تأثير برنامج تأهيلي مقترح علي المصابين بخشونة الركبة

(من ٥٠ إلى ٥٥ سنة)

* الدكتور/ ياسر زكريا متولي

** الدكتور/ محمود سعيد محمود

*** الباحث/ رفيق طاهر عبد الحميد

ملخص البحث

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلي مقترح علي المصابين بخشونة الركبة (من ٥٠ إلى ٥٥ سنة) ومعرفة تأثيره علي (تخفيف حدة الشعور بالألم وتحسن القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة) ، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة ذو القياس القبلي والبعدي، وذلك نظراً لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة وتم اختيار مجتمع البحث من الرجال بين (٥٠ إلى ٥٥ سنة) والمصابين بخشونة الركبة وعددهم (٨) مصابين، وقام الباحثون باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من المترددين علي مركز الأمل للإصابات الرياضية والتأهيل بمدينة بنها، وأشارت أهم النتائج إلى أن :

- ١- البرنامج المقترح أدى إلى تحسن إيجابي في درجة الألم يؤكد على موضوعية البرنامج التأهيلي للركبة المصابة.
 - ٢- البرنامج التأهيلي المقترح أدى إلى تحسن وزيادة القوة العضلية للعضلات العاملة على لمفصل الركبة المصابة بالخشونة.
- الكلمات المفتاحية: التأهيل الحركي - خشونة الركبة.

*أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية علوم الرياضة - جامعة بنها - مصر .

**مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية علوم الرياضة - جامعة بنها .

*** باحث ماجستير بكلية علوم الرياضة - جامعة بنها

Abstract

The research aims to design a proposed rehabilitation program for patients with knee osteoarthritis (aged 50 to 55) and to determine its effect on (reducing pain and improving muscle strength in the muscles surrounding the knee joint). The researcher used an experimental approach using a single-group experimental design with pre- and post-test measurements, given its suitability for the nature of this study. The research population was selected from men aged 50 to 55 with knee osteoarthritis, numbering (8) patients. The researcher intentionally selected the research sample from visitors to the Al Amal Center for Sports Injuries and Rehabilitation in Banha. The most important results indicated:

1. The proposed program led to a positive improvement in pain levels, confirming the objectivity of the rehabilitation program for injured knees.
2. The proposed rehabilitation program led to an improvement and increase in muscle strength in the muscles operating on the knee joint affected by osteoarthritis. The objectivity of the rehabilitation program for knee osteoarthritis in terms of the proposed program's comprehensive, balanced, and varied exercise content led to a reduction in the burden on the ligaments and cartilage of the knee joint and strengthening of the working and opposing muscles, according to the diagnosis of the specialist physician at the end of the program, and thus the return of functional stability to the knee joint.

Keywords: motor rehabilitation - knee roughness

مقدمة ومشكلة البحث

إن التقدم العلمي الذي يشهده العالم في الآونة الأخيرة جعل التربية الرياضية تعتمد وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالعلوم الأخرى المختلفة كالفسولوجيا والتشريح، وعلم الحركة وعلم التدريب الرياضي، وعلم النفس الرياضي وغيرها من العلوم المهمة التي دفعت التربية الرياضية نحو الأمام بخطى وثقة معتمدة على أسس علمية في التطور والتقدم، وكذا العلم الأكثر تأثيراً في مجال التربية الرياضية هو الطب الرياضي، هذا العلم الذي أدى دوراً مهماً في المحافظة على سلامة اللاعبين من التعرض للإصابات وساهم في سرعة علاجهم وقد رأى عدد كبير من الخبراء في مجال الطب الرياضي أن منع الإصابة تحتل الجانب الأكثر أهمية في هذا المجال. (١٨: ٧)

حيث يعد مفصل الركبة من أكبر المفاصل في الجسم وله أهمية كبيرة في المشي وتحمل الوزن وهو من المفاصل المعقدة التركيب الحركي والثبات نظراً لكونه المفصل الوحيد في الجسم الذي يحمل

ثقلا كبيرا، ويقوم مفصل الركبة بوظيفتين متعاكستين وهما الحركة الواسعة من جري ولف والأخرى حمل وزن الجسم. (١٠ : ١٦)

إن الحديث عن حرية الحركة بما تعنيه هذه الكلمة من دلالات معنوية كثيرة يبعث في النفوس الراحة والأمل، إلا أن فقدان هذه الحرية أو جزء منها ستتطلب تعوضه المزيد من الصبر والتضحيات وتحمل الآلام الشديدة والحال يشبه إلى حد كبير حرية الحركة التي تتمتع بها بعض مفاصل الجسم ومنها مفصل الركبة إذ يتمتع هذا المفصل بمدى حركي محدود وهذا ما جعله بالوقت نفسه أكثر عرضة للإصابة وبنسبة عالية بالمقارنة بغيره من مفاصل الجسم، كما أن علاجه يتطلب وقت طويل ومعاناة شديدة جراء الألم الذي يوجهه الشخص المصاب بمفصل الركبة وهذا كله مقابل ما يمنحه هذا المفصل لجسم الإنسان من إمكانية على الحركة والتنقل بمرونة كبيرة كما يؤدي مفصل الركبة مع باقي مفاصل الطرف السفلي حركات في مدرات واسعة وصعبة ومعقدة ومهمة في الحياة. (٣٢ : ١٩)

وقد بلغ معدل الإصابات بالتهاب المفاصل حد الوباء في جميع دول العالم وهناك ما لا يقل عن ثمانين مليون أنسان منتشرين في شتى أنحاء العالم يعانون من الالتهابات في مفاصلهم وهذا الرقم يزداد عاماً بعد عام، وكما يشهد ارتفاعاً في عدد المصابين بالتهاب المفاصل من كلا الجنسين ومن مختلف الأعمار، ولم يتمكن الأطباء من إيجاد العلاج الشافي لهذا المرض فهو داء يصيب الأنسجة الضامة في الجسد ويسبب آلاماً مبرحة وتورماً وتراجعا في قدرة الجسد على الحركة إضافة إلى ارتفاع حرارته، ويعتبر الألم المفاصل وتحديد الحركة من أبرز المظاهر المميزة لأمراض المفاصل المختلفة. (٢٧ : ٧)

كما أن أمراض المفاصل تحد من نشاط المريض وتسبب الآلام مما تؤدي إلى عدم قدرة المريض على مزاوله أعماله اليومية بنشاط، لهذا نجد إن المريض يبقى حائرا بين هذا الدواء أو ذاك، خصوصا إن معظم الأدوية المستخدمة في علاج مثل هذه الأمراض تسبب اضطرابات هضمية وغيرها من الاضطرابات التي تعتبر من التأثيرات الجانبية لهذه الأدوية. (٦ : ١)

وقد أهتم الطب الرياضي الحديث بأبحاث وقاية الرياضيين من الإصابة الرياضية من خلال دراسة طبيعة الإصابة الرياضية لاتخاذ الإجراءات الكفيلة للوقاية، كما أعطي اهتماماً أكبر للعلاج والتأهيل من الإصابات الرياضية حتى يمكن أن يعود اللاعب المصاب بعد التأهيل المتكامل أقرب ما يكون إلى حالته الطبيعية قبل الإصابة. (١٥ : ١٢)

ويذكر كوك وآخرون (٢٠١٤م) أن مفصل الركبة من أكثر مفاصل الجسم تعرضا للإصابة وما يتبعها من عدم القدرة على الحركة وحفظ توازن الجسم نتيجة تمزق أحد الأربطة أو الغضاريف، ولذلك يجب العناية بهذا المفصل ودراسة أفضل الطرق والوسائل للعلاج والتأهيل بعد الإصابة. (٣٠ : ٢٣٩)

ويشير محمد رشدي (٢٠٠٣م) أن وضع مفصل الركبة يشكل تحدياً حقيقياً لمن يقوم بعلاج هذا المفصل فمفصل الركبة من الناحية التشريحية يعد ضعيفاً وأسباب ضعف هذا المفصل ترجع لطريقة تركيبية التشريحية الواقع بين مفصلي الفخذ والكعب. (١٩ : ١٦)

فخشونة الركبة هي أحد أكبر مشكلات الركبة سواء للرياضيين أو غير الرياضيين، وهي الأكثر انتشاراً على مستوى العالم، وتحدث نتيجة ضعف في تماسك الغضاريف الناعمة للركبة مما يؤدي إلى تشقق سطحها ثم تتآكل تدريجياً فيصاحبها التهاب في الغشاء المبطن للمفصل (الغشاء السني نوفي) المسئول عن إفراز السائل الزلالي الذي يساعد تزييت المفصل لسهولة حركته مما يؤدي إلى حدوث إرشادات بالركبة وتكون زوائد عظمية فتقل القدرة على الحركة ويزداد الألم. (٩ : ١٨) (١ : ٦٥)

وخشونة مفصل الركبة عبارة عن إصابة تلحق بأطراف العظام نتيجة تآكل الغضاريف الناعمة التي تغطي سطح المفصل، والتي من شأنها التأثير المباشر على الحركة كالوقوف، والمشي، والجري، والصعود، والهبوط، وما ينتج عنه من تغيرات عدة تؤدي إلى حدوث آلام والتهابات وتورم، وهذا الأمر يزداد طردياً مع تقدم العمر. (٢٤ : ١٧)

وأكدت العديد من الدراسات أن هناك الكثير من الأسباب التي تؤدي إلى الالتهاب العظمي المفصلي للركبة (الخشونة المبكرة)، كالوزن الزائد والسن والإجهاد المبكر المتكرر للركبة والأمراض الروماتيزمية والإصابات. (٣٣ : ٥٧)

كما أن نقص اللياقة البدنية من العوامل المهيأة للإصابة، حيث أن توفر عناصر اللياقة البدنية بقدر معين يقلل من نسبة حدوث الإصابة بين الممارسين وان يتمتع اللاعب بقدر من المرونة والقوة من شأنه تقليل فرص حدوث الإصابة في النشاط الممارس. (١١ : ٢٢) (٢١ : ٢٤)

ويوضح كوك كريستوفر (٢٠١٤م) أن مفصل الركبة من أكثر مفاصل الجسم عرضة للإصابة وربما يكون للناحية التشريحية لهذا المفصل دخل كبير في ذلك بالرغم من أنه يظهر في مأمّن حيث يقع بين أطول عظمتين في الجسم وهما الفخذ والقصبية، وليس هذا فحسب قوة الأربطة والعضلات المحيطة به تجعله من أقوى المفاصل في الجسم. (٣ : ٣١)

وتؤكد التقارير الطبية أن الإصابة بخشونة الركبة يكون بسبب تلف المفاصل الناتج عن أسباب وراثية أو بيئية ومنها على سبيل المثال الوزن الزائد والذي يمثل تحميل زائد على المفاصل، بعض الأمراض العظمية أو المفصالية (التهابات - كسور - كدمات) تشوه في عظام الساق، سوء التغذية والجفاف، ارتداء الأحذية ذات الكعب العالي، أمراض السكر. (٥ : ٥٥)

وتعتمد عملية المعالجة والتأهيل الحركي على التمرينات البدنية لمختلف أنواعها وعلى توظيف عوامل الطبيعة بغرض إستكمال عمليات العلاج والتأهيل. (١٩ : ١٩)

وتعتبر التمرينات الحركية التأهيلية من المحاور الرئيسية لوقاية وعلاج العديد من الإصابات لأنها تهدف الى إزالة الخلل الوظيفي للجزء المصاب عن طريق العناية بمظاهر ضعف العضلات والأربطة والمفاصل والاهتمام بميكانيكية الجسم وتحسين القوام عن طريق أداء التمرينات الخاصة بالقوة العضلية والمرونة والانتزان العضلي والتوافق العصب العضلي. (٢٨ : ١٧)

ويتدخل علم إعادة التأهيل والعلاج الطبيعي في مثل هذه الحالات من خلال التعرف على أسباب الإصابة والتقويم الصحيح لها وطرق علاجها، ويعتبر تأهيل الرياضي عملية جماعية أو فريق علاجية متكاملة من الأطباء المعالجين وأخصائيي العلاج الطبيعي والنفسي والرياضي ومدير الفريق بهدف إستعادة إمكانيات اللاعب من أجل العودة للاشتراك مع الفريق. (١٢ : ١٨)

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلي مقترح علي المصابين بخشونة الركبة (من ٥٠ إلى ٥٥ سنة) ومعرفة تأثيره علي:

١- تخفيف حدة الشعور الألم.

٢- تحسن القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير مقياس درجة الألم لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة لصالح القياس البعدي.

مصطلحات البحث:

التأهيل:

نشاط بناء يهدف إلى إعادة القدرة البدنية والعقلية وتحسين الحياة بدرجة قريبة بقدرة الإمكان للحالة قبل المرض أي العالج حتى تلتئم الحالة. (١٠ : ٩٩)

هو تلك العملية المنظمة والمستمرة والتي تهدف إلى إيصال الفرد المعوق إلى درجة ممكنة من النواحي الطبية والاجتماعية والنفسية والتربوية والاقتصادية التي يستطيع الوصول إليها حيث تتداخل خطوات هذه العملية. (٢٨ : ٤٥)

مفصل الركبة:

هي مفصل يربط الفخذ مع الساق، وهي أكبر مفصل في الجسم البشري. يتكوّن مفصل الركبة من مفصلين اثنين: مفصل بين عظم الفخذ والساق، ومفصل بين عظم الفخذ والرضفة. (٣٠ : ١٣٦)

خشونة الركبة:

تُعرف خشونة الركبة علمياً "بالفصال العظمي" والذي يعني حدوث تمزق في المفاصل، وهي حالة تحدث عندما يتم استهلاك المادة التي توجد بين المفاصل (الغضروف)، مما يؤدي إلى احتكاك عظام المفاصل بشكل وثيق ضد بعضها البعض، مع عدم وجود القدرة لدى الغضروف على الامتصاص، وينتج عن هذا الاحتكاك الألم والتورم والصلابة، وضعف القدرة على التحرك، وأحيانا تشكل العظام النتوءات. (٢٦:٢٣)

الدراسات المرجعية

أهم النتائج	إجراءات البحث		هدف الدراسة	عنوان الدراسة	اسم الباحث
	العينة	المنهج			
أن البرنامج المقترح قد أدى إلى تحسن إيجابي بالرجل اليمنى واليسرى في قياس محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة للمرحلة العمرية من سن (٤٠ - ٤٥) سنة. وأيضاً أن البرنامج المقترح قد أدى إلى تحسن إيجابي بالرجل اليمنى واليسرى في المدي الحركي " المد والثني"، للطرف المصاب بخشونة في مفصل الركبة للمرحلة العمرية من سن ٤٠-٤٥ سنة. إن البرنامج المقترح قد أدى الي تحسن إيجابي بالرجل اليمنى واليسرى في قياس قوة العضلات "القابضة والباسطة والمقربة والمبعدة" للطرف المصاب بخشونة في مفصل الركبة للمرحلة العمرية من سن (٤٠ - ٤٥) سنة	(١٢) حالة	التجريبي	التعرف على وظائف مفصل الركبة المصابة بالخشونة من الدرجة الاولى ومدي فاعلية استخدام برنامج تـأهيلي مصاحب للتنبية الكهربائي	وظائف مفصل الركبة المصابة بالخشونة من الدرجة الأولى ومدى فاعلية استخدام برنامج تـأهيلي مصاحب للتنبية الكهربائي	إسلام محمود الشلاوي (٢٠١٦م) (٢)
١-إن المنهج التأهيلي المقترح طور قوه المجاميع العضليه للفخذ أسرع من المنهج المعمول به في المستشفى. ٢-زيادة حجم عضله الفخذ دليل علي تطور القوه للمصاب. ٣-ملاختبارات التتبعيه التي أجريت أثر كبير في معرفه مدي تطور القوه العضليه.	٦ لاعبين.	التجريبي	يهدف البحث إلى التعرف على تأثير المنهج التأهيلي المقترح لتأهيل العضلات العاملة علي مفصل الركبه بعد عمليه تأهيل الرباط الصليبي الأمامي (ACL) الأمامي.	منهج تأهيلي مقترح لتأهيل العضلات العاملة علي مفصل الركبه بعد عمليه تأهيل الرباط الصليبي الأمامي (ACL)	وسام شلال محمد (٢٠١٦م) (٢٢)

أهم النتائج	اجراءات البحث		هدف الدراسة	عنوان الدراسة	اسم الباحث
	العينة	المنهج			
إن تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح كان له تأثيراً إيجابياً علي تأهيل العضلات العاملة علي مفصل الركبه والتي ساعدت علي تحسن كركه المفصل.	١٤ لاعب بنادي الإنتاج الحربي.	تم استخدم المنهج التجريبي.	يهدف البحث إلى التعرف علي تأثير إستخدام تمرينات القوه العضليه والمدي الحركي علي تأهيل العضلات العاملة علي مفصل الركبه لبعض الرياضيين المصابيين.	تأثير إستخدام تمرينات القوة العضليه والمدي الحركي علي تأهيل العضلات العاملة علي مفصل الركبه لبعض الرياضيين المصابيين.	وليد محمد عيد الرازق ٢٠١٤م (٢٣)
أن البرنامج المقترح قد أدى الى تحسن ايجابي بالرجل اليمنى واليسرى فى قياس محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة وتحسن ايجابي بالرجل اليمنى واليسرى فى قوة العضلات " القابضة والباسطة والمقربة والمبعدة " لطرف المصاب بخشونة مفصل الركبة وتحسن ايجابي بالرجل اليمنى واليسرى فى المدى الحركى " المد والثنى " لطرف المصاب بخشونة مفصل الركبة	المصاب بخشونة مفصل الركبة يتراوح سنهم من ٤٥ - ٥٥ سنة	التجريبى	تصميم برنامج تأهيلي مقترح لمعرفة تأثيره على تحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة المصاب بالخشونة	تأثير برنامج تأهيلي مقترح على تحسين الكفاءة الوظيفية لخشونة مفصل الركبة	علاء خليل (٢٠١٤م) (١٣)

إجراءات البحث

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة ذو القياس القبلي والبعدي، وذلك نظراً لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة.

مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار مجتمع البحث من الرجال بين (٥٠ إلى ٥٥ سنة) والمصابين بخشونة الركبة وعددهم (٨) مصابين وقام الباحثون باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من المترددين علي مركز الأمل للإصابات الرياضية والتأهيل بمدينة بنها.

تجانس عينة البحث:

جدول (١)

دلالة المتوسط الحسابي ومعامل الانحراف ومعامل الالتواء في متغيرات (السن-الطول-الوزن)

ن=٨

المتغير	القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	معامل الانحراف	معامل الالتواء
السن	سنة	50.75	51.5	3.615	- 0.698
الطول	كجم	176.5	177	3.854	- 0.968
الوزن	سم	86.25	86.5	3.882	- 0.134

يتضح من الجدول السابق أن معامل الالتواء وقع بين (-٠.٩٦٨، -٠.١٣٤) أي انه بين (٣+)

مما يدل على تجانس العينة.

جدول (٢)

دلالة المتوسط الحسابي ومعامل الانحراف ومعامل الالتواء في متغيرات
(درجة شدة الألم والقوه العضلية)

ن=١٦

المتغير	القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	معامل الانحراف	معامل الالتواء
درجة شدة الألم	درجة	7.7647	8	0.66421	0.291
القوة العضلية الظهر	نيوتن	133.1176	133	1.83311	0.472-
القوة العضلية الرجلين	نيوتن	94.5294	94	1.06757	0.088
القوة العضلية العضلة الامامية	نيوتن	65.9412	66	0.74755	0.099
القوة العضلية العضلة الخلفية	نيوتن	71.2941	72	1.72354	0.517-
القوة العضلية العضلات الضامة	نيوتن	42.8824	43	1.16632	0.281-

يتضح من الجدول السابق أن معامل الالتواء وقع بين (٠.٢٩١ : -٠.٥١٧) أي انه بين (٣+) مما

يدل على تجانس العينة.

شروط اختيار العينة:

- ١- لا يتناول أي علاج دوائي للأمراض مزمنة.
- ٢- قيام الطبيب المختص بالكشف الدقيق على عينة البحث حتى يتأكد من انهم لا يشكون من عيوب خلقية تؤثر على الركبة أو أي أمراض أخرى.
- ٣- تشخيص دقيق لدرجة الخشونة.
- ٤- الرغبة الشخصية في الخضوع تجربة البحث.
- ٥- الانتظام في تنفيذ البرنامج المقترح طوال فترة إجراء البحث.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

أدوات الدلالة علي معدلات النمو:

- ١-العمر الزمني: الرجوع إلي تاريخ الميلاد إلي أقرب سنة.
- ٢- الوزن: بواسطة الميزان الطبي لقياس الوزن لأقرب كجم.
- ٣-الطول: بواسطة استخدام جهاز الرستاميتز لقياس الطول لأقرب سم.

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

- ١-استطلاع رأى السادة الخبراء فى البرنامج التأهيلي المقترح.
 - ٢-استمارة تسجيل البيانات.
 - ٣-المقابلة الشخصية (مع الباحثون).
 - ٤-الفحص الإكلينيكي (عن طريق الطبيب).
 - ٥-مقياس التناظر البصري (Visual Analogous Scale) لقياس شدة الألم.
 - ٦-جهاز الايزوكينتك لقياس القوة العضلية (مقاسا بالنيوتن).
- قياس القوة العضليه: لعضلات الفخذ باستخدام جهاز الايزوكينتك ISoMED ٢٠٠٠** بالكمبيوتر
- ١-الجهاز عباره عن ديناموميتر مزود بوحدة تحكم متصله بالكمبيوتر وطابعه ومزود بالاضافات الخاصه بجميع مفاصل الجسم والاجزاء الخاصه بحركات الظهر.
 - ٢-الجهاز يقوم بجميع الحركات المراده من المفصل الواحد مع التغيير في نوع الحركه.
 - ٣-يؤدي جميع المزايا الحركيه المطلوبه للتاهيل والتقييم.
 - ٤-يقوم بطباعه تقارير رقميه مدعمه برسم بياني ومقارنات بين اداء العضلات والمفاصل المختلفه وتسجيلها بملف المصاب.
 - ٥-يقوم بطباعه رسم بياني ملون لقياس حاله المريض.
 - ٦-يقوم بعرض بيان الحركات بالصوت والصوره على الكمبيوتر لاعطاء خلفيه عن الحركات المراده.
 - ٧-بالجهاز وحده لعمل الحركات المغلقه للاطراف العلويه والسفليه.

قياس درجة الإحساس بالألم وتم ذلك باستخدام مقياس التناظر البصري

يتم قياس درجة الألم بواسطة مقياس درجة الألم (VAS, visual analogues scales) وهو مقياس فعال وبسيط لقياس شدة الألم حيث استخدم بصورة كبيرة في العديد من الدراسات والأبحاث نظراً لسهولة استخدامه، وذلك حينما يكون مطلوب تقرير سليم وسريع عن الألم ويكون له تقييم عددي يتكون من (١٠ سم) أفقية أو راسية على التوالي يبدأ بنقطة الألم والناحية الأخرى ألم شديد جداً مطلوب من

المريض أن يضع علامة على الخط (١٠ اسم) بحيث تعبر درجه (صفر) عن عدم وجود ألم بينما تعبر درجه (١٠) عن أقصى ألم لا يمكن للشخص تحمله، ومقياس درجة الألم (VAS) يعطى رقم دليلي لشدة معاناة الألم أو قلة وانتهاء الألم.

البرنامج التأهيلي المقترح:

قام الباحثون بتصميم البرنامج التأهيلي المقترح بناءً على الدراسات والأبحاث العلمية السابقة التي أجريت في مجال الإصابات الرياضية والتي إتجهت إلى تأهيل إصابة خشونة الركبة والإطلاع أيضاً على شبكه المعلومات ثم تحديد التمرينات وعرض البرنامج علي عدد من الخبراء المتخصصين في مجال الإصابات الرياضية والتأهيل البدني بكليات التربية الرياضية والمتخصصين في طب وجراحة العظام بكليات الطب.

الأهداف الرئيسية للبرنامج التأهيلي المقترح:

- ١- القضاء على الألم.
 - ٢- عوده الوظائف الطبيعية للركبة والعضلات العاملة عليها.
 - ٣- عوده القوة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة.
- الأسس التي يقوم عليها تصميم البرنامج التأهيلي المقترح:
- ١- أن تتمشي التمرينات المقترحة مع الهدف العام للبرنامج.
 - ٢- أن تتمشي التمرينات المقترحة مع الإمكانيات المادية والبشرية المتاحة.
 - ٣- أن يتم تنفيذ البرنامج بصفه فرديه مطلقه.
 - ٤- مراعاة عامل التشويق والحماس من خلال إدخال أدوات مختلفة.
 - ٥- مراعاة الأسس التشريحية والوظيفية للجسم.
 - ٦- مراعاة التدرج في التمرينات الموضوعه من السهل إلي الصعب ومن البسيط إلي المركب.
 - ٧- مرونة البرنامج التأهيلي وقبوله للتطبيق العملي.
 - ٨- التدرج في شدة الحمل التدريب للتمرينات البدنية الموضوعه.
 - ٩- التنوع في التمرينات حتى لا يشعر المصاب بالملل.

أراء الخبراء في تحديد محتويات البرنامج التأهيلي المقترح:
جدول (٣) النسبة المئوية لأراء الخبراء في تحديد محتويات البرنامج التأهيلي المقترح

النسبة المئوية	مجموع الأراء	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	الخبراء المتغيرات
مدة البرنامج												
												إسبوع
												إسبوعين
٢٠%	٢	✓							✓			ثلاثة أسابيع
٩٠%	٩		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	أربع أسابيع
						✓						سته أسابيع
												ثمانية أسابيع
عدد المراحل التأهيلية للبرنامج												
												مرحلة واحده
١٠%	١						✓					مرحتين
٩٠%	٩	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	ثلاث مراحل
٢٠%	٢			✓					✓			أربع مراحل
												خمس مراحل
مدة المرحلة التأهيلية الواحد												
٢٠%	٢	✓							✓			إسبوع
١٠٠%	١٠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	١٠ أيام
١٠%	٢				✓		✓					إسبوعين
												٢٠ يوم
عدد الوحدات التدريبية في المرحلة التأهيلية الواحد												
١٠%	١								✓			٤ وحدات
١٠٠%	١٠٠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	٥ وحدات
٢٠%	٢	✓	✓									٦ وحدات
١٠%	١						✓					٧ وحدات
												٨ وحدات
عدد المجموعات												
٢٠%	٢		✓						✓			٤ مجموعات
١٠٠%	١٠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	٥ مجموعات
٢٠%	٢				✓					✓		٦ مجموعات
												٧ مجموعات
												٨ مجموعات

تابع جدول (٣)

النسبة المئوية لأراء الخبراء في تحديد محتويات البرنامج التأهيلي المقترح

النسبة المئوية	مجموع الأراء	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	الخبراء المتغيرات
عدد مرات التكرار												
												٤ مرات
٢٠%	٢		✓	✓								٦ مرات
٤٠%	٤				✓			✓		✓	✓	٨ مرات
٤٠%	٤		✓			✓	✓		✓			١٠ مرات
												١٢ مره
فتره دوام التمرين (الزمن)												
												٥ ثوان
٤٠%	٤		✓		✓					✓	✓	١٠ ثوان
٥٠%	٥	✓		✓		✓		✓	✓			١٥ ثانيه
												٢٠ ثانيه
فترات الراحة												
٦٠%		✓	✓		✓	✓				✓	✓	٥ ثوان
٥٠%		✓		✓			✓	✓	✓			١٠ ثوان
												١٥ ثانيه
												٢٠ ثانيه

تقنين البرنامج التأهيلي المقترح:

قام الباحثون بتنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح بإستخدام تمارينات المرونة لمفصلي الفخذ والركبة وتمارين القوى العضليه للعضلات العامله علي بسط وقبض مفصل الركبة وتمارين لتتميه الاتزان الكلي للجسم وذلك طبقا لما يلي:

- ١- مده تنفيذ البرنامج التأهيلي (٣٠) يوم.
- ٢- يشمل البرنامج التأهيلي علي (٣) مراحل.
- ٣- مده المرحله (١٠) أيام.
- ٤- تطبق الوحدات يوم بعد يوم بواقع (٥) وحدات لكل مرحله.

عدد التمارينات التأهيلية:

- ١- المرحله الأولي (٢٥) تمرين.
- ٢- المرحله الثانيه (٢٥) تمرين.
- ٣- المرحله الثالثه (٢٥) تمرين.

زمن الوحدة في البرنامج التأهيلي:

- ١- في المرحلة الأولى يتراوح من (٣٠ : ٤٥) دقيقة.
- ٢- في المرحلة الثانية يتراوح من (٤٥ : ٦٠) دقيقة.
- ٣- في المرحلة الثالثة يتراوح من (٦٠ : ٧٥) دقيقة.

أهداف المراحل التأهيلية:**المرحلة الأولى:**

- ١- تخفيف الشعور بالألم والمحافظة علي النغمة العضلية.
- ٢- تنشيط الدورة الدموية.
- ٣- تحسين القوة العضلية.

المرحلة الثانية:

- ١- خفض وتقليل درجة الإحساس بالألم.
- ٢- تحسين النغمة والاتزان العضلي.
- ٣- تحسين القوة العضلية.

المرحلة الثالثة:

- ١- القضاء علي الألم.
- ٢- تحسين النغمة والاتزان العضلي.
- ٣- تحسين القوة العضلية.

المعالجات الإحصائية:

تمت معالجه البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS وقد تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية نظراً لمناسبتها لطبيعة البحث:

- ١- المتوسط الحسابي.
- ٢- الوسيط.
- ٣- الانحراف المعياري.
- ٤- معامل الالتواء.
- ٥- اختبار t

عرض ومناقشة النتائج:

عرض النتائج

عرض النتائج الإحصائية المرتبطة بالفرض الأول والذي ينص علي: توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير مقياس درجة الألم لصالح القياس البعدي.

عرض النتائج الإحصائية المرتبطة بالفرض الثاني والذي ينص علي: توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة لصالح القياس البعدي.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات درجة الألم والقوة العضلية

ن=٨

قيمة ت	قيمة ف	القياس البعدي		القياس القبلي		المتغيرات
		ع±	س	ع±	س	
*25.1	7.5	0.46291	0.25	0.70711	7.75	مقياس التناظر البصري
*12.254-	18.6429-	4.27171	155.2679	0.51755	136.625	القوة العضلية الظهر
*8.500-	16.5-	5.11999	116.75	1.98206	100.25	القوة العضلية الرجلين
*14.183-	43.5	8.63444	109.375	0.83452	65.875	القوة العضلية العضلة الامامية
*10.224-	24.625-	6.36957	98.5	2.41646	73.875	القوة العضلية العضلة الخلفية
*17.582-	9.25-	1.38873	54.75	0.53452	45.5	القوة العضلية العضلات الضامة

قيمة (ت) المحسوبة عند مستوى معنوية (٠.٠٥) ودرجة حرية (٦) = ١.٩٤

يوضح جدول (٤) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس

البعدي في قياسات متغيرات درجة الألم والقوة العضلية وكانت القيم المحسوبة أكبر من القيم الجدولية عند

مستوى معنوية (٠.٠٥).

مناقشة النتائج

مناقشة النتائج الإحصائية المرتبطة بالفرض الأول والذي ينص علي: توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير مقياس درجة الألم لصالح القياس البعدي.

يوضح جدول (٤) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في قياسات متغيرات درجة الألم والقوة العضلية وكانت القيم المحسوبة أكبر من القيم الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥).

ويرجع الباحثون ذلك الى البرنامج التأهيلي المقترح، وهذا ما يؤكد عليه كلاً من ياسمين أحمد عز الدين أحمد (٢٠١٨م) (٢٥) إسماعيل يوسف إسماعيل (٢٠١٦م) (٣)، وسام شلال محمد (٢٠١٦م) (٢٢)، وليد محمد عبد الرازق (٢٠١٤م) (٢٣) إلى أن البرنامج التأهيلي الذي يحتوي على تدريبات المرونة والإطالة يعمل على تدعيم مفصل الركبة وزيادة قوته ومرونته ويساعد على تقليل مستوى الألم.

كما يعزو الباحثون سبب الفروق الإحصائية في متغير شدة درجة الألم لصالح القياس البعدي إلى فاعلية وتأثير البرنامج التأهيلي، في تخفيف خشونة مفصل الركبة المصابة بالخشونة للمصابين.

وينفق ذلك مع ما أشار إليه محمد قدرى بكري - سهام السيد الغمري (٢٠١١م) (١٩) إلى أن العلاج التأهيلي البدني المتكامل يؤثر تأثيراً إيجابياً على تقوية العضلات المتوترة وتنشيط الدورة الدموية وتخفيف الألم وتحسين النغمة العضلية.

كما يؤكد الباحثون أيضاً علي أهمية البرنامج التأهيلي المقترح وتدريباته المتنوعة ساهمت في تحقيق الشفاء وتحسين القوة العضلية وهذا ما تؤكد دراسة كلاً من محمود سعيد محمود (٢٠٢١م) (٢٠)، عمرو عمر سالم (٢٠٠١) (١٤) أيمن عبد المنعم عوض الله (٢٠١٢م) (٧)، إقبال رسمي محمد (٢٠٠٨م) (٥)، أشرف الدسوقي وآخرون (٢٠١٦م) (٤)، ربحاب حسن عزت (٢٠١٣م) (٨) علي أن التدريب وفقاً للعمل العضلي الثابت يحدث زيادة معنوية في القوة العضلية بإستخدام مقادير مختلفة من شدة التمرين ومدته وعدد تكراراته كما أن إستخدام تمرينات المقاومة تؤدي لزيادة القوة العضلية والتحمل.

وبذلك تتحقق صحة نتائج الفرض الأول والذي ينص علي توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير مقياس درجة الألم لصالح القياس البعدي.

مناقشة النتائج الإحصائية المرتبطة بالفرض الثاني والذي ينص علي: توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة لصالح القياس البعدي.

يوضح جدول (٤) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في قياسات متغيرات درجة الألم والقوة العضلية وكانت القيم المحسوبة أكبر من القيم الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥).

ويعزو الباحثون إلي معنوية الفروق الظاهرة في النتائج الإحصائية لاختبار القوة العضلية لمفصل الركبة إلى إن التمرينات التأهيلية، هي السبيل الأمثل لعلاج خشونة مفصل الركبة بشكل رئيسي مع الوسائل المختلفة المعتمدة، ولكن الرئيسي على التمرينات الرياضية العلاجية حيث يؤكد كلاً من وائل محمد عمر (٢٠٠٠م)، مدحت قاسم عبد الرزاق، (٢٠١٥م) على أنه عند استخدام التأهيل الرياضي ينتج زيادة في حجم وقوة العضلات وكذلك يعمل التأهيل علي الوقاية من تكرار الإصابة في المستقبل ويساعد علي عودة الوظائف الطبيعية للعضلات.

كما يعزو الباحثون التقدم الذي حققه البرنامج التأهيلي المقترح في تنمية القوة العضلية إلي احتواء البرنامج علي مجموعة من التمرينات تتميز بالدقة والشمولية مما كان لها الأثر الكبير في عودة الوظائف الطبيعية للمنطقة المصابة والمتمثلة في (القوة العضلية) وهذا بدوره ساهم في زيادة المقطع العرضي لعضلات الفخذ والساق ويؤكد ذلك ما أشار إليه كلاً من اسماعيل يوسف إسماعيل (٢٠١٦م) (٣)، محمد قدرى بكري، سهام السيد الغمري (٢٠٠١م) (١٩).

وبذلك تتحقق صحة نتائج الفرض الثاني والذي ينص علي توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في متغير القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة لصالح القياس البعدي.

المستخلصات والتوصيات

المستخلصات: في حدود طبيعة مجال الدراسة والهدف منها والمنهج المستخدم وعينة الدراسة، وفي حدود وسائل جمع البيانات وطرق التحليل الإحصائي المستخدمة أمكن التوصل للاستنتاجات أن البرنامج التأهيلي المقترح له تأثير إيجابي على:

٣- البرنامج المقترح أدى إلى تحسن إيجابي في درجة الألم يؤكد على موضوعية البرنامج التأهيلي للركبة المصابة.

٤- لبرنامج التأهيلي المقترح أدى إلى تحسن وزيادة القوة العضلية للعضلات العاملة على لمفصل الركبة المصابة بالخشونة.

٥- موضوعية البرنامج التأهيلي للركبة المصابة بالخشونة من حيث محتوى البرنامج المقترح الشامل والمتنوع والمتنوع من للتمرينات أدى إلى تخفيف العبء الواقع على أربطه وعضاريف مفصل الركبة وتقوية العضلات العاملة والمقابلة، وذلك وفقا لتشخيص الطبيب المختص في نهاية البرنامج وبالتالي عودة الاستقرار الوظيفي لمفصل الركبة.

التوصيات: في ضوء أهداف الدراسة وفروضه وفي حدود طبيعة العينة ونتائج الدراسة ومناقشة هذه النتائج يوصي الباحثون بما يلي:

- ١- الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي المقترح في تأهيل إصابة الركبة المصابة بالخشونة.
- ٢- الاستفادة من إجراءات ووسائل البرنامج في العمل على تصميم برامج أخرى على أسس علمية للعمل على تأهيل إصابات المفاصل الأخرى من مفاصل الجسم وفي مختلف مجالات الحياة المختلفة.
- ٣- الاستمرار في أداء تمرينات المرونة والقوة العضلية بعد انتهاء البرنامج التأهيلي.
- ٤- الاهتمام بالبرامج التأهيلية في المراحل السنوية المختلفة والتي تعمل على تقوية العضلات العاملة والمحيطية بمفصل الركبة.
- ٥- الاهتمام بتمارين القوة العضلية داخل الوحدات التدريبية لما دور فعال وأساسي في تقوية العضلات العاملة على المفاصل بالإضافة إلى الأربطة وبالتالي تقلل من احتمالية حدوث الإصابات الرياضية.
- ٦- توجيه الباحثين لإجراء المزيد من الدراسات لما قد يكون له تأثير إيجابي في تأهيل الإصابات المختلفة.
- ٧- تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح في مراكز التأهيل الحركي والأندية الرياضية.

المراجع:

اولا المراجع العربية:

- ١- أحمد عبد السلام عطيتو (٢٠٠٦م): برنامج تدريبي مقترح مساعد لتأهيل الركبة المصابة بالخشونة، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية بقنا شعبة تربية رياضية، جامعة جنوب الوادى.
- ٢- إسلام محمود الشلاوي (٢٠١٦م): وظائف مفصل الركبة المصابة بالخشونة من الدرجة الأولى ومدى فاعلية استخدام برنامج تأهيلي مصاحب للتنبيه الكهربائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ.
- ٣- إسماعيل يوسف إسماعيل (٢٠١٦م): تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات مع الليزر والتنبيه الكهربائي علي بعض حالات التمزق الجزئي لعضله الفخذ الخلفيه، رساله دكتوراه، كليه التربية الرياضييه، جامعه أسيوط.
- ٤- أشرف الدسوقي وآخرون (٢٠١٦م): تأثير برنامج تأهيلي على بعض المؤشرات الكينماتيكية لمفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لغضروف الركبة، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، العدد (٢٦)، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.
- ٥- إقبال رسمى محمد (٢٠٠٩م): تأثير برنامج علاجي للتخفيف من خشونة الركبة للسيدات العاملات فوق سن (٤٥) سنة، مجلة علوم وفنون الرياضة، المجلد (٣٢)، العدد(٢)، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.
- ٦- آمال داود عبد الحسن (٢٠١٧): تأثير تمرينات اليوغا والساونا العلاجية في معدل ترسب كريات الدم الحمراء ومرونة الجسم للنساء المصابات بالتهاب المفاصل الروماتزمي، إنتاج علمي، قسم النشاط الرياضي والمدرسي، تربية الرصافة الثالثة، العراق، مجلة علوم التربية الرياضية، المجلد ١٠، العدد الخامس.
- ٧- ايمن عبد المنعم عوض الله (٢٠١٢): تأثير برنامج تأهيلي على قطع الرباط الصليبي الامامي لمفصل الركبة باستخدام تدريبات العلاج المائي. رسالة دكتوراه. كلية التربية الرياضية للبنين جامعة بنها.
- ٨- ربحاب حسن عزت (٢٠١٣م): تأهيل مفصل الركبة للمصابين بالخشونة المبكرة الناتجة عن اعوجاج الساقين ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، العدد (٦٧) ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان
- ٩- ريم مصطفى (٢٠٠٩م): تقييم دور العلاج بالتمارين فى علاج الإلتهاب العظمى المفصلى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الطب ، جامعه المنصورة

- ١٠-سميعة خليل محمد (٢٠٠٨م): اصابات الرياضيين ووسائل العلاج والتأهيل، شركة ناس لمطباعة، بغداد، العراق.
- ١١-عبد الرحمن عبد الحميد زاهر(٢٠٠٤م): "موسوعة الإصابات الرياضية وإسعافاتها الأولية"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
- ١٢-عبد العظيم العوادلي (٢٠٠٤م): الجديد في العلاج الطبيعي والاصابات الرياضية، دار الفكر العربي، مدينة نصر، القاهرة.
- ١٣-علاء خليل (٢٠١٤م): تأثير برنامج تأهيلي مقترح على تحسين الكفاءة الوظيفية لخشونة مفصل الركبة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.
- ١٤-عمرو عمر سالم، (٢٠٠١): تأثير برنامج تأهيلي بدني مقترح لحالات المصابين بالالتهاب الغضروفي العظمي أسفل الركبة، رسالة دكتوراه.
- ١٥-محمد سلامة يونس(٢٠٠١): تأثير تمارين تأهيلية نوعية مقترحة لحالات أصابات أوتار العضلات الدوارة لمفصل الكتف للرياضيين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.
- ١٦-محمد عادل رشدي (٢٠٠٣م): علم إصابات الرياضيين، منشأة المعارف، الاسكندرية.
- ١٧-محمد فراج (٢٠١٥م): برنامج لتأهيل إصابة خشونة الركبة سابقة الجراحة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان.
- ١٨-محمد قدري بكرى (٢٠٠٠م): التأهيل الرياضى والإصابات الرياضية والتأهيل الحديث ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة
- ١٩-محمد قدري بكرى، سهام السيد الغمري (٢٠٠٥م): الإصابات الرياضية والتأهيل البدني، مركز الكتاب القاهرة
- ٢٠-محمود سعيد محمود (٢٠٢١م): تأثير برنامج تأهيلي مدعم بحمض الهيالورونيك علي إستعادة الكفاءة الحركية للرياضيين المصابين بآلام مفصل الكتف، المجلة العلمية لكلية التربية الرياضية جامعة بنها.
- ٢١-مدحت قاسم عبد الرزاق (٢٠١٠م)، الإصابات والإسعاف فور حدوث الإصابة-والتأهيل بعد الإصابة، جامعة المنصورة.
- ٢٢-وسام شلال محمد (٢٠١٦م): منهج تأهيلي مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عمليه تأهيل الرباط الصليبي الأمامي (ACL)، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية وعلوم الرياضة، جامعه المثني بالعراق.

٢٣- وليد محمد عيد الرازق (٢٠١٤م): تأثير استخدام تمارين القوة العضلية والمدي الحركي على تأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة لبعض الرياضيين المصابين، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعه بنها.

٢٤- ياسر شافعي (٢٠٠٢م): أضواء علم تشريح جسم الإنسان، ط٢، دار الفكر العربي، القاهرة

٢٥- ياسمين أحمد عز الدين أحمد (٢٠١٨م): فاعلية برنامج تأهيلي لاستعادة الكفاءة الوظيفية لتغير مفصل الركبة صناعي لمرضى الخشونة لدى كبار السن من البناء، رسالة ماجستير، قسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية. كلية التربية الرياضية للبنات. جامعة حلوان.

٢٦- ياسمين أحمد عز الدين أحمد (٢٠١٨م): فاعلية برنامج تأهيلي لاستعادة الكفاءة الوظيفية لتغير مفصل الركبة صناعي لمرضى الخشونة لدى كبار السن من البناء، رسالة ماجستير، قسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية. كلية التربية الرياضية للبنات. جامعة حلوان.

٢٧- يرل مندل، ترجمة علي الحداد (٢٠١٦م): العلاجات الطبية لالتهاب المفاصل والروماتزم، بيروت دار الفراشة للطباعة والنشر والتوزيع، لبنان.

ثانيا المراجع الاجنبية:

- 28- Alicia M. Koontz, Padmaja Kankipati, Yen-ShengLin, Rory A. Cooper, Michael L. Boningerabc(2011) : Upper limb kinetic analysis of three sitting pivot wheelchair transfer techniques, Clinical Biomechanics, Department of Rehabilitation Science and Technology, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, USA.
- 29- Australian Orthopedic Association National Joint Replacement Registry(2012). Hip and knee arthroplasty, Adelaide: Australian Orthopedic Association .
- 30- Cook C (2007) : "orthopedic Manual Therapy", an evidence – based Approach, Pearson Education, New Jersey, U S A.
- 31- David Geier, Jonathan Wondrusch, Matt Gartland, Mindy Holahan (2014) : Sports Medicine Simplified: A Glossary of Sports Injuries, Treatments, Prevention and Much More, Dr. David Geier Enterprises, LLC; one edition

- 32- **Richard S. Snell: Clinical Anatomy by Regions Vol (8), Baltimore (2019) : Lippincott Williams & Wilkins.**
- 33- **William. A. Grana, S(2002) :The Knee form, Function pathology, andTreatment, London.**