تاثير استخدام تمرينات المقاومة ومكمل البروتين لتأهيل ضمور العضلة الامامية الجزئي بعد جراحة الرباط الصليبي الامامي

أ.م.د.عبدالرحمن منصور عبدالجابر عبدالرحمن
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة المنيا
insepifa@gmail.com

الملخص :

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير استخدام تمرينات المقاومة العضلية ومكملات البروتين لتأهيل ضمور العضلة الامامية الجزئي بعد جراحات الرباط الصليبي الامامي ومعرفة تأثيره على تحسن درجة الضمور العضلي والتحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ وتحسن سمك العضلة الامامية وتحسن القوة العضلية الامامية وتحسن المدي الحركي لمفصل الركبة وضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز **CK–MM** وكانت من اهم النتائج ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) بشكل إيجابي في تحسن درجة الضمور العضلي بنسبة (٩٥%) والتحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ بنسبة (٩٠%) والتحسن في زيادة سمك العضلة الامامي الزاوية الاولي في وضع ثني مفصل الركبة في زاوية ٣٠ وكانت نسبة التحسن في هذه الزاوية ٨٨٪. ولزاوية الثانية في وضع ثني كامل لمفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ٩٥٪ الزاوية الثالثة في وضع مد كامل لمفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ٩٠٪ ،وتحسن القوة العضلية للعضلة الامامية بنسبة (٩٠%) ، وساهم بتحسن المدي الحركي في اتجاه القياس البعدي ثني مفصل الركبة وكانت نسبة التحسن (١٠٠%) المدي الحركي في مد مفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ١٠٠% وضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM بنسبة (٨٠%) مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن درجة الضمور العضلي والتخلص منها بشكل إيجابي وكانت من اهم التوصيات استخدام مكملات البروتين في حالة ضعف العضلات وفقا للجرعات المسموح بها لعدم توفر الجرعة البروتينية بشكل كافي من التغذية التقليدية استخدام الأدوات الحديثة والاحبال المطاطة في تمرينات المقاومة لما لها من نتائج مبهرة والعديد من الخصائص الفيزيائية والفسيولوجية

(الكلمات الافتتاحية :– تمرينات المقاومة – الضمور العضلي – الوي بروتين)

The effect of resistance exercises and protein supplements to rehabilitate muscular atrophy partial anterior after anterior cruciate ligament surgeries

Abstract :

The research aims to identify the effect of using muscle resistance exercises and protein supplements to rehabilitate partial anterior muscular atrophy after anterior cruciate ligament surgeries, and to know its effect on improving the degree of muscular atrophy, morphological improvement of the thigh circumference, improving the thickness of the anterior muscle, improving anterior muscle strength, improving the range of motion of the knee joint, and adjusting the level of production rate. Creatine Kinase CK-MM. One of the most important results was that the proposed program of resistance exercises and a protein supplement (alloy protein) contributed positively to improving the degree of muscular atrophy by (95%), the morphological improvement of the thigh circumference by (90%), and the improvement in increasing the thickness of the anterior angle muscle. In the knee joint bent at an angle of 30, the improvement rate at this angle was 88%. The second angle was in a fully flexed position of the knee joint, and the improvement rate was 95%. The third angle was in a fully extended position of the knee joint, and the improvement rate was 90%. The muscle strength of the anterior muscle improved by (90%), and it contributed to improving the range of motion in the direction of the dimensional measurement of knee joint flexion, and it was The improvement rate was (100%) in the range of motion in extending the knee joint, and the improvement rate was 100%, and the rate of production of creatine kinase CK-MM level was controlled by (80%), which indicates the positivity of the proposed program in improving the degree of muscular atrophy and getting rid of it positively, and it was one of the most important recommendations. Using protein supplements in case of muscle weakness according to the permissible doses because the protein dose is not available enough from traditional nutrition. Using modern tools and elastic ropes in resistance exercises because of their impressive results and many physical and physiological properties

(**Keywords**: -Resistance exercises - muscular dystrophy - whey protein)

تاثير استخدام تمرينات المقاومة ومكمل البروتين لتأهيل ضمور العضلة الامامية الجزئي بعد جراحة الرباط الصليبي الامامي

مقدمة ومشكلة البحث:

تمارين المقاومة هي نوع من أنواع الأنشطة الفيزيائية المصمّمة لتحسين صحة العضلات، وبها يتمّ تمرين عضلة أو مجموعة من العضلات لتقاوم القوّة المؤثرة عليها. وتمارين المقاومة هي أي تمرين يعمل على انقباض العضلات وانبساطها ضد مقاومة، ممّا يزيد من قوة وطاقة وحجم وقدرة التحمل للعضلة، وتُعزّز مكمّلات البروتين أيضا مكاسب كبيرة في الكتلة العضليّة (الخالية من الدّهون) وزيادة قوة العضلات عند الرياضيين، وكلما زادت كثافة ومدة تمارين المقاومة التي يمارسها الرياضيين مع استخدام مكملات البروتين– كلما زاد من قوة العضلات وحجمها .
(٧:١٩٢)

يشير (لامرز واخرون)(Lammers et al)(٢٠١٢) و بيسيريلو Piccirillo (٢٠١٩) ان تمارين المقاومة من افضل تمرينات القوة العضلية وخاصة الأدوات الحديثة المستخدمة في تمرينات المقاومة تساهم بشكل إيجابي في الحد من خسارة الألياف العضلية وتساعد في بناء العضلات وزيادة قوتها ومرونتها وتساعد تمارين المقاومة على زيادة الكتلة العضلية بشكل إيجابي ورفع معدل الأيض، ممّا يعمل على المحافظة على وزن الإنسان ضمن المعدل الصحي والتدرج في تمرينات المقاومة يساهم بشكل إيجابي في زيادة حجم خيوط الميوسين وزيادة قدرة خيوط الاكتين والنقاط الصفراء المتوهجة بها بالاتصال الجيد مع رؤوس خيوط الميوسين وهذا ينتج عنه انقباض عضلي جيد وتحكم عضلي إيجابي تستطيع من خلاله ضبط كل الاستجابات الفسيولوجية داخل العضلة لصالح البناء العضلي .(١٦)

يري (بيرجز واخرون)(Briggs et al)(٢٠٠٩) و دوتايليس Dutaillis (٢٠٢١) ان الإصابات المفصلية سبب في حدوث ضمور العضلات وهي حالة يتم فيها فقدان النسيج العضلي بالتدرج وتصبح العضلات أقل حجمًا مع الوقت، وغالبًا ما يُصيب ضمور العضلات مع حالات الإصابات المفصلية بسبب ضعف الأداء الحركي وخلل المدي الحركي للمفصل وعدم حدوث الانقباض العضلي والانبساط بشكل كامل مما يسبب توقف الشخص عن القيام بأي نشاط جسدي اوعدم دقة التمرينات المستخدمة في البرامج التأهيلية ونقص تمرينات القوة العضلية و يصاحب

الضمور العضلي انخفاض كميات البروتينات في الجسم لتبدأ الخلايا العضلية بالتقلص مما يسبب مشكلات في الحركة، ومشكلات في التوازن، ومشكلات عصبية قد تتسبب بخلل في قدرة الأعصاب المسؤولة عن التحكم بحركة العضلات، وهو أمر يمنع انقباض العضلات وانبساطها بسبب عدم وصول أي إشارات عصبية إلى العضلات، ومع مرور الوقت يتسبب هذا في ضمور العضلات بشكل اكبر.(١١:٨٩٠) (١٩١:٧)

توضح دراسة (ياب واخرون)(Yap et al)(٢٠١٩) ودراسة تشوبونون Czuppon(٢٠١٢) انه في حالة الضعف العضلي او الضمور العضلي من الدرجة الاولي تكون تمرينات القوة غير كافية في تعزيز التغيرات المورفولوجية للعضلة والاستجابة الفسيولوجية لخيوط الاكتين والميوسين بشكل كافي لذا اشارت العديد من الدراسات العلمية الاهتمام بالبروتين لتحقيق الاستجابة الفسيولوجية والبيولوجية وحدوث تحسن مورفولوجي بشكل جيد وكافي للعضلات وتمت التوصية من دارسات مختلفة بان مكمّلات البروتين تُعزّز مكاسب أكبر في كتلة الجسم العضليّة (الخالية من الدّهون) وقوة العضلات وتساهم في تقليل التأثير السلبيّ للضمور والضعف العضلي وتساعد بشكل جيد في حماية العضلة ومن افضل المكملات الجيدة والتي تعطي العضلات احتياجاتها من البروتين بشكل جيد هو مكمل الوي بروتين (مصل اللبن) لما له من قيمة غذائية عالية وغنية بالبروتين .(٢٢)

ضعف وضمور عضلة الفخذ الامامية بعد قطع الرباط الصليبي او بعد جراحة اعادة بناءه هو امر ليس نادر الحدوث. حيث يحدث في قرابة ٣٥ ٪ من الحالات المتوقفين عن التأهيل لمدة تزيد على ٦ شهور وفي ٧ ٪ من الحالات للمتوقفين عن التأهيل لمدة تتجاوز العامين وقياس القطر العرضي للفخذين ومقارنتها بالطرف السليم او المتوسطات السابقة امر هام للتأكد من درجة الضمور العضلي المصاحب لعوار البرامج التأهيلية ويتم تأكيد ضمور وضعف العضلات في حالة انخفاض القطر العضلي عن ٥٠٪ من الدرجة التي كان عليها قبل حدوث الإصابة وهذا وفقا للعديد من الدراسات العلمية، وان التركيز علي برامج تمرينات القوة بالتدرج يساهم بشكل إيجابي في تحسن الكتلة العضلية والتخلص من الإصابة.(٤:٧٩١)

من خلال عمل الباحث كمدير لمركز الإصابات والتأهيل الحركي بالكلية الفنية العسكرية ومدير مركز انسب للتأهيل الحركي لاحظ تردد العديد من المصابين بحالة الضمور العضلي من

الدرجة الاولي وخاصة من المصابين بقطع في الرباط الصليبي ولم يخضعوا الي برنامج تأهيلي مقنن قبل او بعد التدخل الجراحي من الرياضيين ، فقد لاحظ الباحث اصابتهم بضعف في عضلات الفخذ وخاصة العضلة الامامية يصل الي الضمور العضلي ،وخطورته في فقد الكفاءة الوظيفية للعضلات التي تعمل علي مفصل الركبة ،وعدم تعزيز البرامج التأهيلية بتمرينات القوة العضلية وتمرينات المقاومة العضلية يؤثر بالسلب علي تحفيز بروتينات الميوسين لمساعدة الكتلة العضلية في التحسن من التدريبات المختلفة الامر الذي دعي الباحث الي عمل بروتكول متخصص من تمرينات المقاومة التي تستهدف الكتلة العضلية وخاصة عضلات الفخذ الأمامية مع دعم البرنامج بمكمل (الوي بوتين) مصل اللبن لإمداد العضلة بشكل فوري وكافي من احتياجاتها الأساسية من البروتين للمساعدة علي تكوين بروتين الميوسين بشكل جيد وتحفيز بناء الالياف العضلية والانسجة العضلية مع نوعية التدريبات المستهدفة من تمرينات المقاومة والتي تعود بالنفع علي زيادة الكتلة العضلية وتغيير في الشكل المورفولوجي للعضلة و زيادة القوة العضلية وبالتالي تحسن الكفاءة الوظيفية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة والقدرة علي الانتقال الي نمط حركي قوي يمكن المصابين من ممارسة جميع الحركات والتمرينات الأساسية بشكل جيد وكذلك إعطاء فرصة جيدة لسرعة عودة اللاعبين المصابين من هذه الإصابة الي الملعب لممارسة رياضتهم المفضلة . **وهذا ما اتفق مع دارسة بوجيرتس أ. ، ديليكلوز Bogaerts A., Delecluse C(٢٠٠٧) ودارسةKim كيم تي إتش ، تشانغ T.H., Chang (٢٠١٧) (٢٠)(١٨).**

الأهمية العلمية للبحث

١. قد تساهم هذه الدراسة بشكل ايجابى في مجال الإصابات الرياضية وخاصة الإصابات العضلية.
٢. الوقوف خطوة بخطوة على التطورات العلمية للدراسات الحديثة في مجال الإصابات الرياضية.
٣. قد تساهم الدراسة في ابراز الدور الهام لتمرينات المقاومة داخل البرامج التأهيلية.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير استخدام تمرينات المقاومة العضلية ومكملات البروتين لتأهيل ضمور العضلة الامامية الجزئي بعد جراحات الرباط الصليبي الامامي ومعرفة تأثيره على:

١. تحسن درجة الضمور العضلي.
٢. تحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ.
٣. تحسن سمك العضلة الامامية.
٤. تحسن القوة العضلية الامامية.
٥. تحسن المدي الحركي لمفصل الركبة.
٦. ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز **CK-MM** .

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن درجة الضمور العضلي فى اتجاه القياس البعدي
٢. توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ وفى اتجاه القياس البعدي.
٣. توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى تحسن سمك العضلة الامامية فى اتجاه القياس البعدي.
٤. توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن القوة العضلية الامامية في اتجاه القياس البعدي.
٥. توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن المدي الحركي لمفصل الركبة فى اتجاه القياس البعدي.
٦. توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز **CK-MM** فى اتجاه القياس البعدي

خطة وإجراءات البحث

منهج البحث:

إستخدم الباحث المنهج التجريبي بإستخدام مجموعة تجريبية واحدة لعدم توفر عدد كافي من عينة الاصابة .

مجتمع البحث:

تمثل مجتمع البحث من الرياضيين المصابين بالضمور الجزئى للعضلة الامامية بعد جراحة الرباط الصليبي الامامي والذين لم يستكملو البرنامج التاهيلي بشكل جيد او لم يخضعو للتاهيل مما تسبب في حدوث الضمور العضلي .

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين المصابين بالضمور الجزئى للعضلة الامامية بعد جراحة الرباط الصليبي الامامي من نفس درجة الاصابة فى المرحلة السنية من ٢٠ إلى ٣٠ سنة من الرياضيين.

جدول (١)

توزيع عينة البحث

مجتمع البحث	عينة البحث الأصلية	عينة استطلاعية	المستبعدين
٧	٥	٢	٠

شروط اختيار العينة:

- إلتزام جميع المصابين بالبرنامج المقترح من تمرينات المقاومة وبنفس الأدوات ونفس الاحمال التدريبية.
- أن يكون جميع المصابين من نفس درجة الإصابة ونفس الحجم المورفولوجي للعضلات الامامية.
- عدم تناول مكملات غذائية مختلفة عن المكمل المستخدم في عينة البحث .

تطبيق البحث

- تم تطبيق البحث بملاعب نادي المحروسة بالمنطقة المركزية العسكرية.

أسس اختيار وتحديد الإصابة لعينة البحث

- تم اختيار عينة البحث من المصابين بناءاً على تقرير جهاز السونار لقياس حجم زوايا وابعاد العضلة الامامية المصابة مقارنة بالعضلة السليمة والتاكد من ضعف العضلة بنسبة تجاوزت ٥٠٪ من حجمها الاصلي قبل حدوث الاصابة.

تجانس العينة من حيث العمر الزمني والطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم ودرجة الضمور العضلي ومحيط الفخذ وسمك العضلة الامامية والقوة العضلية والمدي الحركي

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء

لعينة البحث في المتغيرات قيد البحث (ن = ٧)

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر الزمنى		سنة	٢٥،٣	٢٥	٢.٧٧	-٢٢.١
الطول		سم	١٧٥.٢	١٧٥	٥.٥٦	-١.٢٤
الوزن		كجم	٧١.٥	٧١	٤.٦٦	-١.٦٥
مؤشر كتلة الجسم		BMI%	٢٤.٣	٢٤	٥.٦٦	٠.٧٧
درجة الإصابة بالضمور العضلي		%	٩.٤٨	٤٩	١.٦٦	٠.٨٧
محيط الفخذ		سم	٣٠.٢	٣٠	٢.٤٤	-٠.٠٢٢
سمك العضلة الامامية	زاوية ٣٠	مم	١٢.٣٣	١٢	٠.٣٣	٠.٧٨
	انقباض مفصل الركبة	مم	٢٥،٠٣٠	٢٥	٢.٤٤	-١.٣٣
	انبساط مفصل الركبة	مم	١٨.٢٢	١٨	١.٨٨	١.٥٥
قوة العضلة الامامية للفخذ		كجم	٤.٢٤	٢٤	٣.٢٢	٠.٠٦
المدي الحركي للعضلة	ثني مفصل الركبة	درجة	١١٢.٢	١١٢	١.٩٩	١.١٢
	مد مفصل الركبة	درجة	٤.١	٤	٠.٠٥	-٠.٠٩

يتضح من جدول (٢) ما يلي:

تراوحت معاملات الالتواء لعينة البحث في المتغيرات قيد البحث ما بين (١.٩٩ : - ١.٧٠) وجميعها تنحصر ما بين (±٣) مما يشير إلى أنها تقع داخل المنحنى الاعتدالي وبذلك تكون عينة البحث موزعة توزيعاً اعتداليا .

وسائل جمع البيانات:

إستخدم الباحث عدة وسائل لجمع البيانات الخاصة بالبحث ومنها :-

١. المصادر والأبحاث العربية والأجنبية السابقة
٢. الاستمارات المستخدمة في البحث . مرفق (١)(٢)
٣. الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياسات .
٤. القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث .
٥. إراء السادة الخبراء . مرفق (٣)

أولاً: الاستمارات المستخدمة في البحث :

قام الباحث بتصميم استمارات البحث وهى إستمارة لجمع البيانات الأساسية للعينة مرفق (١) وإستمارة إستطلاع رأى الخبراء حول النقاط الأساسية لتطبيق البرنامج التأهيلى(١١) وإستمارة جمع نتائج قياسات عينة البحث. مرفق (٢) .

ثانياً: الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :

١. جهاز الرستاميتر لقياس الطول (ارتفاع القامة) (سم) .
٢. جهاز inbody لقياس موشر كتلة الجسم وحجم العضلات .
٣. ساعات إيقاف لقياس الزمن.
٤. جهاز السونار لقياس سمك العضلات.
٥. شريط القياس (مازوة) لقياس المحيطات بالسنتيمتر.
٦. جهاز الجنيوميتر لقياس المدى الحركي .
٧. أدوات مساعدة في البرنامج التأهيلى.
٨. جهاز الديناموميتر لقياس القوة العضلية.
٩. سرنجات طبية لاخذ عينة دم.
١٠. قياس كرياتين كيناز CK-MM .

ثالثاً: القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

- القياسات الأساسية :

١. قياس الطول (ارتفاع القامة) . مرفق (١٠)
٢. قياس الوزن. مرفق (٤)
٣. قياس محيطات الفخذ . مرفق (٩)
٤. قياس المدى الحركي للساق المصابة . مرفق (٨)
٥. لقياس القوة العضلية. مرفق (٧)
٦. قياس مؤشر كتلة الجسمBMI% . مرفق (٤)
٧. قياس الضمور العضلي . مرفق (٦)
٨. قياس كرياتين كيناز CK-MM. مرفق (٥)

البرنامج التأهيلي المقترح

- الأشتراطات التي تم مراعاتها عند تطبيق البرنامج التأهيلى المقترح

١. الإهتمام والمحافظة على اللياقة البدنية العامة للجسم
٢. تدريب العضلات السليمة المقابلة للطرف المصاب
٣. الإهتمام بالإحماء الكافي قبل تطبيق البرنامج لتجنب التعرض لإصابة أخرى .
٤. مراعاة التدرج فى نوع التمرينات وشدتها وتكراراتها خلال تطبيق البرنامج التأهيلى.
٥. يجب مراعاة عوامل الأمن والسلامة خلال تطبيق البرنامج
٦. العمل على إستعادة القوة العضلية أقرب مايكون قبل حدوث الإصابة
٧. مراعاة حالة الضعف العضلي في تمرينات المقاومة تنجبا لحدوث التمزق العضلي.

البرنامج التأهيلى

مدة البرنامج التأهيلى المقترح (٣) شهور (اثني عشر اسبوع) بناءاً على توصية السادة الخبراء للاستفادة من تمرينات المقاومة بشكل جيد مع الالتزام بالجرعة المقررة من المكمل البروتيني (واي بروتين) وتم تقسيم البرنامج التأهيلى الي ٣ مراحل تمثل كل مرحلة (شهر) يحتوى كل شهر علي أربعة أسابيع يتم توزيع الواحدات خمس وحدات كل أسبوع ، زمن الوحدة (٥٠ دقيقة) شاملة فترة الإحماء وتحتوى كل وحدة على مجموعة من التمرينات الأساسية بالإضافة إلى تمرينات المقاومة. مرفق (١٢)

جدول (٣)

مراحل تنفيذ البرنامج التاهيلى

توصيف البرنامج	مدة البرنامج	عدد الأسابيع	عدد الوحدات	زمن الوحدة	مراحل التنفيذ
العدد	٣ شهور	١٢ اسبوع	٥ وحدات اسبوعياً	٥٠ دقائق	٣ مراحل

أهداف البرنامج التأهيلي المقترح

١- إستعادة القوى العضلية

٢- التخلص من الضمور العضلي وتحسن الاستجابة العضلية.

٣- التغير الموفولوجى لحجم العضلة

٤- تحسن في سمك العضلة

٥- تحسن المدي الحركي لمفصل الركبة.

٦- التخلص من الإلتهابات والتلف داخل الأنسجة.

٧- المحافظة على العضلات العاملة المحيطة بالعضلة المصابة.

٨- العودة إلى ممارسة النشاط الرياضي بالتدريج.

الضوابط العلمية داخل البرنامج لتناول مكمل البروتين (الوي بروتين) بروتين مصل اللبن

بعد مراجعة الخبراء المتخصصين في التغذية الرياضية والمكملات الغذائية من كليات (الصيدلة – الطب – المعهد القومي للتغذية) تم اختيار مكمل واى بروتين جولد ستاندرد ، لانه يحتوي تركيبة مميزة من مصل الحليب المعزول ويعتبر مصدر البروتين الفعال لبناء العضلات، كما يحتوي على أحماض أمينية أساسية لا تصنع بالجسم وتم تجديد الجرعات وفقا لراي الخبراء والنسبة التكوينية للمنتج بكمية الجرعة وفقا للعمر الزمني للرياضيين .

أسباب الاختيار المكمل البروتيني بالمقارنة بالمنتجات الأخرى

- بروتين واي جولد غني بالجلوتامين، يوفر لك أكثر من ٤ جرام من الجلوتامين لكل جرعة.
- مسحوق سريع الذوبان وقليل الكربوهيدرات، كما نوفر لك مكمل كارب اكس CARB-X ابلايد نيوترشن الغني بالكربوهيدرات.
- يتوفر بالعديد من النكهات اللذيذة والطبيعية.

- يحتوي على ٢٤ جرام من البروتين لكل حصة.
- يتكون بروتين جولد ستاندرد واي من بروتين سريع الهضم.(٣٠٧:٢)

طريقة الاستخدام

تمت اضافة سكوب واحد إلى ١٨٠ – ٢٤٠ مل علي الماء او أي مشروب مفضل . ويتم تناولة مرتين يومياً مرة قبل تطبيق البرنامج التاهيلي بساعتين والجرعة الثانية بعد الانتهاء من البرنامج وحتي مدة زمنية لاتتجاوز الساعة الزمنية للاستفادة الكاملة من مكمل البروتين بشكل جيد.

التوقف عن المكمل في حالة حدوث الاعراض الجانبية الاتية: –

١. ألم الرأس
٢. الغثيان
٣. ألم المعدة
٤. التشنجات
٥. فقدان الشهية
٦. التعب
٧. ظهور الحبوب . (١٨:٦)

خطوات تنفيذ للبحث:

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية في الفترة من ٢٠٢٣/١١/١ إلى ٢٠٢٣/١١/١٠ وذلك على (٢) اثنين من مجتمع البحث من المصابين بالضمور العضلي من نفس درجة العينة الاساسة للبحث ومن خارج العينة الأصلية بهدف التعرف على :

١– معايشة الواقع الفعلي لتنفيذ البرنامج وتحديد الإمكانات المادية والبشرية للتنفيذ التجربة الفعلية

٢– الصعوبات التي تواجه الباحث عند تنفيذ التجربة الأساسية .

٣– التحقق من مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة .

٤– التأكد من ملائمة البرنامج المقترح ومناسبته لأفراد العينة .

٥– تعلم المساعدين طرق إجراء القياسات قيد البحث .

- **وقد أسفرت الدراسة الاستطلاعية على :**

١- صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة للقياس والتأهيل .

٢- مناسبة البرنامج المقترح والمكان لعينة البحث .

٣- تدريب المساعدين على طرق القياسات قيد البحث .

قياسات البحث :

- التوصيف الزمني لتطبيق القياسات القبلية والبعدية وتنفيذ البرنامج التأهيلى على المصابين قيد نظرا لعدم توفر المصابين عينة البحث في وقت واحد فقام الباحث بتطبيق البحث علي فترتين – الفترة الاولي شملت المصاب (الأول – الثاني –الثالث) :

جدول (٤)

المصابين	تاريخ القياسات القبلية	تاريخ تنفيذ البرنامج التأهيلى	تاريخ القياسات البعدية
الأول – الثاني –الثالث	٢٠٢٣/١١/٢٠م.	٢٠٢٣ /١١/٢١م	٢٠٢٤/٢/٢٠م.

- الفترة الثانية من تطبيق البرنامج

- التوصيف الزمني لتطبيق القياسات القبلية والبعدية وتنفيذ البرنامج التأهيلى على المصاب الرابع والخامس قيد البحث :

جدول (٥)

المصاب	تاريخ القياسات القبلية	تاريخ تنفيذ البرنامج التأهيلى	تاريخ القياسات البعدية
الرابع والخامس	٢٠٢٣/١٢/٩م.	٢٠٢٣/١٢/١٠م.	٢٠٢٤/٣/١٠م.

المعالجة الإحصائية:

- المتـوسط الحسابي .
- الإنحراف المعياري .
- التفلطح.
- طريقة ويلكوكسون اللابارامترية.
- معامل الإلتـواء .
- معامل الأرتبـاط

عرض النتائج ومناقشتها

أولاً – عرض النتائج:

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث وفى اتجاه القياس البعدي .

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث

في درجة الضمور العضلي قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارمترية (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			قيمة Z	مستوي الدلالة
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
درجة الضمور العضلي	%	٩.٤٨	٠.٠	٠.٠	٤.١	١.١	٠.٠	٢.٠٢	٤.٣٠

يتضح من جدول (٦) ما يلي :

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في درجة الضمور العضلي وفى اتجاه القياس البعدي

جدول (٧)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث

في محيط الفخذ بطريقة ويلكوكسون اللابارمترية (ن = ٦)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			قيمة Z	مستوي الدلالة
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
محيط الفخذ	سم	٣٠.٢	٠.٠	٠.٠	٤٥.١	٠.٠	٠.٠	٢.٠١	٤.٢٠

يتضح من جدول (٧) ما يلي :

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في متغيرات محيط الفخذ قيد البحث وفى اتجاه القياس البعدي

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث

في سمك العضلة الامامية بطريقة ويلكوكسون اللابارمترية (ن = ٥)

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			قيمة Z	مستوي الدلالة
			المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
سمك العضلة الامامية	زاوية ٣٠	مم	١٢.٣٣	١،١	٢١.١	١٧.٨	٠.٠	٠.٠	٢.٠	٤.٤٠
	ثني مفصل الركبة	مم	٣،٢٥	١،٢	٢٢.٤	٣٤.١	٠.٠	٠.٠	١.٢	٤.٥٠
	مد مفصل الركبة	مم	١٨.٢٢	٢،١	١.٢	٢٩.٩	٠.٠	٠.٠	٢.٠	٤.٣٠

يتضح من جدول (٨) ما يلي :

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في متغير سمك العضلة الامامية وفى اتجاه القياس البعدي

جدول (٩)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغير قوة عضلة الفخذ الامامية قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارمترية (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			قيمة Z	مستوي الدلالة
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
قوة عضلة الفخذ الامامية	كجم	٢٤.٤	٠،٠	٠،٠	٥٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٤.٧٠

يتضح من جدول (٩) ما يلي :

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغير قوة عضلة الفخذ الامامية قيد البحث وفى اتجاه القياس البعدي

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث في متغير المدي الحركي للمفصل الركبة بطريقة ويلكوكسون اللابارمترية (ن = ٥)

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			قيمة Z	مستوي الدلالة
			المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
المدي الحركي للمفصل الركبة	ثني مفصل الركبة	درجة	١١٢.٢	٠،٠	٠،٠	١٤٠	٠.٠	٠.٠	٢.٣	٤.٥٠
	مد مفصل الركبة	درجة	٤.١	٠،٠	٠،٠	٠	٢.١	٠.٠	٢.٢	٤.٤٠

يتضح من جدول (١٠) ما يلي :

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث في متغير المدي الحركي للمفصل الركبة وفى اتجاه القياس البعدي

جدول (١١)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث في كرياتين كيناز CK– MM قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارمترية (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي			القياس البعدي			قيمة Z	مستوي الدلالة
		المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
كرياتين كيناز CK– MM	وحدة دولية/ لتر	١٩٠	٠،٠	٠،٠	٦٠	١.٣	٠.٠	٢.١	٤.٤٠

يتضح من جدول (١١) ما يلي :

توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث في كرياتين كيناز CK– MM قيد البحث وفى اتجاه القياس البعدي

التحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة قيد البحث لصالح القياس البعدي .

جدول (١٢)

نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير درجة الضمور العضلي (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التغير %
		المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
درجة الضمور العضلي	%	٩.٤٨	٤.١	٩٥

يتضح من جدول (١٢) ما يلي :

تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير درجة الضمور العضلي بنسبة (٩٥%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى متغير قيد البحث .

جدول (١٣)

نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير محيط الفخذ (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التغير %
		المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
محيط الفخذ	سم	٣٠.٢	٤٥.١	٩٠

يتضح من جدول (١٣) ما يلي :

تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير محيط الفخذ بنسبة (٩٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى متغير قيد البحث .

جدول (١٤)

نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في سمك العضلة الامامية (ن = ٥)

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التغير %
			المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
سمك العضلة الامامية	زاوية ٣٠	مم	١٢.٣٣	١٧.٨	٨٨
	ثني مفصل الركبة	مم	٣،٢٥	٣٤.١	٩٥

	مد مفصل الركبة	مم	١٨.٢٢	٢٩.٩	٩٠

يتضح من جدول (١٤) ما يلي :

تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير سمك العضلة الامامية بنسبة تراوحت ما بين (٨٨% : ٩٥%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح في متغير قيد البحث

جدول (١٥)

نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في قوة عضلة الفخذ الامامية (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التغير %
		المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
قوة عضلة الفخذ الامامية	كجم	٢٤.٤	٥٠	٩٠

يتضح من جدول (١٥) ما يلي :

تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث قوة عضلة الفخذ الامامية بنسبة (٩٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح في المتغير قيد البحث.

جدول (١٦)

نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير المدي الحركي للمفصل الركبة (ن = ٥)

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التغير %
			المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
المدي الحركي للمفصل الركبة	ثني مفصل الركبة	درجة	١١٢.٢	١٤٠	١٠٠
	مد مفصل الركبة	درجة	٤.١	٠	١٠٠

يتضح من جدول (١٦) ما يلي :

بلغت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في متغير المدي الحركي للمفصل الركبة بنسبة (١٠٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح في المتغير قيد البحث.

جدول (١٧)

نسبة التحسن المئوية لعينة البحث في تركيز كرياتين كيناز CK-MM (ن = ٥)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التغير %
		المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
تركيز كرياتين كيناز CK-MM	وحدة دولية/ لتر	١٩٠	٦٠	٨٠

يتضح من جدول (١٧) ما يلي :

بلغت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث **في تركيز كرياتين كيناز CK-MM** نسبة(٨٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح في المتغير قيد البحث.

ثانياً – مناقشة وتفسير النتائج :

١. مناقشة الفرض الأول (تحسن درجة الضمور العضلي)

ينص الفرض علي انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن درجة الضمور العضلي في اتجاه القياس البعدي .

أشار نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول رقم (٦) انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن درجة الضمور العضلي وفى اتجاه القياس البعدي وللتحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في تحسن درجة الضمور العضلي لصالح القياس البعدي اشارت نتائج الجدول رقم (١٢) انه تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث وهو تحسن درجة الضمور العضلي بنسبة (٩٥%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن درجة الضمور العضلي والتخلص منها بشكل إيجابي

وهذا ما اتفق دارسة بيدرسن بي كيه واخرون Pedersen B.K., Febbraio (٢٠١٢) ودراسة بيرشماير تي واخرون Birchmeier T (٢٠١٩) ودراسة إبراهيم زادة Ebrahimzadeh (٢٠١٥) في ان تمارين المقاومة من افضل التمرينات لتحسن القوة العضلية لأنها تساهم بشكل إيجابي في الحد من خسارة الألياف العضلية بواسطة بناء العضلات وزيادة قوتها ومرونتها وتساعد تمارين المقاومة على زيادة الكتلة العضلية بشكل إيجابي وان تمرينات المقاومة يساهم بشكل إيجابي في زيادة حجم خيوط الميوسين وزيادة قدرة خيوط الاكتين والنقاط الصفراء المتوهجة بها بالاتصال الجيد مه رؤوس خيوط الميوسين وهذا ينتج عنه انقباض عضلي جيد وتحكم عضلي إيجابي تستطيع من خلاله ضبط كل الاستجابات الفسيولوجية داخل العضلة لصالح البناء العضلي وان استخدام مكمل البروتين ساهم بشكل جيد في توفير جرعة كافية من البروتين لإمداد العضلة بكل احتياجاتها من البروتين وخاصة بعد تمرينات المقاومة لتعزيز البناء العضلي بشكل جيد .(٥)(٨)(١٠)

٢. مناقشة الفرض الثاني (التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ)

ينص الفرض علي انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ في اتجاه القياس البعدي .

أشار نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول رقم (٧) انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ وفى اتجاه القياس البعدي وللتحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ لصالح القياس البعدي اشارت نتائج الجدول رقم (١٣) انه تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث وهو التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ بنسبة (٩٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ وزيادة حجم الكتلة العضلية

هذا ما اتفق مع دراسة فوسي ال يونغ Fu C.L., Yung (٢٠١٣) ودراسة شميت Schmitt (٢٠١٧) ودارسة كونيشي Konishi Y (٢٠٠٧) والتي اشارت الي ان من الأسباب الرئيسية في زيادة حجم العضلة بعد التدريب المقنن هو زيادة عدد الشعيرات الدموية وحجمها داخل العضلة وكذلك حدوث تخليق لشعيرات دموية جديدة داخل العضلة لتلبية احتياجاتها

من الاكسجين والغذاء بشكل جيد والسبب الاخر زيادة حجم خيوط الاكيتين والميوسين وخاصة خيوط الميوسين بسبب الجرعة التدريبية ولكي تستطيع التعامل مع حجم تمرينات المقاومة التي تتعرض لها وساهم بشكل إيجابي تناول المكمل البروتين باختزان العضلة من احتياجاتها بشكل جيد من البروتين والاحماض الأمنية وكل هذه الاستجابات ساهمت بحدوث تغير إيجابي لحجم العضلات مما نتج عنه زيادة في حجم محيط العضلة .(١٢)(١٧).

٣. مناقشة الفرض الثالث (تحسن سمك العضلة الامامية)

ينص الفرض علي انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن سمك العضلة الامامية في اتجاه القياس البعدي .

أشار نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول رقم (٨) انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن سمك العضلة الامامية وفى اتجاه القياس البعدي وللتحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في تحسن سمك العضلة الامامية لصالح القياس البعدي اشارت نتائج الجدول رقم (١٤) انه تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث وهو تحسن سمك العضلة الامامية وفية تم قياس سمك العضلة بثلاث زوايا واتجاهات مختلفة لتحديد حجم الاستفادة من التحسن في زيادة سمك العضلة الامامي وهي بالتالي :

1 – الزاوية الاولي في وضع ثني مفصل الركبة في زاوية ٣٠ وكانت نسبة التحسن في هذه الزاوية ٨٨٪. مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن سمك العضلة الامامية وزيادة حجم الكتلة العضلية .

2 – الزاوية الثانية في وضع ثني كامل لمفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ٩٥٪ مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن سمك العضلة الامامية .

3 – الزاوية الثالثة في وضع مد كامل لمفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ٩٠٪ مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن سمك العضلة الامامية.

هذا ما اتفق مع دراسة مادروفا Maderova (٢٠١٩) ودراسة مايكل واخرون et all Michael (٢٠٠٤) ودراسة ليندسي Lindsey (٢٠١٧) ودارسة بيريز Perez (٢٠١٧)والتي اشارت الي ان من الأسباب الرئيسية في زيادة حجم العضلة وسمكها بعد التدريب

المقنن هو زيادة عدد الشعيرات الدموية وحجمها داخل العضلة وكذلك حدوث تخليق لشعيرات دموية جديدة داخل العضلة لتلبية احتياجاتها من الاكسجين والغذاء بشكل جيد والسبب الاخر زيادة حجم خيوط الاكيتين والميوسين وخاصة خيوط الميوسين بسبب الجرعة التدريبية ولكي تستطيع التعامل مع حجم تمرينات المقاومة التي تتعرض لها وساهم بشكل إيجابي تناول المكمل البروتين باختزان العضلة من احتياجاتها بشكل جيد من البروتين والاحماض الأمنية وكل هذه الاستجابات ساهمت بحدوث تغير إيجابي لحجم العضلات مما نتج عنه زيادة في حجم محيط العضلة وسمك العضلات .(١٩)(٢١)(٢٤)

٤. مناقشة الفرض الرابع (تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية)

ينص الفرض علي انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية في اتجاه القياس البعدي .

أشار نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول رقم (٩) انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية وفى اتجاه القياس البعدي وللتحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية لصالح القياس البعدي اشارت نتائج الجدول رقم (١٥) انه تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث وهو تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية بنسبة (٩٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية

هذا ما اتفق مع دراسة اكينوري واخرون Akinori Kaneguchi (٢٠١٤) ودراسة بيدرسين Pedersen(٢٠١٢) ودراسة ليندسي Lindsey (٢٠١٧)والتي اشارت الي تمارين المقاومة هي نوع من أنواع الأنشطة الفيزيائية المصمّمة لتحسين صحة العضلات، بحيث يتمّ تمرين عضلة أو مجموعة من العضلات لتقاوم القوّة الموّثرة عليها .

وتعد تمارين المقاومة هي أي تمرين يعمل على انقباض العضلات وانبساطها ممّا يزيد من قوة وطاقة وحجم وقدرة التحمل للعضلة .(١)(٥)(٢٣)

٥. مناقشة الفرض الخامس (تحسن المدي الحركي)

ينص الفرض علي انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن المدي الحركي في اتجاه القياس البعدي .

أشار نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول رقم (١٠) انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في تحسن المدي الحركي في اتجاه القياس البعدي وفى اتجاه القياس البعدي وللتحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في تحسن المدي الحركي في اتجاه القياس البعدي لصالح القياس البعدي اشارت نتائج الجدول رقم (١٦) انه تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث تحسن المدي الحركي في اتجاه القياس البعدي وكانت نتائج القياس في اتجاهين

1 – ثني مفصل الركبة وكانت نسبة التحسن (١٠٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن المدي الحركي

2 – المدي الحركي في مد مفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ١٠٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن المدي الحركي

٦. مناقشة الفرض السادس (ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM)

ينص الفرض علي انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM في اتجاه القياس البعدي .

أشار نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول رقم (١١) انه توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM وفى اتجاه القياس البعدي وللتحقق من صحة فروض البحث التي تنص علي انه يوجد تحسن في النسبة المئوية بين القياسين القبلي والبعدي في ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM لصالح القياس البعدي اشارت نتائج الجدول رقم (١٧) انه تراوحت نسبة التحسن المئوية لعينة البحث فى المتغيرات قيد البحث وهو ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM بنسبة (٨٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM.

هذا ما اتفق مع دراسة كولومبو Colombo (٢٠١٢) ودراسة Pedersen (٢٠١٢)العديد من الدراسات والتي اشارت جدر الإشارة أن ارتفاع مستوى كيناز الكرياتين في الدم بشكل كبير يدل على وجود مشكلة في العضلات الهيكلية ، وأن أي حالة تؤدي إلى تلف العضلات أو تؤثر على إنتاج الطاقة العضلية واستخدامها تؤدي إلى زيادة كيناز الكرياتين في الدم مثل أمراض العضلات، أو الاعتلال العضلي او الضمور العضلي .(٥)(٧)

الاستنتاجات

1 – ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) بشكل إيجابي في تحسن درجة الضمور العضلي بنسبة (٩٥%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن درجة الضمور العضلي والتخلص منها بشكل إيجابي

2 – ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) ساهم بشكل إيجابي في التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ بنسبة (٩٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى التحسن المورفولوجي لمحيط الفخذ وزيادة حجم الكتلة العضلية .

3 – ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) ساهم بشكل إيجابي في التحسن في زيادة سمك العضلة الامامي الزاوية الاولي في وضع ثني مفصل الركبة في زاوية ٣٠ وكانت نسبة التحسن في هذه الزاوية ٨٨٪. ولزاوية الثانية في وضع ثني كامل لمفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ٩٥٪ الزاوية الثالثة في وضع مد كامل لمفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ٩٠٪ مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن سمك العضلة الامامية

4 – ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) ساهم بشكل إيجابي تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية بنسبة (٩٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن القوة العضلية للعضلة الامامية

5 – ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) ساهم في تحسن تحسن المدي الحركي في اتجاه القياس البعدي ثني مفصل الركبة وكانت نسبة التحسن (١٠٠%) المدي الحركي في مد مفصل الركبة وكانت نسبة التحسن ١٠٠%) مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى تحسن المدي الحركي

6 – ساهم البرنامج المقترح من تمرينات المقاومة ومكمل البروتين (الوي بروتين) ساهم بشكل إيجابي في ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM بنسبة (٨٠%) ، مما يدل على إيجابية البرنامج المقترح فى ضبط نسبة انتاج مستوى كرياتين كيناز CK–MM .

التوصيات:

- الاهتما بفاعلية تمرينات المقاومة في البرامج التاهيلية لما لها من دور هام في القوة العضلية .
- استخدام مكملات البروتين في حالة ضعف العضلات وفقا للجرعات المسموح بها لعدم توفر الجرعة البروتينية بشكل كافي من التغذية التقليدية.
- استخدام الأدوات الحديثة والاحبال المطاطة في تمرينات المقاومة لما لها من نتائج مبهرة والعديد من الخصائص الفيزيائية والفسيولوجية.
- إجراء بحوث ودراسات مشابهة مع اصابات اخرى .

المراجع

1. **Akinori Kaneguchi Webster K.E.** The effects of immobilization duration on joint contracture formation after anterior cruciate ligament reconstruction in rats. Br J Sports Med. 2014;48(21):1543–1552. doi: 10.1136/bjsports-2013-093398. Epub 2014/08/27. PubMed PMID: 25157180.
2. **Davies G.J., McCarty E., Provencher M., Manske R.C.** ACL return to sport guidelines and criteria. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(3):307–314. doi: 10.1007/s12178-017-9420-9. Epub 2017/07/14. PubMed PMID: 28702921; PubMed Central PMCID: PMC5577421. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
3. **Konishi Y., Ikeda K., Nishino A., Sunaga M., Aihara Y., Fukubayashi T.** Relationship between quadriceps femoris muscle volume and muscle torque after anterior cruciate ligament repair. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17(6):656–661. doi: 10.1111/j.1600-

0838.2006.00619.x. PubMed PMID: ISI:000251588200008. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

4. **Konishi Y., Oda T., Tsukazaki S., Kinugasa R., Fukubayashi T.** Relationship between quadriceps femoris muscle volume and muscle torque at least 18 months after anterior cruciate ligament reconstruction. *Scand J Med Sci Sports.* 2012;22(6):791–796. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01332.x. PubMed PMID: ISI:000310732100017. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
5. **Pedersen B.K., Febbraio M.A. Muscles, exercise and obesity:** skeletal muscle as a secretory organ. *Nat Rev Endocrinol.* 2012;8(8):457–465. doi: 10.1038/nrendo.2012.49. Epub 2012/04/05. PubMed PMID: 22473333. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
6. **Mendias C.L., Lynch E.B., Davis M.E., et al.** Changes in circulating biomarkers of muscle atrophy, inflammation, and cartilage turnover in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation. *Am J Sports Med.* 2013;41(8):1819–1826. doi: 10.1177/0363546513490651. Epub 2013/06/07. PubMed PMID: 23739685; PubMed Central PMCID: PMC4086614. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
7. **Colombo E., Bedogni F., Lorenzetti I., Landsberger N., Previtali S.C., Farina C.** Autocrine and immune cell-derived BDNF in human skeletal muscle: implications for myogenesis and tissue regeneration. *J Pathol.* 2013;231(2):190–198. doi: 10.1002/path.4228. Epub 2013/06/19. PubMed PMID: 23775641. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. **Birchmeier T., Lisee C., Kane K., Brazier B., Triplett A., Kuenze C.** Quadriceps muscle size following ACL injury and reconstruction: a systematic review. *J Orthop Res.* 2020;38(3):598–608. doi: 10.1002/jor.24489. Epub 2019/10/15. PubMed PMID: 31608490. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
9. **Perez-Lopez A., McKendry J., Martin-Rincon M.,** et al. Skeletal muscle IL-15/IL-15Ralpha and myofibrillar protein synthesis after resistance exercise. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(1):116–125. doi: 10.1111/sms.12901. Epub 2017/04/28. PubMed PMID: 28449327. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
10. **Ebrahimzadeh M.H., Makhmalbaf H., Golhasani-Keshtan F., Rabani S., Birjandinejad A**. The international knee documentation committee (IKDC) subjective short Form: a validity and reliability study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(11):3163–3167. doi: 10.1007/s00167-014-3107-1. Epub 2014/06/25. PubMed PMID: 24957910. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

11. **Briggs K.K., Lysholm J., Tegner Y., Rodkey W.G., Kocher M.S., Steadman J.R.** The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med.* 2009;37(5):890–897. doi: 10.1177/0363546508330143. Epub 2009/03/06. PubMed PMID: 19261899. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
12. **Fu C.L., Yung S.H., Law K.Y., et al.** The effect of early whole-body vibration therapy on neuromuscular control after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2013;41(4):804–814. doi: 10.1177/0363546513476473. Epub 2013/03/06. PubMed PMID: 23460328. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
13. **Dutaillis B., Maniar N., Opar D.A., Hickey J.T**., Timmins R.G. Lower limb muscle size after anterior cruciate ligament injury: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2021;51(6):1209–1226. doi: 10.1007/s40279-020-01419-0. Epub 2021/01/26. PubMed PMID: 33492623. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
14. **Czuppon S., Racette B.A., Klein S.E., Harris-Hayes** M. Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48(5):356–364. doi: 10.1136/bjsports-2012-091786. Epub 2013/10/15. PubMed PMID: 24124040; PubMed Central PMCID: PMC3975129. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
15. **Piccirillo R.** Exercise-induced myokines with therapeutic potential for muscle wasting. *Front Physiol.* 2019;10:287. doi: 10.3389/fphys.2019.00287. Epub 2019/04/16. PubMed PMID: 30984014; PubMed Central PMCID: PMC6449478. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
16. **Lammers G., Poelkens F., van Duijnhoven N.T**., et al. Expression of genes involved in fatty acid transport and insulin signaling is altered by physical inactivity and exercise training in human skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2012;303(10):E1245–E1251. doi: 10.1152/ajpendo.00356.2012. Epub 2012/09/27. PubMed PMID: 23011062. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
17. **Schmitt B., Fluck M., Decombaz J., et al.** Transcriptional adaptations of lipid metabolism in tibialis anterior muscle of endurance-trained athletes. *Physiol Genom.* 2003;15(2):148–157. doi: 10.1152/physiolgenomics.00089.2003. Epub 2003/10/21. PubMed PMID: 14565968. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
18. **Kim T.H., Chang J.S., Park K.S., et a**l. Effects of exercise training on circulating levels of Dickkpof-1 and secreted frizzled-related protein-1 in

breast cancer survivors: a pilot single-blind randomized controlled trial. *PLoS One.* 2017;12(2) doi: 10.1371/journal.pone.0171771. Epub 2017/02/09. PubMed PMID: 28178355; PubMed Central PMCID: PMC5298304. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

19. **Maderova D., Krumpolec P., Slobodova L., et** al. Acute and regular exercise distinctly modulate serum, plasma and skeletal muscle BDNF in the elderly. *Neuropeptides.* 2019;78 doi: 10.1016/j.npep.2019.101961. Epub 2019/09/12. PubMed PMID: 31506171. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
20. **Bogaerts A., Delecluse C., Claessens A.L., Coudyzer W., Boonen S.**, Verschueren S.M. Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(6):630–635. doi: 10.1093/gerona/62.6.630. Epub 2007/06/28. PubMed PMID: 17595419. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
21. **,[a,b,]* Sai-Chuen Fu** BDNF rescues myosin heavy **Michael Tim-Yun Ong** chain IIB muscle fibers after neonatal nerve injury. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2004;287(1):C22–C29. doi: 10.1152/ajpcell.00583.2003. Epub 2004/02/20. PubMed PMID: 14973145. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
22. **Yap J.L.Y., Tai Y.K., Frohlich J., et al.** Ambient and supplemental magnetic fields promote myogenesis via a TRPC1-mitochondrial axis: evidence of a magnetic mitohormetic mechanism. *Faseb J.* 2019;33(11):12853–12872. doi: 10.1096/fj.201900057R. Epub 2019/09/14. PubMed PMID: 31518158; PubMed Central PMCID: PMC6902701. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
23. **Lindsey K. Lepley G.** Measuring myokines with cardiovascular functions: pre-analytical variables affecting the analytical output. *Ann Transl Med.* 2017;5(15):299. doi: 10.21037/atm.2017.07.11. Epub 2017/09/01. PubMed PMID: 28856139; PubMed Central PMCID: PMC5555982. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
24. **Lindsey K. Lepley** .Quadriceps Strength Asymmetry After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Alters Knee Joint Biomechanics and Functional Performance at Time of Return to Activity Ann Transl Med. 2017;5(15):299. doi: 10.21037/atm.2017.07.11. Epub 2017/09/01. PubMed PMID: 28856139; PubMed Central PMCID: PMC5555982. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar