فاعلية برنامج تأهيلي على الكفاءة المورفولوجية والتشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي

أ.م.د/ أحمد أبوالعباس عبدالحميد حسين
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة المنصورة

المقدمة ومشكلة البحث:

شهد المجال الرياضي تطورًا كبيرًا في السنوات الأخيرة، مما جعله يرتبط بعدة علوم مثل التشريح والحركة والتدريب والطب الرياضي. ويعتبر الطب الرياضي مهمًا جدًا لأنه يساعد في الوقاية من الإصابات وعلاجها وتأهيل المصابين للعودة إلى النشاط الرياضي. فمن بين الإصابات الشائعة التي تؤثر على الرياضيين متلازمة المفصل الرضفي الفخذي، والتي تسبب ألمًا في مقدمة الركبة وتؤثر على الحركة والأداء.

تشير **نجلاء إبراهيم (٢٠٢٣)** علوم الصحة الرياضية لم تعد مقتصرة على الرياضيين فقط، بل أصبحت تلعب دورًا حيويًا في معالجة العديد من المشكلات الصحية التي تواجه الأفراد في المجتمع بشكل عام. يتم تحقيق ذلك من خلال تطبيق مبادئ الطب الرياضي والتمارين العلاجية لتحسين الكفاءة الوظيفية والحركية للجسم، وهو ما يعكس التوسع في هذا المجال ليشمل الجوانب الوقائية والعلاجية على حد سواء. وتؤكد الأبحاث الحديثة على أهمية دمج التقنيات الحديثة في برامج التأهيل لتعزيز الفعالية العلاجية وتحقيق نتائج مستدامة. (٧: ١٢)

ويذكر **قدري بكري (٢٠١٧م)** التأهيل البدني يُعتبر من الركائز الأساسية في نظام العلاج الشامل للإصابات الرياضية. يحتل العلاج البدني مكانة متميزة في عملية التأهيل، خاصة في مراحلها النهائية، حيث يتم التركيز على إعداد المصاب لاستئناف أنشطته التخصصية والعودة إلى الملاعب، بعد استعادة الوظائف الأساسية لجسمه من خلال استخدام تقنيات مبتكرة في علاج التأهيل البدني التي تهدف إلى تحسين الأداء الوظيفي وتقليل مخاطر الإصابات المستقبلية. (٣: ٨٧ – ٨٨)

كما يوضح **سمير الجزار (٢٠١٤)** شدة الإصابة العضلية تتباين بناءً على نوع الإصابة وموضعها؛ فقد تحدث في باطن العضلة أو في منشأها أو عند نقطة اندغامها، وتتراوح بين إصابات بسيطة كتمزق الغلاف الخارجي، إلى تمزقات جزئية أو كلية في الألياف العضلية. وتنعكس هذه الإصابات في اختلاف درجة الورم وشدة الألم تبعًا لكمية النزيف المصاحب لها. ويُعتبر الفهم الدقيق لهذه الفروقات حاسمًا في تحديد البرنامج التأهيلي الأمثل لكل مصاب. (٢: ٢٥)

ويرى **محمد سمير (٢٠١٥م)** المفاصل تمثل نقاط الاتصال بين العظام والغضاريف، مما يتيح للجسم القدرة على تنفيذ مجموعة متنوعة من الحركات وتشكيل الإطار العام للحركة. تختلف المفاصل

في مدى الحركة التي تسمح بها؛ فبعضها يتميز بالمرونة العالية بينما يكون البعض الآخر محدود الحركة. تتأثر حركة المفصل بمرونة الأنسجة الضامة التي تربط العظام، إلى جانب وضع الأربطة والأوتار والعضلات المحيطة. إن تكامل هذه العوامل يسهم بشكل كبير في كفاءة المفصل ودوره في الحركة السليمة للجسم. (٥: ٧٥)

ويشير **ياسر الشافعي، وآخرون (٢٠١٧م)** مفصل الركبة يُعتبر أكبر مفصل في جسم الإنسان، حيث يقوم بربط أطول عظمتين في الجسم، مما يجعله يلعب دورًا محوريًا في معظم الأنشطة الحركية مثل المشي وصعود الدرج. ومع التقدم في العمر، تؤدي الضغوط المستمرة أو الإصابات أو السمنة إلى حدوث خشونة في المفصل نتيجة تآكل الغضروف وفقدانه لمرونته الطبيعية. وتظهر استجابة العظام لهذه التغيرات من خلال نمو نتوءات عظمية وتكرار نوبات الألم والتورم. وتساهم بعض التعليمات والإجراءات الوقائية في تقليل إجهاد المفصل والحد من تطور الخشونة، مما يساهم بشكل كبير في تقليل آلام الركبة وتحسين جودة الحياة. (٨: ١٥)

أوضح **كوكس وتشاندلر وآخرون Cox, Chandler F., et al., (٢٠١٨م)** الرضفة تقع في مقدمة مفصل الركبة، وتكون مغمورة داخل اللفافة العريضة ووتر العضلة المستقيمة الفخذية حيث يشكل الجزء العلوي من الرضفة نقطة ارتباط للعضلات الأمامية للفخذ، بينما ترتبط العضلتان المتسعتان الإنسية والوحشية بجانبيها. وتتجمع أوتار العضلة الرباعية الرؤوس لتغطي السطح الأمامي للرضفة، مكونة اللفافة العريضة العميقة، في حين يغلف الرباط الرضفي الجزء السفلي ويربطها بعظم القصبة. وتكمن أهمية الرضفة في تعزيز كفاءة العضلة الرباعية الرؤوس وحماية الأوتار من الاحتكاك، بالإضافة إلى دورها كدرع واقٍ لعظام مفصل الركبة. (١١: ٣)

كما أشار **كونغ ويوفينغ وهانهوا وآخرون Kong, Yuefeng, and Hanhua, et al.,** **(٢٠٢٣م)** توازن وضع الرضفة بالنسبة لعظم الفخذ مهم جدًا، لأن ميل الرضفة يمكن أن يزيد من الألم في الرباط الرضفي. وتعد الرضفة أساسية في حركة مفصل الركبة، إذ تعتمد وظيفتها على مدى توافقها مع عظم الفخذ. وإذا وُجدت اختلافات في شكل الرضفة أو عدم تطابق تشريحي، فقد يحدث خلل في الغضروف وتتعرض الأسطح المفصلية لضغط غير طبيعي. لذلك، يعتبر تقييم شكل ووضع المفصل الرضفي الفخذي ضروريًا لتشخيص وعلاج مشاكل لين الغضروف الرضفي. (١٧: ٣)

متلازمة الألم الفخذي الرضفي (أو ما يسمى بركبة العداء) هي حالة طبية تتمثل في ألم أمامي في الركبة ناتج عن احتكاك السطح الخلفي للرضفة بعظم الفخذ، ويتفاوت هذا الألم بين الشعور بعدم الراحة والألم الشديد. وتتطور هذه المتلازمة غالبًا بشكل تدريجي، لكنها قد تظهر فجأة بعد إصابة مباشرة في الركبة. ويتمثل العرض الأكثر شيوعًا في ألم غير محدد الموقع بدقة، وغالبًا ما يصفه المصابون بوضع أيديهم بشكل دائري حول الرضفة، فيما يُعرف بـ "علامة الدائرة". كما يزداد هذا الألم مع الأنشطة التي تتطلب ثني الركبة أو تحميلها، مثل صعود السلالم أو الجلوس لفترات طويلة، وهي الحالة التي يُطلق عليها أحيانًا "علامة الفيلم". وفي بعض الحالات، قد يصدر صوت فرقعة من المفصل دون أن يصاحبه تأثير واضح على وظيفته. (٢٤)

وتوضح دراسة **والي، عمر، ماريسا، وآخرون Walli, Omar, Marissa, et al.,** **(٢٠٢٣م)** متلازمة الألم الفخذي الرضفي تنتج عن تداخل عدة عوامل، مما يتطلب اعتماد برنامج علاجي مخصص لكل حالة على حدة. وغالبًا ما يتضمن العلاج برامج تأهيلية تركز على تمارين الفخذ والركبة باعتبارها الأساس في عملية التأهيل. كما أثبتت النتائج أن دمج التمارين مع وسائل علاجية مساعدة، مثل أجهزة تقويم القدم والدعامات والشرائط الطبية، يسهم في تخفيف الألم على المدى القصير. وتشمل الخيارات العلاجية الأخرى العلاج بالإبر، وحقن الستيرويد، وتقنيات علاج الأنسجة الرخوة، بالإضافة إلى التدريب على تقييد تدفق الدم. (٢٣: ١٤٢)

كما تذكر **مي الرضوان (٢٠٢٠م)** سباقات العدو القصير من الفعاليات التي تتطلب أقصى درجات الشدة والسرعة في فترة زمنية وجيزة، حيث يعتمد الأداء فيها بشكل رئيسي على النظام اللاهوائي كمصدر أساسي لإنتاج الطاقة، بخلاف سباقات المسافات المتوسطة والطويلة التي تتداخل فيها أنظمة الطاقة بنسب متقاربة. ويتطلب هذا النوع من السباقات قدرة لاهوائية مرتفعة لمواجهة التعب الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك في العضلات مع نهاية الأداء. كما يتطلب تحقيق الإنجاز في العدو القصير مستوى عاليًا من التقنية والتوافق العضلي العصبي، بما

يشمل سرعة الاستجابة عند الانطلاق، والحفاظ على سرعة انتقالية فعالة من خلال تكرار الخطوات بكفاءة، وتوجيه القوة بشكل ديناميكي نحو الأمام. ويعدّ العمل بكفاءة في ظروف استهلاك الطاقة اللاهوائية وإنهاء السباق بطريقة فنية سليمة من المتطلبات الأساسية للأداء العالي في هذه الفعاليات. (٦: ٨)

ومن خلال الخبرة العملية للباحث في مجال الإصابات الرياضية والتأهيل البدني للعدائين، لاحظ الباحث ارتفاع متكرر لمعدلات الإصابة في مفصل الركبة، وتحديدًا متلازمة المفصل الرضفي الفخذي، بين عدائي المسافات القصيرة والمتوسطة. كما لاحظ أن هذه المتلازمة تُعد من الإصابات التي تؤثر بشكل مباشر على الأداء الوظيفي للطرف السفلي، نظرًا لطبيعتها التي تتسبب في ألم أمامي بالركبة واضطراب في الميكانيكا الحركية للمفصل. هذا التأثير ينعكس بشكل واضح على القدرة البدنية للعدّاء، ويحد من كفاءته في أداء الحركات التخصصية التي تتطلب قدرًا عاليًا من التنسيق العضلي العصبي والقوة الانفجارية. كما أن طبيعة النشاط الذي يمارسه العداؤون، والذي يتضمن تكرارًا للحمل البدني العالي على مفصل الركبة، يجعلهم أكثر عرضة للإصابة بهذه المتلازمة مقارنة بغيرهم من الرياضيين.

وبناءً على هذه الملاحظة الميدانية، جاءت فكرة الباحث في تناول المشكلة من منظور علمي، يستند إلى مراجعة للدراسات السابقة وتحليلها، حيث تبيّن وجود نقص في الدراسات التي تناولت المتغيرات التشريحية والمورفولوجية المرتبطة بهذه المتلازمة لدى العدائين على وجه الخصوص. مما دفع الباحث إلى إعداد دراسة تعتمد على أدوات وقياسات دقيقة، بهدف التعرف على التغيرات المورفولوجية والتشريحية التي تصيب الطرف السفلي نتيجة متلازمة المفصل الرضفي الفخذي، لدى العدائين. من خلال تصميم برنامج تأهيلي على أسس علمية، بهدف تحسين كفاءة الطرف السفلي المصاب من الناحية الشكلية والوظيفية تساعد العدائين المصابين على استعادة أدائهم الرياضي.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث الى فاعلية برنامج تأهيلي على الكفاءة المورفولوجية والتشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي. وذلك من خلال التعرف على:

١. المتغيرات البدنية الخاصة بالمفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.
٢. المتغيرات المورفولوجية الخاصة بالمفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.
٣. المتغيرات التشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.
٤. مستوى درجة الألم للطرف المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.

فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية الخاصة بمفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.
٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية الخاصة بمفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.
٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات التشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.
٤. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في درجة الألم للطرف المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث.

مصطلحات البحث:

البرنامج التأهيلي:

يشير **قدري بكري (٢٠٠٩م)** هو خطة متكاملة من التمارين التأهيلية تهدف إلى مساعدة المصاب على استعادة قوته وحركته بشكل تدريجي، حتى يتمكن من العودة لممارسة حياته اليومية أو الرياضية بشكل طبيعي. يتم تصميم البرنامج وفق حالة المصاب واحتياجاته، ويركز على تحسين الأداء والاعتماد على النفس بأقصى درجة ممكنة. (٤: ٢٥)

متلازمة الألم الرضفي الفخذي:

يذكر **محمد سمير (٢٠١٥م)** هي حالة يشعر فيها الشخص بألم في مقدمة الركبة، تحديدًا حول عظمة الرضفة (عظمة رأس الركبة). غالبًا ما تظهر هذه المتلازمة لدى الأشخاص الذين يمارسون الجري أو الوثب بشكل متكرر، ولهذا تُعرف أيضًا باسم "ركبة العداء". ويزداد الألم عادةً

مع الأنشطة التي تتطلب ثني الركبة أو الضغط عليها، مثل صعود الدرج أو الجلوس لفترات طويلة. (٥: ٣٥)

الدراسات المرجعية

١. دراسة **محمد رضا أحمدي وآخرون ,.Mohamadreza Reda Ahmadi, et al (٢٠٢٣م) (٢٠):** بعنوان "تأثير العوامل الحركية لانحراف الركبة الديناميكي على آلام المفصل الرضفي الفخذي دراسة تحليلية" وهدفت الدراسة إلى مراجعة وتحليل الأدبيات العلمية التي تناولت أثر العوامل الحركية المرتبطة بانحراف الركبة الديناميكي على متلازمة الألم الرضفي الفخذي. تم تنفيذ استراتيجية البحث من خلال قواعد بيانات مكتبة كوكرين، واقتصرت الدراسات المختارة على الفترة من عام ٢٠٠٠ إلى ٢٠٢٠، حيث تم تحليل ٨ دراسات. أظهرت النتائج أن المرضى المصابين بهذه المتلازمة يعانون من زيادة في عزم مفصل الركبة وتغيرات في نمط الحركة مقارنة بالأصحاء، بالإضافة إلى انخفاض في القدرة على الانقباض العضلي المشترك، مما يؤدي إلى تقليل مساحة التلامس في الجزء الخارجي من المفصل الرضفي الفخذي. ويتسبب ذلك في توزيع غير طبيعي للضغط على المفصل، مما يسهم في تطور الحالة وظهور الالتهاب المفصلي العظمي.

٢. دراسة **لي، جين هوسي كيه، وآخرون ,Lee, Jin Hyuck, et al (٢٠٢٣م) (١٨):** بعنوان "تأثير إضافة شريط كينيسيو إلى العلاج بالتمرين في علاج متلازمة آلام رضفة الفخذ" وهدفت الدراسة الى استخدم شريط كينيسيو بشكل شائع كمساعدة في المراحل الأولية لعلاج متلازمة الألم الرضفي الفخذي، رغم قلة البيانات حول فعاليته السريرية. هدفت الدراسة إلى تحديد ما إذا كانت إضافة الشريط توفر تأثيرًا إيجابيًا. شملت العينة ٢٠ مريضًا تلقوا علاجًا باستخدام الشريط، و١٩ مريضًا تلقوا العلاج بالتمرينات فقط. تم قياس قوة عضلات الفخذ الرباعية وزمن التسارع باستخدام جهاز متساوي الحركة، إضافة إلى تقييم ذاتي للألم عبر مقياس كوجالا لتقييم آلام مفصل الرضفة الفخذية. استمر تنفيذ البرنامج التدريبي للمشاركين على مدار شهر كامل وفق جدول زمني منتظم. أظهرت النتائج عدم وجود فروق واضحة في قوة العضلات بين المجموعتين، بل كان التحسن في القوة العضلية أعلى لدى من لم يستخدموا الشريط. خلصت الدراسة إلى أن دمج شريط كينيسيو مع التمارين لم يقدم فوائد إضافية في تقوية عضلات الفخذ الرباعية خلال فترة شهر واحدة.

٣. دراسة **والي، عمر، ماريسا، وآخرون ,.Walli, Omar, Marissa, et al (٢٠٢٣م) (٢٣):** بعنوان "متلازمة رضفة الفخذ مراجعة للتشخيص والعلاج" وهدفت الدراسة إلى تقديم

مراجعة تحليلية شاملة لمتلازمة رضفة الفخذ من حيث آليات التشخيص والتدخلات العلاجية، خاصة لدى الأفراد الذين يعانون من آلام مزمنة في الجزء الأمامي من مفصل الركبة. ركز الباحثان على تقييم فعالية الأساليب العلاجية المختلفة، وبيّنت النتائج أن الجمع بين التمارين العلاجية والربط الرضفي يسهم بشكل فعال في تخفيف الألم الحاد المرتبط بالحركة، كما يُحسن من استقرار الرضفة أثناء الأداء الوظيفي. وأوضحت الدراسة كذلك أن إدراج تمارين تستهدف عضلات الفخذ والركبة ضمن البرنامج العلاجي يعزز من سرعة التعافي، ويُسهم في استعادة الوظائف الحركية بشكل أفضل. كما أوصى الباحثان باعتماد برنامج تأهيلي متكامل يجمع بين التدخلات العلاجية الحركية والوسائل الميكانيكية لضمان فعالية العلاج وتحقيق نتائج علاجية مستدامة لدى المصابين بهذه المتلازمة.

٤. دراسة **فيريرا، داين كريستينا، وآخرون، Ferreira, Daiene Cristina, et al.,** **(٢٠٢٣م) (١٤):** بعنوان "تحسين التحكم في وضعية القرفصاء الأحادية لدى السيدات المصابات بمتلازمة الألم الفخذي الرضفي". هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة تأثير شريط ماكونيل العلاجي مع شريط وهمي خلال تنفيذ مهام حركية تُستخدم لتقييم التحكم الديناميكي في المفصل، مثل القرفصاء أحادي الساق وصعود ونزول الدرج. شملت العينة ٣٠ سيدة تعاني من متلازمة الألم الرضفي الفخذي، تم اختيارهن بطريقة عشوائية خاضعة لتصميم تجربة محكمة باستخدام العلاج الوهمي. أظهرت النتائج أن استخدام شريط ماكونيل أدى إلى تحسن واضح في القدرة على التحكم الحركي أثناء أداء تمرين القرفصاء الأحادي، مقارنة بالمجموعة التي استخدمت الشريط الوهمي، مما يدل على فعالية الشريط في تعزيز الاستقرار الديناميكي للركبة لدى السيدات المصابات بهذه المتلازمة. وأوصت الدراسة بإدراج شريط ماكونيل كأداة مساعدة ضمن البرامج التأهيلية لتحسين التحكم الوظيفي وتقليل تأثير الاضطرابات الحركية المرتبطة بالمتلازمة.

٥. دراسة **ألبورنوز-كابيلو، وآخرون، Albornoz-Cabello, et al.,** **(٢٠٢٣م) (٩):** بعنوان "آثار العلاج بالإنفاذ الحراري بالترددات الراديوية بالإضافة إلى التمارين العلاجية على الألم والأداء الوظيفي للمرضى الذين يعانون من متلازمة آلام رضفة الفخذ" وهدفت الدراسة إلى تقييم فعالية دمج التمارين العلاجية مع تقنية الإنفاذ الحراري بالترددات الراديوية، والتي تُستخدم على نطاق واسع عالميًا في معالجة حالات الألم المزمن. أجريت الدراسة على عينة مكونة من ٥٦ مريضًا يعانون من متلازمة الألم الرضفي الفخذي، وتم اختيارهم عشوائيًا للمشاركة في تجربة سريرية محكمة. أظهرت النتائج تحسنًا كبيرًا في عدة مؤشرات، من بينها شدة الألم وألم

الأعصاب والوظيفة الحركية ونطاق الحركة، لدى المجموعة التي تلقت العلاج المدمج مقارنة بمن خضعوا للتمارين العلاجية وحدها. وتوصلت الدراسة إلى أن إضافة تقنية الإنفاذ الحراري بالترددات الراديوية تُعد أكثر فاعلية في تخفيف الألم وتحسين الأداء الوظيفي، مما يدعم استخدامها كخيار تكميلي في برامج التأهيل للمصابين بمتلازمة رضفة الفخذ.

٦. دراسة **أحمد الملحات، وآخرون ElMelhat, Ahmed M., et al., (٢٠٢٢م) (١٣):** بعنوان "تحديد الاستجابة لدى الإناث للتمارين القريبة (التحكم القريب) في متلازمة الألم الرضفي الفخذي: قاعدة التنبؤ السريري" وهدفت الدراسة إلى استكشاف فعالية تمارين التحكم القريبة في علاج متلازمة الألم الرضفي الفخذي لدى الإناث، في ظل محدودية الدراسات التي تتناول العوامل المتنبئة بالاستجابة للعلاج. شملت الدراسة ٥٠ أنثى من جامعة عين شمس بمتوسط عمر ٢٥ عامًا، خضعن لبرنامج تدريبي قائم على تمارين التحكم القريبة مرتين أسبوعيًا لمدة أربعة أسابيع. تم تقييم آلام الركبة باستخدام المقياس التناظري البصري، ووظيفة المفصل عبر استبيان Kujala، كما تم قياس الانحراف الداخلي الديناميكي للركبة باستخدام برنامج كينوفيا للتحليل الحركي. أظهرت النتائج أن ٧٠% من المشاركات (٣٥ أنثى) أظهرن تحسنًا ملحوظًا تجاوز الحد الأدنى للتغير السريري المهم، بمقدار ١.٨ سم في الألم و٨ نقاط في الوظيفة، مما يؤكد فاعلية هذه التمارين كخيار علاجي موجه.

٧. دراسة **دا سيلفا بيوتاج، وآخرون da Silva Biotag, et al., (٢٠٢١م) (١٢):** بعنوان "آثار تمارين التحفيز العميق والتقوية على الألم والوظيفة لمتلازمة الألم الرضفي الفخذي لدى السيدات" وهدفت الدراسة إلى تقييم فعالية برنامج تدريبي يجمع بين تمارين المقاومة والتحفيز الحسي العميق في علاج السيدات المصابات بمتلازمة الألم الرضفي الفخذي. شملت العينة ٦٠ مريضة تم اختيارهن عشوائيًا، وخضعن لبرنامج تدريبي منتظم استمر لمدة ستة أسابيع. استخدمت الدراسة أدوات متعددة لتقييم فاعلية التدخل، شملت مقياس تقييم الألم العددي، ومقياس آلام الركبة الأمامية، بالإضافة إلى استبيان أنشطة الحياة اليومية المتعلق بوظيفة الركبة. أظهرت النتائج تحسنًا كبيرًا في مستوى الألم، إلى جانب تحسينات واضحة في الأداء الوظيفي اليومي للمفصل. وأكدت الدراسة أن الدمج بين تمارين المقاومة وتحفيز الحس العميق يسهم بشكل فعال في تخفيف أعراض المتلازمة وتعزيز الأداء الحركي لدى السيدات المصابات بها.

٨. دراسة **إبراهيم حمد إبراهيم (٢٠٢١م) (١):** بعنوان "تأثير برنامج تأهيلي بدني على الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بالتهاب الرضفي الفخذي" وهدفت الدراسة إلى تصميم وتنفيذ برنامج تمرينات تأهيلية منزلية، بهدف تحسين المدى الحركي لمفصل الركبة وتعزيز القوة العضلية للعضلات المحيطة به. استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة من لاعبي كرة القدم وكرة اليد المصابين بخشونة مفصل الركبة من الدرجة الثانية، والذين سبق لهم التردد على مستشفى الأحمد الصباح، وتتراوح أعمارهم بين ٢٠ و٣٢ عامًا. أظهرت النتائج أن البرنامج التأهيلي ساعد بشكل ملحوظ في تقليل فترة الألم المرتبط بالتهاب المفصل الرضفي الفخذي، وساهم في تسريع الشفاء. كما نتج عن البرنامج تحسن واضح في مدى الحركة الوظيفية للمفصل، وهو ما ارتبط بتحسن القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة. وتوصي الدراسة باعتماد هذا النوع من البرامج في خطط التأهيل المنزلي.

إجراءات البحث:

أولا: منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث تم اجراء القياسات القبلية والبعدية على مجموعة تجريبية واحدة، نظرًا لما يتميز به هذا المنهج من ملائمة لطبيعة الدراسة.

ثانيا: مجتمع وعينة البحث:

مجتمع البحث:

يتمثل مجتمع البحث في عدائي المسافات القصيرة والمتوسطة من المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي من اندية محافظة الدقهلية والمسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث الاساسية بالطريقة العمدية وتتكون من (٦) عدائين المسافات القصيرة والمتوسطة من المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، كما تم اختيار عدد (٢) من عدائي المسافات القصيرة والمتوسطة من المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي ويمثلون العينة الاستطلاعية.

شروط اختيار عينة البحث:

تم اختيار أفراد عينة البحث وفقًا لمجموعة من الشروط التي تضمن دقة النتائج، وتمثلت في الآتي:

١. أن يكون أفراد عينة البحث من المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي دون وجود إصابات أخرى قد تؤثر على نتائج البحث.
٢. التأكد من تشخيص الإصابة من قبل طبيب عظام مختص لضمان دقة عينة البحث.

٣. عدم خضوع أفراد عينة البحث لأي برامج تأهيلية أخرى خلال فترة تطبيق البرنامج التأهيلي.

٤. التزام أفراد عينة البحث بتنفيذ البرنامج المقترح طوال مدة إجراء الدراسة.

مجالات البحث:

١) المجال الجغرافي:

- مستشفى النيل مركز العلاج الطبيعي والتأهيل بمدينة شربين – محافظة الدقهلية.
- مركز الهواري للأشعة التشخيصية بمدينة شربين – محافظة الدقهلية.

٢) المجال البشري:

- عدائي المسافات القصيرة والمتوسطة من المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي.

جدول (١)

اعتدالية توزيع عينة البحث في المتغيرات قيد البحث

م	المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	العمر		سنة	٢١.٠٠	٢١.٥٠٠	١.٩٥٦	-٠.٧٦٧
٢	الوزن		سم	٧٨.٢٥٢	٧٨.٥٠٠	٣.٦٦٩	-٠.٢٠٣
٣	الطول		كجم	١٧٩.٦٣٢	١٧٩.٥٠٠	٨.٢٥٥	٠.٠٤٨
٤	المدى الحركي	تقريب	زاوية	٢٩.٠٠٠	٢٩.٠٠٠	٠.٨٩٤	٠.٠٠٠
٥		تبعيد	زاوية	١٣٤.١٦٧	١٣٤.٥٠٠	٢.٣١٧	-٠.٣٠٠
٦	القوة العضلية	عضلات الفخذ الامامية	كجم	٤٩.٨٣٣	٥٠.٠٠٠	١.١٦٩	-٠.٦٦٨
٧		عضلات الفخذ الخلفية	كجم	٥٨.١٦٧	٥٨.٠٠٠	٠.٧٥٣	-٠.٣١٣
٨		عضلات الفخذ المبعدة	كجم	٢١.٣٣٣	٢١.٠٠٠	١.٣٦٦	١.٩٣٤
٩		عضلات الفخذ المقربة	كجم	١٨.٣٣٣	١٨.٥٠٠	٠.٨١٦	-٠.٨٥٧
١٠	المورفولوجية	طول الفخذ	سم	٤٧.٦٦٧	٤٨.٠٠٠	١.٠٣٣	-٠.٦٦٦
١١		طول الرجل	سم	٨٧.٨٣٣	٨٨.٠٠٠	١.١٦٩	-٠.٦٦٨
١٢		محيط الفخذ	سم	٥١.٨٣٣	٥١.٥٠٠	١.١٦٩	١.٥٨٦
١٣		طول الساق	سم	٤٠.١٦٧	٤٠.٠٠٠	١.٦٠٢	٠.٠٤١
١٤	التشريحية	زاوية كيو (Q-angle)	زاوية	٢٠.٥٩٥	٢٠.٠٠٠	٢.٣٦٢	٠.٦٢٥
١٥		ارتفاع الرضفة (Patella Alta)	سم	١.٢١٢	١.٢٠٠٠	٠.٢٥١	٠.٣٣٢
١٦		زاوية الميل الجانبي للرضفة	زاوية	١٥.٩٩٢	١٦.٠٠٠	٢.٠١٥١	-٠.٢٥١
١٧		زاوية الالتفاف الفخذي (Anteversion)	زاوية	١٩.٢٦٤	١٩.٢٥٠٠	٣.٠٥١٤	٠.٥٩٨
١٨	درجة الألم		درجة	٨.١٦٧	٨.٠٠٠	٠.٧٥٣	-٠.٣١٣

يتضح من **جدول (١)** أن قيم معاملات الإلتواء للمتغيرات الأساسية والبدنية والمورفولوجية والتشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي تراوحت جميعها بين (±٣)، مما يدل على اعتدال توزيع عينة البحث وتجانس أفرادها في تلك المتغيرات

جمع البيانات:

اعتمد **الباحث** على مجموعة متنوعة من الوسائل والأدوات لجمع البيانات بما يعكس دقته وحرصه على الحصول على النتائج. وقد شملت هذه الوسائل ما يلي:

الاطلاع علي المراجع العلمية والدراسات السابقة:

تم الاطلاع علي المراجع العلمية والدراسات السابقة في حدود علم الباحث وكذلك استطلاع أري السادة الخبراء وذلك بهدف تحديد محتوي تأثير البرنامج التأهيلي واختيار مجموعة التمرينات المناسبة (تمرينات المرونة – تمرينات القوة العضلية للعضلات العاملة) لتحسين المتغيرات المورفولوجية والتشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي.

استمارات البحث:

١. استمارة تسجيل بيانات القياسات الأنثروبومترية لتسجيل القياسات القبلية والبعدية
٢. استمارة تسجيل بيانات القياسات الخاصة بعينة البحث، تشمل المتغيرات المورفولوجية والتشريحية في القياسين القبلي والبعدي
٣. استمارة تسجيل الاختبارات البدنية (المدى الحركي – القوة العضلية)
٤. استمارة استطلاع رأي الخبراء حول البرنامج التأهيلي المقترح، حيث تم عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الإصابات والتأهيل البدني بكليات التربية الرياضية، وذلك للتأكد من مدى صلاحية البرنامج ومناسبته للتطبيق على هذه الفئة من الإصابات
٥. مقياس التناظر البصري لقياس درجة الألم بوحدة القياس (درجة).

الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

١) اختبارات المدى الحركي باستخدام الجينوميتر

- تقريب الساق على الفخذ
- تبعيد الساق عن الفخذ

٢) اختبارات القوة العضلية باستخدام الديناموميتر

- القوة العضلية لعضلات الفخذ الامامية
- القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية

- القوة العضلية لعضلات الفخذ المبعدة
- القوة العضلية لعضلات الفخذ المقربة

٣) القياسات المورفولوجية باستخدام شريط القياس

- طول الفخذ
- طول الرجل
- محيط الفخذ
- طول الساق

٤) القياسات التشريحية باستخدام الآشعة السينية X-RAY (X RADIATION)

- زاوية كيو (Q-angle) (Quadriceps Angle) – زاوية العضلة الرباعية الرؤوس.
- ارتفاع الرضفة (Patella Alta)

٥) القياسات التشريحية باستخدام التصوير المقطعي CT Scan (Computed Tomography Scan)

- زاوية الميل الجانبي للرضفة
- زاوية الالتفاف الفخذي (Anteversion)

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

١) جهاز الرستاميتر لقياس الطول الكلي للجسم والوزن.
٢) جهاز الجنيوميتر لقياس المدى الحركي لمفصل الركبة (قبض – بسط).
٣) جهاز القوة العضلية للعضلات العاملة (جهاز ديناموميتر إلكتروني لقياس القوة العضلية للعضلات العاملة).
٤) شريط القياس
٥) جهاز الآشعة السينية X-RAY (X RADIATION)
٦) جهاز التصوير المقطعي CT Scan (Computed Tomography Scan)
٧) دامبلز وأثقال متغيرة
٨) ساعة إيقاف
٩) أكياس الرمل
١٠) كرات سويسرية
١١) أستيك مطاط

البرنامج التأهيلي المقترح:

قام **الباحث** بعرض البرنامج التأهيلي المقترح على نخبة من الخبراء المتخصصين للحصول على آرائهم بشأن محتوى البرنامج ومدته وعدد الجلسات الأسبوعية ومراحل التنفيذ، بالإضافة إلى زمن ومحتوى كل مرحلة. وبناءً على ملاحظات الخبراء، أجرى **الباحث** التعديلات اللازمة، ثم وضع البرنامج في صورته النهائية القابلة للتطبيق، مع مراعاة أعلى معايير الدقة والملاءمة لعينة البحث.

الهدف من البرنامج:

يهدف البرنامج التأهيلي إلى تحسين بعض القياسات المورفولوجية والتشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث، من خلال تطبيق تمارين تأهيلية مصحوبة بتمارين إطالة. ويسهم البرنامج في تخفيف درجة الألم المصاحب للأداء، واستعادة المدى الحركي والقوة العضلية، بالإضافة إلى تعزيز قوة عضلات الفخذ الأمامية والخلفية المتأثرة بالإصابة.

أسس تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح:

تقوم أسس تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح على مجموعة من المبادئ التي تضمن فعاليته وسلامة المشاركين، وتشمل ما يلي:

١. يتم تطبيق التمرينات بشكل فردي، بحيث تُراعى حالة كل مصاب وظروفه الخاصة لضمان تحقيق أفضل النتائج.
٢. يُعتمد مبدأ التدرج في أداء التمرينات، حيث يبدأ المصاب بالتمرينات السهلة ثم ينتقل تدريجيًا إلى الأصعب، مع الانتقال من التمرينات السلبية إلى الإيجابية ثم تمرينات المقاومة، وذلك بحسب المرحلة التأهيلية ومستوى تقدم الحالة.
٣. تُنفذ التمرينات ضمن حدود الألم التي يتحملها المصاب، بهدف الحفاظ على سلامته وضمان فعالية البرنامج دون التسبب في مضاعفات.
٤. يُراعى تطبيق التمرينات بمرونة، بحيث يتم تعديلها وفقًا لاستجابة كل مصاب واحتياجاته الفردية.
٥. يُنفذ البرنامج على مدار ٨ أسابيع، موزعة على ثلاث مراحل تأهيلية متتابعة، لضمان التدرج في التأهيل وتحقيق أفضل النتائج.
٦. تتراوح مدة تنفيذ التمرينات داخل كل وحدة تأهيلية بين ١٥ و٤٥ دقيقة، ويحدد ذلك بناءً على المرحلة التأهيلية وحالة المصاب.

كما يُراعى في كل وحدة تأهيلية تقسيمها إلى ثلاثة أجزاء رئيسية وفق خصائص كل مرحلة:

- جزء الإحماء لتهيئة الجسم.
- الجزء الرئيسي الذي يتضمن التمرينات الأساسية.
- جزء التهدئة لإنهاء الوحدة بشكل آمن.

تضمن هذه الأسس تقديم برنامج تأهيلي متكامل وفعال، يراعي الفروق الفردية ويحقق الأهداف المرجوة لكل مصاب.

محتوى البرنامج التأهيلي المقترح:

الإحماء:

والهدف منه التهيئة الكاملة لأجزاء الجسم استعدادا للجزء الرئيسي

الجزء الرئيسي:

يمثل الجزء الرئيسي من البرنامج التأهيلي المرحلة المحورية لتحقيق الأهداف العلاجية، حيث يتم تنفيذ مجموعة متنوعة من التمارين موزعة على ثلاث مراحل متتالية، كل منها مصممة لتلبية احتياجات المصاب في كل مرحلة من مراحل التعافي:

١) **المرحلة الأولى (ثلاثة أسابيع):** تركز هذه المرحلة على استعادة المدى الحركي للمفصل ومنع تيبسه. يبدأ المصاب بتمارين مرونة وثبات تُنفذ أولاً بمساعدة **الباحث**، ثم بشكل ذاتي، مع التركيز على تقوية العضلات المحيطة بالمفصل من خلال تدريبات بدون أوزان ثم باستخدام أكياس الرمال. كما يتم تدريب المصاب تدريجيًا على تحميل الوزن باستخدام ميزان طبي من وضع الجلوس، دون تحميل فعلي على الركبة في هذه المرحلة.

٢) **المرحلة الثانية (ثلاثة أسابيع):** يتم التركيز في هذه المرحلة على التدريب لتقوية العضلات وتسهيل التدرج في تحميل الوزن على الركبة أثناء المشي أو الجري، مما يقلل من الضغط على المفصل ويساعد في تعزيز الاستشفاء.

٣) **المرحلة الثالثة (أسبوعان):** في هذه المرحلة النهائية، يتم استخدام أجهزة الأثقال لتنمية القوة العضلية بشكل أكبر، بالإضافة إلى تمارين الإطالة، والمشي والجري، مع التدرج في تحميل وزن اللاعب بشكل آمن.

الختام:

يهدف إلى عودة أجهزة الجسم للحالة الطبيعية.

الدارسة الاستطلاعية:

قام **الباحث** بإجراء دارسة استطلاعية في الفترة من (٢٠٢٤/١/٢٨) الى (٢٠٢٤/٢/١) على عينة قوامها (٢) من المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي.

الهدف من هذه الدارسة الاستطلاعية:

- التأكد من سلامة الأدوات والأجهزة المستخدمة في القياس
- التأكد من صلاحية المكان المخصص لتطبيق البحث
- تدريب المساعدين على إجراء الاختبارات وعمليات القياس والتسجيل، بهدف التعرف على الأخطاء المحتملة أثناء القياسات وضمان دقة تسجيل البيانات

قد أسفرت نتائج الدارسة الاستطلاعية عن:

- تم التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث
- تم التحقق من ملاءمة المكان المخصص لتطبيق البرنامج التأهيلي
- تأكد **الباحث** من استيعاب المساعدين لإجراءات القياس والاختبار، بالإضافة إلى دقة تسجيل النتائج في الاستمارات المخصصة

القياس القبلي:

أجرى **الباحث** القياسات القبلية لعينة البحث في الاختبارات البدنية والمورفولوجية والتشريحية محل الدراسة خلال الفترة من ٢٠٢٤/٢/٧ إلى ٢٠٢٤/٢/٨، مع مراعاة إجراء جميع القياسات تحت نفس الظروف لجميع أفراد العينة من حيث المكان والأدوات.

تنفيذ البرنامج التأهيلي (التجربة الأساسية):

قام **الباحث** بتطبيق البرنامج التأهيلي على المجموعات التجريبية خلال الفترة من ٢٠٢٤/٢/١٠ إلى ٢٠٢٤/٤/١٨، مع الالتزام بزمن البرنامج وفترته الزمنية، وضمان عدم تعارض فترات التأهيل مع أوقات القياسات الأخرى.

القياس البعدي:

نفذ **الباحث** القياسات البعدية لعينة البحث في الفترة من ٢٠٢٤/٤/١٩ إلى ٢٠٢٤/٤/٢٠، مع الحرص على إجراء القياسات البدنية والمورفولوجية والتشريحية تحت نفس الظروف لجميع أفراد العينة من حيث المكان والأدوات.

المعالجات الإحصائية:

استخدم **الباحث** برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار ٢٥ لإجراء التحليلات الإحصائية، معتمدًا على المعاملات التالية:

١. المتوسط الحسابي، الوسيط، معامل الالتواء، والانحراف المعياري.

٢. اختبار ويلكوكسون لدلالة الفروق، بالإضافة إلى معدل التغيير ونسبة التحسين.

عرض النتائج:

اولا: عرض ومناقشة الفرض الأول:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية الخاصة بالمفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث"

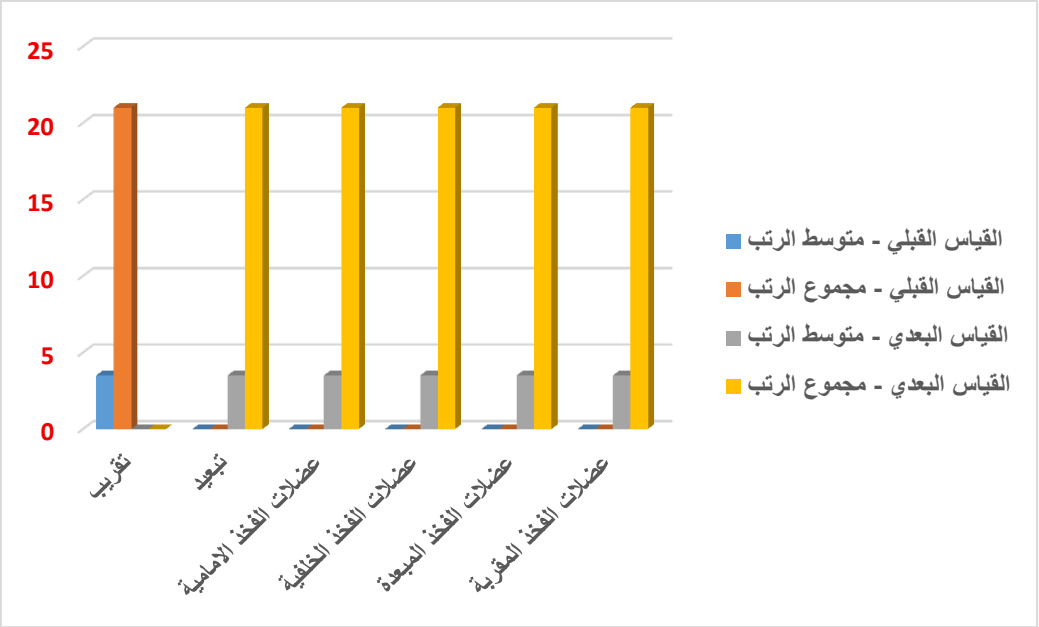
جدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية

ن=٦

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة z	مستوي الدلالة
				متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
١	المدى الحركي	تقريب	زاوية	٣.٥٠	٢١.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٢٦٤	٠.٠٢
٢		تبعيد	زاوية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٠١	٠.٠٣
٣	القوة العضلية	عضلات الفخذ الامامية	كجم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٠٧	٠.٠٣
٤		عضلات الفخذ الخلفية	كجم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٣٢	٠.٠٣
٥		عضلات الفخذ المبعدة	كجم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٠٧	٠.٠٣
٦		عضلات الفخذ المقربة	كجم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٢٦	٠.٠٣

*قيمة (z) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = 1.962



شكل (١) دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية

يتضح من بيانات **جدول (٢)** وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد المجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية، حيث جاءت جميع قيم (Z) المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥، مما يشير إلى تفوق متوسطات القياسات البعدية لصالح أفراد عينة البحث.

ويرى **الباحث** أن نتائج هذا الجدول تعكس فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تحسين المتغيرات البدنية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، حيث أظهرت جميع المتغيرات المورفولوجية فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي. ويشير ذلك إلى وجود تحسن ملحوظ بعد تطبيق البرنامج، خاصة في متغيرات مثل طول الطرف السفلي، ومحيط الفخذ، ومحيط الساق، مما يدل على استجابة عضلية وتشريحية واضحة.

وتعكس هذه النتائج العلاقة المباشرة بين التمارين التأهيلية في البرنامج إلى تحسين الكفاءة الوظيفية للعضلات والخصائص التشريحية للطرف السفلي. حيث أن التحسن في محيط الفخذ والساق قد يكون ناتجًا عن تنشيط الألياف العضلية وزيادة الكتلة العضلية كنتيجة طبيعية للتحميل التدريجي والمنظم أثناء التمارين. كما أن التغير في أطوال الأطراف يرتبط بتحسن التوازن العضلي وتقليل الخلل الميكانيكي حول مفصل الركبة.

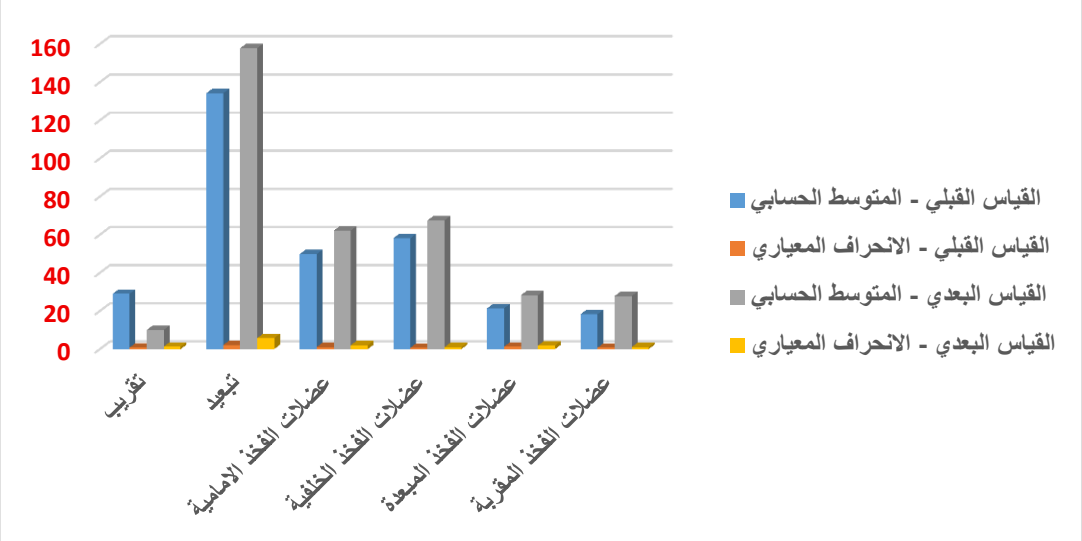
وتتفق هذه النتائج مع ما تهدف إليه الدراسة من تحسين الكفاءة المورفولوجية لدى المصابين، وتؤكد أن البرنامج التأهيلي قد نجح في التأثير على أحد المحاور الأساسية لمشكلة البحث، مما يدعم التوجه نحو استخدام التدخلات الحركية المستندة إلى أسس علمية لعلاج مثل هذه الإصابات المزمنة.

جدول (٣)

نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية

ن=٦

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات	نسب التغير
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	المدى الحركي	تقريب	زاوية	٢٩.٠٠٠	٠.٨١٦	١٠.٠٠٠	١.٢٩١	١٩.٠٠٠	%٦٥.٥١٧
٢		تبعيد	زاوية	١٣٤.١٦٧	٢.١١٥	١٥٧.٨٣٣	٥.٧٥٧	٢٣.٦٦٧-	%١٧.٦٤٠
٣	القوة العضلية	عضلات الفخذ الامامية	كجم	٤٩.٨٣٣	١.٠٦٧	٦٢.١٦٧	٢.٠٣٤	١٢.٣٣٣-	%٢٤.٧٤٩
٤		عضلات الفخذ الخلفية	كجم	٥٨.١٦٧	٠.٦٨٧	٦٧.٥٠٠	٠.٩٥٧	٩.٣٣٣-	%١٦.٠٤٦
٥		عضلات الفخذ المبعدة	كجم	٢١.٣٣٣	١.٢٤٧	٢٨.٣٣٣	١.٨٨٦	٧.٠٠٠-	%٣٢.٨١٣
٦		عضلات الفخذ المقربة	كجم	١٨.٣٣٣	٠.٧٤٥	٢٧.٨٣٣	١.٠٦٧	٩.٥٠٠-	%٥١.٨١٨



شكل (٢) نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية

تشير بيانات **جدول (٣)** إلى وجود نسب تغير ملحوظة بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد المجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية؛ حيث تراوحت نسب التحسن في المدى الحركي بين (١٧.٦٤٠%) و(٦٥.٥١٧%)، بينما تراوحت نسب التحسن في القوة العضلية بين (١٦.٠٤٦%) و(٥١.٨١٨%).

يرى **الباحث** أن التحسن الكبير والملحوظ في المدى الحركي للمفصل، والذي تراوحت نسبته بين (١٧.٦٤٠%) و(٦٥.٥١٧%)، يعود بشكل أساسي إلى تطبيق تمارين المرونة الثابتة والمتحركة، بالإضافة إلى تمارين الإطالة العضلية. هذه التمارين ساعدت في تنشيط الخلايا الحيوية داخل العضلات والمفصل، مما أدى إلى تقليل الالتهابات وتخفيف الألم، وبالتالي أصبح من الممكن أداء جميع تمارين المرونة والإطالة بشكل تدريجي حتى الوصول إلى المدى الحركي الطبيعي. كما أن تركيز البرنامج في مراحله الأولى على التمارين السلبية وتمارين المساعدة باستخدام العمل العضلي الثابت في جميع اتجاهات حركة مفصل الفخذ، ساهم بشكل كبير في زيادة مرونة العضلات وتحقيق المدى الحركي الكامل بفعالية في مختلف زوايا المفصل.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه **كارولين كيسنر، وآخرون Carolyn Kisner, et al.,** **(٢٠٠٧م)** حيث أكدوا أن التمرينات التأهيلية تلعب دورًا مهمًا في زيادة مرونة المفصل، مما يؤدي إلى توسع المدى الحركي بشكل ملحوظ. وأوضحوا أن هذه التمرينات لا تقتصر فوائدها على تحسين حركة المفصل فقط، بل تسهم أيضًا في تعزيز تغذية العظام المحيطة بالمفصل، مما يدعم نموها السليم ويحافظ على صحتها على المدى الطويل. كما أشاروا إلى أن الانتظام في أداء التمارين التأهيلية يؤدي إلى تحسين مطاطية ومرونة العضلات العاملة على المفصل، وهو ما ينعكس إيجابًا على قدرة الفرد في أداء الأنشطة الحركية المختلفة بكفاءة عالية. وتضح أهمية هذه النتائج في التأكيد على أن البرامج التأهيلية المصممة بعناية، والتي تركز على تمارين المرونة والإطالة، تساهم بشكل فعال في استعادة الوظيفة الطبيعية للمفصل والعضلات، وتقلل من احتمالية حدوث مضاعفات أو تيبس للمفصل. (١٠: ١٠٢)

يرى **الباحث** أن التحسن الإيجابي الكبير والدال إحصائيًا في جميع متغيرات القوة العضلية، والذي تراوحت نسبته بين (١٦.٠٤٦%) و(٥١.٨١٨%)، يعود بشكل أساسي إلى تنوع التمارين المستخدمة في البرنامج التأهيلي المقترح. فقد شمل البرنامج تمارين ثابتة ومتحركة، تم تنفيذها بشكل تدريجي حسب كل مرحلة تأهيلية وبما يتناسب مع قدرات كل مصاب ومستوى تقدمه. تضمنت التمارين أشكالًا مختلفة مثل التمارين السلبية، والتمارين بمساعدة، والتمارين الحرة، وتمارين المقاومة. كما ساهم إدخال أنواع متعددة من المقاومات، مثل الكور الطبية، والأستيك المطاطي،

والأكياس الرملية، في تعزيز تنمية القوة العضلية بشكل فعال وشامل. وقد أسهم هذا التنوع في التمارين وأنماط المقاومة في تنشيط جميع المجموعات العضلية المحيطة بالمفصل، مما انعكس بشكل مباشر على تحسين القوة العضلية بشكل تدريجي وفعّال طوال فترة تنفيذ البرنامج التأهيلي.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه **جان دوبوا Jean Dubois (٢٠٠٢م)** حيث أكد أن التمرينات التأهيلية تُعد من الركائز الأساسية في استعادة الكفاءة الحركية للمفاصل بعد الإصابات، إذ تساعد بشكل فعّال على إعادة المجموعات العضلية المحيطة بالمفصل إلى حالتها الطبيعية من حيث القوة والمرونة والقدرة على الحركة. كما يتضح ان تحقيق هذه النتائج الإيجابية يتطلب تطبيق تقنيات متقدمة في التأهيل البدني، مع الالتزام بمعايير علمية دقيقة تراعي الفروق الفردية بين المصابين واحتياجات كل حالة على حدة. وأشار إلى أن البرامج التأهيلية المصممة بشكل علمي تسهم في تسريع عملية الشفاء، وتقلل من خطر تكرار الإصابة، وتدعم عودة المفصل والعضلات إلى أداء وظائفها الطبيعية بكفاءة عالية. وتوضح أهمية هذه التوصيات في ضرورة الاعتماد على أساليب تأهيلية متطورة لضمان تحقيق أفضل النتائج العلاجية والوظيفية للمصابين. (١٥: ٣١٢)

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه **إبراهيم حمد إبراهيم (٢٠٢١م) (١)**، في دراسته أن تطبيق البرنامج التأهيلي أدى إلى انخفاض ملحوظ في مدة الشعور بالألم لدى المصابين بالتهاب الرضفي الفخذي. كما ساهم البرنامج في الحد من الالتهابات وتحسين مدى الحركة في مفصل الركبة المصابة، ويُعزى ذلك إلى التطور الإيجابي في قوة العضلات المحيطة بالمفصل نتيجة الالتزام بالتمارين التأهيلية.

أوضحت دراسة **فان جينكل وآخرون (٢٠١٩) (٢٢)** أن التمارين العامة (غير الموجهة) لم تُظهر تحسنًا واضحًا في التهاب الغشاء المفصلي لدى السيدات المصابات بدرجة خفيفة من التهاب المفصل الرضفي الفخذي، بل أشارت إلى احتمالية حدوث تغيرات سلبية في عظم الفخذ والقصبة المرتبطة بتكوّن الغضروف الرضفي بعد ممارسة التمارين، مقارنة بعدم ممارستها، في حين لم تُلاحظ هذه التأثيرات على الغضروف القصبي الفخذي. وهو ما يؤكد أهمية استخدام برامج تأهيلية مناسبة لتأهيل إصابة المفصل الرضفي الفخذي.

ثانياً: عرض ومناقشة الفرض الثاني:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية الخاصة بالمفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث".

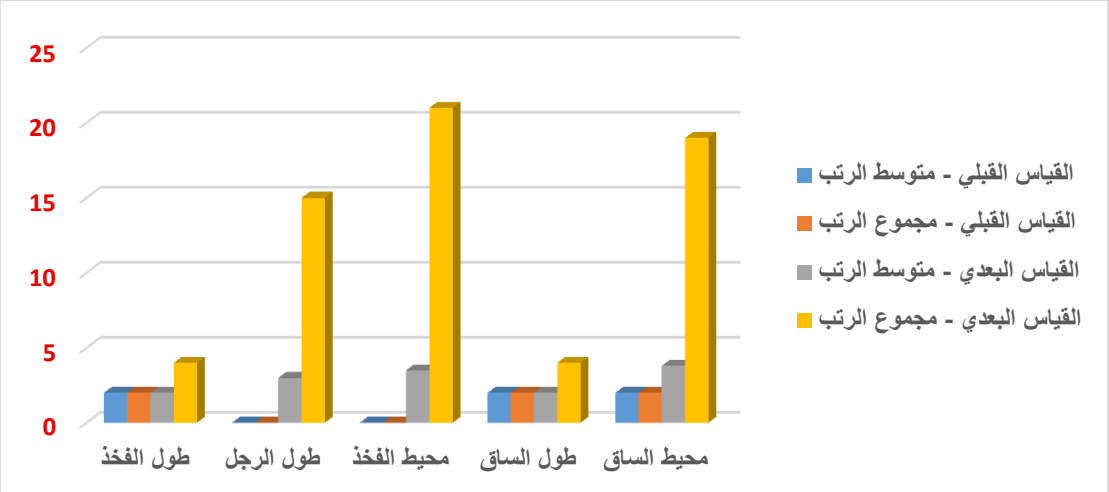
جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية

ن=٦

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة z	مستوي الدلالة
				متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
١	المورفولوجية	طول الفخذ	سم	٢.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٠.٥٧٧	٠.٥٦
٢		طول الرجل	سم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٢٣٦	٠.٠٣
٣		محيط الفخذ	سم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٧١	٠.٠٢
٤		طول الساق	سم	٢.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٠.٥٧٧	٠.٥٦
٥		محيط الساق	سم	٢.٠٠	٢.٠٠	٣.٨٠	١٩.٠٠	*١.٨٠٧	٠.٠٧

*قيمة (z) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = 1.962



شكل (٣) دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية

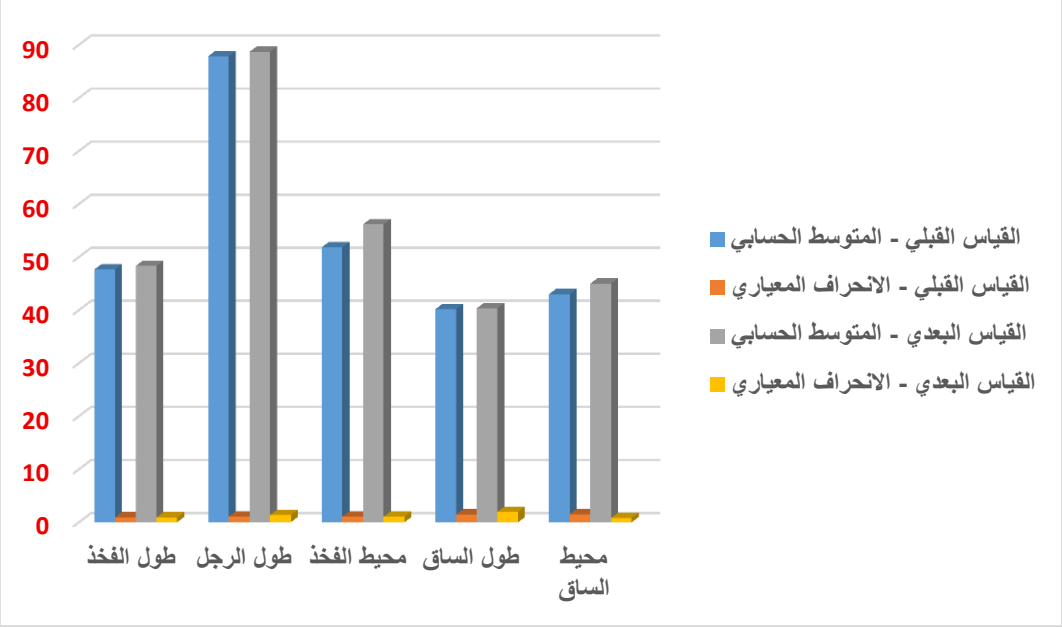
تشير بيانات **جدول (٤)** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات المورفولوجية لأفراد المجموعة التجريبية، حيث ظهرت دلالة إحصائية واضحة في متغيري طول الرجل ومحيط الفخذ (قيمة Z أكبر من ١.٩٦٢ عند مستوى ٠.٠٠٥). في المقابل، لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في متغيري طول الفخذ وطول الساق.

ويرى **الباحث** أن الفروق ذات الدلالة الإحصائية الواردة في هذا الجدول، بين القياسين القبلي والبعدي، تدل على تحسن واضح في بعض الجوانب المورفولوجية للطرف السفلي بعد تطبيق البرنامج. وتركز هذه الفروق تحديدًا على عناصر لها تأثير مباشر على ميكانيكا الحركة وجودة الأداء، مثل زاوية ميل الرضفة أو طول الطرف. ويؤكد ذلك أن البرنامج كان له تأثير وظيفي ومورفولوجي ساعد في إعادة التوازن حول مفصل الركبة، مما يدعم نجاح البرنامج التأهيلي المعتمد.

جدول (٥)

نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية **ن=٦**

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات	نسب التغير
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	المورفولوجية	طول الفخذ	سم	٤٧.٦٦٧	٠.٩٤٣	٤٨.٣٣٣	٠.٩٤٣	-٠.٦٦٧	%١.٣٩٩
٢		طول الرجل	سم	٨٧.٨٣٣	١.٠٦٧	٨٨.٦٦٧	١.٣٧٤	-٠.٨٣٣	%٠.٩٤٩
٣		محيط الفخذ	سم	٥١.٨٣٣	١.٠٦٧	٥٦.١٦٧	١.٠٦٧	-٤.٣٣٣	%٨.٣٦٠
٤		طول الساق	سم	٤٠.١٦٧	١.٤٦٢	٤٠.٣٣٣	١.٩٧٢	-٠.١٦٧	%٠.٤١٥
٥		محيط الساق	سم	٤٣.٠٠٠	١.٥٢٨	٤٥.٠٠٠	٠.٨١٦	-٢.٠٠٠	%٤.٦٥١



شكل (٤) نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية

تشير بيانات **جدول (٥)** إلى وجود نسب تغير ملحوظة بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد المجموعة التجريبية في المتغيرات المورفولوجية، حيث تراوحت نسب التحسن بين (٠.٤١٥%) و(٨.٣٦٠%). وتعكس هذه النتائج تحسنًا تدريجيًا في الجوانب التشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي بعد تطبيق البرنامج التأهيلي، مما يؤكد فعاليته في تعزيز التغيرات الإيجابية لدى عينة البحث.

ويرى الباحث أن نسب هذا الجدول تعكس حجم التحسن الذي طرأ على الخصائص التشريحية للطرف السفلي، وتُترجم عمليًا ما تم تسجيله من فروق دالة إحصائيًا في الجدول السابق. إن التغيرات في المحيطات والزوايا التشريحية تعكس استجابة إيجابية، مما يعكس قدرة البرنامج التأهيلي على إحداث تغيرات تشريحية عضلية وهيكلية تدعم استقرار المفصل وتقليل الأعراض المصاحبة للمتلازمة. ويؤكد ذلك ضرورة دمج مثل هذه التمرينات ضمن برامج التأهيل البدني للرياضيين المصابين.

ثالثاً: عرض ومناقشة الفرض الثالث:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لصالح القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية في المتغيرات التشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي لدى عينة البحث

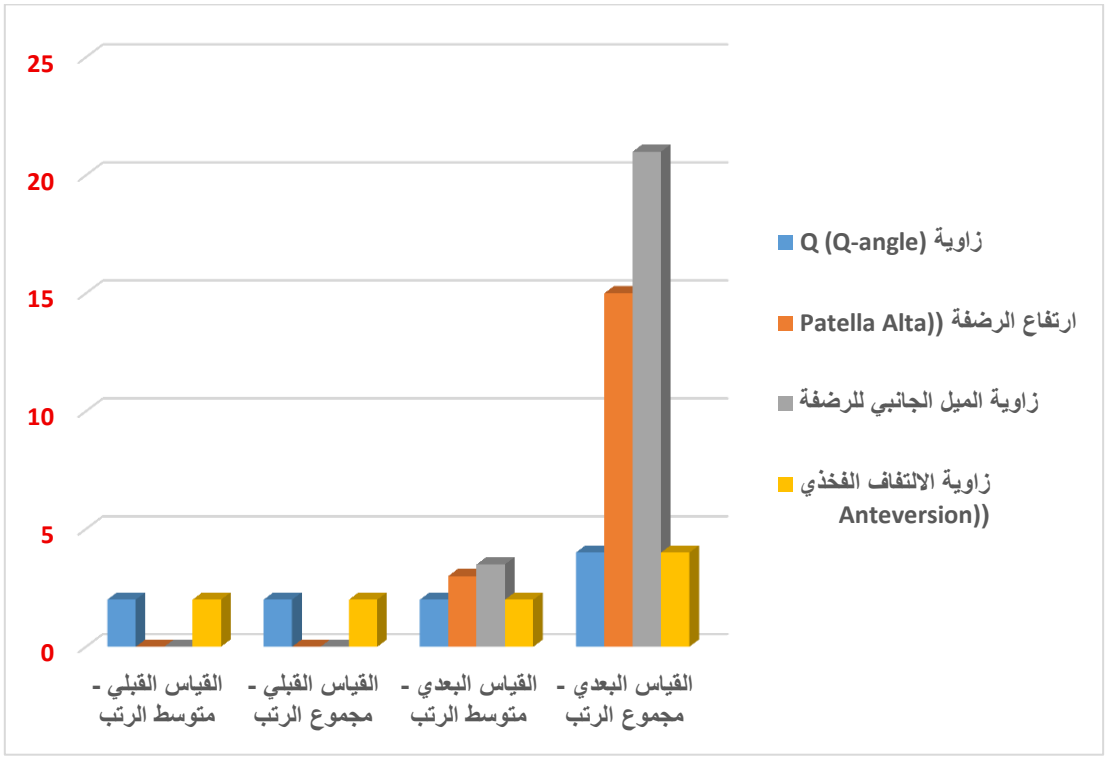
جدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات التشريحية

ن=٦

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة z	مستوي الدلالة
				متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
١	التشريحية	زاوية Q (Q-angle)	زاوية	٢.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٠.٥٧٧	٠.٥٦
٢		ارتفاع الرضفة (Patella Alta)	سم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٢٣٦	٠.٠٣
٣		زاوية الميل الجانبي للرضفة	زاوية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٥٠	٢١.٠٠	*٢.٢٧١	٠.٠٢
٤		زاوية الالتفاف الفخذي (Anteversion)	زاوية	٢.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٠.٥٧٧	٠.٥٦

*قيمة (z) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = 1.962



شكل (٥) دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات التشريحية

يشير **الجدول (٦)** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات التشريحية لأفراد المجموعة التجريبية، حيث ظهرت فروق دالة إحصائيًا في كل من ارتفاع الرضفة وزاوية الميل الجانبي للرضفة، بينما لم تظهر فروق معنوية في كل من زاوية كيو وزاوية الالتفاف الفخذي.

ويرى **الباحث** أن هذه النتائج تعكس تحسنًا تشريحيًا لمفصل الرضفي الفخذي، والذي يسهم في تقليل الضغط غير المتكافئ على الأسطح المفصلية، ومن ثم تقليل الألم وتحسين الأداء الحركي.

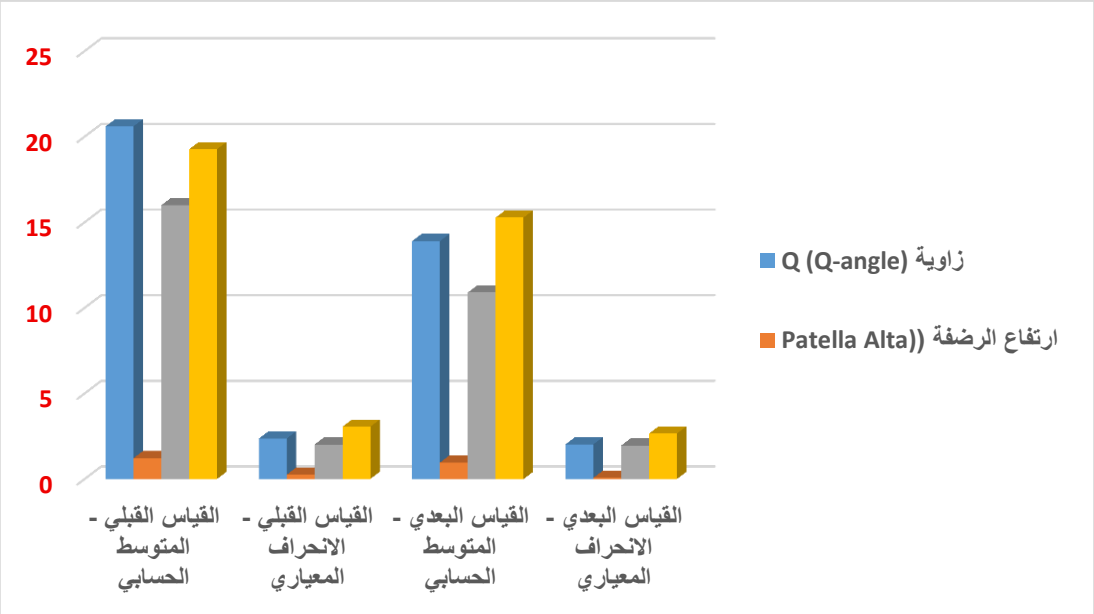
وقد **تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Kong, Yuefeng, and Hanhua, et al.,(٢٠٢٣)** الذين أوضحوا أن اختلال محاذاة الرضفة وزاوية ميلها يؤثران بشكل مباشر على توزيع القوى داخل المفصل، مما يسبب ألمًا مفصليًا وظيفيًا. وظهور أهمية تحسين التناسق التشريحي بين الرضفة والفخذ في علاج الحالات المرتبطة بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي. (١٧: ٣)

جدول (٧)

نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات التشريحية

ن=٦

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات	نسب التغير
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	التشريحية	زاوية Q (Q-angle)	زاوية	٢٠.٥٩٥	٢.٣٦٢	١٣.٨٩٥	٢.٠٢١٤	٦.٧٠٠	%٣٢.٥٣٢
٢		ارتفاع الرضفة (Patella Alta)	سم	١.٢١٢	٠.٢٥١	٠.٩٥٦	٠.٠٦٥١	٠.٢٥٦	%٢١.١٢٢
٣		زاوية الميل الجانبي للرضفة	زاوية	١٥.٩٩٢	٢.٠١٥١	١٠.٨٩٥	١.٩٥٨	٥.٠٩٧	%٣١.٨٧٢
٤		زاوية الالتفاف الفخذي (Anteversion)	زاوية	١٩.٢٦٤	٣.٠٥١٤	١٥.٢٧٤	٢.٦٥٨	٣.٩٩٠	%٢٠.٧١٢



شكل (٦) نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات التشريحية

يشير **الجدول (٧)** إلى وجود نسب تحسن ملحوظة في جميع المتغيرات التشريحية بعد تطبيق البرنامج التأهيلي، حيث بلغت نسبة التحسن في زاوية كيو نحو ٣٢.٥٣٢%، وفي ارتفاع الرضفة ٢١.١٢٢%، وزاوية الميل الجانبي للرضفة ٣١.٨٧٢%، وزاوية الالتفاف الفخذي ٢٠.٧١٢%، مما يعكس فعالية البرنامج في تحسين الوضع التشريحي للمفصل المصاب.

ويرى **الباحث** أن هذه النسب تشير إلى استجابة تشريحية إيجابية للمفصل، خصوصًا من حيث استقرار الرضفة وتوزيع القوى حولها. وقد ساعدت التمارين التأهيلية الموجهة إلى تحسين التوازن العضلي في تحقيق هذا التحسن.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة **Ferreira, Daiene Cristina, et al., (٢٠٢٣)** التي أظهرت تحسنًا ملحوظًا في تحكم المفصل أثناء الحركة عند استخدام وسائل تأهيلية مثل شريط ماكونيل، مما ساهم في تحسين الوضع التشريحي للرضفة وتقليل الميل الجانبي. (١٤)

رابعاً: عرض ومناقشة الفرض الرابع:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية لدى المجموعة التجريبية في مستوى درجة الألم للطرف المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي".

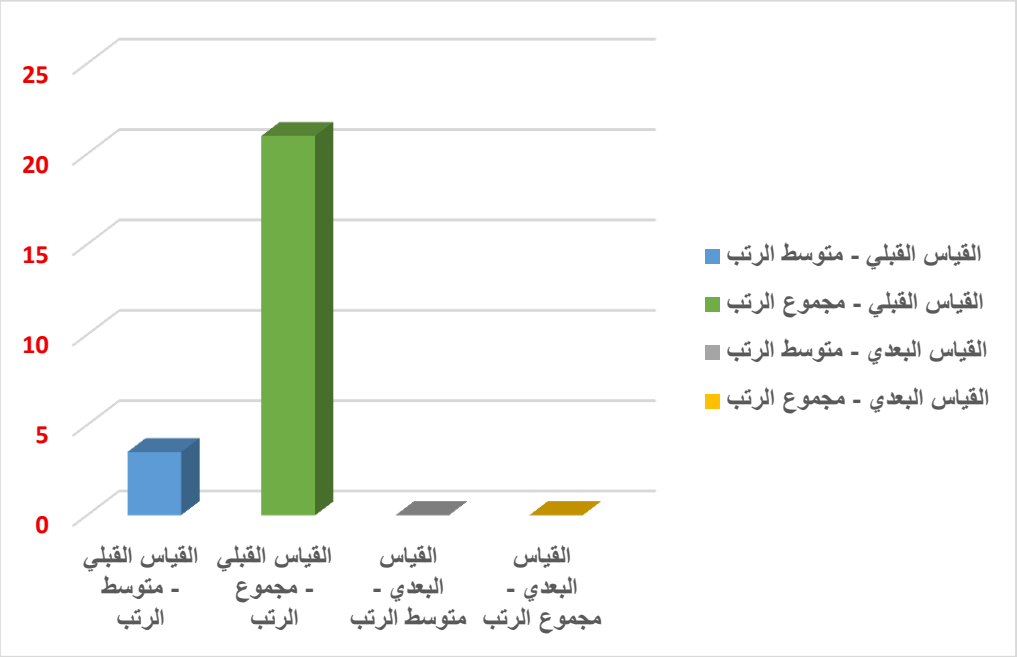
جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في مستوى درجة الالم

ن=٦

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة z	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
١	درجة الألم	درجة	٣.٥٠	٢١.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٢٠٧	٠.٠٣

*قيمة (z) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ١.٩٦٢



شكل (٧) دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في مستوى درجة الالم

تشير بيانات **جدول (٨)** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد المجموعة التجريبية في متغيرات الألم، حيث جاءت جميع قيم (Z) المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥. ويعكس ذلك تفوق متوسطات القياسات البعدية لصالح عينة البحث، مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي في خفض درجة الألم لدى المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي.

ويرى **الباحث** أن النتائج الواردة في هذا الجدول تعبر عن انخفاض كبير في درجة الألم بعد تنفيذ البرنامج، مما يشير إلى أن التأهيل الحركي المصمم بدقة يمكن أن يؤدي إلى تحسن وظيفي ملحوظ في مفصل الركبة. ويُعد هذا التحسن مؤشرًا رئيسيًا لنجاح البرنامج، لأن تخفيف

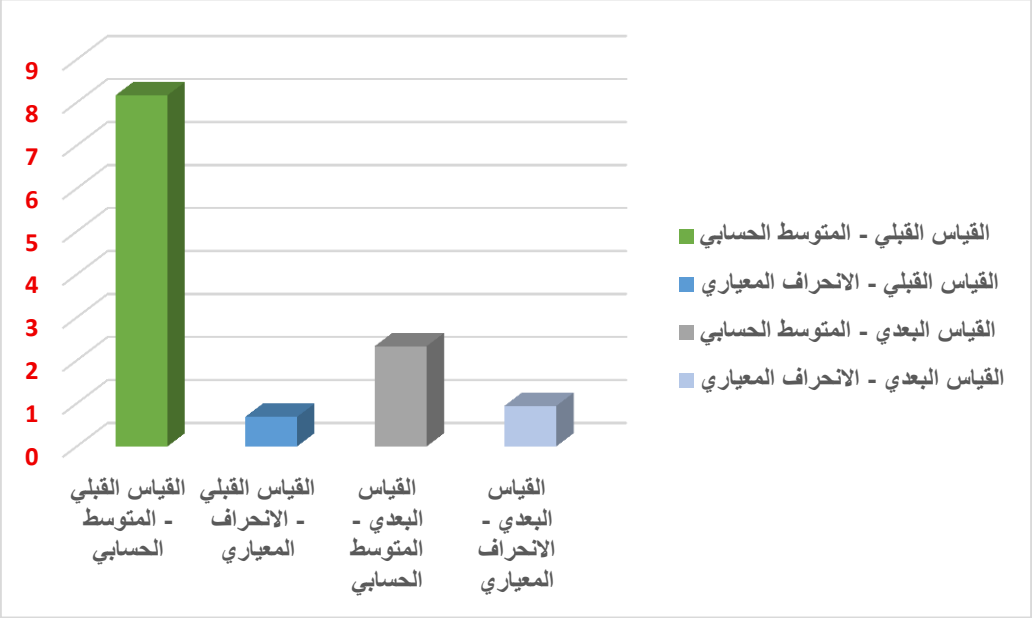
الألم يُعد من الأهداف الاساسية لأي تدخل علاجي خاص بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، خاصة أن الألم يؤثر بشكل مباشر على الحركة ويعيق قدرة المصاب على أداء التمارين الرياضية بفعالية. كما توضح هذه النتيجة أن التمارين التأهيلية ساعدت في تقليل الضغط الزائد على المفصل الرضفي الفخذي، مما ساهم في تخفيف الألم وتحسين وظيفة المفصل.

جدول (٩)

نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في مستوى درجة الالم

ن=٦

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فروق المتوسطات	نسب التغير
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	درجة الألم	درجة	٨.١٦٧	٠.٦٨٧	٢.٣٣٣	٠.٩٤٣	٥.٨٣٣	%٧١.٤٢٩



شكل (٨) نسب التغير بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في مستوى درجة الالم

تشير بيانات **جدول (٩)** إلى وجود نسب تغير واضحة بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد المجموعة التجريبية في متغيرات الألم، حيث بلغت نسبة التحسن نحو (٧١.٤٢٩%). وتعكس هذه النتيجة التأثير الإيجابي للبرنامج التأهيلي في تقليل مستوى الألم لدى المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، مما يؤكد فعاليته في تحسين جودة الحياة لدى عينة البحث.

يرجع **الباحث** التحسن الإيجابي الكبير والدال إحصائيًا في درجة الألم، والذي بلغت نسبته ٧١.٤٢٩%، إلى تطبيق برنامج تأهيلي متدرج يراعي طبيعة الإصابة، ويركز على تحسين المرونة، تقوية العضلات المحيطة بالمفصل، واستعادة التوازن العضلي. وقد ساهم الانتظام في أداء التمارين وتنظيم مراحلها بشكل دقيق في تقليل الإجهاد الواقع على المفصل الرضفي الفخذي، مما أدى إلى انخفاض تدريجي في مستوى الألم. وتشير هذه النتيجة إلى فعالية البرنامج في تحسين الأداء الحركي، والعودة للنشاط الرياضي.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه **كاليبو، وآخرون ,.Kalebo, et al (٢٠٠٩م) (١٦)** حيث أوضحت دراستهم أن تطبيق برنامج تأهيلي منظم كان له تأثير فعال في تقليل مستوى الألم والحد من الالتهابات لدى المصابين. وأكد الباحثون في دراستهم أن اتباع برامج تأهيلية مصممة بعناية يسهم بشكل كبير في تحسين الحالة الصحية للمصابين، ويحسن من سرعة استعادة الشفاء بعد التعرض للإصابات. كما أشارت النتائج إلى أن التكامل بين التمارين التأهيلية والتقنيات العلاجية الحديثة يلعب دورًا محوريًا في تسريع عملية الشفاء والعودة إلى النشاط الطبيعي.

وفي السياق ذاته، أشار **منغشويل، وآخرون ,.Mengshoel, et al (١٩٩٥م)** إلى أن الانتظام في ممارسة التمارين البدنية، بشرط ألا تسبب إجهادًا أو ألمًا للمصاب، يسهم بشكل فعّال في تقليل الألم الناتج عن الإصابات. وأبرزت الدراسة أهمية هذا الأسلوب في البرامج التأهيلية، حيث يساعد على تخفيف الأعراض وتحسين الوظائف الحركية للمصابين، مما يؤدي إلى تسريع عملية التعافي والعودة لممارسة الأنشطة اليومية بشكل طبيعي. وتؤكد هذه النتائج ضرورة تصميم برامج تأهيلية تراعي حدود تحمل المصاب وتحقق التوازن بين الفعالية والسلامة (١٩: ٢٦٩)

الاستنتاجات:

١. فاعلية البرنامج التأهيلي واضحة في تحسين وظائف الطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، من خلال تحسن ملحوظ في القوة العضلية، والمرونة، والمدى الحركي.
٢. أظهر العداؤون تحسنًا في شكل وحجم الطرف السفلي، مثل زيادة محيط الفخذ وطول الرجل، مما يدل على أن البرنامج ساعد في إحداث تغييرات المورفولوجية، وليس فقط تحسين الحركة.
٣. ساهم البرنامج بشكل ملحوظ في تقليل مستوى الألم، مما أدى إلى تحسين القدرة على الحركة والأداء الرياضي لدى المصابين.
٤. أظهرت النتائج أن تمارين المقاومة والتدرج في التمارين ساعدت على تقوية العضلات حول الركبة وجعلها أكثر توازنًا وثباتًا.
٥. أظهرت الدراسة أن البرنامج التأهيلي مبني على أسس علمية تساعد بشكل كبير في الوقاية من تكرار الإصابة لدى عدائي المسافات القصيرة والمتوسطة.

التوصيات:

في ضوء ما أظهرته نتائج هذا البحث واسترشادا بالاستنتاجات وفى حدود عينة البحث يوصى **الباحث** بما:

١. اعتماد البرنامج التأهيلي في مراكز التأهيل البدني للرياضيين المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، حسب المرحلة والإصابة الفردية.
٢. إجراء فحص دوري للعدائين في بداية ونهاية الموسم يساعد في اكتشاف الإصابات مبكرًا، ووضع برامج وقائية بناءً على نتائج الفحص البدني والتشريحي للعدائين.
٣. دمج التمارين العلاجية الخاصة بالركبة ضمن البرامج التدريبية للاعبي ألعاب القوى، خصوصًا من يتعرضون لأحمال عالية على الطرف السفلي.
٤. تدريب المتخصصين في التأهيل الرياضي على تصميم برامج مماثلة تتضمن مراحل تأهيلية تدريجية قائمة على مبادئ التحميل المتدرج والمقاومة الوظيفية.
٥. تشجيع التعاون بين أخصائي التأهيل البدني والمدربين الرياضيين لوضع خطة متكاملة تشمل التقييم، والتأهيل، والعودة إلى النشاط البدني.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

١. **إبراهيم حمد:** تأثير برنامج تأهيلي بدني على الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بالالتهاب الرضفي الفخذي، رسالة ماجستير، قسم علوم الصحة الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، ٢٠٢١.

٢. **سمير الجزار:** العلاج الطبيعي والتأهيل للتمزق العضلي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠١٤م.

٣. **قدري بكري:** الإصابات الرياضية والتأهيل البدني، مركز الكتاب والنشر، القاهرة، ٢٠١٧م.

٤. **قدري بكري:** الإصابات الرياضية والتأهيل الحديث، مركز الكتاب، القاهرة، ٢٠٠٩م.

٥. **محمد سمير:** تأثير برنامج تأهيلي على التغير في زاوية كيو (Q) لكبار السن المصابين بآلام متلازمة المفصل الرضفي الفخذي، رسالة دكتوراة، شعبة الإصابات الرياضية والتأهيل البدني، قسم علوم الصحة الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، ٢٠١٥.

٦. **مي الرضوان:** مقرر ألعاب القوى (١) مذكره غير منشوره، كليه التربية الرياضية، جامعه حماء، الجمهورية السورية، ٢٠١٩-٢٠٢٠.

٧. **نجلاء إبراهيم:** تأثير التمرينات التأهيلية والألعاب الحركية على الحالة القوامية وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، وحدة النشر العلمي، كلية التربية، جامعة طنطا، ٢٠٢٣م.

٨. **ياسر الشافعي، وآخرون:** التشريح التطبيقي للرياضيين، القاهرة، جامعة حلوان، قسم التربية الرياضية، ٢٠١٧.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

9. **Albornoz-Cabello, Manuel, et al.** "Effects of Radiofrequency Diathermy Plus Therapeutic Exercises on Pain and Functionality of Patients with Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial." Journal of Clinical Medicine 12.6 (2023): 2348.

10. **Carolyn Kisner, et al.,** "Therapeutic Exercise Foundations and Techniques", Fifth edition, Copyright by F. A. Davis Company GFR. (2007)

11. **Cox, Chandler F., Margaret A. Sinkler, and John B. Hubbard** "Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee Patella." (2018).

12. **da Silva Biotag, Marcos Vinicio's, et al.** "Effects of proprioceptive exercises andstrengthening on pain and functionality for patellofemoral pain syndrome in women: randomized controlled trial." Journal of clinical orthopedics and trauma 18 (2021): 94-9.

13. **ElMelhat, Ahmed M., et al.** "Identifying female responders to proximal control exercises in patellofemoral pain syndrome: A clinical prediction rule." Journal of Taibah University Medical Sciences 17.6 (2022): 954.

14. **Ferreira, Daiene Cristina, et al.** "McConnell patelar taping improves unipodal squat postural control in women with patellofemoral pain syndrome: A randomised trial." Journal of Bodywork and Movement Therapies (2023).

15. **Jean Dubois** Les principles de 1, entrainement sport if, Bordeux Universited, Bordeux, France, 2002.

16. **Kalebo, R, Karlsson, j, Sward, L, & Peterson, L** Ultrasono Graph of Chronic Tendon Injuries in the Groin Depertment of Diaenosticradiology East Hospital,University of Gothenburg, Sweden, nov,dec, 2009.

17. **Kong, Yuefeng, and Hanhua Yu.** "A study on the correlation between patellofemoral joint morphology and early patella malacia in young adults: quantitative analysis based on magnetic resonance." Annals of Translational Medicine 11.2 (2023)

18. **Lee, Jin Hyuck, Hye Chang Rhim, and Ki-Mo Jang.** "Effect of Adding Kinesio Taping to Exercise Therapy in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome." Medicina 59.4 (2023): 754.

19. **Mengshoel AM, Vollestad NK, Forre O** "Pain and fatigue induced by exercise in fibromyalgia patients and sedentary healthy subjects." Clinical and Experimental Rheumatology, July–August 1995; 13(4): 477–482.

20. **Mohamadreza Reda Ahmadi, Yalfani, Ali, and Azadeh Asgarpoor.** "The effect of kinetic factors of dynamic knee valgus on patellofemoral pain syndrome: A systematic review and meta-analysis." Journal of Bodywork and Movement Therapies (2023)

21. **Van der Heijden RA, Lankhorst NE, van Linschoten R, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M** "Exercise for treating patellofemoral pain syndrome". The Cochrane Database of Systematic Reviews. (2015)

22. **Van Ginckel, Ans, et al.** "Effects of long-term exercise therapy on knee joint structure in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis." Seminars in arthritis and rheumatism. Vol. 48. No. 6. WB Saunders, 2019.

23. **Walli, Omar, Marissa McCay, and Timothy Tiu.** "Patellofemoral Syndrome: A Review of Diagnosis and Treatment." Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports (2023): 1-5.

24. https://www.mayoclinic.org/ar/diseases-conditions/patellofemoral-pain-syndrome/symptoms-causes/syc-20350792

المستخلص العربي

فاعلية برنامج تأهيلي على الكفاءة المرفولوجية والتشريحية للطرف السفلي المصاب بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي

* أ.م.د/ أحمد أبوالعباس عبدالحميد حسين

يهدف هذا البحث إلى التعرف على فاعلية برنامج تأهيلي في تحسين الكفاءة المورفولوجية والتشريحية للطرف السفلي لدى المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي. واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتم اختيار العينة الأساسية بالطريقة العمدية، وشملت على (٦) عدائين من المتخصصين في المسافات القصيرة والمتوسطة المصابين بمتلازمة المفصل الرضفي الفخذي، بالإضافة إلى (٢) عدائين لمجموعة الدراسة استطلاعية.

اعتمدت هذه الدراسة على قياسات مورفولوجية مثل محيط الفخذ والساق، وقياسات تشريحية مثل طول الفخذ والساق والرجل، بالإضافة إلى قياس درجة الألم باستخدام مقياس مستوى درجة الألم، وتمت هذه القياسات قبل وبعد تطبيق البرنامج التأهيلي. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القياسات البعدية، حيث انخفضت درجة الألم بنسبة ٧١.٤٢٩%، كما تحسنت بعض القياسات المورفولوجية بشكل ملحوظ، خاصة في محيط الطرف السفلي والقياسات التشريحية كطول الرجل، وهو ما يشير إلى أن البرنامج التأهيلي لم يؤثر فقط على الناحية الوظيفية، بل أحدث أيضًا تغيّرات إيجابية في الجوانب التشريحية للطرف السفلي.

وأثبتت النتائج أن تمارين المقاومة والتدرج في البرنامج التأهيلي البدني ساعدت في تحسين التوازن العضلي حول مفصل الركبة وتقليل الضغط عليه، مما أدى إلى تحسن في الأداء الحركي. وتوصي الدراسة باعتماد البرامج التأهيلية المصممة علميًا ضمن خطط التأهيل والعلاج، وإجراء فحوص دورية للرياضيين للكشف المبكر عن الإصابات، والتوسع في الدراسات التي تستخدم المؤشرات التشريحية لتقييم تأثير البرامج التأهيلية على المفصل والطرف السفلي.

Abstract

The Effectiveness of a Rehabilitation Program on the Morphological and Anatomical Efficiency of the Lower Limb Affected by Patellofemoral Joint Syndrome

Assoc. Prof. Dr. Ahmed Abu Al-Abbas Abdelhamid Hussein

This research aimed to identify the effectiveness of a rehabilitation program on the morphological and anatomical efficiency of the lower limb affected by patellofemoral joint syndrome (PFPS). The researcher utilized an experimental design. The main sample was purposively selected and included 6 short and middle-distance runners specialized in these distances, diagnosed with PFPS, in addition to 2 runners for a pilot study group.

This study relied on morphological measurements such as thigh and calf circumference, and anatomical measurements such as thigh, calf, and leg length. Furthermore, pain intensity was measured using a pain level scale. These measurements were taken before and after the application of the rehabilitation program. The results showed statistically significant differences in favor of the post-measurements, with a 71.429% reduction in pain intensity. Some morphological measurements also significantly improved, especially in the lower limb circumference and anatomical measurements like leg length. This indicates that the rehabilitation program not only affected functional aspects but also brought about positive changes in the anatomical aspects of the lower limb.

The results proved that resistance exercises and progression within the physical rehabilitation program helped improve muscle balance around the knee joint and reduce pressure on it, leading to an improvement in motor performance. The study recommends adopting scientifically designed rehabilitation programs as part of rehabilitation and treatment plans, conducting periodic examinations for athletes for early detection of injuries, and expanding studies that use anatomical indicators to assess the impact of rehabilitation programs on the joint and lower limb.