الفروق البيوكينماتيكية لحركة المشى للأطفال الأسوياء وذوى التـأخر الحركى في مرحلة المهد

*أ.د/عمرو سليمان محمد
**أ.د/ عمر محمد لبيب
***أ.د/محمد سليمان محمود
****كريم عبد الغنى أحمد

مقدمة البحث :

تعتبر عملية النمو والتطور الحركى للإنسان منذ الميلاد وفى مراحل حياته اللاحقة عملية فى غاية الأهمية وخاصة بالنسبة للأطفال، وبالنسبة للتربية الرياضية حيث يشمل التطور الحركى تطور القدرات البدنية والتوافقية وأيضاً الأنماط الحركية الأساسية كالمشى والجرى والوثب وغيرها من الحركات، لذلك فإن معرفتنا بالمهارات الحركية للأطفال العاديين تجعلنا نتعرف على ماهى المشكلات الحركية التى يعانى منها الأطفال المتأخرين حركياً، ومعرفتنا بهذه المشاكل تجعلنا نضع البرامج العلاجية والتأهيليه والتدريبية لمساعدة هؤلاء الأطفال من ذوى التأخر الحركى .

يعد المشى من أكثر الأنماط الحركية الأساسية إستخداماً حيث أنه يرتبط إرتباطاً وثيقاً بالحياة اليومية، ويبدأ المشى الصحيح لا يسبب تعباً كثيراً للطفل ، ويقصد بالمشى المادى للحركات التى تقوم بها المخلوقات لغرض الوصول لشئ ما، فالمشى كما عرفه (perry,1992) هو سلسلة من

المتغيرات البيوميكانيكية (البيولوجية) تمثل سلسلة تربط بين كتلة الجسم وحركة الأجزاء السفلى للرجل.(١٢٢:٥)

إن الهدف من المشى من وجهة النظر البيوميكانيكية هو نقل مركز ثقل الجسم من مكان إلى مكان آخر (الحركة تتم بثلاثة أبعاد) بأقل طاقة ممكنه، وهذا يتطلب من الطفل أن ينقل مركز ثقله باستقامه حتى استطاع دون الشعور بألم خاصة فى القدم الأمامية (الرافعه) التى تشكل نقطة إرتكاز وإمتصاص لقوة رد الفعل عند نقل مركز ثقل الجسم إلى الأمام.(٩٦:٤)

يؤكد العلماء على أنه يجب بدء مناقشة الأنماط الحركية بنمط حركة المشى كنموذج متاح للملاحظة والمعالجة الحركية حيث يتضمن النموذج الكامل للمشى (رد الفعل المضاد للجاذبية Anti-gravity reflex) والذى يحفظ أستقامة قوام الطفل، والتوجه المناسب لسحب الجاذبية وإتخاذ الوضع المناسب

* أستاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم علوم الحركة بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا .
** أستاذ علوم الحركة بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا .
*** أستاذ الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا .
**** باحث ماجستير بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا .

للذراع والرجل، وكذلك رد الفعل الذى يمكنه من مرجحة الذراع المقابل للأمام فى خطوة المشى (التوافق التبادلى) (٧:١٢٥) .

يعرف b.schepens,g.j.bastien "رد الفعل المضاد للجاذبية هو معادلة الجسم لمقاومة السقوط أو الوقوع"، فلكى يتحرك الطفل من مكان إلى أخر يجب العمل ضد قوة الجاذبية أى يتحرك من خلال ضبطه للعلاقة مع قوة الجاذبية، فإذا لم تقاوم هذه القوة بما يقابلها سيسحب الطفل إلى أسفل على سطح الأتصال. (٩:٤٥)

على هذا فإن عمل رد الفعل المضاد للجاذبية وهو مايسمى بعمل العضلات المادة (Extensor Muscles) ليحافظ الطفل على الثبات يكون صعباً وغير أمن، ولذلك فإنه يعمل من خلال النظام العصبى اللارادى (Involuntary Nervous System)، ويزيل هذه المهمة من الوعى ليجعلها آلية (تسمى برد فعل العضلات المادة). (٧:٧٨) .

لا تستمر هذه العملية طويلاً بل لزمن قصير وغالباً بحركات لا إرادية، وتشير الحركات الصغيرة أن رد الفعل المضاد للجاذبية أصبح منضبطاً ولا يؤدى إلى أخطاء كثيرة قبل إيجاد الإستجابة الصحيحة، ويحافظ الجسم على وضع الوقوف حتى فى مواجهة الحركات المعقدة (المركبة) والسريعة ولذلك فالوضع القائم هو ميزة المشى الجيد .(٧:٧١)

إن المشية السليمة هى أحد أهم الحركات الأساسية الإنتقالية لدى الطفل حيث أن أغلبية المتطلبات اليومية تتطلب أداء المشى الذى يعرف بأنه عملية استمرار فقدان واسترجاع الطفل لتوازنه ، بينما يتحرك للأمام في الوضع الرأسي والمشي يبدو حركه بسيطة نسبيا لكن التحليل البيوميكانيكي للمشي يظهر الحركة في غاية التعقيد ، فالمشي عبارة عن صوره ديناميكية لتناغم حركات أجزاء الجسم وحتى أكثر الماكينات تعقيدا من صناعة امهر المهندسين لا تفوق حركات الجسم أثناء المشي في كمال التفاصيل وانسيابية الأداء(٧ : ٦٧)

يرى " مشيل ويتل Michael W Whittle" (٢٠٠٧) أن نمط المشى هو نتيجة التفاعل المعقد بين الكثير من العناصر العصبية – العضلية Neuromuscular والقوامية Structural للجهاز الحركى، وأن المشية المرضية قد تنتج عن إضطراب فى أى جزء من هذا الجهاز، بما فى ذلك (المخ، الحبل الشوكى، الأعصاب، العضلات، المفاصل والهيكل العظمى)، ويمكن أن تحدث تلك المشية الغير طبيعية أيضاً نتيجة تواجد الألم، حيث أنه بالرغم من أن الفرد يكون قادراً بدنياً على المشي بصورة طبيعية، يجد أن المشي بطريقة أخرى أكثر راحة (١٢: ١٠١، ١٠٢) .

يذكر " جوديث بيت - بروك وهيثر ريد Judith Pitt-Brook, Heather Reid " (١٩٩٨) أن المشى لا يحتاج لمدى حركى كامل للمفصل أو قدرة عضلية قصوى، كما يضيف "مشيل ويتل Michael W Whittle" (٢٠٠٧) أنه لكى يتمكن الإنسان من المشى يجب أن يكون الجهاز الحركى قادراً على إنجاز أربع متطلبات هى :

١. كل رجل بدورها يجب أن تكون قادرة على حمل وزن الجسم .
٢. المحافظة على الإتزان سواء الإستاتيكى أو الديناميكى، خلال مرحلة الإرتكاز وحيد الطرف .
٣. يجب على الرجل المتأرجحة أن تكون قادرة على التقدم للمكان الذى تستطيع منه أن تقوم بدورها الإرتكازى .
٤. يجب أن يتوافر ما يكفى من القدرة لحدوث الحركات الضرورية للطرف وتقدم الجذع للأمام .

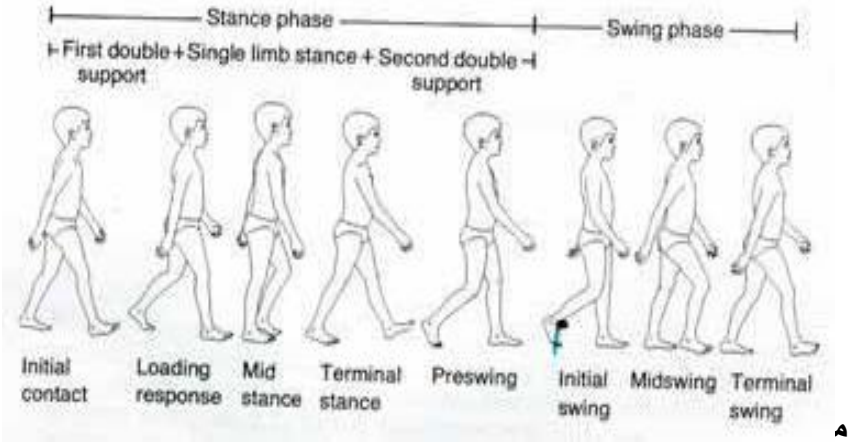
وهذه المتطلبات يتم إنجازها خلال المشية الطبيعية بدون أى صعوبة واضحة وبأقل مستوى من الطاقة المستهلكة، لكن خلال الأنماط المختلفة للمشية المرضية يتم إنجاز هذه المتطلبات من خلال طرق غير طبيعية والتى دائماً تتسبب فى زيادة استهلاك الطاقة، وأن غياب أى من هذه المتطلبات سوف يتسبب فى عدم القدرة على المشى (١٣: ١٠١، ١٠٢) (١٣: ٢٩١) .

والحقيقة أن المشية المرضية هو انعكاس مرجح لتأكيد وجود الأمراض أو كمسؤول عن التسبب فى الأمراض نفسها، فمرضى الشلل الدماغى والسكتة الدماغية يلاحظ وجودهم عادة فى مختبرات المشى، أما عن التأخر الحركى الذى يصاحب الأطفال يتمثل فى عدم إكتساب الطفل للحركات الطبيعية للجسم والأطراف والتى يستطيع القيام بها أقرانه فى نفس المرحلة العمرية، مثال ذلك القدرة على الجلوس من سن ٨:٦ شهور، والقدرة على المشى من سن ١٨:١٢ شهر .(١١٢:٥)

الجدير بالذكر(مشيل ويتل Michael W Whittle)(٢٠١٤) مع(أنمان وآخرون Inman et al) (١٩٨١) أن المحددات الست الأساسية للمشى هى :

١. دوران الحوض Pelvic Rotation.
٢. ميل الحوض Pelvic list.
٣. قبض الركبة في مرحلة الارتكاز Knee flexion in stance phase.
٤. آلية عمل مفصل الكاحل Ankle mechanism.
٥. آلية عمل القدم Foot mechanism.
٦. الإزاحة الجانبية للحوض Lateral Pelvic displacement.

تعد تلك المحددات أساسية للمشى بكفاءة، وفى حالة فقد أى منها سوف يؤدى إلى حدوث إزاحات زائدة فى المسار الحركى لمركز ثقل الجسم أثناء المشى مما يؤدى إلى إستهلاك طاقة أكبر وظهور التعب بصورة أسرع (١٠: ١٣٢) (١١: ١٥٤) .



إن إندماج الأطفال ذوى التأخر الحركى بالمجتمع لا يتحقق إلا عن طريق مساهمتهم ومشاركتهم فى مختلف أنشطة الحياة، ومنها الأنشطة الرياضية ومما لاشك فيه إن التأخر الحركى للطفل قد يعيقه فى تأدية وظائف الجسم البدنية والحركية والوظيفية المختلفة بشكل متكامل، وهذا يؤثر بدوره على نفسيته فى إقامه علاقات إجتماعية مع أقرانه الأسوياء، وهذا الأمر يؤثر سلباً على حالة الأطفال ذوى التأخر الحركى الوظيفية والحركية وتأخر تأهيليهم،

ومما لاشك فيه أن ذلك ينعكس على تقدم المجتمع، الأمر الذى جعل الباحث يعمل على إستخراج الفروق البيوكينماتيكية بين الأطفال ذوى التأخر الحركى والأسوياء فى المشى بإعتباره من أهم الأنماط الحركية الأساسية لدى الأطفال لكى تكون نواة يسترشد بها فى وضع برامج تأهيلية على أسس علمية .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على الفروق البيوكينماتيكية بين حركة المشى للأطفال الأسوياء وذوى التأخر الحركى فى مرحلة المهد .

تساؤل البحث :

ماهى الفروق البيوكينماتيكية لحركة المشى بين الأطفال الأسوياء وذوى التأخر الحركى فى مرحلة المهد.

المصطلحات الواردة فى البحث :

التأخر الحركى : هو عدم اكتساب الطفل للحركات الطبيعية للجسم والأطراف والتى يستطيع القيام بها أقرانه فى نفس المرحلة العمرية، مثال ذلك القدرة على الجلوس من سن ٦:٨ شهور، والقدرة على المشى من سن ١٢:١٨ شهر .

دورة المشي Gait cycle : هى الفترة الزمنية التى من خلالها يكتمل تتابع أحد أحداث المشى المتعاقبة والمتكررة باستمرار وهى تلامس القدم مع سطح الأتصال، تلامس القدم العكسية مع الأرض، ترك القدم لسطح الأتصال.
(٦٧: ٤)

المشية السليمة:
هى أحد أهم الحركات الأساسية الإنتقالية لدى الطفل حيث أن أغلبية المتطلبات اليومية تتطلب أداء المشى ويعرف بأنه عملية استمرار فقدان واسترجاع الطفل لتوازنه.

المشية المرضية:
هى مشية تحدث نتيجة التفاعل المعقد بين الكثير من العناصر العصبية – العضلية Neuromuscular والقوامية Structural للجهاز الحركى وتنتج عن اضطراب فى أى جهاز من أجهزة الجسم.
الدراسات المرجعية :
الدراسة الأولى :
قام "سيبنزوباستين"(٢٠٠٤) B.schepens, G,J.Bastein بدراسة تحت عنوان "الشغل الميكانيكى والكفاءة العضلية فى المشى عند الأطفال" وأستهدفت الدراسة معرفة تأثير حجم الجسم والعمر على العمل الميكانيكى أثناء مشى مدروس فى الأطفال من ٣-١٢ سنة، وأستخدم الباحثون التحليل الحركى بواسطة الفيديو والكمبيوتر بسرعة المشى، وكانت أهم النتائج حساب العمل الميكانيكى لكل خطوة من خطوات المشى والطاقة الميكانيكية ومقارنتها بين الأطفال فى مختلف الأعمار، زيادة الكفاءة العضلية عند الأطفال التى أدت الى تحسن المشى.
الدراسة الثانية :
قام " ياسر عاطف غرابة "(٢٠٠٧) بدراسة تحت عنوان "المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشى لدى الأطفال من (٢-٥) سنوات" تهدف الى التعرف على المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشى بسرعات متدرجة التصاعد لدى الأطفال فى ثلاثة أعمار سنية (سنتين- ٣سنوات- ٥سنوات) وقد أستخدم الباحثان المنهج الوصفى لملائمته لطبيعة

الدراسة وأجريت هذة الدراسة على ٤٠ طفل (أولاد)، واسفرت الدراسة عن النتائج أهمها التعرف على المستوى الكمى لدنياميكية تطور حركة المشى لدى الأطفال عمر سنتين وثلاث وخمس سنوات، والتعرف على المستوى الكيفى لحركة المشى، كما تم التوصل إلى عدد (٣٠) معادلة تنبؤية ومثلت بيانياً

للمتغيرات الكينماتيكية المحسوبة والموصفة لخطوتى المشى بإستخدام طريقة متعدد الحدود .

الدراسة الثالثة :

قام "محمد فتحى سليمان" (٢٠١١) بدراسة تحت عنوان "تأثير برنامج ترويحى حركى مقترح على تنمية المهارات الحركية الأساسية للأطفال الالمتأخرين حركيا ذهنيا من (٦-١٢) سنة" وتهدف الدراسة الى اعداد برنامج ترويحى حركى وذلك للتعرف على تأثيره على المهارات الحركية الأساسية للأطفال الالمتأخرين حركيا ذهنيا من ٦-١٢ سنة، واستخدم الباحث المنهج التجريبى بإستخدام نظام المجموعتين وبإستخدام القياسين القبلى والبعدى، وتم اختيار عينة البحث التجريبية بالطريقة العمدية من الأطفال وتتراوح أعمارهم بين (٦-١٢) سنة، وتراوحت درجات ذكائهم (٥٠-٧٠) درجة، وكانت أهم النتائج هى أهمية المهارات الحركية الأساسية للأطفال المتأخرين حركيا ذهنيا فى المرحلة من(٦-١٢) سنة حيث النجاح فى أدائها يؤدى الى نجاحهم فى المهام اليومية الإضافية للأنشطة الحركية .

الدراسة الرابعة : قام "مصطفى أحمد ذكي الماقوسى" (٢٠١٢) بدراسة تحت عنوان "بعض الخصائص البيوميكانيكية لحركة المشي لدى الأطفال ذوي التأخر الذهني البسيط كأساس لوضع تمرينات نوعية لتحسين الأداء الحركي" وتهدف الدراسة إلى قياس وتوظيف المشية لدى أطفال ذوى التأخر الذهنى البسيط والتعرف على بعض الخصائص البيوميكانيكية (التقسيم الزمنى- المكانى- الإزاحة الرأسية لمركز الثقل- والسرعة الزاوية لمفاصل الطرف السفلى)، واقتراح

تمرينات نوعية لتحسين حركة المشى لدى الأطفال المتأخرين ذهنيا، استخدم الباحث المنهج الوصفى، وتكونت عينة البحث من طفل طبيعى وطفل مصاب بتأخر الذهنى بسيط تم اختيارهم بالطريقة العمدية، ومن أهم النتائج لا تتساوى النسب المئوية لمراحل الارتكاز والمرجحة لدورة المشي لدى الطفل ذوي التأخر الذهني البسيط قيد البحث مع الأطفال الأصحاء، التأثير الإيجابى للتمرينات النوعية على الأطفال ذوى التأخر الذهنى البسيط التى أدت الى تحسن أدائهم الحركى.

الدراسة الخامسة :

قامت "أسماء عاطف سعيد حسن" (٢٠١٦) بدراسة تحت عنوان "برنامج لتطوير المهارات الحركية الأساسية وتأثيره على المستوى الرقمي لبعض مسابقات الميدان والمضمار للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة القابلين للتعلم" وتهدف الدراسة إلى تصميم برنامج تعليمي مقترح لتطوير المهارات الحركية الأساسية للأطفال المتأخرين حركيا ذهنياً القابلين للتعلم، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من التلاميذ بمدرسة الحياة للجميع بالإسكندرية والبالغ عددهم (١٠) تلاميذ، ومن

أهم نتائج الدراسة أن حجم تأثير البرنامج المقترح للمتأخرين حركياً ذهنياً على المتغيرات البدنية كان قوياً ومرتفعاً فيما عدا متغير التوازن الوقوف على قدم واحدة .

خطة وإجراءات البحث :

منهج البحث :

إستخدمت مجموعة البحث المنهج الوصفى لملائمتة لطبيعة البحث .

مجتمع البحث :

يتمثل مجتمع البحث من الأطفال ذوى التأخر الحركى والأسوياء فى مرحلة المهد من ثلاثة إلى خمس سنوات بمدينة المنيا.

عينة البحث :

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت على عدد (٣) أطفال من ذوى التأخر الحركى وعدد (٣) أطفال أسوياء بمركز الحياة للتأهيل الحركى بمدينة المنيا ، وقام كل طفل بعمل ٣ محاولات وتم اختيار أفضل محاولات وفقا للشروط التى وضعها الباحث وهى: المحافظة على خصائص المشى وسرعة المشية بدون أنحدار عن الأقماع الموجودة للمشى بينها وتحذف المحاولات الأتية :

- ☒ المحاولات التى يحدث فيها سقوط أثناء المشى.
- ☒ المحاولات التى تتم فيها الأنتقال من المشى الى الوقوف وعدم الحركة.

جدول (١)

توصيف أطفال العينة على النحو التالى :

م		الطفل السليم	الطفل المعاق
١.	العمر الزمني	سنتين	سنتين
٢.	الطول	٩٠سم	٨٥ سم
٣.	الوزن	١٤ كجم	١٣ كجم
٤.	طول الكف	٨.٥ سم	٨.٥ سم
٥.	طول الساعد	١٣سم	١٢ سم
٦.	طول العضد	١٤سم	١٣ سم
٧.	طول الذراع	٣٥.٥ سم	٣٣.٥ سم
٨.	طول القدم	١٤سم	١٣.٥ سم

٩.	طول الساق	١٧سم	١٦ سم
١٠.	طول الفخذ	١٨سم	١٨سم
١١.	طول الرجل	٣٦ سم	٣٥ سم

❖ **وسائل جمع البيانات :**

لجمع البيانات الخاصة بالبحث استخدم الباحث الأدوات والأجهزة التالية :-

- عدد ثلاثة آلة تصوير فيديو ماركة سونى .
- تردد الكاميرا (٦٠) كادر فى الثانية .
- عدد ثلاثة حامل ثلاثى .
- ميزان طبى لقياس الوزن، حتى أقرب ½ كجم لقياس وزن الطفل .
- جهاز قياس الإرتفاع الكلى للجسم رستاميتر، حتى أقرب ½ سم .
- مصدر كهربائى ذاتى (بطاريات شحن الكاميرا) .
- ساعة إيقاف لقياس الزمن .
- عدد (٢) كرة يد .
- أقماع حجم صغير .
- شريط قياس قماش بالمتر .
- علامات لاصقة لتحديد نقاط مفاصل الجسم .

❖ برنامج التحليل الحركى ، Motion Analysis Program (Simi-Motion 3D)

- وحدة المعايرة للبرنامج : تم تصوير نظام المعايرة في وسط مجال التصوير وهو عبارة عن مكعب ابعادة ٢م×٢م×١م.

❖ **إجراءات إستخراج البيانات والنتائج بإستخدام برنامج التحليل الحركى والحاسب الآلى :**

- مراجعة عمليات التصوير .
- فحص الفليم داخل البرنامج Video Scanning .
- تحديد المواصفات الخاصة بعملية التحليل .

خطوات تنفيذ البحث:-

١ -الدراسة الأستطلاعية:

أجريت الدراسة الأستطلاعية يوم ٢٠١٩/٣/٢٥م فى أستاد كلية التربية الرياضية بجامعة المنيا، لتدريب المساعدين والعينة على التجربة وتنسيق وضع الكاميرات وتنسيق الميعاد المناسب لتطبيق التجربة .

٢ -الدراسة الأساسية :

تم إجراء الدراسة الأساسية يوم ٢٠١٩/٤/٢م فى استاد كلية التربية الرياضية بجامعة المنيا، وقامت كل عينة من الأطفال بعمل ٣ دورات للمشى ٦ خطوات لكل طفل، وتم أختيار أفضل خطوة لكل طفل من حيث المرجحة والإرتكاز وكان عدد المحاولات المختارة أفضل٣ محاولات من حيث المشى على خط مستقيم بدون اى انحناء عن الهدف أثناء المشى وكانت التوقيت الساعة الثانية ظهرا وتم أتخاذ متوسطات نتائج الثلاث محاولات للأطفال.

الإسلوب الإحصائى المستخدم :

تمت المعالجات الإحصائية بواسطة الحاسب الآلى باستخدام برنامج SPSS الإحصائى الدولى

- المتوسط الحسابى، الإنحراف المعيارى .
- إختبارات (ت) T-Test لدلالة الفروق .

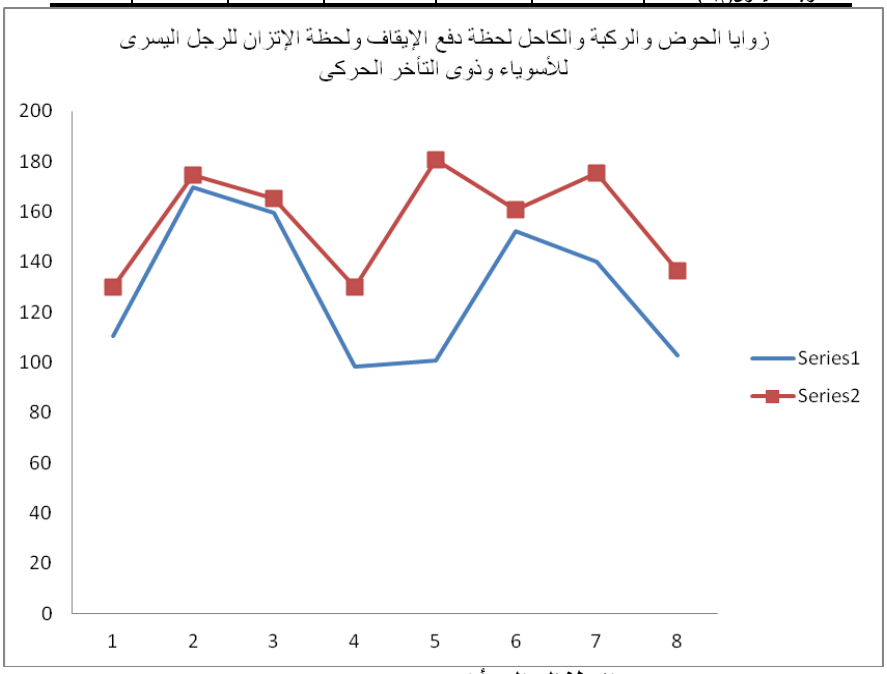
عرض نتائج البحث ومناقشتها:

فيما يلى يستعرض الباحث النتائج الخاصة بالفروق البيوكينماتيكية بين الأطفال الأسوياء وذوى التأخر الحركى فى مرحلة المهد خلال مرحلة المرجحة أثناء المشى (ن=٦

جدول (٣)مقارنة بين الأطفال الأسوياء والمتأخرين حركيا فى المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث

المتغيرات	الأسوياء		المتاخرين حركيا		فروق المتوسطات	مستوى الدلالة
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الأنحراف المعيارى		
زاويه الكاحل لحظه دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى	130.147	0.3225	110.493	1.0921	20,25	.004
زاويه الركبه لحظه دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى	174.58	0.2961	169.69	0.4629	4.89	.128
زاويه الحوض لحظه دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى	165.353	0.5706	159.603	0.7252	5.75	.028
سرعه مركز ثقل الجسم المحصلة لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى (م/ث)	0.7733	0.0252	0.1633	0.0057	0.61	.260
ارتفاع مركز ثقل الجسم للرجل المرتكزة اليسرى (م)	0.4367	0.0153	0.3033	0.0153	0.14	.242
زاويه الكاحل لحظه دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليمنى	129.787	0.3889	98.2867	0.4087	31.5	.004
زاويه الركبه لحظه دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليمنى	180.7	0.6384	100.62	0.7831	80,08	.003
زاويه الحوض لحظه دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليمنى	160.95	1.1362	152.1	1.39	8.85	.172
سرعة مركز ثقل الجسم المحصلة لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليمنى (م/ث)	0.9467	0.0153	0.2033	0.0153	0.74	.242
زاويه الحوض لحظه الاتزان للرجل الممرجحة اليسرى	175.45	0.7053	140.206	0.4600	35,243	.040
زاويه الكاحل لحظه الاتزان للرجل الممرجحة اليسرى	136.303	0.9188	102.85	0.9159	33.45	.705
زاويه الركبة لحظه الاتزان للرجل الممرجحة اليسرى	173.79	0.2506	115.8267	0.4964	57.96	.671
ارتفاع مركزثقل الجسم لحظة	0.4367	0.0152	0.3567	0.0152	0.08	.333

الاتزان للرجل الممرجحه اليسرى						
بعد مركز ثقل الجسم عن مركز ثقل القدم المرتكزة لحظة الاتزان للرجل الممرجحة اليسرى (م)	0.0267	0.0057	0.11	0.01	-0.08	.000
سرعه مركز ثقل الجسم اللحظية المحصلة لحظة الاتزان للرجل الممرجحة الممرجحة اليسرى(م/ث)	0.9633	0.0152	0.1367	0.0152	0.82	.001



series 1 الاطفال المتأخرين

Series 2 الاطفال الأسوياء

شكل (٢) زوايا الحوض والركبة والكاحل لحظة دفع الإيقاف ولحظة الإتزان للرجل اليسرى للأطفال الأسوياء والأطفال المتأخرين حركيا

يتضح من جدول رقم (٣) قيم متوسطات كلا من الحوض والركبة والكاحل للمتغيرات الكينماتيكية والفروق بين المتوسطات والانحراف المعيارى وأتضح أن قيمة الفروق فى متغيرات زاوية الحوض لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى ومتغير زاوية الركبة لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليمنى ومتغير زاوية الكاحل لحظة دفع الايقاف للرجل المرتكزة اليمنى بمستوى دلالة يتراوح بين(٠.٢٨ : ٠.٠٤درجة) وهم أقل من (٠.٠٥) وذلك يدل على أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية مقارنة بين الأطفال الأسوياء والأطفال المتأخرين حركيا لصالح الأطفال الأسوياء ومن خلال هذا يتضح ضعف مجموعة العضلات العاملة فى الرجل ويؤكد

الباحث على ضرورة تقوية مجموعة العضلات الأمامية الرباعية والخلفية لأنها مسئولة عن أنثناء مفصل الركبة .

وفيما يتعلق بقيم متغيرات زاوية الكاحل لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى كانت قيمتها للأطفال الأسوياء (١٣٠.١٤درجة) وقيمتها للأطفال المتأخرين حركيا (١١٠.٤٩درجة) ومستوى الدلالة (٠.٠٠٤) وهذه القيمة أقل من (٠.٠٥) وبذلك توجد فروق ذات دلالة أحصائية لصالح الأطفال الأسوياء أما فى متغير زاوية الركبة لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليمنى (٠.٠٠٣درجة) وهذه القيمة أقل من (٠.٠٥) وذلك يؤكد انه توجد فروق ذات دلالة احصائية وهذا لصالح الأطفال الأسوياء لأن الأطفال المتأخرين يصحبهم قصر فى وتر أكيلس الذى يسبب صغر زاوية مفصل الركبة والكاحل.

وفيما يتعلق بمتغير زاوية الحوض لحظة الأتزان للرجل الممرجحة اليسرى للطفل السوى (١٧٥.٤٥درجة) وبالنسبة للأطفال المتأخرين كانت القيمة (١٤٠.٢٢درجة) ومستوى الدلالة (٠.٠٤٠) وبذلك توجد فروق ذات دلالة احصائية من مستوى عند دلالة (٠.٠٥) لصالح الأطفال الأسوياء ، ويرى الباحث ذلك الى أهمية تقوية المجموعة العضلية والأربطة المسئولة عن حركة الحوض وحركة الرجلين وهذا مايتطابق مع ما ذكره العالم (روبرت ١٩٩٢) وأخرون على ان ثنى مفصل الركبة أثناء المشى تتم عن طريق مجموعتين عضليتين هما عضلات الفخذ الرباعية والخلفية ولذا فلابد من تقويتها للحصول على أفضل أداء لحركة المشى.

جدول (٢)دراسة مقارنة متغيرات الإزاحة والسرعة بين الأطفال الأسوياء والمتأخرين حركيا

المتغيرات	الأسوياء		المتأخرين حركيا		فروق المتوسطات	مستوى الدلالة
	متوسط	أنحراف معيارى	متوسط	أنحراف معيارى		
مدى المرجحة لمركز ثقل القدم للرجل الممرجحة اليمنى (م)	٠.٣٧	٠.٠٣	٠.١٧	٠.٠٢	١٣.٨٩	٠.١١٣
السرعة المحصلة لمركز ثقل القدم الممرجحة اليمنى (م/ث)	١.٤٧	٠.٠٢	٠.٣٦	٠.٠٣	٢٧.٣	٠.٠٧٣

الإزاحة الزاوية لمفصل الكاحل للرجل الممرجحة اليمنى (درجة)	١٢٨.٩	١.١٠	١١٠.٩	٠.٦٥	١٧.٩٨	٠.٠٠٤
الإزاحة الزاوية لمفصل الركبة للرجل الممرجحة اليمنى (درجة)	١٨٢.٢	١.٣٣	١٤٠.٠	١.٥٥	٤٢.٢١	٠.٠٤٠
الإزاحة الزاوية لمفصل حوض الرجل الممرجحة اليمنى (درجة)	١٥٩.٩	١.٢٤	١٤٦.١	١.٥١	١.١١	٠.١٠٤
أرتفاع القدم للرجل الممرجحة اليمنى (م)	٠.١١	٠.٠٢	٠.٠٣	٠.٠١	٢.٠	٠.١٢١

يتضح من الجدول رقم (٢) أن جميع القيم مستوى الدلالة فى متغير الإزاحة الزاوية لمفصل الكاحل للرجل الممرجحة اليمنى للأطفال الأسوياء قيمتها (١٢٨.٨٩درجة) والأطفال المتأخرين (١١٠.٩١درجة) ومستوى الدلالة (٠.٠٤) وبذلك يوضح لنا انه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بينهم لصالح الأطفال الأسوياء وذلك نتيجة ضعف عضلات الرجلين وضعف الاربطة الخارجية للركبة، وبالنسبة لمتغير الازاحة الزاوية لمفصل الركبة للرجل الممرجحة اليمنى كانت قيمتها للأطفال الأسوياء (١٨٢.٢١درجة) وللأطفال المتأخرين (١٤٠.٠٠درجة) ومستوى الدلالة (٠.٠٤٠) وهى أقل من (٠.٠٥) وذلك يدل على انه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الأطفال الأسوياء والأطفال المتأخرين وذلك لضعف كلا من عضلات السمانة والعضلات الخلفية تأكيد لما ذكره (الخطيب ١٩٩٧) حيث أن هذة المجموعة العضلية هى المسئولة عن ثنى مفصل الركبة ولذا فأن تقويتها تؤدى الى تحسين وزيادة زاوية الركبة الى زاوية منفرجة كما يعزو الباحث سبب ذلك التأخر الى عدم أنثناء مفصل الركبة انثناء كامل أثناء المشى مما يؤدى الى قصر وتر مفصل الكاحل (أخيليوس) عند مرحلة المرجحة لحظة الأتزان وهذا ما يؤدى الى تأخر المشى ويتفق ذلك مع الدراسة السابقة التى أجراها (begg&sparrow2006) .(٦٠:٤)

أستنتاجات البحث :-

١- هناك فارق كبير نسبيا فى سرعة مركز ثقل القدم الممرجحة وهو (٢٠. م) ويرجع ذلك السبب الى ضعف عضلات الفخذ والساق مما كان له تأثير مباشر على عملية النقل الحركى بين مفاصل الحوض والركبة والكاحل

٢- ضعف المجموعة العضلية العاملة على أنثناء الركبة أثناء المشى عند الأطفال المتأخرين.

٣- قصر وتر مفصل الكاحل أخيليوس عند الأطفال المتأخرين وذلك أدى الى تأخر المشى.

٤- وجود علاقة طردية بين سرعة المشى ومتغير السرعة المحصلة لمركز ثقل القدم الممرجحة مثال عند المتأخرين حركيا (٠.٣٦ م/ث)وعندالأسوياء(١.٤٧م/ث)وفروق المتوسط بينهم(٢٧.٣ م/ث).
٥- تحسن المدى الحركى لمفصل الركبة بناءا على قوة العضلات العاملة مثال عند الأسوياء (١٨٢.٢١ درجة) وعند المتأخرين (١٤٠ درجة).

التوصيات:-

١- وضع تمارين تأهيلية تعمل على إطالات أوتار واربطة مفصل الحوض والركبة والكاحل حتى يتحسن مدى المرجحة حسب القيم الواردة بالبحث.
٢- وضع برنامج تأهيلى يعمل على تقوية المجموعة العضلية للرجلين(الرباعية الأمامية والخلفية والسمانة) المسئولين عن أنثناء مفصل الركبة أثناء المشى.
٣- عمل برنامج إطالات لتطويل وتر أكيلس (أخيليوس) لتفادى عدم نزول كعب قدم الأطفال المتأخرين على سطح الأتصال.
٤- الأهتمام بالفروق البيوميكانيكية بين الأطفال الأسوياء والمتأخرين فى متغير السرعة المحصلة لمركز ثقل القدم حسب القيم الواردة بالبحث.
٥- الأهتمام بمتغير سرعة ثقل الجسم المحصلة لحظة دفع الإيقاف للرجل المرتكزة اليسرى حسب القيم الواردة بالبحث.
٦- وضع تمرينات نوعية لتقوية العضلات الأمامية والخلفية للرجلين لتحسن مدى المرجحة أثناء حركة المشى للأطفال المتأخرين .
٧- وضع تمرينات نوعية تعمل على زيادة سرعة مركز ثقل الجسم وزيادة زاوية الركبة للوصول لأفضل أداء لحركة المشى .
٨- قيام الأباء بملاحظة الأطفال فى التطور الحركى منذ الولادة حتى بداية سن المشى لتفادى التأخر فى المشى.
٩- يوصى الباحث بجميع العاملين بالمجال البحث وأكتشاف كل جديد فى مجال الحركة عند الأطفال فى مراحل مختلفة .
١٠- إجراءات لدراسات أخرى على عينه أكبر من حيث العدد والفئة العمرية.

المراجع

مراجع باللغة العربية:-

١- أسماء عاطف سعيد :- برنامج لتطوير المهارات الحركية الأساسية وتأثيره على المستوى الرقمى لبعض مسابقات الميدان والمضمار للأطفال ذوى الإحتياجات الخاصة القابلين للتعلم(٢٠١٦)

٢- إيناس عزت عبد اللطيف :- ديناميكية تطور الإيقاع الحركى لأطفال مرحلة ماقبل المدرسة وعلاقتها بإستيعاب أداءات حركية أساسية فى ألعاب القوى(٢٠٠٢).
٣- جمال علاءالدين: دراسات معملية فى بيوميكانيكا الحركات الأرض دارالمعارف،القاهرة (١٩٩٤).
٤- دعاء شوكت عوض:التحليل الكينماتيكى لمهارة المشى لدى مجموعة من الأطفال ، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية _ الأردن ،جامعة اليرموك(٢٠١٤)
٥- منال محمود محسن:ديناميكية تطور الحركة الأساسية المركية(اللقف والرمى) لدى الأطفال من سن (٤:٧) سنوات؛ رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الأسكندرية (١٩٩٧)
٦- مصطفى أحمد ذكى الماقوسى: بعض الخصائص البيوميكانيكية لحركة المشى لدى الأطفال لذوى التأخر الذهنى البسيط كأساس لوضع تمرينات نوعية لتحسين الأداء الحركى(٢٠١٢).
٧- ياسر عاطف غرابة وطارق جمال الدين : المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشى لدى الأطفال من (٢-٥) سنوات، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، المؤتمر العلمى الدولى الثانى، فى الفترة من ٢١-٢٢ مارس ٢٠٠٧م ، المجلد الأول .
٨- ياسر عاطف غرابة :- ديناميكية تطور أداء بعض أنماط الحركة الأساسية الخاصة بالجمباز لدى الأطفال من (٤-٦) سنوات (٢٠٠٠).

مراجع باللغة الأنجليزية :-

9- Barbara B.Newell c:movement patterns and motor education ,new York (2011)

10_ b.schepens, g.j.bastien:mechanical work and muscular efficiency in walking children, journal of electromyography and kinesiology 2004.

11- Mangle , S. (2002) : Advanced education psychology , second edition , New Delhi . prentice – hall of India , Private Limited .

12- Michael W Whittle (2014): Gait Analysis: An Introduction, Kindle Edition, Published by

13- Kadaba, M. P ؛.Ramakrishnan, H. K ؛.Wootten, M. E. (May 1990): "Measurement of lower extremity kinematics during level walking ."Journal of Orthopedic Research.
14_V. T. INMAN, H.J. RALSTON and F. TODD. (1981): Human Walking,