تأثير تمرينات تأهيلية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لمستخدمي الأجهزة التعويضية

م. د/ دينا فاروق عاطف مراد الوكيل

مدرس بقسم العلوم الصحية كلية التربية الرياضية للبنات جامعة الاسكندرية.

مقدمة البحث :

إن تكاتف المجتمع لحل مشكلة مبتوري الأطراف ومستخدمي الأجهزة التعويضية من الأمور الملحة ،فلابد من البحث والتقصى فى هذه المشكلة لمساعدتهم فى ممارسة حياتهم اليومية بصورة طبيعية ،دون النظر إليهم بعين الشفقة مراعاةً لحالتهم النفسية ،فهم أناس عاديون تعرضوا لبعض التغيرات الجسمية ،وهذا لا يعنى توقف الحياة لديهم ،بل يعنى الحاجه لإيجاد نظام دعم اجتماعي قوي لتعزيز نوعية الحياة وقبولهم لفقد الأطراف ،وللمجتمع المحيط بهم من الأسرة والأصدقاء دور هام فالتكيف مع البتر يتم بصورة تدريجية ،ويشعر المصاب فى هذه الفترة بالعديد من المشاعر المتضاربة ، وقد يحتاج الى التحدث والاستماع إلى شخص يدعمه ،والعلاقات الاجتماعية والعائلية مهمة للغاية فى إظهار مواهبهم ومساعدتهم فى إستمرار حياتهم بصورة مختلفة تتناسب مع الظروف الجديدة التى فرضت عليهم.

ويُصنّف البتر كإعاقة وفقًا للتصنيف الدولي للأداء والإعاقة والصحة، وتقسم حالات بتر الطرفي السفلي إلى:بتر فردي اعلي الركبة – بتر زوجي اعلي الركبة – بتر زوجي اسفل الركبة –بتر فردي اسفل الركبة (إصبع أو قدم أو جزء من الساق). (١٤) (٢٩:٦٥)

فغالبا ما يكون بتر الطرف السفلي نتيجة لمرض السكري ، أوالأورام الخبيثة ، أوحوادث السيارات ،أو إصابات الحروب ،و قد يتم بتر أحد الآطراف أو فقده بسبب اضطراب في الآوعية الدموية (مثل تصلب الشرايين) أو سرطان أوعيب خلقي. (٢٥:٣٤)

وتشمل عواقب بتر الطرف السفلى ضعفًا في وظائف الجسم (مثل تراجع قوة العضلات وتراجع نطاق الحركة ومشاكل في التوازن وتغيّر نمط المشية وآلام في أسفل الظهر ومشاكل جلدية) وتقييدًا للنشاط (التحرّك وأنشطة الحياة اليومية) ومحدودية المشاركة (مثل فرص العمل) وتختلف درجة استعادة القدرة على التحرك والسير باستقلالية وفق عدد من العوامل من ضمنها وتقبله المريض للإعاقة وقوّته ونجاح الطرف البديل.(٢:١٨٩)

وهنا يأتى دور التأهيل فالهدف الأساسي من تأهيل الاطراف المبتورة هو المحافظة علي شكل الطرف المبتورالمتبقي بعد عملية البتر حتي يمكن للمصاب استخدام الساق بشكل طبيعي فغالبا ما نلاحظ انه يحدث إنثناء في الأطراف المبتورة نتيجة لعدم الإستخدام الأمثل وبالتالي ينتج عن ذلك وجود تقلصات في مفصل الفخذ او الركبة وبالتالي يؤثر ذلك علي عدم استخدام أوضاع سليمة اثناء أداء بعض الحركات والمهارات اليومية وذلك لحدوث قصور شديد في مجال الحركة نتيجة لحدوث التقلصات. طه سعد علي (٩:٢٣٣)

حالات البتر بصفة عامة وبتر الاطراف السفلى تحت الركبة بصفة خاصة تحتاج الى رعاية وعناية منذ الاصابة وخلال الجراحة وبعد الجراحة حتى يستطيع المصاب ان يعود بما تبقى له من قدرات إلى ممارسة حياتة الطبيعية كفرد فى المجتمع ، فقبل عملية الجراحة يناقش الفريق الطبى (الطبيب ،أخصائي تعويضات ، إخصائى العلاج الطبيعي ،إخصائى التأهيل) مع مبتور الآطراف الخطط والاهداف التى تتطلب بتر الطرف ،وقد تبدأ التمارين قبل البتر لتحد من التقلصات الناتجة من قلة الحركة أو إستخدام كرسى متحرك لفترة طويلة أومن الاستلقاء فى السرير (٢٦:٥٧)

بعد البتر واستقرار حالة المريض يجب رعاية ما تبقى من الطرف ويبداء تعلم اللف مكان البتر بالاربطة عن طريق الرباط المرن أو الضمادات التى يتم ارتداؤها على مدار ٢٤ ساعة ،ويتحقق النجاح عندما يعمل الفريق الطبى مع أخصائي التعويضات (هو خبير في تصميم الآطراف الصناعية وتركيبها وضبطها ويقدم المشورة حول كيفية استخدامها) على تحديد أفضل أنواع الآطراف الاصطناعية و أكثرها ملاءمة لنوع البتر وحالة المصاب (٢٧:١٠٢)

حيث ساعدت التطورات التكنولوجية الحديثة فى تطويرالآطراف السفلية لتكون أكثر فاعلية وملآءمة وأقل استهلآكا للطاقة ،والتى تحسن الميكانيكية الحركية للطرف بالإضافة إلى وزنها الخفيف ،وعلى الرغم من التقدم الملحوظ فى هذا المجال ،لاتزال هناك فجوة كبيرة بين وظيفة الساق السليمة وحتى الأطراف الصناعية المتقدمة ،فيجب بذل جهود بحثية مستمرة لسد هذه الفجوة. (٢٨:٢١٧)

يجب الأهتمام بأداء المعاق لتمرينات الحفاظ علي وضع الطرف المصاب بعد التدخل الجراحي، وذلك بتنسيق العمل بين متخصصي العلاج الطبيعي وهيئة التمريض، ويجب أن يكون الجزء المتبقي من الطرف السفلي في مستوي الحوض ومفرود ومقربا للداخل تجاه

محور الجسم الوسطي لمنع حدوث ثني و تقلص لهذا الجزء ويشجع المريض علي رفع المقعدة (شد عضلات الحوض) (١٤)

ويستمر التدريب على كيفية رعاية الأطراف الصناعية والجلد ،ويقوم أخصائي التأهيل بتطوير برنامج من التمارين لتحسين القوة والتوازن والمرونة ولياقة القلب وألآوعية الدموية مع مراعاة التركيز على فهم المشية الطبيعية لتقييم وإدارة أنماط المشى غير الطبيعية وذلك لتصحيح الإنحرافات التى تظهر أثناء تعلم المشى، ويقوم بتعليم المصاب المزيد حول كيفية المشي مع الطرف الصناعي ،ويراعي ان يكون المدرب قريبا جدا من المصاب اثناء اداء هذه الحركات حتي يتجنب المصاب الخوف من السقوط علي الارض ويمكن تدريب المصاب علي بعض الطرق الفنية في السقوط لاستخدامها عند الحاجة اليها ،ويبدأ المشي بإستخدام المتوازى ثم بالعصا وفي غضون بضعة أسابيع يمشي الكثير من المصابين بدون عصا ويتم تعليمهم استخدام الآسطح والسير صعوداً ونزولاً على المرتفعات وعبور الآسطح غير المستوية وأيضا الجرى ،ويمكن توجيه المصاب للمشاركة في الآنشطة الرياضية (٢٧:١٩٩)(٢٢:١٤٧)

مشكلة البحث:

لقد تم إلقاء الضوء –حديثا– على ذوى الإحتياجات الخاصة ،وتم إبراز بعض الأفراد من مستخدمى الأجهزة التعويضية فى مجالات عديدة وأبرزهم المجال الرياضى ،وترى الباحثة أن هذه نقطة إنطلاقة لرفع الروح المعنوية وتحفيز وتشجيع مبتورى الطرف السفلى فى ممارسة المهارات الحركية الأساسية بصورة طبيعية دون خلل قوامى أو حركى ،حيث لاحظت الباحثة وجود قصور حركى لدى المصابين ببتر الطرف السفلى، فعناصر اللياقة البدنية لديهم محدودة ،وكذلك الصفات الجسمية المتمثلة فى الوزن والمحيطات مما أثر سلبا على حركة ميكانيكية المشى الصحيحة .

ومن هنا قامت الباحثة بالإطلاع على العديد من الدراسات السابقة والمراجع العلمية التى تخص هذا المجال حيث وجدت العديد من البرامج التأهيلية ،إلا انها لم تطرق –على حد علم الباحثة– لتوجيه الاهتمام نحوالاستعانة بالأطراف الصناعية وتدريب المصابين على إستخدام الأجهزة التعويضية بغرض التكيف معها ،كذلك وجدت قصور فى تحسن الاداء الحركى وتقوية العضلات المتضررة بسبب عملية البتر وقلة الحركة ،بالإضافة إلى عدم إستخدام فحوصات واختبارات وقياسات متطورة لمعرفة مدي التطور الحادث فى تحسين الكفاءة الفسيولوجية والمورفولوجية وكذلك الحركية أثناء أداء المهارات الحركية الأساسية.

لذلك كانت الحاجة إلي إجراء هذه الدراسة بغرض التعرف على فعالية "**تأثير تمرينات تأهيلية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية**"

أهداف البحث :

التعرف على تأثير تمرينات تأهيلية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية وذلك من خلال :

١. تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (معدل النبض- معدل التنفس- ضغط الدم الإنقباضى – ضغط الدم الإنبساطى- السعة الحيوية)

٢. تحسين المتغيرات المورفولوجية قيد البحث (الوزن- مؤشر كتلة الجسم- محيط الفخذ للرجل السليمة والمصابة- تعديل القوام)

٣. تطوير عناصر اللياقة البدنية قيد البحث (المرونة المفصلية – التوازن الحركى خلال خطوة المشى)

٤- التعرف على مدى تحسن خطوة المشي من خلال تحليل خطوة المشى Gait Analysis بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد (٣D SIMI Reality Motion Systems)

فروض البحث :

١. هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (معدل النبض- معدل التنفس- ضغط الدم الإنقباضى- ضغط الدم الإنبساطى – السعة الحيوية)

٢. هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تحسين المتغيرات المورفولوجية قيد البحث (الوزن- مؤشر كتلة الجسم- محيط الفخذ للرجل السليمة والمصابة- تعديل القوام)

٣. هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تطوير عناصر اللياقة البدنية قيد البحث (المرونة المفصلية – التوازن الحركى خلال خطوة المشى)

٤- هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تحسين خطوة المشي من خلال تحليل خطوة المشى Gait Analysis بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد D ٣ SIMI Reality Motion Systems)

المصطلحات المستخدمة فى البحث :

١.**برنامج التمرينات التأهيلية :** هو جمع وتطبيق مجموعة من التمرينات التأهيلية لتحسين كفاءة خطوة المشي لمستخدامى الأجهزة التعويضية لتحسين المتغيرات قيد البحث.

٤.الأجهزة التعويضية : هي اطراف بديلة تعمل على إعادة المصاب لممارسة حياته بصورة طبيعية حيث تقوم بنفس مهام الطرف المبتور ،ومن الاطراف الصناعية ما يعمل بشكل ديناميكى ومنها ما تعمل على الاستجابة للاشارات العصبية ويتم التحكم فيها بواسطة الدماغ. (٢:٩٢)

اجراءات البحث :

أولا : منهج البحث:

قامت الباحثة باستخدام المنهج التجريبى بتصميم القياس القبلى والبعدى وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

ثانيا : مجالات البحث :

١.المجال المكاني :

تم تطبيق الدراسة الأساسية وإجراء القياسات القبلية والبعدية والدراسة الاستطلاعية للمتغيرات الانثروميترية والبدنية قيد البحث بجمعية التأهيل المهنى – محافظة الإسكندرية .

تم إجراء القياسات القبلية والبعدية والدراسة الاستطلاعية الخاصة بتحليل خطوة المشى gait Analysis عن طريق منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد (٣D SIMI Reality Motion Systems) بمعمل الميكانيكا الحيويه – قسم علوم الحركه الرياضيه – كلية التربية الرياضية – بنين – أبوقير

٢.المجال الزمني :

تم تطبيق إجراءات البحث فى الفترة الزمنية من ٢٠١٩/٦/٤ إلى ٢٠١٩/٩/٢٥ حيث تم إجراء الدراسات الإستطلاعية فى الفترة من ٢٠١٩/٦/٤ إلى ٢٠١٩/٦/٦ ،والقياسات القبلية فى الفترة من ٢٠١٩/٦/٨ إلى ٢٠١٩/٦/١١ ،والدراسة الأساسية فى الفترة من ٢٠١٩/٦/١٧ إلى ٢٠١٩/٩/٢٠ ،والقياسات البعدية فى الفترة من ٢٠١٩/٩/٢٢ إلى ٢٠١٩/٩/٢٥

٣.المجال البشري :

تم إجراء الدراسة علي الأفراد المصابين بالبتر فى الاطراف السفلى و المترددين علي جمعية التأهيل المهنى .

أ.عينة البحث الأساسية :

قامت الباحثة باختيار عدد (٢) من المصابين ببتر فى الساق أسفل الركبة ومن المترددون على جمعية التأهيل المهني – محافظة الإسكندرية ،أعمارهم (٢٧ ± ٣.٤٦٤) حيث يؤدى

كل فرد محاولتين من المشى لإجراء التحليل لحركة المشى قبل وبعد تطبيق البرنامج التأهيلى على تحسين كفاءة خطوة المشى لمصابى بتر الطرف السفلى.

ب.عينة البحث الإستطلاعية :

تم اختيار فرد واحد من المصابين ببتر فى الساق أسفل الركبة ومن المترددون على جمعية التأهيل المهني – محافظة الإسكندرية . وذلك لإجراء الدراسات الإستطلاعية عليه لضبط متغيرات البحث.

جـ. شروط اختيار عينة البحث:

- يتراوح سن عينة البحث من ٢٠ إلى ٣٠ سنة.
- ان يكون مصاب بالبتر فى الطرف السفلى اسفل الركبة وله طرف صناعى .
- عدم وجود أى إعاقات أخرى .
- عدم وجود أى أمراض مزمنة.
- ان لا يكون مشترك فى برنامج بحثى أخر .

د. توصيف عينة البحث :-

تم التأكد من اعتدالية توزيع بيانات عينة البحث الأساسية بإجراء بعض المعاملات الإحصائية بينهم عن طريق ضبط المتغيرات الأساسية (السن / الطول / الوزن / مؤشر كتلة الجسم) ، ويوضح ذلك جدول (١) :

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الإختلاف

لعينة البحث الأساسية متغيرات (السن والطول والوزن مؤشر كتلة الجسم) (ن = ٢)

م	القياسات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف
١	السن (سنة)	٢٤	٣٠	٢٧.٠٠	٣.٤٦٤	١٢.٨٣
٢	الطول (سم)	١.٧٧	١.٧٧	١.٧٧	٠.٠٠٠	٠.٠٠
٣	الوزن (كجم)	٦٩	٩٩	٨٤.٠٠	١٧.٣٢١	٢٠.٦٢
٤	مؤشر كتلة الجسم (كجم/م٢)	٢٢.٠٢	٣١.٦	٢٦.٨١	٥.٥٣١	٢٠.٦٣

يتضح من جدول (١) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى القياسات الأساسية ، حيث جاءت معاملات الاختلاف بنسب قليلة مما يدل على اعتدالية القيم وعدم التشتت وتجانس عينة البحث من مستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى.

ثالثا : الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث :

(١) الأجهزة المستخدمة في البحث :

جدول رقم (٢)

م	اسم الجهاز	وحدة القياس	الإستخدام
1	ميزان طبي (مرفق 2)	كجم	قياس وزن الجسم
2	جهاز الريستاميتر(مرفق 2)	سم	قياس الطول الكلي
3	جهاز الجينوميتر(مرفق 2)	درجة	لقياس المدي الحركي
4	جهاز ضغط الدم الزئبقي(مرفق 2)	مم زئبق	قياس ضغط الدم
5	جهاز قياس التنفس Spirometry(مرفق 2)	ملل لتر	السعة الحيوية
6	منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد (3D SIMI Reality Motion Systems) (مرفق 3)	مجال/ ثانية	لقياس مدى الحركة والسرعة لمفاصل الجسم المختلفة ،وتحديد مركز ثقل الجسم أثناء الحركة .

جدول رقم (٢) : يوضح الأجهزة المستخدمة فى البحث ووحدة قياس كل جهاز وأهمية استخدامه داخل البحث

(٢) الأدوات المستخدمة في البحث :

جدول رقم (٣)

م	الوسيلة	الإستخدام
١	المقابلة الشخصية	اللقاء مع اخصائى العلاج الطبيعى واخصائى التاهيل والمعالجين والتعرف علي أهم المخاطر التي تواجه المرضي بعد الإصابة
٢	استمارة تسجيل نتائج القياسات الفسيولوجية مرفق (٤)	تسجيل معدلات النبض- ضغط الدم(الضغط الانقباضي – الضغط الانبساطي) .
٣	استمارة تسجيل القياسات المورفولوجية مرفق (٥)	(الأطول والأعراض والمحيطات).
٤	استمارة تسجيل بيانات التحليل الحركى ثلاثى الأبعاد مرفق (٦)	التوازن والمدى الحركى خلال خطوة المشى و تحليل حركة خطوة المشى ثلاثي الأبعاد
٥	شريط قياس – ساعة توقيت رقمية	اثناء تطبيق قياسات البحث
٦	أحبال مطاطة – كورة طبية – إثقال مختلفة الوزن	اثناء تطبيق التمرينات التأهيلية

جدول رقم (٣) : يوضح الأدوات المستخدمة فى البحث وأهمية استخدام كلا منها داخل البحث

(٣) الإجراءات التنظيمية لإعداد وتنفيذ خطة البحث :

أ. التوزيع الزمني لتطبيق برنامج التمرينات الوقائية قيد البحث :

جدول (٤)

م	البيان		التوزيع الزمني	وحدة القياس
١	المدة الكلية		٣	شهور
٢	عدد اسابيع التطبيق		١٢	اسبوع
٣	عدد الوحدات التدريبية في الاسبوع		٣	وحدة تدريبية
٤	عدد الوحدات الكلية		٣٦=١٢*٣	وحدة تدريبية
٥	زمن الوحدة التدريبية	المرحلة الاولي	٤٥	دقيقة
		المرحلة الثانية	٦٠	دقيقة
		المرحلة الثالثة	٦٠	دقيقة
		المرحلة الرابعة	٧٥	دقيقة
٦	الزمن الكلي بالدقيقة		٨,٦٤٠=٣٦*٢٤٠	دقيقة
٧	الزمن الكلي بالساعة		١٤٤= ١٦٠ ٨,٦٤٠	ساعة

جدول رقم (٤) يوضح بيان المدة الزمنية والتوزيع الزمني ووحدة القياس

ب. برنامج التمرينات التأهيلية (قيد البحث) :

يُعد تصميم برنامج التمرينات التأهيلية محاولة لمساعدة ذوى الهمم من مبتورى الطرف السفلى ومستخدمى الأجهزة التعويضية لرفع مستوى اللياقة البدنية لديهم والتأقلم على الأجهزة التعويضية دون حدوث إنحرافات قوامية أثناء أداء المهارات الأساسية فى الحياة العامة وذلك ارتباطاً مع تحسين بعض القياسات الفسيولوجية والمورفولوجيهم لديهم بما يساهم في تحقيق أهداف البحث ،وقد استندت الباحثة في إعداد البرنامج المقترح إلى العديد من الأسس والمعايير التي حددتها المراجع العلمية مثل : مجدى السيد أحمد وآخرون (٢٠١٥)(١٤) ،الطاهر العربى الأطرش (٢٠١٤)(٤) ،خالد عمر الرقاص (٢٠١٤)(٦) أشرف على الزبيدى (٢٠١٠)(٣) ،وتم اختيار التمرينات بالبرنامج مع مراعاة ما يلي:

- تحديد هدف لكل وحدة مع محاولة تحقيقها وفقاً لآراء الخبراء.
- تساهم التمرينات في تهيئة وإعداد الجسم وتوجيه العضلات العاملة نحو الأداء .
- انتقاء التمرينات القائمة على وضع الجهاز العصبي المركزي والطرفي في أفضل حالاته للأداء بفعالية عند تطبيق التمرينات .
- مراعاة الفروق الفردية بين المصابين.
- أن تتمشى التمرينات مع الخصائص البدنية للمرحلة السنية للمصابين عينة البحث .

- مناسبة البرنامج والأنشطة الممارسة مع خصائص واحتياجات ومستوى اللياقة والمهارة لعينة البحث.
- مراعاة التدرج بالأنشطة والتمرينات من السهل إلى الصعب .
- مراعاة استعدادات المصاب ومعدل سرعته فى التعلم واستعداده للتحصيل والإنجاز .
- تقديم النموذج الجيد للمصابين لفهم وإستيعاب والتمرين وبالتالى التنفيذ الصحيح له .
- مراعاة أن يتسم البرنامج بالمرونة بحيث يمكن للمصاب اختيار مايناسبة من تمرينات

وتم اتباع مجموعة من الاجراءات في إعداد البرنامج التعليمي الوقائي ، حيث اشتملت علي الخطوات التالية :

١. تحديد الهدف العام من برنامج التمرينات التأهيلية :

يهدف البرنامج إلى تحسين بعض القياسات الفسيولوجية والمورفولوجية لدى عينة البحث ،كما يهدف لتحسين وضع الجسم أثناء ممارسة المهارات الأساسية مثل الوقوف والمشى وصعود ونزول الدرج وتجنب حدوث إنحرافات قوامية ناتجة عن إنحراف مركز ثقل الجسم الناتج من البتر.

٢. تحليل محتوى البرنامج التعليمي الوقائي :

تم تحليل محتوى البرنامج حيث تم تقسيم البرنامج إلى ٤ مراحل تختلف بإختلاف أهدافها كما هو موضح جدول رقم (٥)

جدول رقم (٥)

المرحلة	محتوى المرحلة	هدف المرحلة
المرحلة الأولى	تمرينات إطالة – تدليك فى حدود المدى الطبيعى والألم (بدون طرف صناعي)	• تخفيف الالم ومنع الالتصاقات
المرحلة الثانية	تمرينات لزيادة المدى الحركى وتقوية عضلات الجسم	• تحسين الدورة الدموية في نهاية الطرف المبتور. • استعداد نهاية الطرف المبتور لإستقبال الجهاز التعويضى • استعادة وتحسين ألمدي الحركي للمفاصل الجسم.
المرحلة الثالثة	تمرينات قوة وتوازن بإستخدام الطرف صناعي	• تهيئة العضلات وتحسين كفائة الجهاز الدوري التنفسى • استعادة وتحسين القوة العضلية والتوازن للطرف السفلى. • تحسين مستوى اللياقة البدنية العامة للمصاب.
المرحلة الرابعة	تحسين مؤشرات المشى الميكانيكية للمصاب .	• لتحسين وضع الجسم أثناء ممارسة المهارات الأساسية مثل الوقوف والمشى وصعود ونزول الدرج • تجنب حدوث إنحرافات قوامية ناتجة عن إنحراف مركز ثقل الجسم الناتج من البتر

جدول رقم (٥): يوضح مراحل برنامج التمرينات التأهيلية والهدف من كل مرحلة على حده.

٣. تنظيم محتوى البرنامج التعليمي الوقائي :

تم تقسيم برنامج التمرينات التأهيلية إلى (٣٦) وحدة بواقع (٣) وحدات إسبوعيا وتم تقسيم الوحدة إلى أجزاء رئيسية كالتالى :

الإحماء: يتم فيها تهيئة المصاب ببتر الطرف السفلى لمدة ١٠ – ١٥ دقيقة استماع الى موسيقه وجلسة تدليك فى مكان هادى واختيار نشاط حر مثل الدراجة الثابتة (الارجوميترية) اوجهاز المشي او بعض تمارين الاستطالة.

النشاط الأساسي : هو الجزء التاهيلى الحركى الاساسى لمدة ٥٠– ٦٠ دقيقة يشمل التمرينات العلاجية التاهيليه لتحسين الجهاز الهيكلى العضلى العصبى والتوازن والاحساس .

النشاط الختامي : المدة ١٠ – ١٥ دقيقة ويتم فيه ممارسة أنشطة للتهدئة والاسترخاء فى جو يسوده المرح والسرور– وتدليك .

٤. عرض برنامج التمرينات التأهيلية على السادة الخبراء :

قامت الباحثة باستطلاع راي الخبراء المختصين فى مجالات الإصابات الرياضية والإسعافات الأولية والتأهيل الرياضى والعلاج الطبيعى من الذين لاتقل خبرتهم عن ٢٠ عام وعددهم (١٠) خبراء مرفق (١) ،وذلك لإبداء أرئهم في البرنامج المقترح من حيث مناسبة ادوات القياس والاختبار قيد البحث لتحديد او اضافة او حذف مايرونه مناسب لطبيعة البحث ،وبناء على آرائهم تم تعديل بعض مكونات محتوى البرنامج للوصول للصورة النهائية للبرنامج من حيث مراحل البرنامج وزمن واهداف ومحتوي كل مرحلة وعدد الوحدات التدريبية في كل مرحلة.

رابعا : الدراسات الاستطلاعية :

الدراسة الاستطلاعية الأولى :

قامت الباحثة بأجراء دراسة استطلاعية بتاريخ ٢٠١٩/٦/٤ بمعمل علوم الحركة – كلية التربية الرياضية – بنين – جامعة الإسكندرية على احد المصابين ببتر اسفل الركبة ومن خارج عينة البحث الأساسية.

وكان الهدف منها : التأكد من صلاحية الكاميرا – الفيلم – الفيديو، تحديد المواقع النهائية لكاميرات التصوير واحتواء مجال جميع مراحل الحركة ، تهيئة وتوجيه فريق العمل المساعد وفقاً لأهداف البحث ، وتحديد آماكن القياس ووضع الإلكترودات .

نتائج الدراسة :

– تم إجراء تحليل خطوة المشى بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد (٣D SIMI Reality Motion Systems) لقياس مدى الحركة – السرعة الزاوية – الازاحة – العجلة – مركز ثقل الجسم (CG) – لمفاصل الجسم المختلفة.

خامسا : الدراسة الأساسية :

(١) القياسات القبلية :

قامت الباحثة بإجراء القياسات القبلية فى الفترة ٢٠١٩/٦/٨ إلى ٢٠١٩/٦/١١ م وبمساعدة فريق العمل علي اجراء الاختبارات القبلية علي عينة البحث البالغ عددهم (٢) وإجراء القياسات القبلية لعدد (٤) محاولات (بواقع محاولتين لكل فرد من أفراد العينة) بتحليل الاداء الحركى لحركة خطوة المشى للقياسات قيد البحث ،واشتملت القياسات القبلية علي :-

١. القياسات الفسيولوجية (معدل النبض–معدل التنفس–الضغط الإنقباضى–الضغط الإنبساطى–السعة الحيوية)

٢. القياسات المورفولوجية قيد البحث (الوزن–مؤشر كتلة الجسم–محيط الفخذ للرجل السليمة والمصابة– تعديل القوام [مركز ثقل الجسم (CG) لمفاصل الجسم المختلفة])

٣. قياس عناصر اللياقة البدنية قيد البحث (المرونة المفصلية – التوازن الحركى خلال خطوة المشى)

٤– تحليل خطوة المشى Gait Analysis بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد D SIMI Reality Motion Systems

جدول (٦)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإختلاف فى القياسات المورفولوجية والفسيولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى (ن = ٤)

القياسات		أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف
قياس المحيطات (سم)	الفخذ للرجل المصابة	٣٠	٤٤	٣٧.٠٠	٨.٠٨٣	٢١.٨٥
	الفخذ للرجل السليمة	٣٤	٥٠	٤٢.٠٠	٩.٢٣٨	٢١.٩٩
القياسات الفسيولوجية	معدل النبض(نبضة/ق)	٧٨	٨٣	٨٠.٥٠	٢.٨٨٧	٣.٥٩
	معدل التنفس (عدد/ق)	٢١	٢٤	٢٢.٥٠	١.٧٣٢	٧.٧٠
	الضغط الانقباضي (ملل زئبق)	١٣٤	١٤٠	١٣٧.٠٠	٣.٤٦٤	٢.٥٣
	الضغط الانبساطي (ملل زئبق)	٨٤	٨٦	٨٥.٠٠	١.١٥٥	١.٣٦
	السعة الحيوية (لتر)	٢.٣	٢.٥	٢.٤٠	٠.١١٥	٤.٨١

يتضح من جدول (٦) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى القياسات المورفولوجية والفسيولوجية ، حيث جاءت معاملات الاختلاف بنسب قليلة مما يدل على اعتدالية القيم وعدم التشتت وتجانس عينة البحث من مستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى.

جدول (٧)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإختلاف فى قياسات مراحل خطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى (ن = ٤)

القياسات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف
زمن مرحلة ارتكاز الكعب للرجل المصابة	٢.٣	٤.٠٣	٣.١٧	٠.٩٩٩	٣١.٥٦
زمن مرحلة ترك المشط للرجل السليمة	٢.٦	٤.٣٣	٣.٤٧	٠.٩٩٩	٢٨.٨٣
زمن مرحلة ارتكاز الكعب للرجل السليمة	٢.٩	٣.٢٣	٣.٠٧	٠.١٩١	٦.٢٢
زمن مرحلة ترك المشط للرجل المصابة	٣.١	٣.٤٥	٣.٢٨	٠.٢٠٢	٦.١٧
زمن مرحلة ارتكاز الكعب للرجل المصابة	٣.٥	٤.٨٢	٤.١٦	٠.٧٦٢	١٨.٣٢
زمن دورة المشى	١.٢٢	١.٥٩	١.٤١	٠.٢١٤	١٥.٢٠
عرض الخطوة للرجل المصابة	٠.١٧	٠.٣٢	٠.٢٥	٠.٠٨٧	٣٥.٣٥
عرض الخطوة للرجل السليمة	٠.٢٨	٠.٢٩	٠.٢٩	٠.٠٠٦	٢.٠٣
سرعة الخطوة للرجل المصابة	٠.٦٦	٠.٧٣	٠.٧٠	٠.٠٤٠	٥.٨٢
سرعة الخطوة للرجل السليمة	٠.٧٢	٠.٨٥	٠.٧٩	٠.٠٧٥	٩.٥٦
طول الخطوتين	٠.٩٢	١.١٦	١.٠٤	٠.١٣٩	١٣.٣٢
طول الخطوة للرجل المصابة	٠.٣٩	٠.٥٩	٠.٤٩	٠.١١٥	٢٣.٥٧
طول الخطوة للرجل السليمة	٠.٥٤	٠.٥٧	٠.٥٦	٠.٠١٧	٣.١٢
معدل تردد الخطوة للرجل السليمة	٠.٣٦	٠.٤٤	٠.٤٠	٠.٠٤٩	١٢.١٤
معدل تردد الخطوة للرجل المصابة	٠.٣٢	٠.٣٧	٠.٣٥	٠.٠٣٠	٨.٥٩
معدل تردد الخطوتين للرجل المصابة وللرجل السليمة	٠.٧٣	٠.٧٥	٠.٧٤	٠.٠١٤	١.٩١

يتضح من جدول (٧) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى قياسات مراحل خطوة المشى ، حيث جاءت معاملات الاختلاف بنسب قليلة مما يدل على اعتدالية القيم وعدم التشتت وتجانس عينة البحث من مستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى.

جدول (٨)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإختلاف فى قياسات المدى الحركى لخطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى (ن = ٤)

القياسات			أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف
الجذع	خطوة الرجل السليمة	الزمن (ث)	٠.٦٣	٠.٧٩	٠.٧١	٠.٠٩٢	١٣.٠١
		الازاحة الافقية	٢.٧٥	٤.٤٥	٣.٦٠	٠.٩٨١	٢٧.٢٦
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٢.٧١	٩٩.٧٧	٦١.٢٤	٤٤.٤٩١	٧٢.٦٥
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٧٢٩.٩٦	٢٧٨٨.٩	١٧٥٩.٤٣	١١٨٨.٧٣٠	٦٧.٥٦
	خطوة الرجل المصابة	الزمن (ث)	٠.٥٩	٠.٨	٠.٧٠	٠.١٢١	١٧.٤٥
		الازاحة الافقية	١.٦٨٧	٥.٠٥	٣.٣٧	١.٩٤٢	٥٧.٦٤
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٣٦.٣٢	٩٠.٦٥	٦٣.٤٨	٣١.٣٧	٤٩.٤١
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٦٧.٧٨	٢٩٠٥.٤٩	٢٠٣٦.٦٣	١٠٠٣.٢٧	٤٩.٢٦
الكتف جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٨.٢٧	٢٧.٩٣	١٨.١٠	١١.٣٥١	٦٢.٧١
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٩٦.٥٢	٤٣٧.٤١	٢٦٦.٩٧	١٩٦.٨١	٧٣.٧٢
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٢٩٩٣.٦١	٨٩٢٨.٤٢	٥٩٦١.٠٢	٣٤٢٦.٤٦	٥٧.٤٨
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٩.٧٣	٢٠.٩٧	٢٠.٣٥	٠.٧١٩	٣.٥٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٧٥.٨٥	٢٨١.٩٣	٢٧٨.٨٩	٣.٥١٢	١.٢٦
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٨٣٧١.٨٧	٩٠٢٣.٨٨	٨٦٩٧.٨٧	٣٧٦.٤٤	٤.٣٣
المرفق جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٧.٦٧	٢٢.١٨	١٤.٩٣	٨.٣٧٧	٥٦.١٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٩٨.٤٤	٣٨٠.٩١	٢٣٩.٦٨	١٦٣.٠٨٤	٦٨.٠٤
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٢٧٣٢.١٢	١٣٤٩١.٣٤	٨١١١.٧٣	٦٢١١.٨٤	٧٦.٥٨
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٩.٦٥٦	٣٥.٣١	٢٧.٤٨	٩.٠٣٨	٣٢.٨٩
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٥٧.٩٩	٣٧٩.٩٨	٣١٨.٩٨	٧٠.٤٢٩	٢٢.٠٨
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٥٠٧٥.٩٢	١١٥٨٤.٨١	٨٣٣٠.٣٧	٣٧٥٧.٩١	٤٥.١١
الفخذ جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٢٤.٧	٢٨.٨٤	٢٦.٧٧	٢.٣٩٠	٨.٩٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٥٥.٤٩	٤٦٨.٥٩	٣٦٢.٠٤	١٢٣.٠٣٣	٣٣.٩٨
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٦٨١٧.١٨	١٤٨٧٩.٥	١٠٨٤٨.٣٤	٤٦٥٤.٧٨	٤٢.٩١
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٢١.٧٢	٢٩.٦٠٢	٢٥.٦٦	٤.٥٥١	١٧.٧٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٦٣٠.٥٧٦	٧٠٤.٤١	٦٦٧.٤٩	٤٢.٦٢٨	٦.٣٩
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١٨٩٤٨.٨٨	٢٠٥٣٧.٣١٦	١٩٧٤٣.١٠	٩١٧.٠٨٤	٤.٦٥
الركبة جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٥.٨٦	٥٠.٧١	٣٣.٢٩	٢٠.١٢١	٦٠.٤٥
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٣٤٢.٢٨	٥٦٥.١٨	٤٥٣.٧٣	١٢٨.٦٩	٢٨.٣٦
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٦٤٢.٥٦	١١٩٦٨.٧٩	١١٨٠٥.٦٨	١٨٨.٣٥	١.٦٠
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٥.٣٠١	٦٠.٩٢	٣٨.١١	٢٦.٣٤	٦٩.١١
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٩٩.٣٢٢	٧٣٧.٢٦	٥١٨.٢٩	٢٥٢.٨٤	٤٨.٧٨
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٨٤٣٦.٩٦٤	١٠٢٩٧.٤٨	٩٣٦٧.٢٢	١٠٧٤.١٧	١١.٤٧
الكاحل جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٥.٦٤	٤١.١٥	٢٣.٤٠	٢٠.٥٠٢	٨٧.٦٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١١٨.٤٩	٧٢٧.٦٦	٤٢٣.٠٨	٣٥١.٧٠	٨٣.١٣
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٣٠٣٢.٧٧	٢٠٠١٠.٩٢	١١٥٢١.٨٥	٩٨٠٢.٣٤	٨٥.٠٨
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٩.٢٣	١٣.٦٧٧	١١.٤٥	٢.٥٦٧	٢٢.٤٢
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٠٤.٢	٣٠١.١٠٢	٢٥٢.٦٥	٥٥.٩٤٦	٢٢.١٤
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٤٩٤٣.٨٩	٩٨٥٢.٥٨٤	٧٣٩٨.٢٤	٢٨٣٤.٠٣٦	٣٨.٣١
الكتف الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٦.١٤	٢٠.٤٥	١٣.٣٠	٨.٢٦٢	٦٢.١٤
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٦٣.٦٧	٢٢٧.٦٥	١٤٥.٦٦	٩٤.٦٧٤	٦٥.٠٠
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٤٣.٧٧	٥١١٦.٢	٣١٢٩.٩٩	٢٢٩٣.٤٨	٧٣.٢٧
	خطوة الرجل	الازاحة الافقية	٨.٢٣٢	١٥.٩٣	١٢.٠٨	٤.٤٤٤	٣٦.٧٩

	المصابة	السرعة الزاوية (درجة/ث)	٧٣.٤٥٣	١٥٩.٤	١١٦.٤٣	٤٩.٦٢٢	٤٢.٦٢
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٥١.٩٥	٤٩٠٠.٩٥	٣٠٢٦.٤٥	٢١٦٤.٤٩	٧١.٥٢
المرفق الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٣.٥٤	٢٢.٣٧	١٧.٩٦	٥.٠٩٨	٢٨.٣٩
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٢٢.٦٤	٣٦٩.٨٣	٢٩٦.٢٤	٨٤.٩٨٠	٢٨.٦٩
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٤٢٧٤.٠١	١١٤٤٦.٦٨	٧٨٦٠.٣٥	٤١٤١.١٤٣	٥٢.٦٨
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٣.٦٣٥	٢٥.٣١	١٩.٤٧	٦.٧٤١	٣٤.٦٢
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١٤٧.٠٤	١٨٨.٨٤٨	١٦٧.٩٤	٢٤.١٣٨	١٤.٣٧
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٣٧٩٨.٤٦	٦٠٥٩.٢٩	٤٩٢٨.٨٨	١٣٠٥.٢٩	٢٦.٤٨
الفخذ الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٤.٥٧	١٨.٧	١٦.٦٤	٢.٣٨٤	١٤.٣٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٥٩.١٨	٤١٥.٤٩	٢٣٧.٣٤	٢٠٥.٧١٦	٨٦.٦٨
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٣٧.١٢	١١٩٦٧.٨	٦٥٥٢.٤٦	٦٢٥٣.٠٩٦	٩٥.٤٣
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١١.٢٩٨	١١.٣٨	١١.٣٤	٠.٠٤٧	٠.٤٢
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١٣١.٠١	٣٤٥.٩٣	٢٣٨.٤٧	١٢٤.٠٨	٥٢.٠٣
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٤٤٦٩.٧٣	١٠٧٥٥.٩٠	٧٦١٢.٨٢	٣٦٢٩.٣٢	٤٧.٦٧
الركبة الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٥.٦٦	٤٣.٣	٢٤.٤٨	٢١.٧٣١	٨٨.٧٧
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١٠٣.٢	٥٧٩.٧٢	٣٤١.٤٦	٢٧٥.١١٩	٨٠.٥٧
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٣٠٠٩.٣٨	٨٧٠٧.٢٥	٥٨٥٨.٣٢	٣٢٨٩.٦٧	٥٦.١٥
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٦.٣٨	١٧.٨٥٨	١٢.١٢	٦.٦٢٧	٥٤.٦٨
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١٩٤.٦	٣١١.٥٨٤	٢٥٣.٠٩	٦٧.٥٤١	٢٦.٦٩
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٥٩٥٨.٨٧	٨٣٣٣.٠٨٣	٧١٤٥.٩٨	١٣٧٠.٧٥	١٩.١٨
الكاحل الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٨.٣٣	١٩.١٥	١٨.٧٤	٠.٤٧٣	٢.٥٣
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٦٠.٩٣	٢٧٠.١٩	٢٦٥.٥٦	٥.٣٤٦	٢.٠١
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٧٤٥٩.٦٢	٨٨٣٤.٨٩	٨١٤٧.٢٦	٧٩٤.٠١	٩.٧٥

يتضح من جدول (٨) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى قياسات المدى الحركى لخطوة المشى ، حيث جاءت معظم معاملات الاختلاف بنسب قليلة مما يدل اعتدالية القيم وعدم التشتت وتجانس عينة البحث من مستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى.

جدول (٩)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإختلاف فى قياسات التوازن فى خطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى (ن = ٤)

	القياسات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الاختلاف
الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم أثناء الارتكاز على الرجل المصابة	الزمن (ث)	٠.٣٨	٠.٥	٠.٤٤	٠.٠٦٩	١٥.٧٥
	كعب الرجل السليمة	٠.٨٩	١.١٤	١.٠٢	٠.١٤٤	١٤.٢٢
	مشط الرجل السليمة	٠.٨٦	١.١٤	١.٠٠	٠.١٦٢	١٦.١٧
	كعب الرجل المصابة	٠.٠٥	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٠٦	١٠.٥٠
	مشط الرجل المصابة	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٠٦	٢٣.٠٩
الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم أثناء الارتكاز على الرجل السليمة	الزمن (ث)	٠.٣٨٢	٠.٨٢	٠.٦٠	٠.٢٥٣	٤٢.٠٨
	كعب الرجل السليمة	٠.٠٢	١.١٣٦	٠.٥٨	٠.٦٤٤	١١١.٤٧
	مشط الرجل السليمة	٠.٠٤	١.١٣٩	٠.٥٩	٠.٦٣٥	١٠٧.٦٣
	كعب الرجل المصابة	٠.٠٥٢	٠.٨٧	٠.٤٦	٠.٤٧٢	١٠٢.٤٥
	مشط الرجل المصابة	٠.٠٣٢	٠.٨٨	٠.٤٦	٠.٤٩٠	١٠٧.٣٧

يتضح من جدول (٩) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى قياسات التوازن فى خطوة المشى ، حيث جاءت معظم معاملات الاختلاف بنسب قليلة مما يدل اعتدالية القيم وعدم التشتت وتجانس عينة البحث من مستخدمى الأجهزة التعويضية المصابين ببتر الطرف السفلى.

(٢) تنفيذ الدراسة :

تم تطبيق الدراسة الأساسية فى ٢٠١٩/٦/١٧ إلى ٢٠١٩/٩/٢٠ بجمعية التأهيل المهنى – محافظة الإسكندرية حيث تم تطبيق **برنامج التمرينات التأهيلية (مرفق ٧)**على عينة البحث وتضمن مجموعة مختلفة من التمرينات كما يوضحها جدول رقم (١٠) للوصول للهدف من الدراسة

جدول رقم (١٠)

م	نوع التمرينات	المرحلة	ارقام التمرينات
١	التمرينات الساكنة – Massage _ Static Exercises - تدليك	المرحلة الاولي	١-٢-٣-٤-٥-٦-٧-٨-٩-١٠-١١-١٢-١٣-١٤-١٥
٢	تمرينات الاستطالة Proprioception Neuromuscular Facilitation(PNF)		
٣	تمرينات تنشيطية بمساعدة Active assisted exercises	المرحلة الثانية	١٦-١٧-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٢
٤	تمرينات تنشيطية حرة Active free exercises	المرحلة الثالثة	٢٣-٢٤-٢٥-٢٦-٢٧
٥	تمرينات تنشيطية بمقاومة Active resisted exercises	المرحلة الرابعة	٢٨-٢٩-٣٠-٣١-٣٢-٣٣-٣٤-٣٥-٣٦-٣٧

جدول رقم (١٠) يوضح أنواع التمرينات الحركية ومراحل برنامج التمرينات التأهيلية .

(٣)القياسات البعدية:

قامت الباحثة بإجراء القياسات البعدية فى الفترة من ٢٠١٩/٩/٢٢ إلى ٢٠١٩/٩/٢٥م وبمساعدة فريق العمل علي عينة البحث الأساسية كالتالى:

١. القياسات الفسيولوجية (معدل النبض–معدل التنفس–الضغط الإنقباضى–الضغط الإنبساطى–السعة الحيوية)

٢. القياسات المورفولوجية قيد البحث (الوزن–مؤشر كتلة الجسم–محيط الفخذ للرجل السليمة والمصابة–تعديل القوام)

٣. قياس عناصر اللياقة البدنية قيد البحث (المرونة المفصلية – التوازن الحركى خلال خطوة المشى)

٤- تحليل خطوة المشى Gait Analysis بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد D SIMI Reality Motion Systemsقياس الطول (سم).

سادسا :المعالجات الإحصائية المستخدمه في البحث :

قامت الباحثة بمعالجة البيانات باستخدام البرنامج الاحصائى IBM SPSS Statistics ٢٠ للحصول على المعالجات الاحصائية التالية :-

-النسبة المئوية.

- المتوسط الحسابى.

- الانحراف المعيارى.

- معامل الاختلاف.

-- اختبار "ت" للعينات المستقلة.

- معامل الارتباط "ر" لبيرسون.

- مربع ايتا.

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً : عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول : هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (معدل النبض-معدل التنفس- الضغط الإنقباضى- الضغط الإنبساطى- السعة الحيوية)

جدول (١١)

القياسات الفسيولوجية	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق		نسبة الفرق%	قيمة "ت" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا٢"	مقدار التأثير
	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع				
معدل النبض (نبضة/ق)	٨٠.٥	٢.٨٩	٨٦.٠٠	٢.٣١	٥.٥٠	٥.٢٠	٦.٨٣	٢.١٢	٠.٥٩٩	مرتفع
معدل التنفس (عدد/ق)	٢٢.٥	١.٧٣	٢٤.٠٠	١.١٥	١.٥٠	٠.٥٨	٦.٦٧	٥.٢٠	٠.٩٠٠	مرتفع
الضغط الانقباضي (ملل زئبق)	١٣٧.٠	٣.٤٦	١٤٧.٥٠	٨.٦٦	١٠.٥٠	١٢.١٢	٧.٦٦	١.٧٣	٠.٥٠٠	مرتفع
الضغط الانبساطي (ملل زئبق)	٨٥.٠	١.١٥	٩٠.٠٠	٥.٧٧	٥.٠٠	٤.٦٢	٥.٨٨	٢.١٧	٠.٦١٠	مرتفع
السعة الحيوية (لتر)	٢.٤٠	٠.١٢	٢.٤٥	٠.٠٦	٠.٠٥	٠.١٧	٢.٠٨	٠.٥٨	٠.١٠٠	متوسط

* مربع ايتا = أقل من ٠.٠٩ ضعيف ، أكبر من ٠.١٤ مرتفع .

* معنوية " ت " عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.١٨٢ ، عند مستوى ٠.٠١ = ٥.٨٤١

يتضح من جدول (١١) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلى والبعدى فى المتغيرات الفسيولوجية ، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (٢.٠٨% : ٧.٦٦%) لصالح القياس البعدى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى ،كما يتضح مقدار تأثير برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية فى المتغيرات الفسيولوجية جاء بمقدار ما بين متوسط ومرتفع ، حيث تراوحت قيم مربع ايتا ما بين (٠.١٠٠ : ٠.٩٠٠) وهى قيم مرتفعة ومعظمها أكبر من ٠.١٤ مما يدل على التأثير الايجابى وفاعلية برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية .

شكل (١) المتوسط الحسابى بين القياس القبلى والبعدى فى المتغيرات الفسيولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى

وترجع الباحثة ذلك إلى فعالية برنامج التمرينات التأهيلية المقترح والذي أشتمل علي مجموعة من التمرينات الثابتة (الايزومتري) والمتحركة (الايزوتوني) وتمرينات الاستطالة PNF ،والذى ساهم فى تحسن المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض-معدل التنفس - ضغط الدم الإنقباضى- ضغط الدم الإنبساطى- السعة الحيوية)

حيث يشيرعلي جلال الدين (٢٠٠٥م) أن طبيعة الانشطة الرياضية لها تأثير مباشر علي معدل النبض في وقت الراحة وهذا التأثير يختلف بإختلاف نوع النشاط فالأنشطة

الرياضية ذأت صفة التحمل تؤثرتأثيرا قويا علي التكوين القلبي مما يحدث تكيف يتمثل في زيادة الحجم الخارجي وشكل القلب وزيادة سمك جدار القلب واتساع في الاوردة والشرايين وبذلك يقل معدل النبض في الراحة. (١٣:٧٤)

كما يوضح محمد نصر الدين رضوان وخالد بن حمدان (٢٠١٣م) أن إنخفاض معدل ضربات القلب لدي الأفراد المدربين عند قيامهم بنفس العمل ،وذلك يرجع إلي الكفاءة العالية للجهاز التنفسي والقلب من خلال إنتظام عمله ،وغالبا ما ينخفض معدل ضربات القلب من (١٠-٢٠ ضربة /الدقيقة) بعد فترة تدريب تتراوح من (٦-٨ اسابيع). (١٩:١٥٦)

وتضيف سوزان سانسين Susan Standring (٢٠١٠)على أهمية التمرينات التأهيلية حيث أنها تحدث بعض التغيرات الفسيولوجية لأجهزة الجسم المختلفة كزيادة حجم القلب وبطء النبض مع زيادة كمية الدم المدفوع ، ويعمل الجهاز الدورى التنفسى على إمداد الجسم بأحتياجاته من الأكسجين (٣٠:١٧٩)

ويؤكد أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣) ان ضربات القلب تزداد اثناء اداء العمل العضلي ويتناسب مع شدة الحمل وكذلك مع حجم الضربة ومع الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين . (١:٨١)

كما يؤكد حسين حشمت و محمد صلاح الدين (٢٠٠٩م) أن النشاط الرياضي يؤدي إلي تغيرات في التهوية الرئوية حيث يزيد إحتياج الأنسجة من الأكسجين من (٢٥٠ مللي / لتر إلي ٤ لتر في الدقيقة) ويصل حجم التهوئة الرئوية من (٦ لتر/الدقيقة إلي ١٢٠ لتر/الدقيقة) . (٥:١١١)

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة وليام وفرانك (٢٠٠٠) Williame D., frank L.,حيث تشير إلى أن نقص سوائل الجسم تحدث خلل فى استمرار الأداء الهوائى كما أن الجفاف يقلل من نسبة البلازما بالدم وكل ذلك يؤدى إلى زيادة العبء على عضلة القلب والأوعية الدموية .(٣٢)

ويتفق عبد الرحمن زاهر (٢٠١٥م) مع يوسف لازم كماش وآخرون(٢٠١٣) أن التدريب البدني يؤدى الى زيادة عمق التنفس وتكرار معدل التنفس وبالتالي زيادة حجم التهوية وعندما يتوقف الفرد عن بذل المجهود البدني تعود معدلات التنفس الي وضعها الطبيعي.(١١:٩٢)(٢٣:١٤٣)

وترى الباحثة أن النشاط البدنى له تأثير إيجابى على النواحى الفسيولوجية حيث يحسن من عمل القلب والرئتين ويزيد من التهوية الرئوية ويحسن من معدلات النبض والضغط وأيضا معدلات التنفس وذلك للتأثير الإيجابى للمجهود البدنى على الأجهزة الفسيولوجية بجسم الإنسان ،ومن خلال تلك النتائج يتضح ان البرنامج التأهيلي المقترح أدى الى تحسن المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث وبذلك يتضح صحة الفرض الاول.

ثانيا : عرض ومناقشة نتائج الفرض الثانى : هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تحسين المتغيرات المورفولوجية قيد البحث (الوزن–مؤشر كتلة الجسم–محيط الفخذ للرجل السليمة والمصابة–تعديل القوام)

جدول (١٢)

دلالة الفروق بين القياس القبلى والبعدى وحجم التأثير لإستخدام برنامج التمرينات التأهيلية فى المتغيرات المورفولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى (ن = ٤)

القياسات المورفولوجية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق		قيمة "ت" المحسوبة	نسبة الفرق%	مربع ايتا "ايتا٢"	مقدار التأثير
		س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع				
الوزن (كجم)		٨٤.٠٠	١٧.٣٢	٧٩.٥٠	١٢.١٢	-٤.٥٠	٥.٢٠	١.٧٣	٥.٣٦	٠.٥٠٠	مرتفع
مؤشر كتلة الجسم (كجم/م٢)		٢٦.٨١	٥.٥٣	٢٦.٤٠	٥.٠٦	-٠.٤١	٠.٤٧	١.٧٣	١.٥٣	٠.٥٠٠	مرتفع
قياس المحيطات (سم)	الفخذ للرجل المصابة	٣٧.٠٠	٨.٠٨	٤٣.٠٠	٣.٤٦	٦.٠٠	٤.٦٢	٢.٦٠	١٦.٢٢	٠.٦٩٢	مرتفع
	الفخذ للرجل السليمة	٤٢.٠٠	٩.٢٤	٤٨.٠٠	٤.٦٢	٦.٠٠	٤.٦٢	٢.٦٠	١٤.٢٩	٠.٦٩٢	مرتفع

*** معنوية " ت " عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.١٨٢ ، عند مستوى ٠.٠١ = ٥.٨٤١**

*** مربع ايتا = أقل من ٠.٠٩ ضعيف ، أكبر من ٠.١٤ مرتفع .**

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلى والبعدى فى المتغيرات المورفولوجية ، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (١.٥٣% : ١٦.٢٢%) لصالح القياس البعدى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى ،كما يتضح مقدار تأثير برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية فى المتغيرات المورفولوجية جاء بمقدار ما بين متوسط ومرتفع ، حيث تراوحت قيم مربع ايتا ما بين (٠.٥٠٠ : ٠.٦٩٢) وهى قيم مرتفعة ومعظمها أكبر من ٠.١٤ مما يدل

على التأثير الايجابى وفاعلية برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية على تحسين كفاءة خطوة المشى لمصابى ببتر الطرف السفلى.

حيث يشير مجدى السيد أحمد وآخرون (٢٠١٥) إن البرامج التأهيلية تعمل على تحسين النغمة العضلية والقوة وقوة التحمل التي تؤدي الي تحسين مظهر الجسم وتحسين الأنحرافات القوامية زيادة القوة والمطاطية للأوتار والأربطة وهذه تؤدي الي زيادة المدي الحركي للمفاصل وتقليل احتمال حدوث الإصابة تحسين وتهيئة واعداد المفاصل بصورة جيدة حيث تعمل التمرينات على زيادة انتاج السوائل التي يفرزها المفصل والتي تعمل علي تغذية وسيولة حركه الغضاريف ،تحسين مقاومة وكثافة العظام ضد عملية هشاشة العظام Osteoporosist (١٤)

ويؤكد دوجلس مارفى (٢٠١٤) Douglas Murphy على أن التمرينات البدنية البنائية والوقائية تشمل كل اجزاء الجسم وتركز على إكساب المصاب بناء قويا كما انها تساعد علي وقاية الجسم من الإنحرافات القوامية التي يتعرض لها المصابون بالبتر. (٢٨:١٠٢)

ويضيف عصام جمال أبوالنجا(٢٠١٣) إن أهمية التأهيل لا تقتصر على تقديم المساعدة في علاج المرضي واستعادة اللياقة البدنية والصحية بل تهدف أيضا للارتقاء بالقدرات الوظيفية تحسين المهارات السلوكية . (١٢:٦٩)

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة الطاهر العربي الأطرش (٢٠١٤) وجود تحسن في عضلات الجسم الطرف السفلي محيط عضلات الساق لدي المعاقين حركيا بالبتر اسفل الركبة بعد تنفيذ التجربة.(٤)

وترى الباحثة أن ممارسة التمرينات الرياضية بكافة صورها تعمل على خفض وزن الجسم وتعديل القوام وتحسين محيطات العضلات وتحسين الشكل العام لجسم الفرد والذى يعود على لياقته البدنية بصورة إيجابية وبذلك تتحقق صحة الفرض الثانى.

ثالثا عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث : هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تطوير عناصر اللياقة البدنية قيد البحث (المرونة المفصلية – التوازن الحركى خلال خطوة المشى)

جدول (١٣)

دلالة الفروق بين القياس القبلى والبعدى وحجم التأثير لإستخدام برنامج التمرينات التأهيلية فى المدى الحركى لخطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى (ن = ٤)

القياسات			القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق		قيمة"ت" المحسوبة	نسبة الفرق%	مربع ايتا "ايتا٢"	مقدار التأثير
			س̄	±ع	س̄	±ع	س̄	±ع				
الجذع	خطوة الرجل السليمة	الزمن (ث)	٠.٧١	٠.٠٩	٠.٧١	٠.٠٩	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٠٠٠	٠.٠٤	٠.٢٥٠	مرتفع
		الازاحة الافقية	٣.٦٠	٠.٩٨	٣.١٣	٣.٤٤	-٠.٤٧	٢.٤٦	٠.٣٨	١٣.١٢	٠.٠٤٧	ضعيف
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٦١.٢٤	٤٤.٤٩	٨٥.٤٠	٦٠.٦٤	٢٤.١٦	١٦.١٥	٢.٩٩	٣٩.٤٥	٠.٧٤٩	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١٧٥٩.٤٣	١١٨٨.٧٣	٢٧٣٨.٨٥	١٤٧٠.٩٢	٩٧٩.٤٢	٢٨٢.١٩	٦.٩٤**	٥٥.٦٧	٠.٩٤١	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الزمن (ث)	٠.٧٠	٠.١٢	٠.٧٠	٠.١٢	٠.٠٠	٠.٠١	١.٠٠٠	٠.٣٦	٠.٢٥٠	مرتفع
		الازاحة الافقية	٣.٣٧	١.٩٤	١.٧١	١.٥٨	-١.٦٦	٠.٣٦	٩.١٢**	٤٩.٢٥	٠.٩٦٥	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٦٣.٤٨	٣١.٣٧	٣١.٨٠	١٥.٥٥	-٣١.٦٩	١٥.٨٢	٤.٠١*	٤٩.٩١	٠.٨٤٣	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٢٠٣٦.٦٣	١٠٠٣.٢٧	٩٧١.٣٤	٤٨٥.٦٣	-١٠٦٥.٣٠	٥١٧.٦٤	٤.١٢*	٥٢.٣١	٠.٨٥٠	مرتفع
الكتف جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٨.١٠	١١.٣٥	٢.٦٤	١.٠١	-١٥.٤٦	١٠.٣٤	٢.٩٩	٨٥.٣٩	٠.٧٤٩	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٦٦.٩٧	١٩٦.٨١	١٥.٧٣	٣.٧٠	-٢٥١.٢٤	١٩٣.١١	٢.٦٠	٩٤.١١	٠.٦٩٣	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٥٩٦١.٠٢	٣٤٢٦.٤٦	٩٤٤.٦٢	٦٣٥.٥٢	-٥٠١٦.٤٠	٤٠٦١.٩٩	٢.٤٧	٨٤.١٥	٠.٦٧٠	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٢٠.٣٥	٠.٧٢	٢.٤٤	٠.٣٣	-١٧.٩٠	١.٠٥	٣٤.١٠**	٨٧.٩٩	٠.٩٩٧	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٧٨.٨٩	٣.٥١	٦٧.٣٦	٤.٠٤	-٢١١.٥٣	٧.٥٥	٥٦.٠١**	٧٥.٨٥	٠.٩٩٩	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٨٦٩٧.٨٧	٣٧٦.٤٤	٩٥٤.١٤	٩٤٨.٤٣	-٧٧٤٣.٧٤	٥٧١.٩٩	٢٧.٠٨**	٨٩.٠٣	٠.٩٩٦	مرتفع
السرفق جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٤.٩٣	٨.٣٨	١.٦٩	٠.٠٨	-١٣.٢٤	٨.٣٠	٣.١٩*	٨٨.٧٠	٠.٧٧٢	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٣٩.٦٨	١٦٣.٠٨	٣٦.٧٧	١.٩٠	-٢٠٢.٩٠	١٦٤.٩٩	٢.٤٦	٨٤.٦٦	٠.٦٦٨	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٨١١١.٧٣	٦٢١١.٨٤	٤٨٣.٤٤	٢٤٢.٩٩	-٧٦٢٨.٣٠	٥٩٦٨.٨٥	٢.٥٦	٩٤.٠٤	٠.٦٨٥	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٢٧.٤٨	٩.٠٤	٢.٢٢	٠.٥٣	-٢٥.٢٦	٩.٥٧	٥.٢٨*	٩١.٩٣	٠.٩٠٣	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٣١٨.٩٨	٧٠.٤٣	٢٥.٣٨	١٤.٠٩	-٢٩٣.٦٠	٥٦.٣٤	١٠.٤٢**	٩٢.٠٤	٠.٩٧٣	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٨٣٣٠.٣٧	٣٧٥٧.٩١	٢٩٠٢.٢٨	٣٠٣٧.٨٢	-٥٤٢٨.٠٩	٧٢٠.٠٩	١٥.٠٨**	٦٥.١٦	٠.٩٨٧	مرتفع

القذف جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٢٦.٧٧	٢.٣٩	٦.٦٠	٠.٤٩	-٢٠.١٧	١.٩٠	٢١.٢٧**	٧٥.٣٥	٠.٩٩٣	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٣٦٢.٠٤	١٢٣.٠٣	٤٦.٨٣	١٠.٤٧	-٣١٥.٢١	١٣٣.٥١	٤.٧٢*	٨٧.٠٦	٠.٨٨١	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١٠٨٤٨.٣٤	٤٦٥٤.٧٨	٧١٨.٤٧	١١٧.١٦	-١٠١٢٩.٨٨	٤٥٣٧.٦٢	٤.٤٦*	٩٣.٣٨	٠.٨٦٩	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٢٥.٦٦	٤.٥٥	١٢.٥٧	٤.٥٤	-١٣.٠٩	٠.٠١	٢١١٩.١٤**	٥١.٠٢	١.٠٠٠	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٦٦٧.٤٩	٤٢.٦٣	١٦٤.٣٥	٣٩.١٦	-٥٠٣.١٤	٣.٤٧	٢٨٩.٨١**	٧٥.٣٨	١.٠٠٠	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١٩٧٤٣.١٠	٩١٧.٠٨	٥٠٧٣.٠٢	٤١٥.٠٢	-١٤٦٧٠.٠٨	٥٠٢.٠٦	٥٨.٤٤**	٧٤.٣٠	٠.٩٩٩	مرتفع
الركبة جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٣٣.٧٩	٢٠.١٢	٢٨.٥٣	١٧.٩٩	-٤.٧٦	٢.١٣	٤.٤٧*	١٤.٢٩	٠.٨٦٩	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٤٥٣.٧٣	١٢٨.٦٩	١٤٦.٠٩	٤٠.٢٩	-٣٠٧.٦٤	١٦٨.٩٨	٣.٦٤*	٦٧.٨٠	٠.٨١٥	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٨٠٥.٦٨	١٨٨.٣٥	٥٤٥٤.٦٠	٢٢٧٢.٩١	-٦٣٥١.٠٨	٢٤٦١.٢٦	٥.١٦*	٥٣.٨٠	٠.٨٩٩	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	٣٨.١١	٢٦.٣٤	١٨.٩٥	٦.٩٩	-١٩.١٦	١٩.٣٥	١.٩٨	٥٠.٢٧	٠.٥٦٧	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٥١٨.٢٩	٢٥٢.٨٤	١٦٢.٩٠	١٠١.٣٧	-٣٥٥.٣٩	١٥١.٤٧	٤.٦٩*	٦٨.٥٧	٠.٨٨٠	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٩٣٦٧.٢٢	١٠٧٤.١٧	٢٠٧٥.٤٤	١٨٢٥.١٩	-٧٢٩١.٧٩	٧٥١.٠٣	١٩.٤٢**	٧٧.٨٤	٠.٩٩٢	مرتفع
الكاحل جانب الاصابة	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٢٣.٤٠	٢٠.٥٠	٢٢.٩٢	١٩.٨٥	-٠.٤٨	٠.٦٥	١.٤٦	٢.٠٤	٠.٤١٧	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٤٧٣.٠٨	٣٥١.٧٠	١٩٢.٢٧	١٥٦.٢٦	-٢٣٠.٨٠	١٩٥.٤٤	٢.٣٦	٥٤.٥٥	٠.٦٥٠	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	١١٥٢١.٨٥	٩٨٠٢.٣٤	٢٨٨٥.٤٤	٢٤٩٠.١٩	-٨٦٣٦.٤١	٧٣١٢.١٥	٢.٣٦	٧٤.٩٦	٠.٦٥٠	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١١.٤٥	٢.٥٧	٢.٤١	١.٤٥	-٩.٠٤	١.١١	١٦.٢٥**	٧٨.٩٦	٠.٩٨٩	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٥٢.٦٥	٥٥.٩٥	٦٥.٩٨	١٦.٣٢	-١٨٦.٦٧	٣٩.٦٣	٩.٤٢**	٧٣.٨٩	٠.٩٦٧	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٧٣٩٨.٢٤	٢٨٣٤.٠٤	٢٣٩٠.٤٢	١٠٩٩.٤١	-٥٠٠٧.٨٢	١٧٣٤.٦٢	٥.٧٧**	٦٧.٦٩	٠.٩١٧	مرتفع
الكتف الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٣.٣٠	٨.٢٦	١.٤٢	٠.٢٠	-١١.٨٨	٨.٠٦	٢.٩٥	٨٩.٣٥	٠.٧٤٣	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١٤٥.٦٦	٩٤.٦٧	٧.٤٦	٤.١٤	-١٣٨.٢٠	٩٠.٥٣	٣.٠٥	٩٤.٨٨	٠.٧٥٧	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٣١٢٩.٩٩	٢٢٩٣.٤٨	٢٣٤.٣٩	٦.٤٢	-٢٨٩٥.٦٠	٢٢٩٩.٩٠	٢.٥٢	٩٢.٥١	٠.٦٧٩	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٢.٠٨	٤.٤٤	٢.٦١	١.٠٥	-٩.٤٧	٣.٣٩	٥.٥٨*	٧٨.٤٠	٠.٩١٢	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١١٦.٤٣	٤٩.٦٢	١٦.١٣	٣.٢٤	-١٠٠.٣٠	٤٦.٣٨	٤.٣٢*	٨٦.١٥	٠.٨٦٢	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٣٠٢٦.٤٥	٢١٦٤.٤٩	٦٢٢.٩٥	٢٦٤.٠٩	-٢٤٠٣.٥١	٢٤٢٨.٥٧	١.٩٨	٧٩.٤٢	٠.٥٦٦	مرتفع
السرفق الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٧.٩٦	٥.١٠	٧.٦٣	٦.٧٩	-١٠.٣٢	١١.٨٩	١.٧٤	٥٧.٥٠	٠.٥٠١	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٩٦.٢٤	٨٤.٩٨	٢٩.٠١	٧.٠٦	-٢٦٧.٢٢	٧٧.٩٢	٦.٨٦**	٩٠.٢١	٠.٩٤٠	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٧٨٦٠.٣٥	٤١٤١.١٤	٧٨٦٠.٣٤	٤١٤١.١٥	-٠.٠١	٠.٠١	١.٧٣٢	٠.٠٠٠١	٠.٥٠٠	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٩.٤٧	٦.٧٤	٢.٧٠	١.٠٩	-١٦.٧٧	٧.٨٣	٤.٢٩*	٨٦.١٤	٠.٨٦٠	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	١٦٧.٩٤	٢٤.١٤	١٦.٠١	٣.٢٧	-١٥١.٩٣	٢٠.٨٦	١٤.٥٦**	٩٠.٤٦	٠.٩٨٦	مرتفع

		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٤٩٢٨.٨٨	١٣٠٥.٢٩	١٤٣١.٤١	١٣٣٩.٤٠	-٣٤٩٧.٤٧	٢٦٤٤.٦٩	٢.٦٤	٧٠.٩٦	٠.٧٠٠	مرتفع
القفذ الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٦.٦٤	٢.٣٨	٧.٣٠	٠.٣١	-٩.٣٤	٢.٧٠	٦.٩٢**	٥٦.١٣	٠.٩٤١	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٣٧.٣٤	٢٠٥.٧٢	٢٣.٦٢	١٦.٣٣	-٢١٣.٧١	١٨٩.٣٩	٢.٢٦	٩٠.٠٥	٠.٦٢٩	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٦٥٥٢.٤٦	٦٢٥٣.١٠	٥٠٤.٤٧	٣٦٤.٢٧	-٦٠٤٨.٠٠	٥٨٨٨.٨٣	٢.٠٥	٩٢.٣٠	٠.٥٨٤	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١١.٣٤	٠.٠٥	٧.٢٩	٠.٠٣	-٤.٠٥	٠.٠٢	٣٧٩.٠٤**	٣٥.٧٠	١.٠٠٠	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٣٨.٤٧	١٢٤.٠٨	٤٦.٨٢	١٧.٤٩	-١٩١.٦٥	١٠٦.٥٩	٣.٦٠*	٨٠.٣٧	٠.٨١٢	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٧٦١٢.٨٢	٣٦٢٩.٣٢	٣٤٣٨.٥٢	٢٣١٤.١٥	-٤١٧٤.٣٠	٥٩٤٣.٤٧	١.٤٠	٥٤.٨٣	٠.٣٩٧	مرتفع
الركبة الجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	٢٤.٤٨	٢١.٧٣	٢.٥٨	٢.٢١	-٢١.٩٠	١٩.٥٢	٢.٢٤	٨٩.٤٨	٠.٦٢٧	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٣٤١.٤٦	٢٧٥.١٢	٤٩.١٢	٤١.٠٢	-٢٩٢.٣٤	٢٣٤.١٠	٢.٥٠	٨٥.٦١	٠.٦٧٥	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٥٨٥٨.٣٢	٣٢٨٩.٦٧	١٢٤٦.٦٥	٢٧٧.٨٨	-٤٦١١.٦٧	٣٠١١.٧٩	٣.٠٦	٧٨.٧٢	٠.٧٥٨	مرتفع
	خطوة الرجل المصابة	الازاحة الافقية	١٢.١٢	٦.٦٣	٢٢.٨٩	١١.٤٨	١٠.٧٨	٤.٨٦	٤.٤٤*	٨٨.٩١	٠.٨٦٨	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٥٣.٠٩	٦٧.٥٤	٢٤١.١١	٦٩.٤٣	-١١.٩٩	١.٨٩	١٢.٧١**	٤.٧٤	٠.٩٨٢	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٧١٤٥.٩٨	١٣٧٠.٧٥	٤٤٠٩.١٣	١٠٦٥.٧١	-٢٧٣٦.٨٥	٣٠٥.٠٤	١٧.٩٤**	٣٨.٣٠	٠.٩٩١	مرتفع
الكاحل للجانب السليم	خطوة الرجل السليمة	الازاحة الافقية	١٨.٧٤	٠.٤٧	٥.٩٥	٠.٢٦	-١٢.٧٩	٠.٢١	١٢٠.٦٦**	٦٨.٢٣	١.٠٠٠	مرتفع
		السرعة الزاوية (درجة/ث)	٢٦٥.٥٦	٥.٣٥	٤١.٨٢	١٧.٤٦	-٢٢٣.٧٤	١٢.١٢	٣٦.٩٣**	٨٤.٢٥	٠.٩٩٨	مرتفع
		العجلة الزاوية (درجة/ث٢)	٨١٤٧.٢٦	٧٩٤.٠١	٨٠٢.٤٤	٨٤.٩٥	-٧٣٤٤.٨٢	٧٠٩.٠٧	٢٠.٧٢**	٩٠.١٥	٠.٩٩٣	مرتفع

***معنوية " ت " عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.١٨٢ ، عند مستوى ٠.٠١ = ٥.٨٤١**

***مربع ايتا = أقل من ٠.٠٩ ضعيف**

يتضح من جدول (٣٤) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلى والبعدى فى المدى الحركى لخطوة المشى ، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (٠.٠٠٠١% : ٩٤.٨٨%) لصالح القياس البعدى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى، أكبر من ٠.١٤ مرتفع ، كما يتضح تأثير برنامج التمرينات التأهيلة لمستخدمى الأجهزة التعويضية فى المدى الحركى لخطوة المشى جاء بمقدار ما بين ضعيف ومرتفع ، حيث تراوحت قيم مربع ايتا ما بين (٠.٠٤٧ : ١.٠٠٠) وهى قيم مرتفعة ومعظمها أكبر من ٠.١٤ مما يدل على التأثير الايجابى وفاعلية برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية على تحسين كفاءة خطوة المشى لمصابى ببتر الطرف السفلى.

ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة مدحت قاسم عبد الرازق (٢٠٠٠) إلى فاعلية تمرينات المرونة والإطالة فى الوقاية من الإصابات وضرورة أن تكون أهم أجزاء الاعداد البدنى فى البرامج التأهيلية . (٢٠)

ويؤكد كلا من ابو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣) ،جونثان وآخـــرون Jonathan K. Ehrman, et all (٢٠٠٣)على أهمية ارتباط تمرينات المرونة والاطالة بتمرينـــات القـــوة لضمان العمل على التنمية المتوازنة للجهاز المفصلى والعضلى (٢ : ١) (٣١:٤٦٥)

ويشير كلا مـــن محمـــد عـــلاوى و محمـــد نصـــر الـــدين (٢٠٠١) ، وأرنولـــد وجوكوا(٢٠٠٧)Arnold G. Nelson & Jouko Kokkomen إلى ان مرونـــة المفاصـــل ومطاطية العضلات تعمل على تجنب العديد من الإصابات خاصة التى ترتبط بالشد العضـــلى حيث أن تأثر المفصل بأى عمل مفاجئ يساعد على إمكانية إمتصـــاص أربطـــة المفاصـــل والعضلات العاملة عليه لهذا العمل خلال المدى الإضافى (١٥:٢٤٥)(٨٩-٢٦:٨٨)

وتؤكد نتائج دراسة وهيب محمد يحيي قناص(٢٠١٥)والتى توصـــلت الـــى تـــأثير البرنامج الحركى المقترح على زيادة مستويات المرونة والمدى الحركـــى للعمـــود الفقـــرى للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدى .(٢١)

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كلا من محمد سمير محمـــود (٢٠١٧) ،الطاهر العربي الأطرش (٢٠١٤) للبرنامج التأهيلي تاثيرات متباينة علـــي عـــودة الرجـــل المصابة لحاتها الطبيعة تحسين المدي الحركي وتعادل كل من القوة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الطرف المصاب وكذا العضلات المقربة والمبعدة للفخذ وامام وخلف الساق فى الرجل المصابة مقارنة بمثيلاتهم فى الرجل السليمة ،وبذلك يتحقق صـــحة الفـــرض الثالـــث (المدى الحركى) (١٦)(٤)

جدول (١٤)

دلالة الفروق بين القياس القبلى والبعدى وحجم التأثير لإستخدام برنامج التمرينات التأهيلية فى التوازن فى خطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى(ن= ٤)

القياسات		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق		قيمة"ت" المحسوبة	نسبة الفرق%	مربع ايتا "ايتا٢"	مقدار التأثير
		س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع				
الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم أثناء الارتكاز على الرجل المصابة	الزمن (ث)	٠.٤٤	٠.٠٧	١.٣٣	١.١١	٠.٨٩	١.١٨	١.٥٠	٢٠١.١٤	٠.٤٢٧	مرتفع
	كعب الرجل السليمة	١.٠٢	٠.١٤	٠.٩٦	٠.٠٩	-٠.٠٥	٠.٠٥	٢.١٢	٥.٤٢	٠.٥٩٩	مرتفع
	مشط الرجل السليمة	١.٠٠	٠.١٦	١.٠٢	٠.١٦	٠.٠٢	٠.٠٠	٨١.٠**	٢.٠٣	٠.٩٩٠	مرتفع
	كعب الرجل المصابة	٠.٠٦	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٠١	-٠.٠١	٠.٠٠	٣٩.٠**	١٧.٧٣	٠.٩٩٨	مرتفع
	مشط الرجل المصابة	٠.٠٣	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٠١	٠.٠٢	٠.٠٠	٨١.٠**	٨١.٠٠	٠.٩٩٠	مرتفع
الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم أثناء الارتكاز على الرجل السليمة	الزمن (ث)	٠.٦٠	٠.٢٥	٠.٢٩	٠.١١	-٠.٣١	٠.٣٦	١.٧٣	٥١.٥٨	٠.٥٠٠	مرتفع
	كعب الرجل السليمة	٠.٥٨	٠.٦٤	٠.٦٦	٠.٧١	٠.٠٨	٠.٠٧	٢.٣٣	١٣.٤٩	٠.٦٤٤	مرتفع
	مشط الرجل السليمة	٠.٥٩	٠.٦٣	٠.٦٥	٠.٦٩	٠.٠٦	٠.٠٦	٢.٠٨	١٠.٢٦	٠.٥٨٩	مرتفع
	كعب الرجل المصابة	٠.٤٦	٠.٤٧	٠.٥١	٠.٥١	٠.٠٤	٠.٠٤	٢.١٢	٩.٥٤	٠.٥٩٩	مرتفع
	مشط الرجل المصابة	٠.٤٦	٠.٤٩	٠.٥١	٠.٥٤	٠.٠٥	٠.٠٥	٢.١٢	١٠.٨٦	٠.٥٩٩	مرتفع

***معنوية " ت " عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.١٨٢ ، عند مستوى ٠.٠١ = ٥.٨٤١**

*** مربع ايتا = أقل من ٠.٠٩ ضعيف ، أكبر من ٠.١٤ مرتفع .**

يتضح من جدول (١٤) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلى والبعدى فى التوازن فى خطوة المشى ، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (٢.٠٣% : ٢٠١.١٤%) لصالح القياس البعدى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى،كما يتضح مقدار تأثير البرنامج التأهيلى لمستخدمى الأجهزة التعويضية فى التوازن فى خطوة المشى جاء بمقدار مرتفع ، حيث تراوحت قيم مربع ايتا ما بين (٠.٤٢٧ : ٠.٩٩٨) وهى قيم مرتفعة وأكبر من ٠.١٤ مما يدل على التأثير الايجابى وفاعلية برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية على تحسين كفاءة خطوة المشى لمصابى بتر الطرف

ترجع الباحثة هذه النتيجة الى انه فى حركة المشى يتم نقل الحركة من عضلات الفخذ الى عضلات الساق لعمل حركة المرجحة وأثناء نقل مركز ثقل الجسم على القدم الاخرى تعمل عضلات خلف الفخذ على الانقباض لحفظ توازن الجسم اثناء حركة المشى .

حيث يشير محمد صبحى حسانين (٢٠٠١) بإنة إمكانية تحكم الفرد فى القدرة الفسيولوجية والتشريحية التى تنظم التأثير على التوازن مع القدرة على الإحساس بالمكان وذلك عضلياً أو عصبياً . وأيضاً أنة قدرة الفرد الرياضى على الإحتفاظ بوضع الجسم فى الثبات أو الحركة ، حيث يتطلب ذلك سيطرة تامة من الاجهزة العضوية من الناحية العضلية والعصبية. (١٨:١٢٤)

ويضيف محمد صبحى حسانين (٢٠٠٤) أن التوازن قدرة عامة تبرز اهميتها فى الحياة عامة فهو مكون هام فى أداء المهارات الحركية الاساسية كالوقوف والمشى ... إلخ ، كما انة مكون رئيسى فى معظم الأنشطة الرياضية وخاصة الأنشطة التى تتطلب الوقوف او الحركة فوق حيز ضيق. (١٧:٢٢٩)

ويذكر يوسف لازم كماش،نمير يوسف لازم وآخرون(٢٠١٧) ان التوازن يرتبط بسلامة الأجهزة الحيوية داخل الجسم وخاصة الجهاز العصبى والجهاز العضلى فحدوث أى خلل فى هذة الأجهزة يؤثر على عملية الإتزان ، وأن سلامة الجهاز العصبى يعتبر أحد العوامل الهامة لتحقيق التوازن ، كما أن التآزر بين الجهازين العصبى والعضلى يؤدى إلى المحافظة على إتزان الجسم . (١٩٥: ٢٤)

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كلا من وهيب محمد يحيي قناص (٢٠١٥) ، خالد عمر الرقاص (٢٠١٤) أن البرنامج التأهيلي المقترح المتضمن بعض تقنيات انظمة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية باستخدام تمرينات ردة الفعل المنعكس ادي الي تحسن فى التوازن الثابت والمتحرك وبذلك تتحقق صحة الفرض الثالث (عنصر التوازن) (٢١)

رابعا :- عرض ومناقشة نتائج الفرض الرابع هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى تحسين خطوة المشي من خلال تحليل خطوة المشى Gait Analysis بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد (٣D SIMI Reality Motion Systems)

جدول (١٥)

دلالة الفروق بين القياس القبلى والبعدى وحجم التأثير فى مراحل خطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى (ن = ٤)

القياسات	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق		قيمة"ت" المحسوبة	نسبة الفرق%	مربع ايتا "ايتا٢"	مقدار التأثير
	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع				
زمن مرحلة ارتكاز الكعب للرجل المصابة	٣.١٧	١.٠٠	١.٨٥	٠.٩٤	-١.٣٢	٠.٠٦	٤١.٤١**	٤١.٥٥	٠.٩٩٨	مرتفع
زمن مرحلة ترك المشط للرجل السليمة	٣.٤٧	١.٠٠	١.٧٩	٠.٥٠	-١.٦٨	٠.٥٠	٦.٦٧**	٤٨.٣٤	٠.٩٣٧	مرتفع
زمن مرحلة ارتكاز الكعب للرجل السليمة	٣.٠٧	٠.١٩	١.٩٧	٠.٣٠	-١.١٠	٠.١١	١٩.٩٦**	٣٥.٧٣	٠.٩٩٣	مرتفع
زمن مرحلة ترك المشط للرجل المصابة	٣.٢٨	٠.٢٠	٢.٢٢	٠.٣٨	-١.٠٦	٠.١٧	١٢.٢٤**	٣٢.٣٧	٠.٩٨٠	مرتفع
زمن مرحلة ارتكاز الكعب للرجل المصابة	٤.١٦	٠.٧٦	٣.٠٧	٠.٨٤	-١.١٠	٠.٠٨	٢٩.١٨**	٢٦.٣٢	٠.٩٩٦	مرتفع
زمن دورة المشى	١.٤١	٠.٢١	١.٦٠	٠.٣٥	٠.٢٠	٠.١٣	٢.٩٤	١٣.٨٨	٠.٧٤٢	مرتفع
عرض الخطوة للرجل المصابة	٠.٢٥	٠.٠٩	٠.٣١	٠.٠٢	٠.٠٧	٠.١١	١.١٩	٢٦.٥٣	٠.٣١٩	مرتفع
عرض الخطوة للرجل السليمة	٠.٢٩	٠.٠١	٠.٠٨	٠.٠١	-٠.٢١	٠.٠٠	٨٣٩.٠٠**	-٧٣.٦٠	٠.٩٩٩	مرتفع
سرعة الخطوة للرجل المصابة	٠.٧٠	٠.٠٤	٠.٧٠	٠.٠٤	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٠٠	٠.٠٤	٠.٢٥٠	مرتفع
سرعة الخطوة للرجل السليمة	٠.٧٩	٠.٠٨	٠.٨٠	٠.٠٧	٠.٠١	٠.٠٠	٤١.٠٠**	١.٣١	٠.٩٩٨	مرتفع
طول الخطوتين	١.٠٤	٠.١٤	١.١٤	٠.١٧	٠.١٠	٠.٠٣	٥.٧٧**	٩.٦٢	٠.٩١٧	مرتفع
طول الخطوة للرجل المصابة	٠.٤٩	٠.١٢	٠.٥٣	٠.١٢	٠.٠٤	٠.٠١	١٢.١٢**	٧.١٤	٠.٩٨٠	مرتفع
طول الخطوة للرجل السليمة	٠.٥٦	٠.٠٢	٠.٥٩	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠١	١٣.٠٠٠**	٥.٨٦	٠.٩٨٣	مرتفع
معدل تردد الخطوة للرجل السليمة	٠.٤٠	٠.٠٥	٠.٣٥	٠.١٠	-٠.٠٥	٠.٠٥	١.٩١	١٢.٤٨	٠.٥٤٨	مرتفع
معدل تردد الخطوة للرجل المصابة	٠.٣٥	٠.٠٣	٠.٣٥	٠.٠٣	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٩٤	٠.٣٥	٠.٢٢٩	مرتفع
معدل تردد الخطوتين للرجل المصابة وللرجل السليمة	٠.٧٤	٠.٠١	٠.٧٨	٠.٠٢	٠.٠٤	٠.٠٤	٢.١١	٥.٢٢	٠.٥٩٨	مرتفع

***معنوية " ت " عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.١٨٢ ، عند مستوى ٠.٠١ = ٥.٨٤١**

*** مربع ايتا = أقل من ٠.٠٩ ضعيف ، أكبر من ٠.١٤ مرتفع .**

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلى والبعدى فى مراحل خطوة المشى ، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (٠.٠٤% :

٧٣.٦%) لصالح القياس البعدى لمستخدمى الأجهزة التعويضية من مصابى بتر الطرف السفلى ،مقدار تأثير برنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية فى مراحل خطوة المشى جاء بمقدار مرتفع ، حيث تراوحت قيم مربع ايتا ما بين (٠.٢٢٩ : ٠.٩٩٩) وهى قيم مرتفعة وأكبر من ٠.١٤ مما يدل على التأثير الايجابى وفاعلية البرنامج التمرينات التأهيلية لمستخدمى الأجهزة التعويضية على تحسين كفاءة خطوة المشى لمصابى ببتر الطرف السفلى.

يرجع ذلك الى التحسن فى متغيرات مراحل خطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية ويظهر ذلك من خلال تحليل خطوة المشى Gait Analysis بواسطة منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد (٣D SIMI Reality Motion Systems) فى كلا من (زمن دورة المشى- عرض الخطوة للرجل المصابة-عرض الخطوة للرجل السليمة- سرعة الخطوة للرجل المصابة- سرعة الخطوة للرجل السليمة- طول الخطوتين- طول الخطوة للرجل المصابة- طول الخطوة للرجل السليمة- معدل تردد الخطوة للرجل السليمة- معدل تردد الخطوة للرجل المصابة- معدل تردد الخطوتين للرجل المصابة وللرجل السليمة)

وترجع الباحثة هذة النتيجة إلى انه فى حركة المشى يتم نقل الحركة من عضلات الفخذ الى عضلات الساق لعمل حركة المرجحة وأثناء نقل مركز ثقل الجسم على القدم الاخرى تعمل عضلات خلف الفخذ على الانقباض لحفظ توازن الجسم اثناء حركة المشى .

و ترجع الباحثة أيضا هذا التحسن الى زيادة معدل تردد الخطوة خلال مراحل المشى مما يساعد فى اقتصاد الجهد المبذول خلال مراحل المشى، حيث ان "لكل فعل رد فعل مساوى لة فى المقدار ومضاد لة فى الآتجاة "هو مبدا اختلاف السطح وكمية القوة المضادة ، عند بذل قوة ضد سطح ثابت تنتج قوة مضادة تعود الى الجسم الذى بذل القوة ، وكلما قل ثبات واستقرار السطح قلت القوة المضادة (رد الفعل) وبالتالى يتطلب بذل مزيد من القوة لتحقيق الواجب المطلوب منة فى مرحلة الدفع .

وهذا ما أكده أسامة رياض (٢٠٠٠) ، عبدالرحمن زاهر (٢٠١٣) أن خلال مرحلة الدفع والتى تسمى مرحلة توليد القوة تبدأ فيها حركة فرد الرجلين ودفع الآرض بقوة من خلال مفصلى الركبتين والفخذين فى نفس الوقت (١٨٨-٢:١٨٩)(١٠:٥٢)

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه طالحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧) ،صالح بشير أبوخيط،يوسف لازم كماش (٢٠١١) أن نقصان الزمن يقابله تحسن فى الأداء ويظهر ذلك فى سرعة وتوازن وانضباط خطوة المشى . (٨:٤١)(٧:١٥٦)

وأتفقت الباحثة مع نتائج دراسة مجدي السيد أحمد (٢٠١٥م) فى أن البرنامج التاهيلى أدى إلى وجود دلآلة إحصائية لصالح القياس البعدى فى طول خطوة المشى.(١٤)

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة اشرف على الزبيدي (٢٠١٠) حيث أظهرت النتائج أن البرنامج التأهيلي أدى إلى حدوث تحسن في قابلية أفراد العينة على التحكم بالطرف الصناعي للرجل المبتورة وفي جميع مراحل المشي نسبة الي الشخص الطبيعي ،وبذلك تتحقق صحة الفرض الرابع.(٣)

الاستخلاصـــــــــــات:

من خلال جمع البيانات واجراء المعالجات الاحصائية والتوصل للنتائج ومناقشتها تم التوصل إلى أن تطبيق برنامج التمرينات التأهيلية أدى إلى :

١. تحسن معدل النبض– معدل التنفس – ضغط الدم الإنقباضى والإنبساطى – السعة الحيوية (المتغيرات الفسيولوجية) لمستخدمى الأجهزة التعويضية.
٢. تحسين (المتغيرات المورفولوجية) الوزن – مؤشر كتلة الجسم – محيط الفخذ للرجل السليمة والمصابة لمستخدمى الأجهزة التعويضية.
٣. تعديل القوام وتقليل الحركات العشوائية خلال ممارسة المهارات اليومية.
٤. تطوير بعض عناصر اللياقة البدنية لمستخدمى الأجهزة التعويضية (المرونة المفصلية – التوازن الحركى خلال خطوة المشى)
٥. تحسن خطوة المشي والحد من الحركات العشوائية أثناء الأداء.
٦. مساعدة المصابى ببتر الطرف السفلى على إستخدام الأجهزة التعويضية ،وتدريبهم على الإستخدام فى أداء المهارات الأساسية.
٧. مساعدة المصابين على تقبل الإعاقة ورفع الحالة النفسية لهم .

التوصيـــــــــــــــات :

١– تعميم استخدم برنامج التمرينات التأهيلية – قيد البحث – فى تحسين أداء خطوة المشى وبعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية وبعض عناصر اللياقة البدنية لمستخدمى الأجهزة التعويضية.

٢– ضرورة إستخدام الإختبارات المتقدمة – كما تم فى البحث – للوقوف على مدى التطوروالإرتقاء بمستوى الآداء فى خطوة المشى لمستخدمى الأجهزة التعويضية.

٣- الإهتمام المجتمعى بالفئات الخاصة ،وخاصة فئة مبتورى الأطراف لمساعدتهم على تقبل الإعاقة وإيجاد فرص حقيقية للحياة والعمل وإظهار مواهبهم.

٤- تكاتف المجتمع فى إنشاء وتطوير جمعيات التأهيل المهنى لتتناسب مع احتياجات الفئات الخاصة النفسية.

٥- ضرورة التعاون وتوثيق الصلة بين كليات التربية الرياضية وكليات العلاج الطبيعى وجمعيات التأهيل المهنى للآستفادة الآمكانات والخبرات العلمية وتوفير أقصى إستفادة من المستفيدين بالجمعيات

٦. زيادة الإهتمام بتدريس مواد التحليل الحركى والميكانيكى لمواكبة التطور العلمى الحادث فى المجتمع للوصول لدقة عالية فى جمع وتحليل البيانات.

المراجع

١. **أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣)** : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، دار الفكر العربى،القاهرة.

٢. **أسامة رياض (٢٠٠٠)**: رياضة المعاقين الاسس الطبية والرياضية،الطبعة الاولي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣. **أشرف على الزبيدى(٢٠١٠)** : منهج وجهاز تأهيلي مقترح وفقا للمتغيرات البيوميكانيكية وتأثيره في تطوير المشي للمعاقين بالبتر الحادي تحت الركبة .

٤. **الطاهر العربي الأطرش (٢٠١٤)** : تحسين الكفاءة البدنية والحركية لدي المعاقين حركيا بالبتر فردي اسفل الركبة.

٥. **حسين حشمت،محمد صلاح الدين(٢٠٠٩)** : بيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٦. **خالد عمر الرقاص (٢٠١٤)**: تاثير تدريبات المنظومة الحسية على التحكم الحركى للمعاقين بالبتر فى أحدى الطرفين السفليين.

٧. **صالح بشير أبوخيط،يوسف لازم كماش (٢٠١١)** : مبادئ علم التشريح الرياضى،دار زهران للنشر والتوزيع،عمان.

٨. **طالحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧)** : الموسوعة العلمية فى التدريب الرياضى ، ج ١،مركز الكتاب للنشر، القاهرة .

٩. **طه سعد علي احمد أبو الليل (٢٠٠٥)** : التربية البدنية والرياضية لذوى الاحتياجات الخاصة ط١، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع،القاهرة

١٠. **عبدالرحمن زاهر (٢٠١٣)** :علم التشريح الرياضي ،مركز الكتاب للنشر،القاهرة.

١١**عبدالرحمن زاهر (٢٠١٥)** : موسوعة فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب للنشر،القاهرة.

١٢. **عصام جمال أبوالنجا (٢٠١٣)** : الموسوعة العلمية فى الإصابات الرياضية والتأهيل البدنى،مركز الكتاب الحديث،الإسكندرية.

١٣. **على جلال الدين ،محمد قدرى بكرى(٢٠٠٥)** : الإصابات الرياضية والتأهيل ،المكتبة المصرية ،القاهرة.

١٤. **مجدي السيد أحمد و اسماعيل علي إسماعيل و سميه جعفر حميدى (٢٠١٥) :** "دراسه للتعرف علي التأهيل الحركي لمبتوري الأطراف السفلية تمهيدا لإستخدام الطرف الصناعي" بحث منشور،مجلة العلوم التربوية،كلية التربيه البدنيه والرياضه ،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

١٥. **محمد حسن علاوى ، محمد نصر الدين رضوان (٢٠٠١) :** أختبارات الأداء الحركى ، دار الفكر العربى ، القاهرة.

١٦. **محمد سمير محمود(٢٠١٧) :** تأثير برنامج تأهيلي لتحسين كفاءة المشي لكبار السن بعد جراحة استبدال مفصل الفخذ.

١٧. **محمد صبحى حسانين (٢٠٠٤) :** القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة ، الجزء الأول ، ط ٦ ، دار الفكر العربى ، القاهرة.

١٨. **محمد صبحى حسانين (٢٠٠١) :** القياس والتقويم فى التربية الرياضية ، جـــ٢ ، ط٤ ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

١٩. **محمد نصر الدين رضوان وخالد بن حمدان آل مسعود(٢٠١٣) :** القياسات الفسيولوجية فى المجال الرياضى ،مركز الكتاب للنشر ،القاهرة

٢٠. **مدحت قاسم عبد الرازق (٢٠٠٠):** فعالية عنصرى القوة والمرونة فى الوقاية من الإصابات الشائعة وتأثير الإصابات على مستوى كفاءة الجهاز المناعى ٣٧. للاعبى كرة القدم واليد ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان ، القاهرة .

٢١. **وهيب محمد يحيي قناص(٢٠١٥) :** برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات رد الفعل المنعكس وفعاليته فى الكفاءة المفصلية والجهد الكهربي للعضلات لذوي الاحتياجات الخاصة .

٢٢. **يوسف لازم كماش،نمير يوسف لازم(٢٠١١) :** القوام البشرى-أسبابه-تأثيراته-طرق علاجه،دار دجلة للنشر والتوزيع،العراق.

٢٣. **يوسف لازم كماش وآخرون(٢٠١٣) :** مبادئ الفسيولوجيا فى الرياضة والتدريب، دار زهران للنشر والتوزيع،عمان.

٢٤. **يوسف لازم كماش،نمير يوسف لازم وآخرون(٢٠١٧) :** علم وظائف الأعضاء والجهد البدنى،دار زهران للنشر والتوزيع،عمان.

٢٥. Alex Moroz(٢٠١٧) : Rehabilitation After Limb Amputation. .MD, New york University School of Medicine

٢٦. Arnold G. Nelson & Jouko Kokkomen(٢٠٠٧) : Stretching anatomy, Human Kinetics. P:٢٨,٦٣,٨٨,٨٩,٩٦

٢٧ Baird James (٢٠١٥) : limb prosthetics CPO.Hanger Clinc

٢٨. Douglas Murphy (٢٠١٤) : Analysis ١٩٣. Fundamentals of amputation care and prosthetics . ١٠٢

٢٩. Goeran Fiedler. Jonathan Akins . Rosemarie Cooper. Santiago Munoz Rory A.Cooper (٢٠١٤) : Rehabilitation of People With lower limb Amputation

٣٠. Susan Standring(٢٠١٥) : Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice ٤١st Edition ,p

٣١. Jonathan K. Ehrman, & Henry Ford Heart et all(٢٠٠٣) : Clinical Exercise Physiology , Human Kinetics p : ٤٦٥ , ٤٦٦

٣٢. Williame D., frank L., (٢٠٠٠) : Essential of exercise physiology , Energy , Natrtion and human performance ,

تأثير تمرينات تأهيلية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير برنامج التمرينات التأهيلية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لمستخدمى الأجهزة التعويضية

تم اختيار الأشخاص مبتوى الطرف السفلى المترددين على جمعية التأهيل المهنى بالإسكندرية مجتمعاً للبحث،وتم اختيار عينة البحث ممن تنطبق عليهم شروط أختيار العينة وبلغ عدد العينة الأساسية فردان ،أما العينة الإستطلاعية فطبقت على فرد واحد من خارج عينة البحث الأساسية.

استخدمت الباحثة المنهج التجريبى بطريقة القياس القبلى البعدىللعينة التجريبية وذلك لمناسبتهما لطبيعة البحث ، كما تم إستخدام مجموعة من الأدوات والأجهزة فى تطبيق إجراءات البحث مثل جهاز منظومة التحليل الحركى ثلاثي الأبعاد(SIMI Reality Motion Systems ٣D) و الجونيوميتر والريستاميتر وجهاز قياس التنفس Spirometry وجهاز قياس ضغط الدم الزئبقى بالإضافة إلى مجموعة من الإستمارات لجمع البيانات وتسجيلها مثل استمارة تسجيل بيانات التحليل الحركى ثلاثى الأبعاد واستمارات تسجيل الالبيانات الفسيولوجية والمورفولوجية.

واسفرت نتائج البحث عن أن برنامج التمرينات التأهيلية أدى إلى تحسن المتغيرات الفسيولوجية المورفولوجية وأداء خطوة المشى لدى عينة البحث.

وفي ضوء الاستنتاجات السابقة توصي الباحثة باستخدام البرنامج قد البحث في تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية وتعديل القوام وبعض المهارت الأساسية اليومية لدى مستخدمى الأجهزة التعويضية .

The effect of rehabilitative exercises on some physiological and morphological variables for prosthetic device users

The research aims to identify the effect of the rehabilitative exercise program on some physiological and morphological variables for prosthetic device users.

The lower-end people who hesitated to the Vocational Rehabilitation Association in Alexandria were selected together for the research, and the research sample was selected who meet the conditions for selecting the sample and the number of the basic sample was two individuals, while the exploratory sample was applied to one individual from outside the basic research sample.

The researcher used the experimental method by means of pre-dimensional measurement of the experimental sample, due to their suitability to the nature of the research, and a set of tools and devices were used in the application of research procedures such as the ٣D SIMI Reality Motion Systems device, the goniometer, the thermometer, the spirometry device, and the blood pressure measuring device. Mercury, in addition to a set of forms for collecting and recording data, such as a ٣D motion analysis data registration form and forms for recording physiological and morphological data.

The results of the research revealed that the rehabilitative exercise program led to an improvement in the morphological physiological variables and the performance of the walking step among the research sample.

In light of the previous findings, the researcher recommends using the program to investigate the improvement of some physiological and morphological variables, modification of body and some basic daily skills of prosthetic device users.