تأثير تمرينات الإطالة العضلية في المدى الحركي وطول الخطوة لدى غير الممارسين للنشاط الرياضي

أ.د. زياد درويش الكردي
قسم علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية
جامعة اليرموك/ الأردن

أ.فواز تركي السقار
عمادة شئون الطلبة
جامعة فيلادلفيا / الأردن

تأثير تمرينات الإطالة العضلية في المدى الحركي وطول الخطوة لدى غير الممارسين للنشاط الرياضي

أ.د. زياد درويش الكردي
قسم علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية
جامعة اليرموك/ الأردن

أ.فواز تركي السقار
عمادة شئون الطلبة
جامعة فيلادلفيا / الأردن

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تمرينات الإطالة العضلية على المدى الحركي وطول الخطوة لدى غير الممارسين للنشاط الرياضي. وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي نظراً لملاءمته لطبيعة هذه الدراسة. وقد أجريت هذه الدراسة على عينة قوامها اثنا عشر طالباً من طلبة جامعة فيلادلفيامن الذكور الأصحاء من غير الممارسين للنشاط الرياضي. وقد تم في هذه الدراسة اقتراح برنامج تدريبي مقنن للإطالة العضلية، ودراسة أثرذلك البرنامج في كل من: المدى الحركي لمفاصل الأطراف السفلى، وطول خطوة المشي. وقد استخدم جهاز الجنيوميتر الطبي لقياس المدى الحركي، وجهاز السير المتحرك، والتصوير بالفيديو لقياس طول الخطوة.

وقد أشارت النتائج التي توصلت إليها الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمتغير طول الخطوة، ولصالح القياس البعدي؛ كما ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية في متغير المدى الحركي، ولصالح القياس البعدي؛ وذلك عند مستوى الدلالة(α= ٠,٠٥) لكل من متغيرات الدراسة. وفي ضوء النتائج التي توصل إليها الباحثان فقد أوصيا بالتركيز على برامج الإطالة العضلية بوصفها جزءاً مهماً لإطالة الخطوة، والاهتمام بوضع برامج إطالة عضلية مختلفة تساعدعلى زيادة المدى الحركي للمفاصل،و الاهتمام ببرامج الإطالة العضلية بوصفها جزءاً مؤثراً في طول الخطوة.

* تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٤/١٠/٢٣ * تاريخ قبوله للنشر ٢٠٠٥/٤/٤

The Effect of Streching on Range of Motion and Stride Length for Non Sport Participants

Prof. Ziad D. Al- Kurdi
Department of Sports Sciences
Faculty of Physical Education
Yarmouk University
Irbid-Jordan

Fawwaz T. Al-Saqqar
Deanship of Students Affairs
Philadelphia University
Jordan - Jarash

Abstract

This study aims at determining the effect of muscle stretching on range of motion and stride length for non-sport participants. The researchers used the experimental approach as it fits the nature of this study. A sample consisting of 12 healthy male participants of non-sports practioners at the Philadelphia University was intentionally selected. A training program was designed and applied in this study for muscle stretching. Its effect on range of motion for the lower extremities and stride length was investigated. Measurements were performed using clinical goniometer for range of motion and treadmill and video filming for stride length. Results showed that there were statistically significant differences in favor of the post test for both the range of motion and stride length ($\alpha = 0.05$). The researchers recommended focusing on muscle stretching programs as it is an important part for increasing both range of motion and stride length.

تأثير تمرينات الإطالة العضلية في المدى الحركي وطول الخطوة لدى غير الممارسين للنشاط الرياضي

أ.د. زياد درويش الكردي
قسم علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية
جامعة اليرموك/ الأردن

أ.فواز تركي السقار
عمادة شئون الطلبة
جامعة فيلادلفيا / الأردن

المقدمة:

تمثل التمرينات البدنية المظهر الأساسي للأنشطة الحركية بشكل عام، والأنشطة الرياضية بشكل خاص، (برهم وأبو نمرة ،١٩٩١)، ويقصد بها مجموعة الحركات البدنية التي تؤديها أعضاء الجسم المختلفة وفق أسس علمية؛ لتعويض النقص الحاصل في الحركة لغير الممارسين للأنشطة الرياضية، بعد أن دخلت الآلة في العديد من أوجه الحياة. تهدف هذه التمرينات إلى إكساب الممارسين قواماً متزناً عن طريق العمل على تنمية القوة، والتحمل العضلي والتحمل الدوري التنفسي، وإطالة العضلات؛ ومنها ما يسعى إلى تنمية المهارات الحركية الأساسية مثل: مهارة المشي، والجري التي تتداخل فيها العوامل الميكانيكية، والتشريحية والفسيولوجية، والعصبية من خلال الحركة المتبادلة للأطراف السفلى، وعملية ثني ومد متبادل في هذه المفاصل. يتأثر طول الخطوة في المشي بالسرعة، وعدد الخطوات؛ الأمر الذي يعني أنه لا بد عند دراسة مهارة المشي، الأخذ بعين الاعتبار المفاصل الرئيسة المسئولة عن مهارة المشي، وخاصة مفاصل الأطراف السفلى من الجسم،وكذلك العضلات العاملة عند قبض ومد مفصل القدم، عند ثني ومد مفصل الركبة، وعند ثني ومد مفصل الورك .

وصف الحركة التي يؤديها الشخص الممارس للتمارين الرياضية، تتطلب المعرفة الدقيقة للتركيب البنائي والوظيفي للمفاصل؛إذ يساعد ذلك على عملية المقارنة بين المفاصل من حيث المدى الحركي الذي يسمح به . الحركة في مفاصل الجسم تشبه في عملها عمل الروافع الميكانيكية، إذ إن الشد في العضلات يمثل القوة المحركة، وإن محور المفصل يمثل نقطة الارتكاز، والجزء الذي يتحرك يمثل المقاومة . جسم الإنسان يتكون من العديد من المفاصل يختلف بعضها عن بعض من حيث القابلية للحركة، أو اتزان وثبات المفصل والعضلات العاملة على هذه المفاصل؛ والنسيج العضلي له خصائص متعددة منها المطاطية،والقابلية لإنتاج الشد .

والتمرينات الخاصة بالاسترخاء بشكل عام تعمل على تحسين حالة الانقباض والانبساط للعضلات العاملة، على حين تمرينات الإطالة تعمل على زيادة مطاطية العضلات والمدى الحركي للمفاصل، وتؤدى هذه التمرينات إما باستخدام أدوات مساعدة، أو بمساعدة شخص آخر. فتمارين الإطالة هي حركات تؤثر بصورة إيجابية في العضلات، أو المجموعة العضلية لزيادة درجة إطالتها؛ الأمر الذي يعني مدى أوسع للقيام بالمهارات المختلفة. وتعتمد الإطالة بدرجة كبيرة على قدرة الأوتار، والأربطة، والعضلات على الاستطالة، بالإضافة إلى العظام المكونة للمفصل. وقد صنف كل من (قاسم ، ١٩٩٢؛ والخطيب والنمر والسكري ١٩٩٧) طرق الإطالة إلى ثلاثة أنواع، هي : الإطالة الساكنة، والإطالة المتحركة، والإطالة الحسية العصبية العضلية .

والبرنامج التدريبي يشمل العديد من التمرينات البدنية؛ لذلك لا بد من التأكد أن هذه التمرينات تقوم بالهدف الذي وضعت من أجله، فتمرينات القوة تختلف عن تمرينات التحمل العضلي، وأيضاً تختلف عن تمرينات الإطالة التي تقلل من حدوث الشد في العضلات، وتقي من إصابة المفاصل، وتهدف إلى القدرة على أداء الحركات المختلفة بمدى حركي أوسع. ويجب الإشارة هنا إلى أن كل مفصل عليه تأدية العديد من الحركات؛ فمثلاً مفصل الكتف له أكثر من مدى حركي (مدى حركة القبض، ومدى حركة البسط، ومدى حركة التبعيد ..... إلخ) .

والدراسات الكمية المرتبطة بدراسة دور الإطالة العضلية في زيادة المدى الحركي للمفاصل، وعلاقة ذلك بطول الخطوة في المشي قليلة، إلاّ أن العديد من العلماء أشاروا إلى أهمية تمرينات الإطالة المختلفة لتحسين المدى الحركي للمفاصل، وطول خطوة المشي (Johnson & Nelson, 1979 ;Heward , .H,1984 ; Young & Pitt 1996 ;والخطيب وآخرون ١٩٩٧).

وبين شونتر وآخرون (Schonthater, Schwarz,& Kindermann,1996) أن طرق الإطالة العضلية سجلت مستوى متقارباً في مدى تطور المدى الحركي للمفاصل وذلك في دراستهم على عينة مكونة من (٣٦) فرداً غير ممارسين للأنشطة الرياضية أخضعوا لبرنامج تدريبي لمدة (٥) أسابيع، على حين كربل وآخرين (Gribble, Guskiewicz, Prentice & Shields 1999) أجروا دراسة على عينة مكونة من (٤٢) لاعباً باستخدام برنامج تدريبي لمدة (٥) أسابيع للوقوف على دور الإطالة الثابتة والمتحركة في تنمية المدى الحركي لمفصلي الورك والركبة، وبينوا أن كلتا الطريقتين تعدّان فاعلتين في تنمية المدى الحركي للمفاصل بقدر متساو، لذلك تعدّ دقة قياس المدى الحركي لهذه المفاصل عاملاً مهماً؛ للتعرف على دور الإطالة العضلية .

وكينماتيكية الأطراف السفلى تتأثر بطبيعة المفاصل (النوع، والعظام، والعضلات والأوتار والأربطة). جورج وآخرون (George et.al ,2001) أشاروا في دراستهم على عينة تكونت من ستة وخمسين رجلاً من كبار السن إلى أن طول خطوة المشي تتأثر بالمدى الحركي للمفاصل؛ وهذا مؤشر إلى أهمية تمرينات الإطالة العضلية . ماكسويل وآخرون (Maxwel , Rodger, & Athur 2002) في دراستهم على المشي توصلوا إلى أن الرجل الأمامية تبذل أكثر من ٩٤٪ من الشغل الميكانيكي السلبي؛ في حين أن الرجل الخلفية تبذل أكثر من ٩٧٪ من الشغل الميكانيكي الإيجابي؛ وذلك لتعويض خسارة الجهد الذي بذلته الرجل الأمامية؛ وهذا يعني بضرورة الأخذ بعين الاعتبار بضرورة إطالة العضلات؛ لتعويض فرق الجهد في الطاقة المبذولة. خليفات (٢٠٠٤) توصل في دراسته على عينة قوامها (٢٤) طفلاً أعمارهم تراوحت بين ٩ –١٢ سنه، إلى أن البرنامج التدريبي ساهم في تحسين طول خطوة المشي بمقدار ٣٤ر١٢سم ، وهذا يعني أن تمرينات الإطالة في البرنامج التدريبي قد ساهمت في تحسين المدى الحركي للمفاصل في الأطراف السفلى.

وتطورت طرق قياس المدى الحركي عبر السنين؛ فبدأت عن طريق استخدام صندوق خشبي، ثم تطورت إلى استخدام الجينيوميتر المسطري والكهربائي. ولأغراض هذه الدراسة سوف يستخدم جهاز الجينيوميتر الطبي، والذي يحتوي على مادة الزئبق، الأمر الذي يعني أن هذا الجهاز شديد الحساسية؛ ومن ثم إذا ما استخدم بالطريقة الصحيحة، فإن ذلك ينعكس على دقة عالية في قياس المدى الحركي للمفاصل المختلفة أثناء خطوة المشي .

والمدربون وخاصة في منطقتنا لا يعطون العناية الكافية لتمرينات الإطالة خلال التخطيط لبرامجهم التدريبية، مع العلم أن معظم المهارات الرياضية تحتاج إلى مدى حركي واسع، ونظراً لقلة الدراسات الكمية المرتبطة بالإطالة العضلية، وعلاقتها بالمدى الحركي، وطول الخطوة، ارتأى الباحثان إجراء دراسة كمية للتعرف على تأثير التمرينات البدنية المقننة في كل من المدى الحركي لمفاصل أطراف الجسم السفلى، وطول خطوة المشي، باستخدام الجينيوميتر الطبي لقياس المدى الحركي، وجهاز السيرك المتحرك، وكاميرة فيديو لقياس طول الخطوة، إذ إن توافر التقنيات المناسبة تسهم في دقة الحصول على البيانات. وهذه النوعية من الدراسات قد تساعد المدربين، واللاعبين، والممارسين، وغير الممارسين للتمرينات البدنية للتخطيط العلمي السليم عند الإعداد لبرامجهم التدريبية، وتقي الممارسين من إمكانية الإصابة خلال تأديتهم للتمارين الرياضية المختلفة .

مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة في تحديد تأثير التمرينات البدنية المقننة في كل من المدى الحركي

لمفاصل أطراف الجسم السفلى، وطول خطوة المشي؛ باستخدام الجينيوميتر الطبي لقياس المدى الحركي وجهاز السيرك المتحرك ، وكاميرة فيديو لقياس طول الخطوة .

أهداف الدراسة :

هدفت هذه الدراسة إلى :

١. التعرف على أثر تمرينات الإطالة العضلية في المدى الحركي لمفاصل الأطراف السفلية لدى أفراد عينة الدراسة .

٢. التعرف على أثر تمرينات الإطالة العضلية في طول الخطوة أثناء المشي لدى أفراد عينة الدراسة .

فروض الدراسة:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لتمرينات الإطالة العضلية لمتغير المدى الحركي عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥).

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لتمرينات الإطالة العضلية لمتغير طول الخطوة عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥).

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- **المرونة**: هي أداء الحركات إلى أقصى مدى لها، أي القدرة على تحريك المفصل المشترك في الحركة إلى حدوده التشريحية.
- **المدى الحركي**: هو درجة الحركة التي تنتج بين جزأين متجاورين نتيجة لانقباض عضلي إرادي.
- **الإطالة**: هي زيادة طول العضلة بعيداً عن مركزها بقدر متساو من الطرفين.
- **طول الخطوة**: (Stride length) هي المسافة المحصورة بين مكان اتصال أحد القدمين بالأرض (الكعب) وإعادة اتصال القدم نفسه بالأرض (الكعب) متضمنة مرحلة الدفع والطيران والارتكاز للقدم الأخرى.
- **غير الممارس للنشاط الرياضي**: هو الفرد الذي لا يمارس الأنشطة الرياضية بصورة منتظمة، وغير مشارك في أي نشاط رياضي بانتظام.
- **البرنامج التدريبي المقترح**: هو البرنامج الذي طبق على عينة الدراسة الحالية لمدة ثمانية أسابيع بواقع ثلاث مرات أسبوعياً مدة كل منها ٢٠ دقيقة. إذ احتوى البرنامج على تمرينات متنوعة للإطالة.

منهجية الدراسة واجراءاتها:

منهج الدراسة:

اتبع الباحثان لإجراء هذه الدراسة، المنهج ما قبل التجريبي (Pre - experimental Design) لملاءمته لطبيعة هذه الدراسة وأهدافها، إذ استخدم الباحثان عينة تجريبية واحدة لتطبيق البرنامج التدريبي المقترح (أي استخدم التصميم التجريبي لمجموعة واحدة Shot Single Group Pre - experimental Design One) .

متغيرات الدراسة:

١-**المتغيرات المستقلة**: البرنامج التدريبي المقترح لإطالة عضلات الأطراف السفلى.

٢-**المتغيرات التابعة**: ركزت الدراسة على متغيرين تابعين وهما:

* المدى الحركي لمفاصل الأطراف السفلى.
* طول الخطوة: (Stride length).

مجتمع الدراسة وعينتها :

تكون مجتمع الدراسة من طلبة جامعة فيلادلفيا الذكور، والبالغ عددهم (١٥٠٠) طالب للمدة الصباحية من غير الممارسين للأنشطة الرياضية بشكل منتظم .وقد تم اختيار عينتها بالطريقة العمدية من طلبة جامعة فيلادلفيا الذكور الأصحاء من غير الممارسين للأنشطة الرياضية بانتظام، تراوحت أعمارهم بين (١٨-١٩) سنة، إذ بلغ عدد أفراد العينة في بداية إجراء الدراسة (٢٠) مشتركاً، ولكن الباحثين قاما باستبعاد (٨) مشتركين خلال مدة إجراء التجربة لأسباب تتعلق بعدم الانتظام والجدية؛ ليصبح العدد الفعلي لأفراد العينة (١٢) مشتركاً . وقد تم إجراء التكافؤ بين أفراد المجموعة التجريبية، للمتغيرات المستقلة لعينة الدراسة، والجدول رقم (١) يوضح هذا التكافؤ.

يبين هذا الجدول قيم المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمتغيرات المستقلة لعينة الدراسة (الطول، والوزن، والعمر) إذ بلغ المتوسط الحسابي لهذه المتغيرات على الترتيب (١,٧٦٥ ±٠,٠٣٤٥) و (٧٧ ±٢,٣٧) و (١٨,٢٥ ±٠,٤٥) .

الجدول رقم (١)
المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري للعمر، والوزن، والطول لأفراد عينة الدراسة / ن= ١٢

المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الطول	متر	١,٧٦٥	٠,٠٣٤٥
الوزن	كغم	٧٧	٢,٣٧
العمر	سنة	١٨,٢٥	٠,٤٥

مجالات الدراسة:

١- **المجال الزمني**: أجريت الدراسة في المدة الزمنية الواقعة بين (٢٠٠٢/٢/١٧) (٢٠٠٢/٦/١٥). إذ كانت المدة الزمنية الفعلية لتطبيق البرنامج المقترح من (٢٠٠٢/٣/١٧) إلى(٢٠٠٢/٥/٩).

٢-**المجال المكاني**: أجريت كافة الاختبارات في القياسين القبلي والبعدي في جامعة فيلادلفيا، في المدة الصباحية بين الساعة التاسعة إلى الحادية عشرة صباحاً، بالاتفاق مع أفراد العينة. كما جرى تطبيق كافة الوحدات التدريبية للمجموعة التجريبية في المكان نفسه وتحت الظروف نفسها.

أدوات الدراسة:

لأجل تحقيق أهداف الدراسة، قام الباحثان باستخدام الأدوات الآتية:

١. البرنامج التدريبي، إذ تم وضع هذا البرنامج بعد الرجوع إلى مجموعة من المراجع العلمية المتخصصة، وتم عرضه على مجموعة من المحكمين من أصحاب الكفاءة والاختصاص وامتد هذا البرنامج إلى ثمانية أسابيع، وبواقع ثلاث وحدات في كل أسبوع، مدة كل وحدة منها عشرون دقيقة، مقسمة حسب التقسيم الآتي:

أ- (٥) دقائق إحماء عام.

ب-(١٠) دقائق تمرينات الإطالة.

ج-(٥) دقائق استرخاء وتهدئة.

٢. الجونيومتر الطبي (المخبري) (Clinical Goniometer): تم استخدامه لقياس المدى

الحركي لمفاصل الأطراف السفلى في القياسات القبلية والبعدية، وهو من الأجهزة المتطورة والملائمة لغايات هذه الدراسة؛ إذ يمتاز بصغر حجمه ودقته العالية. إضافة إلى سهولة استخدامه.

٣. كاميرة تصوير فيديو رقمية متطورة نوع (Hitachi VM- E558LE) سرعتها ٢٥ صورة / ث، تم استخدامها لتصوير طول الخطوة لدى أفراد عينة الدراسة في القياسات القبلية والبعدية، من خلال المشي على جهاز السير المتحرك.

٤. جهاز السير المتحرك (Tread-Mill)، وقد تم استخدام هذا الجهاز عند قياس طول الخطوة لدى أفراد عينة الدراسة بهدف تثبيت سرعة الخطوة عند السرعة ٣,١ ميل / ساعة لجميع أفراد عينة الدراسة.

٥. الميزان الطبي، إذ تم استخدامه لقياس وزن أفراد العينة.

٦. مسطرة الطول (جهاز الرستاميتر) إذ تم استخدامها لقياس طول أفراد العينة.

٧. استمارة تسجيل نتائج القياسات القبلية والبعدية لمتغيرات المدى الحركي، وطول الخطوة لأفراد عينة الدراسة.

خطوات تنفيذ الدراسة:

نفذت هذه الدراسة باتباع الخطوات الآتية:

أ-**تهيئة العينة للبرنامج:** بالاجتماع مع أفراد عينة الدراسة؛ إذ تم شرح كافة الشروط والتعليمات الخاصة بالدراسة بشكل عام، وبخطوات وآليات إجراء القياسات؛ إذ تم إجراء كافة القياسات في المدة الصباحية، بين الساعة التاسعة والحادية عشر صباحاً بالاتفاق مع عينة الدراسة، وذلك في المدة بين (٢٠٠٢/٢/١٢) إلى(٢٠٠٢/٢/١٤).

ب-**القياسات القبلية:** قام الباحثان بإجراء كافة القياسات القبلية اللازمة للدراسة بنفسيهما، إذ قاما بإجراء القياسات الآتية:

١. الوزن، باستخدام الميزان الطبي.

٢. الطول، باستخدام مسطرة الطول (جهاز الرستاميتر).

٣. المدى الحركي لمفاصل الأطراف السفلى باستخدام (جهاز الجينوميتر الطبي).

إذ قام الباحثان بالالتزام بطرق قياس المدى الحركي، والتعليمات، والإرشادات الخاصة بذلك من قبل الشركة المنتجة لجهاز الجينيوميتر الطبي(YPL Television LTD-MIE, Medical Research)؛ إذ قام الباحثان بقياس المدى الحركي لمفاصل الأطراف السفلى وفق الآليات الآتية:

- **ثني ومد مفصل الورك:** من وضع الوقوف نضع الجنيوميتر على الفخذ مباشرة أعلى

الركبة من الأمام، ثم نقوم بثني الركبة ورفعها إلى أقصى مدى ممكن ونأخذ القراءة.

- **تبعيد وتقريب مفصل الورك**:من وضع الوقوف نضع الجنيوميتر على جانب الفخذ أعلى الركبة مباشرة على الجهة الوحشية، ثم نقوم بتحريك الركبة إلى الخارج إلى أقصى مدى ونأخذ القراءة، ثم إلى الداخل ونأخذ القراءة.
- **تدوير مفصل الورك**: من وضع الرقود، الرجل ممدودة بالكامل نضع الجنيوميتر على المشط الخارجي، ونحرك للداخل، ونأخذ القراءة، وللخارج ونأخذ القراءة.
- **ثني مفصل الركبة**: من وضع الرقود، نضع الجنيوميتر على أسفل العضلة التوءمية، ونقوم بثني الركبة، ونأخذ القراءة.
- **تدوير مفصل الركبة**: من وضع الانبطاح الجانبي نضع الجنيوميتر على المشط الخارجي ملامساً للكعب، ثم نقوم بتدوير القدم للداخل ونأخذ القراءة، ثم إلى الخارج ونأخذ القراءة.
- **ثني مفصل الكاحل ومدّه**: من وضع الرقود، نضع الجنيوميتر أسفل القدم من الأمام تحت الأصابع، ونقوم بتحريك القدم للأمام ونأخذ القراءة، ثم إلى الخلف ونأخذ القراءة الأخرى.

٤. طول الخطوة: باستخدام تصوير أداء أفراد العينة عن طريق كاميرة تصوير الفيديو على جهاز السير المتحرك، وتحليل الأداء لاستخراج طول الخطوة.

ج–**الإطار العام للبرنامج التدريبي المقترح**: تعد البرامج التدريبية العلمية، الوسيلة الفعالة لتحقيق أهداف واضعي هذه البرامج ومنفذيها، وبخاصة إذا ما طبقت ونفذت بأسلوب يقوم على الأسس العلمية والعملية الصحيحة. تم تطبيق البرنامج التدريبي على أفراد عينة الدراسة في المدة الممتدة بين (٢٠٠٢/٣/١٧) إلى (٢٠٠٢/٥/٩) بعد أن قام الباحثان بوضع البرنامج التدريبي، والتخطيط له بعد الاطلاع على العديد من المراجع والدراسات التي هدفت إلى تصميم البرامج التدريبية. وتم عرض البرنامج التدريبي المقترح على عدد من المتخصصين وأصحاب الخبرة العلمية والعملية في هذا المجال، وأخذ اقتراحاتهم وملاحظاتهم حول بعض مكونات البرنامج؛ إذ امتد البرنامج التدريبي المقترح لمدة ثمانية أسابيع، بواقع ثلاث مرات أسبوعياً وبمجموع أربع وعشرين وحدة تدريبية.

د–**إجراء الدراسة**: مشى كل فرد على جهاز السير المتحرك لمدة ثلاثين ثانية بعد وصول جهاز السير المتحرك إلى سرعة ٣,١ ميل/س، وقد تم اختيار هذه السرعة في ضوء الدراسة الاستطلاعية التي تم إجراؤها قبل الدراسة وبما يتناسب مع عينة الدراسة.

هـ–**التحليل الفيديوغرافي**: تم تصوير العينة بواسطة كاميرا (Hitachi) من المستوى الجانبي الأيمن، ومن ثم تم عرض الفيلم على شاشه مسطحة لتلفاز نوع (Sony) لقياس المسافة المحصورة بين مكان اتصال أحد القدمين بالأرض (الكعب) وإعادة اتصال القدم نفسه

بالأرض (الكعب) متضمنة مرحلة الدفع، والطيران، والارتكاز للقدم الأخرى؛ وذلك لقياس طول الخطوة .

ثبات الاختبار:

استخدم الباحثان أسلوب تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه، لإيجاد معامل ثبات الاختبار على مجموعة من طلبة الجامعة من غير الممارسين للأنشطة الرياضية بلغ عددهم خمسة طلاب لم يدخلوا ضمن عينة الدراسة، وتم استبعادهم. وكان الفاصل الزمني بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني ثلاثة أيام فقط. وكانت معاملات الارتباط بين القياسين علي النحو الموضح في الجدول رقم (٢).

الجدول رقم (٢)

معاملات الارتباط، ومستوى الدلالة لتقدير ثبات اختبارات المدى الحركي، وطول الخطوة

الرقم	الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	مفصل الورك	٠,٩٧١	دال
٢	تبعيد مفصل الورك	٠,٩٣٨	دال
٣	تقريب مفصل الورك	٠,٨٦٩	دال
٤	تدوير مفصل الورك	٠,٨٤٥	دال
٥	ثني مفصل الركبة	٠,٨٦٥	دال
٦	تدوير مفصل الركبة	٠,٩٧٥	دال
٧	مد مفصل الكاحل	٠,٨٣٨	دال
٨	ثني مفصل الكاحل	٠,٨٤٩	دال
٩	طول الخطوة	٠,٩٨٤	دال

دال عند مستوى (α =٠,٠٥)

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء دراسة استطلاعية كاملة مكونة من اختبارات قبلية وتطبيق لإحدى الوحدات التدريبية الأسبوعية من البرنامج المقترح، واختبارات بعدية على عينة من المجتمع الأصلي للدراسة بلغ عددها خمسة طلاب؛ إذ أجريت لهم الاختبارات القبلية، وطبقوا مجموعة من الوحدات التدريبية المقترحة لمدة أسبوع.وتم إجراء الاختبارات البعدية؛ وذلك بهدف التعرف على ملاءمة الاختبارات لطبيعة أفراد العينة، والمدة الزمنية التي يستغرقها تطبيق الوحدة التدريبية.وكذلك السرعة المناسبة لجهاز السير المتحرك، وإعطاء عينة الدراسة الفرصة المناسبة؛ للاطلاع على إجراءات الدراسة واختباراتها.

المعالجة الإحصائية:

قام الباحثان باستخدام المعالجات الإحصائية الآتية؛ وذلك بهدف التعرف على مدى تحقق أهداف الدراسة وفروضها:

١- المتوسط الحسابي (Mean).
٢ الانحراف المعياري(Standard Deviation)..
٣ معامل ارتباط بيرسون.
٤- اختبار زتز للبيانات المترابطة.
٥- اختبار ولكوكسون للرتب (Wilcoxon).

عرض النتائج ومناقشتها:

في ضوء أهداف الدراسة وفروضها، ولاختبار الفرضية الأولى، والتي تنص على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للبرنامج التدريبي المقترح على متغير طول الخطوة ، فقد استخدم لهذا الغرض اختبار "(ت) " للبيانات المترابطة.

الجدول رقم (٣)

المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وفرق المتوسطات وقيمة "ت" / ن=١٢

المتغير	الوسط الحسابي		الانحراف المعياري		فرق المتوسطات	قيمة ت	مستوى الدلالة
	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي			
طول الخطوة (بالمتر)	٠,٥٠٧	٠,٥٢١٢	٢,٠١	٢,٠٧	-٠,٧١	-٤,٠٤٥	٠,٠٠٢

* دال إحصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \geq$ ٠,٠٥ قيمة "ت" الجدولية = ٢,٢٠ درجة الحرية= ١١

الجدول رقم (٣) يبين قيم الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وقيمة فرق المتوسطات وقيمة زتز المحسوبة لمتغير طول الخطوة ومستوى الدلالة وذلك للقياسين القبلي والبعدي ويبدو من الجدول أن قيمة زتز المحسوبة (٤,٠٤٥) كانت أكبر من قيمة زتز الجدولية (٢,٢٠) مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية دالة في هذا المتغير إذ كانت الدلالة لصالح القياس البعدي إذ كان متوسط القياس القبلي (٠,٥٠٧) ومتوسط القياس البعدي (٠,٥٢١٢) في حين بلغ فرق هذين المتوسطين (٠,٧١) وهو فرق ذو دلالة إحصائية حسب ما أظهرته قيمة (ت) التي تم حسابها، وهذا يعني أن الفرضية الصفرية الأولى مرفوضة .

ويعزو الباحثان سبب هذه النتيجة إلى أثر التمرينات الخاصة بإطالة الفخذ والساق (العضلة الفخذية ذات الرأسين، والعضلة نصف الوترية، والعضلة نصف الغشائية، والعضلة الرقيقة، والعضلة الخياطية)؛ فقد حصل فيها تمدد للألياف العضلية، مما أدى إلى زيادة المدى الحركي للمفاصل التي تعمل عليها هذه العضلات (الحوض والركبة)، الأمر الذي يعني زيادة ارتفاع الرجل عن الأرض، وزيادة الثني للخلف بحيث يتم استغلال هذه الزيادة (في رفع الرجل خلفاً) لحظة مد مفصل الركبة باتجاه الأمام من أجل هبوط القدم، وإنهاء الخطوة السابقة.

وأشار الخطيب وآخرون (١٩٩٧) إلى أن العضلات التي تمتاز بالإطالة تنتج قوة أكبر من العضلات التي تنقصها الإطالة، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن أكبر قوة عضلية يتم إنتاجها عند الزاوية ٩٠ ؛ وقد أظهر أفراد عينة الدراسة القدرة الكافية على التفاعل مع تمرينات الإطالة، ومن ثم تعني فإن زيادة القوة العضلية إمكانية التحكم بحركة المفاصل، سواء بثني مفصل الركبة للخلف، أو بمد الرجل للأمام بصورة أكبر؛ مما يعني زيادة طول الخطوة.

كما يرى الباحثان أن الإطالة العضلية – بشكل عام – تؤدي إلى تعاون كبير في العمل العضلي للعضلات المتضادة، بحيث إذا انقبضت عضلة ما صاحبها تمدد في العضلة المقابلة لها على المفصل. ولكن ما يحدث في حالة تمارين الإطالة هو تقليل قيمة الانقباض العضلي للعضلات المعاكسة؛ وهذا يعني استغلال أمثل للتمدد العضلي للعضلات المادة (أو الفاردة) للمفصل دون الحاجة إلى بذل جهد عضلي يقاوم العضلات المعاكسة، وهذا يقودنا إلى التوفير في الجهد العضلي المبذول أثناء ثني ومد المفصل المشمول بالحركة (مفصل الركبة بشكل أساسي)، مما يعني أن الحركة تؤدى بسهولة ويسر؛ وهذا ما اتفق مع حسانين (١٩٩٧) الذي أشار إلى أن الشخص ذا المرونة العالية يبذل جهداً أقل من الشخص الأقل مرونة.

والجدول رقم (٤) يبين قيم المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعامل الالتواء، وأدنى قيمة وأعلى قيمة لمتغيرات المدى الحركي. ومن خلال ملاحظة قيم معامل الالتواء نجد أنها قد انحصرت بين القيمتين (-٠,٠٧و ١,٠٦) في القياس القبلي، وبين القيمتين (-٠,٠٣و ٢,٢١) في القياس البعدي،وهذه القيم تعدّ طبيعية في توزيع متغيرات المدى الحركي للقياسين القبلي والبعدي.

ويوضح الجدول رقم (٤) أيضاً التحسن في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي في جميع المتغيرات التي شملتها الدراسة. كما يبين أن قيم معاملات الالتواء لجميع المتغيرات تعدّ طبيعية، وضمن النسب المقبولة.

الجدول رقم (٤)

الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، وأدنى قيمة، وأعلى قيمة، ومعامل الالتواء للقياسين القبلي والبعدي وذلك لمتغيرات المدى الحركي / ن= ١٢

المتغيرات	الوسط الحسابي		الانحراف المعياري		الالتواء		أدنى قيمة		أعلى قيمة	
	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي
ثني ومد الورك	١٠٤,٤١	١٠٦,٥٨	١,٩٢	٢,٣٩	٠,٠٧	٠,٩٢	١٠١	١٠٣	١٠٨	١١٢
أبعاد الورك	٥٣	٥٥,٣٣	٢,٢١	١,٩٢	٠	٠,٠٧	٥٠	٥٢	٥٦	٥٩
تقريب الورك	١٣,٩١	١٥,١٦	١,٦٧	١,٤٠	٠,٤٣	٠,٥٩	١٢	١٣	١٧	١٨
تدوير الورك (للداخل)	٣٩,٧٥	٤٠,٦٦	١,٨١	٢,٠١	٠,٨٨	٠,٣٨	٣٧	٣٧	٤٤	٤٥
تدوير الورك (للخارج)	٤٩,٦٦	٥٠,٥٨	١,٦١	١,٦٧	٠,٣٤	١,٦٣	٤٧	٤٩	٥٣	٥٥
ثني الركبة (للداخل)	١٢٥,٧٥	١٢٧,٩١	٣,٩٣	٣,٩٦	-٠,٠٥	-٠,٠٣	١٢٠	١٢٢	١٣٢	١٣٥
تدوير الركبة (للداخل)	٣٤,٧٥	٣٥,٣٣	١,٣٥	١,٦١	١,٠٦	٠,٩٠	٣٣	٣٣	٣٨	٣٩
تدوير الركبة (للخارج)	١٩,٦٦	٢٠,٣٣	٠,٩٨	١,٣٠	٠,٨١	٢,٢١	١٨	١٩	٢٢	٢٤
مد الكاحل	٣٤,٥	٣٥,٤١	١,٧٨	١,٩٢	٠	٠,٢٨	٣٢	٣٣	٣٧	٣٩
قبض الكاحل	٢٢,٦٦	٣٢,٥٠	١,٦٦	١,٩٣	-٠,٠٦	٠,١٣	٢٠	٢١	٢٥	٢٧

ولاختبار الفرضية الصفرية الثانية، والتي تنص على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لبرنامج الإطالة العضلية لمتغير المدى الحركي، وذلك بين القياسين القبلي والبعدي، فقد قام الباحثان باستخدام اختبار ويلكوكسون للرتب (Wilcoxon). والجدول رقم (٥) يوضح هذه النتائج.

الجدول رقم (٥)

جدول اختبار إشارة الرتب (Wilcoxon) وعدد الرتب ومتوسطها ومجموعها لاختبارات المدى الحركي بين القياسين القبلي والبعدين / ن = ١٢

المتغيرات	إشارات الرتب	عدد الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
ثني ومد الورك	سالبة	٠	٠	٠	*٢,٨٢	٠,٠٠٥
	موجبة	١٠	٥,٥	٥٥		
	شاذة	٢				
أبعاد الورك	سالبة	٠	٠	٠	*٣,٠٨٢	٠,٠٠٢
	موجبة	١٢	٦,٥	٧٨		
	شاذة	٠				
تقريب الورك	سالبة	٠	٠	٠	*٢,٧٥١	٠,٠٠٦
	موجبة	٩	٥	٤٥		
	شاذة	٣				
تدوير الورك للداخل	سالبة	٠	٠	٠	*٣,٠٥	٠,٠٠٢
	موجبة	١٠	٥,٥	٥٥		
	شاذة	٢				
تدوير الورك للخارج	سالبة	٠	٠	٠	*٢,٥٩٨	٠,٠٠٩
	موجبة	٨	٤,٥	٣٦		
	شاذة	٤				
ثني الركبة	سالبة	٠	٠	٠	*٣,١١٥	٠,٠٠٢
	موجبة	١٢	٦,٥	٧٨		
	شاذة	٠				
تدوير الركبة للداخل	سالبة	١	٨,٥	٨,٥	*٢,٧٤٨	٠,٠٠٨٠
	موجبة	٨	٤,٥٦	٣٦,٥		
	شاذة	٣				
تدوير الركبة للخارج	سالبة	١	٤,٥	٤,٥	*٢,٣٠٩	٠,٠٢١
	موجبة	٨	٥,٠٦	٤٠,٥٠		
	شاذة	٣				
مد الكاحل	سالبة	٠	٠	٠	*٢,٥٩٨	٠,٠٠٩
	موجبة	٨	٤,٥	٣٦		
	شاذة	٤				
قبض الكاحل	سالبة	٠	٠	٠	*٢,٦٤	٠,٠٠٨
	موجبة	٨	٤,٥	٣٦		
	شاذة	٤				

*دال عند مستوى دلالة $\alpha \geq$ ٠,٠٥ قيمة Z الجدولية = ١,٩٦

يبين الجدول رقم (٥) أن كافة القيم للمتغيرات السابقة ذات دلالة إحصائية، وذلك من خلال مقارنة قيم Z المحسوبة في الجدول مع قيم Z الجدولية عند مستوى دلالة (α= ٠,٠٥). وعند ملاحظة فرق الرتب الموجبة لمتغيرات المدى الحركي، وكذلك قيم اختبار Z لهذه المتغيرات، وجد أن هنالك تحسنا في قيم القياس البعدي، وهذه القيم لها دلالة إحصائية، ويرى الباحثان أن التأثير الإيجابي للبرنامج التدريبي قد يعود إلى تفاعل أفراد عينة الدراسة مع البرنامج التدريبي الذي اهتم بإطالة العضلات العاملة على مفصل الحوض، وبالحركات المختلفة؛ إذ كانت العضلات العاملة خلال حركة ثني الفخذ باتجاه المقعدة. ويعتقد الباحثان أيضاً أن التمارين المطبقة والممثلة في متغيرات ثني الورك ومده، وإبعاد الورك وتقريبه ، وتدوير الورك للداخل وتدويره للخارج، هي تمارين إيجابية موجهة لمجموعة العضلات السابقة؛ إذ إنه في حالة إحداث أية إطالة لهذه العضلات، فإن النتيجة تنعكس على مرونة هذه المفاصل وليونتها.

والمرونة تعني حرية الحركة، مما يعني انزلاق الألياف العضلية عند أداء الحركات المطلوبة؛ وهذا يعني القدرة على زيادة المدى الحركي على مفصل الحوض. ويرى الباحثان أن الإطالة للألياف العضلية تسمح بحرية أكبر لحركة هذه الألياف، مما يعني توفير القوة المنتجة المطلوبة من هذه العضلات لأداء حركة معينة على هذا المفصل؛ ومن ثم يزيد في تدريب هذه العضلات وإطالتها من قوتها في مواجهة متطلبات الجهد اللازم لمواجهة حركة معينة وتنفيذها، بالإضافة إلى حرية حركتها حول هذا المفصل. كما لاحظ الباحثان أن حركة إبعاد الورك كانت من الحركات المهمة التي أتقنها أفراد عينة الدراسة كلهم، إذ حصل التحسن لدى جميع أفراد العينة؛ على حين كانت حركة تدوير الورك للخارج من أصعب الحركات؛ إذ تطور ثمانية مشتركين وبقي أربعة مشتركين دون أي تحسن.

أما بالنسبة للحركات المطبقة لحركة ثني الركبة وتدويرها للخارج، فقد أظهرت النتائج دلالة إحصائية لمتغير تدوير الركبة للداخل، ويعتقد الباحثان أن ذلك يعود إلى أن تمرينات الإطالة العضلية الموجهة لمجموعة العضلات العاملة على مفصل الركبة قد كان لها تأثير إيجابي ، إذ أدى البرنامج بحركاته المطبقة إلى تحقيق الإطالة العضلية لمجموعة العضلات حول مفصل الركبة، ومن ثم أدى إلى زيادة المدى الحركي لهذا المفصل بوصفه نتيجة طبيعية لتمارين الإطالة وبما يتناسب مع الوضع التشريحي لهذا المفصل. وإذا أخذنا بعين الاعتبار الارتباط في العمل العضلي لمجموعة العضلات حول هذا المفصل مع مجموعة العضلات العاملة على مفصل الورك، فإننا نستطيع أن نفسر سبب هذا التحسن في المدى الحركي.

وإذا تفحصنا الجدول رقم (٥) نجد أن حركة ثني الركبة قد أحدثت تغيراً وتطوراً إيجابياً لدى أفراد العينة، والسبب في ذلك يعود إلى أن حركة الثني هي حركة طبيعية وتلقائية لمفصل الركبة، وتتناسب مع الوضع التشريحي للمفصل. ومع أن المدى الحركي للركبة قد

تحسن في حركتي التدوير للداخل والخارج لدى (٨) أفراد من عينة الدراسة، إلا أن هذه الحركة نادراً ما يحتاج إليها الأشخاص غير الممارسين للنشاط الرياضي، ونادراً ما تؤديها العضلات، وهذا يفسر عدم تفاعل واستجابة جميع أفراد العينة لهاتين الحركتين .

أما فيما يتعلق بحركتي مد الكاحل وقبضه، فقد أظهرت النتائج دلالة إحصائية لهاتين الحركتين نتيجة لتمرينات الإطالة المطبقة والموجهة للعضلات العاملة على هذا المفصل ويعتقد الباحثان أن سبب هذا التحسن يرتبط بالتحسن في الإطالة التي حصلت للعضلات المرتبطة حول مفصل الركبة؛ إذ إن الحركة على مفصل الكاحل تعدّ ثانوية بالنسبة للحركة على مفصل الركبة خلال حركة المشي، وإن عمل مفصل الكاحل يكون لحظة نزول القدم إلى الأرض وحتى ارتفاع الأصابع عنها فقط، فيما يبقى المفصل والقدم معا بوضع معين أثناء رفع الرجل.

إن مفصل الكاحل يتحمل جزءاً كبيراً من وزن الجسم بطبيعة موقعه بالنسبة للجسم وعليه يساعد زيادة المدى الحركي على انتقال حركة الجسم للأمام أو الخلف، إذ إنه من الضروري تخفيف قيم العزوم حول هذا المفصل بسبب بعد مركز ثقل الجسم (في وضع معين) عن مركز هذا المفصل. ويفسر الباحثان ذلك بأن مفصل الكاحل هو المفصل الأساسي الأخير الذي يقوم بترجمة القوى العضلية إلى حركات سهلة وطبيعية للأشخاص الرياضيين وغير الرياضيين على السواء.

الاستنتاجات:

استناداً إلى نتائج هذه الدراسة يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

- وجود أثر إيجابي دال إحصائياً لتمرينات الإطالة العضلية لمتغير طول الخطوة.
- وجود أثر إيجابي دال إحصائياً لمتغيرات المدى الحركي لمفاصل كل من الورك،والركبة،والكاحل.
- أن أكثر الحركات سهولة على مفصل الورك كانت حركة الإبعاد، على حين كانت أكثر الحركات صعوبة على المفصل نفسه هي حركة التدوير للخارج.
- إن حركة ثني الركبة هي من الحركات الأساسية والمهمة لهذا المفصل مقارنة بحركات التدوير سواء للداخل أو للخارج.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه هذه الدراسة من نتائج يوصي الباحثان بالآتي:

- التركيز في التدريبات الرياضية على برامج الإطالة العضلية بوصفه جزءاً مهما لزيادة طول الخطوة.

- وضع برامج تمارين إطالة عضلية مختلفة تهتم بزيادة المدى الحركي للمفاصل.
- التركيز عند وضع البرامج والتمارين الخاصة بالإطالة على الحركات الطبيعية للمفاصل؛ بحيث تتم زيادتها وتحسينها لتناسب المتطلبات الحركية.
- ضرورة إجراء المزيد من الدراسات المشابهة في هذا المجال، وتناول متغيرات حركية إضافية أخرى .

المراجع

برهم،عبد المنعم وأبو نمرة، محمد خميس. (١٩٨٨) . **موسوعة التمرينات الرياضية (الجزء الأول)** . عمان، الأردن: دار الفكر للنشر والتوزيع.

حسانين، محمد صبحي وعبد المنعم ، حمدي. (١٩٩٧). **الأسس العلمية لكرة الطائرة وطرق القياس والتقويم (الطبعة الأولى)**. عمان: مركز الكتاب للنشر.

الخطيب، ناريمان والنمر، عبد العزيز والسكري، عمرو. (١٩٩٧) . **الإطالة العضلية (الطبعة الأولى)**. عمان: مركز الكتاب للنشر،.

خليفات، عامر. (٢٠٠٤). **أثر برنامج تدريبي مقترح في تطوير بعض الصفات الميكانية الحركية الأساسية للأطفال المصابين بالانحناء الجانبي الوظيفي،** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

قاسم، وجيه . (١٩٩٢). **جسم الإنسان ووقايته من الإصابات** .إربد، الأردن: منشورات جامعة اليرموك، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا.

Georg, J. S. ,Man Y. W., Stanley, P.A., Jean ,T.Y. ,& Gail A. G. 2001. Lower-extremity kinetic response to activity program dosing in older adultes. **Journal of Applied Biomechanics** , **17** (2),85-97 .

Gribble, Ph.A ., Guskiewicz , K.M. , Prentice, W.E. ,& Shields, E.W.(1999). Effect of static and hold-relax stretching on hamstring range of motion using the flexibility LE 1000**. Journal of Sport Rehabilitation** ,**18**, 195 – 208 .

Howard ,V.H (1984) . **Advanced fitness a assessment and exercise prescription** (1st Ed). New York : Macmillan .

Johnson, B.L. ,& Nelson J.K .(1974) . **Practical measurement for evaluation in physical education**. (Second edition) . Minneapolis, Minnesota : Burgess Publishing Company .

Maxwell , D. , Rodger , K. , & Athur, D. (2002). Simultaneous positive and negative external mechanical work in human walking. **Journal of Biomechanics** , **35** (1), 117-124.

Schonthaler , S. H ,Schwarz , M ,Schwarz , L ,& Kindermann , W.(1996) . Effect of different stretching methods on the maximum range of motion (ROM). **International Journal of Sport Medicine**, 17, P 574 .

Young, J.C.,& Pitt , K.T, (1996). Effect of static stretching on lactace removal after high intensity exercise. **Medicine and Science in Sport and Exercise** ,**28** (5), 10-28 .