# تأثير جهاز وادوات مساعدة في متغيرات الضغط للمصابين بتسطح القدم المرن أعمار (10-12) سنة

مجدالدين محمد صالح السامرائي
Majdialbaz0@gmail.com
07702966667

أ.م.د. أحمد سبع عطية
ahmed.atiya@cope.uobaghdad.edu.iq
07709718195

جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

**المستخلص باللغة العربية**

هدفت الدراسة على تصنيع جهاز ميكانيكي وأدوات مساعدة للعلاج، واعداد منهج علاجي عليهم، والتعرف على تأثير التمرينات العلاجية على الجهاز والأدوات في الاختبار القبلي والبعدي لليمين واليسار، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي، وتمثل مجتمع البحث على بعض مدراس قضاء سامراء واختيرت العينة بالطريقة العمدية والبالغ عددها (8 تلميذ) وبعد اجراء الاختبارات القبلية وتطبيق المنهج التأهيلي على مدار (6) أسابيع بواقع (6) وحدات في الأسبوع واتمام الاختبارات البعدية وجمع النتائج ومعالجتها احصائياً، خرج الباحث بعدة استنتاجات أهمها: طريقة قياس طبعة القدم (كلارك) بانها ليست وسيلة قياس مقننه ودقيقة لأنها لا تعطي نتيجة دقيقة في مستوى التسطح لدى افراد العينة وانما كانت وسيلة للتشخيص الاولي واكتشاف المصابين بتسطح القدم، وان الاشعة (X-RAY) هي وسيلة قياس دقيقة لأنها تعطي صورة واضحة للعظام وتوضح ارتفاع قوس القدم، والجهاز والأدوات المساعدة لها تأثير إيجابي في تسريع عملية العلاج، وكذلك التمرينات العلاجية على الجهاز والأدوات المساعدة جاءت بنتيجة إيجابية على افراد العينة.

**الكلمات المفتاحية:** (تسطح قدم، تمرينات علاجية، جهاز ميكانيكي، كلارك، اشعة (X-RAY)).

## ABSTRACT
## The Effect of Aiding Apparatus and Tools on Pressure Variable in Individuals with Flatfoot aged 10 – 12 Years Old

Majdaldeen Mohammed Saleh
University of Baghdad / Faculty of Physical Education and Sports Sciences
07702966667
Majdialbaz0@gmail.com

Asst. Prof. Dr. Ahmed Al Sabaa
University of Baghdad / Faculty of Physical Education and Sports Sciences
07709718195
ahmed.atiya@cope.uobaghdad.edu.iq

The research aimed at designing and manufacturing mechanical apparatus and tools that help treat flatfoot as well as identifying the effect of treatment exercises using the apparatus and tools in pre and posttests for both feet. The researcher used the experimental method on (8) pupils from Al Samaraa district schools. After pretests and treatment program application for (6) weeks with (6) sessions per week, the data was collected and treated using proper statistical operations to conclude the following: Measuring foot print (Clarks) is not a standardized means for measurement because it does not give an accurate result of flat foot in subject's understudy. Clarks can be used for first diagnoses and discovering individuals with flat foot, Using X – ray is a more accurate means for measuring flat foot, using aiding apparatus, tools and the treatment exercises have a positive effect on speeding treatment.

**Key word** (flatfoot, treatment exercises, mechanical apparatus, X – ray, Clarks).

**المقدمة:**

تعد القدم جزء أساسي من تكوين الأطراف السفلى لكونها الركيزة الأساسية لجسم الانسان لما تمتاز من خصائص تؤهلها لحمل وزن الجسم وتكون تقريبا أكثر الأجزاء تأثرا بالجهد وتعمل على توازن الجسم وثباته، ولها دور في أداء النشاط الحركي وكذلك كونها الجزء الذي يقع عليه ثقل الجسم والهيكل العظمي، الامر الذي يشكل ضغطا كبيرا على مفاصل واقواس وسلاميات القدم وبالتالي سيؤدي الى وضع جهد عالي على القدم، وان العضلات هي واحدة من اهم العوامل المؤثرة في إمكانية المحافظة على صحة قوام الشخص من خلال أهميتها في حمل وتوازن الجسم وكذلك الحفاظ على الشكل السليم للعظام وهذا جعل العضلات المحيطة فيها تتمتع بصفة المحافظة على القدم واي خلل في العضلات سيؤدي الى اختلال التوازن لان العظام والعضلات وخاصة القدمين أهمية خاصة لأنها الركيزة الأساسية التي تساعد في حمل وزن الجسم واتزانه، وان التعامل مع هذه الفئة العمرية (10–12) سنة يحتاج الى خبرة حياتية وسلوك من خلال احتواء الكثير من تصرفات هذه الفئة العمرية لكونها تحدث فيها تغيرات جسمية وفسيولوجية، الامر الذي يتطلب من المهتمين في قوام الناشئ والباحثين تنظيم مناهج علاجية تساعد على فهم هذه الظاهرة واتخاذ الأوضاع السليمة التي تحافظ على سلامة القوام.

ومن خلال الاطلاع على عمليات المسح التي قامت بها كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة سامراء للتشوه القوامي للأطراف السفلى على المدارس الابتدائية في القضاء والتي كانت واحدة من برامج الخدمة المقدمة للمؤسسات التعليمية ضمن مشاريع الجودة، وكانت النتائج تشير الى ان تسطح القدم الأكثر شيوعا من بين التشوهات الأخرى، اذ بلغ عدد المصابين (722) من مجموع التلاميذ البالغ عددهم (10059)، وهذا يعني ان نسبتهم بلغت (7.177%)، بينما بلغ عدد تلاميذ تشوهات تقوس الساقين، التصاق الفخذين واصطكاك الركبتين هي (168، 131، 75) ونسبتهم (1.670%، 1.103%، 0.745%) على التوالي.

وهذا ما جلب انتباه الباحثان وبعدها بدأت في فكرة إيجاد حل يساهم من خلاله حل هذه المشكلة، وتكونت لدى الباحثان فكرة تصنيع جهاز وادوات التي من الممكن ان تساعد في إيجاد الحل المناسب لتسهيل وتسريع عملية العلاج لهذا التشوه ولهذه الفئة العمرية.

وكما ان تنوع الأجهزة والأدوات المساعدة في عملية العلاج يكون لها دور واضح من خلال عامل الترويح والتنويع، وبالرغم من ان هذه الأدوات هي بالأساس يجب ان يبنى عملها على إمكانية تطوير العضلات العاملة المؤثرة في اقواس القدم وهذا ما جاء به التدريب الرياضي في التطور باستخدام التدرج في الاحمال.

ومن هنا ظهر هدف البحث في تأثير التمرينات العلاجية على متغيرات الضغط في القدم اليمين واليسار في اظهار اقوى الارجل والتي لها أهمية كبرى في التخلص من التسطح.

ويذكر (جمعة حسين الشيباني، 2016) في دراسته استخدم فيها المنهج التجريبي على عينة بأعمار (9–12) ان الوزن الزائد سوف يسلط ضغطا كبيرا على القدم، وتوصل أيضا الى زيادة في ارتفاع اقواس القدم وتحسين المتغيرات (الوزن، ومعدل النبض، وعدد مرات التنفس، السعة الحيوية).

اما في دراسة (عماد كاظم واخرون، 2011) والتي استخدموا فيها المنهج الوصفي على عينة شملت فرق جامعة ذي قار للألعاب الفردية والفرقية، وتوصلوا الى ان ارتفاع قوس القدم بلغ (0.5–3) سم وأكدوا ان هناك فروق معنوية بين ارتفاع قوس القدم وبعض الصفات البدينة (القوة الانفجارية، والسرعة، والتوازن).

وكذلك دراسة (اقبال رسمي محمد، 2008) والتي استخدمت المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة بالقياس القبلي والبعدي على عينة من تلاميذ بأعمار (9–12) سنة، وأكدت ان منهج التمرينات الحركية والتدليك له تأثير إيجابي على القدرات الحركية (الوثب العريض، الوثب العمودي، والجري 30م، والجري المتعرج).

وفي دراسة (حسن هادي عطية، 2010) والتي استخدم فيها المنهج التجريبي بتصميم الثلاث مجموعات ذات الاختبار القبلي والبعدي على عينة من لاعبي المدارس الكروية بأعمار (9–15) سنة، وأكد ان الجهاز الميكانيكي والمنهاج العلاجي المعد والمنفذ كان لهما تأثير إيجابي في تحسن تشوه القدم وتطوير المهارات الحركية في كرة القدم.

## الطريقة والأدوات:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي لملائمته طبيعة المشكلة.

تمثل مجتمع البحث من التلاميذ المصابين بتشوه القدم في بعض المدارس الابتدائية في قسم تربية سامراء، والبالغ عددهم (30) تلميذاً، واخذت عينة البحث بالطريقة العمدية وعددها (15) تلميذاً، وتم استبعاد عدد من التلاميذ (1) منهم لم يحضر الاختبار النهائي، و (2) كان حضورهم متقطع، و(4) أجريت عليهم التجارب الاستطلاعية، وبهذا بلغ عدد العينة (8) تلاميذ وتمثل نسبتهم (26.66 %) من مجتمع عينة البحث، واما مواصفات العينة فهي كما مبينة في الجدول (1).

الجدول (1) يبين وصف العينة في قيم الكتلة والطول والزوايا والارتفاع ومتغيرات (Foot Scan) للقدم اليمين واليسار

| ت | المتغيرات/ الكتلة والطول | Unite | Mean | Median | Std. Deviation | Skewness |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الكتلة | Kg | 44.125 | 39.500 | 13.141 | 1.858 |
| 2 | الطول | Cm | 138.500 | 137.500 | 6.024 | 1.872 |
| ت | المتغيرات/ قدم البمين | Unite | Mean | Median | Std. Deviation | Skewness |
| 1 | زوايا القدم | Degree | 27.000 | 29.500 | 15.203 | -0.284 |
| 2 | ارتفاع القدم | Cm | 2.933 | 2.930 | 0.483 | -0.087 |
| 3 | الضغط | N/ $cm^2$ | 43.438 | 26.350 | 55.892 | 2.598 |
| 4 | طول القدم | Cm | 23.638 | 23.600 | 0.735 | 0.414 |
| 5 | عرض القدم | Cm | 6.800 | 5.950 | 2.302 | 2.469 |
| ت | المتغيرات/ قدم اليسار | Unite | Mean | Median | Std. Deviation | Skewness |
| 1 | زوايا القدم | Degree | 10.625 | 9.500 | 9.117 | 1.770 |
| 2 | ارتفاع القدم | Cm | 2.646 | 2.665 | 0.316 | -0.651 |
| 3 | الضغط | N/ $cm^2$ | 17.550 | 15.550 | 8.518 | 0.241 |
| 4 | طول القدم | Cm | 23.325 | 23.100 | 1.051 | 1.986 |
| 5 | عرض القدم | Cm | 6.038 | 5.800 | 1.154 | 0.335 |

واستخدم الباحثان الوسائل التي من خلالها حل مشكلة البحث والوصول الى النتائج المطلوبة (المقابلات الشخصية، استمارة استبيان آراء السادة الخبراء والمختصين استمارة المسح البياني للمصابين، استمارة موافقة اباء التلاميذ، المصادر العربية والأجنبية، الاختبارات والقياس).

واما الأدوات كاميرا تصوير فيدوية عدد (1) للتوثيق، جهاز الرستاميتر لقياس الطول والكتلة، مسطرة قياس (30) سم، منقلة لقياس الزوايا، ورق ملون، صبغ ابيض، منشفة عدد (2).

**اما الإجراءات فقد تضمنت الاختبارات والقياسات:**

1. اختبار طبعة القدم (كلارك) (محمد صبحي حسانين، 1996).
2. اختبار ماسح القدم (Foot Scane): الغرض منه هو قياس مساحة التسطح والضغط المسلط على القدم، ويقوم المختبر بالمشي الطبيعي والمرور فوق المنصة بعد الضغط على زر البدء وبذلك سوف تؤخذ طبعة القدم وتظهر صورة مع البيانات التي تسجل في ورقة اكسل خاصة بالجهاز

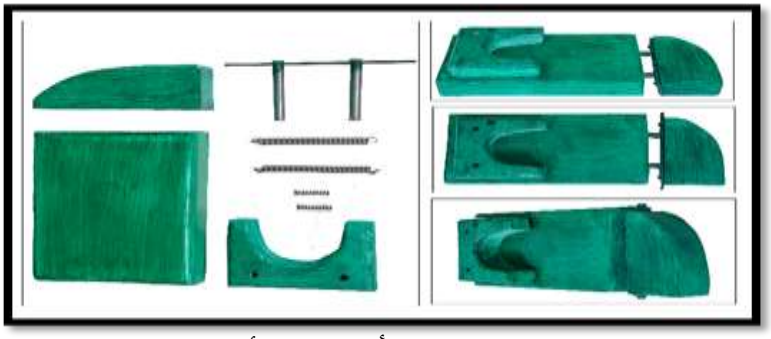
**اما الأجهزة والأدوات المصنعة**

- **الجهاز المبتكر:** يعمل الجهاز بالدوران ويكون باتجاه واحد ويقوم بدفع القوس الطولي الانسي الى الأعلى من خلال حركته الدائرية والتي ترسم قوس القدم وهذا يعني أدائها يكون شبيه بالمسار الحركي للتقوس الحاصل في القدم الطبيعية.

الشكل (1) توضح الجهاز ومكوناته

- **الادوات المصممة الخاصة:** صمم الباحثان (4) ادوات مساعدة تعمل على تقوية عضلة القدم حسب الزوايا والاتجاهات التي تعمل عليها وهي كالاتي:

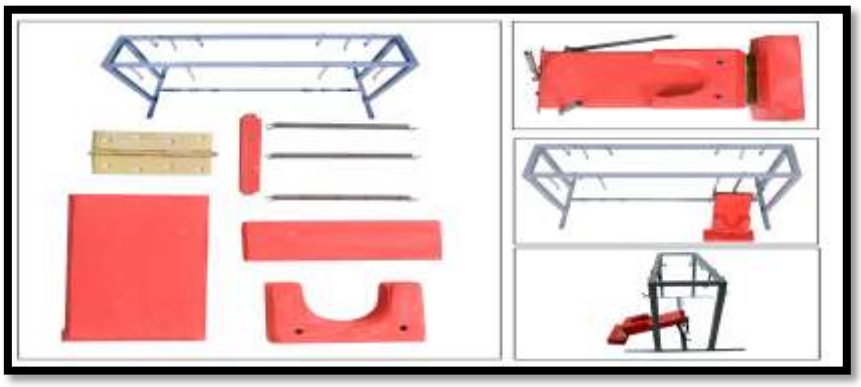
**اولا: اداة السحب بالأصابع:** تعمل على تقوية عضلات القدم التي تحافظ على قوس القدم.



الصورة (2) توضح أداة سحب الأصابع

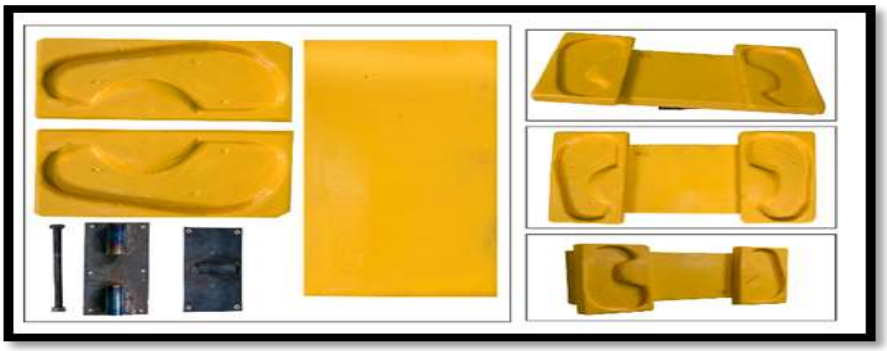
**ثانيا: أداة الدفع الى الامام بالقدم:** تعمل على مرونة المفصل، وعملها اشبه بدواسة البنزين في السيارة.

**ثالثا: أداة سحب مشط القدم للأعلى (باتجاه الساق):** تعمل على مرونة المفصل.



الصورة (3) توضح الاداتين سحب القدم للأعلى والاسفل

**رابعاً: أداة التوازن:** تعمل على تقوية عضلات الساق والقدم.



الصورة (4) توضح أداة التوازن

**التجارب الاستطلاعية:** أجرى الباحثان التجارب الاستطلاعية وعددها (3)، وتضمنت التجربة الأولى على توزيع استمارة استبيان وبين فيها عدد الوحدات العلاجية خلال الأسبوع المقترح من قبل الباحثان، بعد اختلاف رأي الخبراء في تحديد الوحدات العلاجية في الأسبوع وعلى هذا اضطر الباحثان لإجراء تجربتهما الاستطلاعية الأولى بدءاً من يوم الاثنين الموافق 2019/1/28 وانتهت يوم السبت الموافق 2019/2/2، وتم اجراء التجربة الاستطلاعية الأولى على تلميذين لكل مجموعة كما يأتي:

**المجموعة الأولى:** نفذت (6) وحدات علاجية في الأسبوع بواقع (3) وحدات متتالية تعقبها راحة يوم واحد وبعدها (3) وحدات.

**المجموعة الثانية:** نفذت (4) وحدات علاجية في الأسبوع وبواقع وحدتين تعقبها راحة يوم واحد وبعدها وحدتين.

تبين من ذلك ان من الممكن استخدام (6) وحدات علاجية بالأسبوع بيانا على مؤشرات التجربة الاستطلاعية.

اما التجربة الاستطلاعية الثانية: فقد أقيمت يوم الثلاثاء الموافق 2019/1/29، على نفس عينة التجربة الاستطلاعية الأولى وكانت مخصصة للتعرف على قياس طبعة تسطح القدم اذ قام الباحثان برفقه فريق العمل المساعد بإجراء طبعة القدمين وذلك بوضع أسفل القدم على المنشفة التي تحتوي على صبغ ومن ثم رفعها وضعها على الورق الملون بحجم (A4) فتطبع مناطق القدم على الورقة، وكذلك التصوير الشعاعي في مستشفى سامراء العام لاستخراج ارتفاع قوس القدم، وبعدها عرضت على الطبيب المختص (أ.م.د عمر إبراهيم محمود اخصائي كسور عظام، جامعة تكريت)

لتقييمها. وكما ان التجربة الاستطلاعية الثالثة: بدأت يوم الأربعاء الموافق 2019/1/30، اذ قام الباحثان بتنفيذ مفردات الوحدة العلاجية الأولى على نفس عينة التجربة الاستطلاعية الأولى وكان غرضها تدريب فريق العمل المساعد وأيضا كيفية القياس على جهاز ماسح القدم.

**الاختبارات القبلية:** أقيمت الاختبارات القبلية يومي والاثنين والثلاثاء الموافق 4-2019/2/5، وكانت كالآتي (التصوير الشعاعي في مستشفى سامراء العام لبيان ارتفاع القوس، اختبار طبعة القدم، على قاعة رقم (1) في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة سامراء، اختبار ماسح القدم، على قاعة رقم (1) في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة سامراء).

**التجربة الرئيسية:** قام الباحثان بإجراءات التجربة الرئيسية المتمثلة بالمنهج العلاجي الذي بدأ يوم الاربعاء 2019/2/6 وانتهى يوم الاحد الموافق 2019/3/17، وتشمل المفردات (عدد الوحدات العلاجية للمنهج (36)، مدة الوحدة العلاجية تراوحت من (27– 59) دقيقة، عدد الوحدات الأسبوعية (6) وكان توزيعها ثلاثة أيام عمل ويوم راحة وثلاثة أيام عمل أخرى، استخدم الباحثان احماء اولي لأقدام التلاميذ بمساعدة متخصص في التأهيل(وسام عربيي حسن/ معالج فيزيائي في مستشفى سامراء العام)، وبعد انتهاء الوحدة العلاجية يستخدم الباحثان قنينة ماء جامدة تستخدم بالتدوير بالقدم لغرض التهدئة، وكذلك استخدم الباحث معايير مقاومة من خلال النوابض بعد ان تم تحديد مقاومة كل نابض، اذ تم استخراج قيمة كل نابض بمختبرات كلية الهندسة– جامعة سامراء وبحضور تخصصي في الفيزياء الميكانيكية(م.د امجد رئيس قسم الميكانيك/ كلية الهندسة/ جامعة سامراء)، واستخدم الباحثان ارتفاعات متعددة على الجهاز الميكانيكي طيلة مدة المنهج العلاجي، اذ تم رفع البكرة (الرولة) من (5) ملم الى (30) ملم بالتدرج طيلة مدة المنهج.

**الاختبار البعدي:** تم اجراء الاختبار البعدي يومي الاثنين والثلاثاء الموافق 18-2019/3/19، وراعى الباحثان اجراء الاختبارات بنفس ظروف الاختبار القبلي.

**النتائج:**

الجدول (3) قيم الاختبار (القبلي- بعدي) لقدم اليمين واليسار في متغيرات الضغط (Foot.Scan)

| ت | المتغيرات/ الضغط/ يمين | وحدة القياس | الاختبار | س- | ±ع | س- ف | ع- ف | هـ | (T) | Sig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Max. P | N/ $cm^2$ | قبلي | 4.89 | 3.66 | -2.39 | 4.89 | 1.73 | 1.38 | .210 |
| | | | بعدي | 7.28 | 5.58 | | | | | |
| 2 | Time Max. P | Ms | قبلي | 151.25 | 30.45 | -21.69 | 49.62 | 17.54 | 1.24 | .256 |
| | | | بعدي | 172.94 | 27.57 | | | | | |
| 3 | Load rate | N/ $cm^2$ s | قبلي | 0.07 | .05 | -.05 | .14 | .05 | 1.03 | .338 |
| | | | بعدي | 0.12 | .15 | | | | | |
| 4 | Impulse | Ns/ $cm^2$ | قبلي | 0.90 | .91 | -.55 | 1.33 | .47 | 1.17 | .279 |
| | | | بعدي | 1.45 | 1.40 | | | | | |
| 5 | Contact erea | $Cm^2$ | قبلي | 40.74 | 6.88 | 1.93 | 2.43 | .86 | 2.24 | .060 |
| | | | بعدي | 38.81 | 6.73 | | | | | |
| ت | المتغيرات/ الضغط/ يسار | وحدة القياس | الاختبار | س- | ±ع | س- ف | ع- ف | هـ | (T) | Sig |
| 1 | Max. P | N/ $cm^2$ | قبلي | 4.91 | 2.59 | -.26 | 2.58 | .91 | .29 | .782 |
| | | | بعدي | 5.18 | 3.82 | | | | | |
| 2 | Time Max. P | Ms | قبلي | 156.66 | 29.28 | -13.76 | 71.48 | 25.27 | .54 | .603 |
| | | | بعدي | 170.43 | 59.22 | | | | | |
| 3 | Load rate | N/ $cm^2$ s | قبلي | 0.07 | 0.04 | .00 | .07 | .03 | .00 | 1.000 |
| | | | بعدي | 0.07 | 0.06 | | | | | |
| 4 | Impulse | Ns/ $cm^2$ | قبلي | 0.90 | 0.51 | -.10 | .51 | .18 | .55 | .598 |
| | | | بعدي | 1.00 | 0.79 | | | | | |
| 5 | Contact erea | $Cm^2$ | قبلي | 46.21 | 10.12 | 4.55 | 10.70 | 3.78 | 1.20 | .268 |
| | | | بعدي | 41.66 | 8.54 | | | | | |

**المناقشة:**

من خلال النتائج نلاحظ ان التطور في القدم اليمين كان أكبر من القدم اليسار في اغلب المتغيرات عدا مساحة الاتصال (Contact.erea) التي كانت الافضلية للقدم اليسار. ان ما ظهر من نتائج غير معنوية في قياسات الضغط على المنصة يعزوه الباحثان الى ان المنصة تعطي النتائج وفق طبعة القدم الخارجية وهو مشابه لما ظهر من نتائج في طبعة القدم (كلارك) التي تأخذ نفس المبدأ في قياس مدى التحسن فالأنسجة الرخوة تشمل كلا الاختبارين فهما لا يأخذان التحسن الحقيقي في قوس القدم كما ظهر في اختبار الاشعة، ولكن الفرق الذي لوحظ في تحسن الاوساط الحسابية يعزوه الباحث ان اختبار (كلارك) يأخذ وضعية المختبر عند الوقوف، اما المنصة فتعطي القياس الحقيقي اثناء الحركة وهذا احد الامور الهامة لقياس مدى التحسن، اضافة الا ان فترة التأهيل التي تم تنفيذ المنهج خلالها لا تكفي لان تحدث التغيرات الى مستوى الفروق المعنوية وهذا ما حصلت عليه من اجابات الاطباء المختصين في مثل هذه الحالات، فهي تحتاج الى مدة زمنية قد تصل (6) أشهر في اقل تقدير، وان ما ظهر من نتائج تحسن الضغط في كلا القدمين يعزوه الباحثان الى

التطور البسيط لمنطقة سطح الاتصال في منطقة منتصف القدم هو ان الارتفاع البسيط في منطقة منتصف القدم يعني النقصان في مقدار الضغط وهذه ما أكده (Donna j and other,2000).

ففي حقيقة الامر ان العينة في مرحلة ما قبل العلاج يكون لديها اعلى متوسط للضغط في الاجزاء التي لا تعاني التسطح بسبب الالم الذي يسببه اثناء الضغط عليه وهذه الاجزاء هي الكعب والجزء الوحشي من وسط القدم والامشاط، وهذا ما أظهرته دراسة (Jolanta.Pauk.and.others,.2010) ان اعلى درجات الضغط تكون في مواضع القدم النموذجية لذوي التسطح كانت على الكعب والمشط، اما في الاختبار البعدي فقد ازداد الضغط للمنطقة بسبب التحسن الذي طرا على قوس القدم مما مكن المصاب من السير بتوزيع ثقل الجسم نوعا ما على وسط القدم وفق ما وصل اليه من مراحل تأهيل ضمن المنهج، ولكون ان هناك علاقة عكسية ما بين الضغط والمساحة وهذا ما نلاحظه من خلال القانون (الضغط= القوة / المساحة) والذي يعني ان المساحة قد قلت نوعا ما كما ظهر في متغير (Contact.erea) فمن البديهي ان نلاحظ زيادة في مستوى الضغط.

اما في متغير (الدفع، Impulse) يعزو الباحث هذا التطور الطفيف جاء من خلال تأثير التمرينات العلاجية التي اعدها الباحث بواسطة أجهزة وأدوات مبتكرة لأجل علاج تشوه تسطح القدم، وكون الباحث اعتمد تمرينات تأهيلية من الثبات فقد اسهم بنسبة تطور بسيطة، اذ ان تمرينات العلاجية أسهمت في تحسين بسيط لتوزيع مراكز ثقل الجسم على القدمين من خلال التحسن البسيط لارتفاع منطقة منتصف القدم والتي بالتالي أدت الى تقليل عملية الامتصاص للصدمة في الحركة من خلال تمرينات الدفع المتبادل بالرجلين وباعتباره مؤشر لحركة المشي أدى الى ظهور تطور بسيط لكمية الدفع والتي اظهرته النتائج في زيادة نسبة قليلة من الدفع وهذا ما أكده (محمد صبحي حسانين، 1987) " ان تسطح القدم يؤثر في الحركات بشكل واضح ومنها حركات الجري وذلك بسبب فقدان التوزيع الجيد لثقل الجسم على القدمين وبالتالي تأثيرها في عدم القدرة على امتصاص الصدمات في كل خطوة من خطوات المشي او الجري وبالتالي تفقد طابع الدفع الى الامام". اضافة لذلك فان قانون الدفع ينص (الدفع= القوة× الزمن) وبما ان الزمن قد ازداد كما لوحظ في متغير (Time.Max.P) فقد ساهم هذا الزمن بزيادة الدفع للمصاب في منطقة وسط القدم، ففي الحقيقة ان الية المشي لدى المصابين كما وصفت في اعلاه تجبر المصاب على عدم امكانية الضغط الكامل بشكله الصحيح لكي يحصل المصاب على القوة والدفع الجيد في حركات سيره، ولكن التمرينات التي وضعت على الاجهزة المصممة ساعدت في تحسن الية المشي مما اكسب المصاب القوة والدفع بمدة اتصال خالية نوعا ما من الالام التي تمنعه من ميكانيكية المشي الصحيح.
وهذا ما أشار اليه (عبد الباسط صديق، 1991) انه كلما زاد مقدار التسطح بالقدم كلما أدى الى نقص في قدرة الفرد على الدفع بالقدم والعكس صحيح، اذ يرجع ذلك الى ان سلامة القدم من الناحية التشريحية يرتبط بدرجة كبيرة بالقوانين الميكانيكية والحركية وعند حدوث أي خلل وضيفي او تشريحي سينتج عن ذلك الى إعاقة عملية الدفع في نهاية الحركة، وكذلك يشير ايضاً في موضع اخر ان منهج التمرينات العلاجية تساهم وبشكل ايجابي في تحسين قدرة العضلات الرجلين وبالتالي تنتج عنها تحسن يطرأ على زاوية قوس القدم ودرجة التسطح الوظيفي.

ونلاحظ ان تحسن متغير الدفع يكون طرديا مع (Load.rate) معدل التحميل الذي هو مؤشر لتحسن القوة المقترنة بالزمن، والذي لم يظهر في قدم اليسار اختلافا بين الاختبارين وذلك لان نسبة التحسن في الدفع لقدم اليسار كان ضئيلا جدا، اما في القدم اليمين فكان التطور بمستوى أفضل وهذا ما جعل متغير (Load.rate) يظهر تطورا واضحا.

## المصادر


- محمد صبحي حسانين (1987). طرق بناء وتقنين الاختبارات والمقاييس في التربية البدنية. ط2. القاهر. دار الفكر العربي.
- عبد الباسط صديق عبد الجواد (1991). تأثير برنامج تأهيلي على درجة التفلطح القدمين. أطروحة غير منشورة. كلية التربية الرياضية. جامعة الإسكندرية.
- جمعة علي حسين الشيباني. (2016) تأثير برنامج تمرينات مقترح على إنقاص الوزن للأطفال المصابين بتفلطح القدم. رسالة ماجستير غير منشورة. مصر. جامعة الإسكندرية. كلية التربية الرياضية للبنات.
- عماد كاظم ياسر ومصطفى عبد الرحمن وعمار جاسم (2012). قياس ارتفاع القوس الطولي الانسي للقدم وعلاقته ببعض الصفات البدنية. بحث منشور. مجلة العلوم الصرفة. جامعة ذي قار. المجلد 2. الاصدار2.
- اقبال رسمي محمد (2008). تأثير برنامج حركي تدليكي على تسطح القدم الوظيفي وبعض القدرات الحركية لتلاميذ المحلة الابتدائية بالجماهيرية العظمى. بحث منشور. مجلة الرياضة. علوم وفنون. مصر. المجلد 30. العدد 30. 2008.
- حسن هادي عطية (2010). تأثير استخدام جهاز ميكانيكي مقترح في تقويم توه تسطح القدم المرن وتنمية بعض المهارات الأساسية للاعبي الفئات العمرية للمدارس الكروية. أطروحة دكتوراه غير منشورة. بغداد. جامعة بغداد. كلية التربية الرياضية.
- محمد صبحي حسانين (1996). القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية. القاهرة. دار الفكر العربي.
- Donna j. Oeffinger ،Richard W. Pectol Jr. Chester M Tylkowski: Foot Pressure and Radiographic Outcome Measures of Lateral Column Lengthening for Pes Planovalglus Deformity, Gait and Posture, V.12, Issue 3, Dec,2000.
- Jolanta Pauk، Kristina Daynoraviciene ،Michel Makhail, Ihnatouski, Analysis of the Planter Pressure Distribution in Children with Foot Deformities, Acta of Bioengineering and biomechanical Original Paper, Vol12, No.1,2010.