اثر تمرينات خاصة على جهاز السير المتحرك وفقا لبعض المؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم وفي سرعات مختلفة لدى لاعبي (CP- T37)

أ.د حسين مردان عمر البياتي م.م محمود عباس عبد الحسن الربيعي

الملخص العربي

ما تنطوي عليه اهمية البحث كمحاولة جادة للتعرف على الوضع الميكانيكي الحالي لهذه الفئة من المعاقين ودراسة ادق التفاصيل عن هذه الحالة مستغلين بذلك الاجهزة والادوات العلمية الحديثة لتأشير مكامن الضعف والقوة وان مشكلة البحث تتلخص في افتقار تدريب ذوي الاحتياجات الخاصة على جهاز الحزام السيار الذي يوفر تمارين اجبارية لتحريك وايجاد الاتزان المناسب لتفاعل السلاسل البايوكينماتيكية لطرفي الجسم ويهدف البحث الى:

- تصميم تمرينات خاصة على جهاز الحزام السيار.
- مقارنة أثر هذه التمرينات على وفق المؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم للاختبارين القبلي والبعدي

ومن خلال تطبيق التمرينات التصحيحية توصل الباحثان الى مجموعة أستنتاجات وهي كالاتي: -

١- التنويع في التمارين المستعملة ادى الى تحسن في مستوى اداء افراد العينة عن طريق تطور قيم المتغيرات المبحوثة.

٢-اثرت التمرينات التصحيحية على طرف الجسم المعاق واقترب ادائه من طرف الجسم السليم.

Research Summary

the importance of the research is a serious attempt to identify the current mechanical situation of this category of disabled and study the details of this situation using modern scientific instruments and tools to identify the strengths and weaknesses and the problem of research is the lack of training for people with special needs on the belt belt that provides compulsory exercises To move and find the appropriate balance of the interaction of biochemical groups of the two extremities of the body The research aims to:

-Design special exercises on the belt conveyor.

-Comparison of the impact of these exercises according to the biomechanical indicators of the footprint of the tribal and remote tests

Through the application of corrective exercises, the researchers reached a set of conclusions which are as follows:

1- Diversification of the exercises used resulted in an improvement in the performance of the sample members through the development of the values of the variables investigated.
2- Corrective exercises affected the limb of the disabled body and approached the performance of the body healthy.

١-التعريف بالبحث

١-١ مقدمة البحث وأهميته:

ان مفهوم الاعاقة يمكن تعريفه ببساطة انها حالة عجز الافراد عن اداء مهامه اليومية كأقرانهم من الاصحاء جراء فقدان جزئي او كلي للقدرات البدنية او الحسية او العقلية والشلل الشقي عبارة عن شلل يحدث نتيجة لإصابة الدماغ بتلف او تشوه خلايا الدماغ المسؤولة عن الحركة مما يؤدي الى الشلل التام او عدم تناسق الحركة بين شقي الجسم والتي تكون اعراضه واضحة من فقدان التوازن وضمور العضلات وضهور حركات لاإرادية بسبب التشنجات العضلية نتيجة الاستثارة المبالغة للمثير الحركي.

ويقع تخصص تصميم التمارين الخاصة على الخريطة العلمية في المنطقة المشتركة بين علم الميكانيكا الحيوية والعلوم الطبية وتعرف على انها تلك التمرينات التي توضع لمعالجة خطا واضح يشخصه المدرب او المربي ويعمل على ازالته جزئيا او كليا اذا امكن ولذلك يتطلب ان تكون هذه التمرينات مشابهة للأداء الحقيقي لغرض تصحيح المسار الحركي للمهارة نفسها لكنها توضع لتلافي الاخطاء وتثبيت الاداء الصحيح ومن هذا المنطلق والمفهوم يجب مراعات شروط التمارين الخاصة من استخدام الملاحظة العلمية الدقيقة التي تتطلب استخدام الاجهزة التقنية الحديثة للوصول الى التشخيص الميكانيكي السليم للأخطاء ومن ثم التفكير بالحلول المناسبة ولقد ظهرت الكثير من الدراسات التي عنيت بدراسة خطوات الركض من الناحية الطبية ومحاولة وضع تمارين لتحسين الركض عند هذه الفئة من المعاقين ولكن يبقى السؤال عن مدى تطابق وتكامل الأداء بعد إتمام الوحدات التصحيحية وهل أن المفاهيم الميكانيكية تتحسن بعد استخدام هذه التمرينات وهل أن مقدار هذا الانجاز جاء من ضبط العوامل الميكانيكية أم جاء من عوامل أخرى دخيلة أثرت في تحسن الانجاز. فالنتيجة بطبيعة الحال غير معروفة لأن استخدام هذه التمرينات كان مقرراً من ناحية طبية لا تهتم بخطوات الركض على اساس رياضي ذلك ليس كافيا إذ يجب أن نحدد طبيعة العمل الميكانيكي مسبقا كي ترتسم للباحث صورة عن ماهية العمل المراد القيام به وبشكل محسوب وبدقة والابتعاد عن العمل العشوائي وهذا لا يتم إلا من خلال تخطيط وتحليل الحركة الرياضية وللوصل الى بيانات موضوعية ودقيقة وجب على الباحث استعمال الاجهزة الحديثة وكما هو معروف ان قيمة البحوث العلمية تعتمد على نوع البيانات ودقتها ومن هذه الاجهزة ماسح القدم الضوئي (Foot scan) وهو جهاز لتحليل حركات المشي والركض ويساعد في الكشف عن قيم كثير من المتغيرات من مقدار الضغط المسلط وانحراف القدم واتجاهها وزمن التماس ومدى الافادة من هذه المتغيرات في تحديد الاخطاء ووضع التمارين الخاصة المناسبة لها وهذا ما تنطوي عليه اهمية البحث كمحاولة جادة للتعرف على الوضع الميكانيكي الحالي لهذه الفئة من المعاقين ودراسة ادق التفاصيل عن هذه الحالة مستغلين بذلك الاجهزة والادوات العلمية الحديثة لتأشير مكامن الضعف والقوة .

١-٢ مشكلة البحث:

ان مشكلة البحث تتلخص في افتقار تدريب ذوي الاحتياجات الخاصة على جهاز الحزام السيار الذي يوفر تمارين اجبارية لتحريك وايجاد الاتزان المناسب لتفاعل السلاسل البايوكينماتيكية لطرفي الجسم ويمكن ان يقوم هذا البحث بالإجابة على سؤالين مهمين وهما:

- كيف يتم وضع التمرينات الخاصة على جهاز الحزام السيار بحيث تساهم في تطوير السرعة على وفق المؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم؟
- هل من شأن هذه التمرينات ان تؤدي الى تحسين الاداء الفني للركض وقيم المتغيرات المبحوثة؟

١-٣ أهداف البحث:

ان الهدف من هذا البحث هو تطوير سرعة العدو لدى المصابين بالشلل الشقي T37من خلال:

١-٣-١ تصميم تمرينات خاصة على جهاز الحزام السيار.

١-٣-٢ مقارنة أثر هذه التمرينات على وفق المؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم للاختبارين القبلي والبعدي.

١-٤ فرض البحث:

١-٤-١ لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في المؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم وفي سرعات مختلفة على الحزام السيار.

مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري: عينة مكونة من (٣) افراد من متسابقي ١٠٠ من ذوي الشلل الشقي T37.

١-٥-٢ المجال الزماني: ١/ ٨ / ٢٠١٦ إلى ١ /٢ / ٢٠١٨.

١-٥-٣ المجال المكاني: ملعب الساحة والميدان ومختبر البايوميكانيك-كلية التربية الرياضية.

٢-١ الدراسات النظرية:

٢-١-١ التمرينات الخاصة:

تعد التمرينات الرياضية التي تتشابه في تكوينها والمسار في الاداء الحركي من حيث تركيب القوة والسرعة فهي التي تتكون من "حركات تشبه في مساراتها حركات المنافسات بحيث يتطابق نوعها مع صفات وقابلية اللاعب وتعتمد على أجزاء معينة من عضلات الجسم تختص بفعالية أو رياضة معينة، وتشمل حركات تشبه حركات الفعالية أو الرياضة، ويطلق عليها التمرينات الخاصة إذا احتوت على عنصر أو عدة عناصر من الفعالية أو الرياضة المماثلة للحركة ومقاربة لها (اتجاه الحركة وقوتها) التي تعمل فيها العضلات على وفق حركات المنافسة"[١]. و"أنها إي نوع من النشاط الذي يتضمن توليد القوة بواسطة العضلات النشيطة وبضمنها نشاط الحياة والإعمال اليومية والترويحية ورياضات المنافسة". [٢]ولاسيما اتجاه العمل العضلي فيها يكون مشابه مع تلك التمرينات او الحركات التي تؤدى في المباراة وهي "التمرينات التي تحتوي على جزء من مسار حركة الفعالية وتعمل فيها عضلة أو عدة عضلات عند أداء حركات المنافسة". [٣] "القدرات الحركية وجزء معين من عضلات الجسم تخص فعالية معينة وتشمل تمرينات تشبه الفعالية،

---

(١) ناهدة عبد زيد الدليمي: مختارات في التعلم الحركي، ط١، (النجف، دار الطباعة والتصميم، ٢٠١١)، ص٦٨.

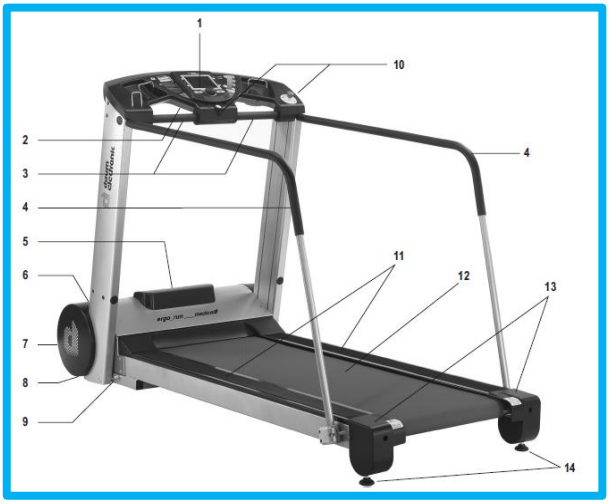
(٢) جمال صبري فرج: القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث، عمان، دار دجلة، ٢٠١٢، ص٧٧.

(٣) هارا: أصول التدريب، ترجمة، عبد علي نصيف (بغداد، مطابع الموصل، ١٩٩٠)، ص ٨٨.

ويطلق على التمرينات المقترحة أو الخاصة بالفعالية إذا احتوت على عنصر أو عدة عناصر من الفعالية مماثلة ".[١]

٢-١-٢ ماسح القدم الطبي على شكل الحزام السيار (zebris Treadmill Medical GmbH)

يعمل هذا الجهاز بالتوافق مع برنامج خاص به (WinFDM-T) الذي يقبل التنصيب على (Windows 7) لتحليل خطوات المشي والجري وهو كما مبين بالشكل (٢-٢)



شكل (٢-١) جهاز ماسح القدم الطبي على شكل الحزام السيار

١- شاشة العرض.	**٢- العجلات الدوارة**
٣- منظومة المعلومات	**٤- موضع التسوية الارضية**
٥- القبضات الوسطية	**٦- مفتاح الايقاف للطوارئ**
٧- القبضات الجانبية	**٨- دعامات الاستناد الجانبية**
٩- اسم اللوحة	**١٠- مساحة الجري**
١١- مفتاح المزود الكهربائي	**١٢- غطاء العجلات الخلفية**
١٣- المحرك	**١٤- مساند التوازن**

٢-١-٣ الشلل الدماغي (Cerebral Palsy)

يعرف الشلل الدماغي بأنه (عبارة عن اعاقة حس حركية ناتجة عن اصابة في المخ والذي يؤثر بدوره على الجهاز العصبي المركزي في مرحلة الطفولة والتي تبدأ من مرحلة ما قبل الولادة وحتى نهاية السنة الرابعة ويمكن تقسيم هذه الاصابة الى ثمان فئات طبية حسب شدة الاصابة بدأ من (cp31) [*] وحتى (cp38) [٢] والشلل الدماغي هو مرض يصيب مراكز السيطرة الحركية بسبب التلف الذي يصيب اجزاء مختلفة من الدماغ والتي ينجم عن جرح او إصابة، او نمو خاطئ والحالة لا تعد من حالات العوق ألتجبيري بل أنها من حالة ضعف عصبي وغالبا ما ينتج عنها أنواع مختلفة من العوق التعليمي أكثر ما مما ينتج عن العوق التجبيري، وتكون الحركة ضعيفة وغير متناسقة وغالبا ما يصاحبها في الوقوف او

---

[٤] قاسم حسن حسين: الموسوعة الرياضية والبدنية الشاملة، ط١، (عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٨)، ص ٢٨٠.

[*] (cp) ترمز اختصارا للمصطلح العلمي (Cerebral Palsy) والذي يعني الشلل الشقي.

(1) محمود عبد الفتاح، عدنان درويش: **الرياضة والترويح للمعوقين**، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٩٠، ص٤٧-٤٨.

الجلوس، وهو عبارة عن شلل يحدث نتيجة اصابة الدماغ بتلف او تشوه خلايا الدماغ المسؤولة عن الحركة مما يؤدي الى الشلل التام او عدم تناسق الحركة بين شقي الجسم [1] .

٣-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

٣-١ منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بنموذج المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي.

٣-٢ مجتمع وعينة البحث:

استخدم الباحثان المشاهدات الخاصة بالمؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم في (سرعتان) مختلفة على جهاز (Zebris Medical GmbH) لكل محاولة للفرد الواحد من افراد العينة ، اذ تعطى لهم محاولتين يتم مقارنتها مع مثيلاتها في الاختبار البعدي وبذلك فان المشاهدات التي تخضع للتحليل الاحصائي لغرض اثبات الفروض هي (٦مشاهدة للاختبار القبلي مع ٦ مشاهدة للاختبار البعدي) اذ يستخرج من كل سرعة تقرير خاص بالمتغيرات الميكانيكية والتي يتكفل جهاز (Zebris Medical GmbH) بصياغتها على شكل جدول يتضمن تلك المتغيرات وقيمها ولكلتا القدمين.

جدول (٣-١) يبين مواصفات عينة البحث

ت	المتغيرات / العينة	جهة الاصابة	الوزن (كغم)	الطول (سم)	العمر (سنة)	العمر التدريبي(سنة)	الانجاز (ثانية)
١	سجاد	يمين	٦٥	١٧٨	٢١	٦	١٢.٩٤
٢	يونس	يسار	٩٠	١٦٨	٣٦	١٠	١٦
٣	مسلم	يسار	٦٠	١٦٠	٢٢	٧	١٤.٩١

٣-٣ الاختبارات المستخدمة

٣-٣-١ اختبار طبعة القدم للحزام السيار (zebris Treadmill) [2] .

- **هدف الاختبار:** استخراج المؤشرات البايوميكانيكية لطبعة القدم في سرعات مختلفة (١و ٥و ٩كم/ساعة)
- **أدوات الاختبار:**

- جهاز (foot scan Treadmill) – حاسوب شخصي

- **طريقة الأداء:** يقف المختبر على جهاز zebris Treadmill وهو عبارة عن حزام سيار له قابلية على تسجيل طبعات القدم ومربوط مع حاسوب شخصي لتسجيل قيم المتغيرات وحفضها ويتم التحكم بسرعة الجري على الحزام السيار حسب الحاجة من.
- **التسجيل:** تسجل جميع قيم المتغيرات وتخزن على الحاسوب الشخصي ليتم الرجوع لها وتحليلها واستخراج النتائج من خلال برنامج خاص بالجهاز.

---

(١) ايمان عبد الامير و احمد محمد: رياضة المعاقين ، مطبعة ، بغداد ، ٢٠١٢، ص ٤.

(١) Winfdm-T User Manual of zebris Medical GmbH , Text-Release 09/2010

شكل (٣-١) يبين اختبار تسجيل طبعات القدم

٣-٤ الأدوات والأجهزة المستخدمة في جمع المعلومات

٣-٤-١ ادوات البحث

• المقابلات الشخصية. • الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث. • المصادر والمراجع • شبكة المعلومات الدولية (الانترنت). • فريق العمل المساعد. • البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الحاسوب. • جهاز (zebris Medical GmbH) لتسجيل طبعات القدم	• جهاز حزام سيار ذو سرعة عالية. • كاميرا Sony سعة (٦٠) صورة بالثانية عدد ١. • شريط قياس. • شريط لاصق مختلف الالوان. • ميزان طبي. • جهاز حاسوب. • صدرية واقية لتعليق اللاعب اثناء الجري على الحزام السيار.

٣-٥ إجراءات البحث الميدانية:

٣-٥-١ المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بطبعات القدم على جهاز (zebris Treadmill)

وتشمل جميع المتغيرات التي يقيسها جهاز ماسح القدم والتي تستخلص على شكل تقرير من السوفت وير الخاص بجهاز الحزام السيار وقسم من هذه المتغيرات يتفرع الى اجزاء (للقدم اليمين واليسار) لنفس المتغير فضلا عن ذلك قسم من المتغيرات ينقسم الى ثلاثة اقسام للقدم الواحدة فيصبح لدينا للقدم اليمين (مقدمة القدم ومتوسط القدم وكعب القدم) وكذلك للقدم اليسار.

٣-٥-٢ المتغيرات الميكانيكية الخاصة بطبعات القدم على جهاز (Foot Scan)

اذ تقسم هذه المتغيرات الى تسعة اجزاء كل جزء يحتوي على مجموعة من المتغيرات وتسجل على شكل تقرير مطبوع في نهاية كل محاولة وهي كالاتي:

٣-٥-٢-١: المجموعة الهندسية لطبعات القدم (Geometry)

٣-٥-٢-٢: مجموعة المسافات (Phases)

٣-٥-٢-٣: مجموعة الازمنة (Timing)

٣-٥-٢-٤: مجموعة منحنيات الضغط Pressure curves (COP)

٣-٥-٢-٥: معالم وضع الفراشة (Butterfly parameters)

٣-٥-٢-٦: معلمات القوة (Force parameters)

٣-٥-٢-٧: تحليل مناطق طبعات القدم الثلاثة (Three foot zone analysis)

٣-٥-٢-٨: مقادير التغير في الحمل (Load change)

٣-٥-٢-٩: اقصى قوة مسجلة (Maximum force)

٣-٧استخراج المتغيرات البايوميكانيكية لطبعات القدمين:

يتم تجهيز الحاسوب بسوفت وير خاص (FDM) مخصص لهذا الغرض اذ يربط الحاسوب الشخصي (**zebris foot scan**) وعند تشغيل البرنامج تظهر واجهة العمل.

٣-٧ الاختبار القبلي:

٣-٧-١: اختبار تسجيل طبعات القدم على جهاز (zebris foot scan)

تم اجراء الاختبار القبلي لتسجيل طبعات القدم يوم الاحد المصادف ٨/٢١ في مختبر البايوميكانيك لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية في تمام الساعة ٥ مساءا وذلك لقياس المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة والبحث اذ تم العمل على سرعتان هي (٥-٩كم/ساعة)* اذ يتم تشغل الجهاز وبرمجة عمله على هذه السرع وتأخذ النتائج التي يسجلها الجهاز على كل سرعة وتحفظ على شكل تقارير بحيث نحصل على دورة رجل كاملة لليمين وكذلك لليسار أي (خطوتين لليمين وخطوتين لليسار) و لكل سرعة اذ يصبح لكل فرد من افراد العينة ثلاث تقارير على سرع مختلفة وتعتبر هذه التقارير خاضعة للتحليل والدراسة بغية الحصول على بيانات عن حالة ووضعية افراد العينة.

٣-7-2: محتوى التمرينات الخاصة:

١- الايقاع القسري على الحزام السيار:

هدف التمرين: متابعة وضع القدمين على الاماكن المخصصة اثناء الجري.

طريقة الاداء: يرسم خط مستقيم على الحزام السيار ويطلب من العينة المشي والجري بشرط التركيز على وضع القدمين على جانبي الخط بحيث تكون القدم على استقامة واحدة مع الخط وعلى بعد مناسب منه حسب، مع التأكيد على استقامة الجذع وحركات الذراعين تكون ساندة ومتناسقة مع الاطراف السفلى.

٢- الايقاع القسري مع تغير الاتجاه:

هدف التمرين: زيادة التركيز والانتباه

طريقة الاداء: يؤدي المتدرب هذا التمرين من الوقوف بشكل جانبي على الحزام السيار وعند تشغيل الجهاز يحاول نقل القدمين باتجاه الحركة على شرط محاولة وضع القدمين على الخط المستقيم المرسوم

---

* تحديدا ٣ سرعات بسبب الحالة البدنية لعينة البحث في ذلك الوقت ومن جانب اخر عدم استعمال العينة لجهاز التريدميل قبل سابق.

على الجهاز، مع التأكيد على عدم تركيز النظر على القدمين واستقامة الجذع وعند سماع الاشارة يقوم اللاعب بتغير اتجاه حركته الى الوضع الامامي (العادي) وعند سماع الاشارة الثانية يغير وضعه الى الجانب الاخر وتتم عملية تغير الاتجاه هذه عند الانتقال من سرعة الى اخرى.

٣- الجري المستقيم بسرعات مختلفة:

هدف التمرين: التركيز على الجانب المصاب واستثارة الاعصاب.

طريقة الاداء: يودي هذا التمرين بمحاولة الجري الطبيعي على الجهاز ولكن بسرعات مختلفة ويطلب من اللاعب محاولة التماثل في حركات جانبي الجسم (السليم والمصاب) أي التركيز على نقل القدم والذراع المصابة بحركة مشابهة للجانب السليم قدر الامكان ويراعى في ذلك مستوى السرعة التي يتم العمل عليها.

٤- تمرين بدلة الفضاء:

هدف التمرين: تقوية الاطراف السفلى

طريقة الاداء: حيث يعلق المتدرب بحبال وهو يؤدي الركض على الحزام السيار للوقاية وكذلك للتقليل من وزن المتدرب على الاطراف السفلى ويهدف التمرين الى زيادة الاحساس بالأطراف السفلى وتقوية عمل الاعصاب بدون ان يكون هناك تأثير كبير لوزن الجسم، أي التركيز على سرعة عمل الاطراف السفلى تحديدا ويعتبر هذا التمرين مهما جدا في الحالات المشابهة لحالة عينة البحث.

٥-تمرين السرعة الحرجة:

هدف التمرين: محاكات السرعة القصوى

ويستعمل هذا التمرين بحذر شديد لأنه قد يؤدي الى حدوث اصابة والهدف من التمرين اعطاء سرعة ملائمة بشكل مفاجئ لتقوية الايعازات العصبية للأطراف السفلى ويتم ذلك عن طريق وضع الحزام السيار على سرعة معينة ويربط المتمرن بحزام الامان وبعد وصول الجهاز الى السرعة المطلوبة ينزل المتمرن بشكل مفاجئ على الجهاز.

٦- تمرين الجري والحجل:

هدف التمرين: تقوية الايعازات العصبية اثناء الجري.

طريقة الاداء: يقوم المتمرن بالجري الاعتيادي على الجهاز وعند سماع الاشارة يؤدي ستة حجلات على الرجل السليمة وبعدها يكرر الجري الاعتيادي وعند الاشارة الثانية يكرر ستة حجلات على الرجل المصابة، مع مراعات درجة السرعة التي يعمل عليها.

٧-تمرين الجري على السلم:

هدف التمرين: زيادة تركيز الانتباه واستثارة العمليات العصبية.

طريفة الاداء: يرسم خط مستقيم طوله ٨ متر بعرض ١٠سم وعلى جانبيه ترسم خطوط عرضية بطول ٣٠ سم بحيث يكون على شكل سلم والمسافة ما بين الخطوط العرضية غير متساوية حيث في الخطوات الاربعة الاولى المسافة ٣٠ سم والخطوات الاربعة التالية ٦٠سم والتي تليها ٤٠سم والتي تليها ٦٠ سم والتي بعدها ٢٠سم، اذ يحاول المتمرن الجري مع لمس الخطوط العرضية بأمشاط القدمين ذهابا وايابا مع تكرارا هذه المحاولة ٣ مرات لكل متمرن.

٨- الحبال المطاطية:

هدف التمرين: تقوية العضلات المدورة للقدم.

طريقة الاداء: يستلقي المتمرن على سدية وتربط الحبال المطاطية على مشط القدم من الجانب ويقوم المتمرن بالعمل ضد مقاومة الحبل مع تغيير الاتجاه ١٢ تكرار للداخل واخرى للخارج وللقدم المصابة فقط مع محاولة التركيز على القدم جهة الاعاقة أكثر.

٣-٧-٤-1: مدة تطبيق التمرينات الخاصة:

مدة التمرينات (٨) أسابيع بواقع ثلاث وحدات تصحيحية أسبوعيا، مدة الوحدة التصحيحية (٩٠) دقيقة، وبذلك بلغ أجمالي الوحدات (٢٤) وحدة تصحيحية وبلغ عدد الساعات التصحيحية في البرنامج (٣٦) ساعة.

٣-٧-٤-2: آلية تنفيذ التمرينات:

- تنفذ التمارين من خلال تقسيم الوحدة الواحد الى ثلاث اجزاء الجزء التمهيدي والذي يشمل الاحماء العام للجسم وتهيئة العينة لاستقبال النشاط في الجزء الرئيسي ويتم الاحماء في ملعب كلية التربية الرياضية.
- الجزء الثاني هو الجزء الرئيسي وتتطبق فيه التمرينات التصحيحية التي تستهدف نقاط الضعف عند العينة عن طريق محاولة تحسين المتغيرات الميكانيكية، وتتطبق الوحدات بإشراف الباحث على سير تطبيق التدريبات مع المحافظة على عدم تعرض العينة الى أي متغيرات دخيلة او خارجية اخرى

٣-٧-٥ الاختبار البعدي:

بعد اكمال التمرينات الخاصة تم أجراء الاختبار البعدي (zebris foot scan) وذلك في يوم الاربعاء المصادف ٢٦ / ١٠/ ٢٠١٦ وعلى مختبر البايوميكانيك وملعب العاب القوى لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية تمام الساعة التاسعة صباحا مع نفس الاجراءات المتبعة في الاختبار القبلي.

٣-٨ الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:

استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية (SPSS) وذلك لإجراء العمليات الاحصائية التالية:

–الوسط الحسابي + الانحراف المعياري (Mean + Standard Deviation).

–اختبار (t) للعينات المترابطة (T-test dependence)

٤-١ عرض نتائج تسجيل طبعات القدم على جهاز (zebris Treadmill) للسرع المختلفة

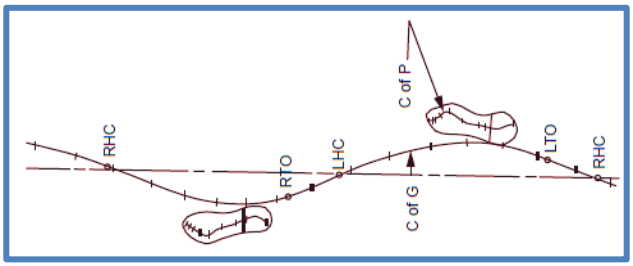
جدول (٤-٦) يبين سرعة ٥ كم/ساعة

اسم المتغير ووحدة القياس			الوسط الحسابي للفروق	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	sig	الدلالة
Gait line length, mm		L	91.333	119.879	1.866	0.121	غير معنوي
		R	103.000	51.571	4.892	**0.005**	**معنوي**
Single support line, mm		L	39.667	60.252	1.613	0.168	غير معنوي
		R	44.667	22.730	4.813	**0.005**	**معنوي**
Ant/post variability, mm 2			-10.500	9.995	-2.573	**0.050**	**معنوي**
Contact time% of	Forefoot	L	11.283	4.670	5.919	**0.002**	**معنوي**
		R	15.333	10.840	3.465	**0.018**	**معنوي**

معنوي	**0.011**	3.919	7.637	12.217	**L**	**Mid foot**	**stance time**
غير معنوي	0.088	2.115	12.761	11.017	**R**		
غير معنوي	0.061	2.409	11.678	11.483	**L**	**Heel**	
معنوي	**0.014**	3.670	7.041	10.550	**R**		
غير معنوي	0.160	−1.648	161.601	−108.750	**L**	**Forefoot**	**Max force, N**
معنوي	**0.021**	−3.337	179.194	−244.100	**R**		
غير معنوي	0.561	−0.623	107.727	−27.383	**L**	**Mid foot**	
غير معنوي	0.714	−0.388	196.948	−31.200	**R**		
غير معنوي	0.074	−2.252	83.691	−76.950	**L**	**Heel**	
معنوي	**0.043**	−2.704	81.320	−89.783	**R**		
غير معنوي	0.851	−0.197	24.827	−2.000	**L**	**Forefoot**	**Max force time% of stance time**
غير معنوي	0.669	0.453	23.862	4.417	**R**		
معنوي	**0.016**	3.563	4.469	6.500	**L**	**Midfoot**	
غير معنوي	0.280	1.211	7.552	3.733	**R**		
معنوي	**0.006**	4.624	3.885	7.333	**L**	**Heel**	
معنوي	**0.047**	2.618	5.785	6.183	**R**		
غير معنوي	0.346	1.040	1.766	0.750	**L**	**Forefoot**	**Max pressure, N/cm^2**
معنوي	**0.015**	−3.650	2.896	−4.317	**R**		
غير معنوي	0.483	−0.758	15.292	−4.733	**L**	**Midfoot**	
غير معنوي	0.699	0.409	5.087	0.850	**R**		
غير معنوي	0.110	−1.943	3.152	−2.500	**L**	**Heel**	
معنوي	**0.043**	−2.690	2.398	−2.633	**R**		

الجدول (٤−٦) الخاص بسرعة (٥كم/ساعة) والذي يقارن بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لاختبار المتغيرات الميكانيكية لطبعات القدم والذي يبين الوسط الحسابي للفروق والانحراف المعياري للفروق قيمة (T) المحسوبة ومستوى الدلالة (Sig) ومعنى الدلالة، وظهرت بعض المتغيرات بمستوى دلالة عالي اي تشير الى فروق كبيرة واخرى كانت قريبة جدا من الحد المقبول لمستوى الدلالة و نستخلص من الجدول (٤−٦) ان المتغيرات التي تطورت واضرت درجات دلالة معنويك كانت متسايرة تماما مع السرع السابقة اي لم يحدث تطور عشوائي فطول خط الضغط للقدم اليمنى ابدى تحسنانا ولصالح الاختبار البعدي وبمستوى دلالة (٠.٠٠١) ويعتبر هذا مستوى دلالة عالي عند مقارنته بالقيمة الجدولية (٠.٠٥) اي انه دال على فرق كبير في سرعة(٥كم/ساعة) ويرى الباحث سبب هذا التغير الكبير جاء نتيجة لزيادة سرعة الجري على الجهاز من ٤−٥ كم/ساعة فعند زيادة السرعة وخاصة في هذا المقدار سوف تزداد متطلبات الاداء الحركي من سرعة انقباضات للعضلات العاملة بالتالي تزداد الحاجة الى اشارات عصبية بشكل اكبر لإتمام العمل وكل هذ هو من الطبيعي والمتوقع حدوثه ولكن الفرق كان واضحا في كيفية تفسير هذه الايعازات هل كانت متسايرة مع نتائج الاختبار القبلي ام مختلفة الامر الذي اوضحته الفروق الاحصائية بان هناك فرق في القدم اليمني ولصالح الاختبار البعدي فذا دليل على وجود تغير في اسلوب العمل عن ما كان عليه قبل استعمال التمرينات التصحيحية ، وهذا الفرق في طول خط الضغط وكما اشرنا سابقا له مدلول ميكانيكي

مفاده بان القدم بدأت تلامس الارض وبشكل يحقق متطلبات الحركة واشار احدى الدراسات الى اهمية هذا العمل الذي يكون بمثابة الكف عن اسلوب الاداء الحركي وطريقة عمل المفاصل بوصفها سلسلة كينماتيكية تعمل بمجموعها كوحدة واحد لإخراج هدف الحركة بالشكل المطلوب فاذا كان عملها سليم يمكن اكتشاف ذلك عن طريق (الفعل ورد الفعل) بين القدم والارض اثناء الحركة عن طريق مراقبة خط سير الضغط لأسفل القد الذي يرمز لأسلوب النقل الحركي الذي يحدث من بقية اجزاء الجسم وكما في الشكل [١] (٤-١١).



شكل (٤-١) مسار انتقال مركز ثقل الجسم

اذ يشير الشكل (٤-١١) الى المسار الذي يرسمه مركز ثقل الجسم والذي يرمز له اختصارا (CG) اي (Center of Gravity) ففي لحظة من اللحظات وان كانت قصير يمر مركز ثقل الجسم من اعلى القدم ويعطي مخطط لطريق انتقاله وهذا ما يسمى بطول خط الضغط، فان كان خط الضغط المرسوم بشكل يعبر عن الانتقال الصحيح دل على سلامة الحركة الناتجة من مجموعة من العضلات والمفاصل في الاطراف السفلى، وهذا ما يحصل في القدم اليمين على سرعة ٥كم/ساعة، فيما يخص متغير (زمن الاتصال) فقد تغير وبشكل كامل عما كان عليه في الاختبار القبلي اذ ان مقدار التغير في هذا المتغير واضح وحتى القيم التي لم تكن دالة معنويا كانت قريبة جدا من مستوى الدلالة المقبول (٠.٠٥) بمعنى اخر انها تبدي تتطورا ولم يظهر هذا واضح بسب ان اصابة عينة البحث ليست في نفس الطرف من الجسم الامر الذي يجعل نسبة التطور غير متزنة للطرفين بشكل قطعي ، ومن خلال التدقيق في قيم مستوى الدلالة وجد ان زمن الاستناد لمتوسط القدم اليسار قد بلغ مستوى الدلالة (٠.٠٨٨) وهذا قريب جدا من المستوى المقبول وكذلك زمن الاستناد لكعب القدم اليمين (٠.٠٦١) فهو قريب جدا من مستوى الدلالة المقبول ، ومن خلال الاطلاع على الدراسات[٢] التي تناولت هذا المتغير فتشير الى علاقة هذا المتغير مع طريقة توزيع الضغط في باطن القدم فاذا تأثر المتغير السابق (طول خط الضغط) فهذا يؤكد تأثر الزمن الخاص به وهو زمن الاستناد فعد ضغط القدم بشكل كامل سوف تحتاج الى زمن استناد اطول ، وكذللك هذا لا يعني ان يزيد عن الحط الطبيعي والمعقول وانما يجب ان يكون متزن مع زمن مرجحة القدم الغير متصلة مع الارض القدم المقابلة ، وملخص القول وفي ما يخص الحالة التي نحن بصددها طول هذه الفترة يدل على استعمال القدم بشكل افضل عن طريق زيادة ملامستها للأرض اثناء نقل مركز ثقل الجسم وهذا

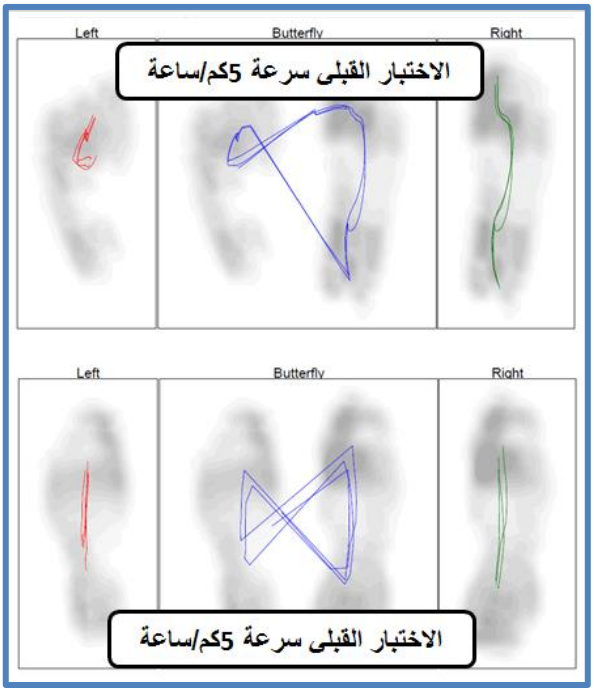
---

(١)TE Lockhart : Biomechanics of Human Gait – Slip and Fall Analysis , Encyclopedia of Forensic Sciences, (2013), vol. 2, pp. 466-476 .

(١)Chacon-Murguia : Human Gait Feature Extraction Including a Kinematic Analysis Toward Robotic Power Assistance , International Journal of Advanced Robotic Systems, 2012, Vol. 9, 68:2012,p6.

يدل ايضا على تفعيل القدم المصابة واشراكها بشكل اكبر مما كانت عليه سابقا ، اما فيما يخص اعلى مقدار للقوة فقد اظهر فرق في مقدمة القدم اليمين وبمستوى دلالة (٠.٠٢١) وفي كعب القدم (٠.٠٤٣) وهذا التغير جاء مرتبطا مع متغير زمن الاتصال في نفس القدم ونفس السرعة اذ كما اشرنا سابقا الى نوع العلاقة بين المتغيرين ، اما عن زمن الخاص بأعلى قوة سجل تغيرا في متوسط القدم اليسار وبمستوى دلالة (٠.٠١٦) يفسر الباحث ذلك بسب نتائج الاختبار القبلي كانت تحتوي على قيم شاذة في هذه السرعة تحديدا وعندما قارنها بنتائج الاختبار البعدي اظهرت تحسن لجانب من الجسم دون اخر مع العلم ان هذا التحسن لم يكن مرتبط مع مقدار القوة اعلاه .

ومتغير اعلى مستوى للضغط حصلت فيه تغيرات في مقدمة القدم اليمين اذ بلغ مستوى الدلالة (٠.٠١٥) وكذلك كعب القدم اليمين وبمستوى دلالة (٠.٠٤٣)، ولو قارنا هذا التغير جاء مرتبطا مع التغيرات السابقة في نفس القدم ونفس المناطق منها اي ان زيادة زمن التماس زاد من مقدار القوة المسلطة وزاد من مقدار الضغط و من خلال الجدول (٤-٦) تبين ان هناك متغير جديد لم يكن يحصل على مستوى دلالة مقبول في السرع السابقة ولكن في السرعة (٥كم/ساعة) حصل هذا المتغير على مستوى دلالة (٠.٠٥٠) ومن خلال تعريف هذا المتغير فانه يقيس مقدار الانحراف المسجل في وضع الفراشة وكما في الشكل (٤-١١).



شكل (٤-٢) متغيرات وضع الفراشة

فلو قارنا بين الشكلين للاختبارين القبلي والبعدي يظهر الفرق واضحا جدا في طريقة العمل للقدمين اذ ان وضع الفراشة الذي يبين التقاطع في عملية انتقال الحركة ما بين كعب القدم للاستناد الامامي ومشط القدم الخلفية فعند رسم خطوط التقاطع فيما بينهما يظهر لنا شكل يشبه الفراشة ، هذا الشكل يبين تماثل العمل بين طرفي الجسم فاذا كانت حركات القدمين متشابهة ومتساوية من حيث طول الخطوة والمسافة ما بين القدمين سوف يظهر لنا شكل متساوي الطرفين ، فعند التحقق من الفرق ما بين الاختبار القبلي والبعدي في نفس السرعة سوف نجد الفرق واضحا ففي الاختبار البعدي وهذا الدليل على ان التمرينات التصحيحية ادت واجب كبير في التصحيح للمسارات الحركية التي كانت غير موجودة في الاختبار القبلي ،

ان الحركة الصحيحة لعملية نقل مركز ثقل الجسم اثناء المشي والعدو كما يصفها (Seung Don Yoo) حركة تحتاج الى الميل الى طرفي الجسم بحيث يكون الميلان متساوي لطرفي الجسم، ان تبادل الحركة بين طرفي الجسم هو الذي يحدد شكل متغير (وضع الفراشة) فاذا كان هذا التبادل بين طرفي الجسم متساوي وسليم سوف يظهر لنا متغير متساوي الطرفين وهو المطلوب [١]، وكما لا حضنا الفرق بين الاختبارين القبلي والبعدي واضح في شكل المتغير والذي يدل على ان وضع القدم المعاقة قد بدأ يتحسن من خلال موازنة عملها مع القدم السليمة وبشكل ملحوظ وهذا يؤكد لنا ان التمرينات التصحيحية ادت الى تغيرات في عمل الدماغ وتأثيرها بالتحكم الحركي الناتج من القشرة الحركية وعبر الأعصاب وصولا إلى العضلات وكفاءة ادارة الجهاز العضلي تتأثر العوامل الخاصة بالتوافق ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى مجموعتين هما:

– العوامل الميكانيكية الخاصة بالتوافق بين العضلات الرئيسية التي تقوم بالحركة المطلوبة وبين العضلات المقابلة بحيث يتم عمل كل مجموعة عضلية في الوقت وبالقدر المطلوب.

– العوامل الميكانيكية داخل العضلة وتشمل عدد الوحدات الحركية المشتركة في العمل[٢].

٤-٢-٩ عرض وتحليل ومناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) ومعنى الدلالة لتسجيل طبعات القدم للسرعة (٩ كم/ساعة)

جدول (٤-١٠) يبين سرعة ٩ كم/ساعة

اسم المتغير ووحدة القياس			الوسط الحسابي للفروق	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	sig	الدلالة
Gait line length, mm		L	104.833	109.470	2.346	0.066	غير معنوي
		R	**125.000**	**47.645**	**6.426**	**0.001**	**معنوي**
Single support line, mm		L	**123.000**	**99.370**	**3.032**	**0.029**	**معنوي**
		R	**125.667**	**48.570**	**6.338**	**0.001**	**معنوي**
Lateral variability, mm			**-42.000**	**17.889**	**-5.751**	**0.002**	**معنوي**
Contact time% of stance time	Forefoot	L	**16.900**	**8.255**	**5.015**	**0.004**	**معنوي**
		R	**21.633**	**12.917**	**4.102**	**0.009**	**معنوي**
	Midfoot	L	10.067	10.629	2.320	0.068	غير معنوي
		R	**12.350**	**4.523**	**6.688**	**0.001**	**معنوي**
	Heel	L	**8.300**	**7.927**	**2.565**	**0.050**	**معنوي**
		R	2.733	17.491	0.383	0.718	غير معنوي
Max	Forefoot	L	-171.433	264.399	-1.588	0.173	غير معنوي
		R	26.000	140.762	0.452	0.670	غير معنوي
	Midfoot	L	**-118.567**	**103.545**	**-2.805**	**0.038**	**معنوي**

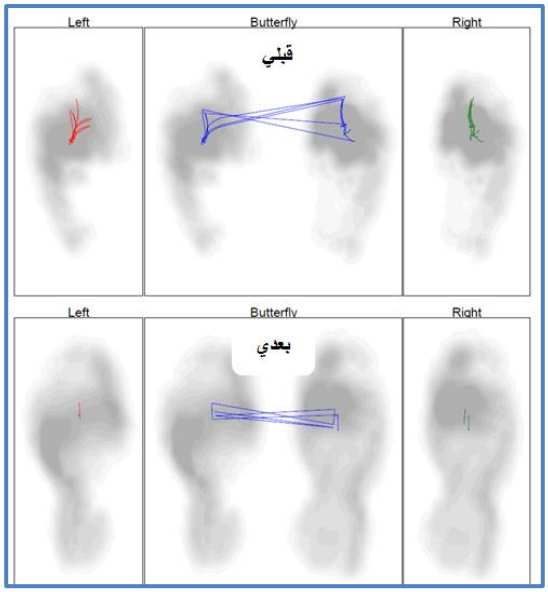
---

(١)Seung Don Yoo, MD :Biomechanical Parameters in Plantar Fasciitis Measured by Gait Analysis System With Pressure Sensor, Ann Rehabil Med. 2017,p:979-989.

(٢)Issam Al-Azzawi: Open Versus Percutaneous Lengthening Of Tendo Achilles In Spastic Cerebral Palsy: A Prospective Study Of Tendo Achilles Lengthening Trauma In Spastic Cerebral Palsy InAl-Yarmouk Teaching Hospital In Iraq, Iraqi J. Comm. Med., Jan. 2016.

غير معنوي	0.211	−1.433	294.373	−172.250	R		force, N
غير معنوي	0.131	−1.802	95.785	−70.483	L	Heel	
غير معنوي	0.368	−0.989	127.200	−51.383	R		
غير معنوي	0.519	−0.693	4.593	−1.300	L	Forefoot	Max force time% of stance time
غير معنوي	0.336	−1.064	157.463	−68.400	R		
غير معنوي	0.219	1.405	8.398	4.817	L	Mid foot	
غير معنوي	0.317	1.110	7.721	3.500	R		
غير معنوي	0.064	2.373	7.157	6.933	L	Heel	
معنوي	**0.026**	**3.129**	**6.785**	**8.667**	R		
معنوي	**0.020**	**−3.344**	**1.282**	**−1.750**	L	Forefoot	Max pressure, N/cm^2
غير معنوي	0.235	1.351	3.838	2.117	R		
غير معنوي	0.250	−1.300	3.110	−1.650	L	Midfoot	
غير معنوي	0.148	−1.711	2.433	−1.700	R		
غير معنوي	0.101	−2.008	2.277	−1.867	L	Heel	
غير معنوي	0.250	−1.300	4.459	−2.367	R		

الجدول (٤−١٠) الخاص بسرعة (٩كم/ساعة) والذي يقارن بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لاختبار المتغيرات الميكانيكية لطبعات القدم والذي يبين الوسط الحسابي للفروق والانحراف المعياري للفروق قيمة (T) المحسوبة ومستوى الدلالة (Sig) ومعنى الدلالة، وظهرت بعض المتغيرات بمستوى دلالة عالي اي تشير الى فروق كبيرة واخرى كانت قريبة جدا من الحد المقبول لمستوى الدلالة ومن خلال الاطلاع على نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في جدول (٤−١٠) الخاص بسرعة (٩كم/ساعة) تبين ان المتغيرات التي ابدت فروقا معنوية ولصالح الاختبار البعدي هي نفس تلك المتغيرات التي رافقتنا من بداية اول سرعة ، ولكن الاختلافات تكون في داخل قيم تلك المتغيرات واجزائها فطول خط الضغط الذي ابدى اختلافا ولصالح الاختبار البعدي يمكن توضحه من خلال الشكل (٤−٢٠) الخاص بمتغيرات **(Butterfly)** والتي توضح طول خط الضغط ومساره وكذلك طريقة عمل الحوض في نقل الاطراف السفلى اي ما يسمى وضع الفراشة ومقدار تماثل هذا الوضع بالنسبة لجانبي الجسم اليمين واليسار اذ كل هذه المتغيرات تزود من جهاز الحزام السيار **(zebris Treadmill Gait Report)** على شكل رسم بياني .



شكل (٤-٣) الفرق في متغيرات (Butterfly) وضع الفراشة

ان خط انتقال الضغط كما مبين في الشكل اعلاه أصبح أكثر استقرار في الاختبار البعدي وبالمقارنة مع الاختبار القبلي نجد ان تركيز الضغط على متوسط ومقدمة القدم وبسبب السرعة هنا لا يستطيع الجهاز التحسس بكعب القدم الذي تقل نسبة استعماله مقارنة مع كعب القدم، وبالنسبة لمتغير زمن الاتصال الذي اظهر فروقا معنوية ولصالح الاختبار البعدي نجد ان اغلب مناطق القدم اشرت تحسن بزمن الاتصال ومناطق اخرى كانت قريبة من مستوى الدلالة المقبول مثل متوسط القدم اليسار اذ بلغ مستوى الدلالة له (٠.٠٦٨) وهي قريبة من (٠.٠٥) ، ويرى الباحث ان هذا التغير في زمن الاتصال ، ويفسر الباحث ذلك بتطور المستقبلات الحسية للجهاز العصبي وهى أجهزة كاشفة تتحسس طبيعة الوسط الذي يحيط بالجسم وبالتغيرات التي تحدث داخل أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة من خلال إرسال الإشارات العصبية الحسية إلى ألياف الحبل الشوكي ثم إلى القشرة المخية الحسية بالدماغ لتتعرف عليها ويتم تصنيفها وإرسال الإشارات التي تتناسب معها ، وتقسم هذه المستقبلات تبعاً للعامل الذي تتأثر به إلى المستقبلات التي تتحسس بالعوامل الميكانيكية ومنها المستقبلات السطحية التي تختص باللمس في الجلد والمستقبلات الداخلية العميقة التي تتحسس بحركة العضلات والأربطة والمفاصل التي تحدث أثناء أداء الجهد البدني ومن هذه المستقبلات الموجودة داخل العضلات المغازل العضلية وفي المفاصل كبسولات باسنيان وفي الأوتار أجسام كولجي ، حيث تقوم هذه المستقبلات بإرسال الإيعازات إلى المخ عند طبيعة الأداء الحركي وما يجب أن يتم . فيقوم المخ بإرسال الإيعازات العصبية لمشاركة عدد من الوحدات الحركية التي تتناسب مع الجهد المطلوب كما توجد مستقبلات للتوازن والسمع ومستقبلات تحسس الألم ومستقبلات تتحسس بدرجة حرارة المحيط وبالتغيرات الضوئية ، الأجهزة المنفذة والتي تساعد الجهاز العصبي في القيام بأفعاله الحيوية ويتمثل ذلك في الجهاز العضلي الذي يحرك أعضاء الجسم وأجهزته للقيام بالأفعال المطلوبة ، وبالغدد الإفرازية التي تستجيب للمنبهات أو الإشارات العصبية التي يرسلها الجهاز العصبي لهذه الغدد للقيام بمهامها المختلفة ومنها عمليات التدريب الرياضي ونتيجة لهذه لتنفيذ هذه المهام واستمراريتها تحدث التكيفات الوظيفية للرياضي فيتحسن مستوى الاداء الوظيفي والبدني والنفسي للرياضي وهذا هو الهدف من

العملية التدريبية [١] اما عن متغير خط الاستناد الفردي والذي ابدى فروقا معنوية ولطرفي الجسم اذ بلغ مستوى الدلالة للقدم اليسار (٠.٠٢٩) وللقدم اليمين (٠.٠٠١) وهذا يعد مؤشرا على ان الاستناد الفردي في الاختبار البعدي افضل بكثير من الاستناد الفردي في الاختبار القبلي ، ويفسر الباحث هذا التغير بان افراد العينة وبسبب التزامهم بالتمارين الخاصة والتي اثرت على طبيعة العمل العصبي وكما اسلفنا سابقا قد اوجدت اسلوب ونمط حركي جديد في طريقة وضع القدم عند اداء الخطوات اذ اصبحت تضعها بطريقة اصح مما كانت في السابق أي بمعنى ادق اصبحت القدم تتفاعل مع الارض او السطح الذي تتم عليه الحركة بدقة اكبر واستعمال اجزاء القدم بشكل افضل [٢].

اما عن مقدار الانحراف في وضع الفراشة والذي لبدى فرقا معنويا وبمستوى دلالة (٠.٠٠٢) فتجلى ذلك واضحا من خلال الشكل (٤-٢٠) اذ اصبح طرفي الشكل متماثلان اكثر مما كانا عليه في الاختبار القبلي وهذا الشكل تحديدا يعمل على توضيح وضائف الحوض [٣] والمتمثلة نقل وزن الجسم من العمود الفقري الى الاطراف السفلى ويكون الحوض حزاما يتمفصل به عضم الفخذ من كل جهة ويعتبر واسطة لربط الجذع بالأطراف السفلى وبسبب ذلك فان حركته تكون حركة متعددة المحاور حيث تشمل الثني والبسط والتقريب والابعاد والدوران للجهة الانسية والوحشية وعلى ثلاث محاور متعامدة ، كل هذا يؤدي الى ضهور وضع الفراشة الذي يفسر لنا طبيعة حركة الاطراف السفلى وتمفصلها مع الحوض ، وفيما يخص اعلى قوة مسجلة ابدت تغيرا في متوسط القدم اليسار ولصالح الاختبار البعدي وبمستوى دلالة (٠.٠٣٨) على ما يبدو ان القدم في الاختبار القبلي كان مستوى القوة فيها ضعيفا لدرجة كبيرة بحيث عند مقارنتها بالاختبار البعدي ابدت فرقا معنويا ، وكذلك الزمن المسجل لأعلى قوة ابدى فروقا معنوية في الكعب ولطرفي الجسم اذ بلغ للقدم اليسار (٠.٠٦٤) وهو فرق قريب من الدرجة المقبولة وجاء متناسقا مع كعب القدم اليمين الذي حصل على مستوى دلالة (٠.٠٢٠) وكذلك متغير اعلى ضغط سجل فرقا معنويا ولمقدمة القدم اليسار وبمستوى دلالة (٠.٠٢٠) وهذا يدل على ان مقدار الضغط في الاختبار القبلي كان منخفضا جدا .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١- الاستنتاجات :

من خلال تطبيق التمرينات التصحيحية توصل الباحث الى مجموعة أستنتاجات وهي كالاتي: -

٣- التنويع في التمارين المستعملة ادى الى تحسن في مستوى اداء افراد العينة عن طريق تتطور قيم المتغيرات المبحوثة .

٤- تحسنت اغلب المتغيرات الميكانيكية لماسح القدم في الاختبار البعدي عما كانت عليه في الاختبار القبلي

---

[١] جبار رحيمة الكعبي؛ الاسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي، ط١: (قطر، مطابع قطر الوطنية، ٢٠٠٧)، ص٧٧-٧٨.

[١]Can Tunca : Inertial Sensor-Based Robust Gait Analysis in Non-Hospital Settings for Neurological Disorders, Sensors **2017**, 17,p 825.

[٢] اسعد عدنان الصافي ؛ تطبيقات علم التشريح في المجال الرياضي، ط١: (القادسية، مطبعة صفر واحد للطباعة والاعلان، ٢٠١٧)، ص٨٦.

٥- اثرت التمرينات التصحيحية على طرف الجسم المعاق واقترب ادائه من طرف الجسم السليم.

٦- اعطت التمرينات التصحيحية اختلافا كبيرا في منحنيات القوة والضغط المسجلة على جهاز الماسح الضوئي للقدم ولصالح الاختبار البعدي .

٥-٢ التوصيات :

١- ضرورة استخدام التمرينات التصحيحية مع الحالة المماثلة لعينة البحث قبل البدء بالتدريب .

٢- امكانية معالجة المصابين بالشلل الشقي عن طريق تصميم تمارين تناسب حالتهم الفسلجية والاخذ بنضر الاعتبار نوع الفعالية والفئة العمرية لهم .

٣- ضرورة استخدام اجهزة عالية الدقة في الكشف عن مواضع الخلل وتشخيصها تشخيصا دقيقا من اجل صياغة المفردات السليمة لضمان نجاح عملية التصحيح او التدريب .

٤- الاعتماد على قيم المتغيرات الميكانيكية واعتبارها وصف دقيق عن الحالات المشابه لحالة عينة البحث .

المصادر العربية والأجنبية:

- ناهدة عبد زيد الدليمي: مختارات في التعلم الحركي، ط١، (النجف، دار الطباعة والتصميم، ٢٠١١).
- جمال صبري فرج: القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث، عمان، دار دجلة، ٢٠١٢.
- هارا: أصول التدريب، ترجمة، عبد علي نصيف (بغداد، مطابع الموصل، ١٩٩٠).
- قاسم حسن حسين: الموسوعة الرياضية والبدنية الشاملة، ط١، (عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ١٩٩٨).
- محمود عبد الفتاح، عدنان درويش: **الرياضة والترويح للمعوقين**، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٩٠.
- ايمان عبد الامير و احمد محمد: رياضة المعاقين، مطبعة يثرب، بغداد، ٢٠١٢.
- جبار رحيمة الكعبي؛ الاسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي، ط١: (قطر، مطابع قطر الوطنية، ٢٠٠٧).
- اسعد عدنان الصافي ؛ تطبيقات علم التشريح في المجال الرياضي، ط١: (القادسية، مطبعة صفر واحد للطباعة والاعلان، ٢٠١٧).
- CP World Games - First Entry Information , 2018
- infdm-T User Manual of zebris Medical GmbH , Text-Release 09/2010
- TE Lockhart : Biomechanics of Human Gait – Slip and Fall Analysis , Encyclopedia of Forensic Sciences, (2013), vol. 2.
- Chacon-Murguia : Human Gait Feature Extraction Including a Kinematic Analysis Toward Robotic Power Assistance , International Journal of Advanced Robotic Systems, 2012, Vol. 9, 68:2012.
- Seung Don Yoo, MD :Biomechanical Parameters in Plantar Fasciitis Measured by Gait Analysis System With Pressure Sensor, Ann Rehabil Med. 2017.
- Issam Al-Azzawi: Open Versus Percutaneous Lengthening Of Tendo Achilles In Spastic Cerebral Palsy: A Prospective Study Of Tendo Achilles Lengthening Trauma In Spastic Cerebral Palsy InAl-Yarmouk Teaching Hospital In Iraq, Iraqi J. Comm. Med., Jan. 2016.
- Can Tunca : Inertial Sensor-Based Robust Gait Analysis in Non-Hospital Settings for Neurological Disorders, Sensors **2017**, 17.

ملحق (١) نموذج لوحدة تصحيحية اسبوعية

الأسبوع: الخامس — **وحدة تصحيحية اسبوعية** — التاريخ: 2016/10/5/3/1

الوحدة التصحيحية: الأولى-الثانية -الثالثة — المكان: مختبر-ملعب كلية التربية الرياضية

الهدف التدريبي: العمل على تحسين المتغيرات البيوميكانيكية + السرعة القصوى+ تقوية الأطراف السفلى — اليوم: سبت-الاثنين-اربعاء

القسم	الزمن	رقم التمرين	شدة التمرين	زمن الاداء	عدد التكرارات	الزمن الكلي للتكرارات	الراحة بين التكرارات	زمن الراحة الكلية	الملاحظات •
التحضيري	15 دقيقة	تهيئة الجسم ورفع درجة حرارته والاستعداد النفسي لاستقبال الجزء الرئيسي							
		1	% 80	1,5د	2	3 د	3 د	3 د	