التزامن والتعاقب البايوكينماتيكي للنقل الحركي في بدء ونهاية الحركة للمفاصل المشاركة عند أداء مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة

Concurrency and succession for biocinematic rotation of motor transport at the start and end of movement of the Participating joints when performing the skill of jump shooting from the basketball

سلامه المجالي

Salameh Al-Majali

وزارة التربية والتعليم، منطقة القصر، عمان، الأردن

Ministry of Education, Al-Qasr, Amman, Jordan

بريد الكتروني: salameh87majali@gmail.com

تاريخ التسليم: (2018/6/10)، تاريخ القبول: (2018/11/12)

ملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى التزامن والتعاقب البايوكينماتيكي للنقل الحركي في بدء ونهاية الحركة للمفاصل المشاركة عند أداء مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة ، حيث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي لملائمته لطبيعة هذه الدراسة، وقد تكونت عينة الدراسة من (60) لاعب مثلت ما نسبته (77%) من مجتمع الدراسة، وقد تم إختيارهم بالطريقة العمدية، وتوزيعهم إلى ثلاث مجموعات متساوية المجموعة الأولى للفئة العمرية (12- 12.9 سنة) وعددهم (20) لاعب، والمجموعة الثانية للفئة العمرية (13- 13.9 سنة) وعددهم (20) لاعب، والمجموعة الثالثة للفئة العمرية (14- 14.9 سنة) وعددهم (20) لاعب، وقد تم إجراء التكافؤ والتجانس للمجموعات الثلاث على جميع المتغيرات. وقد حدد الباحث مجموعة من المتغيرات الكينماتيكية للاستدلال على النقل الحركي المتزامن والمتعاقب واستخدم التصوير الفيديوي وبرنامج التحليل الحركي Kinovea حيث توصلت نتائج الدراسة الى وجود تزامن وتعاقب في النقل الحركي للمفاصل المشاركة في الأداء عند تنفيذ التصويب من الوثب في كرة السلة بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الفئات العمرية ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)) في النقل الحركي المتزامن والمتعاقب ولصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة)، ويوصي الباحث بضرورة التأكيد على أهمية تعليم البناء الحركي الصحيح للاعبين اعتماداً على مبدأ النقل الحركي.

الكلمات المفتاحية: الكينماتيك، النقل الحركي، كرة السلة.

Abstract

The study aimed to identify Concurrency and succession for biocinematic rotation of motor transport at the start and end of movement of the Participating joints when performing the skill of jump shooting from the basketball, the researcher used the semi-experimental method to suit the nature of this study. The study sample consisted of (60) players representing (77%) of the study society. They were chosen by deliberate method and distributed to three equal groups. (20 years), the second group (13- 13.9 years), the number of (20) players, the third group of the age group (14-14.9 years) and the number of (20) player. The parity and homogeneity of all three variables. The researcher identified a set of kinetic variables for the interpretation of synchronous and sequential kinetic transport and used video imaging and Kinovea kinetic analysis program. The results of the study showed synchronization and sequencing in the kinetic movement of the joints involved in performance when performing the correction in basketball. In addition, there were statistically significant differences Mean ($\alpha \geq 0.05$) between 12-12.9 years of age (13.9 years) - (14-14.9 years) in synchronous and successive motor transport and for the age group (14-14.9 years) On the importance of teaching the correct motor construction of the players depending on the MUV A motor transport.

Keywords: Kenmatic, Motor transport, Basketball.

مقدمة الدراسة

تعتبر لعبة كرة السلة من الألعاب الرياضية التي تتكون من العديد من المهارات الأساسية الهجومية والدفاعية، والتي يتطلب أدائها مواصفات معينة وتكنيك فني دقيق يحتاج إلى قدرات حركية عالية (خريبط وشابا، 2000). وتشير الديوان (2011) إلى أن مهارة التصويب من الوثب هي المحصلة النهائية والمرحلة الختامية لعمل وتعاون بقية المهارات الأساسية، وهي المسؤولة عن إحراز النقاط حيث أن هدف اللعبة هو إحراز أكثر عدد من النقاط وإن أي فشل في هذه المهارة يعني فشل الفريق في إحراز النقاط وبالتالي الخسارة، ويضيف عبدالدايم وحسنين (1999) بأنه دون إتقان وإجادة التصويب يصبح أداء جميع المهارات الأساسية للعبة دون فائدة حقيقية.

ويؤكد خنفر وآخرون (2007) بأن مهارة التصويب من الوثب واحدة من أهم المهارات الهجومية في كرة السلة والتي يجب أن يتقنها اللاعب المتقدم وأصعب المهارات التي تؤدى من قبل اللاعب المبتدئ بوصفها من أكثر أنواع التصويب استخداماً في المبارايات وهذا ما أكدته دراسة متولي (1999) والتي أشارت لأنواع التصويب المستخدم لمجموعة من المباريات في كرة السلة للدورة الأفريقية عام (1993) والتي أظهرت نتائجها بأن التصويب من الوثب كان من أكثر أنواع التصويب استخداماً في الدورة حيث بلغت نسبة استخدامه (84%) مقارنةً بأنواع التصويب الأخرى.

ويؤكد طلحة (1993) على أن أداء المهارات الحركية أصبح خاضعاً للمؤشرات البايوميكانيكية وطرق حسابها بشكل دقيق نظراً لمساهمتها الفعلية في حساب بعض مؤشرات التعلم الحركي التي تصف بها تلك المهارة، ويؤكد الفضلي (2010) على أن هناك علاقة ما بين مظاهر التعلم الحركي والبايوميكانيك، وهذه العلاقة ترتكز على عدد من المدلولات البيوميكانيكية كالسرعة ودقة الوثب العمودي والأزمنة، ومدى تطابق هذه المدلولات وتناسقها عند تطبيق المهارة المطلوب تنفيذها، والتي يشترط بأن يكون أداؤها متميزاً عدم ظهور خلل في النقل الحركي فيها وعدم وجود فارق كبير في السرعة ما بين مراحل الأداء ونسب متماثلة في أزمان الوصلات الحركية.

وإن استخدام طرق التحليل الكينماتيكي للمهارات على اختلاف أنواعها يساعد في تفسير المهارات وتجزئتها ومقارنتها بالأداء المثالي لتصحيح الأخطاء والوصول إلى الإنجاز الحركي العالي والأمثل وتجنب الإصابات أثناء التطبيق، كما ويكشف عن نقاط الضعف ويضع الحلول الحركية لها فضلاً عن تعزيز نقاط القوة ووضع المسارات الحركية للأداء المهاري أنموذجاً مثالياً تبنى عليه النماذج الحركية (خريبط وشلش، 2002)، ويشير كيلاني وآخرون (2009) للتحليل الكينماتيكي بوصفه علماً أساسياً في التدريب الفاعل لمهارات كرة السلة حيث يضيف للمدرب خلفية صحيحة تساعده على عرض المهارة الحركية بشكل صحيح والتركيز على النقاط الفنية التي يجب أن يبرزها في تدريب مهارات كرة السلة.

ويؤكد حسين ومحمود (1998) على أن مهارة التصويب من الوثب من المهارات تتطلب من اللاعب درجة عالية من التوافق والربط بين أجزاء الحركة ونقل حركي يتم من خلال جميع المفاصل المشتركة في إنجاز الواجب الحركي للوصول إلى حركة انسيابية تتميز باستمرارية بالمسار الحركي دون انكسارات حادة بين أجزائها، ويرى زيدان (2008) أن التصويب يكون صحيحاً عندما يبذل اللاعب مقداراً محدداً من القوة في عضلات الرجلين حيث يتم نقل هذه القوة إلى الجذع ثم إلى الذراعين فاليد فالأصابع التي تقوم بعملية توجيه مقدار تلك القوة نحو الهدف. وقد أورد كيلاني (2000) بأن التوافق الميكانيكي هو الوظيفة التي تدعم المتغيرات الحرة في الوحدة السلوكية وبالتالي التحكم الكامل بدرجة العضو المتحرك فترتبط المهارة ارتباطاً وثيقاً بالتوافق والتحكم، ولتفسير ذلك فالتوافق يعد العامل الداعم والمعزز لإمكانية تحويل المتغيرات الحرة من العشوائية إلى وحدات سلوكية منظمة ضمن تسلسل كينماتيكي تزامني وتعاقبي من خلال علاقة مقاطع الجسم لتحقيق هدف الحركة.

والنقل الحركي هو إصـــطلاح علمي متداول في تطبيقات مبادئ العلوم الحركية وعلوم البيوميكانيك (Puntam, 1993)، والتصـويب بكرة السـلة حركة مسـتمرة السـلسـلة تبدأ من الوقوف على القدمين وتتحرك لأعلى حتى اليد الرامية وتعتبر حركة الرسغ عنصرًا هامًا بسبب الدوران الخلفي فتنتج رمية خفيفة من الممكن أن تلمس الحلقة وتدخل بعدها (Sakurai, 2005) ويشير جوسي وآخرون (Miller & Bartlett, 1993) بأن مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة تخضع لشكلين من أشكال النقل الحركي يكمنان في النقل الحركي المتزامن وهي عبارة عن ردود أفعال حركية في أجزاء من الجســم يقابلها أفعال في أجزاء أخرى بنفس الوقت كحركة الطرف السفلي كرد فعل لحركة الطرف العلوي، و النقل الحركي المتعاقب وهو عبارة عن ردود أفعال حركية في أجزاء من الجسم يليها أفعال في أجزاء أخرى بتوقيتات مختلفة.

ويرى (Adrian & Cooper,1989) أن من محددات الدقة الحركية والانســيابية وتقويم الإقتصـــادية في الجهد المبذول للمهارات الحركية بناء الحركة من حيث مجال وزمان المهارة وديناميكية الحركة (التوزيع الزمني الأمثل للقوة على مسار الحركة) وانسيابية الحركة، ومرونة الحركة، وتوقع الحركة، ونقل الحركة ويبرز (Marshal, 2000) أهمية النقل الســليم للحركة كأحد محددات الإقتصــاد في الجهد والدقة الحركية عند أداء المهارات الرياضــية فعند حدوث أي خلل في النقل الحركي سـيؤدى ذلك إلى بذل قوة زائدة لتصـحيح مســار الحركة وبالتالي ضــعف الدقة والإنسيابية الحركية.

وتعتبر المرحلة العمرية من (12-15 ســنة) مرحلة المراهقة الأولى أوما تســمى بمرحلة الولادة الثانية مرحلة حســاســة ومن أصــعب المراحل العمرية في حياة الإنســان نظراً لتميزها بالتغيير المستمر في جميع جوانب الفرد العقلية والنمائية و الحركية والنفسية (Castro, 1999). ويرى (Meinel & Schnabel, 2007) بـأن أهم مـا يميز هـذه المرحلـة العمريـة من الناحية المورفولوجية خاصة عند الذكور هو النمو الكمي السريع للجسم وخاصة الأطراف العليا والسفلى وتغيير نسبة كل جزء منهما الى الآخر (العضد إلى الساعد) ونسبة كل منهما الى الجسم ككل (الذراع الى طول الجسم) ولكن نمو الجذع يكون بشكل أبطئ من الأطراف، إضافة إلى نمو كبير في حجم العضــلات ويعزى ذلك إلى إفراز هرمونات النمو والهرمونات الجنســية حيث أن الزيادة الســنوية في الطول تبلغ (10) ســم وفي الكتلة (9.5) كغم، مما ينتج عن ذلك حســب مبدأ الروافع عـدم تنـاســق القوة والمقـاومـة بـالنســبـة إلى ذراعهمـا في الجهـاز الحركي، ويرى (Weineck, 2003) بأن النمو الســريع غير المنتظم للأطراف واختلاف أبعاد الجســم بســبب طفرة النمو الجسمي أدى إلى تراجع ملحوظ وتدني مستوى القدرات التوافقية لتلاميذ هذه المرحلة من (12- 15 سنة).

مشكلة الدراسة

تعتبر مهارة التصويب من الوثب من أهم المهارات الأساسية في لعبة كرة السلة إذ أن نتيجة المباراة تتحدد بعدد التصـويبات الناجحة التي يحرزها أحد الفريقين في سـلة الفريق المنافس وهي عبارة عن محصـلة عمل وتعاون بقية المهارات الأسـاسـية في كرة السـلة بالإضـافة إلى ذلك فإن

مهارة التصـويب من الوثب من المهارات المعقدة والمركبة والصـعبة في كرة السـلة فهي مهارة حركية تتكون من واجبين حركيين مميزين بالدقة داخل جملة حركية.

ومن خلال خبرة البـاحـث في المجـال الريـاضـــي كلاعـب ســـابق ومـدرب للفئـة العمريـة من (12-15 ســـنـة) في لعبـة كرة الســـلـة ونظراً لمـا تتميز بـه هـذه المرحلـة العمرية من تراجع واضــح وملحوظ في القدرات التوافقية وصــعوبة في أداء توافق حركي دقيق (Hirtz & Nüske, 1994)، فقد لاحظ الباحث انخفاض وضـعف في قدرة اللاعبين على النقل الحركي الجيد وخاصــة أن هذا العنصــريعد ذو أهمية كبرى في إنجاح المهارة لما تتطلبه من قوة تنتقل مباشـــرة للكرة (التزامن والتعاقب في نقل مقدار القوة من جزء لاخر والتداخل ما بين الأجزاء) عند التصويب من الوثب في كرة السلة، بالإضافة إلى غياب الدقة الحركية في كثير من الأحيان، ولأن النقل الحركي يعتبر مؤشـر مهم في الأداء المهاري للرياضــي فمن خلاله يمكن معرفة مدى الاستفادة التي حققها اللاعب من توظيف أجزاء جسمه، وهذا المؤشر لايمكن إيجاده إلا من خلال التحليل الحركي.

ومن هنا أرتاى الباحث اسـتخدام التحليل الكينماتيكي للمهارة للوصـول لمعلومات دقيقة عن الأداء تساعد في وضع المسارات الحركية نموذجاً مثالياً تبنى عليه النماذج الحركية وتقديم تغذية راجعة قائمة على الجوانب البايوميكانيكية.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى:

1. التزامن والتعاقب في النقل الحركي لمفاصـــل الطرف الســفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصـــل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرســغ) المشــاركة في الأداء عند تنفيذ مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة.
2. الفروق في النقل الحركي (المتزامن والمتعاقب) لدى لاعبي كرة الســـلة تبعاً لمتغير الفئة العمرية ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)).

فرضيات الدراسة

تسعى هذه الدراسة للتحقق من الفرضيات الآتية:

1. يوجد تزامن وتعاقب في النقل الحركي لمفاصـل الطرف السـفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصـــل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرســغ) المشــاركة في الأداء عند تنفيذ مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصـــائية عند مســـتوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في النقل الحركي (المتزامن والمتعاقب) لدى لاعبي كرة السلة تبعاً لمتغير الفئة العمرية ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)) ولصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة).

أهمية الدراسة

تتضح أهمية هذا الدراسة في التعرف إلى التزامن والتعاقب البايوكينماتيكي للنقل الحركي في بدء ونهاية الحركة للمفاصل المشاركة عند أداء مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة.

وبشكل عام برزت أهمية الدراسة الحالية من خلال ما يلي:

- تسلط هذه الدراسة الضوء على زمن بدء وانتهاء حركة كل جزء ومفصل من المفاصل العاملة عند أداء مهارة التصويب من الوثب بكرة السلة ومدى التداخل وبدء الحركة في مفصل أخر كعملية للنقل الحركي مما يسهل عمل المعلمين والمدربين في إيصال التكنيك المثالي للاعبين والمتعلمين عند شرحهم وتعليمهم التكنيك.
- تبحث الدراسة الحالية في المرحلة العمرية من (12-15 سنة) مرحلة المراهقة الأولى حيث تعتبر مرحلة بناء ومن أكثر مراحل التطور الحركي تعقيداً واضطراباً كما أن هذه الفئة العمرية تشكل رافد للفرق والمنتخبات الرياضية في كثير من الألعاب الفردية والجماعية ومنها لعبة كرة السلة.
- تضيف الدراسة الحالية بحثاً جديداً في حقل التربية الرياضية بشكل عام، وحقل البيوميكانيك والتحليل الحركي الكينماتيكي بشكل خاص.

مصطلحات الدراسة

الكينماتيك: هو العلم الذي يعنى بدراسة حركة الأجسام بالنسبة للزمن سواء أكانت انتقالية أم دورانية لذا فهو يهتم بالجانب المظهري للحركة مثل (المسافة، الزمن، السرعة، الزاوية) ورسم مساراتها الحركية وتوضيح طريقة الأداء التي يقوم بها الجسم (الفضلي، 2010).

النقل الحركي: هو التدرج بحركة الأجزاء والمفاصل من حيث مظهرها الخارجي إذ تنتقل الحركة من جزء إلى جزء آخرعن طريق المفاصل بحركة منسابة ومترابطة لخدمة الهدف الحركي المنشود (محجوب وبدري، 2000).

النقل الحركي المتزامن: هو بدء حركة بعض المفاصل المشتركة في أداء المهارات الحركية معاً أي بنفس التوقيت تقريباً (Meinel & Schnabel, 2007).

النقل الحركي المتعاقب: هو بدء حركة بعض المفاصل بفترة زمنية تتلو بدء حركة المفاصل الأخرى تبعاً لتكنيك المهارة (Meinel & Schnabel, 2007).

محددات الدراسة

تمثلت حدود الدراسة الحالية في الآتي:

المحددات البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على لاعبي النادي الارثودوكسي لكرة السلة الذكور والتابعيين للفئة العمرية من (12- 15سنة).

المحددات المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على صالة ملعب كرة السلة للنادي الارثودوكسي / عبدون/ العاصمة عمان.

المحددات الزمانية: أجريت هذه الدراســـة في الفترة الواقعة مابين (2017/7/9) إلى (2017/11/29).

الدراسات السابقة

من خلال اطلاع الباحث ورجو عه إلى العديد من المصـــــادر العلمية من مجلات بحوث ومؤتمرات علمية بلإضافة الى المصادر الالكترونية من أجل الحصول على أبحاث ودراسات ذات صلة بالبحث الحالي، فقد وجد العديد من الدراسات وقد تم اختيار عدداً منها:

قام دايخ والصـــــاحب (2014) بدراســـة هدفت التعرف إلى التحليل الحركي للتزامن البايوكينماتيكي في بدء ونهاية الحركة للمفاصل المشاركة عند أداء التصويب المحتسب بثلاث نقاط بكرة السلة، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي على عينة قوامها 12 لاعب من لاعبين نادي نفط العراقي لكرة السلة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك تزامن في بداية ونهاية عمل كل من مفصـــــلي الركبة والورك وتزامن عمل مفصــــلي المرفق والكتف وتعاقب في بدء ونهاية عمل مفصل الرسغ، وقد اوصى الباحثان بضرورة التركيز على تحليل مهارة التصويب في كرة السلة للوقوف على نقاط القوة والضعف.

وأجرى عماوي (2014) دراســـة هدفت التعرف الى مســـتوى الفروق في بعض القدرات التوافقية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية العليا (12- 15) سنة. تم إستخدام الاختبارات الحركية الخاصــــة بالقدرات التوافقية بالاعتماد على بعض مفردات كل من بطارية اختبار ميونخ للياقة البدنية ودوردل-كوخ للقدرات الحركية. اســتخدم الباحث المنهج الوصـــفي على عينة بلغ حجمها (150) تلميذ وتلميذة من تلاميذ مدرسة الشويفات الدولية – عمان ضمن مديرية التعليم الخاص في محافظة العاصـمة وبواقع (25) تلميذ و(25) تلميذة لكل فئة عمرية. اشـتملت بطارية اختبار القدرات التوافقية على اربع اختبارات حركية: الاتزان الحركي الخلفي، الوثب جانبا لمدة (15) ثانية، تنطيط الكرة الطائرة من وضـع الوقوف فوق مقعد سويدي مقلوب، النقل والربط الحركي. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصــــائية لجميع الاختبارات باســـتثناء اختبار الاتزان الحركي الخلفي لصالح الفئة العمرية (13 – 13.9سنة). ووجود فروق ذات دلالة احصائية لفئة الاناث لجميع الاختبارات باستثناء اختبار (الاتزان الحركي الخلفي) لصالح الفئة العمرية (14 – 14.9 سنة)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية ضمن الفئة العمرية (12- 12.9 سنة) على اختبار (الاتزان الحركي الخلفي) لصـــــالح الإناث، ولصـــــالح الذكور على اختباري (تنطيط الكرة، دقة التصويب). وجود فروق ذات دلالة إحصائية ضمن الفئة العمرية (13-13.9 سنة) على اختبار وثب جانبا (15) ثانية لصـــــالح الإناث، ولصـــــالح الذكورعلى اختباري (تنطيط الكرة، دقة التصويب). وجود فروق ذات دلالة إحصائية ضمن الفئة العمرية (14-14.9 سنة) على اختبار الاتزان الحركي الخلفي لصالح الإناث، ولصالح الذكورعلى اختبار تنطيط الكرة.

أجرى عودة وعبد الحسن (2010) دراسة هدفت التعرف إلى العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية مع مؤشر النقل الحركي ودقة مهارة التصويب من القفز في كرة اليد، وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي على عينة قوامها (6) لاعبين من لاعبي نادي نفط الجنوب الرياضي لموسم عام (2010)، وقد استخدم الباحث التصوير والاختبارات كأدوات لجمع البيانات وقد توصلت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباط معنوية بين مؤشر النقل الحركة ودقة التصويب ووجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوميكانيكية ودقة التصويب بالقفز بكرة اليد ويوصي الباحثان بضرورة أجراء بحوث ودراسات تتضمن دراسة مؤشر النقل الحركي في الفعاليات الرياضية المختلفة حيث ان لمؤشر النقل الحركي أهمية كبيرة في تحقيق اكبر مقدار من الطاقة الميكانيكية الكلية وبالتالي تحقيق الاداء.

قام كل من (Bös, *et al*. 2009) بدراسة هدفت للتعرف الى مستوى القدرات التوافقية على عينة بلغت (1050) تلميذ وتلميذة في مدارس كارلسروه (Karlsruhe) الألمانية والتابعين للفئة العمرية (12-15) سنة ولكلا الجنسين. استخدم الباحثون المنهج الوصفي المسحي من خلال تطبيق بطارية اختبار خاصة بالقدرات التوافقية حيث اشتملت على القدرة على النقل والربط الحركي والتوافق الكامل الجسم تحت ضغط زمني (الوثب جانبا لمدة (15) ثانية)، التوافق لكامل الجسم عند واجب حركي مميز بالدقة (الاتزان الثابت من خلال الوقوف على قدم واحدة لمدة (60) ثانية والاتزان الخلفي المتحرك) وتوافق العضلات الدقيقة تحت ضغط زمني (الاستجابة لمثير بصري بأقل زمن ممكن). وكان من أهم نتائجها تدني مستوى بعض القدرات الحركية لدى تلاميذ مدرسة كارلسروه الألمانية للفئة العمرية (12-15 سنة) وكانت أقل ما يمكن في القدرة على النقل والربط الحركي.

إجراءات الدراسة

منهج الدراسة

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي نظراً لملائمته طبيعة وإجراءات هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع لاعبي كرة السلة للفئة العمرية من (12- 15 سنة) الذكورفي النادي الارثذوكسي والبالغ عددهم (78) لاعب.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (60) لاعب مثلت ما نسبته (77%) من مجتمع الدراسة، وقد تم إختيارهم بالطريقة العمدية، وتوزيعهم إلى ثلاث مجموعات متساوية المجموعة الأولى للفئة العمرية (12- 12.9 سنة) وعددهم (20) لاعب، والمجموعة الثانية للفئة العمرية (13- 13.9 سنة) وعددهم (20) لاعب، والمجموعة الثالثة للفئة العمرية (14- 14.9 سنة) وعددهم (20) لاعب، وقد تم إجراء التكافؤ والتجانس للمجموعات الثلاث على جميع المتغيرات.

تكافؤ وتجانس أفراد العينة

قام الباحث بإجراء التكافؤ والتجانس لأفراد عينة الدراســـة وذلك من خلال جمع البيانات الأولية للاعبين وعددهم (66) لاعب والمتعلقة في (الكتلة، الطول، طول الأطراف السفلى، طول الأطراف العليا، طول الجذع، مؤشـــر كتلة الجســـم، العمر التدريبي للاعب)، وبعد جمع البيانات وتحليلها إحصـــائياً تم اســـتبعاد (6) لاعبين من أصـــل (66) لاعب وذلك لعدم تطابق بياناتهم مع باقي أفراد العينة، وبقي (60) لاعب مثلو عينة الدراسة والجداول (1) و(2) و(3) توضح ذلك.

جدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف في المتغيرات الشخصية والقياسات الجسمية الأساسية لأفراد عينة الدراسة.

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
العمر التدريبي	سنة	4.33	0.48	11.09
الكتلة	كغم	67.82	4.61	6.80
الطول	متر	1.72	0.06	3.49
طول الطرف السفلي	سم	82.22	1.91	2.32
طول الطرف العلوي	سم	57.03	2.43	4.26
طول الجذع	سم	52.05	1.87	3.59
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	كغم / م ^{2}	22.96	1.93	8.41

يشـــير الجدول (1) إلى قيم المتوســـطات الحســـابية والانحرافات المعيارية وقيم معاملات الاختلاف للمتغيرات الشـخصـية و للقياسـات الجسـمية لأفراد عينة الدراسـة. وباسـتعراض قيم المتوسطات الحسابية يتبين أنها بلغت للعمر التدريبي (4.33) سنة ولمتغير الكتلة (67.82) كغم ولمتغير الطول (1.72) متر ولمتغير طول الطرف السـفلي (82.22) سـم ولمتغير طول الطرف العلوي (57.03) سـم ولمتغير طول الجذع (52.05) سـم ولمتغير مؤشـر كتلة الجسـم (22.96) كغم / م^2.

كمـا يتبين من الجـدول أن معـاملات الاختلاف قـد انحصـــرت بين (2.32) لمتغير طول الطرف السفلي و(11.09) للعمر التدريبي وتعبر هذه القيم عن معاملات اختلاف بنسب قليلة مما يدل ذلك على تجانس أفراد عينة الدراســـة في جميع المتغيرات (الكتلة، الطول، طول الأطراف السفلى، طول الأطراف العليا، طول الجذع، مؤشر كتلة الجسم، العمر التدريبي للاعب).

جدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات الشخصية والقياسات الجسمية الأساسية موزعة تبعاً للفئات العمرية.

المتغيرات	فئة العمر	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر التدريبي	12- 12.9 سنة	20	4.30	0.47
	13- 13.9 سنة	20	4.35	0.49
	14- 14.9 سنة	20	4.35	0.49
الكتلة	12- 12.9 سنة	20	66.65	4.70
	13- 13.9 سنة	20	68.00	4.46
	14- 14.9 سنة	20	68.80	4.63
الطول	12- 12.9 سنة	20	1.71	0.06
	13- 13.9 سنة	20	1.72	0.06
	14- 14.9 سنة	20	1.73	0.06
طول الطرف السفلي	12- 12.9 سنة	20	82.05	2.19
	13- 13.9 سنة	20	82.05	1.79
	14- 14.9 سنة	20	82.55	1.79
طول الطرف العلوي	12- 12.9 سنة	20	57.10	2.47
	13- 13.9 سنة	20	57.30	2.45
	14- 14.9 سنة	20	56.70	2.45
طول الجذع	12- 12.9 سنة	20	51.45	1.93
	13- 13.9 سنة	20	52.25	1.83
	14- 14.9 سنة	20	52.45	1.79
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	12- 12.9 سنة	20	22.83	2.13
	13- 13.9 سنة	20	22.96	1.34
	14- 14.9 سنة	20	23.08	2.28

يشير الجدول (2) الى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات الشخصية والقياسات الجسمية حيث يتبين من الجدول وجود فروق ظاهرية بين هذه المتوسطات. ولمعرفة مدى جوهرية وأهمية هذه الفروق بين الفئات العمرية الثلاثة فقد تم استخدام اختبار تحليل التباين العاملي احادي الاتجاه (One Way Factorial ANOVA) والجدول (3) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول (3): نتائج تحليل التباين العاملي (One Way Factorial ANOVA) لبحث الفروق في المتغيرات الشخصية والقياسات الجسمية الأساسية تبعاً لمتغير الفئة العمرية.

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
العمر التدريبي	الفئة العمرية	0.033	2	0.170	0.07	0.931
	الخطا	13.300	57	0.233		
	الكلي	13.333	59			
الكتلة	الفئة العمرية	47.233	2	23.617	1.12	0.334
	الخطا	1205.750	57	21.154		
	الكلي	1252.983	59			
الطول	الفئة العمرية	0.003	2	0.002	0.54	0.586
	الخطا	0.182	57	0.003		
	الكلي	0.185	59			
طول الطرف السفلي	الفئة العمرية	3.333	2	1.667	0.45	0.642
	الخطا	212.850	57	3.734		
	الكلي	216.183	59			
طول الطرف العلوي	الفئة العمرية	3.733	2	1.867	0.31	0.735
	الخطا	344.200	57	6.039		
	الكلي	347.933	59			
طول الجذع	الفئة العمرية	11.200	2	5.600	1.63	0.205
	الخطا	195.650	57	3.432		
	الكلي	206.850	59			
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	الفئة العمرية	0.626	2	0.313	0.08	0.922
	الخطا	219.165	57	3.845		
	الكلي	219.791	59			

يظهرمن الجدول (3) أن قيم مستوى الدلالة المحسوبة للمتغيرات الشخصية والقياسات الجسمية الأساسية غير دالة احصائياً مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في هذه المتغيرات تبعاً للفئة العمرية وذلك لأن قيم مستوى الدلالة المحسوبة كانت أكبر من (0.05) مما يعني عدم جوهرية الفروق بين متوسطات هذه المتغيرات والقياسات من الناحية الاحصائية وهذا يعبر عن تكافؤ أفراد عينة الدراسة في جميع المتغيرات والقياسات (الكتلة، الطول، طول الأطراف السفلى، طول الأطراف العليا، طول الجذع، مؤشر كتلة الجسم، العمر التدريبي للاعب).

الأدوات والتجهيزات المستخدمة

أدوات القياس

1. ميزان طبي، عدد (1) لقياس الكتلة.
2. متر قياس، عدد (2) لقياس (الطول، طول الأطراف العليا، طول الأطراف السفلى، طول الجذع).
3. كرات سلة، عدد (8).
4. ملعب كرة سلة.
5. أقماع، عدد (10).
6. استمارة تسجيل البيانات الشخصية والقياسات الجسمية الأساسية.
7. استمارة تسجيل قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية للاعبين.

أدوات التصوير والتحليل

1. كاميرا تصوير فيديو نوع Sony/HDD، عدد (2).
2. جهاز حاسوب لابتوب نوع Toshiba، عدد (1).
3. برنامج التحليل الحركي (KINOVEA)
4. علامات فسفورية.
5. مقياس الرسم بطول 1متر، عدد (2).
6. حامل ثلاثي Tripod ، عدد (3).
7. لوحة ترقيم مزدوجة، عدد (1).

تحديد المتغيرات الكينماتيكية

قام الباحث بالإطلاع على العديد من المصادر والمراجع العلمية والمجلات والدوريات والدراسات السابقة ذات الصلة في مجال البيوميكانيك والتحليل الحركي في كرة السلة بشكل عام، والبيوميكانيك والتحليل الحركي لمهارة التصويب من الوثب بشكل خاص، ومنها دراسة دايخ والصاحب (2014) ودراسة الهاشمي وعبد الحسين (2009) ودراسة الكيلاني وآخرون (2009) وقد تم تحديد المتغيرات التالية للاستدلال منها على عملية النقل الحركي (المتزامن والمتعاقب).

1. **زمن حركة مفصل الركبة:** وهو الزمن الذي يستغرقه مفصل الركبة من بداية المد في القسم الرئيسي للحركة حتى توقفه في نهاية المد.

2. **زمن حركة مفصل الورك:** وهو الزمن الذي يستغرقه مفصل الورك من بداية المد في القسم الرئيسي للحركة حتى توقفه في نهاية المد.
3. **زمن حركة مفصل الكتف:** وهو الزمن الذي يستغرقه مفصل الكتف من بداية حركته في القسم الرئيس حتى توقفه في نهاية المد.
4. **زمن حركة مفصل المرفق:** وهو الزمن الذي يستغرقه مفصل المرفق من بداية حركته في القسم الرئيسي حتى توقفه في نهاية المد.
5. **زمن حركة مفصل الكاحل:** وهو الزمن الذي يستغرقه مفصل الكاحل من بداية المد في القسم الرئيسي للحركة حتى توقفه في نهاية المد.
6. **زمن حركة مفصل الرسغ:** وهو الزمن الذي يستغرقه مفصل الرسغ من بداية حركته في القسم الرئيسي حتى توقفه في نهاية الحركة.

إجراءات الدراسة الميدانية

الدراسة الاستطلاعية

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية بتاريخ (2017/7/21) على عينة مكونة من (12) لاعب (4) لاعبيين لكل فئة عمرية من مجتمع الدراسة وتم استبعادهم من عينة الدراسة الرئيسية، وكان الهدف من الدراسة الاستطلاعية:

- التأكد من صلاحية وسلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة في جمع بيانات الدراسة.
- معرفة الوقت اللازم لتنفيذ الإختبار لكل لاعب ومعرفة الوقت الكلي للتجربة.
- التعرف على أهم المشاكل والصعوبات التي قد تواجه الباحث.
- التعرف إلى عدد المساعدين اللذين يحتاجهم الباحث في إجراءات جمع البيانات.
- التعرف على مدى صلاحية موقع التصوير ومدى وضوح الكاميرا.
- التعرف إلى الابعاد التي ستوضع عليها كاميرا التصوير ومدى إمكانية الحصول على متغيرات الدراسة.

الإجراءات الرئيسية للتجربة والتصوير

- قام الباحث بإجراء التجربة الرئيسية بتاريخ (2017/8/1) في صالة النادي الارثودوكسي وقد تم تصوير جميع أفراد العينة وإعطائهم 3 محاولات للتصويب من الوثب من منطقة الرمية الحرة وقد تم اعتماد أفضل محاولة من الثلاث محاولات والتي تحقق أفضل دقة.

- قام الباحث بتصوير عينة الدراسة بكاميرا تصوير فيديو نوع (Sony- HDD) ذات سرعة تردد (25 صورة / ثانية) وقد نصبت الكاميرا على حامل ثلاثي (Tripod) وكان ارتفاع مركز عدسة آلة التصوير عن الأرض (1,35م) وقد وضعت آلة التصوير على بعد (9,5م) عن منتصف الرمية الحرة وبزاوية عمودية مع اللاعب وهذا يضمن تصوير جميع المراحل الفنية لهذه المهارة بشكلها المتكامل لدى أفراد العينة.

عرض ومناقشة نتائج الدراسة

يتضمن هذا الفصل عرض نتائج الدراسة التي هدفت للتعرف إلى **"التزامن والتعاقب البايوكينماتيكي للنقل الحركي في بدء ونهاية الحركة للمفاصل المشاركة عند أداء مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة"** وفيما يلي عرض للنتائج في ضوء تسلسل فرضيات الدراسة على النحو الآتي:

عرض ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى والتي تنص "يوجد تزامن وتعاقب في النقل الحركي لمفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) المشاركة في الأداء عند تنفيذ مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة**".**

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار t للعينة الواحدة لاختبار فروق متوسطات زمن بداية حركة و نهاية حركة مفاصل الجسم المشاركة في الأداء وقد استخدم الاختبار في حالتين الأولى زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) بينما استخدم في المرة الثانية زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) والجداول (4) و(5) و(6) و(7) توضح ذلك.

جدول (4): نتائج اختبار t للعينة الواحدة لبحث فروق متوسطات زمن بداية حركة مفاصل الطرف السفلي بمرجعية مفصل الكاحل.

المفصل	**المتوسط الحسابي لزمن بداية حركة مفصل الكاحل = 0.520 ث**				
	العدد	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**قيمة t**	**مستوى الدلالة**
الركبة	60	0.528	0.113	0.536	0.594
الورك	60	0.535	0.114	0.115	0.314

يظهر من الجدول (4) قيم مستوى دلالة اختبار t للفروق في متوسطات زمن بداية حركة مفاصل الطرف السفلي بمرجعية مفصل الكاحل حيث تشير هذه القيم إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات زمن بداية حركة مفصلي الركبة والورك عن مفصل الكاحل اذ بلغت قيمة مستوى دلالة الاختبار (0.594) و (0.314) على التوالي حيث أن قيم مستوى الدلالة

كانت أكبرمن (0.05) مما يشــير ذلك إلى تزامن بدء حركة مفاصـــل الطرف الســفلي (الكاحل، الركبة، الورك).

جدول (5): نتائج اختبار t للعينة الواحدة لبحث فروق متوسطات زمن بداية حركة مفاصل الطرف العلوي بمرجعية مفصل الكتف.

المفصل	المتوسط الحسابي لزمن بداية حركة مفصل الكتف 0.571 ث				
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
المرفق	60	0.580	0.106	0.62	0.538
الرسغ	60	0.611	0.094	3.33	0.001*

يظهر من الجدول (5) قيم مستوى دلالة اختبار (t) للفروق في متوسطات زمن بداية حركة مفاصل الطرف العلوي بمرجعية مفصل الكتف حيث تشير هذه القيم إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات زمن بداية الحركة لمفصلي الكتف والمرفق إذ بلغت قيمة مستوى دلالة الاختبار (0.538) حيث أن قيمة مستوى الدلالة كانت اكبر من (0.05) مما يشير ذلك إلى تزامن بدء حركة مفصلي (الكتف والمرفق).

أما بالنســبة لقيمة مســتوى دلالة الفرق بين متوســطي زمن بدء حركة مفصـــلي (الرســغ والكتف) فقد بلغت (0.001) حيث أن هذه القيمة كانت أقل من (0.05) مما يشير ذلك إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين زمن بدء حركة مفصلي الرسغ والكتف حيث يلاحظ أن زمن بدء الحركة في مفصل الرسغ كان الأطول من زمن بدء الحركة في مفصل الكتف مما يعني ذلك أن مفصل الرسغ بدأ بالحركة بصورة متأخرة عن مفصلي الكتف والمرفق وهذا يدل على تعاقب حركة مفصل الرسغ بعد مفصلي الكتف والمرفق.

جدول (6): نتائج اختبار t للعينة الواحدة لبحث فروق متوسطات زمن نهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (بمرجعية مفصل الركبة).

المفصل	المتوسط الحسابي لزمن نهاية حركة مفصل الركبة = 0.746 ث				
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
الكاحل	60	0.832	0.087	7.68	0.000*
الورك	60	0.754	0.085	0.68	0.498

يظهر من الجدول (6) قيم مستوى دلالة اختبار (t) للفروق في متوسطات زمن نهاية حركة مفاصل الطرف العلوي بمرجعية مفصل الركبة حيث تشير هذه القيم إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات زمن نهاية الحركة لمفصلي الركبة والورك فقد بلغت قيمة مستوى

دلالة الاختبار (0.498) وهي قيمة أكبر من (0.05) مما يشـــير ذلك إلى تزامن نهاية حركة مفصلي (الركبة والورك).

أما بالنسـبة لقيمة مسـتوى دلالة الفرق بين متوسـطي زمن نهاية حركة مفصـلي (الركبة والكاحل) فقد بلغت قيمة مسـتوى دلالة الاختبار (0.000) حيث أن هذه القيمة كانت أقل من (0.05) مما يشـير إلى وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين زمن نهاية حركة مفصـلي الركبة والكاحل حيث يلاحظ أن زمن نهاية الحركة في مفصل الكاحل كان أطول من زمن نهاية الحركة في مفصـل الركبة مما يعني ذلك أن مفصـل الرسـغ انتهى بالحركة بصـورة متأخرة عن مفصـلي الركبة والورك وهذا يدل على تعاقب نهاية حركة مفصل الكاحل بعد مفصلي الركبة والورك.

جدول (7): نتائج اختبار t للعينة الواحدة لبحث فروق متوسطات زمن نهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (بمرجعية مفصل الكتف).

المفصل	المتوسط الحسابي لزمن نهاية حركة مفصل الكاحل = 0.852 ث				
	العدد	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**قيمة t**	**مستوى الدلالة**
المرفق	60	0.861	0.098	0.67	0.503
الرسغ	60	0.925	0.106	5.32	0.000*

يظهر من الجدول (7) قيم مسـتوى دلالة اختبار t للفروق في متوسـطات زمن نهاية حركة مفاصـل الطرف العلوي بمرجعية مفصـل الكتف حيث تشـير هذه القيم إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات زمن نهاية الحركة لمفصلي الكتف والمرفق إذ بلغت قيمة مستوى دلالة الاختبار (0.503) حيث أن قيمة مستوى الدلالة كانت أكبر من (0.05) مما يشـير ذلك إلى تزامن نهاية حركة مفصلي (الكتف والمرفق).

أما بالنسـبة لقيمة مسـتوى دلالة الفرق بين متوسـطي زمن نهاية حركة مفصـلي (الرسـغ والكتف) فقد بلغت (0.000) حيث أن هذه القيمة كانت أقل من (0.05) مما يشـيرذلك إلى وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين زمن نهاية حركة مفصـلي الرسـغ والكتف حيث يلاحظ أن زمن نهاية الحركة في مفصـل الرسـغ كان الأطول من زمن نهاية الحركة في مفصـل الكتف مما يعني أن مفصـل الرسـغ انتهى بالحركة بصـورة متأخرة عن مفصـلي الكتف والمرفق وهذا يدل على تعاقب نهاية حركة مفصل الرسغ بعد مفصلي الكتف والمرفق.

حيث ويظهر من الجدول (4) وجود تزامن في النقل الحركي لمفاصـل الطرف السـفلي (الكاحل، الركبة، الورك) والتي كانت قيم متوسطاتها الحسابية لزمن بدء حركة المفاصل متقاربة جداً ويدل ذلك على أن مفاصـل الطرف السـفلي (الكاحل، الركبة، الورك) بدأت حركة المد في الجزء الرئيسـي معاً مما يدل على أن النقل الحركي كان متزامناً في بدء حركة مفاصـل الطرف السـفلي، كما ويظهر من الجدول (4) وجود تزامن في النقل الحركي لمفصـلي الطرف العلوي (الكتف، المرفق) والتي كانت قيم متوسطاتها الحسابية لزمن بدء حركة المفصل متقاربة جداً كما

ويظهر من الجدول (5) وجود تعاقب في النقل الحركي لمفصـــل (الرســـغ) في بدء حركته مع مفصلي (الكتف، المرفق) كما تدل قيم متوسطاته الحسابية لزمن بدء حركته في الجزء الرئيسي لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عن قيم متوسطات زمن بدء حركة مفصلي (الكتف، المرفق) مما يدل على أن مفصلي الطرف العلوي (الكتف، المرفق) بدأت حركة المد في الجزء الرئيسي معاً وأن مفصـــل (الرســـغ) بدأ بالحركة بعد مفصـــلي (الكتف، المرفق) وهذا يدل على أن النقل الحركي كان متزامناً في بدء حركة مفصـــلي (الكتف، المرفق) وتعاقب في بدء حركة مفصـــل الرسغ أي أنه لايوجد حركة متزامنة بنفس الوقت لجميع المفاصل تماشياً مع تكنيك الحركة، كما ويظهر من الجدول (5) وجود تزامن في النقل الحركي لمفاصل الطرف السفلي (الركبة، الورك) والتي كانت قيم متوســطاتها الحســابية لزمن نهاية حركة المفصـــل متقاربة جداً كما ويظهر من الجدول (6) وجود تعاقب في النقل الحركي لمفصـــل (الكاحل) في نهاية حركته بعد مفصـــلي (الركبة، الورك) حيث تدل قيم متوسطاته الحسابية لزمن نهاية حركته في الجزء الرئيسي لوجود فروق ذات دلالة إحصـــائية عن قيم متوســطات زمن نهاية حركة مفصـــلي (الركبة، الورك) مما يعني ذلك على أن مفاصل الطرف السفلي (الركبة، الورك) انهت حركة المد في الجزء الرئيسي معاً وأن مفصـــل (الكاحل) أنهى الحركة بعد مفصـــلي (الركبة، الورك) وهذا يدل على أن النقل الحركي كان متزامناً في نهاية حركة مفصـــلي (الركبة، الورك) وتعاقب في نهاية حركة مفصـــل الكاحل أي أنه لايوجد حركة متزامنة بنفس الوقت لجميع المفاصل تماشياً مع تكنيك الحركة، كما ويظهر من الجدول (6) وجود تزامن في النقل الحركي لمفـاصـــــل الطرف العلوي (الكتف، المرفق) والتي كانت قيم متوسطاتها الحسابية لزمن نهاية حركة المفصل متقاربة جداً كما ويظهر من الجدول (7) وجود تعاقب في النقل الحركي لمفصـــل (الرســـغ) في نهاية حركته كما تدل قيم متوسطاته الحسابية لزمن نهاية حركته في الجزء الرئيسي لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عن قيم متوســـطات زمن نهاية حركة مفصـــلي (الكتف، المرفق) مما يدل على أن مفاصـــل الطرف العلوي (الكتف، المرفق) أنهت حركة المد في الجزء الرئيســـي معاً وأن مفصـــل (الرســـغ) أنهى حركته بعد مفصـــلي (الكتف، المرفق) وهذا يدل على أن النقل الحركي كان متزامناً في نهاية حركة مفصـــلي (الكتف، المرفق) وتعاقب في نهاية حركة مفصـــل الرســـغ أي أنه لايوجد حركة متزامنة بنفس الوقت لجميع المفاصل تماشياً مع تكنيك الحركة. وهذا يتطابق مع ما تتطلبه مهارة التصويب من الوثب بضرورة وجود تزامن مع المفاصل القريبة ونقل القوة عبر عضلات الجسم المختلفة من الأسفل نحو الأعلى.

وبالرجوع للجداول (4)، (5)، (6)، (7) وعند تتبع قيم زمن بدء ونهاية حركة مفاصـــل الطرف الســفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصـــل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرســغ) المشاركة في الأداء عند تنفيذ مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة يمكن الملاحظة أن هناك تزامن بين المفاصل القريبة من بعضها البعض وتعاقب ما بين المقاطع المتباعدة أي أن نقل القوة قد تم من الأسفل إلى الأعلى ونجد من القيم أن هناك تسلسل حركي في نقل الحركة من الطرف الســـفلي (الرجلين) مروراً بالجذع ثم إلى الطرف العلوي (الذراعين) حيث بدأت الحركة من مفصـل الكاحل والركبة والورك وانتقلت بعدها إلى مفصـل الكتف والمرفق ثم الرسـغ بالأضــافة

إلى أنه كان هناك تزامن في النقل الحركي لمفاصـــل الطرف الســـفلي (الكاحل، الركبة، الورك) وتزامن في مفصلي الطرف العلوي (الكتف والمرفق) وتعاقب في النقل الحركي لمفصل الرسغ، ويعزو الباحث السـبب في ذلك إلى تكنيك وطبيعة المهارة (التصـويب من الوثب في كرة السـلة) وإلى متطلبات الأداء المهاري الذي يحتاج في البداية إلى وصول اللاعب لأفضل مسافة عامودية (أفضـل ارتفاع) ويأتي ذلك عبر عمل مفاصـل وعضـلات الطرف السـفلي (الرجلين) من خلال تحقيق مقدار من القوة يتحصـل عليه اللاعب عن طريق انقباض العضـلات العاملة على مفاصـل الطرف السـفلي بتسـلسـل عملها الواحدة تلو الأخرى وأيضـاً عبر تقريب مركز ثقل الجسـم من الأرض في الجزء التمهيدي للمهارة وذلك من خلال ثني مفاصل الطرف السفلي لامتلاك قدر من الدفع نحو الأعلى ثم دفع القدمين للأرض للحصـــول على مقدار من القوة لذا تبدأ الحركة في الجزء الرئيســـي للمهارة بمد مفاصـــل الطرف الســـفلي (الكاحل، الركبة، الورك) معاً، وبعد الحصول على مقدار أولي للقوة يتم نقل القوة عبر مقاطع الجسم من الطرف السفلي (الرجلين) إلى الطرف العلوي (الذراعين) لتحقيق المتطلب الثاني للمهارة وللأداء وهو تحويل العمل العمودي إلى محصـــلة عمل عمودي أفقي نحو اليدين والكرة وهذا واجب مفاصـــل وعضـــلات الطرف العلوي لذلك يتم نقل مقدار القوة للطرف العلوي لتوجية الكرة إلى الهدف والحصول على المسافة المناسبة للتصويب عبر دفع الكرة بزاوية نحو الهدف.

أما بالنســـبة لوجود تزامن في النقل الحركي لبدء ونهاية حركة مفاصـــل الطرف الســـفلي ومفاصـل الطرف العلوي، فيعزو الباحث السـبب في ذلك إلى طبيعة الترابط التشـريحي بين تلك المفاصـــل المتزامنة في بدء الحركة وفي نهايتها (الركبة، الورك) (الكتف، المرفق) فعند تحرك مفصـــل أو توقفه لابد من تحرك أو توقف المفصـــل الآخر وهذا ما أكده الدوري (1980) بأن حدوث ثني في مفصـل الركبة لابد من أن يتبعه ثني في مفصـل الورك فتحرك عظم الفخذ للأمام وللأعلى بثني مفصـل الركبة يحدث الثني في مفصـل الورك، ويضـيف عبدالرحيم (2003) بأن عملية التزامن في مهارة التصـــويب تكون متداخلة إذ لابد من أن تبدأ بعض مفاصـــل الجســـم بالحركة متزامنة وتنتهي بشـــكل متقارب وأن عملية النقل الحركي لابد من أن تكون بشـــكل صـــحيح. أما فيما يتعلق بوجود تعاقب في النقل الحركي في انتهاء حركة مفصـــل (الكاحل) مع انتهاء حركة مفصـــلي (الركبة و الورك)، وبوجود تعاقب في النقل الحركي لبدء وانتهاء حركة مفصل (الرسغ) مع بدء وانتهاء حركة مفصلي (الكتف والمرفق)، فيعزو الباحث السبب في ذلك إلى طبيعة ومتطلبات الأداء الفني للمهارة وواجب كل مفصـــل من المفاصـــل خلال تنفيذ وأداء الواجب الحركي (التصويب من الوثب في كرة السلة) فمفصل الكاحل ينهي حركته بشكل متعاقب وذلك للحصـول على المد الكامل للمفصـل وبالتالي الحصـول على اقصـى ارتفاع لانطلاق الكرة وهذا ما أكده حسـن وشـاكر (1998) على أهمية المد الكامل لمفصـل الكاحل لحظة التصـويب والتي تزيد من ارتفاع نقطة انطلاق الكرة ومن ثم سـرعة انطلاق الكرة ومفصـــل الرســـغ يبدأ وينهي حركته بشـكل متعاقب وذلك للاسـتفادة من النقل الحركي لمقدار القوة من الجذع للطرف العلوي وللحصـول على القوة والدقة الحركية والحصـول على نقطة تصـويب جيدة ومناسـبة ثم يقوم بتوجيه الكرة إلى الهدف حيث يؤكد عودة و عبد الحسـن (2010) بأنه عندما تصـل الذراع

إلى أقصى امتداد يجب دوران الرسغ إلى الامام مع لحظة ترك الكرة لأطراف الأصابع ويضيف مارديني (2009) بأنه عند وضع الكرة أمام جبهة الرأس يجب ثني الرسغ أقصى ما يمكن قدر المستطاع لأن هذا سيوفر القوة والدقة في التصويب، وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة دايخ و الصاحب (2014) والتي أظهرت نتائجها أن هناك تزامن في النقل الحركي لمفصلي الركبة والورك وتزامن في النقل الحركي لمفصلي المرفق والكتف وتعاقب في النقل الحركي لمفصل الرسغ عند تنفيذ مهارة التهديف المحتسب بثلاث نقاط في كرة السلة. ويرى الباحث بأنه عندما لايتم دفع للقوة من الأسفل نحو الأعلى فإن مقدار القوة الناتجة سيكون ضعيف وقد لا يكفي لدفع الكرة نحو الهدف ولهذا يتم تجميع القوة عبر نقلها من الأسفل إلى الأعلى لأمتلاك مقدار مناسب من الدفع لايصال الكرة نحو الهدف.

عرض ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية والتي تنص **"**توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في النقل الحركي (المتزامن والمتعاقب) لدى لاعبي كرة السلة تبعاً لمتغير الفئة العمرية ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)) ولصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة)**"**.

لاختبار هذه الفرضية فقد استخدم تحليل التباين العاملي احادي الاتجاه اذ تم استخدامه في حالة زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) أما الحالة الثانية فهي في حالة زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) والجداول التالية توضح ذلك.

أولاً: زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك)

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) موزعة تبعاً للفئات العمرية.

المرحلة	فروق الأزمان	فئة العمر	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
زمن بداية الحركة	الكاحل – الركبة	12- 12.9 سنة	20	0.012	0.007
		13- 13.9 سنة	20	0.008	0.004
		14- 14.9 سنة	20	0.004	0.005
	الركبة – الورك	12- 12.9 سنة	20	0.010	0.006
		13- 13.9 سنة	20	0.008	0.004
		14- 14.9 سنة	20	0.003	0.005
	الكاحل – الورك	12- 12.9 سنة	20	0.019	0.010
		13- 13.9 سنة	20	0.016	0.006
		14- 14.9 سنة	20	0.007	0.006
زمن نهاية الحركة	الكاحل – الركبة	12- 12.9 سنة	20	0.081	0.026

		13- 13.9 سنة	20	0.074	0.036
		14- 14.9 سنة	20	0.105	0.047
	الركبة – الورك	12- 12.9 سنة	20	0.013	0.009
		13- 13.9 سنة	20	0.009	0.007
		14- 14.9 سنة	20	0.005	0.005
	الكاحل – الورك	12- 12.9 سنة	20	0.071	0.024
		13- 13.9 سنة	20	0.065	0.035
		14- 14.9 سنة	20	0.100	0.047

يشـير الجدول (8) إلى قيم المتوسـطات الحسـابية والانحرافات المعيارية للفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) موزعة حسب الفئات العمرية حيث يبين الجدول وجود فروق ظاهرية بين هذه المتوسطات.

ولمعرفة مدى جوهرية وأهمية هذه الفروق بين الفئات العمرية الثلاثة فقد تم استخدام اختبار تحليل التباين العاملي احادي الاتجاه والجدول (9) يوضح ذلك.

جدول (9): نتائج تحليل التباين العاملي (One Way Factorial ANOVA) لتحديد مصادر الفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي تبعاً لمتغير الفئة العمرية.

المرحلة	**فروق المفاصل**	**مصدر التباين**	**مجموع المربعات**	**درجات الحرية**	**متوسط المربعات**	**قيمة F**	**مستوى الدلالة**
زمن بداية الحركة	الكاحل – الركبة	الفئة العمرية	0.001	2	0.000	12.16	0.000
		الخطا	0.002	57	0.000		
		الكلي	0.002	59			
	الركبة – الورك	الفئة العمرية	0.000	2	0.000	0.48	0.002
		الخطا	0.001	57	0.000		
		الكلي	0.001	59			
	الكاحل – الورك	الفئة العمرية	0.001	2	0.000	7.34	0.001
		الخطا	0.003	57	0.000		
		الكلي	0.004	59			
	الكاحل – الركبة	الفئة العمرية	0.011	2	0.005	3.78	0.029

زمن نهاية الحركة		الخطا	0.080	57	0.001		
		الكلي	0.090	59			
	الركبة – الورك	الفئة العمرية	0.000	2	0.000	2.77	0.001
		الخطا	0.003	57	0.000		
		الكلي	0.003	59			
	الكاحل – الورك	الفئة العمرية	0.014	2	0.007	5.31	0.008
		الخطا	0.075	57	0.001		
		الكلي	0.089	59			

يظهر من الجدول (9) نتائج تحليل التباين العاملي احادي الاتجاه حيث تشير هذه النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين زمن بدء حركة مفاصـل الطرف السـفلي تبعاً لمتغير الفئة العمرية لأن قيم مسـتوى الدلالة المحسـوبة كانت أقل من (0.05) وهذا يعني ان الفئات العمرية الثلاثة تختلف فيما بينها في قيم فروق متوسـطات زمن بدء حركة مفاصـل الطرف السـفلي (الكاحل-الركبة، الركبة-الورك، الكاحل-الورك).

كما يبين الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين زمن نهاية حركة مفاصـل الطرف السـفلي تبعاً لمتغير الفئة العمرية لأن قيم مسـتوى الدلالة المحسـوبة كانت أقل من (0.05) وهذا يعني ان الفئات العمرية الثلاثة تختلف فيما بينها في قيم فروق متوسـطات زمن نهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل-الركبة، الركبة-الورك، الكاحل،الورك).

ولتحديد مصـادر الفروق بين الفئات العمرية فقد اسـتخدم اختبار شـيفيه للمقارنات البعدية والجدول (10) يوضح ذلك.

جدول (10): نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لتحديد مواقع الفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي تبعاً لمتغير الفئة العمرية.

المرحلة	فروق الازمان	المتوسط الحسابي	فئة العمر	13.9 -13 سنة	14.9 -14 سنة
زمن بداية الحركة	الكاحل – الركبة	0.012	12.9 -12 سنة		*
		0.008	13.9 -13 سنة		*
		0.004	14.9 -14 سنة		
	الركبة – الورك	0.010	12.9 -12 سنة		*
		0.008	13.9 -13 سنة		*
		0.003	14.9 -14 سنة		

	الكاحل – الورك	0.019	12- 12.9 سنة		*
		0.016	13- 13.9 سنة		*
		0.007	14- 14.9 سنة		
زمن نهاية الحركة	الكاحل – الركبة	0.081	12- 12.9 سنة		*
		0.074	13- 13.9 سنة		*
		0.105	14- 14.9 سنة		
	الركبة – الورك	0.013	12- 12.9 سنة		*
		0.009	13- 13.9 سنة		*
		0.005	14- 14.9 سنة		
	الكاحل – الورك	0.071	12- 12.9 سنة		*
		0.065	13- 13.9 سنة		*
		0.100	14- 14.9 سنة		

فيما يخص زمن بداية حركة مفاصل الطرف السفلي

يظهر من الجدول (10) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات فرق زمن بداية حركة مفصلي (الكاحل والركبة) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن بدء حركة مفصلي (الكاحل، الركبة) هو الأقل إذ بلغ (0.004) مقارنة بمتوسطات فرق زمن بدء حركة مفصلي (الكاحل، الركبة) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.012) و(0.008). وكلما قل الفرق في الزمن دل ذلك على تزامن النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويظهر من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات فرق زمن بداية حركة مفصلي (الركبة والورك) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و (13- 13.9 سنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن بدء حركة مفصلي (الركبة، الورك) هو الأقل إذ بلغ (0.003) مقارنة بمتوسطات فرق زمن بدء حركة مفصلي (الركبة، الورك) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.010) و(0.008)، وكلما قل الفرق في الزمن دل ذلك على تزامن النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويتبين من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات فرق زمن بداية حركة مفصلي (الكاحل والورك) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن بدء حركة مفصلي (الكاحل، الورك) هو الأقل إذ بلغ (0.007) مقارنة بمتوسطات فرق زمن بدء حركة مفصلي (الكاحل، الورك) للفئتين

العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.019) و(0.016). وكلما قل الفرق في الزمن دل ذلك على تزامن النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

أما فيما يخص زمن نهاية حركة مفاصل الطرف السفلي

يظهر من الجدول (10) وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين متوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكاحل والركبة) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـالح الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والتي كان متوسـط فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكاحل، الركبة) هو الأطول إذ بلغ (0.105) مقارنة بمتوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكاحل، الركبة) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) والتي بلغت على التوالي (0.081) و(0.074). وكلما زاد الفرق في الزمن دل ذلك على تعاقب النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويظهر من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين متوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الركبة والورك) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن نهاية حركة مفصلي (الركبة ، الورك) هو الأقل إذ بلغ (0.005) مقارنة بمتوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الركبة، الورك) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.013) و(0.009). وكلما قل الفرق في الزمن دل ذلك على تزامن النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويتبين من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين متوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكاحل والورك) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـالح الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والتي كان متوسـط فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكاحل، الورك) هو الأطول إذ بلغ (0.100) مقارنة بمتوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكاحل، الورك) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) والتي بلغت على التوالي (0.071) و(0.065). وكلما زاد الفرق في الزمن دل ذلك على تعاقب النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

ثانياً: زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ).

جدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) موزعة تبعاً للفئات العمرية.

المرحلة	فروق الأزمان	فئة العمر	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
زمن بداية الحركة	الكتف – المرفق	12- 12.9 سنة	20	0.011	0.004
		13- 13.9 سنة	20	0.009	0.002

		14- 14.9 سنة	20	0.005	0.005
	الكتف – الرسغ	12- 12.9 سنة	20	0.029	0.018
		13- 13.9 سنة	20	0.030	0.016
		14- 14.9 سنة	20	0.064	0.045
	المرفق – الرسغ	12- 12.9 سنة	20	0.018	0.018
		13- 13.9 سنة	20	0.020	0.015
		14- 14.9 سنة	20	0.058	0.044
زمن نهاية الحركة	الكتف – المرفق	12- 12.9 سنة	20	0.010	0.006
		13- 13.9 سنة	20	0.011	0.004
		14- 14.9 سنة	20	0.007	0.005
	الكتف – الرسغ	12- 12.9 سنة	20	0.057	0.032
		13- 13.9 سنة	20	0.079	0.047
		14- 14.9 سنة	20	0.086	0.020
	المرفق – الرسغ	12- 12.9 سنة	20	0.047	0.032
		13- 13.9 سنة	20	0.068	0.046
		14- 14.9 سنة	20	0.079	0.019

يشير الجدول (11) إلى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) موزعة حسب الفئات العمرية حيث يبين الجدول وجود فروق ظاهرية بين هذه المتوسطات.

ولمعرفة مدى جوهرية وأهمية هذه الفروق بين الفئات العمرية الثلاثة فقد تم استخدام اختبار تحليل التباين العاملي احادي الاتجاه والجدول (12) يوضح ذلك.

جدول (12): نتائج تحليل التباين العاملي (One Way Factorial ANOVA) لتحديد مصادر الفروق في زمن حركة بدء ونهاية مفاصل الطرف العلوي تبعاً لمتغير الفئة العمرية.

المرحلة	فروق المفاصل	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
زمن بداية الحركة	الكتف – المرفق	الفئة العمرية	0.000	2	0.000	9.50	0.000
		الخطا	0.001	57	0.000		
		الكلي	0.001	59			
	الكتف – الرسغ	الفئة العمرية	0.160	2	0.080	9.27	0.000

		الخطا	0.049	57	0.001		
		الكلي	0.065	59			
	المرفق – الرسغ	الفئة العمرية	0.210	2	0.100	12.42	0.000
		الخطا	0.047	57	0.001		
		الكلي	0.068	59			
زمن نهاية الحركة	الكتف – المرفق	الفئة العمرية	0.000	2	0.000	4.01	0.023
		الخطا	0.001	57	0.000		
		الكلي	0.002	59			
	الكتف – الرسغ	الفئة العمرية	0.090	2	.0050	3.82	0.028
		الخطا	0.068	57	0.001		
		الكلي	0.078	59			
	المرفق – الرسغ	الفئة العمرية	0.110	2	.0050	4.67	0.013
		الخطا	0.067	57	0.001		
		الكلي	0.078	59			

يظهر من الجدول (12) نتائج تحليل التباين العاملي احادي الاتجاه حيث تشـــير هذه النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين زمن بدء حركة مفاصـــل الطرف العلوي تبعاً لمتغير الفئة العمرية لأن قيم مســـتوى الدلالة المحســـوبة كانت اقل من (0.05) وهذا يعني ان الفئات العمرية الثلاثة تختلف فيما بينها في قيم فروق متوســـطات فروق متوســـطات زمن بدء حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف-المرفق، الكتف-الرسغ، المرفق-الرسغ).

كما يبين الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين زمن نهاية حركة مفاصـــل الطرف العلوي تبعاً لمتغير الفئة العمرية لأن قيم مســـتوى الدلالة المحســـوبة كانت أقل من (0.05) وهذا يعني ان الفئات العمرية الثلاثة تختلف فيما بينها في قيم فروق متوســـطات زمن نهاية حركة مفاصل الطرف العلوي (الكتف-المرفق، الكتف-الرسغ، المرفق-الرسغ).

ولتحديد مصـــادر الفروق بين الفئات العمرية فقد اســـتخدم اختبار شـــيفيه للمقارنات البعدية والجدول (13) يوضح ذلك.

جدول (13): نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لتحديد مواقع الفروق في زمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف العلوي تبعاً لمتغير الفئة العمرية.

المرحلة	فروق الأزمان	المتوسط الحسابي	فئة العمر	13- 13.9 سنة	14- 14.9 سنة
زمن بداية الحركة	الكتف – المرفق	0.011	12- 12.9 سنة		*
		0.009	13- 13.9 سنة		*
		0.005	14- 14.9 سنة		
	الكتف – الرسغ	0.029	12- 12.9 سنة		*
		0.030	13- 13.9 سنة		*
		0.064	14- 14.9 سنة		
	المرفق – الرسغ	0.018	12- 12.9 سنة		*
		0.020	13- 13.9 سنة		*
		0.058	14- 14.9 سنة		
زمن نهاية الحركة	الكتف – المرفق	0.010	12- 12.9 سنة		*
		0.011	13- 13.9 سنة		*
		0.007	14- 14.9 سنة		
	الكتف – الرسغ	0.057	12- 12.9 سنة		*
		0.079	13- 13.9 سنة		*
		0.086	14- 14.9 سنة		
	المرفق – الرسغ	0.047	12- 12.9 سنة		*
		0.068	13- 13.9 سنة		*
		0.079	14- 14.9 سنة		

فيما يخص زمن بدء حركة مفاصل الطرف العلوي

يظهر من الجدول (13) وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين متوسـطات فرق زمن بداية حركة مفصـلي (الكتف والمرفق) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن بداية حركة مفصلي (الكتف، المرفق) هو الأقل إذ بلغ (0.005) مقارنة بمتوسـطات فرق زمن بدء حركة مفصـلي (الكتف، المرفق) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و (13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.011) و(0.009). وكلما قل الفرق في الزمن دل ذلك على تزامن النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويظهر من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين متوســطات فرق زمن بداية حركة مفصـلي (الكتف والرسـغ) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـــالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن بدء حركة مفصلي (الكتف، الرسغ) هو الأطول إذ بلغ (0.064) مقارنة بمتوســطات فرق زمن بدء حركة مفصــلي (الكتف، الرســغ) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.029) و(0.030). وكلما زاد الفرق في الزمن دل ذلك على تعاقب النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويتبين من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين متوســطات فرق زمن بداية حركة مفصـلي (المرفق والرسـغ) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و (13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـــالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن بدء حركة مفصلي (المرفق، الرسغ) هو الأطول إذ بلغ (0.058) مقارنة بمتوســطات فرق زمن بدء حركة مفصــلي (المرفق، الرســغ) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.018) و(0.020). وكلما زاد الفرق في الزمن دل ذلك على تعاقب النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

أما فيما يخص تزامن و تعاقب نهاية حركة مفاصل الطرف العلوي:

يظهر من الجدول (13) وجود فروق ذات دلالة احصـائية بين متوسـطات فرق زمن نهاية حركة مفصــلي (الكتف والمرفق) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـــالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن نهاية حركة مفصلي (الكتف، المرفق) هو الأقل إذ بلغ (0.007) مقارنة بمتوســطات فرق زمن نهاية حركة مفصــلي (الكتف، المرفق) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.010) و(0.011). وكلما قل الفرق في الزمن دل ذلك على تزامن النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

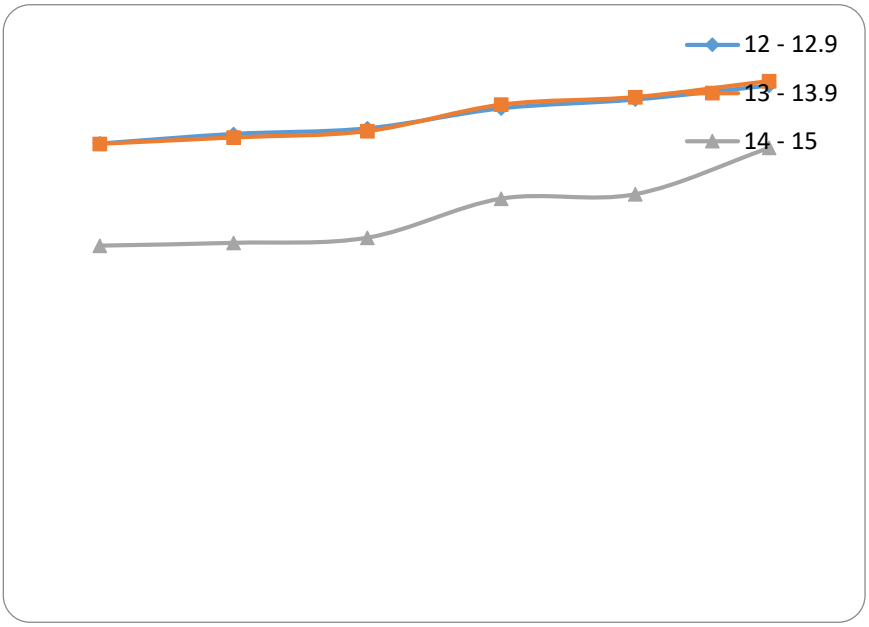
كما ويظهر من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين متوســطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (الكتف والرسـغ) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـــالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) والتي كان متوسط فرق زمن نهاية حركة مفصلي (الكتف، الرسغ) هو الأطول إذ بلغ (0.086) مقارنة بمتوســطات فرق زمن نهاية حركة مفصــلي (الكتف، الرســغ) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.057) و(0.079). وكلما زاد الفرق في الزمن دل ذلك على تعاقب النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

كما ويتبين من الجدول وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين متوســطات فرق زمن نهاية حركة مفصـلي (المرفق والرسـغ) وذلك بين الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والفئتين العمريتين (12- 12.9 سـنة) و(13- 13.9 سـنة) حيث أن دلالة هذه الفروق كانت لصـــالح الفئة العمرية (14- 14.9 سـنة) والتي كان متوسـط فرق زمن نهاية حركة مفصــلي (المرفق، الرســغ) هو

الأطول إذ بلغ (0.079) مقارنة بمتوسطات فرق زمن نهاية حركة مفصلي (المرفق، الرسغ) للفئتين العمريتين (12- 12.9 سنة) سنة و(13- 13.9 سنة) والتي بلغت على التوالي (0.047) و(0.068). وكلما زاد الفرق في الزمن دل ذلك على تعاقب النقل الحركي وفقاً لتكنيك الحركة.

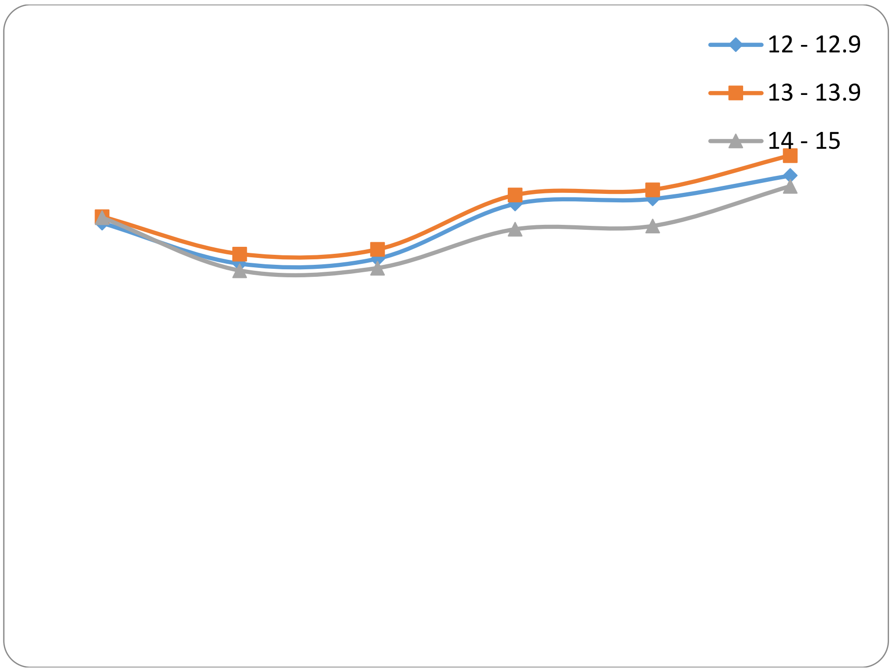
مما يدل ذلك على أن الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) أفضل من الفئتين العمريتين (12-12.9 سنة) و(13- 13.9 سنة) في القدرة على النقل الحركي المتزامن والمتعاقب، ويعزو الباحث السبب في ذلك إلى أن الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) تمثل نهاية المرحلة العمرية من (12-15 سنة) وهي أقرب ما تكون لبداية مرحلة المراهقة الثانية حيث تكون الزيادة في إفراز هرمونات النمو بشكل أكبر في نهاية المرحلة العمرية مما يؤدي لزيادة الكتلة العضلية وبالتالي زيادة القوة أكثر من الزيادة للفئتين العمريتين السابقتين وبالتالي فإن الفئة العمرية (14- 14.9 سنة) يمتلكون كتلة عضلية ومقدار قوة جعلهم قادرين على أداء الحركة بانسيابية عالية من حيث التوزيع الأفضل للقوة على مسارها الزمني، بالاضافة إلى التحسن والتطور في مستوى قدراتهم التوافقية في نهاية المرحلة العمرية نتيجة تناسب أطراف الجسم لبعضها البعض حيث يؤكد (Meinel & Schnabel, 2007) على أنه يتبع مرحلة المراهقة الأولى مرحلة جديدة يطلق عليها مرحلة المراهقة الثانية، حيث تتميز القدرات التوافقية بالتطور الواضح والسريع ولكلا الجنسين نتيجة لتناسب أطراف الجسم لبعضها البعض، ويضيف (Starosta & Hirtz, 1989) في تصنيفه للقدرات التوافقية تبعاً للفئة العمرية (12-15 سنة)، حيث أظهرت نتائج التصنيف أن كل من القدرة على بذل الجهد المناسب والقدرة على تقدير وضع الجسم حس حركيا والقدرة على النقل الحركي بلغت أعلى مستوياتها في نهاية هذه المرحلة العمرية، وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة عماوي (2015) والتي أظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئات العمرية (12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة) في القدرة على النقل الحركي وكانت دلالة هذه الفروق لصالح الفئة العمرية (14- 14.9 سنة). ويرى الباحث أن هناك تقارب عالي نتيجة للأرقام المتقاربة في مقادير التزامن والتعاقب للأداء لجميع أفراد العينة باختلاف الفئات العمرية نتيجة لتشابه تكنيك الأداء وأن ما يميز الفئة العمرية الأكبر قد يعزى إلى امتلاك هذه الفئة العمرية إلى مقدار أعلى من القوة حيث أن عملية النقل الحركي تتأثر بمقدار الانقباض العضلي والتكنيك الذي يجب أن يؤدى بطريقة تضمن تسلسل القوة وانتقالها من جزء لأخر حسب متطلب التكنيك دون تشتت للقوة أو توقف أو نقص في الانسيابية أو التسلسل الحركي وبالتالي عدم وجود نقل يتناسب مع التكنيك الصحيح للأداء.

والأشكال (2) و(3) توضح رسوم بيانية تبعاً للفئات العمرية الثلاث لزمن بدء ونهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) عند تنفيذ مهارة التصويب من الوثب في كرة السلة.



شكل (1): رسم بياني يوضح زمن بدء حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) للفئات العمرية الثلاث.

يلاحظ من الشكل (1) وجود تسلسل حركي للفئات العمرية الثلاث ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)) في بدء حركة المفاصل عند أداء التصويب من الوثب تبعاً لتكنيك ومتطلبات الواجب الحركي حيث بدأت الحركة في مفاصل الطرف السفلي (الكاحل ثم الركبة ثم الورك) وبعدها انتقلت الحركة إلى مفاصل الطرف العلوي (الكتف ثم المرفق ثم الرسغ) كما ويلاحظ من الشكل وجود تزامن وتعاقب في النقل الحركي لبدء الحركة للفئات العمرية الثلاث ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)) حيث بدأت مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) الحركة بشكل متزامن اي بنفس التوقيت تقريباً ثم انتقلت الحركة لمفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) فبدأت الحركة بمفصلي الكتف والمرفق بشكل متزامن أي بنفس التوقيت تقريباً ثم بدأ مفصل الرسغ الحركة بشكل متعاقب تماشياً مع تكنيك المهارة، كما ويلاحظ من الشكل أن الفئتين العمريتين الصغريتين (12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) قد تساوت تقريباً في نفس الشكل البياني لبدء حركة المفاصل والذي يعبرعن النقل الحركي المتزامن والمتعاقب وأن الفئة العمرية الأكبر (14- 14.9 سنة) كانت أفضل في النقل الحركي المتزامن والمتعاقب من الفئتين العمريتين الصغريتين (12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة).



شكل (2): رسم بياني يوضح زمن نهاية حركة مفاصل الطرف السفلي (الكاحل، الركبة، الورك) ومفاصل الطرف العلوي (الكتف، المرفق، الرسغ) للفئات العمرية الثلاث.

يلاحظ من الشكل (2) أن مفاصل الطرف السفلي (الركبة ثم الورك ثم الكاحل) توقفت عن الحركة أولاً ثم بعد ذلك توقفت مفاصل الطرف العلوي عن الحركة (الكتف ثم المرفق ثم الرسغ) كما ويلاحظ من الشـــكل وجود تزامن وتعاقب في النقل الحركي لنهاية الحركة للفئات العمرية الثلاث ((12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة) - (14- 14.9 سنة)) حيث انهى مفصلي الطرف السـفلي (الركبة، الورك) الحركة بشـكل متزامن اي بنفس التوقيت تقريباً ثم بعدها انهى مفصـل الكاحل حركته بشـكل متعاقب مع مفصـلي الركبة والورك وفقاً لتكنيك المهارة وانهى مفصـلي الطرف العلوي (الكتف، المرفق) الحركة بشـكل متزامن اي بنفس التوقيت تقريباً ثم بعدها انهى مفصل الرسغ حركته بشكل متعاقب مع مفصلي الكتف المرفق تبعاً لمتطلبات الواجب الحركي.

الإستنتاجات

في ضوء نتائج الدراسة وتحليلها ومناقشتها توصل الباحث الى الاستنتاجات الآتية:

1. هناك نوعين من النقل الحركي والذي يتناسـب مع متطلبات التكنيك الخاص بمهارة التصويب من الوثب في كرة السلة النقل الحركي المتزامن والنقل الحركي المتعاقب.

2. أن الفئة العمرية الأكبر(14- 14.9 ســـنة) أفضـــل في القدرة على النقل الحركي المتزامن والمتعاقب من الفئتين الصغرتين (12- 12.9 سنة) - (13- 13.9 سنة).

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من استنتاجات يوصي الباحث بالآتي:

1. ضــرورة التأكيد على أهمية تعليم البناء الحركي الصــحيح للاعبين اعتماداً على مبدأ النقل الحركي.
2. مراعاة خصائص المرحلة العمرية عند تعليم المهارات الحركية ووضع البرامج التدريبية.
3. إجراء دراسات مشابهة على مهارات حركية أخرى وعلى فئات عمرية مختلفة.

Sources and References (Arabic & English)

- Abdel Dayem, Mohamed Mahmoud & Hassanein, Mohamed Sobhi (1999). *Talking in Basketball***,** 2nd floor, Cairo, Egypt: Dar Al-Fikr Al-Arabi.
- Abdul Rahim, Muhammad Ismail (2003). *Basics, offensive and offensive in basketball*, 2nd floor, Alexandria, Egypt: Al Maaref Institution for Publishing and Distribution.
- Adrian, M. J. & Cooper, M. J. (1989). *Biomechanics of Human Movement,* Bench Maek Press Inc., IndianapoliceIndiana. USA.,
- Al-Diwan, Lamia (2011). *Basics of shooting with basketball. Physical Education Sciences, Applied Sciences*, 1st Floor, Baghdad, Iraq: Dar Al Kutub for Printing and Publishing.
- Al-Douri, Qais Ibrahim (1980). *Anatomy,* 1 st, Baghdad, Iraq: Dar Al-Marefa for Printing and Publishing.
- Al-Fadhli, Frank Abdul Karim (2010). *Biomechanical Applications in Athletic Training and Motor Performance,* 2nd Floor, Baghdad, Iraq: Dar Al Kutub for Printing and Publishing.
- Al-Hashemi, Laith Faris & Abdul-Hussein, Hoda Hamid (2009). The relationship of torque inertia and angular momentum of the trunk with a three-point correction of basketball jumping, *Al-Qadisiyah Journal*

of Mathematical Education Sciences, Issue 3, Volume 9, University of Qadisiyah, Qadisiyah, Iraq.

– Al-Kilani, Hashem Adnan. *et al.* (2009). *Kinematic analysis of clean correction (free-throw and triple-throw), Educational Sciences Studies*, No. 1, Volume 36, Amman, Jordan.

– Amawi, Adam Tawfiq (2015). *The level of differences in some consensual abilities among students of the upper basic stage (12 - 15) years*. Unpublished Master Thesis, Yarmouk University, Irbid, Jordan.

– Bös, K. *et al.* (2009). *Motorik-Modell*: Eine Studie zur motorischen Leistungsfahigkeit un korperlich-sportlichen Aktivitat von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Nomos Verlag

– Castro. R. (1999). *From Theory to Practice: A first Look at Success for Life a Brain Research – Based Early Childhood Program.* Dissertation Abstracts International A, 59 (11). 40-49.

– Dayekh, Abdel-Baqi & Sahib, Haider Mahdi. (2014). An analytical study of biochemical synchronization in the beginning and end of the movement of the participating joints when performing the correction calculated by three points in basketball, *Al-Qadisiyah Journal of Physical Education Sciences*, No. 1, Volume 14, University of Qadisiyah, Baghdad, Iraq.

– Hirtz, P. & Nüske, F (1994). *Motorische Entwicklung in der Diskussion*. (S. 245-251). Sankt Augustin: Academia.

– Hussein, Qassem Hassan. & Mahmoud, Iman Shaker. (1998). *Principles of mechanical foundations for mathematical movements*, 1st floor, Amman, Jordan: Dar Al Fikr for printing and publishing.

– Khanfar, Basem Abed. *et al.* (2007). *Basketball (Physiology - Education - Training),* 1st Floor, Basra, Iraq: Civilization Press.

– Khreibet, Raisan Majeed. & Shaba, Faris Sami (2000). *Standardization of some physical and normative offensive capabilities in basketball in Iraq,* unpublished Master Thesis, University of Basra, Basra, Iraq.

- Khreibet, Raisan Majeed. & Shalash, Najah Mahdi. (2002). *Kinetic analysis (a systematic book for students of primary and higher studies of physical education colleges in Arab universities),* 1st edition, Amman, Jordan: The International Scientific House for Publishing and Distribution and the House of Culture for Publishing and Distribution.
- Mahjoub, Wajih. & Ahmed, Badri. (2000). *Fundamentals of Motor Learning,* 1st Floor, Baghdad, Iraq: Ministry of Higher Education and Scientific Research Press.
- Mardini, Walid Hashem. (2009). *Basketball,* 1st floor, Amman, Jordan: Hamada Foundation for University Studies, Publishing and Distribution.
- Marshall, R.N. (2000). *Application to throwing of recent research on proximal -to-distal sequencing.* In: Y. Hong and D.P. Jones (Eds.) Proceedings of XV111 Internationa lSymposium on Biomechanics in Sports. Hong Kong: Chinese University Press.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (2007). *Bewegungslehre Sport Motorik. Abriss Einer Theorie sportlichen Motorik unter Peadagogischem Aspekt*. 9. Stark uberarbeitete Auflage. Meyer & Meyer Verlag.
- Metwally, Amal Jaber. (1999). *Biomechanical analysis to study the consistency and heterogeneity of shooting performance elements with one hand of jumping for basketball players of different levels,* unpublished doctoral thesis, Helwan University, Helwan, Egypt.
- Miller, S. & Bartlett, R. (1993). The Effect of Increased distance in the Basketball Jump shot**,** *Journal of Sport Science*, 11,285-293.
- Puntam, C. (1993). Sequential Motion of Body segments in Striking and Throwing Skills: Descriptions and Explanations, *Journal of Biomechanics,* 26 (suppl 1), 125-135.
- Sakurai, S. (2005**).** *Biomechanic and Adapted Physical Activity,* Japan, Proceedings of XX111 International SYMPOSIUM of Biomechanics in Sports 1, Beinjing,

- Starosta, W. & Hirz, P. (1989). *Zur Existenz sensibler und kritischer Perioden in der Entwicklung der Bewegungskoordination.* Leistungssport, 19, 6, 11-16.
- Talha, Hossam El-Din (1993). *Biomechanics (Theoretical and Applied Foundations),* 1st edition, Cairo, Egypt: Dar Al-Fikr Al-Arabi.
- Weineck, J. (2003). *Optimales Training – Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtung des Kinder- und Jugendtraining.* 13. Aufl. Balingen: Spitta Verlag.
- Zidan, Mostafa Mohamed. (2008). *Basketball for coach and teacher,* 2nd floor, Cairo, Egypt: Dar Al Fikr Al Arabi.
- Adrian, M. J. & Cooper, M. J. (1989). *Biomechanics of Human Movement,* Bench Maek Press Inc., IndianapoliceIndiana. USA.,
- Bös, K. *et al*. (2009). *Motorik-Modell*: Eine Studie zur motorischen Leistungsfahigkeit un korperlich-sportlichen Aktivitat von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Nomos Verlag
- Castro. R. (1999). *From Theory to Practice: A first Look at Success for Life a Brain Research – Based Early Childhood Program.* Dissertation Abstracts International A, 59 (11). 40-49.
- Hirtz, P. & Nüske, F. (1994). *Motorische Entwicklung in der Diskussion* (S. 245-251). Sankt Augustin: Academia.
- Marshall, R.N. (2000). *Application to throwing of recent research on proximal -to-distal sequencing.* In: Y. Hong and D.P. Jones (Eds.) Proceedings of XV111 Internationa lSymposium on Biomechanics in Sports. Hong Kong: Chinese University Press.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (2007). *Bewegungslehre Sport Motorik. Abriss Einer Theorie sportlichen Motorik unter Peadagogischem Aspekt*. 9. Stark uberarbeitete Auflage. Meyer & Meyer Verlag.
- Miller, S. & Bartlett, R. (1993). The Effect of Increased distance in the Basketball Jump shot, *Journal of Sport Science*, 11,285-293.

- Puntam, C. (1993). Sequential Motion of Body segments in Striking and Throwing Skills: Descriptions and Explanations, *Journal of Biomechanics*, 26 (suppl 1), 125-135.
- Sakurai, S. (2005). *Biomechanic and Adapted Physical Activity*, Japan, Proceedings of XX111 International SYMPOSIUM of Biomechanics in Sports 1, Beinjing,
- Starosta, W. & Hirz, P. (1989). *Zur Existenz sensibler und kritischer Perioden in der Entwicklung der Bewegungskoordination.* Leistungssport, 19, 6, 11-16.
- Weineck, J. (2003). *Optimales Training – Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtung des Kinder- und Jugendtraining.* 13. Aufl. Balingen: Spitta Verlag.