برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات الوسط المائي لاستعادة القدرات الوظيفية لمفصل الركبة بعد استئصال الغضروف لدي الرياضيين.

(*) أ.د /محمد صلاح.
(**) د/ محمد حبيب سلامه.
(***) محمد عاطف أحمد صقر.

مقدمة ومشكلة البحث:

شهدت الأونه الأخيرة تقدماً علمياً في جميع نواحي الحياة ومن بينها علوم التربية الرياضية عملاً بمبدأ التكامل بين العلوم والمعارف المختلفة والربط بينها لتحقيق الاستفادة المثلى منها فى الجانب التطبيقي مما أدى إلى الاهتمام بالتمرينات التأهيلية والأساليب العلاجية التي تعمل على شفاء المصاب وعودته سريعاً لحالته الطبيعية التى كان عليها قبل الإصابة فى أسرع وقت ممكن.

حيث يوضح **محمد فراج (٢٠٠٥م)** أن الإصابات تعتبر من المعوقات الأساسية والتي تؤدي إلى هبوط المستوى البدني والمهارى للاعبين، حيث تعمل علي منعه من الاستمرار في التدريب وقد تسبب له ولو بعد إتمام الشفاء الأداء الناقص والمهارة غير المكتملة، كما تقلل من مستوى الأداء الفني بسبب عدم التدريب لفترات طويلة. (١٥:١٦)

وتشير **سميعة خليل (٢٠١٠م)** إلي أن الإصابات الرياضية بصفة عامة وإصابة العضلات بصفة خاصة هي الأكثر انتشارا بين الرياضيين، وأن٩٠% من الإصابات الرياضية عضلية، وذلك لأن العضلات هي الأداة الرئيسية المنفذة لمتطلبات الأداء البدني ، كما تشكل الإصابات الحادة للعضلات والأوتار والغضاريف حوالي ٥٠% من مجموع الإصابات بين الرياضيين، بسبب انقباض العضلة بقوة وهى في وضع مشدود. (٥: ٢٣)

ويشير " **عبد الباسط صديق**" (٢٠١٣م) إلى أن التأهيل البدني من المحاور الأساسية في علاج العديد من الإصابات، حيث يعمل علي إزالة حالات الخلل الوظيفي للجزء المصاب عن طريق العناية بمظاهر الضعف في بعض العضلات والأربطة والمفاصل، وكذلك تعويض الفرد عما فقده من عناصر اللياقة البدنية والوصول به إلى المستوى الأقرب لحالته الطبيعية وذلك باستخدام العلاج الطبيعي المناسب . (٩ : ٣٣)

(*)أستاذ الإصابات الرياضية والتأهيل البدني بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية كلية التربية الرياضية _جامعة بورسعيد
(**) مدرس بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية _ كلية التربية الرياضية _ جامعة بورسعيد.

(***) باحث بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية _ جامعة بورسعيد.

وتذكر **ماتاكولا وآخرون ٢٠١٥) "Mattacola et.alم** أن أغلب الرياضيين المصابين بغضروف الركبة يجدوا صعوبة في العودة إلى التدريب والمنافسة بعد الإصابة لحدوث حالة من عدم الثبات الميكانيكي والوظيفي لمفصل الركبة. (٢٦٢:٣٣)

كما يؤكد كلا من **أندريا ونورم Andrea & norm (٢٠١٤م)** علي أن الحركة في الماء من الوضع الرأسي مثل المشي والجري تعتبر وسيلة للحركة الناتجة عن دفع الجسم ضد مقاومة الماء، ففي التدريبات المائية لقي الجسم مقاومة كبيرة لا تتماثل درجتها مع المقاومة الناتجة عن العمل على الأرض، حيث أنه في المشي يتحرك الجسم ضد مقاومات الهواء وبالتالي تصبح المقاومة في الماء أكبر بكثير عن مثيلتها في الهواء. (٢٤: ٢٥)

ونجد أن الإصابات في المجال الرياضي تعد من أكبر الأمور الصعبة التي تواجه اللاعب خلال مشواره الرياضي، فالملعب يعد ميدانا للمنافسات الرياضية، فعلى أرضه يتنافس الرياضيون بمهاراتهم، وقد تحدث الإصابة والتي قد تكون سبباً في ابتعاد اللاعب عن أداء المهارات.

و يستخدم العلاج المائي لأغراض متعددة وفي علاج الكثير من الإصابات حيث يعتمد على التعرض إلى دفعات من الماء البارد والفاتر لتنشيط الدورة الدموية وتقوية الجسم ، فخاصية العوم تميز هذا العلاج عن غيره، فوزن الجسم يتقلص إلى حوالي ٩٠%، ما يخفّف الضغط على المفاصل والعظام والجسم بشكل عام وبالتالي يعزّز المقدرة على ممارسة الحركات اللازمة في المياه. كما أنّ المياه أكثر كثافة من الهواء، ما يعني أنّ بناء العضلات يكون أكثر سرعة في المياه. (٤٠)

وكذلك من خلال خبرة الباحثين المكتسبة من العمل في مجال الإصابات الرياضية والتأهيل البدني، يتضح أن مشكلة غضروف الركبة وعملية التدخل الجراحي لاستئصاله بهدف استعادة القدرات الوظيفية لمفصل الركبة، لم يتم إلقاء الضوء عليها وذلك علي حد علم الباحثين، من حيث الدمج بين استخدام الوسط المائي والتمرينات التأهيلية بشكل واضح في مجال التأهيل البدني مما كان له الدافع الرئيسي في إجراء هذه الدراسة.

- أهداف البحث:

يهدف البحث إلي بناء برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات الوسط المائي لاستعادة القدرات الوظيفية لمفصل الركبة بعد استئصال الغضروف لدي الرياضيين، ومعرفة تأثيره على مدى:-

- قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة.

- المدى الحركي لمفصل الركبة في كل من (ثني، مد).
- محيط الفخذ عند(١٠سم).
- درجة الألم.

- **فروض البحث :**

- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في تحسن قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في تحسن المدى الحركي لمفصل الركبة في كل من (ثني، مد) لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في تحسن محيط الفخذ عند(١٠سم).
- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في تخفيف درجة الألم بمفصل الركبة لدى اللاعبين المصابين لصالح القياس البعدي.

- **مصطلحات البحث :**

١_ التمرينات التأهيلية:

" إحدى وسائل العلاج البدني الحركي الرياضى بغرض توظيف الحركة الفنية الهادفة سواء فى شكل تمرينات مختلفه أو أعمال بدنيه ووظيفيه أو مهاريه والعمل على استعاده الوظائف الأساسية للعضو المصاب وتأهيله بدنياً للعوده بكفاءة لممارسه النشاط الرياضى " .(٧:١٠)

٢- العلاج المائى :

استخدام كافه الطرق المائية فى أغراض علاجيه والوظيفة الأساسية للماء هنا هو خاصية الطفو فى الماء تشعر المريض وكأنه يمشى من دون تحميل وزنه على الأرض وتقلل الضغط على المفاصل مما يسهل الحركة على المريض ودرجة الحرارة والبرودة لهذه الاستخدامات المائية حيث يحدث تنبيه ميكانيكي للجزء المصاب " .(٤٩:٧)

٣- القدرات الوظيفية :

" هو إعادة الوظيفة الكاملة للمصاب بحيث يستطيع القيام بالوظائف والأعباء الضرورية دون اضطراب لتأدية مطالب الحياة اليومية بصورة طبيعية " . (١٠: ٣)

٤- الألم:

" يعرف بأنه إحساس غير مرغوب أو خبرة إنفعالية بأنماط مختلفة من الإصابات المحتملة فى الأنسجة " (٥٩ : ٧)

- إجراءات البحث:

- منهج البحث:

استخدم الباحثين المنهج التجريبي لمجموعة واحدة باستخدام القياس القبلي والقياس البعدي، وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

- مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي كرة القدم والذين تم استئصال الغضروف جراحيا لديهم وبناء على تشخيص الطبيب وعمل أشعة رنين مغناطيسي وبعد إجراء الجراحة لهم والبالغ عددهم (٦) لاعبين تراوحت أعمارهم ما بين(١٩ – ٢٢) سنة.

- خصائص أفراد العينة:

جدول(١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء

في متغيرات السن والوزن والطول

ن= ٦

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء
السن	سنة	٢٠,٢٢	٣,٧٨	٢٠,١٨	٠,٠٣
الوزن	كجم	٧٧,٠٩	٤,٣٦	٧٧,٠٤	٠,٠٣
الطول	سم	١٧٣,١٧	٣,٨٢	١٧٣,٢٣	-٠,٠٥

يتضح من الجدول (١) أن معاملات الالتواء في المتغيرات قيد الجدول لعينة البحث ككل تراوحت ما بين -٠,٠٥، ٠,٠٣ أي أنها انحصرت ما بين (+٣ -٣) مما يدل علي تجانس العينة ككل في هذه المتغيرات.

- شروط اختيار العينة:

١- جميع أفراد العينة من الرياضيين والذين تم استئصال غضروف الركبة جراحياً لديهم.

٢- سلامة مفصل الركبة الأخرى للاعب من أي إصابات، حيث تم الضبط التجريبي والمحك والمقارنة بينهما في جميع متغيرات البحث.

٣- يتم التشخيص عن طريق الطبيب المختص من خلال أشعة الرنين المغناطيسيMRI.

- الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

١- استمارة جمع بيانات العينة.

٢- جهاز التنسوميتر Tensometer لقياس القوة العضلية للرجلين.

٣- جهاز الجنيوميتر genometer لقياس المدى الحركي.

٤- مقياس التناظر البصري(V.A.S) لقياس درجة الألم.

٥- جهاز الرستاميتر Restameter لقياس الطول والوزن.

٦- ساعة إيقاف لقياس الزمن. (ثانية)

٧- حمام سباحة.

- البرنامج التأهيلي المقترح:

تم تصميم التمرينات التأهيلية باستخدام الوسط المائي المقترح بناء على تحليل بعض المراجع والدراسات العلمية، ومن خلال استعراض للبرامج السابقة لبعض الدراسات المرجعية والمرتبطة التي تمت لتأهيل المصابين بتأهيل المصابين بغضروف الركبة وهي على سبيل المثال لا الحصر دراسة **وليد محمد الدمرداش**(٢٠٠٦م)(٢٢)، **جمال محب**(٢٠٠٩)(٣)، **ماليتيوس وميسنير maletius w, messner k.**(٢٠٠٩م)(٣٢)، **رايل إساكويتز Rael Isacowitz** (٢٠١١م)(٣٥)، **أريان ألادرو Arián R. Aladro**(٢٠١٢م)(٢٥)، **محمود إسماعيل** (٢٠١٣م)(١٨)، **محمود عطا**(٢٠١٤م)(١٩)، **أنديريا ونورم Andrea & Norm** (٢٠١٤م)(٢٤)، **محمد طلعت**(٢٠١٥م) (١٥).

- القياسات القبلية :

تم إجراء القياسات القبلية لعينة البحث والبالغ عددها (٦) في جميع المتغيرات المستخدمة في الفترة من ١٥- ٢٠١٩/٥/٢٩م.

- تطبيق البرنامج المقترح:

تم تطبيق البرنامج التأهيلي باستخدام الوسط المائي والتمرينات التأهيلية على عينة البحث في الفترة من ٢٠١٩/٦/١٥م إلى ٢٠١٩/٩/٢٣م، تم وضع البرنامج التأهيلي باستخدام تمرينات التأهيلية والوسط المائي المقترحة لمدة (٣) شهور بواقع(٣) جلسات أسبوعيا، وكان زمن الجلسة يتراوح ما بين(٣٥-٦٠) دقيقة.

واشتملت كل جلسة على ما يلي :

- **الإحماء :** ومدته من (٧ – ١٠) دقيقة وذلك لتهيئة العضلات، من خلال التدليك العلاجي ومجموعة من تمرينات المرونة والإطالة وذلك في حدود الألم .
- **فترة التمرينات الأساسية من البرنامج التأهيلي :** ومدتها من (٢٠ – ٤٠) دقيقة، اشتملت على مجموعة من تمرينات الوسط المائي.
- **التهدئة :** ومدتها من (٨ – ١٠) دقائق واشتملت على مجموعة من تمرينات الاسترخاء لعودة الجسم لحالته الطبيعية .

- القياسات البعدية:

تم إجراء القياسات البعدية لعينة البحث في جميع المتغيرات المستخدمة قيد البحث مع مراعاة إجراء القياسات البعدية في مثل وقت القياسات القبلية، وذلك في الفترة من ٢٠١٩/٩/٢٣م – ٢٠١٩/٩/٢٨م.

- المعالجة الإحصائية :

- المتوسط الحسابي . - الوسيط. - الانحراف المعياري .
- الالتواء. - قيمة "Z". - معدل التغير .

- عرض وتفسير النتائج :

- عرض النتائج:

جدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والبعدي وقيمة Z لدي مجموعة البحث في متغير القوة للعضلات المحيطة بمفصل الركبة(السليمة/المصابة)

ن = ٦

المتغير		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	قيمة Z
		س	±ع	س	±ع		
العضلات الأمامية (كجم)	الركبة السليمة	٧١,٢٣	٥,٣٣	٧٨,٤١	٤,٢٦	٧,١٨	٢,٠١١
	الركبة المصابة	٥٣,٠٦	٥,١٢	٨١,٥٦	٣,٦٦	٢٨,٥٠	٢,٤٥
العضلات الخلفية(كجم)	الركبة السليمة	٣٥,١٨	٤,٥٦	٣٩,٠٨	٣,١٥	٣,٩٠	-٢,١٣
	الركبة المصابة	١٧,٤٥	٤,٠٥	٣٣,١٠	٢,٤١	١٥,٦٥	٢,٣٦

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥= ±١,٩٦

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى فى جميع المتغيرات الواردة بالجدول، كما أن قيمة Z المحسوبة أكبر من الجدولية.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي البعدي ومعدل التغير لدي مجموعة البحث

في متغير القوة للعضلات المحيطة بمفصل الركبة(السليمة/المصابة)

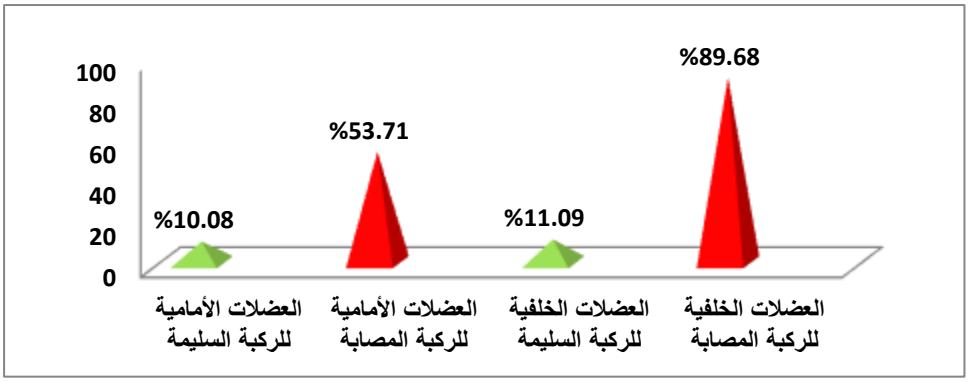
ن = ٦

المتغير		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	معدل التغير %
		س	±ع	س	±ع		
العضلات الأمامية (كجم)	الركبة السليمة	٧١,٢٣	٥,٣٣	٧٨,٤١	٤,٢٦	٧,١٨	%١٠,٠٨
	الركبة المصابة	٥٣,٠٦	٥,١٢	٨١,٥٦	٣,٦٦	٢٨,٥٠	%٥٣,٧١
العضلات الخلفية(كجم)	الركبة السليمة	٣٥,١٨	٤,٥٦	٣٩,٠٨	٣,١٥	٣,٩٠	%١١,٠٩
	الركبة المصابة	١٧,٤٥	٤,٠٥	٣٣,١٠	٢,٤١	١٥,٦٥	%٨٩,٦٨

- يوضح جدول (٣) نسبة التغير بين نتائج القياسين القبلى والبعدى حيث كانت أعلى نسبة بلغت (٨٩,٦٨%) بينما كانت أقل نسبة حيث بلغت (١٠,٠٨%) وتشير النتائج الى الاتجاه الإيجابي لنسب التغير، لذا فان التغير يعد تحسناً في نتائج هذه القياسات.

شكل(١)

نسبة التحسن في القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة(المصابة/السليمة)



جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي وقيمة Z لدي مجموعة البحث

في متغير المدي الحركي بمفصل الركبة(المصابة/السليمة) ن =٦

المتغير			القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	قيمة Z
			س	±ع	س	±ع		
المدى الحركي (درجة)	الركبة السليمة	ثني	٤٠,١٥	٤,٣١	٣٨,٤٥	٣,٨٧	١,٧٠	٢,٨٤
		مد	١٧٧,٨٠	٤,٠٢	١٧٩,٢٣	٣,٥٢	١,٤٣	٢,٤٤
	الركبة المصابة	ثني	٩٢,٣٠	٥,٨٩	٤٢,٦٢	٤,٢٢	٤٩,٦٨	٢,٧١
		مد	١٢٠,٦٠	٦,٣٥	١٧٥,٣٥	٣,٩٦	٥٤,٧٥	-١ ٢,٥٣

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥= ±١,٩٦

- يوضح الجدول(٤) وجود فروق دالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى فى جميع المتغيرات الواردة بالجدول، كما أن قيمة Z المحسوبة أكبر من الجدولية.

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي و معدل التغير لدي مجموعة البحث في متغير المدي الحركي

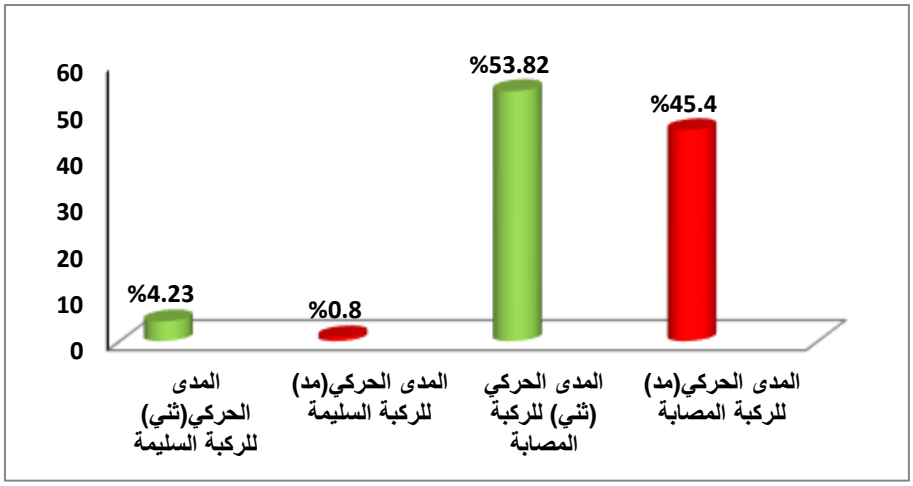
ن =٦

المتغير			القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	معدل التغير %
			س	±ع	س	±ع		
المدى الحركي (درجة)	الركبة السليمة	ثني	٤٠,١٥	٤,٣١	٣٨,٤٥	٣,٨٧	١,٧٠	%٤,٢٣
		مد	١٧٧,٨٠	٤,٠٢	١٧٩,٢٣	٣,٥٢	١,٤٣	%٠,٨٠
	الركبة المصابة	ثني	٩٢,٣٠	٥,٨٩	٤٢,٦٢	٤,٢٢	٤٩,٦٨	%٥٣,٨٢
		مد	١٢٠,٦٠	٦,٣٥	١٧٥,٣٥	٣,٩٦	٥٤,٧٥	%٤٥,٤٠

- يوضح جدول (٥) نسبة التغير بين نتائج القياسين القبلى والبعدى حيث كانت أعلى نسبة بلغت (٥٣,٨٢%) بينما كانت أقل نسبة حيث بلغت (٠,٨٠%) وتشير النتائج الى الاتجاه الإيجابي لنسب التغير، لذا فان التغير يعد تحسناً في نتائج هذه القياسات.

شكل(٢)

نسبة التحسن في المدى الحركي (ثني – مد) بمفصل الركبة(المصابة/السليمة)



جدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي وقيمة Z

لدي مجموعة البحث في متغير محيط الفخذ

ن=٦

المتغير		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	قيمة Z
		س	±ع	س	±ع		
قياس محيط الفخذ (سم)	الركبة السليمة	٥٢,١٤	٥,٤١	٦٢,٠٨	٤,٥٩	٩,٩٤	٣,٠٧
	الركبة المصابة	٤٨,١٥	٥,٨١	٦٠,٣٣	٤,٤٧	١٢,١٨	٤,١٢

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥= ±١,٩٦

– يوضح الجدول(٦) وجود فروق دالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى فى جميع المتغيرات الواردة بالجدول، كما أن قيمة Z المحسوبة أكبر من الجدولية.

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي ومعدل التغير

لدي مجموعة البحث في متغير محيط الفخذ

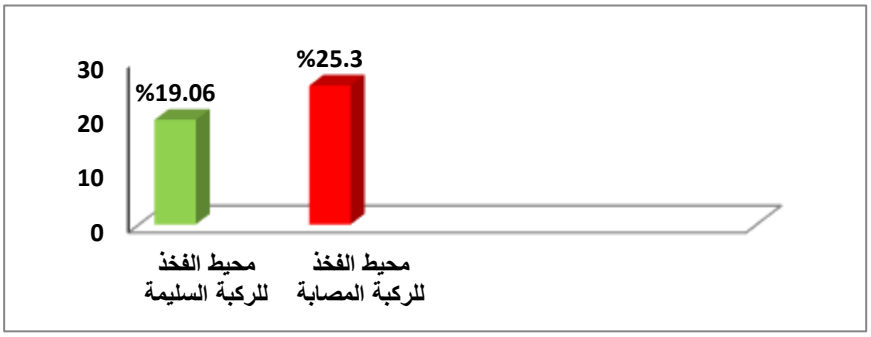
ن=٦

المتغير		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	معدل التغير %
		س	±ع	س	±ع		
قياس محيط الفخذ (سم)	الركبة السليمة	٥٢,١٤	٥,٤١	٦٢,٠٨	٤,٥٩	٩,٩٤	%١٩,٠٦
	الركبة المصابة	٤٨,١٥	٥,٨١	٦٠,٣٣	٤,٤٧	١٢,١٨	%٢٥,٣٠

يوضح الجدول(٧) دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي لدي مجموعة البحث في متغير درجة الألم، وذلك عند مستوي معنوية(٠,٠٥) بالإضافة إلي معدل التغير.

شكل(٣)

نسبة التحسن في قياس محيط الفخذ للركبة(المصابة/السليمة)



جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي وقيمة Z

لدي مجموعة البحث في متغير درجة الألم.

ن=٦

المتغير		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	قيمة Z
		س	±ع	س	±ع		
درجة الألم (درجة)	الركبة السليمة	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٤,٥٦
	الركبة المصابة	٦,٠٠	٢,١١	١,٠٠	٠,٢٥	٥	٤,٨٧-

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥= ±١,٩٦

- يوضح الجدول(٨) وجود فروق دالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى فى جميع المتغيرات الواردة بالجدول، كما ان قيمة Z المحسوبة أكبر من الجدولية.

جدول (٩)

دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي ومعدل التغير

لدي مجموعة البحث في متغير درجة الألم. **ن=٦**

المتغير		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	معدل التغير %
		س	±ع	س	±ع		
درجة الألم (درجة)	الركبة السليمة	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	%٠,٠٠
	الركبة المصابة	٦,٠٠	٢,١١	١,٠٠	٠,٢٥	٥,٠٠	%٨٣,٣٣

يوضح جدول (٩) نسبة التغير بين نتائج القياسين القبلي والبعدي حيث كانت أقل نسبة (%٠,٠٠)حيث بلغت أعلى نسبة بلغت (%٨٣,٣٣) بينما كانت وتشير النتائج إلى الاتجاه الإيجابي لنسب التغير، لذا فان التغير يعد تحسناً في نتائج هذه القياسات.

شكل(٤)

نسبة التحسن في درجة الألم للركبة(المصابة/السليمة)

تفسير النتائج:

- تفسير نتائج الفرض الأول:

تشير نتائج جدول(٢)،(٣) وشكل(١) الخاص بدلالة الفروق بين متوسط القياس القبلي والبعدي لدي مجموعة البحث في متغير القوة العضلية للعضلات الأمامية للركبة السليمة، حيث بلغت نسبة التغير١٠,٠٨%، وكذلك الركبة المصابة حيث بلغت نسبة التغير ٥٣,٧١ لصالح القياس البعدي.

أما بالنسبة لمتغير القوة العضلية لعضلات خلف الفخذ فقد بلغت نسبة التغير للركبة السليمة ١١,٠٩%، ونسبة التغير للركبة المصابة بلغت ٨٩,٦٨%، لصالح القياس البعدي.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه **أسامة رياض** (٢٠٠٦م) في أن تطبيق التمرينات الثابتة ثم التدرج إلي استخدام تمرينات بمساعدة ثم تمرينات حرة ثم تمرينات مقاومة لها تأثير كبير في تحسن وتنمية العمل العضلي، للوصول إلي أحسن مستوي يمكن حدوثه .(٢ : ١٣٣)

ويذكر **علي جلال الدين**(٢٠٠٧م) أن التأهيل الحركي يجب أن يمر بالمعالجة الاستشفائية التي يتم فيها القضاء علي حالة الالتهاب واستشفاء الخلل الوظيفي الناتج عن الإصابة، ثم تأتي بعد ذلك مرحلة التأهيل الرياضي وهي تتلخص في إعادة الرياضي بصورة واضحة إلي معاودة التدريب الطبيعي في مجال تخصصه، مع الأخذ في الحسبان المستويات المناسبة من أحجام وشدة الأحمال التدريبية وكذلك الوقاية من تكرار الإصابة. (١١ : ٨٩)

ويرجع الباحثين ذلك التحسن الدال إلى انتظام أفراد العينة في وحدات البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام العلاج المائي قيد البحث بالإضافة إلى التنوع فى أشكال وأساليب تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة والتى تسيطر على الركبة وعلى حركتها فى الاتجاهات المختلفة حيث استخدم الباحث برنامج تأهيلى يحتوى على تمرينات تأهيلية بالوسط المائي وتدليك وبعض الوسائل المساعدة مثل شمع البرافين وعدم الإقتصار على نمط واحد أو أسلوب علاجى واحد مما أدى إلى تخفيف الألم مما أتاح المجال لإمكانية تنمية القوة العضلية والتى تعد هدف رئيسى يسعى إليه الباحث لتحقيقه فى برنامجه التأهيلى .

كما تشير نتائج دراسة " **محمد السيد**"(٢٠٠٩)(١٣) إلى أن العلاج المائي في عملية التأهيل له أثر فعال على الكفاءة الوظيفية للمفاصل المصابة، وذلك لأن تمرينات الماء تؤدى إلى سرعه الشفاء بعد إجراء العمليات الجراحية وتحقيق اللياقة الوقائية، ويعمل الماء علي تقليل الضغوط الواقعة على الجسم، كما أن تمرينات الماء تعالج كثيرا من مشكلات الإصابات الناتجة عن النمو الزائد للمجموعات العضلية التي تستخدم بصورة متكررة.

ويرجع الباحث هذه النتائج إلى أهمية تمرينات الوسط المائي التي تم وضعها، وكذلك وسرعة استجابة عينة البحث لتأثير هذه التمرينات.

- **تفسير نتائج الفرض الثاني:**

من خلال جدول (٤)(٥)، وشكل(٢) الخاص بمجموعة البحث في متغير المدى الحركي لمفصل الركبة، أنه توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير المدى الحركي للركبة السليمة حيث بلغت نسبة التغير٤,٢٣% للثني، و٠,٨٠% للمد لصالح القياس البعدي .

أما بالنسبة للركبة المصابة في متغير المدى الحركي فإنه توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي، حيث بلغت نسبة التغير ٥٣,٨٢% للثني، و٤٥,٤٠% للمد لصالح القياس البعدي.

ويعزو الباحثين تلك الزيادة في درجة المدى الحركي ومرونة مفصل الركبة إلى البرنامج التأهيلي المقترح حيث أن البرنامج يحتوى على تمرينات تأهيلية بالوسط المائي والمقاومات تتضمن تمرينات مرونة لمفصل الركبة وتمرينات إطالة سلبية وإيجابية لعضلات الساق بأكملها وكذلك التدرج السليم والتصاعدي فى تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح والذى يتناسب مع طبيعة الإصابة وتشخيص الأطباء حيث كان المجال متاح لممارسة التمرينات طوال فترة البرنامج على جميع مفاصل الساق زوايا العمل العضلي الممكنة مما ساعد على إكساب المدى الحركي المستهدف بجانب الوسائل المساعدة والتي لها بالغ الأثر فى تحسن المدى الحركى لمفصل الركبة وعودة الحركة الطبيعية للمفصل مع استعادة المرونة الحركية الكاملة للمفصل .

وهذا يتفق مع ما أشار إليه **دافس Davis**(٢٠١٢م)(٢٧)مع **محمد فراج** (٢٠٠٥م)(١٦) أن التمرينات التأهيلية تزيد من مرونة المفصل وبالتالي زيادة المدى الحركي للمفصل، كما تزيد من تغذية العظام فتنمو بشكل سليم ومطاطية.

وهذا يتفق مع ما أشارت إليه نتائج دراسة كل من **منى سليم**(٢٠٠٢م)(٢٠)، **حمدي القليوبي** (٢٠٠٤م)(٤)، **عبد الباسط صديق** (٢٠١٣م)(٩)، أن التمرينات التأهيلية من أفضل وسائل العلاج والتأهيل البدني الآمنة لما لها من أثر هام في زيادة المدى الحركي.

كما يرجع الباحثين تلك الفروق بين القياسات القبلية والبعدية وزيادة نسبة التغير في المدى الحركي لمنطقة الركبة لصالح القياس البعدي عن القياس القبلي إلى قوة وفاعلية التمرينات التأهيلية في الوسط المائي لعينة البحث، مما يدل على أن هذه التمرينات لها تأثير إيجابي وفعال وذلك لاستخدامها الوسط المائي بهدف تنمية المدى الحركي لمفصل الركبة.

- تفسير نتائج الفرض الثالث:

يشير جدول (٦)(٧) وشكل(٣)، إلى وجود فروق ذات دلاله احصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين القياسات القبليه والقياسات البعدية في قياس متغير محيط الساق لعينة البحث عند(١٠سم) أعلى الركبة، كما يوضح جدول (٦) الفروق بين القياسات القبلية والقياسات البعدية لدى الرجل المصابة باستخدام اختبار ويلككسون (Z) والذي اشار الى وجود فروق داله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي .

وهذا مايؤكده جدول (٧) الذي يشير الى نسبة التحسن لدى عينة البحث لمتغير محيط الساق بنسبة (١٩,٠٦%) بالنسبة للرجل السليمة و(٢٥,٣٠%) للرجل المصابة، وذلك لصالح القياس البعدي عن القياس القبلي.

ويرجع الباحثين تلك الفروق بين القياسات القبلية والقياسات البعدية وهذا التحسن في متغير محيط الساق الى تصميم البرنامج التأهيلي المقترح في الوسط المائي والذى أشتمل على العديد من التمرينات التأهيلية ، والتى كانت تهدف الى تنمية القوة العضلية والعضلات العاملة على مفصل الركبة والذي تم تطبيقه على عينة البحث ، حيث يرى الباحثين ان سرعة اعادة تقوية العضلات له تأثير ايجابي وفعال في تأهيل غضروف الركبة المصابة .

وهذا يتفق مع ما أشارت إليه نتائج دراسة كل من "**محمد السيد**"(٢٠٠٩م)(١٣)، **نسمة محمد**(٢٠١٢م)(٢١)، إلى أن تنمية القوة العضلية من خلال التمرينات تؤدى إلى زيادة الكتلة العضلية وتقوية الأنسجة الضامة وتحسين تركيب الجسم.

كما يتفق مع ما أوضحه كل من **قدري بكري وسهام الغمري**(٢٠١٣م)، من أن تنمية القوة العضلية بأنواعها الثابتة والمتحركة من أهم الوظائف الأساسية التى تؤثر فى النتائج الخاصة بعودة الرجل المصابة إلي أن الحالة الطبيعية التي كانت عليها قبل الإصابة وأقرب ما يكون للطرف السليم. (١٧ : ٦٥)

كذلك يتفق مع ما أشارت الية نتائج دراسة " **عمرو حسن**" **(٢٠٠٥م)**(١٢) إلى أن برنامج التأهيل البدني له تأثير فعال وإيجابي على زيادة محيط عضلات الفخذ والساق مما يعنى زيادة قوة المجموعات العضلية التى تساهم فى زيادة الكفاءة الوظيفية للرجل المصابة وعودتها أقرب ما يكون لحالتها الطبيعية مقارنة بالطرف السليم .

مما سبق يتضح أن البرنامج التأهيلي باستخدام تمرينات الوسط المائي المقترح له تأثير إيجابي على زيادة معدلات التحسن فى متغير محيط الساق (الحجم العضلي) لدى عينة البحث.

- تفسير نتائج الفرض الرابع:

من خلال جدول(٨)(٩) وشكل(٤) الخاص بدلالة الفروق بين متوسط القياس القبلي والقياس البعدي ومعدل التغير لدي مجموعة البحث في درجة الألم بالنسبة للركبة السليمة حيث بلغ معدل التغير صفر%، أما معدل التغير للركبة المصابة فقد بلغ ٨٣,٣٣% لصالح القياس البعدي.

وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه **عزت محمود**(٢٠٠٤م)، **أحمد نبيل**(٢٠٠٨م)(١) إلى أن التمرينات التأهيلية تعد من أكثر الوسائل الطبيعية التي تسهم في استعادة الجزء المصاب لقدراته البدنية والوظيفية إذ تساعد التمرينات على سرعة إزالة التجمعات الدموية وسرعة استعادة العضلات والمفاصل لوظائفها نتيجة لزوال الألم.(١٠:٣)

ويتفق مع ذلك ما أشارت إليه **إيمين إرجن Emin Ergen**(٢٠١٤م)(٢٩)، "**عبد الباسط صديق**"(٢٠١٣م) علي أن التمرينات هي الوسيلة الشائعة في برامج التأهيل لتخفيف الألم حيث أنها تحافظ علي صحة الفرد طوال الوقت، وذلك لأن الأنشطة البدنية تساعد علي التحكم في الألم المفصل وتورمه الناتج عن الالتهابات المفصلية. (٩: ١٢٩)

ويذكر كل من "**أسامة رياض**"(٢٠٠٦م)(٢)، **ديفيد** "**David LP**" (٢٠٠٧م)(٢٨)، " **طالب جاسم** " (٢٠١١م)(٨)، أن التمرينات التأهيلية لها دور كبير ينعكس أثره بالإيجاب على تخفيف درجة الألم.

كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من **روجرس كاتس Rogers,Kate** (**٢٠٠٩م**)(٣٦)،آلان مينزيس **Allan S. Menezes** (٢٠٠٩م)(٢٣)إلى أن برنامج التمرينات في الوسط المائي يزيل الآلام ويعجل بالعودة إلى العمل.

ويرجع الباحثين هذه النتائج إلى أفضلية أسلوب التمرينات داخل الوسط المائي وكذلك في تخفيف درجة الألم والمحافظة على مستوى اللياقة البدنية للاعب، كما أن هذه التمرينات مصممة لاستعادة العضلات المحيطة بمفصل الركبة للقوة العضلية والمدى الحركي وتخفيف درجة الألم.

- الاستنتاجات:

١- استخدام البرنامج التأهيلي داخل الوسط المائي أدى إلى نتائج ايجابية على القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة المصابة.

٢- استخدام البرنامج التأهيلي داخل الوسط المائي أدى إلى نتائج إيجابية على المدى الحركي ومطاطية العضلات المحيطة بمفصل الركبة المصابة.

٣- استخدام البرنامج التأهيلي داخل الوسط المائي أدى إلى نتائج إيجابية على محيط الفخذ.

٤- استخدام البرنامج التأهيلي داخل الوسط المائي أدى إلى نتائج إيجابية على تخفيف درجة الألم بمفصل الركبة المصابة.

- التوصيات:

١- الاسترشاد بالتمرينات التأهيلية باستخدام الوسط المائي في حالات الإصابة بمفصل الركبة.

٢- استخدام الوسط المائي علي اللاعبين الذين تتطلب رياضاتهم تحميل على منطقة الركبة لتفادي الآلام الناتجة عن نوع النشاط الممارس.

٣- يمكن الاستفادة من الوسط المائي في رفع المستوى الصحي والبدني للرياضيين وغير الرياضيين.

٤- ضرورة استخدام الوسط المائي في البرامج التدريبية المختلفة كنوع من الوقاية من الإصابات.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

١- **أحمد نبيل عبد البصير(٢٠٠٨م)** : " تأثير برنامج للتمرينات التأهيلية والتدليك الرياضي والدفع المائي المركز للحد من آلام أسفل الظهر لدى كبار السن من الرجال من ٦٥-٧٠سنة" رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ، جامعة حلوان.

٢- **أسامة رياض عوني (٢٠٠٦م):** الطب الرياضي ولاعبي الدراجات ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٣- **جمال محب احمد** (٢٠٠٩م) :"التأهيل البدنى لمفصل الركبة بعد التدخل الجراحى لعلاج أصابة القطع فى الرباط المتصالب الأمامى وغضروف الركبة" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان،القاهرة.

٤- **حمدي محمد جودة القليوبي(٢٠٠٤م):** "اثر برنامج مقترح مع استخدام طرق مختلفة للشد على تخفيف الآم عرق النسا المصاحب للانزلاق الغضروفي القطني" رسالة دكتوراه ، جامعة طنطا .

٥- **سميعة خليل محمد (٢٠١٠م):** العلاج الطبيعي الوسائل والتقنيات " شركة ناس للطباعة، القاهرة.

٦- **شرين أحمد يوسف (٢٠١٠م):** " تأثير استخدام تمرينات البيلاتس على الإجهاد العصبي وبعض المتغيرات البدنية والمهارية في رياضة المبارزة "، بحث منشور، مجلة كلية التربية الرياضية بنات، جامعة الزقازيق.

٧- **طالب جاسم محسن(٢٠١١م):** " تمرينات الاستطالة لعضلات الظهر والرباطات الفقرية لعلاج آلام المنطقة القطنية للأعمار (٣٥-٤٠) سنة. www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId

٨- **عالية عادل شمس الدين(٢٠٠٩م):**" فاعلية برنامج لتدريبات البيلاتس على اللياقة القلبية التنفسية وبعض مكونات اللياقة الحركية ومستوى الأداء في الرقص الحديث"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات،جامعة الزقازيق.

٩- **عبد الباسط صديق عبد الجواد (٢٠١٣م):** قراءات حديثة في الإصابات الرياضية – برامج التأهيل والعلاج ، دار ماهى للنشر والتوزيع، الاسكندرية.

١٠- **عزت محمود كاشف (٢٠٠٤م):** التمرينات التأهيلية للرياضيين ومرضى القلب، الطبعة الثانية ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة.

١١- **علي جلال الدين(٢٠٠٧م):**الإضافة في الإصابة الرياضية،الطبعة الثالثة،الزقازيق.

١٢- **عمرو حسن مسعود (٢٠٠٩م):** برنامج تدريبي مقترح للأعداد البدني للاعبي الدرجة الأولى لكرة القدم بعد التأهيل من جراحه الركبة ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كليه التربية الرياضية، جامعه الإسكندرية .

١٣- **محمد السيد المرسى (٢٠٠٩م):**" برنامج تأهيلي بالعلاج المائي علي الكفاءة الوظيفية لمفصل الحوض بعد جراحة استبدال المفصل **"** رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.

١٤- **محمد جابر بريقع، إيهاب فوزى البدوى(٢٠٠٤م):** التدريب العرضي (أسس – نظريات – تطبيقات) منشأة دار المعارف ، الإسكندرية .

١٥- **محمد طلعت كامل(٢٠١٥م):** " تأثير برنامج تأهيلي مقترح على الركبة المصابة بالرباط الصليبي الأمامي للمرة الثانية للاعبي كرة القدم "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بقنا، جامعة جنوب الوادي.

١٦- **محمد فراج عبد الحميد(٢٠٠٥م):** " أهمية التمرينات البدنية في علاج التشوهات القوامية " جامعة أم القري، ط١ دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

١٧- **محمد قدري بكرى، سهام السيد الغمرى(٢٠١٣م):** الإصابات الرياضية والتأهيل البدني، دار المنار للطباعة، القاهرة.

١٨- **محمود إسماعيل عبد الحميد (٢٠١٣م) :-** " تأثير برنامج تمرينات لتأهيل إصابة القطع في الرباط الداخلي وغضروف الركبة داخل وخارج الوسط المائي " ، رسالة دكتوراه مشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان ، القاهرة

١٩- **محمود عطا راشد خليفة(٢٠١٤م):** " تأثير برنامج تأهيلي (حركي – مائي) علي الكفاءة الوظيفية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة بعد الإصلاح الجراحي للرباط الصليبي الأمامي"، رسالة ماجستير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة جنوب الوادي

٢٠- **منى سليم فحال (٢٠٠٢م) :**" تأثير تمرينات أتزان العين والرأس على الأحساس بالحركة الأتجاة الرأس العنقى فى حالات الألام العنقية الميكانيكية المزمنة"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلاج الطبيعى ، جامعة القاهرة .

٢١- **نسمه محمد فراج (٢٠١٢م):**"تأثير استخدام بعض تمرينات البيلاتس على مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لطالبات كلية التربية الرياضية بالمنصورة "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

٢٢- **وليد محمد الدمرداش(٢٠٠٦م):** " تأثير برنامج تأهيلي حركي مقترح علي تمزق غضروف الركبة لدي لاعبي كرة السلة " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان القاهرة .

ثانيا: المراجع الأجنبية:

٢٣- **Allan S. Menezes(٢٠٠٩):** the complete guide to Joseph h. Pilates' techniques of physical conditioning, Institute of Australasia,١rd, Hunter House Inc, Publishers, Australasia.

٢٤- **Andrea. Bates & norm Hanson (٢٠١٤):** Aquatic exercise therapy A.E.Tconsulting Kelowna,British Columbia London**.**

٢٥- **Arián R. Aladro-Gonzalvo Lic(٢٠١٢):** " The effect of Pilates exercises on body composition, A systematic review Journal of Body work and Movement Therapies, January.

٢٦- **Bankley. Helen&maria(٢٠١١)**: water exercises effect on improving musc-ular strength and endurance in elderly inner city African American women ,Temple University.

٢٧- **Davies, G. (٢٠٠٦) :** " Isokinetic Testing " Acompendium of Isokinetic in clinical Usage",S. Publishers, Onalaska, Wisconsin.

٢٨- **David LP(٢٠٠٧):** orthopedic Rehabilitation, Assessment& Enablement , Springer.

٢٩- **Emin Ergen; Karol Hibner (٢٠١٤)** : Sports medicine and since in Archery ١st published, , FITA medical commte .

٣٠- **Gognam L.Horvath(٢٠٠٥)**:" Effect of Pilates exercises as therapeutic intervention in treating patients with low back pain pub , university of Tennessee , U.S.A.

٣١- **Jane Paterson(٢٠٠٩):** Teaching Pilates for postural faults, Illness and Injury,١nd, British Library, China.

٣٢- **maletius w , messner k (٢٠٠٩)**:- Eighteen - To twenty four year follow up after complete Rupture of the anterior cruciate ligament , AMJ sports med vol ٢٧ no ٦Nov .Dece .

٣٣- **Mattacola, C.G, Perrin, D.H., Gansneder, B.M, Greck, J.H, Saliba، E.N, Mccue, F.C. (٢٠١٥):** Strength functional outcome and postural stability After Cruciate ligament Reconstruction, J Ath L train, Sep.(٣٧:٣)

٣٤- **Michael King(٢٠٠٨):** Pilates work book illustrated step-by-step Gide to mat work techniques , library of congress.

٣٥- **Rael isacowitz & Karen Clippinger (٢٠١١):** water exercise, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, U.S.A.

٣٦- **Rogers, Kate; Gibson, Ann(٢٠٠٩):** Eight-Week Traditional Mat Pilates raining-Program Effects on Adult Fitness Characteristics, Wellness center, University of Miami, USA.

٣٧- **Patrick J. Culligan & Janet Scherer(٢٠١٠):** A randomized clinical trial comparing pelvic floor muscle training to a Pilates exercise program forimproving pelvic muscle strength, The International Urogynec- ological Association.

٣٨- **Prentice W.E.(٢٠٠٠):** Techniques of Reconditioning in Rehabilitation, in Prentice, W.E. (Editor): Rehabilitation Techniques in Sports Medicine, Times Mirror/Mosby College Publishing St. Toronto.

٣٩ – **Sevenfeil,johnnewell,conorminogue, hansh.paessler, (٢٠١٣)**: The Effectiveness of supplementing a standard Rehabilitation Program With Super- imposed

Neuromuscular Electrical Stimulation After Anterior Crucial Ligament Reconstruction A prospective, Randomized, Single-Blind Study .

٤٠- **Smith D. ,Rydeard R. ,Leger (٢٠٠٦):** "A Pilates based therapeutic exercise effect on subjects with non specific chronic low back pain and functional disability,a randomized controlled trial, jouthap sports phys. There ,July.

٤١- **Susan Sorosky(٢٠٠٧):** Yoga and Pilates in the management of low back pain, Curry Rev Musculoskeletal, ٦ November**.**

٤٢- **Stocker, B.D., Nyland, J.A., Caborn, D.N.,(٢٠٠٩):** Results of the Kentucky High school football knee Injury survey, J ky med Assoc.