تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية على تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1) وعلاقته بسرعة شفاء اللاعبين المصابين بتمزق عضلات خلف الفخذ

أ.م.د/ محمود فاروق صبره عبدالله*

د/ محمد على إمام يوسف**

مقدمة ومشكله البحث:

يتعرض ممارسي النشاط الرياضي أثناء التدريب الرياضي وخلال المنافسات الرياضية للعديد من الإصابات الرياضية وقد أوضحت نتائج الأبحاث العلمية الحديثة إلي أن كل ١٠.٠٠٠ عشرة آلاف من ممارسي النشاط الرياضي بصورة المختلفة يصاب منهم حوالي من ٤٣% إلي ٤٧% بصرف النظر عن نوع الإصابة ومدى تأثيرها، وهو ما يعد عائقاً عن استمرار اللاعب في التدريب وحرمانه من ممارسه نشاطه لفترة قد تطول أو تقصر حسب درجة وشدة ومكان الإصابة مما يؤدي إلي هبوط مستوى اللاعب البدني والمهاري، وهذه النسبة العالية التي انتهت إليها الأبحاث العلمية تستوجب العناية والاهتمام بمجال الإصابات الرياضية سواء من ناحية أسباب الوقاية أو العلاج أو التأهيل الرياضي والذي يلعب دوراً هاماً في التخلص من الإصابات الرياضية والمحافظة على تطور المستوى الرياضي البطولي للاعب المصاب. (٤٣: ١٣)(١٥: ١٥)

ويرى "**مولر وجيلز Muller R and Giles LG**" (٢٠١١م) أن نسبة الإصابات بين الرياضيين تزداد كلما زادت حدة وانتشار المنافسات الرياضية، وخاصة إصابة الجهاز العضلي، بينما توضح "**سميعة خليل**" (٢٠٠٨م) أن٩٠% من الإصابات الرياضية عضلية، وذلك لأن العضلات هي

---

* استاذ الإصابات الرياضية والتأهيل البدني المساعد بقسم علوم الصحة الرياضية– كلية التربية الرياضية جامعة اسيوط.

** دكتوراه علوم الصحة الرياضية "تخصص فسيولوجيا الرياضة"، مدير عام إدارة النشاط الرياضي بجامعة سوهاج.

الأداة الرئيسية المنفذة لمتطلبات الأداء البدني ومكون رئيسي للجهاز الحركي للإنسان، حيث تشكل الإصابات الحادة للعضلات والأوتار حوالي٥٠% من مجموع إصابات الرياضيين، وتشمل تمزق العضلات والأوتار الذي يحدث كثيراً للرياضيين، بينما يذكر **أسامة رياض** (١٩٩٩م) أن الإحصائيات تشير بأن إصابات الطرف السفلي تشكل حوالى (٦١%) من مجموع الإصابات التي يتعرض لها الرياضي مقابل (٢٢%) لإصابات الطرف العلوى، (١١%) لإصابات الرأس و(٦%) لإصابات الظهر.(٧٢: ٣-٤)(٢٣: ١٢٣)(٩: ٥-٦)

يعتبر التمزق العضلي من الإصابات الرياضية الشائعة لدى الرياضيين وتختلف شدة الإصابة حسب مكانها، فقد يكون التمزق فى المنشأ أو الإندغام أو باطن العضلة وهنا يشعر اللاعب بتوتر وتقلص وألم مكان الإصابة ويفقد القدرة على الحركة بحسب كمية الألياف المتمزقة، مما يؤثر على مستواه البدني والمهاري وكذلك المتطلبات الحركية للنشاط، خوفاً من تكرار الإصابة. وأن تعرض العضلة إلى الإطالة الزائدة والانقباض العنيف والمفاجئ أو قوة تتجاوز الغلاف المبطن للعضلة يؤدى إلى الإصابة بالتمزق في الألياف، وكذلك للتغذية دوراً هاماً فى منع حدوث التمزق وتوليد الطاقة الضرورية للعضلة، كما أن التقدم في العمر يلعب دوراً هاماً فى التمزق العضلى حيث أنه يفقد العضلة خاصية المطاطية، وهناك ظروف خارجيه تساعد على التمزق العضلى وهو التغير المفاجئ للعضلة من جو حار إلى بارد وبالعكس، وتعد إصابة تمزق عضلات خلف الفخذ من أكثر الإصابات شيوعاً في الطرف السفلى للاعبي كرة القدم. (٢١: ٥٦)

حيث يشير **أبو العلا عبد الفتاح، إبراهيم شعلان** (١٩٩٤م)، **محمد عادل رشدي** (١٩٩٥م) أن عضلة الفخذ الخلفية من العضلات الهامة بالجسم لممارسة النشاط الرياضي، وأن إصابتها تحد من قدرة الرياضي على الأداء وربما لا يستطيع الاستمرار فى ممارسة نشاطه الرياضي وعادة ما يحدث التمزق عند أضعف نقطة بالعضلة. (٤: ٣٢١-٣٢٤)(٣٦: ٦٢ -٦٣)

تتفاوت درجات التمزق العضلي وتمدد حسب كمية الألياف العضلية المتمزقة وتنقسم إلى ثلاث مستويات. المستوى الأول يكون أقل من ١٠% من الالياف العضلية المتمزقة، حيث يشعر اللاعب بعدم وجود راحة عند التقريب ويوجب ألم عن اللمس وورم خفيف، والمستوى الثاني للتمزق الجزئي يكون ما بين (١٠% إلى ٩٠%) من الألياف العضلية ممزقه وتسبب ألم كبير وألم شديد وتقلص عضلي وتغير في لون الجلد ويفقد القدرة على الحركة وقد ينقسم هذا المستوى إلى ما بين (١٠% إلى ٤٠%) من عدد الالياف الممزقة، ومن (٤٠% إلى ٧٠%)، ومن (٧٠% إلى ٩٠%) من عدد الألياف الممزقة. (٦٥: ٢٩٧-٣٠٠)(٧٤: ٥)(٨٣: ٥)

ويشير **أسامة رياض وإمام النجمى** (٢٠٠٢م) ان هناك ثلاث درجات للتمزق العضلى (الشد الزائد – التمزق الجزئى– التمزق الكلى). فالشد الزائد يحدث فيه شداً أكثر من اللازم لبعض الألياف العضلية التى قد تؤدى إلى تمزق الكيس المغلف للعضلة أو الوتر. أما التمزق الجزئى فهو تمزق عدد كبير من الألياف والأنسجة العضلية فى أي مكان بالعضلة وخاصة فى باطن العضلة أو مكان الإندغام. أما التمزق الكلى فهو من أعنف وأصعب أنواع التمزق حيث تنفصل منه العضلة سواء عند الإندغام أو المنشأ أو باطن العضلة. (١١: ٤٥)

التمزق العضلى الكامل نادر الحدوث فى الرياضة وإنما الغالب هو التمزق الجزئى لجسم العضلة نفسها أو عند إندغام الوتر بالعظام ونجد أن اكثر التمزقات شيوعاً بين العدائين ولاعبي كرة القدم هو تمزق العضلات الفخذية، كما أنه إذا حدثت الإصابة ولم يتم تشخيصها في الوقت المناسب فقد يتسبب ذلك في حدوث إصابة مزمنة يصعب علاجها بصورة سليمة. (٣٣: ١٨٩) (٤٤: ٩) (٣٩: ١١٠) (٧٩: ١)

وتعتبر التمرينات التأهيلية من أكثر الوسائل الطبيعية تأثيراً فى العلاج حيث تهدف لسرعة استعادة الجزء المصاب لقدراته البدنية والوظيفية حيث تسهم تلك التمرينات فى سرعة إزالة التجمعات الدموية فضلاً عن سرعة استعادة

العضلات والمفاصل لوظائفها، وترجع أهمية التمرينات التأهيلية للرياضيين إلى هدفين أساسين هما الوقاية من الإصابات الرياضية المختلفة وكذلك عودة اللاعب المصاب للأداء الرياضى بنفس الكفاءة الوظيفية والبدنية التى كان علىها اللاعب قبل حدوث الإصابة وبأسرع وقت ممكن. (٨٨: ٥) (٢٥: ٦٢) (٤٧: ١٤)

ويري "**مارك وليام باكيت Mark William Pickett**" (٢٠١٠م) أن علاج الإصابات الرياضية وخاصة التمزقات العضلية يعتمد على التأهيل الرياضي الذي يهدف إلي استعادة الفرد المصاب لأقصى إمكانياته البدنية والنفسية وهذا لا يأتي إلا بعد إعادة الوظيفة الكاملة للجزء المصاب لذلك فإن علاج الفرد المصاب وبصفة خاصة الرياضي لا ينتهي بمجرد انتهاء العلاج التشريحي ولا الوظيفي ولكن بعد عودة وظائف العضو المؤهل لمواجهة متطلبات النشاط الممارس كما كان قبل حدوث الإصابة. (٦٦: ٧٩٥)

بينما أشار "**مولر وجيلز Muller and Giles**" (٢٠١١م)، "**هيدرزشيت وآخرون Heiderscheit.Bc et.al** " (٢٠٠٩م) إلي أن التأهيل الرياضي يزيد من حجم وقوة ومحيط العضلات وأن ٧٥% من الشفاء يقع على عاتق التأهيل والمصاب نفسه، لذلك فإن سرعة عودة الجزء المصاب لوظيفته وكفاءته في أقل فترة ممكنة تتأثر بدرجة كبيرة بمستوى التأهيل وتتوقف على سرعة البدء في عملية التأهيل، قدرات المصاب "الخبرة، الحالة البدنية، العمر" والوسائل المستخدمة. (٧٢: ٣-١١)(٥٧: ١)

ويرى "**أبو العلا عبد الفتاح**" (١٩٩٧م) أن طريقة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (P.N.F) تعتبر من أحدث طرق تنمية المرونة، وتشمل تمرينات هذه الطريقة على استخدام انقباضات عضلية أيزومترية متتالية مع استرخاء للعضلة وتعتمد هذه على فكرة فسيولوجية ترتبط بوظائف الأعضاء (الحس -حركية) بالعضلات حيث تتم عملية تثبيط لنشاط هذه الأعضاء في العضلة المطلوب مطها وذلك لتقليل عمليات الأفعال المنعكسة المقاومة لعملية مط العضلة مما يزيد المدى الحركي لها.(٢-٢٦٠)

ويـذكر "**ويليـام William**" (٢٠٠٤م) التسـهيل العصـبي العضـلي للمستقبلات الحسية "P.N.F" هو نوع من أنواع تدريبات المرونة والتي تمزج كـلاً مـن الانقبـاض والاسـترخاء العضـلي مـع الإطالـة القصـرية أو الإطالـة بمساعدة الزميل في الملعب ولقد تم إعطاء أهمية كبيرة لتلك التقنية في الآونة الأخيرة، وذلك منذ أن تم النظر إليها على أنها تعمل على تحسين المعدل الحركي في المفاصل الهيكلية بمعدل إطالة أكبر من ذلك في حال الإطالة التقليدية. (٨٩: ٣٨)

ويعرفه " **المجمـع الطبـي الأمريكـي**" (٢٠٠٥م) "P.N.F" بأنه إحدى طرق العلاج التي تعتمد على ميكانيزمات تساعد على التحفيز والتثبيط الموجود طبيعيا في الجهاز العصبي. (٨٧: ١٩)

ويمثل الإعتماد على عمل المستقبلات الحسية أهمية كبيرة في زيادة المدى الحركي للمفصل كما أنها ترفع مستوى توافق العمل العضلي للمجموعات العضلية العاملة عليه، وعلى ذلك فإن زيادة المدى الحركي باستخدام التدريبات التي تعتمد أساساً على عمل المستقبلات الحسية تعمل على الاستفادة من القدرات البدنية المختلفة في تطوير السرعة والقوة والتوافق التي يتطلبها الأداء البدني. (٦-٢٦٤)

وتساعد تمرينات **(P.N.F)** في تنمية القوة في العضلات المحركة بمشاركة العضلات المضادة، كما أنها تنمي التحمل في العضلات المعنية بالحركة، وتسهل من سريان الومضات العصبية خلال الجهاز العصبي المركزي. (٢٦-٢٦٧)

وهناك ثلاث أنواع رئيسية من أساليب الإطالة باستخدام **PNF**، مرفق (١) هي كالآتي:

- التثبيت – الاسترخاء Hold – Relax
- الانقباض – الاسترخاء Contract – Relax
- التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المحركة Hold Relax with Agonist Contraction. (٨٩- ٢: ٣)

وعن دور الخلايا الجذعية وعلاقة عوامل النمو الجيني بإعادة بناء والتئام العضلات وإصلاحها فنجد أنه خلال العقدين السابقين هناك تحسن ملحوظ في علاج الإصابات الرياضية من خلال البرامج التأهيلية المتقدمة والعمليات الجراحية وأبحاث الميكانيكا الحيوية، ومع ذلك فإن العلاج مازال محدوداً نظراً لضعف القدرة الإلتئامية للعظام والغضاريف والأربطة الصليبية، مما دعا البيولوجيين إلي استحداث علاج لإصابات الرياضيين باستخدام عوامل النمو، للإسراع بعمليات الالتئام، عن طريق العلاج الجيني ونقل جينات محددة تشفر عوامل النمو سعياً لإيصال هذه البروتينات العلاجية للأنسجة المصابة وتجدر الإشارة هنا إلي أحد عوامل النمو التي تؤثر على الجهاز العضلي وهو عامل النمو شبيه الأنسولين(IGF-1) Insulin-like growth factor الذي يعمل على البروتين العضلي والخلايا الليفية واستثارة الخلايا السائلة Satellite. (١٦: ٥٨)(٣٧: ١٦٥-١٦٦)
(١٧: ٣٩٤-٣٩٥)

وقد قامت العديد من الأبحاث بدراسة العديد من الجينات المختلفة التي تساهم في عملية النمو وتم إكتشاف موقع جين عامل النمو الشبيه بالأنسولين 1 (IGF-1) كعامل نمو للعضلات. (٣٧: ١٧٠-١٧١)
(٥٤: ١٢٠)

وتعمل تقنيات العلاج بالجينات على إدخال جينات جديدة في خلايا العضلات المتضررة مما يتيح لها زيادة وظائفها وأحد أهم تلك الجينات جين يسمى عامل النمو شبيه بالأنسولين (IGF-1)، وهو الذي يسيطر على بناء وإصلاح العضلات عن طريق حفز انتشار الخلايا السائلية (Satellite cell) وهي نوع من الخلايا الجذعية الموجودة في العضلات. (٣٧: ١٦٨-١٦٩)

وجين عامل النمو(١) الشبيه بالأنسولين (IGF-1) Insulin-Like Growth Factor-1عبارة عن سلسلة مفردة من الأحماض الأمينية تتكون من الأنسان من (٧٠) حمض أميني يتم تخليقه مضافاً إليه سلسلة ببتدية أخرى تعرف بإسم (E peptide) في الكبد ومعظم الأنسجة الأخرى التي تنتج الـ

(IGF-1) يتم نزع الـ (E peptide) كجزء من عملية تنظيم تعبير الجين بعد الترجمة يتم إنتاج (IGF-1) وتخليق (IGF-1) ينظم بواسطة هرمون النمو (GH) عند زيادة مستوى (GH) في بلازما الدم يسبب ذلك زيادة في مستويات (IGF-1) والعكس صحيح وبعد إفراز هرمون النمو تحدث عدة تأثيرات ميتابولزمية في عديد من الأنسجة يكون نتيجتها زيادة النمو، وهذه العمليات تشمل زيادة (DNA) وتخليق البروتين وهذه التأثيرات لا يقوم بها (GH) مباشرة بل يقوم بطريقة غير مباشرة عن طريق إنتاج (IGF-1) من الكبد وبعد ذلك يؤثر (IGF-1) على النمو عن طريق تأثيره على الأنسجة العضلية والأنسجة الضامة وأعضاء الجسم. (١٨: ٣٧٢) (٦٤: ١٩٨) (٧٥: ٥٣) (٣٧: ١٧٣-١٧٤)

ويشير **محمد فراج (٢٠٠٤م)، منتري Mentery (٢٠١٦م)** إلي دور عوامل النمو في عملية الالتئام العضلي بعد الإصابة حيث أشار إلي وجود مجموعة من عوامل النمو منها IGF-1 (عامل النمو شبيه الأنسولين)، و b-FGF عامل النمو الليفي الأساسي، و ngf عامل النمو العصبي حيث تقوم كل هذه العوامل في تنبيه وتجميع الخلايا العضلية وإعادة التئامها وبالتالي تساعد في عملية علاج الإصابات العضلية وتكوين مساهمة كل عامل من العوامل بنسبة مختلفة، حيث تزيد نسبة ودور وأهمية عامل النمو(١) شبيه الأنسولين IGF-1 في علاج وعملية التئام العضلات حيث أن تأثير الجين الذي يتم من خلال التعبير الجيني لهذا الهرمون ينتج عنه زيادة إنتاج البروتين العضلي وبالتالي التضخم العضلي أو سرعة التئام العضلات. (٣٨: ١٩٦-١٩٧)(٦٧: ٨٢-١٣١)

ويذكر إيكيكاكس وآخرون Ekekakis. P et, al (٢٠١١م) (٥٢)، بايكسبي وآخرون Bixby. Wr et, al (٢٠١٠م)(٤٨) أن التدريب المطيل للألياف العضلية (Eccentric Exercise) مقارنة بالتدريب المقصر للألياف العضلية (Concentric Exercise) يؤدي لخفض التلف العضلي الناتج عن التدريب على المدى البعيد، ويعتقد ان ذلك يرجع الى آلية التكيف في امكانية

التخلص من الألياف الضعيفة واستبدالها بألياف قوية، وعلى النقيض فأن تدريبات المقاومة والتي تتطلب حركات مقصرة للالياف العضليه تؤدي إلى تقوية العضلات ولكنها لا تؤدي إلى زيادة حجم العضلة بينما تعمل التدريبات المطيلة للعضلات على زيادة قوة وحجم العضلات ومن ثم فإن مدى تلف العضلات الناتج عن التدريب والإلتئام التالي له يلعبان دوراً هاماً في بناء حجم العضلات.

كما يذكر تامر الداوودي Tamer ELDawoody (٢٠١٢م)(٨٥)، كيكومان وآخرون Kikkoman. J et, al (٢٠١٦م)(٦٢) أنه ترجع أسباب التلف في التدريبات المقصره للألياف العضليه بشكل أكبر من تلك المطيله للألياف العضليه إلى أن تدريبات الاستطاله العضليه تتطلب قدراً أقل من الطاقة لتؤدي نفس العمل الذي يتطلبه التدريب المقصر للعضلات ولذلك فإنها تستدعي عدد أقل من الوحدات الحركية في أثناء تدريبات استطالة العضلات، كما أن مستوى الأنزيمات في الدم داخل العضلة مثل الكرياتين كاينيز يكون مستواه أعلى في التدريبات المطيلة للعضلات عنه في تلك المقصرة لها، وقد يرجع ذلك إلى التوتر الأعلى في ألياف العضلات والعدد الأقل المستدعي للعمل في الألياف اثناء التدريبات المطيلة، بالإضافة إلى أنه يمكن الحصول على الحد الأقصى من القوة من تدريبات الاستطالة بالمقارنه عن تلك المتولدة في تدريبات تقصير العضلات، أيضاً فإن بداية الإحساس بالألم العضلي يتأخر في التدريبات المطيلة للعضلات عن تلك المقصرة له.

وقد استند الباحثان لإجراء هذا البحث على دراسة كوستيك ماك وآخرون Kostek MC, et all (٢٠٠٥م)(٦٣) اللذين ذكروا أنه بناءاً على ما أشارت له التقارير من أن البروتين IGF-1 الذي يشبه الأنسولين (١) يلعب دوراً رئيسياً في تضخم عضلات الهيكل العظمي المستحث بالقوة Strength Training (ST) وتحسين قوتها فقد قاموا بدراسة "استجابة قوة العضلات وعلاقتها بتأثير النوع الجيني عامل النمو(١) المشابه للأنسولين لتدريب القوة لدى كبار السن"، والتي أثبتت نتائجها أنه بعد استخدام عينة البحث لبرنامج تدريبات القوة قيد دراستهم

ارتفاع الحد الأقصى للتكرار، وحجم العضلات، ونوعية العضلات بشكل ملحوظ لجميع المجموعات مجتمعة، مما يؤكد على دور تدريبات القوة العضلية في تحسين استجابة النوع الجيني عامل النمو ١ المشابه للأنسولين1-IGF وعلاقتهما الطردية بتحسين القوة العضلية وزيادة حجم العضلات.

كما استند الباحثان في إجراء هذا البحث على نتائج دراسة محمد نادر شلبي وآخرون (٢٠١٧م) (٧١) Mohamed Nader Shalaby Et, al والتي أكدت أن استخدام تدريبات الإطالة بتقنية التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة P.N.F أدت إلى إرتفاعاً ملحوظاً في الخلايا الجذعية CD34 +3، وعوامل النمو (IGF1-b-fgf) وتأثرت اختبارات القوة بشكل إيجابي، أيضاً فإن تدريب الإطالة باستخدام تقنية PNF أدى إلى التأثير الإيجابي المتكامل لعمل كل من الخلايا الجذعية وعوامل النمو مما يؤدي إلى تقوية عضلات لاعبي كرة القدم وتحسين الأداء.

أيضاً فقد أكدت نتائج دراسة أحمد عبدالعزيز (٢٠١٠م)(٨) على أن استخدام تمرينات التسهيلات العصبية العضلية P.N.F بمصاحبة التنبية الكهربائي للعضلات لها دور فعال وتأثير إيجابي في سرعة شفاء المصابين بتمزق عضلات خلف الفخذ.

حيث يؤكد " **أبو العلا احمد عبد الفتاح، وأحمد نصر الدين سيد**" (١٩٩٣م) أن هذه الطريقة أفضل تأثيراً لتنمية الإطالة العضلية ومرونة المفاصل نظراً لاعتماد هذه الطريقة على عملية الانقباض والاسترخاء. (٥: ٦٦)

وأوصت دراسة "**علي، ليلاند Ali and Leyland**" (٢٠١٢م) بالإهتمام بالتمرينات التأهيلية المتخصصة والمناسبة إلي جانب الفحص الدقيق من خلال استخدام الأجهزة التصويرية الدقيقة في عملية التشخيص وتحديد العلاج الأنسب لتمزقات العضلات والاستفادة من ذلك في وضع برامج تأهيلية دقيقة تساهم في سرعة عودة اللاعب المصاب إلي الملعب وأنه يجب أن تحتوي هذه البرامج على وسائل مساعدة في تحقيق سرعة الشفاء. (٤٥: ٢٦٣-٢٧٢)

وفي هذا الصدد أشارت دراسة أجرتها مجموعات العمل في "المجمع الطبي الأمريكي" (٢٠٠٥م) (American Medical Complex)، دراسة

إسراء عطا المحمدي (٢٠١٧م)، ودراسة رامشاندران وآخرون (٢٠١٨م) (Ramachandran. S et, al) أن استخدام البرامج التأهيلية فقط في الوقت الراهن غير كافية لعلاج العديد من الإصابات الرياضية وخاصة أن طول فترة العلاج قد يؤثر سلباً على حالة اللاعب ولياقته البدنية وأشارت هذه الدراسة إلي ضرورة استخدام وسائل وتقنيات مساعدة بجانب البرامج التأهيلية كاستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) لتحقيق معدل أعلى وأسرع في نسبة الشفاء. (٨٧-١٩)(١٣)(٧٨)

ومن العرض السابق ومن خلال عمل الباحثان فى مجال تأهيل الإصابات الرياضية بناديي بترول أسيوط وسوهاج لفرق كرة القدم (الفريق الأول وقطاع الناشئين)، ومن خلال التدريب أو الإحتكاك مع الفرق الأخرى فى المباريات فقد لاحظ الباحثان شكوى العديد من اللاعبين من الإصابات المتكررة بالتمزق الجزئى لعضلات خلف الفخذ، وأن نسبة الإصابة بتمزق العضلة الخلفية للفخذ من واقع سجلات لاعبي هذه الفرق بالموسم الرياضي (٢٠١٧م /٢٠١٨م) بلغت حوالي ما يقارب ٣٠% من اللاعبين.

وأن الطرق التقليدية المستخدمة في تأهيل مثل هذه الحالات تستغرق وقتاً طويلاً في بعض الأحيان الأمر الذي يؤثر على سرعة عودة اللاعب للتدريب والمباريات، خاصة في الإصابات الخطيرة مما يعود بالضرر على الفريق بشكل عام، لذلك رأى الباحثان إجراء دراسة كونها استقصاء علمي موجه كمحاولة لتقصير الفترة الزمنية للتأهيل حرصاً على عدم ابتعاد اللاعب المصاب عن الممارسة الرياضية لفترة زمنية كبيرة وما يصاحبها من تأثر عناصر اللياقة البدنية والمهارية بالسلب ومن ثم تؤثر على مستقبله الرياضي.

ويتجه أخصائيو التأهيل والعلاج في بعض الأحيان لاستخدام العقاقير المسكنة وأساليب العلاج غير التقليدية كالحقن بالكورتيزون أحياناً وغيرها من الأساليب الضارة التي يترتب علىها الضرر التام باللاعب ومستقبلة.

ومن خلال إطلاع الباحثان على الدراسات العلمية السابقة وشبكة المعلومات الدولية وفي حدود علم الباحثان وجدوا أنه لم يتطرق أيٍ من الباحثين من قبل لاستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) كأحد

الأساليب المتبعة لتنفيذ تمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل ودراسة تأثيرها على عامل النمو(١) المشابهة للأنسولين (IGF-1) ودورهما في سرعة شفاء اللاعبين المصابين بالتمزق العضلي الجزئي لعضلات خلف الفخذ، ذلك مما دفع الباحثان إلي إجراء هذه الدراسة للتعرف على تأثير برنامج تأهيلي حركي باستخدام أحد تقنيات التسهيلات العصبية العضلية على زيادة تركيز هرمون النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1) وعلاقته بسرعة شفاء اللاعبين المصابين بالتمزق الجزئي في العضلات خلف الفخذ.

أهمية البحث والحاجة إليه:

الأهمية العلمية

محاولة استخدام طرق حديثة في مجال التأهيل الرياضي والإصابات الرياضية وقد تسهم هذه الدراسة في دفع الباحثين إلي الاهتمام بالدراسات المشابهة في هذا المجال و تعد خطوة هامة نحو استخدام برامج غير تقليدية في تأهيل الإصابات الرياضية.

الأهمية التطبيقية

تكمن أهمية البحث والحاجة إليه في كونه أحد البحوث التطبيقية في مجال تأهيل بعض الإصابات الرياضية ويأتي رابطاً بين تطبيقات برامج التأهيل بتقنية التسهيلات العصبية العضلية P.N.F وتأثيرها على أحد الجينات المسئولة عن إصلاح وإعادة بناء العضلات وهو عامل النمو (١) المشابهة للأنسولين (IGF-1) وعلاقتهم بسرعة شفاء عضلات خلف الفخذ المصابة بالتمزق الجزئي للاعبي كرة القدم كمحاولة لسرعة عودة هؤلاء اللاعبين للتدريب والمنافسة مع فرقهم مرة أخرى.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلي دراسة تأثير برنامج تأهيلي حركي باستخدام أسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة Hold – Relax with Agonist Contraction" كأحد تقنيات التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) على تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1) وعلاقته

بسرعة شفاء اللاعبين المصابين بتمزق عضلات خلف الفخذ، من خلال التعرف على:

١- تأثير البرنامج التأهيلي على تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الأولى "عينة البحث".

٢- تأثير البرنامج التأهيلي باستخدام أسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة (P.N.F) على تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الثانية "عينة البحث".

٣- مدى التحسن لدى المجموعة التجريبية الأولى بالنسبة للمجموعة التجريبية الثانية في جميع متغيرات البحث.

٤- نتائج القياسات البعدية لأفراد المجموعتين التجريبيتين في زمن الشفاء.

فروض البحث

١- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى التي تطبق البرنامج التأهيلي المقترح في تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" ولصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" في تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات

المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" ولصالح القياس البعدي.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في المتغيرات قيد البحث ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".

٤- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في "زمن الشفاء" ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".

مصطلحات البحث:

- التمزق العضلي: Muscle Rupture

عبارة عن تلف في الألياف العضلية المكونة للعضلة قد يكون هذا التلف في جزء معين أو في العضلة بصفة عامة وقد يحدث تمزق عضلي بشكل كامل أو قد يكون تمزق جزئي في وسط العضلة أو في مركزها أو خارجها أو جهة المحيط لها وفي هذه الحالة يكون مصحوباً بألم أكثر مع فقدان في وظيفة العضو المصاب. (٢٢: ٤٠)

- تقنية التسهيلات العصبية العضلية:

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

تعني التحكم في الميكانيزم العصبي العضلي عن طريق إثارة المستقبلات الحسية. (٢٦: ٩٧)

- أسلوب التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة:

Hold Relax with Agonist Contraction

يبدأ هذا الأسلوب بعمل إطالة قسرية يستمر حتى بداية الشعور أو الإحساس بالألم وذلك لمدة عشر ثوانٍ، ثم يلي ذلك تعليم المصاب محاولة مد

عضلاته، ويقوم المعالج بمقاومة الحركة بحيث لا يستطيع المصاب التغلب على مقاومة المعالج، وبذلك يحدث انقباض عضلي ثابت (ايزومتري) للعضلات العاملة والذي يستمر لمدة ست ثوانٍ، ثم يطلب من المصاب الاسترخاء وعمل انقباض عضلي للعضلات المحركة للمفصل ضد مقاومة المعالج الذي يسمح بحدوث الحركة والذي يؤدي إلى انقباض عضلي مركزي للعضلات المحركة، ثم يقوم المعالج بعمل إطالة قسرية مرة أخرى لمدة ٣٠ ثانية. (٢٤: ١٨)

- عامل النمو (١) المشابه للأنسولين Insulin – like Growth factore-1 (IGF-1)

عبارة عن سلسلة مفردة من الأحماض الأمينية تتكون من ٧٠ حمض أميني متعدد الببتيد وهو موجود بالدم والأنسجة ويفرز من الكبد بتحفيز هرمون النمو (GH) ويعمل على نمو العظام والعضلات وانقسام الخلايا ويسرع من التئام الجروح العادية والجروح داخل العضلات وكان قديماً يسمى سوماتوميدين سي، Somatomedin. (١٨: ٥)

- الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية

١- دراسة **إسراء عطا المهدي ابو شعير** (٢٠١٧م)(١٣) بعنوان "**تأثير برنامج تأهيلي باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية مع بعض وسائل العلاج الطبيعي علي مفصل الكتف المتيبس لدى السيدات**"، بهدَف تصميم برنامج باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة وبعض وسائل العلاج الطبيعي لتأهيل الكتف المصاب بالتيبس لدى السيدات ودراسة تأثيره على كل من "درجة الألم المصاحبة للأداء، قوة العضلات العاملة على مفصل الكتف من أوضاع (القبض، البسط، التبعيد، التقريب)، المدى الحركي لمفصل الكتف المصاب في اتجاهات (القبض، البسط، التبعيد، التقريب)، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام القياس (القبلي- البعدي) على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، تم اختيار عينة

البحث بالطريقة العمدية وقوامها (١٦) من السيدات المصابات بتيبس الكتف، وتم تقسيمهن لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة قوام كل منهما (٨) من عينة البحث، واستخدمت الباحثة (الريستاميتر لقياس الطول والوزن، الجينوميتر لقياس المدى الحركي، الديناموميتر لقياس القوة، مقياس التناظر البصري لقياس درجة الألم، استمارة جمع بيانات شخصية لأفراد العينة من تصميم الباحثة، استمارة تسجيل نتائج قياسات المتغيرات الأساسية للبحث من تصميم الباحثة) كأدوات لجمع البيانات، وكانت أهم نتائج البحث أن البرنامج التأهيلي باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة (P.N.F) له تأثير إيجابي دال إحصائياً على المصابات بتيبس مفصل الكتف من أفراد المجموعة التجريبية في تخفيف حدة الألم الناتج عن الإصابة، تنمية قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الكتف، زيادة المدى الحركي لمفصل الكتف في جميع الاتجاهات، وأن البرنامج التأهيلي "قيد البحث" أدى إلى تحسن المجموعة التجريبية أكثر من المجموعة الضابطة في القياسات البعدية لجميع متغيرات البحث.

٢- **دراسة إسماعيل يوسف بغوي** (٢٠١٦م)(١٤) بعنوان "**تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات مع الليزر والتنبيه الكهربائي على بعض حالات التمزق الجزئي لعضلة الفخذ الخلفية**"، بهدف تصميم برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات مع الليزر والتنبيه الكهربي على بعض حالات التمزق الجزئي لعضلة الفخذ الخلفية والتي لا تستدعي التدخل الجراحي ومعرفة تأثيره على كل من "درجة الألم بالرجل المصابة، القوة العضلية للعضلة الخلفية بالرجل المصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة"، استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام القياس القبلي والبعدي على مجموعة واحدة، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وقوامها (٨) من لاعبي الألعاب الجماعية المصابين بتمزق جزئي في عضلات الفخذ الخلفية والمقيدين بالاتحادات اليمنية، واستخدم الباحث (الريستاميتر لقياس الطول والوزن، الجينوميتر لقياس المدى الحركي، الديناموميتر لقياس القوة، مقياس التناظر البصري لقياس درجة الألم، استمارة جمع بيانات

شخصية لأفراد العينة من تصميم الباحث، استمارة تسجيل نتائج قياسات المتغيرات الأساسية للبحث من تصميم الباحث) كأدوات لجمع البيانات، وأشارت أهم نتائج البحث إلى أن البرنامج التأهيلي له تأثير إيجابي دال إحصائياً على مستوى درجة الألم، والقوة العضلية وعلى المدى الحركي للعضلة الخلفية للفخذ المصابة بالتمزق الجزئي.

٣- **دراسة محمد أحمد توني علي**" (٢٠١٦م)(٣٥) بعنوان "**تأثير تمرينات التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية بعد حقن البتيولينيوم على حالات التشنج العضلي للطرف العلوى الناتج عن السكتة الدماغية**"، بهدَف معرفة تأثير تمرينات التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية **(PNF)** بعد الحقن بالبوتكس على حالات التشنج العضلى للطرف العلوى الناتج عن الإصابة بالسكتة الدماغية وذلك من خلال التعرف على مدى التحسن في كلٍّ من درجة الألم لدى أفراد عينة البحث – النغمة العضلية للمجموعات العضلية المتأثرة بالإصابة لدى أفراد العينة قيد البحث – المدى الحركي لمجموعة المفاصل المتأثرة بالإصابة لدى أفراد العينة قيد البحث – قوة المجموعات العضلية المتأثرة بالإصابة لدى أفراد العينة قيد البحث وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي (القبلي– البعدي) لمجموعتين إحداهما تجريبية وقوامها (٨) والأخرى ضابطة وقوامها (٨)، وكانت أهم النتائج أن التمرينات التأهيلية المقترحة كان لها تأثير إيجابي على المصابين من أفراد العينة وبشكل ذو دلالة إحصائية في تحسن كل من درجة الألم، النغمة العضلية، والمدي الحركي، والقوة العضلية علي الطرف العلوى المصاب، كما أن التمرينات التأهيلية المقترحة أدت إلى تقارب نتائج القياسات البعدية بين الجانب المصاب والجانب السليم للحالات المرضية عينة البحث.

٤- **دراسة** طه محمد عبدالرحيم" (٢٠١٥م)(٢٨) بعنوان " **تأثير الإستشفاء بالتسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة على الألم العضلي المتأخر لدى ناشئي كرة القدم**"، بهدَف معرفة تأثير الإستشفاء بالتسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة على بعض

المتغيرات الفسيولوجية المتمثله فى (درجة حرارة الجسم- نسبة تركيز اللاكتيك- معدل ضربات القلب- الألم العضلي- درجة الإستشفاء- التعب العضلي- مستوى تركيز إنزيم الكرياتين كينيز (Creatine Kinase (CK- الكفاءة الوظيفية للعضلات العاملة) بالطرق المستخدمة لل PNF والتى تؤدي إلى سرعة التخلص من الألم العضلي المتأخر، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على من ناشئي كرة القدم بنادى أسيوط الرياضي وعددهم (١٠) ناشئين عينة أساسية، (١٧) سنة، وعدد (٣) لاعبين كعينة إستطلاعية من خارج عينة البحث الأصلية، وكانت أهم النتائج أن تمرينات الإطالة بطريقة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة (PNF) لعبت دوراً في تحسن المتغيرات الفسيولوجية (إنخفاض مستوى اللاكتيك- إرتفاع معدل درجات الإستشفاء- إنخفاض معدل درجات الألم- إنخفاض درجة حرارة الجسم-إنخفاض معدل النبض)، إنخفاض مستوى تركيز إنزيم الكرياتين كينيز (CK)، تحسن مستوى الكفاءة الوظيفية للعضلات العاملة.

٥- **دراسة** عمر عبدالله أحمد محروس (٢٠١٤م)(٣١) بعنوان "**تأثير استخدام التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة وتمرينات الاتزان كأساس لبرنامج تأهيلي لبعض حالات تمزق أربطة مفصل الكاحل**"، بهدَف معرفة تأثير استخدام التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة وتمرينات الاتزان كأساس لبرنامج تأهيلي لبعض حالات تمزق أربطة مفصل الكاحل، وذلك من خلال التعرف على مدى تحسن متغيرات كل من (درجة الألم، القوة العضلية، المدى الحركي)، ومقارنتها بالطرف السليم، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (١٤) لاعباً، وكانت أهم النتائج تقليل الألم، وزيادة المدى الحركي للمفصل، وقوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل، وتحسين الاتزان لدى اللاعبين "عينة البحث".

٦- **دراسة** أحمد عبدالعزيز عبدالناصر محمد (٢٠١٠م)(٨) بعنوان "**تأثير برنامج تأهيلي مقترح علي البناء التركيبي لعضلات الفخذ الخلفية المصابة بتمزق عضلي**"، بهدَف التعرف علي تأثير استخدام البرنامج التأهيلي المقترح والتنبيه الكهربي والإطالة العضلية باستخدام طريقة P.N.F علي البناء التركيبي لعضلات الفخذ الخلفية المصابة بتمزق عضلي من الدرجة الثانية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وقد تم أخذ عينة عمديه من لاعبي الدرجة الأولي لفرق التنس الأرضي والهوكي من نادي الشركة الشرقية (أيسترن كمباني) بالقاهرة من المصابين بالتمزق في العضلات الخلفية من الدرجة الثانية خلال الموسم الرياضي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م إذ بلغ عددهم ١٠ مصابين تتراوح أعمارهم ما بين (١٨-٣٠ عاماً)، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج أهمها أن تطبيق برنامج الإطالة العضلية بطريقة P.N.F مع تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح له تأثير إيجابي علي تنمية وزيادة كل من (قوة العضلات الخلفية، ومطاطية العضلات الخلفية، محيط الفخذ، سرعة التئام التمزق العضلي) وذلك من خلال القياسات التتبعية الثلاثة وزيادة التحسن في النسب المئوية لمعدلات تغير القياسات البعدية عن القياسات القبلية.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

٧- **دراسة** راماشاندران وآخرون "Ramachandran, et al" (٢٠١٨م) (٧٨) بعنوان "**مقارنة تأثير تقنيات التسهيلات العصبية العضلية للإطالة على مطاطية عضلات خلف الفخذ**" بهدف المقارنة بين تأثير الإطالة بتقنيتين للتسهيلات العصبية العضلية "التثبيت – الاسترخاء، والانقباض الاسترخاء مع قبض العضلات المحركة" على مطاطية العضلات خلف الفخذ، وتم اختيار العينات عشوائياً من طلاب الكلية اللذين تم تقسيمهم لمجموعتين متساويتين قوام كل منها ١٥ فرداً. المجموعة (أ) تعالج بالتثبيت – الاسترخاء، المجموعة (ب) تعالج بالانقباض الاسترخاء مع قبض العضلات المحركة. تم وضع العينات عند التطبيق في مستوى يكون فية كل من الفخذ والركبة ٩٠ درجة. واستخدمت الأشرطة لتحقيق الاستقرار والثبات لأفراد

العينة بالنسبة للفخذ والطرف السفلي. تم تنفيذ تقنية PNF الخاصة بكل مجموعة ٣ مرات في الأسبوع. كانت الفترة الإجمالية للتجربة ٦ أسابيع. في نهاية كل أسبوع، تم قياس بسط الركبة بمساعدة الجينيوميتر العالمي. وأثبتت النتائج أن كلا المجموعتين قد سجلا زيادة في مطاطية العضلات خلف الفخذ، ونستنتج من هذا أن كلاً من PNF " التثبيت– الاسترخاء" و PNF"الانقباض الاسترخاء مع قبض العضلات المحركة" فعالين في تحسين مطاطية العضلات خلف الفخذ. كما أن تقنية PNF "الانقباض الاسترخاء مع قبض العضلات المحركة" أفضل من تقنية PNF "التثبيت – الاسترخاء" في تحسين مطاطية عضلات خلف الفخذ مع اختلاف كبير دال إحصائياً لصالحها عند مستوى دلالة ٠.٠٠٠١.

٨- **دراسة** محمد نادر شلبي وآخرون Mohamed Nader Shalaby et, al (٢٠١٧م)(٧١) بعنوان "**تأثير تدريبات التسهيلات العصبية العضلية للإطالة على الخلايا الجذعية وعوامل النمو في أداء لاعبي كرة القدم**"، بهدَف تقييم تأثير تدريبات الإطالة باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية PNF على الخلايا الجذعية وعوامل النمو واختبارات قوة لاعبي كرة القدم، تم اختيار ١٥ من لاعبي كرة القدم المتطوعين لهذه الدراسة، تم إجراء تدريب الإطالة بإسلوب التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة PNF لمدة ٦ أسابيع وينفذ بشكل مستقل ٥ مرات في الأسبوع لمدة ٦ أسابيع من خلال اسلوب التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المحركة، وإطالة عضلات الأخمصية في وضع الوقوف الحائطي. بعد ذلك، قبض العضلات الناصبة للظهر، تم إجراء العملية ٤ مرات خلال كل جلسة إطالة في فترة زمنية كلية بلغت ١٤٤ ثانية لكل عضلة. وأوضحت النتائج ارتفاعًا ملحوظًا في الخلايا الجذعية CD34 3+، وعوامل النمو (IGF1-b-fgf) وتأثرت اختبارات القوة بشكل إيجابي. توصل البحث إلى أن تدريب الإطالة باستخدام تقنية PNF أدى إلى التأثير

الإيجابي المتكامل لعمل كل من الخلايا الجذعية وعوامل النمو مما يؤدي إلى تقوية عضلات لاعبي كرة القدم وتحسين الأداء.

٩- **دراسة** "محمد آرشاده يالاير شيخ قادر سلطان Mohamed Arshadh" (٢٠١٦م)(٧٠) بعنوان "**آثار التقنيات المختلفة للإطالة العضلية على مطاطية عضلات خلف الفخذ لدى لاعبي كرة القدم الهواة**"، بهدَف بحث ومقارنة آثار تقنيات الطاقة العضلية والتسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة (PNF) على عضلات خلف الفخذ، عن طريق قياس ارتفاع القفز العمودي، على عينة قوامها ٣٠ لاعباً لكرة القدم الذكور الهواة تحت ٢١ سنة، واللذين تم اختيارهم عشوائيا وتقسيمهم لثلاث مجموعات. أعطيت المجموعة الأولى (A) مع تقنيات الطاقة العضلية (استرخاء إيجابي ثابت)، أعطيت المجموعة الثانية (B) التسهيلات العصبية العضلية (التثبيت – الاسترخاء مع انقباض العضلات المحركة) وكانت المجموعة الثالثة ضابطة لم تعطى أي إطالات. أعطيت المجموعة الثلاثة ٥ دقائق إحماء على الدراجة، تم إعطاء مجموعة تقنية الطاقة العضلية (METS) ٥ دقائق إحماء تليها أداءات تقنية الطاقة العضلية (METS) لمدة ٦ دقائق، أما مجموعة التسهيلات العصبية العضلية (PNF) أعطيت ٥ دقائق إحماء متبوعة بتقنية التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المحركة (PNF) لمدة ٦ دقائق. نفذت جميع الوحدات بشكل دوري في ثلاثة أيام منفصلة. تم القياس لجميع اللاعبين بالمجموعات الثلاث من خلال ٣ محاولات للقفز العمودي على منصة القوة قبل الإطالة، بعد الإطالة مباشرة، وبعد ١٠ دقائق. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائياً ($P < 0.569$) في مطاطية عضلات خلف الفخذ للقياسات البعدية بين كل من تقنيات الطاقة العضلية والتسهيلات العصبية العضلية، بينما كانت هناك فروق دالة إحصائياً داخل المجموعات ولجميع المتغيرات. نتائج هذه الدراسة تشير إلى أن كل من تقنيات الطاقة العضلية والتسهيلات العصبية العضلية لها تأثير متساوي في تحسين مطاطية عضلات خلف الفخذ والحد من توترها.

١٠- **دراسة** منتري Menetrey (٢٠١٦م)(٦٧) بعنوان "**عوامل النمو تحسن الالتئام العضلي والاستشفاء في الإنسان**"، بهدف معرفة دور عوامل النمو

فـي تحسـن الالتئـام العضـلي والاستشـفاء فـي الإنسـان، وتـم حقـن العوامـل الثلاثة عامل النمو العضلي IGF-1، وعامل نمو الألياف FGF، وعامل النمو العصبي NGF، في عضلات مجموعة من الفئران المصابة بتهتكات بالعضلة الأمامية الرباعية الفخذية، وتم تقييم الحالة العضلية بعد أسبوع باستخدام المجهر والأصباغ الخاصة به، من خلال تحليل الأنسجة (llestology) "علم الأنسجة" وتم تقييم إعادة التئام العضلة وكذلك التعرف على مدى التحسن العضلي وخصائص الانقباضات العضلية بعد شهر من الإصابة عن طريق معرفة حجم العضلة، وتوصل الباحثانون إلي أن كل من IGF-1، FGF، أكثر تأثيراً على الألياف العضلية مقارنتاً بـ NGF حيث إنه يسرع عملية الالتئام العضلي بشكل أقل، وتقوم كل هذه العوامل بتنبيه وتجميع الخلايا العضلية وإعادة التئامها وأسفرت النتائج كذلك على أن كلاً من عامل النمو للخلايا الليفية FGF، وعامل النمو العضلي IGF-1، يؤثران تأثيراً إيجابياً على الإلتئام العضلي ويمكن استخدامهم في علاج الإصابات العضلية كما يثيران عملية علاج العضلة المصابة.

١١- **دراسة** "تانج، مو Tang, Mo" (٢٠٠٩م)(٨٦) بعنوان " **الكشف عن أسباب تمزقات العضلة الخلفية من خلال استخدام جهاز MR وجهاز التخطيط الكهربائي للعضلة وجهاز تحليل القوة**" تمت هذه الدراسة في جامعة جنوب الصين على مجموعة من اللاعبين المصابين بتمزق العضلة الخلفية وترى هذه الدراسة انه تعدد الأسباب حول إصابات العضلة الخلفية بالتمزق وأيضاً اختلفت التقنيات الحديثة في عملية قياس وتحديد سبب حدوث التمزق العضلي وكانت من أهم نتائج هذه الدراسة أنه من ضمن الأسباب الرئيسية لحدوث التمزق التي تم الكشف عنها من خلال استخدام جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة هو عدم الإطالة الكافية والسرعة المفاجئة والحمل الزائد على الألياف العضلية وأظهرت نتائج كل قياس من الأجهزة المستخدمة فى البحث حقائق حول هذه الإصابة فاظهر الجهاز الخاص بالأشعة التلفزيونية ان من ضمن الأسباب الرئيسة لحدوث التمزق هو زيادة الشد العضلي واظهر جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة ان من ضمن

الأسباب الرئيسة لحدوث التمزق العضلي هو ضعف الألياف العضلية وعدم الإطالة الكافية لها قبل البدء فى التمرين أما بالنسبة لجهاز تحديد القوة كشف عن أنة من ضمن الأسباب التي تؤدى إلى حدوث الإصابات في العضلة الخلفية هو عدم التوازن ما بين القوة العضلية للعضلة الأمامية والعضلة الخلفية.

١٢- **دراسة** "سيفرين لامونال S'everine Lamonal" (٢٠٠٩م)(٨٠) بعنوان "**تنظيم (STARS) وأهدافه فى عملية تضخيم وضمور العضلات**"، بهدف التعرف على الإشارات العصبية (STARTS) ودورها فى عملية تضخيم وضمور العضلات، وقد أستخدم الباحثون المنهج التجريبي ، وأستخدم الباحثانون عينة قوامها ٣٠ لاعب رياضي، ومن خلال عمل دراسة لمدة ٨ أسابيع بتدريبات المقاومة المؤدية للتضخم العضلي بجانب تأثير عدم التدريب (D-trainnig) المؤدية إلى ضمور العضلات، وتوصل الباحثون إلى أن التعبير الجيني لجين (SRF) (سيروم ريسبونس فاكتور) والذي يعمل على تكوين العضلات ونموها مثال على ذلك ألفا أكثين، والمايوسين بجانب الـ IGF-1 بعد تدريبات المقاومة لمدة ٨ أسابيع التي قد أدت إلى زيادة عوامل نمو العضلات إلى ١.٢ إلى٦.٣ أضعاف بينما أدت فترة عدم التدريب (D-trainning) إلى عودة كل القياسات إلى وضعها الأول (Baseline) وأوضح الباحثون أن عمليات الإشارات العضلية هى المسئولة عن التغيرات في تحميل العضلات المسئولة عن التغيير فى تحميل العضلات الهيكلية وأن هذه الإشارات قد يكون لها دوراً هاماً في عمليتي التضخيم العضلي والضمور العضلي.

١٣- **دراسة** كوستيك ماك وآخرون Kostek MC , et all (٢٠٠٥م)(٦٣) بعنوان "**استجابة قوة العضلات لتدريبات القوة المتأثرة بالنمط الجيني عامل النمو ١ الشبيه بالأنسولين لدى كبار السن**"، بهدف معرف أن تدريب القوة Strength Training (ST) يعتبر الاختيار للتدخل لمنع وعلاج تهدل وضعف كتلة العضلات. وقد أشارت التقارير إلى أن البروتين IGF-1 الذي

يشبه الأنسولين يلعب دوراً رئيسياً في تضخم عضلات الهيكل العظمي المستحث بالقوة ST وتحسين القوة. ارتبط تكرر مايكروساتيليت Microsatelliteفي منطقة المحفز لجين IGF1 بمستويات الدم IGF-I والظواهر المتعلقة بـ IGF-I عند الرجال والنساء البالغين. قمنا بدراسة ٦٧ رجلاً وامرأة من القوقاز قبل وبعد برنامج تدرب القوة بالتطويل لمدة ١٠ أسابيع على ركبة رجل واحدة. تم تقييم التكرار الواحد الأقصى للقوة، وحجم العضلات عن طريق التصوير المقطعي، وكفاءة العضلات قبل وبعد ١٠ أسبوع من التدريب. كان تعدد الأشكال IGF1 المحول تكرار وثلاثة أشكال متعددة النوكليوتيدات أحادية النمط. بالنسبة لتعدد الأشكال المروج، تم تصنيف الموضوعات على أنها متماثلة اللواقح للأليل ١٩٢، متماثل الزيجوت، أو noncarriers من الأليل ١٩٢. بعد ١٠ أسابيع من التدريب، إزداد التكرار الواحد الأقصى للقوة، وحجم العضلات وكفاءتها بشكل دال إحصائياً لجميع المجموعات مجتمعة عند مستوى ٠.٠٠١ . ومع ذلك، اكتسب ناقلات الأليل ١٩٢ قوة أكبر بكثير مع تدريب القوة ST من غير حاملات الأليل ١٩٢ عند مستوى ٠.٠٢ . كان هناك أيضاً عدم دلالة إحصائية تجاه زيادة أكبر في حجم العضلات في ١٩٢ ناقلة عن غير الحاملات عند مستوى ٠.٠٨ . وبالتالي فإن هذه البيانات تشير إلى أن تعدد الأشكال المحفذة للأنسولين ١ شبية الأنسولين IGF1 قد يؤثر على استجابة القوة العضلية لتدريب القوة ST. أيضاً فقد ساعدت الدراسة في فهم دور تعدد الأشكال الجينية على الاستجابات لممارسة التدريب. كما يجب استخدام أحجام عينات أكبر في الدراسات المستقبلية للتحقق من هذه النتائج.

١٤- **دراسة** جوني هورد، يونج فريدي Johnny H., Yong F. (٢٠٠٢م) (٦٠) بعنوان "**الإصابات العضلية والتئامها**"، بهدَف التعرف على الإصابة العضلية وعملية الإصلاح، وتم ذلك من خلال التعرف على الوظائف العضلية الهيكلية، وتركيبها الميكروسكوبي وشرح مكونات الألياف العضلية من أكتين ومايو سين وعلاقتها بالتربونين والتروبومايوسين، ثم تطرق

الباحثانون إلي العمليات البيولوجية لالتئام العضلات الهيكلية عقب إصابتها بجانب سرد الأسباب المختلفة لحدوث الإصابات المباشرة وغير المباشرة، وأخيراً تطرق الباحثان إلي مجموعة من الأبحاث المتعلقة بعوامل النمو المختلفة داخل العضلات والتي تشمل عوامل نمو العضلات وعوامل نمو الأعصاب بجانب عوامل نمو الألياف وعوامل نمو الأوعية الدموية وأخيراً تطرق الباحثان إلي العلاج الجيني لإيصال هذه العوامل داخل العضلات المصابة، وتوصل إلي ضرورة القيام بأبحاث مستمرة لزيادة المعلومات المتعلقة بإعادة الالتئام العضلي بجانب الطرق المختلفة التي تؤدي إلي الالتئام الكامل الصحيح للعضلة وكذلك المشاركة في تطوير وسائل حديثة لعلاج الأمراض الوراثية.

إجراءات البحث

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين تجريبيتين بتصميم القياس القبلي والبعدي لملائمته لطبيعة الدراسة.

مجتمع وعينة البحث:

يمثل مجتمع البحث لاعبي القسم الثاني والثالث والرابع المسجلين بفرعي أسيوط وسوهاج للإتحاد المصري لكرة القدم للموسم الرياضي ٢٠١٧/٢٠١٨م، وقد اختيرت منهم عينة البحث بالطريقة العمدية من المصابين بالتمزق الجزئي لعضلات خلف الفخذ واللذين تتراوح أعمارهم ما بين (٢٠-٣٤) سنة، وبلغ عددهم (١٦) لاعباً تم تقسيمهم عشوائياً إلي مجموعتين تجريبيتين متكافئتين قوام كل منها (٨) لاعبين، كما هو موضح بجدول (١) بالإضافة لعدد (٢) لاعبين كعينة إستطلاعية.

جدول (١)
توصيف عينة البحث

المجموعة التجريبية	العدد	البرنامج المستخدم	درجة التمزق
الأولي	٨	* برنامج التمرينات التأهيلية المقترح. ** الطرق التقليدية لتنمية الإطالة العضلية ومرونة المفاصل. *** موجات فوق صوتية – تنبية كهربي – تدليك – إطالات.	الدرجة الثانية
الثانيـة	٨	* برنامج التمرينات التأهيلية المقترح. ** تقنية (P.N.F) بإسلوب التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة Hold Relax with Agonist Contraction. *** موجات فوق صوتية – تنبية كهربي – تدليك – إطالات.	الدرجة الثانية

وتعمل جميع الوسائل المستخدمة في المجموعتين التجريبيتين على تقليل الشعور بالألم مكان الإصابة وتخفيف الالتهاب بين الأنسجة العضلية.

شروط اختيار العينة:

– موافقة الرياضيين المصابين (عينة البحث) على الإشتراك في تطبيق إجراءات البحث.

– أن يكون جميع المصابين من نفس درجة التمزق (الدرجة الثانية "الجزئي") "تشخيص الطبيب المعالج".

– عدم تناول أي أدوية أو مسكنات للإصابة أثناء تطبيق البحث.

– حداثة الإصابة.

– تجانس وإعتدالية عينة البحث:

قام الباحثان بالتأكد من مدى تجانس وإعتدالية توزيع أفراد عينة البحث الأساسية فى ضوء المتغيرات المستهدفة بالدراسة، كما هو موضح بجدول (٢):

جدول (٢)
المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعاملي الإلتواء والتفلطح للمتغيرات قيد البحث لعينة البحث ككل (ن = ١٦)

المتغيرات	القياسات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري±	الوسيط	معامل الالتواء	معامل التفلطح
التوصيفية	السن	سنة	٢٥.٦	٤.٣٥	٢٤	٠.٧٣	-٠.٦١
	الطول	سم	١٧٤.٥	٤.٩٨	١٧٤.٥	٠.٥٠	-٠.٧٨
	الوزن	كجم	٧٠.٣	٥.٥٣	٦٩.٥	٠.٣٥	-٠.٣٠
	العمر التدريبي	سنة	٥.١	٠.٩٢	٥.١٥	-٠.١٣	-٠.٦٣
الألم	درجة الألم	درجة	٦٧.٦	٥.٤٤	٦٧	٠.٠٩	-٠.٨٠
القوة العضلية للعضلات	القابضة لمفصل للركبة	كجم	٣.٩٩	٠.٩٠	٣.٩	-٠.٠٢	-٠.١٨
	الباسطة لمفصل للركبة	كجم	٥.٧٦	١.٤٢	٥.٦٠	٠.٣١	-٠.٥٩
المدى الحركي	من وضع ثني مفصل الركبة	درجة زاوية	٣٧.٦	٥.١٢	٣٨	-٠.٥٧	٠.٢٨
	من وضع مد مفصل الركبة	درجة زاوية	١٧٣	٢.١٩	١٧٢.٥	٠.٥٢	-٠.٥٠
محيط الفخذ	محيط الفخذ للرجل المصابة	سم	٥٥.٣١	٣.٩١	٥٥	٠.٠٧	-٠.٦٥
درجة التمزق	درجة التمزق "نسبة مئوية"	%	٢٩.٣١	٦.٦٥	٢٩	٠.١١	-٠.٥٧
هرمون IGF(1)	قياس تركيز هرمون IGF(1)	Ng / ul	٥.١٢	٠.٢٩	٥.٠٠	٠.٧١	-١.٣٥

يتضح من جدول (٢) ما يلى: أن قيم معاملات الالتواء للمتغيرات قيد البحث لعينة البحث ككل قد تراوحت ما بين (-٠.٥٧: ٠.٧٣)، كما أن قيم معاملات التفلطح للمتغيرات قيد البحث قد تراوحت ما بين (-١.٣٥: ٠.٢٨) وجميع تلك القيم تنحصر ما بين (+٣، -٣) مما يشير إلى اعتدالية توزيع عينة البحث في تلك المتغيرات.

- تكافؤ مجموعتي البحث

قام الباحثان بإيجاد التكافؤ بين المجموعتين التجريبيتين في ضوء متغيرات البحث كما هو موضح بجدول (٣):

جدول (٣)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسات القبلية للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى متغيرات تركيز هرمون IGF1- درجة التمزق- درجة الألم- القوة العضلية- المدى الحركى- محيط الفخذ (ن = ١٦)

المتغيرات	القياسات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	قيمة Z	P. Value	مستوى الدلالة
			س	ع±	س	ع±							
هرمون IGF1	تركيز هرمون IGF(1) %	Ng/ul	٥.١٠	٠.٢٦	٥.١٤	٠.٣٤	٨.٥٠ ٨.٥٠	٦٨ ٦٨	٣٢	٦٨	٠.٠٠٠	١.٠٠	غير دال
درجة التمزق	درجة التمزق "نسبة مئوية"	%	٢٩.٧٥	٧.٠١	٢٨.٨٨	٦.٧٣	٨.٨٨ ٨.١٣	٧١ ٦٥	٢٩	٦٥	- ٠.٣٢	٠.٧٥٢	
درجة الألم	درجة الألم	درجة	٦٧.٦٣	٥.٧٣	٦٧.٥	٥.٥٣	٨.٦٩ ٨.٣١	٦٩.٥ ٦٦.٥	٣٠.٥	٦٦.٥	- ٠.١٦	٠.٨٧٤	
قوة عضلات الرجل المصابة	القابضة لمفصل الركبة	كجم	٤.٠٦	١.٠٦	٣.٩١	٠.٧٧	٨.٨١ ٨.١٩	٧٠.٥ ٦٥.٥	٢٩.٥	٦٥.٥	- ٠.٢٦	٠.٧٩٢	
	الباسطة لمفصل الركبة		٥.٩٣	١.٦٦	٥.٦	١.٢٢	٨.٩٤ ٨.٠٦	٧١.٥ ٦٤.٥	٢٨.٥	٦٤.٥	- ٠.٣٧	٠.٧١٣	
المدى الحركي لمفصل الركبة بالرجل المصابة	من وضع ثني مفصل الركبة	درجة زاوية	٣٧.٥	٦.٠٢	٣٧.٧٥	٤.٤٦	٨.٧٥ ٨.٢٥	٧٠ ٦٦	٣٠	٦٦	- ٠.٢١	٠.٨٣٣	
	من وضع مد مفصل الركبة		١٧٣	٢.٢٧	١٧٣	٢.٢٧	٨.٥٠ ٨.٥٠	٦٨ ٦٨	٣٢	٦٨	٠.٠٠٠	١.٠٠	
محيط الفخذ	محيط الفخذ للرجل المصابة	سم	٥٤.٦٣	٤.٦٣	٥٦	٣.٢١	٧.٧٥ ٩.٢٥	٦٢ ٧٤	٢٦	٦٢	- ٠.٦٣	٠.٥٢٧	

يتضح من جدول (٣) ما يلى: توجد فروق غير دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية لمجموعتى البحث التجريبية الأولى والثانية فى المتغيرات قيد البحث، حيث جاءت جميع قيم مستوى الدلالة "P.Value" أكبر من مستوى الدلالة ٠.٠٥ مما يشير إلى تكافؤهما فى تلك المتغيرات.

أدوات جمع البيانات:

تحقيقاً لأهداف البحث استخدم الباحثان مجموعة من الأدوات والأجهزة لجمع البيانات وقياس المتغيرات قيد البحث وفقاً لما يلي:

أولاً: الاستمارات

١- استمارة جمع بيانات شخصية للاعبين أفراد العينة قيد البحث.
٢- استمارة تسجيل القياسات القبلية والبعدية لمتغيرات البحث خاصة بكل مصاب.
٣- استمارة استطلاع رأي الخبراء في برنامج التمرينات التأهيلية المقترح.

ثانياً: القياسات المستخدمة في البحث

١- القياسات الكيميائية:

- تقنية تفاعل سلسلة البلمرة Polymerase Chain Reaction (PCR) لقياس تركيز هرمون النمو المشابه للأنسولين IGF-1 (Ng/ul) معملياً.

٢- مقياس درجة الألم:

- مقياس التناظر البصري Vaugul Analog Scale (V.A.S) لقياس درجة الألم (درجة مقدرة).

ثالثاً: أجهزة القياس المستخدمة

- الرستاميتر لقياس (الطول – الوزن).
- جهاز الديناموميتر الإلكتروني لقياس القوة العضلية (كجم).
- جهاز الجينوميتر لقياس المدى الحركي لمفصل الركبة (درجة زاوية).
- مازورة لقياس محيط الفخذ.
- جهاز الألتراسوند جرا فيك ALTRASWEND GRAPHICE لتحديد درجة التمزق العضلي.
- ساعة إيقاف لحساب الزمن لأقرب ثانية (١/١٠٠من الثانية).
- **الأجهزة والأدوات المستخدمة في تطبيق البرنامج:**
- جهاز الألتراسونيك (الموجات فوق الصوتية) لعلاج التمزق العضلي.
- جهاز الأشعة تحت الحمراء.
- سرير طبي لإجراء جلسات الكيروبراكتيك.
- مراهم تدليك طبية متنوعة.
- أساتك مطاطة. - مقاعد سويدية.
- أجهزة (صالة اللياقة البدنية).

- أثقال مقننة (أوزان مختلفة) وأكياس رملية (أوزان مختلفة).
- أقماع بلاستيكية.
- كرات طبية (أحجام مختلفة).
- كرات بلاستيكية أحجام مختلفة وكرات تنس.
- مراتب تدريب. - كرات قدم.
- أكياس ثلج مجروش/ أربطة ضاغطة/ بلاستر طبي.
- **برنامج التمرينات التأهيلية المقترح**
- **أهداف البرنامج:**

اقترح الباحثان مجموعة من الأهداف للبرنامج تتلخص فيما يلي:

* تأهيل عضلات خلف الفخذ المصابة بالتمزق الجزئي لدى لاعبي كرة القدم وذلك من خلال تحقيق الواجبات التالية:
- الحد من شعور اللاعب المصاب بالألم.
- استعادة المدي الحركي للمفصل المتأثر بالإصابة.
- المساعدة في سرعة التئام الأنسجة المصابة ومنع حدوث مضاعفات.
- تقوية مجموعة العضلات العاملة على مكان الإصابة والمنطقة المحيطة بها.

* سرعة شفاء وعودة اللاعب المصاب للملاعب في أسرع وقت ممكن.

- **أسس وضع وتنفيذ البرنامج:**

١- مراعاة التهيئة بما يتناسب مع طبيعة ودرجة الإصابة.
٢- أن تؤدي التمرينات من السهل إلي الأصعب (متدرجة).
٣- تحديد المدى الحركي لكل تمرين في جميع مراحل البرنامج وفقاً لقدرة اللاعب بشرط عدم الوصول لحد الألم، أو الإحساس بالإجهاد.
٤- أن تؤدي التمرينات بصورة فردية.
٥- مراعاة الحالة النفسية للاعب قبل إجراء الوحدة التأهيلية.
٦- قابلية البرنامج للتعديل (مرونة البرنامج).
٧- مراعاة عوامل الأمن والسلامة في البرنامج.

٨- المحافظة على كفاءة ولياقة الأجزاء السليمة في الجسم.
٩- لابد أن يتناسب محتوي البرنامج مع الأهداف الموضوعة من أجله.
١٠- طبقت المجموعة التجريبية الأولى البرنامج التأهيلي باستخدام الطرُق التقليدية لتمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل.
١١- طبقت المجموعة التجريبية الثانية نفس البرنامج التأهيلي المتبع مع المجموعة التجريبية الأولى ولكن باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" عند تنفيذ تمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل وذلك بعد أسبوع من بداية التأهيل وبواقع (٦ – ١٠ دقائق) بكل جلسة تأهيلية خلال جميع مراحل التأهيل.
١٢- تم تطبيق البرنامج على عينة البحث بمحافظتي أسيوط وسوهاج وقد راعى الباحثان أن تكون جميع إجراءات القياس وتنفيذ محتوى البرنامج بالكامل بجميع مراحلة على المجموعتين التجريبيتين "عينة البحث" تحت نفس الظروف والإمكانات والوسائل المتاحة، وبمتابعة وإشراف من الباحثان.
١٣- مدة البرنامج التأهيلي المقترح (٣٠: ٤٥) يوم (٤: ٦ أسابيع) بواقع (٦ جلسات إسبوعياً).

- مراحل تنفيذ البرنامج التأهيلي:

وتم تقسيم البرنامج التأهيلي إلي أربعة مراحل هي:

*** تستخدم قاعدة (RICE) خلال الـ ٤٨ ساعة الأولي بعد الإصابة.**

- المرحلة الأولى: (أسبوع ونصف: أسبوعين)

- الهدف من هذه المرحلة:

- الحد من الشعور بالألم.
- تقليل التورم.
- الحد من الإلتهابات داخل العضلة بعد النزيف الحاصل نتيجة التمزق.
- التخلص من التجمعات الدموية.

– ترقية النغمة العضلية من خلال تمرينات القوة العضلية الثابتة للعضلات المصابة والمحيطة (في نهاية هذه المرحلة وفي حدود الألم).

مدة هذه المرحلة أسبوع ونصف إلى أسبوعين وفيها عدد (٦) وحدات تأهيلية خلال الأسبوع وتحتوى كل وحدة على مجموعة من التمرينات الأساسية وتمرينات الإطالة العضلية وتمرينات المساعدة والتدليك، ويتم بدء هذه المرحلة بتطبيق القواعد الأساسية للإسعافات الأولية (PRICE) وتهدف هذه القاعدة إلي حماية الجزء المصاب واستخدام الراحة المناسبة ووضع الثلج واستخدام الرباط الضاغط ورفع مكان الإصابة، واحتوت هذه المرحلة على مجموعة من التمرينات تختلف من تمرينات الإطالة الخفيفة ثم المتوسطة ثم المرتفعة وفي حدود الألم، وتبدأ بتمرينات مقاومة وزن الجسم، ويتم استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" مع أفراد المجموعة التجريبية الثانية بعد أسبوع من بداية التأهيل وبواقع (٦ – ١٠ دقائق) بكل جلسة تأهيلية، ويتراوح زمن الجلسة من ٣٠: ٤٥ دقيقة.

– **العوامل التي يجب مراعاتها خلال هذه المرحلة:**

- تواجد اللاعب مع فريقة خلال التدريبات والمنافسات بشكل سلبي (مراعاة الحالة النفسية للاعب).
- استخدام التدليك المسحي حول الإصابة خلال الفترة الحرجة بعد الإصابة (من ٣: ٥ أيام).
- يجب أن يستمر اللاعب خلال هذه المرحلة في التدريبات الإيجابية وتحذر الراحة السلبية نهائياً خلال تلك المرحلة.

– **المرحلة الثانية: (١٠ أيام : ٢ أسبوع)**

– **الهدف من هذه المرحلة:**

– إطالة العضلات ومطاطيتها.

– تنمية القوة العضلية المتحركة للعضلات المصابة والمحيطة.

– زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة.

– مدة هذه المرحلة أسبوعان إلى ثلاثة أسابيع يطبق فيها ٦ وحدات خلال الأسبوع تحتوى كل وحدة على مجموعة من التمرينات الأساسية وتمرينات المساعدة ولكن بشدة وحجم أعلى من المرحلة الأولى مع المحافظة خلال أداء هذه المرحلة على استخدام التدليك "المسحي السطحي والعميق" وكمدات الثلج لعدم حدوث ورم والتخلص من الانسكاب الدموي، وتحتوى هذه المرحلة على مجموعة من تمرينات الإطالة متوسطة وعالية الشدة، وأيضاً تمرينات القوة الثابتة والمتحركة متوسطة وعالية الشدة بالتدريج.

ويتم استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" مع أفراد المجموعة التجريبية الثانية خلال هذه المرحلة وبواقع (٦ – ١٠ دقائق) بكل جلسة تأهيلية، ويتراوح زمن الوحدة ما بين ٤٥ – ٦٠ دقيقة.

– **العوامل التي يجب مراعاتها خلال هذه المرحلة:**

- تواجد اللاعب مع فريقة خلال التدريبات والمنافسات بشكل سلبي (مراعاة الحالة النفسية للاعب).
- المشي الخفيف ثم الجري الخفيف بشدة منخفضة (تحت مستوي الألم).
- التدليك المسحي "السطحي والعميق" مكان الإصابة.
- يجب أن يستمر اللاعب خلال هذه المرحلة في التدريبات الإيجابية وتحذر الراحة السلبية نهائياً خلال تلك المرحلة.

– **المرحلة الثالثة (أسبوع ونصف)**

– **الهدف من هذه المرحلة الأتي:**

- عودة إطالة العضلات المصابة والمتأثرة بالإصابة إلى الحالة الطبيعية.
- استرجاع القوة العضلية للعضلة المصابة والعضلات المتأثرة بالإصابة للحالة الطبيعية.
- عودة المدى الحركي لمفصل الركبة بالرجل المصابة للحالة الطبيعية.
- تنمية عنصر التوازن لعضلات الرجلين.
- تأهيل اللاعب من خلال التمرينات الحركية المشابهة للأداء.

- تنمية القدرات التوافقية للاعب.
- مدة هذه المرحلة أسبوع ونصف يطبق فيها ٦ وحدات خلال الأسبوع وتحتوى كل وحدة على مجموعة من التمرينات الأساسية والإطالة وتمرينات المساعدة ولكن بشدة وحجم أعلى من المرحلة الثانية مع المحافظة خلال أداء هذه المرحلة على استخدام كمدات الثلج لعدم حدوث ورم والتخلص من الانسكاب الدموي، ويتم تنمية القوة العضلية الثابتة والمتحركة بهذه المرحلة باستخدام التمرينات الحرة وضد مقاومة مع الاعتماد على التمرينات المشابهة للأداء خلال هذه المرحلة، ويتم استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" مع أفراد المجموعة التجريبية الثانية في بداية ونهاية هذه المرحلة وبواقع (٦ – ١٠ دقيقة) لكل مرة بكل جلسة تأهيلية، ويتراوح زمن جلسة التأهيل خلال هذه المرحلة ما بين ٥٠ – ٦٠ دقيقة.

- **العوامل التي يجب مراعاتها خلال هذه المرحلة:**

- تواجد اللاعب مع فريقة خلال التدريبات والمنافسات سلبياً (مراعاة الحالة النفسية للاعب) للإستفادة من الملاحظات التدريبية والفنية للمدرب (نظرياً).
- تحتوي هذه المرحلة على تمرينات متوسطة وعالية الشدة بمقاومة وبدون مقاومة.
- الحرص على تطبيق تمرينات الأثقال لعضلات الرجلين بشكل عام والعضلات المصابة مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين المصابين من حيث شدة المقاومة (الوزن).
- الجري حول الملعب بشدة متوسطة وعالية وفي جميع الاتجاهات.
- الاهتمام بتمرينات الرشاقة والقوة والمرونة والقدرات التوافقية والاتزان.
- تطبيق التمرينات المشابهة للأداء بشدة عالية في نهاية البرنامج.
- الاهتمام بتمرينات اللياقة البدنية بشكل عام لكل أجزاء الجسم.

- في نهاية المرحلة الثالثة يتم تحديد مدي التحسن في الإصابة والعودة للمنافسة ووصول الطرف المصاب إلي قدراته الوظيفية والبدنية لدرجة تعادل قدرات الطرف السليم الوظيفية والبدنية طبقاً للقياس البعدي لتحديد درجة الشفاء المستخدمة في البحث.

- **المرحلة الرابعة (أسبوع)**
- **الهدف من هذه المرحلة الأتي:**
- استرجاع الكفاءة الوظيفية للطرف المصاب.
- الوصول باللاعب للفورمة الرياضية.
- **يجب مراعاة الأتي خلال هذه المرحلة:**
- تطبيق التمرينات البدنية التأهيلية بالكرة لإعطاء اللاعب الإحساس بالكرة.
- أداء اللاعب لجمل حركية مشتركة ومتعددة فى جميع الاتجاهات باستخدام الكرة وبدون استخدام كرة.
- مشاركة اللاعب في التدريبات الجماعية.
- مشاركة اللاعب في المباريات بشكل متدرج وتوقيتات زمنية حسب شدة المنافسة وضغوط المباراة من حيث كونها مباراة هامة أو ودية أو مباراة رسمية (ويتم التنسيق بين أخصائي التأهيل ومدرب الفريق).
- متابعة اللاعب لفترة زمنية لا تقل عن أسبوعين بعد العودة للمنافسات.
- **أساليب تقويم البرنامج:**

تم ذلك بالاعتماد على نتائج القياسات القبلية والبعدية المستخدمة في البرنامج، وفقاً لما يلي:

- قياس درجة الألم باستخدام مقياس التناظر البصري Vaual Analog Scale (V.A.S).
- قياس محيط الفخذ باستخدام مازورة القياس.
- قياس المدي الحركي لمفصل الركبة باستخدام جهاز الجينوميتر Geneometre.
- قياس القوة العضلية لعضلات الرجل المصابة باستخدام جهاز الديناموميتر الإلكتروني Daynamometer.

- قياس تركيز هرمون IGF1 "معملياً".

- **خطوات تطبيق الدراسة:**

١- قام الباحثان بمسح وتحليل المراجع العلمية والدراسات السابقة المرتبطة لجمع محتوي البرنامج من التمرينات التأهيلية والأدوات والأجهزة التي تتناسب مع تحقيق هدف البحث.

٢- عرض البرنامج التأهيلي على الخبراء والمختصين لتعديل أو إضافة أو حذف ما يرونه سيادتهم حتى يصل البرنامج لصورته النهائية.

٣- إجراءات تمهيدية لتطبيق البرنامج على أفراد العينة قيد البحث:

- تم إجراء الفحص المبدئي للإصابة بمعرفة الطبيب المختص لتحديد درجة التمزق التقريبية للتأكد من كونها تمزق من الدرجة الثانية.
- تم سفر عينة البحث على التوالي حسب توفر العينة المصابة إلي قسم الأشعة بكلية الطب بالقصر العيني بالقاهرة للخضوع للفحص على جهاز الألتراسوند جرافيك لتحديد درجة التمزق على فترات مختلفة تبعاً لتوافر عينة مصابة تنطبق علها شروط الإختيار (تمزق جزئي من الدرجة الثانية بالعضلة الضامة).
- قام الباحثان بسحب عينات الدم بمعمل الهلال للتحاليل الطبية بأسيوط والفيصل بسوهاج بمعرفة الطبيب المختص وتم حفظها بمادة EDTA المانعة للتجلط وتم السفر بها للقاهرة لقسم الكيمياء الحيوية بكلية الطب بالقصر العيني لتحليل تركيز هرمون IGF1 عقب السحب مباشرة.
- تم حفظ العينات داخل (كولمان) مبرد به ثلج مجروش ICE.
- تم فصل ال DNA معملياً لتحديد نسبة تركيز هرمون IGF1 وآلية عمل جهاز PCR مرفق رقم (١/١٢).
- طبقت المجموعة التجريبية الأولى البرنامج التأهيلي باستخدام الطرُق التقليدية لتمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل.
- طبقت المجموعة التجريبية الثانية نفس البرنامج التأهيلي المتبع مع المجموعة التجريبية الأولى ولكن باستخدام تقنية التسهيلات العصبية

العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" عند تنفيذ تمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل وذلك بعد أسبوع من بداية التأهيل وبواقع (٦ – ١٠ دقائق) بكل جلسة تأهيلية خلال جميع مراحل التأهيل.

٤- اختيار وتدريب المساعدين:

إختار الباحثان مساعديهما من مدربي الفرق الرياضية والمتخصصين في مجال التأهيل البدني وأخصائيو العلاج الطبيعي بمحافظتي أسيوط وسوهاج وذلك لتسجيل البيانات الأساسية للاعبين كما استعان الباحثان بطبيب أشعة متخصص لقياس نسبة الإلتئام بإستخدام جهاز الألتراساوند جرافيك Ultrasounds Graphic للتشخيص وقياس مستوي الألم باستخدام مقياس التناظر البصري(V.A.S).

٥- الدراسة الاستطلاعية:

في ضوء أهداف البحث وفروضه والمنهج المستخدم قام الباحثان بعمل دراسة استطلاعية بمحافظتي أسيوط وسوهاج خلال الفترة من ٢٠١٨/٧/١٤م إلي ٢٠١٨/٧/٢١م على عينة مكونة من (٤) لاعبين من المصابين بالتمزق الجزئي بعضلات خلف الفخذ من الدرجة الثانية من مجتمع البحث وخارج عينتة، "إثنان منهم بكل محافظة"، وقد استهدفت الدراسة ما يلي:

- التأكد من صلاحية استمارات التسجيل وتدريب المساعدين على طريقة التسجيل.
- تحديد مدى ملائمة مكان إجراء التجربة الأساسية.
- التدريب على كيفية أخذ القياسات الخاصة بمتغيرات البحث درجة الألم، والقوة العضلية، والمدى الحركي، ومحيط الفخذ بشكل سليم.
- التأكد من توافر وصلاحية الأجهزة المستخدمة في العلاج والتأهيل والقياس.
- اختيار وتدريب المساعدين.
- معايرة الأدوات والأجهزة المستخدمة فى البرنامج.
- تحديد مدى مناسبة الشدة والتكرار داخل البرنامج.

- التأكد من مدى مناسبة الأثقال وكرة التمرينات الطبية وأساليب تنفيذ تمرينات الإطالة.
- تقدير الزمن المخصص لجلسات العلاج الطبيعي الأخرى التي تؤدى للاعبين المصابين قبل البدء في تنفيذ الوحدة التأهيلية وكذا زمن كل وحدة تأهيلية، زمن كل تمرين.
- تحديد أنسب فترات الراحة بين كل تمرين وأخر وكل مجموعة وأخرى.
- تحديد الصعوبات التي قد تواجه الباحثان أثناء الدراسة الأساسية ومحاولة التغلب علىها.

وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية إلي:

- مناسبة الاختبارات والقياسات المستخدمة.
- حذف التمرينات التي تتطلب أدائها استخدام مقاومات تسبب ضغطاً على المنطقة المصابة أو التمرينات التي يتفق الاعبون عينة البحث على صعوبتها.
- التغلب على رفض بعض المصابين للتمرينات وتفضيلهم للأدوية فقط أو بعض وسائل العلاج الطبيعي الأخرى التي لا تحتاج لمجهود.
- تم التدريب على طرق القياس وكيفية تنفيذ وإدارة القياسات وتوزيع الأدوار على المساعدين وتدريبهم خاصة فيما يتعلق بإستخدام الأدوات وتسجيل النتائج وتطبيق الشروط والملاحظات الخاصة بكل قياس وإختبار، وأنسب أوضاع القياس.

٦- إجراءات القياس:

أ) القياسات القبلية:

قام الباحثان بتطبيق القياسات القبليه لمتغيرات البحث في الفترة من ٢٠١٨/٧/٢٥م حتى ٢٠١٨/١٠/٩م على أفراد المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية "عينة البحث".

ب) التجربة الأساسية:

تم تطبيق تجربة البحث الأساسية وتنفيذ البرنامج التأهيلي على المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية "عينة البحث" من لاعبي كرة القدم

المصابين بالتمزق الجزئي لعضلات خلف الفخذ من الدرجة الثانية خلال الفترة من ٢٠١٨/٧/٢٦م حتي ٢٠١٨/١١/٢٠م.

ج) القياسات البعدية:

تم تنفيذ القياسات البعدية على مجموعتي البحث التجريبيتين الأولى والثانية في الفترة من ٢٠١٨/٩/٧ إلى ٢٠١٨/١١/٢١م وبنفس ترتيب القياسات القبلية وتحت نفس الظروف.

٧- جمع وتفريغ البيانات:

بعد تطبيق البرنامج وتسجيل النتائج قام الباحثان بتفريغ البيانات ووضعها في جداول يسهل معالجتها إحصائياً.

- المعالجات الاحصائية:

تم تحليل البيانات المستخلصة من البحث عن طريق الإحصاء اللابارامتري وباستخدام البرنامج الإحصائي spss- v.22 (الإصدار ٢٢)، وفقاً للأساليب الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي.
- معامل الالتواء.
- الإنحراف المعياري.
- اختبار ويلكوكسون لدلالة الفروق.
- الوسيط.
- اختبار مان ويتني لدلالة الفروق.
- معامل التفلطح.
- النسبة المئوية لمعدل التغير.

- نتائج البحث:

سيتم عرض النتائج ومناقشتها وفقاً لترتيب الأهداف والفروض مصنفة على النحو التالي:

أولاً: عرض النتائج

سيتم عرض النتائج بما يتفق مع أهداف البحث، وفقاً لما يلي:

يهدف البحث إلي دراسة تأثير برنامج تأهيلي حركي باستخدام أسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة Hold – Relax with Agonist Contraction" كأحد تقنيات التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) على تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1) وعلاقته

بسرعة شفاء اللاعبين المصابين بتمزق عضلات خلف الفخذ، من خلال التعرف على:

١- تأثير البرنامج التأهيلي على تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الأولى "عينة البحث".

٢- تأثير البرنامج التأهيلي باستخدام أسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة (P.N.F) على تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الثانية "عينة البحث".

٣- مدى التحسن لدى المجموعة التجريبية الأولى بالنسبة للمجموعة التجريبية الثانية في جميع متغيرات البحث.

٤- نتائج القياسات البعدية لأفراد المجموعتين التجريبيتين في زمن الشفاء.

ثانياً: مناقشة النتائج

سيتم مناقشة النتائج بما يحقق فروض البحث، وفقاً لما يلي:

- **مناقشة نتائج الفرض الأول والذى ينص على** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى التي تطبق البرنامج التأهيلي المقترح في تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" ولصالح القياس البعدي.
- **مناقشة نتائج الفرض الثانى والذى ينص على** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" في

تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" ولصالح القياس البعدي.

- **مناقشة نتائج الفرض الثالث والذى ينص على** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في المتغيرات قيد البحث ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".
- **مناقشة نتائج الفرض الرابع والذى ينص على** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في "زمن الشفاء" ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".

أولاً: عرض النتائج

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى في متغيرات "تركيز هرمون IGF1- درجة التمزق- درجة الألم- القوة العضلية- المدى الحركي- محيط الفخذ" باختبار ويلكوكسون (ن = ٨)

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن%	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	P. Value	الدلالة
	س	ع ±	س	ع ±									
تركيز هرمون IGF(1) (Ng/ul)	٥.١٠	٠.٢٦	٨.٥٨	٠.٦٤	٣.٤٨	%٤٠.٥٦	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
							+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
							=	٠	--	--			
							المجموع	٨	--	--			

تابع جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى في متغيرات "تركيز هرمون IGF1- درجة التمزق- درجة الألم- القوة العضلية- المدى الحركي- محيط الفخذ" باختبار ويلكوكسون (ن = ٨)

المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن%	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	P. Value	الدلالة
درجة التمزق "نسبة مئوية %"		٢٩.٧٥	٧.٠١	٠.٧٠	٠.٧٥	٢٩.٠٥	%٩٧.٦٥	-	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
درجة الألم (درجة مقدرة)		٦٧.٦٣	٥.٧٣	٢.٢٥	١.٤٩	٦٦.١٤	%٩٧.٨٠	-	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
القوة العضلات الرجل المصابة (كجم)	القابضة لمفصل الركبة	٤.٠٦	١.٠٦	٢٨.٣٨	٢.٦٧	٢٤.٣٢	%٨٥.٦٩	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
	الباسطة لمفصل الركبة	٥.٩٣	١.٦٦	٣٦.٧٥	٤.٢٧	٣٠.٨٢	%٨٣.٨٦	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
المدى الحركي لمفصل الركبة بالرجل المصابة (درجة زاوية)	من وضع ثني مفصل الركبة	٣٧.٥	٦.٠٢	١٢٨.٦	٢.٠٧	٩١.١	%٧٠.٨٤	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
	من وضع مد مفصل الركبة	١٧٣.٠	٢.٢٧	١٧٦.٩	١.٨١	٣.٩	%٢.٢١	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٨٨	٠.٠١٠	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
محيط الفخذ للرجل المصابة (سم)		٥٤.٦٣	٤.٦٣	٥٦.٦٩	٤.٤٧	٢.٠٦	%٣.٦٣	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٣٦	٠.٠٦٤	غير دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى "عينة البحث" في جميع متغيرات البحث ولصالح القياسات البعدية (ما عدا متغير محيط الفخذ للرجل المصابة)، حيث جاءت جميع قيم Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية لهذه المتغيرات، كما جاءت جميع قيم P.Value الإحتمالية ما بين ٠.٠١٠

إلى ٠.٠١٢ (١.٠٠ : ١.٢%) وهي أقل من مستوى معنوية ٠.٠٥ (٥%) مما يؤكد على تفوق متوسطات القياسات البعدية الدال إحصائياً على متوسطات القياسات القبلية في جميع المتغيرات المُقاسة، وجاءت أيضاً جميع نسب التحسن الإيجابية لهذا المتغير لتثبت ذلك التفوق، حيث تراوحت ما بين (٢.٢١% : ٩٧.٨٠%).

جدول (٥)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية في متغيرات "تركيز هرمون IGF1- درجة التمزق- درجة الألم- القوة العضلية- المدى الحركى- محيط الفخذ" باختبار ويلكوكسون (ن = ٨)

المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن%	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	P. Value	الدلالة
		س	ع ±	س	ع ±									
تركيز هرمون IGF(1) (Ng/ul)		٥.١٤	٠.٣٤	٩.٣٦	٠.٤٦	٤.٢٢	%٤٥.٠٩	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢٤	٠.٠١٢	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
درجة التمزق "نسبة مئوية %"		٢٨.٨٨	٦.٧٣	٠.٢١	٠.٢٧	٢٨.٦٧	%٩٩.٢٧	-	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
درجة الألم (درجة مقدرة)		٦٧.٥	٥.٥٣	١.٢٥	١.٠٤	٦٦.٢٥	%٩٨.١٥	-	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٢٧	٠.٠١٢	دال
								+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
قوة عضلات الرجل المصابة (كجم)	القابضة لمفصل الركبة	٣.٩١	٠.٧٧	٣٠.٨٨	٢.٧٠	٢٦.٩٧	%٨٧.٣٤	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
	الباسطة لمفصل الركبة	٥.٦	١.٢٢	٣٩.٨٨	٤.٢٦	٣٤.٢٨	%٨٥.٩٦	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١	٠.٠١٢	دال
								+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			
	من وضع ثني مفصل الركبة	٣٧.٧٥	٤.٤٦	١٣٢.٩	١.٦٤	٩٥.١٥	%٧١.٦٠	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٣٦	٠.٠١١	دال
	لمفصل الركبة بالرجل المصابة							+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
								=	٠	--	--			
								المجموع	٨	--	--			

تابع جدول (٥)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية في متغيرات "تركيز هرمون IGF1- درجة التمزق- درجة الألم- القوة العضلية- المدى الحركي- محيط الفخذ" باختبار ويلكوكسون (ن = ٨)

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن%	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	P. Value	الدلالة
من وضع مد مفصل الركبة	١٧٣	٢.٢٧	١٧٩	١.٠٧	٦.٠٠	%٣.٣٥	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٣٦	٠.٠١١	دال
							+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
							=	٠	--	--			
							المجموع	٨	--	--			
محيط الفخذ للرجل المصابة (سم)	٥٦	٣.٢١	٥٨.٤٤	٢.٩٨	٢.٤٤	%٤.١٨	-	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٣٩	٠.٠٦١	غير دال
							+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠			
							=	٠	--	--			
							المجموع	٨	--	--			

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية "عينة البحث" في جميع متغيرات البحث ولصالح القياسات البعدية (ما عدا متغير محيط الفخذ للرجل المصابة)، حيث جاءت جميع قيم Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية، كما جاءت جميع قيم P.Value الإحتمالية ما بين ٠.٠١١ إلى ٠.٠١٢ (١.١ : ١.٢%) وهي أقل من مستوى معنوية ٠.٠٥ (٥%) مما يؤكد على تفوق متوسطات القياسات البعدية الدال إحصائياً على متوسطات القياسات القبلية في جميع المتغيرات المُقاسة، وجاءت أيضاً جميع نسب التحسن الإيجابية لهذا المتغير لتثبت ذلك التفوق، حيث تراوحت ما بين (٣.٣٥% : ٩٩.٢٧%).

جدول (٦)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى متغيرات "تركيز هرمون IGF1- درجة التمزق- درجة الألم- القوة العضلية- المدى الحركى- محيط الفخذ" (ن = ١٦)

المتغيرات	القياسات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	قيمة Z	P. Value	مستوى الدلالة
			س	ع±	س	ع±							
هرمون IGF1	تركيز هرمون IGF(1) %	Ng/ul	٨.٥٨	٠.٦٤	٩.٣٦	٠.٤٦	٥.٦٣ ١١.٤	٤٥ ٩١	٩	٤٥	- ٢.٤٢	٠.٠١٦	دال
درجة التمزق	درجة التمزق "نسبة مئوية"	%	٠.٧٠	٠.٧٥	٠.٢١	٠.٢٧	١٠ ٧	٨٠ ٥٦	٢٠	٥٦	- ١.٣٢	٠.١٨٨	غير دال
درجة الألم	درجة الألم	درجة	٢.٢٥	١.٤٩	١.٢٥	١.٠٤	١٠.٣ ٦.٨٨	٨١ ٥٥	١٩	٥٥	- ١.٤٠	٠.١٦٢	غير دال
قوة عضلات الرجل المصابة	القابضة لمفصل للركبة	كجم	٢٨.٣٨	٢.٦٧	٣٠.٨٨	٢.٧٠	٦.٥ ١٠.٥	٥٢ ٨٤	١٦	٥٢	- ١.٦٩	٠.٠٩١	غير دال
	الباسطة لمفصل للركبة		٣٦.٧٥	٤.٢٧	٣٩.٨٨	٤.٢٦	٦.٨١ ١٠.٢	٥٤.٥ ٨١.٥	١٨.٥	٥٤.٥	- ١.٤٢	٠.١٥٥	غير دال
المدى الحركي لمفصل الركبة بالرجل المصابة	من وضع ثني مفصل الركبة	درجة زاوية	١٢٨.٦	٢.٠٧	١٣٢.٩	١.٦٤	٤.٧٥ ١٢.٣	٣٨ ٩٨	٢	٣٨	- ٣.١٨	٠.٠٠١	دال
	من وضع مد مفصل الركبة		١٧٦.٩	١.٨١	١٧٩	١.٠٧	٥.٨٨ ١١.١	٤٧ ٨٩	١١	٤٧	- ٢.٢٥	٠.٠٢٥	دال
محيط الفخذ	محيط الفخذ للرجل المصابة	سم	٥٦.٦٩	٤.٤٧	٥٨.٤٤	٢.٩٨	٧.٥ ٩.٥	٦٠ ٧٦	٢٤	٦٠	- ٠.٨٥	٠.٣٩٧	غير دال

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية لمجموعتى البحث التجريبيتين الأولى والثانية فى متغيرات "المدى الحركي لمفصل الركبة من وضعي (الثني- المد)، نسبة تركيز هرمون IGF(1)" ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) مع البرنامج التأهيلي حيث أن قيمة مستوى الدلالة P.Value أقل من مستوى الدلالة ٠.٠٥، كما لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين فى باقى المتغيرات حيث أن قيم مستوى الدلالة P.Value لتلك المتغيرات أكبر من مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (٧)
دلالة الفروق بين متوسطات قياسات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في زمن الشفاء بطريقة مان ويتنى اللابارومترية (ن = ١٦)

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الأولى (ن =٨)		المجموعة التجريبية الثانية (ن =٨)		مجموع الرتب	متوسط الرتب	U	W	قيمة Z	P. Value	مستوى الدلالة
		م	ع±	م	ع±							
زمن الشفاء	يوم	٣٧.٠٠	٢.٨٣	٢٧.٧٥	١.٩٨	١٢.٥٠ ٤.٥٠	١٠٠.٠٠ ٣٦.٠٠	٠.٠٠	٣٦.٠٠	– ٣.٣٧١	٠.٠٠١	دال

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية لمجموعتى البحث التجريبيتين الأولى والثانية فى زمن الشفاء ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) مع البرنامج التأهيلي حيث أن قيمة مستوى الدلالة P.Value أقل من مستوى الدلالة ٠.٠٠٥.

ثانياً: مناقشة النتائج

١) مناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص على "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولى التي تطبق البرنامج التأهيلي المقترح في تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" ولصالح القياس البعدي.

يتضح من جدول (٤) أن هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولي في جميع المتغيرات قيد البحث "قياس تركيز هرمون **IGF-1**، درجة التمزق، درجة الألم، القوة العضلية، المدى الحركي" ولصالح القياسات البعدية (ما عدا متغير محيط الفخذ للرجل المصابة)، حيث جاءت جميع قيم Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية، كما جاءت جميع قيم P.Value الإحتمالية ما بين ٠.٠١٠ إلى ٠.٠١٢ (١.٠٠ : ١.٢%) وهي أقل من مستوى معنوية ٠.٠٥ (٥%) مما

يؤكد على تفوق متوسطات القياسات البعدية الدال إحصائياً على متوسطات القياسات القبلية في جميع المتغيرات المُقاسة.

ويرجع الباحثان التحسن الإيجابي ووجود تلك الفروق الدالة إحصائياً في نتائج القياسات البعدية إلي أن أفراد العينة إلتزموا بتطبيق البرنامج التأهيلي المقترح بدقة وخاصة بعض تمرينات الإطالة وتليها المرونة ثم القوة العضلية التي تعتبر أهم مكونات البرنامج التأهيلى، وكذلك الإلتزام بجلسات الموجات فوق الصوتية Ultrasonic والتنبية الكهربائي Tens والأشعة تحت الحمراء Infrared، وذلك بالمرحلة الأولى من البرنامج لما لها من قدرة عالية على تخفيف الألم وإزالة الإلتهابات والإلتصاق العضلية وتنشط الدورة الدموية.

وتتفق هذا النتائج التي توصل إليها الباحثان مع نتائج دراسة **مجدي وكوك (٢٠٠٢م)**، على أن برنامج التمرينات العلاجية واستخدام بعض وسائل العلاج التقليدي الطبيعي لها تأثير جيد وإيجابي ويعطي مؤشرات ذات دلالة إحصائية على إزالة الالتهابات العضلية وتحقيق الألم ولها تأثيراً أيضاً إيجابي على المدي الحركي والمرونة للمفاصل المحيطة بالعضلات. (٣٤: ١٥٢)

ويشير كل من **خليل إبراهيم (١٩٩٦م)، ستيرجيولس Stergioulas (٢٠٠٤م)** أن أشعة الليزر تلعب دور هام في عمليات التخلص من الإلتهابات بالأنسجة المصابة والتخلص من الورم ويجب تحديد عدد الجلسات ما بين ٨-١٢ جلسة شرط أن يحدث تحسن بعد الجلسة الرابعة أو الخامسة.(٢٠: ٣٥) (٨٤: ٢٢)

ويوضح **أسامة رياض (١٩٩٩م)** أن الموجات فوق الصوتية ذات ذبذبات ترددية عالية جداً وتستخدم في مجال العلاج الكهربي ويختلف تأثيرهما العام والموضعي والذي يحدث فوراً أو بعد فترة كما يمكن أن يتم باستخدام أكثر من وسيلة علاجية معاونة ونستخدم بصورة شائعة في العلاج الطبيعي للرياضيين وإصابات الملاعب إذا ما استخدمت بمفردها أو مع التيار المتعددة، حيث إن الخلط بينهما في العلاج مفيد ويسبب زوالاً سريعاً للألم المصاحب للإصابة، ويعتبر العلاج بالموجات الصوتية ناجحاً جداً نظراً لقدرة تلك الموجات

على الاختراق لتصل إلي عمق العضلة وتستخدم أيضا في علاج تليف الأنسجة والمفاصل بكافة أنواعها ولا يفضل زيادة جرعاتها كما يجب أن يصاحبها التدريبات التأهيلية المناسبة.(٩: ٧٣)

ويذكر **فوزي الخضري (٢٠٠٠م)** أن التنبيه الكهربي إستطاع أن يجد لنفسه مكاناً في برامج إعادة التأهيل والإصابات التي تربط بعدم الحركة، فعدم استخدام العضلات يؤدي إلي تقلص حجمها وتقليل حساسية الأعصاب المتصلة بها، وقد أظهر أسلوب التنبيه الكهربي أنه يحافظ على كفاءة الوظائف العصبية وهذا وحده يجعل إعادة التأهيل أكثر سهولة عند عودة هذه العضلات إلي الحركة مجدداً واستخدام الاعب المصاب لهذه العضلات. (٣٢: ٣٤)

ومن خلال العرض السابق يرى الباحثان وفي حدود علمهما أن البرنامج التأهيلي مقترناً باستخدام جلسات العلاج التقليدي ساهم بشكل فعال في التئام التمزق العضلي للاعبين أفراد المجموعة التجريبية الأولى، الأمر الذي ترتب عليه إنخفاض مستوى الألم وبالتالي التحسن الواضح في القياسات البدنية حيث أن اللاعب لا يستطيع تنفيذ ما يحتوية البرنامج التاهيلي من تمرينات قبل التخلص من الالتهابات وبالتالي الحد من الألم تدريجياً حتى الإنتهاء منه.

وهو ما يتفق مع نتائج دراسة كل من **محمد آرشاده Mohamed Arshadh (٢٠١٦م)(٧٠)، إسماعيل يوسف بغوي (٢٠١٦م)(١٤)، أوبيرا وآخرون Opera, D.A., et all (٢٠١٢م) (٧٦)، سيلدر وآخرون Silder, A., et all (٢٠١٠م) (٨٢)، أحمد عبدالعزيز عبدالناصر محمد (٢٠١٠م) (٨)** والتي أثبتت نجاح البرنامج التأهيلي في التخلص من الألم واسترجاع القوة العضلية والمدى الحركي للعضلات والمفاصل المتأثرة بإصابة تمزق عضلات خلف الفخذ إلى الحالة الطبيعية أو أقرب ما يكون لها.

أما بالنسبة لعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الأولي في متغير "محيط الفخذ الرجل المصابة" فيعزو الباحثان ذلك إلي أنه تم إجراء قياس محيط الفخذ للرجل المصابة عقب الإصابة مباشرة، وأن الفترة التي بدأ بها التأهيل وحتي نهاية البرنامج والشفاء لا

تكفي لحدوث أي تغيرات مورفولوجية في شكل العضلة أو حجمها استناداً إلي الحالة البدنية للاعبين قبل الإصابة طبقاً لسجلات اللاعبين والتي يتضح من خلالها أن الحالة البدنية للاعبين في مستوي جيد جداً قبل حدوث الإصابة، لأن الألياف العضلية تحتفظ بقوامها وحجمها كما هي لفترة ما وتبدأ بالتغير في الشكل المورفولوجي للعضلة بعد التوقف عن التدريب لفترات طويلة نسبياً.

وهذا ما اتفق مع دراسة **كروس وآخرون Cross, et, all (٢٠١١م)**، **هس وجولدبرج (Hass, Goldberg)(٢٠٠٤م)** حيث أشارت هذه الدراسات إلي إن العضلة لا تتعرض للفقد في حجمها أو شكلها الخارجي بشكل واضح إلا في إصابات التمزق من الدرجة الثالثة (القطع شبة الكلي) ولكن في تمزقات الدرجة الأولي والثانية فان العضلة لا يحدث فيها تغيير بشكل ملحوظ وذالك لأن الشعيرات الدموية والألياف العضلية لا تزيد في حجمها بشكل واضح او تقل في حجمها بشكل واضح إلا من خلال الإبتعاد أو الإستمرار في ممارسة الرياضة لفترة طويلة. (٥١: ٦٣٣-٦٤٢)(٥٥: ١٦٠-١٦٩)

ومما سبق يتضح لنا أن البرنامج التأهيلي المقترح أثر تأثيراً إيجابياً ذو دلالة إحصائية في تحسين كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الأولى "عينة البحث"، **وبهذا يتحقق الفرض الأول.**

٢) **مناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" في تحسن كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" ولصالح القياس البعدي.

يتضح من جدول (٥) أن هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية الثانية في جميع المتغيرات قيد البحث "قياس تركيز هرمون **IGF-1**، درجة التمزق، درجة الألم، القوة العضلية، المدى الحركي" ولصالح القياسات البعدية (ما عدا متغير محيط الفخذ للرجل المصابة)، حيث جاءت جميع قيم Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية، كما جاءت جميع قيم P.Value الإحتمالية ما بين ٠.٠١٠ إلى ٠.٠١٢ (١.٠٠ : ١.٢%) وهي أقل من مستوى معنوية ٠.٠٥ (٥%) مما يؤكد على تفوق متوسطات القياسات البعدية الدال إحصائياً على متوسطات القياسات القبلية في جميع المتغيرات المُقاسة.

ويرجع الباحثان هذا التحسن الإيجابي الدال إحصائياً لهذه المجموعة إلى البرنامج التأهيلي "قيد البحث" باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" التي تم تنفيذها فردياً بشكل تدريجي وفق حالة وقدرات كل لاعب مصاب والمرحلة التأهيلية، والتي ساعدت كثيراً في استرجاع قوة ومطاطية العضلات المتأثرة بالإصابة، والمدى الحركي لمفصل الركبة بالرجل المصابة، مع جلسات الموجات فوق الصوتية، التنبية الكهربي، الأشعة تحت الحمراء والليزر جنباً إلي جنب لما لها من قدرة كبيرة على إزالة الإلتهابات وتفكيك الإلتصاقات بين الألياف العضلية وتخفيف الألم.

ويوضح الباحثان أيضاً أن استخدام تمرينات **(P.N.F)** بالإضافة لتأثيرها الإيجابي الفعال في سرعة عودة المدى الحركي للمفاصل المصابة وزيادة مرونتها، إلا أنها أيضاً تعمل على تنمية القوة العضلية الثابتة والمتحركة للعضلات العاملة على هذه المفاصل مما يساعد ويتيح المجال بشكل كبير لإسترجاع المدى الحركي بشكل سريع وبدرجة كبيرة.

وهذا ما اتفق مع نتائج دراسة **راماشاندران وآخرون (٢٠١٨م)** (٧٨)، **إسراء عطا المجدي ابو شعير (٢٠١٧م)** (١٣)، **محمد آرشاده Mohamed Arshadh (٢٠١٦م)** (٧٠)، **محمد أحمد توني علي (٢٠١٦م)**(٣٥)، **طه**

محمد عبدالرحيم" (٢٠١٥م)(٢٨)، **عمر عبدالله أحمد محروس** (٢٠١٤م)(٣١)، **شبيلي بجي Shipley .B. J** (٢٠١١م)(٨١)، والتي أكدت على نجاح برامج التأهيل باستتخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية وخاصةً أسلوب "التثبيت الاسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" في سرعة عودة المصابين وفق دراسة كلٍ منهم إلى الحالة الطبيعية من حيث قوة ومطاطية العضلات أو المدى الحركي للمفاصل المتأثرين بالإصابة.

وهو ما يتفق مع ما ذكرة **طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م)** من أن تمرينات **(P.N.F)** تساعد في تنمية القوة في العضلات المحركة بمشاركة العضلات المضادة، كما أنها تنمي التحمل في العضلات المعنية بالحركة، وتسهل من سريان الومضات العصبية خلال الجهاز العصبي المركزي. (٢٧ :٢٦٧)

كما يُرجع الباحثان ذلك التحسن الإيجابي إلى أن استخدام تمرينات (P.N.F) كان له الأثر الإيجابي والفعال في سرعة عودة المدى الحركي للمفاصل المصابة وزيادة مرونتها، بالإضافة أيضاً لتأثيرها الفعال في زيادة القوة العضلية بشقيها الثابتة والمتحركة للعضلات العاملة على هذه المفاصل مما أتاح المجال لاسترجاع المدى الحركي بشكل سريع وبدرجة كبيرة.

كما أنها تعمل على زيادة القوة، وتوازن القوة إلى جانب تحقيق درجات عالية من الثبات في المفصل، وحيث أن المطاطية بدون قوة قد تعرض الفرد للإصابة في المفصل، وإن استخدام هذا النوع من التقنية قد يكون مفيداً في منع الإصابات الرياضية عن طريق تنمية كل من صفتي القوة والمطاطية معاً. (٦٩: ١٨٠،١٨١)

وفي هذا الصدد تشير **حياة عياد (٢٠٠٤ م)** بأنه مع أداء تمرينات تنمية القوة العضلية والمرونة المفصلية والتوافق العضلي العصبي يستعيد اللاعب حالته الطبيعية والتنمية الكاملة لقدراته حتي تستطيع جميع الأجهزة والأعضاء أداء وظائفها بأعلى كفاءة ممكنة. (١٩: ٥٦)

ويُرجع الباحثان ذلك التحسن في نسب متوسطات القياسات البعدية للمدى الحركي للمجموعة التجريبية للتأثير الإيجابي لتمرينات البرنامج التأهيلي

التي راعى الباحثان فيها التدرج بالحمل وتقنينه يدوياً بما يتناسب مع اتجاه ودرجة الإصابة، المرحلة التأهيلية ومقدرة المصابات وأن تتم ببطء في حدود المدى الحركي المتاح والإحساس بالألم آخذين في إعتبارهم التقدم في مستوى تحسن الحالة مما يساعد على سرعة استعادة المدى الحركي لمفصل الركبة ورفع كفاءة أدائه الوظيفي.

وهذا يتفق مع رأي كل من **جون دبوي John Dubois** (٢٠٠٢م) (٥٩)، **وليم أدملر William A** (٢٠٠٤م)(٨٩)، **محمد قدري بكري، سهام الغمري (٢٠٠٥م)**(٤٢) حيث ذكروا أنة لابد وأن تؤدى تمرينات الإطالة ببطء مع تجنب الوصول لحد الألم الشديد حتى لا تحدث انقباضات بالعضلات تعيق عملية الإطالة، على أن تبدأ تمرينات الإطالة في بداية المرحلة الأولى من البرنامج التأهيلي بالإطالة السلبية، ثم التدرج وصولاُ إلى الإطالة الإيجابية.

كما يعزو الباحثان التحسن الإيجابي الملحوظ في تركيز هرمون IGFI وزيادة نسبة تركيزة بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية لصالح القياس البعدي إلى فعالية تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" نظراً لقدرتها على تحفيز IGFI وزيادة نسبة تركيزة، والذي ساهم بدوره في سرعة إلتئام التمزق لدى أفراد المجموعة التجريبية الثانية.

وهو ما يتفق مع نتائج دراسة **محمد نادر شلبي وآخرون Mohamed Nader Shalaby et, al** (٢٠١٧م)(٧١) التي أكدت أن استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) خاصةً بإسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" ارتفاعًا ملحوظًا في عوامل النمو IGFI الذي يعمل على إلتئام تمزق العضلات وبنائها ويزيد من فرص شفائها، بالإضافة إلى أنه يؤدي إلى تضخمها وزيادة قوتها، وذلك في دراسة أُجريت على عينة من لاعبي كرة القدم. وقد ظهر ذلك بشكل إيجابي في اختبارات القوة التي طُبقَت على عينة البحث.

ويؤكد ذلك دراسة قام بها **حاميد وآخرون Hameed et all (٢٠٠٣م)** حيث تم قياس التعبير الجيني لجين IGFI باستخدام (PCR) وذلك بعد ٥ أسابيع من تدريبات المقاومة للمجموعات قيد البحث وأوضحت النتائج أن إستخدام هرمون النمو أدي إلي زيادة دالة في الـ TGFI EA بنسبة (٢٣٧%) أي أن العضلات تأثرت إيجابياً بنسبة كبيرة جداً مما أدي إلي زيادة في القوة العضلية، وأنه كلما زاد إفراز الجين كلما تحسنت القوة العضلية وإعادة البناء وزيادة الالتئام العضلي للأنسجة المصابة وأنه كلما قل إفراز الجين كلما قلت نسبة التحسن وإعادة البناء وزيادة الإلتئام العضلي للأنسجة المصابة حيث أن الجين هو المسئول عن البناء العضلي وبالتالي عنصر القوة أيضاً.(٥٦: ٥٤٢)

وأشارت دراسة **كاسيم كيم، واتونجا Kasem Kim, Watonga (٢٠١٠م)** إلي أن كلاً من هرمون النمو وعامل النمو (١) شبية الإنسولين (IGF1) يقوما بدور هام في عملية إستشفاء العضلات من خلال تأثيرها على سرعة إلتئام الأنسجة وزيادة فاعلية الخلايا البيضاء مع تنشيط الجهاز المناعي. (٦١: ٩٥-١٠٢)

كما تؤكد دراسة قام بها **جوني هورد، يونج فريدي (Johnny Hoard, Yong Freddie) (٢٠٠٢م)** والتي تم من خلال نتائجها التعرف على الإصابة العضلية وعمليات الإصلاح، وتطرق الباحثون إلي العمليات البيولوجية لإلتئام العضلات الهيكلية عقب إصاباتها وعوامل النمو المختلفة داخل العضلات والتي تشمل عوامل نمو العضلات وعوامل نمو الأعصاب بجانب عوامل نمو الألياف وعوامل نمو الأوعية الدموية ودور العلاج الجينى لإيصال هذه العوامل داخل العضلات المصابة لتسريع عمليات الإلتئام العضلي الكامل الصحيح للعضلة. (٦٠: ٨٢٢-٨٣٢)

ومما سبق يتضح لنا أن البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" أثر تأثيراً إيجابياً ذو دلالة إحصائية في تحسين كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق،

درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الثانية "عينة البحث"، **وبهذا يتحقق الفرض الثاني.**

٣) **مناقشة نتائج الفرض الثالث والذي ينص على** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في المتغيرات قيد البحث ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية لمجموعتى البحث التجريبيتين الأولى والثانية فى متغيرات نسبة تركيز هرمون IGF(1)"، "المدى الحركي لمفصل الركبة من وضعي (الثني– المد) ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) مع البرنامج التأهيلي حيث أن قيمة مستوى الدلالة P.Value أقل من مستوى الدلالة ٠.٠٥، كما أنه توجد فروق أيضاً لصالح المجموعة التجريبية الثانية ولكن غير دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين فى باقى المتغيرات حيث أن قيم مستوى الدلالة P.Value لتلك المتغيرات أكبر من مستوى الدلالة ٠.٠٥.

وتؤكد الفروق في نسب التحسن لجميع متغيرات البحث بين المجموعتين التجريبيتين "الأولى والثانية" على تفوق المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) مع البرنامج التأهيلي على المجموعة التجريبية الأولى، حيث جاءت جميعها لصالح المجموعة التجريبية الثانية، فقد بلغت نسبة التحسن في متغير تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1) ٤٠.٥٦% للمجموعة التجريبية الأولى، ٤٥.٠٩% للمجموعة التجريبية الثانية، وفي متغير درجة التمزق بلغت ٩٧.٦٥% للمجموعة التجريبية الأولى، ٩٩.٢٧% للمجموعة التجريبية الثانية، وفي متغير درجة الألم بلغت ٩٧.٨٠% للمجموعة التجريبية الأولى، ٩٨.١٥% للمجموعة

التجريبية الثانية، وفي متغير قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة بلغت ٨٥.٦٩% للمجموعة التجريبية الأولى، ٨٧.٣٤% للمجموعة التجريبية الثانية، وفي متغير قوة العضلات الباسطة للركبة بلغت ٨٣.٨٦% للمجموعة التجريبية الأولى، ٨٥.٩٦% للمجموعة التجريبية الثانية، وفي متغير المدى الحركي ثني مفصل الركبة المتأثر بالإصابة بلغت ٧٠.٨٤% للمجموعة التجريبية الأولى، ٧١.٦٠% للمجموعة التجريبية الثانية، وفي متغير المدى الحركي مد مفصل الركبة المتأثر بالإصابة بلغت ٢.٢١% للمجموعة التجريبية الأولى، ٣.٣٥% للمجموعة التجريبية الثانية، وفي متغير محيط الفخذ للرجل المصابة بلغت ٣.٦٣% للمجموعة التجريبية الأولى، ٤.١٨% للمجموعة التجريبية الثانية.

ويعزو الباحثان هذه الفروق إلي إستخدام المجموعة التجريبية الثانية لتقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة"، عند تنفيذ تمرينات الإطالة العضلية أو المرونة لزيادة المدى الحركي للمفاصل، بدلاً من الطرق التقليدية للإطالة العضلية أو مرونة المفاصل المتبعة مع المجموعة التجريبية الأولى.

ويؤكد ذلك دراسة محمد نادر شلبي وآخرون Mohamed Nader Shalaby et, al (٢٠١٧م)(٧١)، **منتري Menetrey** (٢٠١٦م)(٦٧)، **كوستيك ماك وآخرون** Kostek MC , et all (٢٠٠٥م)(٦٣)، **جوني هورد، يونج فريدي Johnny H., Yong F.** (٢٠٠٢م)(٦٠) التي أثبتت نتائجها أن طريقة "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" كأحد تقنيات تنفيذ تمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل لها دور إيجابي كبير في تحسن تركيز هرمون IGF(1)" والذي بدوره يعمل على إصلاح الخلايا العضلية التالفة وبناء وتضخيم العضلات وبالتالي يؤدي إلى الإسراع في إلتئام التمزقات العضلية بشكل أفضل وأسرع، كما أن هذه الطريقة فعالة بشكل كبير في زيادة المدى الحركي للمفاصل وقوة وإطالة العضلات بشكل سريع.

ويتفق مع ذلك ما أثبتته نتائج دراسة كلٍ من **راماشاندران وآخرون "Ramachandran, et al"** (٢٠١٨م) (٧٨)، **محمد آرشاده Mohamed**

Arshadh (٢٠١٦م) (٧٠)، **أحمد عبدالعزيز عبدالناصر محمد** (٢٠١٠م) (٨) من نجاح برامجهم التأهيلية التي استخدمت تقنيات التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) وخاصة "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" في عودة المدى الحركي للمفاصل "المرونة المفصلية"، وإطالة وقوة عضلات خلف الفخذ المصابة بالتمزق الجزئي إلى حالتها الطبيعية أو أقرب ما يكون لها بشكل إيجابي أفضل من الطرق التقليدية.

كما أكدت نتائج دراسة كلٍ من **إسراء عطا المهدي ابو شعير** (٢٠١٧م) (١٣)، **إسماعيل يوسف بغوي** (٢٠١٦م)(١٤)، **عمر عبدالله أحمد محروس** (٢٠١٤م) (٣١)، **شيبيل Shiple, B.J.** (٢٠١١م) (٨١)، **بانايي وسيويد Panayi, Soued** (٢٠١٠م)(٧٧) **على نجاح البرامج التأهيلية قيد دراساتهم مع المجموعات التجريبية التي تستخدم تقنيات** (P.N.F) في إحداث تحسن إيجابي فعال بالمدى الحركي للمفاصل، ومطاطية وقوة العضلات المتأثرة بالإصابة وعودتها للحالة الطبيعية مقارنةً بالطرف السليم، وأنها نتائجها تُعد أفضل من نتائج المجموعات الأخرى التي تستخدم الطرق التقليدية.

وهو ما يتفق مع ما أشار إلية **ويليام William** (٢٠٠٤م)(٨٩) من أن استخدام التسهيلات العصبية العضلية يعمل على تحسين المعدل الحركي في المفاصل الهيكلية بمعدل إطالة أكبر من ذلك في حال الإطالة التقليدية. (إسراء)

كما يؤكد ذلك ما ذكره **أبوالعلا عبدالفتاح، حسن علاوي** (١٩٩٥م) من أن الإعتماد على عمل المستقبلات الحسية له أهمية كبيرة في زيادة المدى الحركي للمفصل كما أنها ترفع مستوى توافق العمل العضلي للمجموعات العضلية العاملة عليه، وعلى ذلك فإن زيادة المدى الحركي باستخدام التدريبات التي تعتمد أساساً على عمل المستقبلات الحسية تعمل على الاستفادة من القدرات البدنية المختلفة في تطوير السرعة والقوة والتوافق التي يتطلبها الأداء البدني. (٦: ٢٦٤)

أيضاً فهي تعد شكلاً من أشكال إعادة التأهيل، كما أنها طريقة فعالة وممتازة لاستهداف مجموعات محددة من العضلات، فضلاً عن زيادة المرونة، وتحسن قوة العضلات أيضاً. (٩٩)

وقد لاقت هذه التقنية اهتماما كبيراً في الآونة الأخيرة، حيث يعتقد أنها تعمل على تحسين المدى الحركي للمفاصل إلى حد أكبر من الطرق التقليدية.(٩٤)(٩٨)

وهذا ما يتفق علية الباحثان من أن استخدام تمرينات **(P.N.F)** بالإضافة لتأثيره الإيجابي الفعال في سرعة عودة المدى الحركي للمفاصل المصابة وزيادة مرونتها، إلا أنها أيضاً تعمل على تنمية القوة العضلية الثابتة والمتحركة للعضلات العاملة على هذه المفاصل مما يساعد ويتيح المجال بشكل كبير لإسترجاع المدى الحركي بشكل سريع وبدرجة كبيرة.

وهو ما يتفق مع ما ذكرة طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م) من أن تمرينات **(P.N.F)** تساعد في تنمية القوة في العضلات المحركة بمشاركة العضلات المضادة، كما أنها تنمي التحمل في العضلات المعنية بالحركة، وتسهل من سريان الومضات العصبية خلال الجهاز العصبي المركزي.(٢٧: ٢٦٧)

ومما سبق يتضح لنا أن البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" أثر تأثيراً إيجابياً في تحسين كل من "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، محيط الفخذ للرجل المصابة" للمجموعة التجريبية الثانية "عينة البحث" وبشكل أفضل من المجموعة التجريبية الأولى وذو دلالة إحصائية لمتغيرات "نسبة تركيز هرمون IGF(1)"، "المدى الحركي لمفصل الركبة من وضعي (الثني– المد)، **وبهذا يتحقق الفرض الثالث.**

٤) مناقشة نتائج الفرض الرابع والذي ينص على "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في "زمن الشفاء" ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج

التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية لمجموعتى البحث التجريبيتين الأولى والثانية فى زمن الشفاء ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) مع البرنامج التأهيلي حيث أن قيمة مستوى الدلالة P.Value أقل من مستوى الدلالة ٠.٠٥.

وتراوحت أزمنة الشفاء للمجموعة التجريبية الأولى ما بين (٣٠ – ٤٢ يوم) بمتوسط بلغ (٣٧ يوم) بينما تراوحت أزمنة الشفاء للمجموعة التجريبية الثانية ما بين (٢٥ – ٣١ يوم) بمتوسط بلغ (٢٧.٧٥ يوم) أي تقريباً (٢٨ يوم) وبفارق يصل إلى أكثر من ٩ أيام في سرعة الشفاء ما بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي طبقت البرنامج التأهيلي باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة"، مما يؤكد على تفوقها في زمن الشفاء عن المجموعة التجريبية الأولى.

ويعزو الباحثان وجود الفروق الدالة إحصائياً في زمن الشفاء بين المجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية ولصالح المجموعة الثانية إلي تطبيق تلك المجموعة للبرنامج التأهيلي باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" ومدي فاعلية هذا البرنامج في إحداث فارق زمني للشفاء يصل تقريباً إلى ١٠ أيام عن المجموعة التجريبية الأولى التي طبقت البرنامج التأهيلي باستخدام الطرق التقليدية في إطالة العضلات وقوتها، ومرونة مفصل الركبة المتأثرة بالإصابة.

كما يفسر الباحثان هذا التحسن الملحوظ في زمن الشفاء بين أفراد المجموعتين والذي جاء لصالح المجموعة التجريبية الثانية إلى أن استخدام هذه المجموعة لأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" كأحد تقنيات التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة (P.N.F)

عمل على زيادة تركيز جين عامل النمو (١) المشابة للأنسولين IGF(I) بشكل أكبر من المجموعة التجريبية الأولى، وهو الجين المسئول عن إلتئام العضلات وإصلاحها وإعادة بناءها وتضخمها، مما ساهم وساعد كثيراً في سرعة شفاء هؤلاء اللاعبين "أفراد المجموعة التجريبية الثانية" من الإصابة وسرعة رجوعهم للملعب وعودتهم للتدريب مرة أخرى.

ويعتبر جين IGF1 عامل إصلاح العضلات ودليل الخلايا الجذعية بالجسم وهو هام لترشيد قدرة الجسم الذاتية على إطلاق عملية تجديد الأنسجة بواسطة الخلايا الجذعية ويسهم في دفع بعض الخلايا المتأذية إلي الرجوع إلي حالة الخلايا متعددة القدرات ومن ثم البدء بالتمايز لتشكيل النسيج المطلوب. (٧٣: ٢٦٧-٢٧٤)

وهذا ما أشارت إلية دراسة محمد نادر شلبي وآخرون Mohamed Nader Shalaby et, al (٢٠١٧م)(٧١)، **منتري Menetrey (٢٠١٦م)** (٦٧)، **جوني هورد، يونج فريدي Johnny H., Yong F.** (٢٠٠٢م) (٦٠) والتي كان من أهم نتائجها هو حدوث تحسن ملحوظ في نسبة إنتاج الخلايا الجذعية IGF1 لدى لاعبي كرة القدم بعد الأسبوع الثاني من استخدام (P.N.F) بإسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" لمدة تراوحت من ٥ – ٦ جلسات أسبوعياً، أما بالنسبة لعملية الإلتئام فسجلت المجموعة المستخدمة لتقنية (P.N.F) تحسناً واضحاً وملحوظاً في أول أسبوعين بنسبة ٣٠ % وحدث تحسن أكثر في ثاني أسبوعين بنسبة ٧٠ % وتم الالتئام الكامل في أخر أسبوعين بنسبة ١٠٠% ولم يطرأ تحسن واضح أو محلوظ في محيط الفخذ.

وتؤكد دراسة **كوستيك ماك وآخرون** Kostek MC, et all **(٢٠٠٥م)** إلى أن تدريبات القوة تعد من الأسباب الرئيسية وراء إرتفاع معدل الالتئام للأنسجة العضلية المتمزقة حيث أنها تساعد في زيادة نسبة إنتاج الخلايا الجذعية مما يساعد في زيادة الخلايا الجذعية داخل الأنسجة العضلية التالفة

وذلك لتعويض بناء أنسجة عضلية جديدة وهذا يساعد في زيادة نسبة الالتئام في وقت أقل. (٦٤: ١٦٠-١٦٩)

ويوضح الباحثان أن ذلك يتفق مع فكرة هذا البحث حيث أن التمرينات أو التدريبات التأهيلية باستخدام تقنية (P.N.F) وخاصةً باستخدام إسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" لا تعمل فقط على تنمية وزيادة الإطالة العضلية ومرونة المفاصل، بل أن لها دور كبير في زيادة القوة العضلية بنوعيها "الثابتة والمتحركة" في ذات التمرين أو التدريب وذلك أثناء تنفيذ هذه النوعية من التمرينات بهذا التكنيك.

ويتفق مع ذلك ما أثبتتة نتائج دراسة كلٍ من **راماشاندران وآخرون** "**Ramachandran, et al**" (٧٨) (٢٠١٨م)، **محمد آرشاده Mohamed Arshadh** (٢٠١٦م)(٧٠)، **أحمد عبدالعزيز عبدالناصر محمد** (٢٠١٠م) (٨) من أن استخدام أسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" داخل برامجهم التأهيلية كأحد تقنيات التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) أدى إلى نجاح عملية التأهيل لعضلات خلف الفخذ وعودة المدى الحركي للمفاصل "المرونة المفصلية"، وإطالة وقوة عضلات خلف الفخذ المصابة بالتمزق الجزئي إلى حالتها الطبيعية أو أقرب ما يكون لها بشكل إيجابي أفضل من الطرق التقليدية، ومنهم من اشتملت عيناته على لاعبي كرة القدم كعينات مماثلة بهذا البحث مثل دراسة محمد آرشاده (٢٠١٦م) (٧٠).

وهو ما يتفق مع ما ذكرة **طلحة حسام الدين وآخرون** (١٩٩٧م) من أن تمرينات (**P.N.F**) تساعد في تنمية القوة في العضلات المحركة بمشاركة العضلات المضادة، كما أنها تنمي التحمل في العضلات المعنية بالحركة، وتسهل من سريان الومضات العصبية خلال الجهاز العصبي المركزي. (٢٦٧: ٢٧)

وتعد هذه الطريقة من أفضل طرق الإطالة لأنها تزيد من المرونة الايجابية، وتساعد على بناء أساس للتوافق الحركي.(٩٠: ٩٩)

كما أنها تعمل على زيادة القوة، وتوازن القوة إلى جانب تحقيق درجات عالية من الثبات في المفصل، وحيث أن المطاطية بدون قوة قد تعرض الفرد للإصابة في المفصل، وإن استخدام هذا النوع من التقنية قد يكون مفيداً في منع الإصابات الرياضية عن طريق تنمية كل من صفتي القوة والمطاطية معاً.(٦٩: ١٨٠،١٨١)

أيضاً فهي تعد شكلاً من أشكال إعادة التأهيل، كما أنها طريقة فعالة وممتازة لاستهداف مجموعات محددة من العضلات، فضلاً عن زيادة المرونة، وتحسن قوة العضلات أيضاً.(٩٩)

وقد لاقت هذه التقنية إهتماما كبيراً في الآونة الأخيرة، حيث يعتقد أنها تعمل على تحسين المدى الحركي للمفاصل إلى حد أكبر من الطرق التقليدية.(٩٧)

وهذا يتفق مع ما أشار إليه **فيتز Fitz Riston D** (٢٠٠٨م) إلى أن إجراء التمارين المنتظمة للقوة العضلية يحدث تضخماً في الخلايا العضلية العاملة، ويُحدث الضغط المتزايد نتيجة إيجابية في نمو الأربطة والأوتار والعظام.(٥٣: ٣٥١)

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه " **قدري بكري** " (٢٠٠٠م) (٤٠) وما توصل إليه من أن البرنامج التأهيلي الحركي والقائم على أسس علمية يؤدي إلى تقوية العضلات وزيادة حجم محيط تلك العضلات إلى جانب إرتخاء العضلات المتوترة وزيادة المدى الحركي وتنشيط الدورة الدموية مما يعمل على تخفيف أو إزالة الألم ويحسن وظيفة الجزء المصاب.

وهو ما يتفق مع ما أشار إلية **ويليام William** (٢٠٠٤م)(٨٩) من أن استخدام التسهيلات العصبية العضلية يعمل على تحسين المعدل الحركي في المفاصل الهيكلية بمعدل إطالة أكبر من ذلك في حال الإطالة التقليدية.

ومما سبق يفسر الباحثان أن البرنامج التأهيلي "قيد البحث" أدى تحسن إيجابي دال إحصائياً في جميع متغيرات البحث المتمثلة في "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات

المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، (ما عدا متغير محيط الفخذ للرجل المصابة الذي أحدث فروقاً ولكنها غير دالة إحصائياً)" ولجميع أفراد المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية "عينة البحث" من لاعبي كرة القدم المصابين بالتمزق الجزئي لعضلات خلف الفخذ ونجح في تأهيلهم وعودتهم للحالة الطبيعية والنزول إلى الملعب مرة أُخرى.

ولكن نجحت المجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" عند تنفيذ تمرينات الإطالة العضلية ومرونة المفاصل داخل البرنامج التأهيلي بدلاً من الطرق التقليدية في الإطالة العضلية ومرونة المفاصل المتبعة داخل نفس البرنامج التأهيلي مع أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الشفاء والانتهاء من التأهيل والعودة للملعب قبل المجموعة التجريبية الأولى بفارق زمني للشفاء يصل إلى ١٠ أيام تقريباً، مما يؤكد على أهمية استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" مع مثل هذه الحالات من الإصابة لما لها من دور إيجابي مؤثر في إحداث هذا الفارق وسرعة تأهيل اللاعبين وعودتهم للملعب في أقل زمن ممكن، وهي الطريقة التي يُرجع الباحثان هذا الفارق بين المجموعتين إلى استخدامها والتي أثبتت أهميتها ونجاحها في ارتفاع نسبة عامل النمو (١) المشابه للأنسولين IGF1 المسئول عن بناء وتجديد العضلات وتضخمها مما ساعد كثيراً في سرعة الشفاء مع تطبيق البرنامج التأهيلي المتبع "قيد البحث" بشكل تدريجي داخل حدود الألم وبصورة فردية وفقاً للمرحلة التأهيلية وقدرات كل مصاب.

وهذا يتفق مع رأي كل من " **جون دبوي John Dubois** (٢٠٠٢م) (٥٩)، **وليم أدملر William A** (٢٠٠٠م)(٨٩)، **محمد قدري بكري، سهام الغمري** (٢٠٠٦م)(٤١) حيث ذكروا أنة لابد وأن تؤدى تمرينات الإطالة ببطء مع تجنب الوصول لحد الألم الشديد حتى لا تحدث انقباضات بالعضلات تعيق

عملية الإطالة، على أن تبدأ تمرينات الإطالة في بداية المرحلة الأولى من البرنامج التأهيلي بالإطالة السلبية، ثم التدرج وصولاً إلى الإطالة الإيجابية.

ويؤكد ذلك ما ذكره كل **من " مجدي وكوك"** (٢٠٠٢م)(٣٤)، **"كونايل م Conail M"** (٢٠٠٦م)(٥٠) من أنه يجب تجنب الشعور بالألم خلال أداء تمرينات الإطالة وذلك نتيجة حدوث انقباضات معللين ذلك بأن الشعور بالألم قد يعيق أداء تمرينات الإطالة وذلك نتيجة حدوث انقباضات بالعضلات.

ويتفق هذا مع ما أشار إليه **كارولين كايسنر، ليان ألين Carolyn Kisner, Lynn Allen** (٢٠٠٧م)، **محمد فراج** (٢٠٠٥م)، من أن التمرينات التأهيلية تزيد من مرونة المفصل وبالتالي زيادة المدى الحركي، وتغذية العظام فتنمو بشكل سليم كما تعمل على مطاطية العضلات العاملة على المفصل. (٤٩: ٢٠)(٣٨: ١٠٢)

ومما سبق يتحقق الفرض الرابع الذي ينص على "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين الأولي والثانية في "زمن الشفاء" ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تطبق البرنامج التأهيلي باستخدام التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة".

الإستنتاجات:

١- أدى البرنامج التأهيلي "قيد البحث" إلى تحسن إيجابي دال إحصائياً في جميع متغيرات البحث المتمثلة في "تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1)، درجة التمزق، درجة الألم، قوة العضلات المتأثرة بالإصابة، المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثر بالإصابة، (ما عدا متغير محيط الفخذ للرجل المصابة الذي أحدث فروقاً ولكنها غير دالة إحصائياً)" ولجميع أفراد المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية "عينة البحث".

٢- إن استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" له دور إيجابي مؤثر في سرعة

تأهيل اللاعبين أفراد المجموعة التجريبية الثانية وعودتهم للملعب في أقل زمن ممكن بفارق زمني يصل إلى (١٠ أيام تقريباً) عن المجموعة التجريبية الأولى.

٣- تراوح زمن الشفاء للمجموعة التجريبية الأولى ما بين (٣٠ - ٤٢ يوم) بمتوسط بلغ (٣٧ يوم)، بينما تراوح زمن الشفاء للمجموعة التجريبية الثانية ما بين (٢٥ - ٣١ يوم) بمتوسط بلغ (٢٧.٧٥ يوم) أي تقريباً (٢٨ يوم).

٤- أدى استخدام تقنية "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" كأحد أساليب التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) إلى ارتفاع نسبة التحسن في زيادة تركيز عامل النمو (١) المشابه للأنسولين (IGF-1) لأفراد المجموعة التجريبية الثانية عن المجموعة التجريبية الأولى حيث بلغ ٤٠.٥٦% للمجموعة التجريبية الأولى، ٤٥.٠٩% للمجموعة التجريبية الثانية، مما نتج عنة تحسن زمن سرعة إلتئام التمزق وزيادة قوة العضلات المتأثرة بالإصابة لدى المجموعة التجريبية الثانية عنها لدى المجموعة التجريبية الأولى، وسرعة عودة اللاعبين أفرادها للتدريب والمنافسة عن المجموعة الأخرى.

٥- هناك تحسن إيجابي ملحوظ لأفراد المجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" عن المجموعة التجريبية الأولى في جميع متغيرات البحث المُقاسة.

٦- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية لمجموعتى البحث التجريبيتين الأولى والثانية فى متغيرات "نسبة تركيز هرمون IGF(1)، المدى الحركي لمفصل الركبة من وضعي (الثني- المد)" ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) مع البرنامج التأهيلي، كما أنه توجد فروق بين متوسطات القياسات البعدية لذات المجموعتين فى باقى متغيرات البحث جميعها أيضاً لصالح المجموعة التجريبية الثانية ولكنها غير دالة إحصائياً.

٧- أكدت الفروق في نسب التحسن لجميع متغيرات البحث بين المجموعتين التجريبيتين "الأولى والثانية" على تفوق المجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) داخل البرنامج التأهيلي عن المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الطرق التقليدية في الإطالة العضلية ومرونة المفاصل مع نفس البرنامج التأهيلي، حيث جاءت جميعها لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

٨- تراوحت نسب التحسن في متغيرات البحث للمجموعة التجريبية الأولى ما بين (٢.٢١%: ٩٧.٨٠%)، وما بين (٣.٣٥%: ٩٩.٢٧%) للمجموعة التجريبية الثانية.

٩- إن كلاً من هرمون النمو وعامل النمو (١) شبية الإنسولين (IGF1) لهما دور هام في عملية إستشفاء العضلات من خلال تأثيرهما على سرعة إلتئام وبناء الأنسجة وتضخمها ووزيادة فاعلية الخلايا البيضاء مع تنشيط الجهاز المناعي.

التوصيات:

١- الإستعانة ببرنامج التمرينات التأهيلية باستخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأسلوب "التثبيت الإسترخاء مع انقباض العضلات المُحركة" في تأهيل العضلات والمفاصل المتأثرة بإصابة التمزق الجزئي "من الدرجة الثانية" لعضلات خلف الفخذ لدى لاعبي كرة القدم.

٢- أهمية الربط بين تقنيات فسيولوجيا الإنسان وعلاج وتأهيل الإصابات الرياضية من خلال إظهار دور أساليب التأهيل المختلفة في تحفيز الهرمونات وعمل الجينات وعوامل النمو المسئولة عن إلتئام وبناء وتضخم العضلات أو العظام أو أيٍ من مكونات الجهاز الحركي، وخاصةً للاعبين بالمجال الرياضي.

٣- إدراج تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأساليبها المختلفة وأهيمتها في تأهيل الإصابات الرياضية ضمن محتوى البرامج والدورات التدريبية المتخصصة للعاملين في المجال الرياضي (أخصائيو التأهيل وإصابات الملاعب).

٤- ضرورة الإستعانة بإحدث الأجهزة العلمية في مجال الفحص والكشف الدقيق عن الإصابات العضلية ويوصي الباحثان باستخدام جهاز الألتراسوند جرافيك لما له من تأثير دقيق ونتائج عالية الدقة في تحديد عدد الألياف المستهلكة وتحديد درجة وشدة الإصابة.

٥- ضرورة استخدام تقنية التسهيلات العصبية العضلية (P.N.F) بأساليبها المختلفة داخل برامج تأهيل الإصابات الرياضية المختلفة المرتبطة بالعضلات، لما لها من دور إيجابي كبير في تحسين عوامل النمو المسئولة عن إلتئام وبناء العضلات ونموها وتضخمها.

٦- الإطلاع على الأبحاث العلمية الحديثة والجديدة في هذا المجال، والإهتمام بإجراء الدراسات والبحوث في هذا المجال لإصابات عضلية أخرى، وتطبيق مثل هذه البرامج على رياضات أخرى.

٧- استمرار اللاعب في أداء تمرينات الإطالة والقوة العضلية حتي بعد الإنتهاء من البرنامج التأهيلي.

٨- توعية المدربين واللاعبين بضرورة الإهتمام بتمرينات التقوية لعضلات خلف الفخذ نظراً لقلة الإهتمام بتقوية هذه المجموعة من العضلات مما يجعلها أكثر عرضه لمثل هذه النوعية من الإصابات.

٩- ضرورة الإهتمام بإلقاء الضوء وتعريف طلاب مرحلة البكالوريوس والدراسات العليا بكليات التربية الرياضية بأهمية دراسة التقنيات الحديثة في تأهيل الإصابات الرياضية مثل (P.N.F).

((المراجـــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح، محمد صبحي حسانين (٢٠٠٤م)**: العلاج بتدليك المنعكسات والعلاج اليدوي بالإبر الصينية التدليك النقري والقطعي والنسيجي الضام والسمحاقى والطب البديل، ط٢، مركز الكتاب للنشر. القاهرة.

٢. **أبــو العــلا أحمــد عبــدالفتاح (١٩٩٧م):** التـدريب الرياضــي الأســس الفسيولوجية، دار الفكر العربي، القاهرة.
٣. **أبو العلا أحمد عبدالفتاح (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا اللياقة البدنية، ط٢، دار الفكر العربي، القاهرة.
٤. **أبو العلا أحمد عبدالفتاح، إبراهيم شعلان (١٩٩٤م):** فسيولوجيا التدريب فى كرة القدم، دار الفكر العربى، القاهرة.
٥. **أبـو العـلا أحمـد عبـدالفتاح، أحمـد نصـر الـدين (١٩٩٣م):** "فسيولوجيا اللياقة البدنية"، دار الفكر العربي، القاهرة.
٦. **أبــو العــلا أحمــد عبــدالفتاح، محمد حســن عــلاوي (١٩٩٥م):** "الأســس الفسيولوجية للتدريب الرياضي"، دار الفكر العربي، القاهرة.
٧. **أحمـد حلمـي صـالح (٢٠١٠م):** التأهيل الرياضـي المبادئ والأسس، دار بدنية العرب، الكويت.
٨. **أحمد عبدالعزيز عبدالناصر محمد (٢٠١٠م):** "تأثير برنـامج تـأهيلي مقترح علي البناء التركيبي لعضلات الفخذ الخلفية المصابة بتمزق عضلي"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.
٩. **أسامة ريـاض (١٩٩٩م):** العلاج الطبيعي وتأهيل الرياضيين، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٠. **أسـامة ريـاض محمد، إمـام حسـن النجمـي (١٩٩٩م):** الطب الرياضـي وإصابات الملاعب، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
١١. **أســامة ريــاض، إمــام محمد نجــم (٢٠٠٢م):** الطـب الرياضــى والعـلاج الطبيعى، ط٢، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
١٢. **أسامة مصطفى رياض (١٩٩٩م):** "العلاج الطبيعي وتأهيل الرياضيين"، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٣. **إسراء عطـا الـمهدي أبوشـعير (٢٠١٧م):** "تأثير برنـامج تـأهيلي باسـتخدام تقنيـة التسـهيلات العصـبية العضـلية للمسـتقبلات الحسـية مـع

بعض وسائل العلاج الطبيعي علي مفصل الكتف المتيبس لدى السيدات"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

١٤. **إسماعيل يوسف بغوي (٢٠١٦م):** "تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات مع الليزر والتنبيه الكهربائي على بعض حالات التمزق الجزئي لعضلة الفخذ الخلفية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

١٥. **إقبال رسمي محمد (٢٠٠٨م):** الإصابات الرياضية وطرق علاجها، دار الفجرللنشر والتوزيع، القاهرة.

١٦. **إيناس أبو العلا محمد ذكي (٢٠١٠م):** التنبؤ بسرعة الاستشفاء بالتنوع الجيني لعامل النمو شبيه الأنسولين IGF-1 لبعض حالات الإصابة العضلية البسيطة للاعبي مسابقات الميدان والمضمار، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

١٧. **حسين أحمد حشمت، عبد العزيز عبد الكافي (٢٠١٢):** مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجنسية في المجال الرياضي، الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا.

١٨. **حسين أحمد حشمت، محمد صلاح الدين محمد (٢٠٠٩م):** بيولوجيا الرياضة والصحة، مركز الكتاب للنشر، ط١، القاهرة.

١٩. **حياة عياد روفائيل (٢٠٠٤م):** إصابات الملاعب (وقاية- اسعاف- علاج طبيعي) نشأة المعارف الاسكندرية.

٢٠. **خليل إبراهيم يوسف (١٩٩٦م):** تأثير برنامج تأهيلي وأشعة الليزر والموجة القصيرة على الآلام الناتجة عن متلازمة المفصل الرضفي الفخذي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٢١. **سالم رمضان الحريرى (٢٠٠١م):** المعالجة الفيزيائية والتأهيل الطبيعي لإصابات الملاعب، الشركة المتحدة للتوزيع، بيروت.
٢٢. **سميعة خليل محمد (٢٠٠٧م):** "تقنيات وسائل العلاج الطبيعي وتأهيل الرياضيين"، الجزء الأول، سلسلة محاضرات، جامعة بغداد.
٢٣. **سميعة خليل محمد (٢٠٠٨م):** إصابات الرياضيين ووسائل العلاج والتأهيل، شركة ناس للطباعة، القاهرة.
٢٤. **صالح عبد الجابر عبد الحافظ مهران:** "تأثير برنامج تدريبي باستخدام بعض طرق التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية المنعكسة لتنمية بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء مهارة السنتير الأمامي لدى ناشئي رياضة المصارعة"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، ٢٠٠٨م.
٢٥. **طارق محمد صادق (٢٠٠٠م):** برنامج علاجي تأهيلي حركي بديل لجراحة إصابة الرباط الداخلي لمفصل الركبة، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة حلوان.
٢٦. **طلحة حسام الدين، وفاء صلاح الدين، مصطفى كامل حمد، سعيد عبدالرشيد:** "علم الحركة التطبيقي"، ج١، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٨م.
٢٧. **طلحة حسام الدين، وفاء صلاح الدين، مصطفى كامل، سعيد عبد الرشيد:** "الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي القوة– القدرة– تحمل القوة– المرونة"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٧م.
٢٨. **طه محمد عبدالرحيم (٢٠١٥م):** "تأثير الإستشفاء بالتسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة على الألم العضلي المتأخر لدى ناشئي كرة القدم"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

٢٩. **على محمد جلال الدين (٢٠٠٥م):** الإصابة الرياضية الوقاية والعلاج.دار الفكر العربي، القاهرة.
٣٠. **على محمد جلال الدين، محمد قدري بكري (٢٠١١م):** الإصابات الرياضية والتأهيل، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع، القاهرة.
٣١. **عمر عبدالله أحمد محروس (٢٠١٤م):** "تأثير استخدام التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية العميقة وتمرينات الاتزان كأساس لبرنامج تأهيلي لبعض حالات تمزق أربطة مفصل الكاحل"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.
٣٢. **فوزي الخضري (٢٠٠٠م):** الطب الرياضي والياقة البدنية ط ٢٢ دار العلوم العربية، بيروت لبنان.
٣٣. **مجدي الحسيني عليوه (١٩٩٧م):** الإصابات الرياضية بين الوقاية والعلاج، ط٢، ظافر للطباعة، الزقازيق.
٣٤. **مجدي محمود وكوك (٢٠٠٢م):** برنامج تمرينات لتأهيل المنطقة العنقية بعد الإصابة بالانزلاق الغضروفي، مجلة علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا، عدد (١) ديسمبر ٢٠٠٢م.
٣٥. **محمد أحمد توني علي (٢٠١٦م):** "تأثير تمرينات التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية بعد حقن البتيولينيوم على حالات التشنج العضلي للطرف العلوى الناتج عن السكتة الدماغية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.
٣٦. **محمد عادل رشدي (١٩٩٥م):** علم إصابات الرياضيين، ط٢، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية.
٣٧. **محمد عادل رشدي، حسين أحمد حشمت (٢٠١٣م):** انطلاق الخلايا الجذعية في الطب الرياضي، منشأة المعارف، الإسكندرية.

٣٨. **محمد عبدالحميد فراج (٢٠٠٤م):** كيمياء الإصابة العضلية والمجهود البدني للرياضة، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، القاهرة.

٣٩. **محمد عبدالعزيز محمد حماد (٢٠٠٢م):** تأثير التمرينات العلاجية على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية المرتبطة بالألتهاب الروماتويدي المفصلي بمفصل رسغ اليد، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة حلوان.

٤٠. **محمد قدري بكري (٢٠٠٠م):** الإصابات الرياضية والتأهيل الحديث، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٤١. **محمد قدري بكري، سهام السيد الغمري (٢٠٠٦م):** "الإصابات الرياضية والتأهيل البدني"، دار المريخ للنشر ط١، ص١٣، القاهرة.

٤٢. **محمد قدري بكري، سهام السيد الغمري (٢٠٠٥م):** "الإصابات الرياضية والتأهيل البدني"، دار المنار للطباعة، القاهرة.

٤٣. **مختار سالم (١٩٨٧م):** إصابات الملاعب، دار المريخ للنشر، الرياض.

٤٤. **وائل كمال صهوان (٢٠٠٥م):** تأهيل العضلات المقربة لفخذ المصابة بالتمزق باستخدام بعض الوسائل العلاجية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية تربية رياضية بنين، جامعة الإسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

45. **Ali, K., Leland, J.M (2012):** Hamstring Strains and Tears in the Athlete. Clinics in Sport Medicine, 31 (2), pp.

46. **And regeneration** for athletic "Sports Med Arthroscopy", Rev pp 95-102.

47. **Andrens J. R. and Whiteside, J. A (2004):** Cub rotator injuries In tennis player, prevention and rehabilitation. Auckland.

48. **Bixby Wr, Spalding Tw, Hatfield Bd (2010):** Temporal Dynamics and Dimensional

specificity of the Affective Response to Exercise of varying Intensity: Differing pathways to A common outcome. J sport Exercpsych, 2010; 23 : 171 – 190.

49. **Carolyn Kisner، Lynn Allen Colby (2007):** Therapeutic exercise, Foundations and techniques, 5th ed, F. A. Davis Company Philadelphia, 2007.
50. **Conail M. Basmahion j. (2006):** Muscles and movements a basis for human kinesioligh, the Williams and wthins company, U.S.A2006.
51. **Cross KM, Kuenze C, Grind staff TL, Hertel J. (2011):** "Thoracic Spine Thrust manipulation improve Spain, range of motion, and self-reported function in patients with mechanical neck pain, sports phys there 41(9):633-642.
52. **Ekekakis P, Hall Ee, Petruzello sj. (2011):** Intensity of acute and Affect: A critical Reexaminations of the Dose – Response Relationship. Med sci sports Exercise, 2011;33, 50.
53. **Fitz Riston D (2008):** Physical Exercises for Cervical Rehabilitation.
54. **Guyatam A., Hall J. (2006):** "text book of medical physiology with Student Consults ١١)،"thud (Philadelphia: Elsevier Saunders USA. P120.

55. **Haas M, Goldberg B, (2004):** Aitkin M, Ganger B, Attwood M. A practice-based study of patients with acute and chronic Low back pain attending primary care and chiropractic Physicians: two-week to 48-month follow-up. Manipulative Physiology There. Mar-Apr; 27(3):160-169.

56. **Hameed M., K. HW.LANGE, J. L. Andersen p. sterling, M. Karen S, D. R. Hagridden and G. Gold Spink. (2003):** The effect of recombinant human growth hormone and Resistance training on IGF-I mRNA expression in the Muscles of elderly men Departments of surgery and Physiology royal Free and University College Medicine NW3 2pf. UK, Sports medicine research unit, bispebjerg Hospital, Copenhagen, Denmark Depart Copenhagen, Denmark Department of molecular muscle Biology, Copenhagen muscle.

57. **Heiderscheit BC. Sherry MA. Silder A. Chumanov. ES. Thelen DG. (2009):** University of Wisconsin school of Medicine and Public Health, Pepatment of Orthopedics and Rehabilitation, Madison, W153706, 1532, U.S.A.

58. **Heiderscheit, B.C., Sherry, M.A., Slider, A.hummanov, E.S., Thel D.G. (2010):** Hamstring strain injuries: Recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury event ion Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy, pp. 67- 78. Cited 25 times.
59. **Jean Dubois (2002):** Les principles de Entrainment sportive, Bordeaux University, France, 2002**.**
60. **Johnny Hoard, Yong Freddie (2002):** "Muscle Injuries and Repair: Current Trends in Research. Investigation performed at The Growth and Development Laboratory, Children's Hospital of Pittsburgh; the university of Pittsburgh; and The Department of Orthopedic Surgery", the Journal of Bone and Joint Surgery (American) pp 822-832.
61. **Kasem Kim Watonga C (2010):** Biologic intervention in muscle healin
62. **Kikkoman J, Kosonen L, Nyyssonen K, (2016):** Effect of combined coenzyme Q10 and D- Alpha – Tocopheryl Acetate supplementation on Exercise-Induced Lipid peroxidation and Muscular Damage: A placebo – controlled Double – Blind study In Marathon Runners. Free Radic Res, 2016; 29 . 85 – 9.
63. **Kostek MC, Delmonico MJ, Reichel JB, Roth SM, Douglass L, Ferrell RE, Hurley BF (2005):** Muscle strength response to strength training

is influenced by insulin-like growth factor 1 genotype in older adults, US National Library of Medicine National Institutes of Health, J Appl Physiol, 2005 Jun;98(6):2147-54, PMID: 15894537 DOI: 10.1152/japplphysiol.00817.2004.

64. **Kostek. M.G., M.J (2005):** Muscle strength Training Is Influenced By Insulin – like Growth Factor 1 Geno type in older Adults" .J .APP. Physio 198, p98.

65. **Levineet (2001):** Intramuscular Cortreosteroid Injection For Hamstring Injuries, Orthopsoc Sports.

66. **Mark William Pickett (2010):** Characteristics of martial art injuries in a Defined Canadian population: a descriptive epidemiological Study. BMC Public Health, pp 10:795.

67. **Menetrey (2016):** "Growth factor improves muscle healing in vivo", J Bône Joint Surgie Br., pp 82:131.

68. **Michael Alter, Ms., (1995):** "Science of Flexibility"، 2nd، Edition human kinetic.

69. **Michael, J. Alter (1992):** MI science of stretching champoig, lil, Human kinetics.

70. **Mohamed Arshada Yalayar Shaik Kader Sultan (2016):** Effect's of different muscle stretching techniques on hamstring muscle flexibility in amateur soccer players, Faculty of Sports Bio-Medicine, Institutional

Repository of Lithuanian Sports University, Kaunas 2016.

71. **Mohammed Nader Shalaby, Mona Mostafa Abdo Sakoury, Omar Ali Hussein Mohammed, Shaimaa Elsaid Ebrahim Elgamal (2017):** Effect of PNF Stretching Training on Stem Cells and Growth Factors in Performance Soccer Players, International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research (eIJPPR), April 2017, Volume 7, Issue 2, Page 12-17, ISSN (Online) 2249-6084 (Print) 2250-1029, www.eijppr.com.
72. **Muller R, Gilles LG. (2011):** Long-term follow-up of a randomize clinical trial assessing the efficacy of medication, acupuncture, and spinal manipulation for chronic mechanical spinal pain syndromes. J Manipulative Phyiol There. Jan; 28(1): 3-11.
73. **Nadia Rosenthal. (2003):** Prometheus, vulture and the stem-cell Promise,.vol.34g, no3, pages 267-274.
74. **Nesberger, G, B, (1997):** Effect of Exercises on aerobic Fitness, and disease Activity measures in with rheumatoid arthritis, Research in Nursing and health.
75. **Oden worshiped (2008):** "The role growth hormone or insulin like Growth factor in injury. p53.

76. **Opera, D.A., Williams, M.D., Shield, A.J (2012):** Hamstring strain Injuries: Factors that lead to injury and re-Injury Sports Epicene pp. 209-226. Cited 3 Times.

77. **Panayi, Soued (2010):** The need for lumbar-pelvic assessment in the Resolution of chronic hamstring strain. Journal of Bodywork and Movement heresies pp 294- 98. Cited 4 times. Shop 5/325 Centre Rd, Bent Leigh, Vic. 3204, Australia.

78. **Ramachandran. S, Jibi Paul, Senthilkumar. N, Selvaraj Sudhakar, Tamilselvi (2018):** Comparative Effect of PNF Stretching Techniques on Hamstring Flexibility**,** International Journal of Medical and Exercise Science, (Multidisciplinary, Peer Reviewed and Indexed Journal), IJMAES, Vol 4(1), 443-447, March 2018, ISSN: 2455-0159.

79. **Scarpignato C.; (2009):** Laboratory of Clinical Pharmacology, School of Medicine and Dentistry, University of Parma, Via Volturno, 39, 43100 Parma, Italy; email: scarpi@tin.it.

80. **S'everine Lamonal (2009):** Organization (STARS) and its objectives in The amplification process and muscular dystrophy from Harvard Medical School. January pp: 22-64.

81. **Shiple, B.J. (2011):** Hamstring strains in elite footballers: Predicting Recovery and recurrence Clinical Journal of Sport Medicine, 21 (4), pp. 372-373.
82. **Silder, A., Thelen, D.G., Heiderscheit, B.C (2010):** Effects of prior Hamstring strain injury on strength, flexibility, and running Mechanics Clinical Biomechanics 25 (7), Cited 4 times. pp. 681-686.
83. **Sports injury clinic. net (2013):** Groin Strain self help prevention guide.
84. **Stergioulas. A. (2004):** low–level laser treatment con reduce edam second Degree Ankle sprained university of Peloponnesus, Attica, Apr., 22 (2.).
85. **Tamer EL-Dawoody (2012):** Exercise-Induced Muscle Damage-Exercise-Induced oxidative stress-Delayed-onset Muculer soreness (Doms) skelet Muscle Regeneration.1-3. 2012.
86. **Tang, Li, K., Mo, (2009):** Reason for hamstring strain in gait cycle.
87. **Tom Seaborne (2005):** Flexibility Stretching PNF al ballistic stretch reflex Golgl tendon organ, American college of sports medicine.
88. **Tonsolin, b (1993):** Chronic Adductor Tendinitis in afemale Swimmer, Buffalo physical therapy and Sports Care Services, Williams Sville, nov.

89. William .R (2004): "Stretching using PNF، The American college of Sports medicine" .www. The American college of sports medicine.com.

90. Yong, Alter and Aelot, Simon (2001): Acute effects of static stretching and PNF stretching and maximum voluntary contraction on explosive force production and jumping performance, research quarterly for exercise and sport, Vol. (1), No (3).

ثالثاً: شبكة المعلومات الدولية

91. http://alsaadnews.com/vb/showpost.

92. http://aol.nextag.com/chiropractic.

93. http://decrescenzochiropractic.com/muscle-spasms.

94. **http:**//www.altibbi.com/definition/vestibular+apparatu.

95. http://www.body-mania.com/ourproducts.

96. http://www.healthyfd.com/mp.

97. **http:**//www.images/content/ot/2005/adductorto.Jpg.

98. **http:**//www.pponline. Co.uk/encyst/0637.htm.

99. **http**://www.the stretching hand book.com/ archives/ pnf-stretching-php.