة عامة، وتشير المصادر إلى ان التمرينات العلاجية لها دور مهم في إعادة تأهيل الإصابات الناتجة عن الحركة إذ أنها سوف تزيد من قابلية الجسم على إفراز هرمونات مهمة منها هرمون (الادرنالين Adernalene) "الذي يؤدي إلى تسارع نبضات القلب وزيادة الدفع القلبي ومن ثم زيادة توسع الأوعية الدموية الشعرية وزيادة التمثيل الغذائي وتحرير الطاقة المخزونة وإعادة تجدد الحالة الوظيفية للأعضاء، فضلاً عن ذلك فان التمرينات العلاجية تعمل على سرعة وسهولة سيلان الإشارات العصبية من خلال زيادة قوة الاستثارة العصبية" (ياسين، 2012، 49)

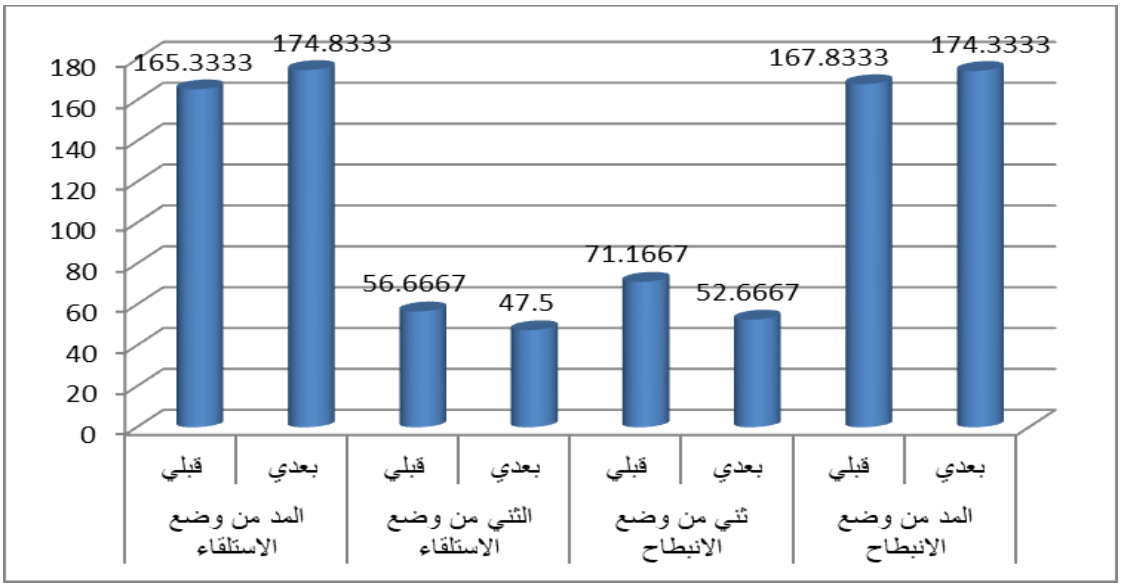
إذ إنَّ التمرينات التأهيلية تساعد على تقوية العضلات التي تتعرض لهذه المؤثرات ويمكن ان تعطي تأثيراً ايجابياً في تقليل درجة الألم وزيادة المدى الحركي للمفاصل (إبراهيم وفرحات، 1998، 129)

3-1-2 عرض نتائج الاختبار (القبلي والبعدي) لمتغيرات البحث للمجموعة الضابطة وتحليلها ومناقشتها

الجدول (6) يبين قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري في الاختبار (القبلي–بعدي) لمتغيرات البحث للمجموعة الضابطة

المتغيرات	الاختبار	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
المد من وضع الاستلقاء	قبلي	درجة	165.3333	4.96655	2.02759
	بعدي		174.8333	1.32916	.54263
الثني من وضع الاستلقاء	قبلي	درجة	56.6667	4.08248	1.66667
	بعدي		47.5000	2.73861	1.11803
ثني من وضع الانبطاح	قبلي	درجة	71.1667	7.16705	2.92594
	بعدي		52.6667	4.36654	1.78263
المد من وضع الانبطاح	قبلي	درجة	167.8333	2.48328	1.01379
	بعدي		174.3333	.81650	.33333

يتبين من الجدول (6) أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الثني من وضع الاستلقاء قد بلغ (56.6667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (4.08248) وبخطأ معياري (1.66667)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (47.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (2.73861) وبخطأ معياري (1.11803). كذلك أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الثني من وضع الانبطاح قد بلغ (71.1667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (7.16705) وبخطأ معياري (2.92594)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (52.6667) وكانت قيمة الانحراف المعياري (4.36654) وبخطأ معياري (1.78263). وأن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير المد من وضع الانبطاح قد بلغ (167.8333)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (2.48328) وبخطأ معياري (1.01379)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (174.3333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (81650.) وبخطأ معياري (33333.).



الشكل (5)

يوضّح الأوساط الحسابية للاختبارين القبلي والبعدي لاختبار المدى الحركي للمجموعة الضابطة

الجدول (7)

المتغيرات	س –ف	ع ف	هـ ف	قيمة (T)	نسبة الخطأ	الدلالة
المد من وضع الاستلقاء	-9.5000	4.72229	1.92787	4.928	.004	معنوي
الثني من وضع الاستلقاء	9.16667	4.91596	2.00693	4.568	.006	معنوي
ثني من وضع الانبطاح	18.50000	6.62571	2.70493	6.839	.001	معنوي
المد من وضع الانبطاح	-6.5000	2.50998	1.02470	6.343	.001	معنوي

درجة الحرية= 5.... معنوي عند (Sig) < (0.05).

يبين الجدول (7) ان قيمة (t) في اختبار المد من وضع الاستلقاء بلغت (4.928) ونسبة الخطأ (.004) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي، وبلغت قيمة (t) في اختبار الثني من وضع الاستلقاء (4.568) ونسبة الخطأ (.006) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي، وبلغت قيمة (t) في اختبار ثني من وضع الانبطاح (6.839) ونسبة الخطأ (.001) وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي ، وبلغت قيمة (t) في اختبار المد من وضع الانبطاح (6.343) ونسبة الخطأ (.001)

وهي اصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي ،عند درجة حرية (5) مما يدل على وجود فرق معنوي لصالح الاختبار البعدي

أنَّ هناك فروقًا معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات القوة ولمصلحة الاختبارات البعدية، ويعزو الباحث سبب ذلك الى ان التمرينات التأهيلية التي ساعدت في الاسراع في عملية تأهيل العضلة وشفائها ووقايتها، اذ يشير (جمال صبري، 2018) الى عدم الاستهانة لإصابة الركبة والكاحل والتي تعد من اكثر الاصابات شيوعاً بين الرياضيين، وان التنظيم السيئ والادارة الخاطئة للتعامل مع هذه الاصابة يمكن ان تجعل فترة الشفاء تستغرق فترة اطول (فرج، 2018، 215)

فضلًا عن أَنَّ من الآثار الفسيولوجية لاستخدام التمارين التأهيلية هو التأثير الإنمائي من خلال أداء التمارين الذي يحسن الدورة الدموية في منطقة الإصابة مما يزيد من الدم الواصل إلى الأعضاء والجهاز الحركي وبشكل منتظم وهذا ما يساعد على زيادة الغذاء الواصل لها لتعويض النقص الحاصل جراء الإصابة وهذا بدوره سيقوم بتعويض ما تضرر من الجزء المصاب وما يحيط به من أنسجة، وبالتالي زيادة القابلية الحركية للعضلة، وكذلك على استعادة الحالة الطبيعية للأداء وعلى ما كانت عليه قبل الإصابة (السلطاني، 2013، 25)

ويشير (منتصر طرفة، 2004) "أن التمارين التأهيلية التي تبنى على الأسس العلمية من حيث أسلوب التدريب وأنواع التحميل من أهم العوامل التي تخفف الألم وتعيد التوازن القوامي والكفاءة الحركية الخاصة" (طرفة، 2004، 146)

ويذكر (أسامة رياض، 2002) من أن " التمرينات العلاجية من الوسائل التي يسترجع من خلالها النشاط الوظيفي للعضو المصاب إلى أقرب ما يكون إلى حالته الطبيعية قبل الإصابة"

(رياض، 2002، 11)

وهذا ما أشار اليه (اسامه رياض، 2002) من ان "التمرينات من الوسائل التي يسترجع من خلالها النشاط الوظيفي للعضو المصاب الى أقرب ما يكون الى حالته الطبيعية قبل الإصابة

(رياض، 2002، 111)

ويشير (مختار سالم، 1987) تعد "التمارين العلاجية تمرينات بنائية إصلاحية للعناية بتحسين درجة النغمة العضلية وتنمية القوة والتوازن بين المجموعات العضلية وإصلاح الأخطاء الميكانيكية في حركات الجسم الناتجة عن الإصابة أو الألم" (سالم، 1987، 129)

ويشير (Harries, S.K.Lubans, D.R.,2012) ان التمرينات التأهيلية لديها القدرة على تحسين قوة العضلات لدى الرياضيين الأصحاء المصابين في مراحل التأهيل ووجد أنها تحسن الأداء الحركي للعضلة (Harries and other، 532،2012)

"وان حركة المفصل تتحدد بسبب الالم والتورم الحاصل فيها مما يؤدي بفقدان الكفاءة لها، وهذا يتطور إذا لم يتلقى المصاب العلاج والتأهيل المناسب للإصابة الذي بدوره يعمل على رجوع ميكانيكية الحركة للمفصل نتيجة التخلص من الورم الحاصل فيها وزيادة قوة العضلات العاملة عليها والاربطة المحيطة بها" (محسن، 2014، 85)

3-1-3 عرض نتائج الاختبارات (البعدية) للمجموعة التجريبية والضابطة لمتغيرات البحث وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (8) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t-test) ومستوى الخطأ لها بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمتغيرات البحث

المتغيرات	المجاميع	سَ	±ع	هـ	نسبة الخطأ	قيمة(T)	الدلالة
المد من وضع الاستلقاء	تجريبية	179.50	.83666	4.6666	.64118	7.278	.000
	ضابطة	174.83	1.3291				
الثني من وضع الاستلقاء	تجريبية	41.833	2.4832	-5.6666	1.50923	3.755	.004
	ضابطة	47.500	2.7386				
ثني من وضع الانبطاح	تجريبية	44.500	2.5884	-8.1666	2.07230	3.941	.003
	ضابطة	52.666	4.3665				
المد من وضع الانبطاح	تجريبية	178.33	1.0328	4.0000	.53748	7.442	.000
	ضابطة	174.33	.81650				

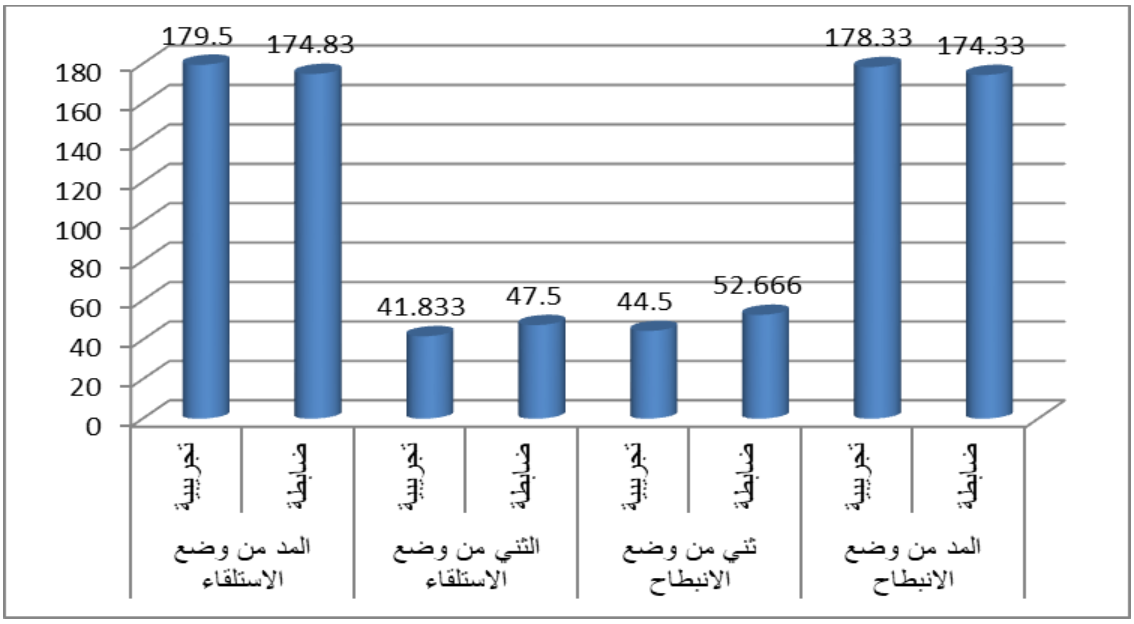
درجة الحرية = 10 .... معنوي عند (Sig) ≤ (0.05).

يبين الجدول (9) أَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير المد من وضع الاستلقاء بلغت (179.50)، وبانحراف معياري بلغ (83666.)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (174.83) وبانحراف معياري بلغ (1.3291)، وبلغ وسط الفروق (4.6666)، وبخطأ معياري (64118.)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (7.278) تحت مستوى خطأ بلغ (000.)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير ثني من وضع الاستلقاء.

وأَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير الثني من وضع الاستلقاء بلغت (41.833)، وبانحراف معياري بلغ (2.4832)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (47.500) وبانحراف معياري بلغ (2.7386)، وبلغ وسط الفروق (5.6666)، وبخطأ معياري (1.50923)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.75) تحت مستوى خطأ بلغ (.004)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير المد من وضع الاستلقاء.

في حين أَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير ثني من وضع الانبطاح بلغت (44.500)، وبانحراف معياري بلغ (2.5884)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (52.666) وبانحراف معياري بلغ (4.3665)، وبلغ وسط الفروق (8.1666)، وبخطأ معياري (2.07230)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.941) تحت مستوى خطأ بلغ (.003)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير ثني من وضع الانبطاح.

أَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير المد من وضع الانبطاح بلغت (178.33)، وبانحراف معياري بلغ (1.0328)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (174.33) وبانحراف معياري بلغ (.81650)، وبلغ وسط الفروق (4.0000)، وبخطأ معياري (.53748)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (7.442) تحت مستوى خطأ بلغ (.000)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير المد من وضع الانبطاح.



الشكل (6) يوضّح الأوساط الحسابية للاختبار البعدي لاختبار المدى الحركي لمفصل الركبة للمجموعة التجريبية والضابطة

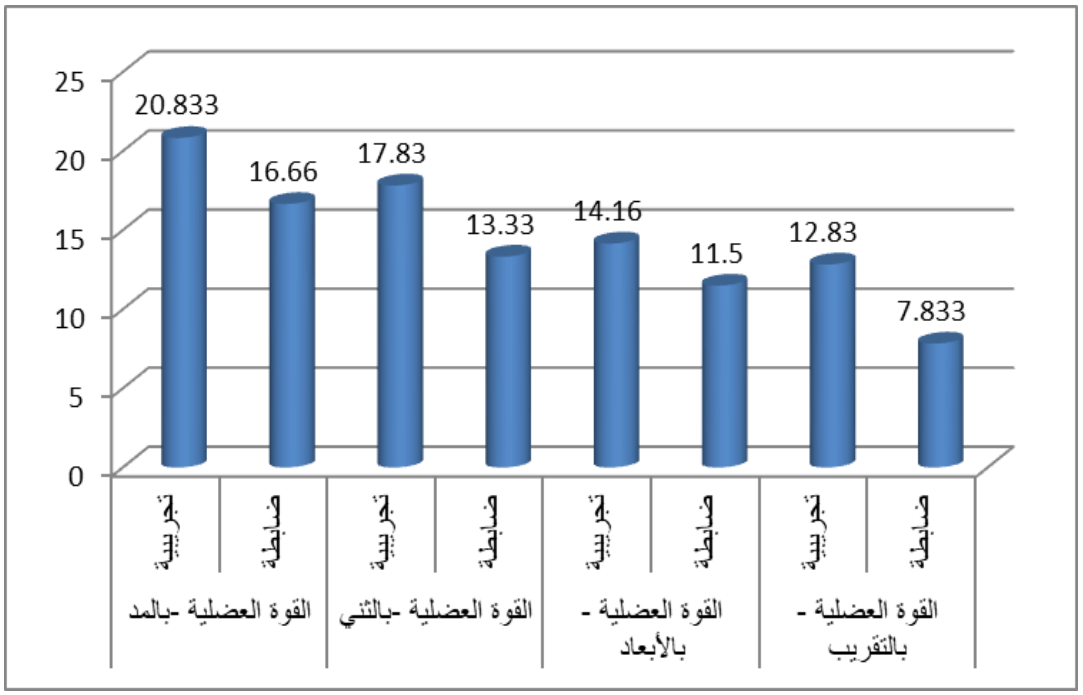
وأَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلة –بالمد بلغت (20.833)، وبانحراف معياري بلغ (2.4013)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (16.66) وبانحراف معياري بلغ (1.5055)، وبلغ وسط الفروق (4.1666)، وبخطأ معياري (1.15710)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.601) تحت مستوى خطأ بلغ (.005)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلة –بالمد.

كذلك أَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلية –بالثني بلغت (17.83)، وبانحراف معياري بلغ (1.3291)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (13.33) وبانحراف معياري بلغ (1.6329)، وبلغ وسط الفروق (4.5000)، وبخطأ معياري (.85959)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (5.235) تحت مستوى خطأ بلغ (.000)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلية–بالثني.

كما أَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلية –بالأبعاد بلغت (14.16)، وبانحراف معياري بلغ (1.1690)،في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار

البعدي للمجموعة الضابطة (11.50) وبانحراف معياري بلغ (1.3784)، وبلغ وسط الفروق (2.6666)، وبخطأ معياري (.73786)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (3.614) تحت مستوى خطأ بلغ (.005)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلية –بالأبعاد.

في حين أَنَّ قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلية – بالتقريب بلغت (12.83)، وبانحراف معياري بلغ (1.7224)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة (7.833) وبانحراف معياري بلغ (.75277)، وبلغ وسط الفروق (5.0000)، وبخطأ معياري (.76739)، ولغرض اختبار الفرضية المتعلقة بدلالة الفروق بين الاختبارين فقد عولجت النتائج إحصائيًا بوساطة اختبار (ت) للعينات المستقلة، إذ تبين أَنَّ قيمة (ت) المحسوبة قد بلغت (6.516) تحت مستوى خطأ بلغ (.000)، وعند مقارنتها بمستوى الدلالة (0.05) تبين وجود فروق معنوية ولمصلحة المجموعة التجريبية لمتغير القوة العضلية –بالتقريب.



الشكل (7) يوضّح الأوساط الحسابية للاختبار البعدي لاختبار القوة العضلية لمفصل الركبة للمجموعة التجريبية والضابطة

ويعزو الباحثان سبب الفروق الى انتظام العينة في ممارسة التمارين التأهيلية والتحفيز الكهربائي والذي أدى الى تنمية القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة وزيادة المرونة والتخلص من التحدد الحاصل في المفصل وكنتيجة طبيعية ان اي زيادة في القوة للعضلات تساعد في زيادة حركة المفصل وبالتالي اداء الوظيفة الطبيعية للمفصل، اذ يذكر (مدحت قاسم، 2018) "إنَّ الهدف من إعادة التأهيل هو مسألة حيوية لعودة الجزء المصاب إلى الوضع الطبيعي وذلك عن طريق تقوية المفاصل والعضلات والأربطة التي أصابها الضعف جراء الإصابة ومن اهداف اعادة التأهيل" (قاسم، 2012، 18) .

ويرى الباحثان ان التحفيز الكهربائي أداة فعالة في تأهيل مفصل الركبة للمصابين بسوفان الركبة وذلك من خلال تحفيز العضلات التي تدعم المفصل وتحسين وظائفها، حيث تعمل على تحسين نطاق حركة مفصل الركبة حيث يعمل التحفيز الكهربائي على زيادة مرونة العضلات وتقليل تيبس المفصل، مما يسمح للمريض بممارسة نطاق أوسع من الحركة، كما يساعد التحفيز الكهربائي على زيادة قوة العضلات التي تدعم مفصل الركبة، مما يُحسّن من ثبات المفصل ويقلّل من خطر الإصابة مرة أخرى، بالإضافة الى تقليل الألم والالتهاب في مفصل الركبة، ممّا يُسرّع من عملية الشفاء، كما يعمل التحفيز الكهربائي على تحسين وظائف العضلات التي تُساهم في حركة مفصل الركبة، ممّا يُحسّن من قدرة المريض على أداء الأنشطة اليومية.

وأظهرت العديد من الدراسات قدرة الحث الكهربائي على تحسين القوة العضلية والقدرة العضلية والتحمل العضلي والتوافق العصبي وكذلك الحد من ضمور العضلات في أثناء الإصابات وبعدها (Gondin and other، 2005، 37)

وتضيف (بشرى 2005) نقلاً عن (Tamas)" يعد التحفيز الكهربائي أحد طرائق الإثارة الكهربائية التي تنشط التقلص العضلي بهدف الزيادة أو المحافظة على مستوى القوة، وبالطبع يصاحب هذه الزيادة في القوة تضخم عضلي أيضاً. وقد تكون التقلصات العضلية بمساعدة التيار الكهربائي إمَّا تقلصات ثابتة (عدم حدوث تغير في طول العضلة)، أو تقلصات متحركة (عندما تغير العضلة أبعادها) (الهاشمي، 2005، 42) إذ انه يرفع معدلات الأجهزة الوظيفية الداخلية من خلال استثارة العضلة أو العصب الفرعي لها بتأثير جهاز التحفيز الكهربائي المستخدم مباشرة في العضلات المراد تنبيهها وبذلك يزداد توارد الدم لموضع التنبيه مع كل انقباضه عضلية (محسن، 2011، 63)

وإنَّ الإثارة الكهربائية لتحفيز العضلة تختلف عن التقلصات الإرادية، ففي كل مرة يستخدم فيه الحافز الكهربائي تستجيب الوحدة الحركية نفسها وبالمقدار نفسه من القوة. فالتقلص الإرادي ينشط بعض الوحدات الحركية في حين تبقى الوحدات الأخرى غير فاعلة بسبب أخذ بعض الوحدات الحركية الراحة في حين

تستمر الوحدات الأخرى في العمل وهذا لا يؤدي إلى التعب العضلي في التقلص الإرادي. بينما يحدث التعب مبكراً عند إجراء تقلصات الحافز الكهربائي وهذا التأثير مهم لتحسين القوة بوساطة تحفيز العضلة عندما تتحدد الحركة الإرادية من جراء الألم أو تحدد الحركة وهذا ما أشار إليه (علاوي وأبو العلا 1997) "إلى إنَّ ميزة استخدام الحافز الكهربائي ترجع إلى قدرته على تجنيد ألياف العضلة جميعها للانقباض دفعة واحدة وهذا ما لا يحدث في حالة الانقباض العضلي الإرادي إذ يظل هناك جزء من الألياف العضلية لم ينقبض وهذا الجزء يسمى "بالقوة الاحتياطية" (علاوي وعبدالفتاح، 1997، 132)

كما تعد التمارين العلاجية من أهم الوسائل لاكتساب القوة المفقودة من العضو المصاب وهي نتيجة حتمية بعد الإصابة كونها تمنع العضو المصاب من أداء وظيفته الميكانيكية والفسلجية إما بسبب التحدد أو الألم (Jackson and Brown، 1982، 39)

اذ يلاحظ ان جميع متغيرات القوة كان لها فروقا معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي مما يدل على فعالية التمرينات التأهيلية المقترحة في تأهيل مفصل الركبة، وهذا يدل على ان التمرينات المستخدمة في البرنامج التأهيلي المعد من قبل الباحثان والذي بدوره عمل على زيادة ناتج القوة ادى إلى فاعلية عمل العضلات والاربطة المحيطة بالركبة وبالتالي ظهرت نتيجتها لصالح الاختبار البعدي.

وان هناك فوائد كثيرة ومتعددة للقوة العضلية يجب الحفاظ عليها وارجاعها الى ما كانت عليه قبل الاصابة، ويتم ذلك من خلال ممارسة التمرينات التأهيلية المنتظمة والاجهزة والوسائل المساعدة التي تعمل على عودة الجزء المصاب الى الحالة الطبيعة مما يعمل على تحسين قوة الاربطة وبالتالي قوة الاوتار والمفاصل وهذا ما أكده (جمال صبري، 2011) "تساعد القوة العضلية في تحسين الصحة بزيادة تثبيت العضلات والمفاصل وتعطي القابلية لمواجهة العديد من الاصابات المفاجئة" (فرج، 2011، 425)

ويضيف(جمال صبري، 2018) ان استخدام التمرينات التأهيلية لمفاصل الجسم تعمل على تحسين المرونة والقوة العضلية للأربطة والاوتار للعضلات المحيطة بالمفصل وهذا يعطي معدل اكبر للحركة دون حدوث اصابات وتحسين القابليات الحركية للعضلات والاربطة المحيطة (فرج، 2011، 218)

ومن الجدير بالذكر تبرز اهمية التمارين العلاجية من خلال كيفية تشكيل الحمل بما يتناسب مع الاصابة وهي لا تخضع لقوانين تشكيل الحمل وعند اداء هذه النشاطات لا يستخدم الجهد الاقصى ولا تخضع للتنافس والتمارين الرياضية المساعدة تعمل على تجديد واتمام الخبرات الحركية المعقدة ولها تأثير عام على الجسم ولكنها بنفس الوقت اكثر فعالية في استعادة عمل الوظائف الحيوية مقارنة بالتمارين الاعتيادية وتوفر اقصى تحسن في التمثيل الغذائي وتعد ايضاً اكثر فعالية كوسيلة لتعويض عمل الاوعية الدموية والقلب والجهاز التنفسي والعصبي (كمونه، 2022، 61)

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1-أظهرت النتائج أن دمج التحفيز الكهربائي مع التمارين التأهيلية له تأثير إيجابي على تحسين المدى الحركي وقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة للمصابات بالسوفان على افراد عينة.

2-ان تطبيق التمارين التأهيلية المصاحبة للتحفيز الكهربائي له تأثير على زيادة عمل العضلات وتحسين قدرتها على الانقباض، مما يؤدي إلى تحسين المدى الحركي والقوة لمفصل الركبة بمداه الحركي الكامل في حركات (المدّ والثني).

3-إنَّ تطبيق التمارينات التأهيلية قد ساعدت في زيادة قوة العضلات وتحسين وظيفتها في الثني والمد والابعاد والتقريب، كما أنها ساعدت على استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة.

4-أنَّ تطبيق التمارين التأهيلية والتحفيز الكهربائي أدت إلى ظهور تطور واضح في تناقص مستوى الألم لأفراد عينة البحث التجريبية.

5-ان الدمج بين التحفيز الكهربائي والتمارين التأهيلية يُعطي نتائج أفضل من استخدام أي منهما على حدة.

6-تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في متغيرات المدى الحركي والقوة لمفصل الركبة.

4-2 التوصيات:

1-اعتماد التمارين التأهيلية الموضوعة والمعدة من قبل الباحثان يعتمدها الأخصائي في المراكز والمستشفيات الخاصة بالعلاج الطبيعي.

2-التأكيد على استخدام التحفيز الكهربائي في عملية التأهيل للإصابات المختلفة لما له دور فعال في عملية التسريع في العلاج.

3-ينصح باستخدام برامج تأهيلية تتضمن التحفيز الكهربائي والتمارين التأهيلية لعلاج المصابات بالسوفان في سن 35-45 سنة.

4-يجب تصميم برامج التأهيل وفقًا لاحتياجات كل مصاب وحالته.

5-التأكيد على أخصائي العلاج الطبيعي الإشراف على تنفيذ برامج التأهيل.

6-من المهم أن يلتزم المريض ببرنامج التأهيل بشكل دقيق للحصول على أفضل النتائج.

7-يجب أن تأخذ التوصيات في الاعتبار العمر والحالة الصحية العامة للأفراد المعنيين. عادةً ما يفضل البدء بتدريبات خفيفة وتدريجية وزيادة الشدة تدريجيًا باستشارة متخصصي العلاج الطبيعي والرياضي

8-ينبغي إجراء متابعة دورية لتقييم تقدم المصابين وضبط البرنامج التأهيلي وفقًا للاستجابة الفردية.

المصادر

- محمد لبيب ومحمد منير: البحث التربوي-أصوله -مناهجه، القاهرة، عالم الكتب، 1983.
- سميعة خليل محمد: إصابات الرياضيين ووسائل العلاج الطبيعي، القاهرة، شركة ناس للطباعة 2008.
- مدحت قاسم: التأهيل الحركي للإصابات، القاهرة، دار الفكر العربي ،2008.
- طالب جاسم محسن: تأثيرات التحفيز الكهربائي والتمارين العلاجية في تأهيل الارضية الخلفية في التنس، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ،2011.
- ابو العلا عبد الفتاح: فسيولوجيا التدريب الرياضي، ط1، القاهرة، دار الفكر العربي ،1997.
- جمال صبري فرج: القوة والقدرة على التدريب الرياضي الحديث، الاردن، دار دجلة للنشر، 2001.
- جمال صبري فرج: السرعة والانجاز الرياضي التخطيط -التدريب -الفسيولوجيا -الاصابات والتأهيل، بيروت، دار الكتب العلمية ،2018.
- سميعة خليل محمد: إصابات الرياضيين ووسائل العلاج الطبيعي، القاهرة، 2008.
- سميعة خليل محمد: العلاج الطبيعي الوسائل والتقنيات، جامعة بغداد ,2010

-Jochen s. ; Sobotta : **Atlas of human anatomy** . Aidawi printing house , Damascus , vole . 2 , 2nd ed. , 1993 . Gondin J, Guette M, Ballay Y, Martin A, **Electromyostimulation training effects on neural and muscle architecture**. Med Sci Sports Exerc 2005.

-Gondin J, Guette M, Ballay Y, Martin A, **Electromyostimulation training effects on neural and muscle architecture**. Med Sci Sports Exerc 2005.

Anne m.r.agur and Arthur F.dalley, grants atlas of anatomy, ed 11,usa,2005