التحليل الكينماتيكي لحركة المشي على جهاز الحزام المتحرك بسرعات مختلفة لطلبة رياض الأطفال.

ا.د/ أبي رامز عبد الغني عبد الله
استاذ دكتور فرع الالعاب الفردية ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الموصل، العراق
oby@uomosul.edu.iq

ا.م. د/ حيدر غازي اسماعيل غازي
استاذ مساعد دكتور فرع الالعاب الفردية ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الموصل، العراق
Dr.h.gh.@uomosul.edu.iq

ا.م.د/ زياد طارق حامد سعيد
استاذ مساعد دكتور فرع الالعاب الفردية ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الموصل،العراق
zead4444@uomosul.edu.iq

الملخص:

هدفت الدراسة التعرف الى المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشي بسرعات متدرجة لدى الاطفال بعمر (3,5-4) سنوات . تتضمن المشكلة مناقشة الانماط الحركية للطفل بنمط حركة المشي كنموذج متاح للملاحظة والمعالجة الحركية والذي يحفظ نصاب قوام الطفل والتوجه المناسب لسحب الجاذبية واتخاذ الوضع المناسب للذراع والرجل وكذلك رد الفعل الذي يمكنه مرجحة الذراع المقابل للأمام في خطوة المشي , لذلك ان اكثر الدراسات لم تتطرق لهذه المشكلة فعليه اخذت على عاتقنا لدراستها. وتم جمع البيانات عن طريق استخدام جهاز السير المتحرك الكهربائي من خلال التحكم في سرعته من (1.1كم/ساعة بزيادة 0.2كم /ساعة) على ان يتم الاستمرار بالمشي بكل سرعة (5ثا) ويتم الاستمرار في زيادة السرعة حتى يحدث الانتقال من حركة المشي الى الجري وتنتهي محاولة الطفل الى هذه النقطة ، ساعة توقيت ، كاميرا فديوية نوع (sony) بمعدل (300صورة /ثا) بالإضافة الى استخدام برامج التحليل الحركي (dartfish,kinova) لملائمتها لطبيعة البحث . اما منهجية البحث واجراءاته تتكون عينة البحث من (20) طفل بأعمار (3,5-4) سنوات من روضة (قطر الندى الاهلية) وهي نفس عينة المجتمع البحثي , فقد تم اختيارها بالطريقة العمدية لعدد المحاولات الصحيحة في المشي وفقا للشروط التي وضعتها الباحثون وهي (المحافظة على خصائص المشي لاكبر عدد من السرعات وعدم الانتقال مبكرا الى حركة الجري وتم حذف المحاولات الاتية :

- المحاولات التي يحدث فيها سقوط من على جهاز السير المتحرك الكهربائي
- المحاولات التي تم فيها الانتقال من المشي للجري مبكرا بسرعة .
- المحاولات التي توقف فيها الطفل اثناء زيادة السرعة بسبب الخوف من السقوط .

واستنتج الباحثون امكانية التعرف على المستوى الكمي لديناميكية تطور حركة المشي لدى الاطفال بعمر (3,5-4) سنوات مع امكانية التعرف على المستوى الكيفي لحركة المشي واوصى الباحثون باعتبار المتغيرات الكمية لحركة المشي بسرعات متدرجة احد المقومات الاساسية لوضع معايير تصنيف حركة المشي .

الكلمات المفتاحية :النمو الحركي ، المتغيرات الكينماتيكية ، رياض الاطفال.

Kinematic analysis of walking movement on a moving belt device at different speeds for kindergarten students

Dr .ABI RAMIZ ABDULGHANI ABDULAH
Prof DR of Physical Sport Sciences,
University Of Mosul – College of physical Education and Sport Sciences.IRAQ
oby@uomosul.edu.iq

Dr .hayder ghazi ismeal
ASST.Prof DR of Physical Sport Sciences,
University Of Mosul – College of physical Education and Sport Sciences.IRAQ
Dr.h.gh.@uomosul.edu.iq

Dr .zeyad tariq hamid saeed
ASST.Prof DR of Physical Sport Sciences
University Of Mosul – College of physical Education and Sport Sciences.IRAQ
zead4444@uomosul.edu.iq

Abstract:

The study aimed to identify the kinematic indicators of the dynamic development of walking movements at progressively increasing speeds in children aged 3,5–4 years. The problem involves discussing children's movement patterns, particularly walking, as an observable and analyzable model that maintains the child's posture, ensures proper gravitational alignment, and facilitates the appropriate positioning of the arms and legs. It also examines the reaction that enables the opposite arm to swing forward in a walking step. Since most studies have not addressed this issue, the researcher took it upon themselves to investigate it.

Data was collected using an electric treadmill, where speed was controlled from 1.1 km/h, increasing by 0.2 km/h increments. Each speed level was maintained for 5 seconds, and the process continued until the transition from walking to running occurred, marking the end of the child's attempt. Additional tools included a Sony video camera (recording at 300 frames per second), a stopwatch, and motion analysis software (Kinova, Dartfish) to suit the nature of the research.

Regarding methodology and procedures, the research sample consisted of 20 children aged 3,5–4 years from Qatar Al-Nada Private Kindergarten, the same population from which the study sample was drawn. The selection was conducted deliberately based on valid walking attempts that met specific conditions set by the researcher, including maintaining walking characteristics across the highest number of speed levels and avoiding premature transitions to running. The following attempts were excluded:

- Attempts where the child **fell** off the electric treadmill.

- Attempts where the child **transitioned from walking to running too early** at high speed.
- Attempts where the child **stopped due to fear of falling** when the speed increased.

The researcher concluded that it is possible to quantitatively assess the dynamic development of walking in children aged **3,5–4 years**, as well as qualitatively analyze their walking movement. They recommended considering the quantitative variables of walking at progressively increasing speeds as fundamental criteria for establishing classification standards for walking movement.

Keywords: motor development , kinematic variables , kindergarten

---

التحليل الكينماتيكي لحركة المشي على جهاز الحزام المتحرك بسرعات مختلفة لطلبة رياض الاطفال

1 - التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة وأهمية البحث :

تتميز عملية تطور النمو والمشي للطفل حتى الوصول الى سن البلوغ هي عملية ديناميكية مستمرة يتعرض لها الطفل خلال حياته فتحصل مجموعة من التغيرات المهمة منها معدل سرعة النمو وتطور القدرات الحركية والبدنية الخاصة بنوع النشاط الرياضي الممارس . والحركات الانتقالية هي احد الانماط الحركية الخاضعة للتطور التي يستخدمها الجسم للحركة .والطفل بحد ذاته يعتبر واحد من الانماط الحركية للانتقال من مكلان الى اخر ومن هذه النماذج الحركية (المشي ,الزحف ,الوثب , الجري) وتوجد نماذج اخرى كالتدحرج والتسلق والتزحلق وغيرها , حيث ان هذة النماذج لايستعملها الطفل في ان واحد وانما حسب الموقف الذي يواجهه , وان هذه النماذج يكتسبها الطفل من خلال خبرته الفطرية البدائية يستخدمها بحرية بانتظام في سلوكة الحركي العادي .(*) وقد اصبحت حركات المشي من الحركات الاساسية للانسان وقد تناوله علماء الحركة والتربية البدنية والعظام والتاهيل بالبحث لتقييم عملية المشي وتوصيف الياتها واهتمامهم بانحرافات المشي بالنسبة لمقاييس اعادة التاهيل للمعاقين جسديا , لذلك كانت اولويات التركيز على نموذج المشي الطبيعي باعتبارة النموذج الحركي الاول الاساسي للطفل ولذلك لتدريب الوالدين والمدرسين لملاحظة وتحليل مشية الطفل ذو اهمية مزدوجة . اما اهمية البحث ان دراسة خصائص تطور الحركة من خلال ضرورة التعرف على خصائص حركة المشي وديناميكية تطورها ليس فقط من خلال الملاحظة وتقييم مشية الطفل ولكن يعتبر كخطوة اولى في معالجة النماذج الحركية الاخرى للطفل ومن خلال مسح الدراسات التي تناولت دراسة الانماط الحركية للطفل وتطور حركة المشي عن طريق الوصف الكيفي للحركة مما استدعى الى اهمية التوصل الى اهم

---

*) Marleme.j.adrian ,jhom m. copper,;biomechanics of human movement .2000,p187.

المؤشرات الكينماتيكية الهامة والموصفة ديناميكية تطور حركة المشي وامكانية التنبوء بهذة المؤشرات في سن (3,5-4) سنوات عند التدرج في المشي بسرعات متفاوتة ومن ثم بالامكان الحكم على مستوى ديناميكية تطورهم وتقنين البرامج التعليمية لرفع كفاءة المشي لديهم .

2-1 مشكلة البحث :

تتضمن المشكلة مناقشة الانماط الحركية للطفل بنمط حركة المشي كنموذج متاح للملاحظة والمعالجة الحركية والذي يحفظ نصاب قوام الطفل والتوجه المناسب لسحب الجاذبية واتخاذ الوضع المناسب للذراع والرجل وكذلك رد الفعل الذي يمكنه مرجحة الذراع المقابل للامام في خطوة المشي , لذلك ان اكثر الدراسات لم تتطرق لهذه المشكلة التي فحواها هو كيفية حصول الطفل على التوازن الحركي اثناء المشي والتوافق بين الشد والارتخاء لعضلات الجسم.

3-1 هدف البحث :

- التعرف الى المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشي بسرعات متدرجة لدى الاطفال بعمر (3,5-4) سنوات .

4-1 فروض البحث :

- توجد فروق لبعض المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشي بسرعات متدرجة بين الاطفال بعمر3,5 سنوات و 4 سنوات .

5-1 مصطلحات البحث :

- زمن الارتكاز المزدوج : هو زمن ملامسة القدمين للارض .
- زمن الارتكاز المفرد : هو زمن ملامسة احدى القدمين للارض ويقابلة مرجحة للرجل الاخرى .
- زمن المرجحة : هو زمن مرجحة الرجل الخلفية من تحت الجسم وللامام لاستقبال وزن الجسم .
- المتغيرات الكينماتيكية : يعرفها الباحثون هي المتغيرات التي تمثل الوصف الخارجي للحركة دون التدخل بمسبباتها.
- ميكانيكية النمو الحركي : يعرفها الباحثون هي تطور نمو عضلات الجسم على وفق التوافق الحركي بين الشد والارتخاء.

6-1 مجالات البحث :

- المجال الزمني : للفترة من (2024/10/22) لغاية (2024/11/22).
- المجال البشري : اطفال روضة قطر الندى الاهلية .

- المجال المكاني : قاعات الروضة .

2- منهجية البحث وإجراءاته :

2-1 منهج البحث :

استخدمت الباحثون المنهج الوصفي لمناسبته مع دراسات تطور النمو[*] .

2-2 مجتمع وعينة البحث :

تتكون عينة البحث من (20) طفل بأعمار (3,5-4) سنوات من روضة قطر الندى وهي نفس عينة المجتمع البحثي .

اما عينة البحث فقد تم اختيارها بالطريقة العمدية لعدد المحاولات الصحيحة في المشي وفقا للشروط التي وضعها الباحثون وهي (المحافظة على خصائص المشي لاكبر عدد من السرعات وعدم الانتقال مبكرا الى حركة الجري وتم حذف المحاولات الاتية :

- المحاولات التي يحدث فيها سقوط من على جهاز السير المتحرك الكهربائي
- المحاولات التي تم فيها الانتقال من المشي للجري مبكرا بسرعة .
- المحاولات التي توقف فيها الطفل اثناء زيادة السرعة بسبب الخوف من السقوط .

تم تقسيم عينة البحث الى مجموعتين مجموعة بعمر (3,5 سنوات) واخرى بعمر (4 سنوات) حيث تم تحليل (8 محاولات لكل فئة عمرية) ، حيث تكونت كل فئة من 8 اطفال تم استبعاد البقية لوجود اخطاء مختلفة اثناء الاداء الحركي للمشي.

2-3 وسائل جمع المعلومات :

1- المصادر العربية والاجنبية.

2- الملاحظة والتجريب والمقابلات الشخصية.

3- الاختبارات والقياس.

2-4 الاجهزة المستخدمة بجمع البيانات :

- جهاز السير المتحرك الكهربائي من خلال التحكم في سرعته من (1.1كم/ساعة بزيادة 0.2كم /ساعة) على ان يتم الاستمرار بالمشي بكل سرعة (5ثا) ويتم الاستمرار في زيادة السرعة حتى يحدث الانتقال من حركة المشي الى الجري وتنتهي محاولة الطفل الى هذة النقطة .

---

1) ايناس عزت عبد اللطيف ,ديناميكية تطور الايقاع الحركي لأطفال مرحلة ماقبل المدرسة وعلاقتها باستيعاب اداءات حركية اساسية بالعاب القوى ,رسالة ماجستير , كلية التربية الرياضية ,جامعة طنطا ,2002.ص123,

- ساعة توقيت (stop watch) عدد (2).
- استخدم الباحثون كاميرا فديوية نوع (sony) بمعدل (300صورة /ثا).
- استخدم الباحثون برامج التحليل الحركي (dartfish,kinova) لملائمتها لطبيعة البحث .

2-5 تحديد المتغيرات الكينماتيكية :

- زمن الارتكاز المزدوج (القدم اليسرى اماما).
- زمن الارتكاز المزدوج (القدم اليمنى اماما).
- زمن مرجحة الرجل اليمنى (ارتكاز فردي ايسر) .
- زمن مرجحة الرجل اليسرى(ارتكاز فردي ايمن) .
- زمن الخطوة اليمنى .
- زمن الخطوة اليسرى .

2-6 التجربة الاستطلاعية :

نفذت التجربة الاستطلاعية يوم الخميس الموافق (2024/10/22) في قاعة روضة قطر الندى واجريت التجربة على (6 اطفال) من خارج عينة البحث من نفس المرحلة لتحديد مايلي :

- تقنين جهاز السير المتحرك الكهربائي والتعرف على مواصفات العينة وتدرج السرعة .
- تقنين وضبط اجراءات التصوير .
- مدى تقبل الاطفال بعمر (3,5-4) سنوات لإجراءات البحث .

2-7 التجربة الرئيسية :

نفذت التجربة الرئيسة في قاعة روضة قطر الندى للفترة من (2024/11/20) ولغاية (2024/11/22) وبمساعدة فريق العمل اذ تم اجراء محاولات المشي على جهاز السير المتحرك الكهربائي وتطبيق المتغيرات الكينماتيكية اثناء التصوير لكلا القدمين مع الاخذ بنظر الاعتبار الزمن المستخدم اثناء التجربة لكي يتلائم مع المرحلة العمرية للطفل .

3- عرض النتائج ومناقشتها :

3-1 عرض ومناقشة نتائج المؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشي لدى الاطفال بعمر (3,5-4) سنوات من خلال التدرج بالسرعة :

جدول (1)

يبين الوسط الحسابي للمؤشرات الكينماتيكية لديناميكية تطور حركة المشي لدى الاطفال بعمر (3-4) سنوات من خلال التدرج بالسرعة

م	المؤشرات الكينماتيكية للفئات العمرية	سرعة السير المتحرك (كم/ساعة)								
		1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
1	متوسط زمن االارتكاز المزدوج (القدم اليسرى اماما) (3,5)	0.19	0.13	0.15	0.11	0.09	0.06	0.04	0.05	0.12
2	متوسط زمن االارتكاز المزدوج (القدم اليسرى اماما) (4)	0.18	0.14	0.10	0.16	0.12	0.10	0.08	0.17	0.19
3	متوسط زمن مرجحة الرجل اليمنى (ارتكاز فردي ايسر) (3,5)	0.14	0.20	0.21	0.18	0.16	0.18	0.11	0.09	0.15
4	متوسط زمن مرجحة الرجل اليمنى (ارتكاز فردي ايسر) (4)	0.06	0.12	0.16	0.18	0.21	0.09	0.10	0.04	0.11
5	متوسط زمن الخطوة اليمنى (3,5)	0.08	0.10	0.06	0.11	0.16	0.19	0.20	0.12	0.18
6	متوسط زمن الخطوة اليمنى (4)	0.03	0.05	0.11	0.12	0.17	0.11	0.08	0.13	0.16
7	متوسط زمن الخطوة اليسرى(3,5)	0.11	0.14	0.17	0.09	0.08	0.06	0.14	0.18	0.21
8	متوسط زمن الخطوة اليسرى(4)	0.07	0.10	0.06	0.12	0.17	0.18	0.11	0.10	0.06

في الجدول (1) يبين ان كل من المؤشرات الكينماتيكية (متوسط زمن الارتكاز المزدوج للقدم اليسرى بعمر (3,5) سنوات) متذبذب في حين نفس المتغير للفئة العمرية (4) اقل تذبذبا وذلك يعود رد فعل المضاد للجاذبية هو معادلة الجسم لمقاومة السقوط او الوقوع فلكي يتحرك الطفل من مكان الى اخر يجب العمل ضد قوة الجاذبية اي يتحرك من خلال ضبطه للعلاقة مع قوة الجاذبية اي كلما قلت الجاذبية قل الزمن اللازم للارتكاز اي علاقة عكسية [*].

اما (متوسط زمن مرجحة الرجل اليمنى (ارتكاز فردي ايسر) بعمر (3,5) سنوات) متذبذب في حين نفس المتغير للفئة العمرية (4) سنوات اقل تذبذبا وذلك يعود الى ان تعاقب استلام مركز ثقل الجسم بالقدم اولا ثم بالاخرى خلال مرحلة المرجحة للامام حيث تشكل قاعدة جديدة للارتكازوتستمر الحركة بانتظام وبشكل ايقاعي في نموذج متواصل للحركة فهي حركة متناسقة متماثلة مع الذراع المقابل والرجل تاخذ دورها واحدة بعد الاخرى في اوضاع امامية وخلفية بدون انقطاع في التعاقب .[†] اما (متوسط زمن الخطوة اليمنى لعمر (3,5-4) سنوات هنالك تفاوت في

1) جمال علاء الدين : دراسات معملية في بايوميكانيكا الحركات الارضية ,دار المعارف ,القاهرة ,1998..ض157.

1) B.schepens ,g.j .bastiea ;mechanical work and muscuuiar efficiency in walking children ,journal of electromyography and kinesioiogy ,2004,p176

الزيادة بالمشي يعود ذلك الى ان الحركات اللاارادية تشير الى ان رد فعل المضاد للجاذبية اصبح منظبطا ولايؤدي الى اخطاء كثيرة قبل ايجاد الاستجابة الصحيحة ويحافظ الجسم على وضع الوقوف حتى في مواجهة الحركات المركبة والسريعة لذلك فالوضع قائم هو ميزة المشي .(*)

اما (متوسط زمن الخطوة اليسرى لعمر (3,5-4) سنوات هنالك تفاوت في الزيادة في المشي نتيجة رد فعل الجاذبية المضاد للعضلات ليحافظ الطفل على الثبات سيكون صعبا وغير امن لذلك فانه يعمل من خلال النظام العصبي اللاارادي ليجعل حركة المشي اوتماتيكية .†

4- الاستنتاجات والتوصيات :

1-4 الاستنتاجات :

4-1-1 امكانية التعرف على المستوى الكمي لديناميكية تطور حركة المشي لدى الاطفال بعمر(3,5-4) سنوات.

4-1-2 امكانية التعرف على المستوى الكيفي لحركة المشي .

2-4 التوصيات :

4-2-1 اعتبار المتغيرات الكمية لحركة المشي بسرعات متدرجة احد المقومات الاساسية لوضع معايير تصنيف حركة المشي .

4-2-2 من خلال المتغيرات الكمية والمتغيرات الكينماتيكية واضحة من خلال حركة المشي .

4-2-3 اجراء دراسة مشابهه على البنات في نفس السن .

4-2-4 اجراء دراسة تتبعيه طولية امتداد للدراسة الحالية في هذة المرحلة

المصادر :

1- ايناس عزت عبد اللطيف ,ديناميكية تطور الايقاع الحركي لأطفال مرحلة ماقبل المدرسة وعلاقتها باستيعاب اداءات حركية اساسية بالعاب القوى ,رسالة ماجستير , كلية التربية الرياضية ,جامعة طنطا ,2002.

2- جمال علاء الدين : دراسات معملية في بايوميكانيكا الحركات الارضية ,دار المعارف ,القاهرة ,1998.

3- منال محمود محسن : ديناميكية تطور الحركة الاساسية المركبة (اللقف والرمي) لدى الاطفال بعمر (4-7) سنوات , رسالة ماجستير , كلية التربية الرياضية للبنين ,جامعة الاسكندرية ,1997.

---

2) منال محمود محسن : ديناميكية تطور الحركة الاساسية المركبة (اللقف والرمي) لدى الاطفال بعمر (4-7) سنوات , رسالة ماجستير , كلية التربية الرياضية للبنين ,جامعة الاسكندرية,1997,ص211.

3)Marleme.j.adrian ,jhom m. copper,;biomechanics of human movement .2000,p156

4- ياسر عاطف غرابة : ديناميكية تطور بعض انماط الحركة الاساسية الخاصة بالجهاز لدى الاطفال بعمر (4-6) سنوات , رسالة دكتوراة ,كلية التربية الرياضية .جامعة طنطا ,2000.

5- B.schepens ,g.j .bastiea ;mechanical work and muscuuiar efficiency in walking children ,journal of electromyography and kinesioiogy ,2004.

6- Barbara b.newell c; movement patteras and motior education , new York ,2003.

7- G.J.Bastien, N.C- Heglund ; the double contact phase in walking children ,july ,2003.

8- Marion Brشoer ;efficiency of human movement ,London,2001.

9- Marleme.j.adrian ,jhom m. copper,;biomechanics of human movement .2000.

10- Sarah badding ,lori guderian, Kerry hendericksCu ; electromyography and motion analysis of forward and back ward walking ,2005.