# دراسة مقارنة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية ودالة القوة – الزمن لأسلوبين من أساليب الوثب العمودي من الثبات لدى لاعبات الكرة الطائرة

أ.م.د نشأت بشير إبراهيم أ.م.د يحيى محمد محمد علي
السيد حسين لؤي غانم
جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

## الملخص

**هدفت هذه الدراسة إلى**

- الكشف عن الفروق في قيم المتغيرات البايوميكانيكية (موضوع البحث) بين أسلوبي أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة .
- الكشف عن الفروق في قيم متغيرات دالة القوة – الزمن (موضوع البحث) بين أسلوبي أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات ( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة .

وأجريت الدراسة على عينة تألفت من (11) لاعبة من لاعبات نادي قرقوش الرياضي بالكرة الطائرة ، وقد تم جمع البيانات باستخدام التصوير الفيديوي ومنصة فياس القوة .

واستنتج الباحثون ما يأتي :

- أن أداء الاختبار على وفق الأسلوب الأول (الأداء من وضع الوقوف على القدمين مع مرجحة الذراعين) يؤدي إلى تحقيق انجاز (ارتفاع) أفضل من أداء الاختبار على وفق الأسلوب الثاني (الأداء من وضع الوقوف على رؤوس اصابع القدمين مع مرجحة الذراعين)
- أن (السرعة العمودية لمرحلة الدفع) لها تأثير مباشر على مستوى الانجاز.

1st IPESSD-CONFERENCE

***A Comparative Study of Some Biomechanic Variables and Time–Force Function of Two Stationary Vertical-Jump Styles for Volleyball Female Players***

***Assist Proof .Dr Nashat.B.Ibrahim*** ***Assist Proof .Dr. Yahya.M.Mohamed Ali***

***Hussein Loay Ghanim***

***ABSTRACT***

*This study aims at finding out the differences between the performance of two different stationary vertical jump styles (off two-foot jump and off tip-toe jump) for female volleyball players in terms of the following:*
*1) The values of biomechanic variables.*
*2) The values of Force-Time variables.*

*The sample consists of 11 female volleyball players from Qaraqush Sports Club. .The data were collected using video camera and force measuring platform.*
*The researchers conclude the following:*
*The performance achieved by off two –foot vertical jump style leads to a leap higher than the one achieved by the off tiptoe style with swinging hands. .*
*2)The vertical velocity at take-off stage has significant influence on performance.*

## 1- التعريف بالبحث :

### 1-1 المقدمة وأهمية البحث

إن التقدم العلمي والتقني الذي شهدته حياتنا المعاصرة كان له الأثر الكبير على علماء الرياضة الذين عملوا ويعملون بشكل دؤوب ومستمر لاختيار أفضل الوسائل والطرائق العلمية لتحقيق الانجازات الجيدة ، والمتتبع للأرقام القياسية في وقتنا الحاضر يجد تطورا ملموسا على كافة الأصعدة ، فضلا هذا التطور سببه اهتمام الباحثين بدراسة العلوم المختلفة والتي لها علاقة بالرياضة ولعل علم البايوميكانيك هو احد ابرز هذه العلوم .

ويمثل علم البايوميكانيك الرياضي احد أهم العلوم التي تهتم بدراسة خصائص الحركة والكشف عنها بوساطة الأجهزة العلمية الدقيقة للحصول على المعلومات المفيدة في وصف حركة الجسم البشري أو أي جزء من أجزاءه وصفا يعبر عن مدلولات قيمة مستخدما القوانين التي يستعان بها من العلوم الأخرى والتي تساهم في حل المشاكل المتعلقة بطرائق تعليم الأداء الفني للمهارة الحركية وتطويره وتثبيته (حلمي،10،1977) فضلا عن معرفة دقائق مسار الحركة ومدى العلاقة بين المتغيرات الوصفية للارتقاء بمستوى أداء المهارة وتحقيق الهدف منها (الهاشمي،43،1991).ويعد التحليل الميكانيكي للحركة أحد الطرائق الأساسية لعلم البايوميكانيك الذي يهتم بتحليل حركات الجسم تحليلاً كمياً ونوعياً بهدف دراسة المتغيرات الميكانيكية ومعرفة مدى تأثيرها على مستوى أداء الحركة .

إن استخدام مفهوم التحليل البايوميكانيكي في المجال العملي لدراسة الحركات الرياضية يعد ذات أهمية كبيرة في المجال الرياضي، على اعتبار كونه طريقة إضافية من طرق البحث في

مجال الميكانيكا الحيوية، لذلك يجب أن يشتمل الواجب الرئيسي لهذا التحليل على وصف شكل الحركة وعلى التركيب الكينماتيكي، فضلاً عن تحديد الأسباب الميكانيكية لهذه الحركة ومدى ارتباطها بالفعالية الخاصة بالرياضي وبالتالي يمكننا الحصول على العلاقات الارتباطية بين هذه الخصائص الكينماتيكية والكينيتيكية والتي قد يتحدد على أساسها درجة نجاح أو فشل الحركة. (علاء الدين ،1980، 15-18)

ومن خلال الاختبارات التي تعد احد العوامل المهمة في التقدم والتطور في المجال الرياضي لما لها من أهمية كبيرة في التعرف على العديد من الخصائص سواء كان ذلك في عملية الانتقاء أم في عملية تقويم البرامج التدريبية أم التعرف على مستويات اللاعبين وغير ذلك وعليه فان عملية إيلاء الاهتمام الكبير بالاختبارات تعد من المسائل الغاية في الأهمية لأنها تحدد ما سنقرره أو نقوم به أو نقومه .

فالاختبارات التي يتم استخدامها يجب أن تكون ذات ثقل علمي وتتمتع بمعدلات عالية من الصدق والثبات والموضوعية وأن تكون لها القدرة على التمييز الدقيق بين الأفراد، لذا أدخلت في اغلب الاختبارات البدنية الأجهزة العلمية سواءً كان ذلك يتعلق بالقياس المباشر أو غير المباشر لأنها أصبحت أكثر الوسائل شيوعاً في مجالات التربية الرياضية كافة " وأثبت بالبحث العلمي أن الاختبارات تعد من أكثر أدوات التقويم استخداماً لأنها من الدعائم الأساسية التي ترتكز عليها التربية الرياضية في إرساء قواعدها ".( إبراهيم،1999، 25).

ويعد اختبار الوثب العمودي من الثبات أحد أهم الاختبارات الشائعة في المجال الرياضي والتي تقيس قابلية الوثب لدى الرياضيين حتى أن المختصين في المجال الرياضي يستخدمون هذا الاختبار لقياس القوة الانفجارية للرجلين وهي من الصفات البدنية التي ترتكز عليها الكثير من المهارات الأساسية ولمختلف الألعاب الفردية والجماعية .

إن لعبة الكرة الطائرة تمثل أحد الألعاب الجماعية التي تلعب فيه صفة القوة الانفجارية دوراً كبيراً في نجاح الكثير من مهارات هذه اللعبة كمهارة الضرب الساحق والصد والإرسال كون جميع هذه المهارات تعتمد بالدرجة الأولى على قوة وثب اللاعب لغرض السيطرة على إيصال الكرة إلى ملعب المنافس وإحراز نقطة بالنتيجة النهائية فضلا على الاستثمار الأمثل للمتغيرات الميكانيكية من مسافات وأزمنة وزوايا وسرع وغيرها وكذلك تحديد دالة القوة – الزمن كونها عبارة عن أجهزة لتسجيل مقادير القوة الداخلية المتولدة بأثر من الانقباضات العضلية عند الحركة وعند الاستقرار وتعمل هذه المنصات بأسلوب الضغط المسلط على موضع معين(عمر وعبد الرحمن،164،2011) ، ومن خلال ما تقدم نرى أن اللاعبين بالكرة الطائرة عند امتلاكهم للقدرات البدنية كالقوة الانفجارية وحسن استثمارهم لهذه الخاصية والتي نحصل على قيمها من خلال الوثب

والرمي والدفع والعدو ستساهم في الوصول إلى التكنيك الجيد وبالتالي إحراز اكبر قدر من النقاط ثم الفوز بالنهاية .

من هنا تكمن أهمية البحث في دراسة وتحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية ودالة القوة – الزمن لأسلوبين من أساليب اختبار الوثب العمودي من الثبات وهو الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً والوثب من وضع الوقوف على رؤوس أصابع الاقدام لدى لاعبات الكرة الطائرة.

**1-2 مشكلة البحث :**

مما لا شك فيه أن التطور الكبير الذي شهدته لعبة الكرة الطائرة في أعوامنا هذه أوجبت على العاملين والمنشغلين في هذا المجال دراسة كافة متطلبات الأداء بأسلوب أكثر تفصيلاً اعتماداً على أساليب التدريب الحديثة المعدة على وفق الأسس العلمية المتطورة التي تساعد في تحقيق القياسات الموضوعية الدقيقة من أجل رفع مستوى اللاعبين في النواحي كافة والارتقاء بالعمل الجماعي للفريق .

وبما أن طبيعة الأداء في هذه اللعبة تعتمد إلى حد كبير على درجة كفاءة الصفات البدنية لدى اللاعب وتوظيف تلك الصفات في خدمة الأداء المهاري ، لذا فان مشكلة البحث تتحدد في دراسة احد هذه الصفات الخاصة والمهمة ألا وهي القوة الانفجارية (الوثب العمودي من الثبات) لما لها دور كبير في خدمة الأداء المهاري لكثير من مهارات الكرة الطائرة مستعيناً بالتحليل الموضوعي للحركة الذي يعتمد على الأجهزة المتطورة منها التصوير الفيديوي ومنصة قياس القوة للوقوف على أوجه القصور التي تواجه وتصاحب أداء هذا الاختبار لوضع الحلول المناسبة لها وصولاً للأداء الأمثل بأقصى كفاءة وأقل جهد وأعلى دقة .

**1-3 أهداف البحث:**

1-3-1 التعرف على قيم المتغيرات البايوميكانيكية (موضوع البحث) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة في أثناء أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات بأسلوبين مختلفين ( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام).

1-3-2 التعرف على قيم متغيرات دالة القوة – الزمن (موضوع البحث) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة في أثناء أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات بأسلوبين مختلفين ( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام).

1-3-3 الكشف عن الفروق في قيم المتغيرات البايوميكانيكية (موضوع البحث) بين أسلوبي أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة .

1-3-4 الكشف عن الفروق في قيم متغيرات دالة القوة – الزمن (موضوع البحث) بين أسلوبي أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات ( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة .

**1-4 فروض البحث :**

1-4-1 وجود فروق معنوية في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية (موضوع البحث) بين أسلوبي أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة .

1-4-2 وجود فروق معنوية في قيم بعض متغيرات دالة القوة – الزمن (موضوع البحث) بين أسلوبي أداء اختبار الوثب العمودي من الثبات ( اختبار الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً واختبار الوثب من وضع الوقوف على رؤوس اصابع الاقدام) لدى لاعبات الشباب بالكرة الطائرة .

**1-5 مجالات البحث :**

1-5-1 المجال البشري : لاعبات شباب نادي قرة قوش الرياضي بالكرة الطائرة.

1-5-2 المجال المكاني : القاعة الداخلية لنادي قرة قوش الرياضي

1-5-3 المجال الزماني :2013/10/1 ولغاية 2014/4/20

**1-6 تحديد المصطلحات :**

1-6-1 التحليل الحركي : هو دراسة اجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والسببية للارتقاء بمستوى اداء الحركة وتحقيق الهدف منها(سمير مسلط الهاشمي،1991، 43-44) .

1-6-2 الوثب العمودي: هو عملية دفع الارتكاز بالقسم السفلي للجسم للتغلب على وزن الجسم والارتقاء الى الاعلى (تعريف اجرائي) .

**2- الدراسات النظرية والمشابهة**

**2-1 الدراسات النظرية**

### 2-1-1 مفهوم القوة الانفجارية

إن مصطلح القوة الانفجارية يستخدم من قبل المدرستين الألمانية والأمريكية، إذ تسميها المدرسة الأمريكية(Explosive Power) وتسميها المدرسة الألمانية(Explosive Kraft) ويمكن تمييز القوة الانفجارية عادة على أنها تؤدى بالقوة القصوى وسرعة لحظية (حسين وبسطويسي،1979، 21)، وتعرف على أنها: إمكانيات المجموعات العضلية في تفجير أقصى قوة في اقل زمن ممكن(شوكت،2000، 16) ، وان سرعة القوة لها أهمية واضحة ومحددة عند تحقيق الانجاز في كثير من الأنشطة الرياضية وفي كثير من الألعاب الجماعية وأهمية القوة المتصفة بالسرعة تظهر في الألعاب التي تحتاج إلى القدرة على الانقباض العضلي في اللحظة المناسبة أو دفع الجسم إلى الأعلى (خريبط ، 1989، 42) ، لذا يمكن القول إن صفة القوة الانفجارية تحتل المرتبة الأولى بين ترتيب القدرات البدنية في معظم الأنشطة الرياضية(محمد،1997، 245)

ويشترط بتوفر عنصر القوة الانفجارية ما يأتي :

1- درجة عالية من القوة العضلية .

2- درجة عالية من السرعة .

3- درجة عالية من المهارة الحركية التي تنهيا أسبابها بالتكامل بين عامل القوة العضلية وعامل السرعة . ( علاوي ، 1979، 99)

### 2-1-2 منصة قياس قوة رد فعل الأرض(الارتكاز)

إن منصة قياس قوة رد فعل الأرض(الارتكاز) (Force Plate form) هي عبارة عن ميزان كهربائي (الكتروني) حساس له قابلية قياس القوة سواء العمودية أم الأفقية فضلاً عن محصلتهما، كما تستجيب لمقادير التغير في تعجيل حركة مركز ثقل كتلة الجسم مستندين في عملهم على قانون نيوتن الثاني :القوة= الكتلة× التعجيل( F= ma ) فضلا عن اتجاه وموقع تأثير القوة طبقا للحالة المراد دراستها.(Meivin,1973,370- 374 )

إن الميزة العلمية لاستخدام هذه المنصة والأشكال البيانية التي تزودنا بها تمثل احداثيين، إذ يمثل الاحداثي العمودي مؤشر القوة المسجلة في حين يمثل الاحداثي الأفقي مؤشر الزمن المستغرق للأداء فضلاً عن ذلك يمكن احتساب زمن حدوث أي قيمة للقوى في أي لحظة من لحظات حدوث الحركة ، ومن خلال احتساب كل من القوة والزمن فإننا نستطيع من معرفة قيمة الدفع الذي يعد من المتغيرات الأساسية والمرادفة لمساحة ما تحت المنحنى الذي يكون معتمداً بذلك على استخدام قانون الدفع = القوة × زمنها.

(www.iraqacad.org ،2009،1)

**2-1-2-1 أهمية دراسة منحنى( القوة – الزمن )**

إن منحنى ( القوة – الزمن ) يوضح (مسببات الحركة) القوة الناتجة عن العمل العضلي ويمكن من خلال المنحنى دراسة ما يأتي:

1- الحصول على معدل القوة المسجلة من بداية الحركة إلى نهايتها .

2- الحصول على تقويم لحركة الجسم عند الاصطدام بالمنصة عندهبوطه وحركته السريعة عند توجيه القوة إلى الأرض لترد الأخيرة برد فعل معاكس إلى القدم عند الدفع .

3- تمدنا بقيم القوة المسلطة على الأرض بالاصطدام والامتصاص والدفع ومقدار الزمن المستغرق وقياس المسافة العمودية لأداء القدم وسرعة الحركة .

4- تمدنا المنحنيات بإمكانية الموازنة بين المحاولات المختلفة للاعبين ولكل لاعب بمفرده للوقوف على نقاط الضعف على مسار الأداء. (Payne,1968,83-86 )

5- تساعد المدرب في معرفة إمكانية الأداء الأفضل للاعب لان شكل المنحنى ومكوناته ما هو إلا تعبير عن فن أداء ( تكنيك ) اللاعب .

6- تمدنا بقيم موضوعية وقياسات دقيقة للحالة المطلوب دراستها عند كل لاعب بمفرده لان لكل لاعب خصائصه وصفاته البدنية ومستوى أداء معين وطريقة أداء خاصة به .

7- عند قياس القوة بوساطة منصة قياس قوة رد فعل الارتكاز يعطي قيماً رقمية أدق من الطرائق الأخرى بوساطة المعادلات الرياضية فضلاً عن ذلك منحنى القوة –الزمن يعطي مؤشراً للقوة القصوى والانفجارية في كل لحظة من لحظات الزمن.

(الجنابي ، 2004 )

**2-1-3 النواحي الحركية الميكانيكية اللازمة لزيادة قوة الوثب للأعلى (الارتفاع) :**

هناك العديد من النواحي الحركية والبيوميكانيكية التي يجب تطبيقها لأجل زيادة ارتفاع حركة الوثب العمودي لدى الرياضي منها النقل الحركي ، قوة رد فعل الأرض ، الزخم الحركي المثالي ، زوايا الركبتين والذراعين ، زوايا الطيران ، سرعة انطلاق مركز ثقل كتل الجسم.

**2-1-3-1 النقل الحركي (Movement Transition) :**

يعتمد الوثب العمودي على مبدأ النقل الحركي الصحيح والمتزامن من الأطراف العليا والسفلى إلى الجذع، حيث يتم رفع مركز ثقل كتل الجسم عالياً جرّاء تزامن حركات مرجحات الذراعين مع امتداد الركبتين وفي توقيت واحد صحيح أثناء مرحلة الدفع الرئيسية ، أي يقوم الرياضي بتحريك ذراعيه ومرجحتهما من الخلف إلى الأمام والأعلى أثناء مرحلة الدفع بالرجلين

للأرض ، وفي مرحلة التحضير للوثب يقوم الواثب بثني ركبتيه قليلاً للأسفل مع مرجحة ذراعيه خلفاً، ثم يبدأ النقل الحركي من الأطراف السفلى أثناء حركة الدفع بالرجلين ومن الأطراف العليا أثناء حركة مرجحة الذراعين وتوقفهما النهائي السريع وبتوقيت واحد ، ويكتسب جذع الرياضي تعجيلاً حركياً نحو الأعلى ويبلغ هذا التعجيل بمركز ثقل كتل الجسم أقصاه لدى مشاركة مرجحة الذراعين في مرجحتهما أماماً عالياً ثم توقفهما السريع والنهائي بمستوى أعلى من الرأس قليلاً ، حيث يسجل أعلى قيمة له في بداية حركة الوثب .

**2-1-3-2 رد فعل الأرض:**

مبدأ مهم لجميع حركات ومهارات الوثب ويطلق عليه ( Ground Reaction Force ) ، وهو انعكاس لتأثير فعل وقوة الدفع بالرجلين من فوق سطح الأرض ، وتتجه قوة رد فعل الأرض في حركة الوثب العمودي للأعلى مباشرة وباتجاه مركز ثقل كتل جسم الرياضي لانعكاسها بسبب ثبات سطح الأرض تحت جسم الإنسان لعدم تحركها هذا في حالة كون هذا الاختبار من الوضع الثابت العمودي ( Vertical Jump Standing ) ، ولولا قوة رد فعل الأرض لما استطاع الإنسان تنفيذ حركات الوثب ، مثال يثبت لنا قوة رد فعل الأرض : هو ( الوقوف في قارب على سطح الماء ومحاولة الوثب بالرجلين خارج القارب ، ماذا يحصل أثناء الدفع بالرجلين أن يتحرك القارب عكس اتجاه قوة دفع الرجلين ، لأن سطح الماء غير ثابت تحت القارب ، بينما أثناء الدفع من فوق سطح الأرض ، فأن الأرض تبقى ثابتة ويتحرك الجسم عكس اتجاه الدفع بالرجلين ) ، ولقوة رد فعل الأرض أثراً كبيراً على سرعة تعجيل مركز كتل ثقل الجسم بالاتجاه العمودي ، فكلما زاد مقدار تلك القوة وقصر زمن استغراقها كلما ارتفعت قيم سرعة تعجيل مركز ثقل كتل الجسم وتحرك مسافة أعلى في هذه الحركة أو هذا الاختبار ، ولأجل قياس قوة رد فعل الأرض أي قوة حركة دفع الرجلين للأرض نحتاج إلى جهاز منصة تسجيل القوى Force Platform ، كما نحتاج إلى آلة تصوير سريعة التردد للبحوث والدراسات العلمية.

**2-1-3-3 الزخم الحركي ( Momentum ) :**

مبدأ مهم آخر يجب مراعاته لأجل تحقيق ارتفاع وثب عمودي عالي ، يعتبر الزخم زيادة في كمية الحركة التي يستطيع الرياضي توليدها أثناء الوثب للأعلى وهي فيزيائياً تمثل قيمة حاصل ضرب كتلة جسم الرياضي في سرعته ( الزخم = الكتلة × السرعة )ودورانياً تمثل حاصل ضرب عزم القصور الذاتي × السرعة الزاوية ، أي كلما زاد هذا الزخم كلما زاد ارتفاع الوثب العمودي ، وبما أن القوة العضلية مهمة لتوليد قوة أكبر برد فعل الأرض ، لذا يجب علينا بحث سبل زيادة هذا الزخم عن طريق زيادة القوة وزيادة مسار تعجيل حركة مفاصل الركبتين ، لذا وجد مصطلح الزخم الحركي المثالي ( Optimum Momentum) ، إلا أن زوايا الركبتين لها علاقة

عكسية مع الطاقة المبذولة في الحركة وذلك نظراً لخصوصية عمل مفاصل جسم الإنسان ، وقد وجد أن زوايا الركبتين تعمل بأقصى سرعتها وقوتها في زاوية 30 درجة ، وبهذه الزاوية يستطيع الرياضي توليد أكبر قوة ويصرف أقل طاقة حركية ممكنة ، كما أن القوة النسبية لعضلات الرجلين عند الرياضي لها تأثير كبير في زيادة ارتفاع الوثب وهي ( القوة النسبية = القوة القصوى ÷ وزن الجسم ) ، لذا كلما تزداد قيم القوة النسبية لجسم الرياضي كلما يستطيع الرياضي او الرياضية الاستفادة من الزخم الحركي المثالي محققين ارتفاع أعلى بالوثب العمودي .

**2-1-3-4 الزوايا المثالية لمفاصل الجسم :**

لزوايا مفاصل الجسم أفضلية ميكانيكية في توليد قيم عليا بقوة الانقباضات العضلية ، لقد تم دراسة مقدار القوة التي يستطيع الإنسان توليدها في مفاصل جسمه المختلفة ، وقد وجد أن مفصل الركبة وبزاوية انثناء مقدارها 30 درجة يستطيع توليد أكبر قوة دفع ممكنة للأعلى ، كما أن مرجحة الذراعين خلفاً في المرحلة التحضيرية نستطيع توليد أكبر زخم ونقل حركي من الذراعين إلى الجذع ، أما زاوية الجذع فيجب أن تكون بحدود 20 درجة للأمام لكي يتحرك مركز ثقل الجسم فوق قاعدة الارتكاز ومكان قوة رد فعل الأرض وهما القدمان لضمان اتجاه تلك القوة مباشرة نحو مركز ثقل الجسم وتحقيق اكبر زخم حركي فيها .

**2-1-4 سرعة انطلاق مركز ثقل كتل الجسم :**

أهم مبدأ ميكانيكي تعتمد عليه نظرية المقذوفات ، وهو كلما زادت سرعة الانطلاق كلما زاد مسار طيران ذلك المقذوف ، وهذا ما ينطبق على الأجهزة والأدوات المستخدمة بالرياضية أثناء إطلاقها كما في مسابقات الدفع والرمي بألعاب المضمار والميدان ، ورمي وضرب الكرات بمختلف الألعاب والأنشطة الرياضية الأخرى كالكرات بأنواعها ، وكذلك ينطبق هذا المبدأ على طيران جسم الرياضي بعد تركه للأرض كما في حركة الوثب العمودي . وتزداد سرعة انطلاق الجسم للأعلى كلما استطاع الرياضي تطبيق جميع تلك المبادئ الحركية والميكانيكية السابقة بشكل مناسب ومثالي وبأداء حركي صحيح ( التكنيك ) ، حيث يستطيع الرياضي أن يزيد من مسافة ارتفاع مركز كتلة ثقل جسمه بحدود 12% إذا ما نجح في تطبيق تلك المبادئ الحركية والميكانيكية بشكل صحيح . هذا علماً بأن قيم اختبار الوثب العمودي الجيد تصل إلى ارتفاع 100سم بمركز ثقل كتلة الجسم من الثبات، وتتراوح من 130-150سم من الحركة .

(www.iraqacad.org ،2009)

**2-2 الدراسة السابقة**

**دراسة "هاشم احمد سليمان " (2004)**

" فاعلية أداء اختبار القفز العمودي من أوضاع مختلفة""

**هدفت الدراسة إلى:**

- التعرف على الفروق في نتائج أداء اختبار القفز العمودي من أوضـــاع مختلفة( الوقوف على القدمين والأداء مع مرجحة الذراعين وبدون مرجحة ، الوقوف على الأمشـــاط والأداء مع مرجحة الذراعين وبدون مرجحة) .

**وافترض الباحث:**

- وجود فروق معنويـة في قيـاس القوة الانفجـاريـة لعضـــلات الرجلين عنـد أداء اختبـار القفز العمودي من أوضاع مختلفة.

**إجراءات الدراسة:**

استخدم الباحث المنهج الوصفي ، وتكونت عينة البحث من (140) مشاركاً وبواقع (90) مشـاركاً من طلاب المتوسطة (المرحلة الأولى) و (34) من طلبة المرحلة الثانية في كلية التربية الرياضـية و (16) مشـاركاً من لاعبي شـباب منتخب محافظة نينوى ، اسـتخدم الباحث تحليل التباين وقانون اقل فرق معنوي ( L.S.D )كوسائل لجمع البيانات .

**واستنتج الباحث:**

- وجود فروق معنوية عند أداء اختبار القفز العمودي من أوضـــاع مختلفة ولمصـــلحة الاختبار الذي يراعي القياس من الوقوف على القدمين مع أداء القفز بمرجحة الذراعين.

**3- إجراءات البحث :**

**3-1 منهج البحث :**

استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث .

**3-2عينة البحث :**

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والمتمثلة بلاعبات شباب نادي قرقوش الرياضي بالكرة الطائرة والحاصـــلات على المركز الثاني في دوري كرة الطائرة العراقي للشـــابات للموســـم 2012-2013 والبالغ عددهم (11) لاعبة والجدول (1) يبين بعض المعالم الإحصـــائية لعينة البحث .

1st IPESSD-CONFERENCE

الجدول (1)

بعض المعالم الإحصائية لعينة البحث

| ت | اسم اللاعب | المركز | المواليد | الكتلة (كغم) | الوزن (نيوتن) | الطول (سم) | الطول مع طول الذراع (سم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | أماندا أدور | كابس | 1997 | 60 | 568.98 | 164 | 205 |
| 2 | لونة حازم | كابس | 1999 | 63 | 686.7 | 169 | 215 |
| 3 | عبير وسام | كابس | 1991 | 54 | 745.56 | 164 | 212 |
| 4 | صبا أمير | كابس | 1998 | 59 | 716.13 | 169 | 218 |
| 5 | هديل وسام | كابس | 1992 | 55 | 667.08 | 167 | 214 |
| 6 | فينيسيا إسحاق | معد | 1995 | 40 | 696.51 | 150 | 191 |
| 7 | ديانا مؤيد | كابس | 1995 | 50 | 568.98 | 160 | 206 |
| 8 | ميرنا نجيب | كابس | 1994 | 51 | 667.08 | 163 | 211 |
| 9 | لارين نجيب | ليبرو | 1996 | 65 | 657.27 | 158 | 202 |
| 10 | ميراى سعد | معد | 1996 | 63 | 814.23 | 155 | 200 |
| 11 | بيادر عدنان | ليبرو | 1997 | 45 | 441.45 | 150 | 190 |
| | الوسط الحسابي (س̄) | | 1995.45 | 55 | 539.55 | 160.82 | 205.82 |
| | الانحراف المعياري (±ع) | | 2.423 | 7.975 | 78.234 | 6.882 | 9.4 |
| | معامل الاختلاف (خ%) | | 0.121 | 14.5 | 14.5 | 4.279 | 4.567 |

**3-3 وسائل جمع البيانات :**

استخدم الباحثون ( القياس والاختبار – الملاحظة العلمية التقنية ) كوسائل لجمع البيانات

**3-3-1 اختبار الوثب للعمودي :**

أعتمد الباحثون اختبار Sargent لقياس القوة الانفجارية الذي اهتم بهذا النوع من الاختبارات وطورها منذ العام (1921) (شحاتة وبريقع ، ب.ت ، 90) ، ويتلخص الأداء في هذا الاختبار وذلك بوقوف المختبر قرب جدار ويقوم برفع ذراعه القريبة من الجدار وتتم قراءة أقصى ارتفاع تصله ذراع المختبر ومن ثم يقوم المختبر بالوثب إلى الأعلى ليؤشر قراءة جديدة عن طريق ذراعه الممدودة والفرق بين القياسين هو المؤشر المعتمد في تحديد انجاز المختبر في القوة الانفجارية لعضلات ، ومن الملاحظ أن هذا الاختبار وكما تشير المصادر نقلاً عن (سليمان، 2004) : (خاطر والبيك ، 1978) (المندلاوي وآخران ، 1989) (عبد الدايم وحسانين ، 1984) (الحكيم ، 2004) (حسانين ، 1987) (الخولي وراتب ، 1983 ) (شحاتة وآخران ، 1987) (عوض وسليمان ، 1990) (Brrhyl&Jack,1986) (حمودات وجاسم ، 1987) (حسانين وعبد المنعم ، 1988) (مجيد ، 1989) (علاوي ورضوان،1989) (محمود ، 1989) (الخشاب ، 1984)

(الحديثي ، 1989) (عبد الجبار، 1989) (النعيمي ، 2002) (الشاروك ، 1990) (جاسم ، 1999) يمكن أداءه بوضعيات بدء مختلفة وهذه الوضعيات هي :

- القياس من الوقوف على القدمين والأداء مع مرجحة الذراعين
- القياس من الوقوف على القدمين والأداء بدون مرجحة الذراعين
- القياس من الوقوف على الأمشاط والأداء مع مرجحة الذراعين
- القياس من الوقوف على الأمشاط والأداء بدون مرجحة الذراعين
- القياس دون ذكر جميع التعليمات

(سليمان ،155، 2004)

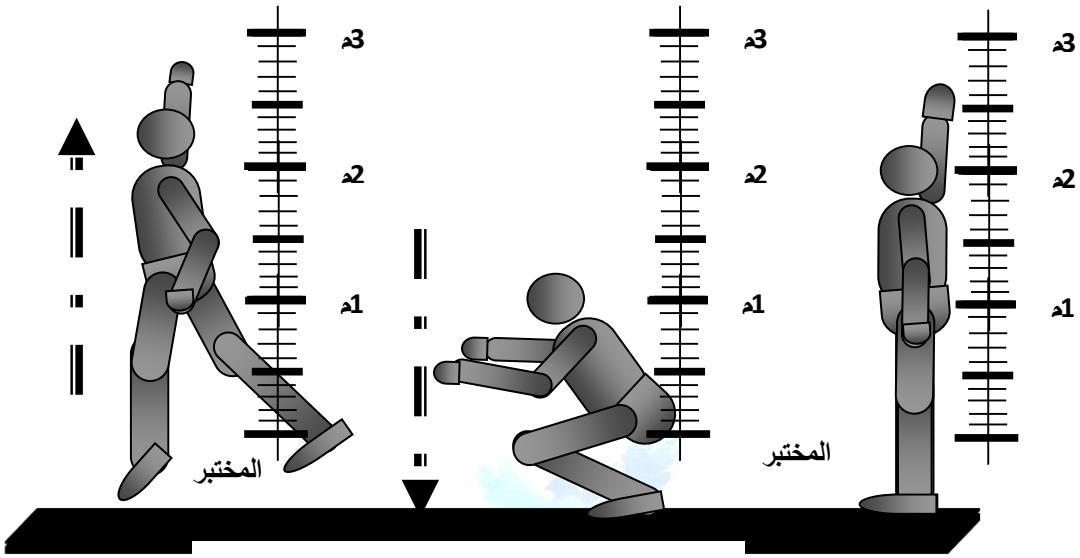
وقد اعتمد الباحثون وضعين فقط من هذه الأوضاع الخمسة وهما

- القياس من الوقوف على القدمين والأداء مع مرجحة الذراعين
- القياس من الوقوف على الأمشاط (رؤوس أصابع الأقدام) والأداء مع مرجحة الذراعين

**3-3-1-1 مواصفات اختبار الوثب العمودي:**

* **أسم الاختبار:** اختبار الوثب العمودي.
* **الغرض:** قياس قوة الوثب إلى الأعلى .
* **الإمكانات والأدوات:** مكان مناسب للوثب مستوي، شريط قياس .
* **وصف الأداء:** يقف المختبر خلف خط البداية والقدمان متباعدتان قليلاً ومتوازيتان خلف خط البداية ، يبدأ المختبر بمرجحة الذراعين إلى الخلف ثم ثني الركبتين والميل إلى الأمام قليلاً، ثم يقوم بالوثب إلى الأعلى لأقصى ارتفاع ممكن عن طريق مد الركبتين والدفع بالقدمين، مع مرجحة الذراعين .
* **الشروط:** يعطى للمختبر ثلاث محاولات متتالية ، بينهما فترة استراحة مناسبة.
* **التسجيل:** يسجل للمختبر المحاولات الثلاثة (حسانين، 1995، 399 – 400)

1st IPESSD-CONFERENCE



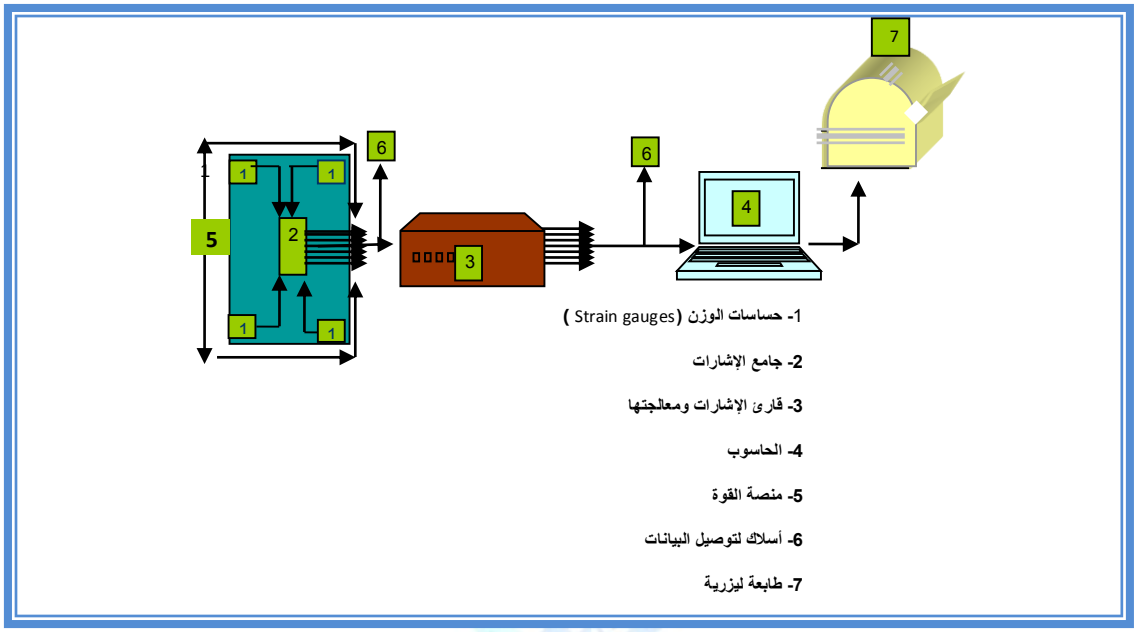

الشكل (1)

اختبار الوثب من الثبات إلى الأمام

**3-3-2 منصة قياس قوة رد فعل الارتكاز :**

تم اســـتخدام منصـــة قياس قوة رد فعل الارتكاز (Force Plat form) بأبعاد (1م× 1,20م) التي تعكس القوة المسلطة على الجهاز مزودة بحاسوب آلي (لابتوب) ياباني الصنع نوع (TOSHIBA) تعمل بالتيار الكهربائي بفولتية 220 V (AC–DC) مع الاحتفاظ بالشـــحن الكهربائي ولمدة (1,5 إلى 2 ساعة) ، إذ تقوم المنصـة بنقل المؤشرات الكهربائية إلى الحاسوب الآلي بوساطة عدد من مؤشرات الإجهاد يبدأ عملها من لحظة لمس قدم الارتكاز سطح المنصـة وتتوقف عن قراءة البيانات لحظة مغادرة قدم الرياضـي للمنصـة ، علماً أن هذه المنصـة تتمتع بدرجات صدق وثبات عالية ، والشكل (2) يوضح ذلك

1st IPESS CONFERENCE




الشكل ( 2 )

منصة قياس قوة رد فعل الارتكاز

استخدم الباحثون آلة تصوير رقمية نوع (Medion) ذات سرعة 30 صورة / ثانية .

**3-3-3-1 الأجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة الرئيسة :**

- منصة قياس دالة القوة – الزمن - آلة تصوير رقمية عدد 1 - حامل آلة التصوير
- مقياس رسم (1م) - شريط قياس - جهاز كمبيوتر - ميزان طبي - حاسبة يدوية

**3-3-4 التجربة الرئيسة :**

تم إجراء التجربة الرئيسة على عينة البحث والبالغ عددها (11) لاعبة في تمام الساعة الرابعة عصراً من يومي الثلاثاء والأربعاء المصادفين (1-2/10/ 2013) في القاعة الداخلية التابعة لنادي قرة قوش الرياضي، ووضعت آلة التصوير على بعد(5م)عن نقطة منتصف مجال الحركة وعلى يسار اللاعب المؤدي للاختبار ، وكان ارتفاع بؤرة العدسة عن الأرض (1,10م) .

**3-3-5 متغيرات البحث :**

قام الباحثون بدراسة عدد من المتغيرات البايوميكانيكية ودالة القوة – الزمن والتي تتناسب ومتطلبات البحث ، والجدول (2) يبين ذلك

1st IPESSD-CONFERENCE

الجدول (2)

المتغيرات البايوميكانيكية ودالة القوة – الزمن

| المتغيرات البايوميكانيكية | | متغيرات دالة القوة– الزمن |
|---|---|---|
| اللحظية | المرحلية | |
| (لحظة الدفع– لحظة الترك– أقصى ارتفاع) | (مرحلة الدفع – مرحلة الطيران) | |
| زاوية الركبة لحظة الدفع والترك (درجة) | الإزاحة العمودية لـــــ م.ث.ك.ج في مرحلتي الدفع والطيران (متر) | أقصى قوة لمرحلة الدفع (نيوتن) |
| زاوية ميل الجذع لحظة الدفع والترك (درجة) | زمن الانتقال لمرحلتي الدفع والطيران (ثانية) | زمن أقصى قوة لمرحلة الدفع (ثانية) |
| ارتفاع م.ث.ك الجسم عن الأرض لحظة الدفع والترك (متر) | السرعة العمودية لـــــ م.ث.ك.ج في مرحلتي الدفع والطيران (متر/ثانية) | زمن الوصول لأقصى قوة لمرحلة الدفع (ثانية) |
| الطاقة الكامنة للجسم لحظة الدفع والترك (جول) | الزخم العمودي لـ م.ث.ك.ج في مرحلتي الدفع والطيران (كغم.متر/ثانية) | مساحة ما تحت المنحنى الكلية (سم2) |
| أقصى ارتفاع يصله الجسم (الانجاز) / | | زمن مساحة ما تحت المنحني(ثانية) |
| | | مساحة ما تحت المنحنى الزمن (سم2 / |

**3-3-5 البرنامج المستخدم في التحليل :**

تم استخدام برنامج (MaxTRAQ) لتحليل المحاولات ، وقد تم تحليل أفضل محاولة لكل لاعب في كل أسلوب.

**3-4 الوسائل الإحصائية :**

استخدم الباحثون (الوسط الحسابي– الانحراف المعياري–معامل الاختلاف– اختبار (ت) للعينات المرتبطة مستعيناً بالبرنامج الإحصائي( SPSS) الاصدار 11 لمعالجة البيانات

**4- عرض ومناقشة نتائج فروق البحث**

**4-1 عرض ومناقشة نتائج فروق المتغيرات البايوميكانيكية بين الأسلوب الأول (الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً) والأسلوب الثاني(الوثب من وضع الوقوف على رؤوس الأقدام) للاعبات الكرة الطائرة**

1st IPESSD-CONFERENCE

الجدول (3)

المعالم الإحصائية للمتغيرات البايوميكانيكية والفروق بين الأسلوب الأول والأسلوب الثاني في اختبار الوثب العمودي للاعبات الكرة الطائرة

| المتغيرات البايوميكانيكية للاعبات الكرة الطائرة | الأسلوب الأول | | الأسلوب الثاني | | س- للفروق | ع± للفروق | ت المحسوبة | نسبة الخطأ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | س- | ع± | س- | ع± | | | | |
| زاوية الركبة لحظة الدفع (درجة) | 91.72 | 9.831 | 90.51 | 14.73 | 1.209 | 6.952 | 0.577 | 0.577 |
| زاوية ميل الجذع لحظة الدفع | 36.28 | 5.890 | 38.07 | 6.084 | - | 6.792 | - | 0.402 |
| زاوية الركبة لحظة الترك | 169.4 | 8.904 | 170.6 | 10.06 | - | 13.14 | - | 0.773 |
| زاوية ميل الجذع لحظة الترك | 86.65 | 4.572 | 69.74 | 4.984 | - | 3.777 | - | 0.361 |
| ارتفاع م.ث.ك.ج لحظة الدفع | 0.418 | 0.054 | 0.440 | 0.072 | - | 0.062 | - | 0.260 |
| ارتفاع م.ث.ك.ج لحظة الترك | 0.837 | 0.086 | 0.858 | 0.071 | - | 0.062 | - | 0.303 |
| الطاقة الكامنة لحظة الدفع (جول) | 227.5 | 54.17 | 241.4 | 68.05 | - | 34.31 | - | 0.207 |
| الطاقة الكامنة لحظة الترك | 454.6 | 94.80 | 463.2 | 79.07 | - | 32.40 | - | 0.395 |
| الإزاحة العمودية لمرحلة الدفع | 0.454 | 0.068 | 0.443 | 0.107 | 0.011 | 0.080 | 0.440 | 0.669 |
| الإزاحة العمودية لمرحلة الطيران | 0.346 | 0.081 | 0.331 | 0.075 | 0.015 | 0.057 | 0.885 | 0.411 |
| زمن مرحلة الدفع (ثانية) | 0.295 | 0.045 | 0.321 | 0.056 | - | 0.066 | - | 0.214 |
| زمن مرحلة الطيران (ثانية) | 0.258 | 0.035 | 0.246 | 0.019 | 0.012 | 0.034 | 1.143 | 0.280 |
| سرعة مرحلة الدفع (متر / ثانية) | 1.568 | 0.311 | 1.392 | 0.301 | 0.177 | 0.173 | 3.382 | 0.007 |
| سرعة مرحلة الطيران (متر / ثانية) | 1.352 | 0.318 | 1.347 | 0.302 | 0.005 | 0.167 | 0.101 | 0.922 |
| زخم مرحلة الدفع (كغم .متر / | 84.53 | 11.18 | 75.30 | 13.67 | 9.226 | 8.127 | 3.547 | 0.005 |
| زخم مرحلة الطيران(كغم .متر/ | 73.49 | 15.76 | 73.45 | 16.71 | 0.044 | 9.897 | 0.015 | 0.989 |
| أقصى ارتفاع يصله الجسم | 0.503 | 0.064 | 0.464 | 0.064 | 0.039 | 0.036 | 3.536 | 0.005 |

1st IPESSD-CONFERENCE

*معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0,05) وأمام درجة حرية 9 (ن-1)

من الجدول (3) والخاص باختبار (ت) المرتبطة في المتغيرات البايوميكانيكية بين الأسلوبين الأول الثاني في اختبار الوثب العمودي للاعبي الكرة الطائرة يتبين ما يأتي :

1- وجود فروق معنوية في المتغير (السرعة العمودية لمرحلة الدفع) بين الأسلوبين ولمصلحة الأسلوب الأول وذلك لأن نسبة الخطأ لهذا المتغير والبالغ قيمتها (0.007) أصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (9) ، ويعزو الباحثون سبب ذلك إلى الاختلاف في وضع البدء

لأداء كل أسلوب ، فوضع البدء في الأسلوب الأول ( الوثب من وضع الوقوف على القدمين كاملاً يتيح توازن جيد (نوازن مستقر) للاعب يتمكن من خلاله من أداء مرجحة أجزاء جسمه بانسيابية أفضل مما هو عليه في الأسلوب الثاني ( الوثب من وضع الوقوف على رؤوس أصابع القدمين) ، إذ تنتقل الحركة من جزء إلى جزء عن طريق المفاصل بحركة انسيابية مترابطة لخدمة الهدف وإعطاء تعجيلاً كافياً باتجاه حركة الوثب (محجوب وآخرون ، 2000 ، 91-93)

2- وجود فروق معنوية في المتغير (الزخم العمودي لمرحلة الدفع) بين الأسلوبين ولمصلحة الأسلوب الأول وذلك لأن نسبة الخطأ لهذا المتغير والبالغ قيمتها (0.005) أصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (9) ، ويعزو الباحثون سبب ذلك إلى الفروق المعنوية الحاصلة في السرعة العمودية لمرحلة الدفع كونها ترتبط معها ارتباطاً إيجابياً ، فكلما زادت السرعة العمودية لـ م.ث.ك الجسم أدى ذلك إلى زيادة الزخم العمودي لـ م.ث.ك الجسم كون كتلة الجسم مقدارها ثابت في كلا الأسلوبين .

3- وجود فروق معنوية في المتغير (أقصى ارتفاع يصله الجسم (الانجاز)) بين الأسلوبين ولمصلحة الأسلوب الأول وذلك لأن نسبة الخطأ لهذا المتغير والبالغ قيمتها (0.005) أصغر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (9) ، ويعزو الباحثون سبب ذلك إلى سرعة الأداء الحركي في الأسلوب والذي يمكن من خلاله تحقيق أفضل انجاز وهو الوثب لأعلى ارتفاع ، وكما ذكرنا سابقاً في الباب الثاني أن من الحركية الميكانيكية اللازمة لزيادة قوة الوثب للأعلى (الارتفاع) هي سرعة انطلاق م.ث.ك الجسم ، هذا من جهة ومن جهة أخرى فأن الأداء على وفق اتزان الجسم سوف يؤدي إلى توافق أجزاء الجسم في قيام كل جزء بوظيفته مع باقي الأجزاء الأخرى للوصول بالحركة إلى الدقة المطلوبة في تحقيق أقصى انجاز (هوخموث ، 1978 ، 157- 158 ) .

4- عدم وجود فروق معنوية في قيم المتغيرات البايوميكانيكية الأخرى وذلك لأن نسب الخطأ لهذه المتغيرات كانت أكبر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (9) .

**4-2 عرض ومناقشة نتائج فروق متغيرات دالة القوة – الزمن بين الأسلوبين الأول والثاني للاعبات الكرة الطائرة**

1st IPESSD-CONFERENCE

## الجدول (4)

## المعالم الإحصائية لمتغيرات دالة القوة – الزمن والفروق بين الأسلوب الأول والأسلوب الثاني في اختبار الوثب العمودي للاعبات الكرة الطائرة

| متغيرات دالة القوة – الزمن للاعبات الكرة الطائرة | الأسلوب الأول | | الأسلوب الثاني | | س- للفروق | ع± للفروق | ت المحسوبة | نسبة الخطأ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | س- | ع± | س- | ع± | | | | |
| أقصى قوة لمرحلة الدفع (نيوتن) | 1219. | 435.9 | 1263. | 338.8 | - | 337.6 | - | 0.676 |
| زمن أقصى قوة لمرحلة الدفع | 0.587 | 0.160 | 0.525 | 0.107 | 0.063 | 0.170 | 1.222 | 0.250 |
| زمن الوصول لأقصى قوة (ثانية) | 0.033 | 0.010 | 0.029 | 0.010 | 0.004 | 0.008 | 1.491 | 0.167 |
| مساحة ما تحت المنحني الكلية | 89.20 | 11.09 | 85.59 | 16.03 | 3.618 | 16.45 | 0.729 | 0.482 |
| زمن مساحة تحت المنحني الكلية | 0.841 | 0.091 | 0.806 | 0.088 | 0.035 | 0.109 | 1.054 | 0.317 |
| مساحة تحت المنحني | 107.8 | 20.71 | 107.0 | 22.07 | 0.747 | 31.46 | 0.079 | 0.339 |

***معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0,05) وأمام درجة حرية 9 (ن-1)**

من الجدول (4) الخاص باختبار (ت) المرتبطة في متغيرات دالة القوة – الزمن بين الأسلوبين الأول والثاني في اختبار الوثب العمودي للاعبي الكرة الطائرة يتبين عدم وجود فروق معنوية في كافة المتغيرات وذلك لأن نسب الخطأ لهذه المتغيرات كانت أكبر من مستوى الدلالة (0.05) عند درجة حرية (9) .

### 5- الاستنتاجات والتوصيات

### 5-1 الاستنتاجات

بعد عرض ومناقشة نتائج البحث استنتج الباحثون ما يأتي

1. أن أداء الاختبار على وفق الأسلوب الأول (الأداء من وضع الوقوف على القدمين كاملاً) يؤدي إلى تحقيق انجاز (ارتفاع) أفضل من أداء الاختبار على وفق الأسلوب الثاني (الأداء من وضع الوقوف على رؤوس اصابع القدمين)
2. أن (السرعة العمودية لمرحلة الدفع) لها تأثير مباشر على مستوى الانجاز.

### 5-2 التوصيات

1. الاهتمام بالمتغيرات البايوميكانيكية التي حققت فروقاً معنوية مع بعضـــها البعض من أجل الأخذ بها بعين الاعتبار وتوظيفها في خدمة الانجاز.
2. إجراء بحوث مشـابهة في فعاليات رياضـية تلعب فيها القوة الانفجارية للرجلين دوراً كبيراً في تحقيق الانجاز لدى لاعبوها مثل كرة اليد وكرة القدم وكرة السلة .

3. استخدام كاميرات ذات سرع أكبر للحصول على نتائج أدق .
4. استخدام عناصر اخرى للقوة كالقوة القصوى ومطاولة القوة واجراء فروق فيما بينهم

**قائمة المصادر**

1. إبراهيم، مروان عبد المجيد (1999) : الاختبار والقياس والتقويم في التربية الرياضية، ط1، دار الفكر للطباعة ، عمان.
2. الجنابي ، احمد ( 2004) : محاضرات على طلبة الماجستير ، البايوميكانيك ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد .
3. حسانين، محمد صبحي (1995): القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية،ج1،ط3، دار الفكر العربي، القاهرة.
4. حلمي ، عصام ( 1977 ) : دراسات عملية في البايوميكانيك ، مصر ، دار المعارف،مصر.
5. خريبط ، ريسان (1989) : موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضية – الجزء الأول ، جامعة البصرة .
6. سليمان ، هاشم أحمد (2004) : فاعلية أداء اختبار القفز العمودي من أوضاع مختلفة ، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ، مج10 ، عدد38 ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل.
7. شحاتة ، محمد إبراهيم وبريقع ، محمد جابر(ب.ت) : دليل القياسات الجسمية واختبارات الأداء الحركي ، منشأة المعارف ، الإسكندرية .
8. شوكت ، ضياء منير (2000) : علاقة القوة الانفجارية للأطراف السفلى ببعض المهارات الأساسية بكرة القدم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد .
9. علاء الدين ، جمال محمد ( 1980) : دراسات معملية في بيوميكانيكا الحركات الرياضية ، دار المعارف ، القاهرة .
10. علاوي، محمد حسن (1979) : علم التدريب الرياضي ، ط6 ، دار المعارف ، مصر.
11. عمر، حسين وعبد الرحمن ، أياد (2011) : البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، مطبعة النجف الأشرف ، العراق .
12. محجوب ، وجيه وآخرون(2000) : نظريات التعلم والتطور الحركي ، مكتب العادل للطباعة الفنية ، بغداد.
13. محمد ، الهام عبد الرحمن (1997) : فاعلية التدريب البليومتري على مسافة الوثب العمودي وأثرها على الضربة الساحقة وبعض القدرات البدنية الخاصة بالكرة الطائرة ، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية ، العدد12 ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية

1st IPESSD-CONFERENCE

14. الهاشمي ، سمير مسلط ( 1991 ) : الميكانيكا الحيوية ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، البصرة .

15. هوخموث ، جيرد ( 1978 ) : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد ، دار المعارف ، مصر .

16. Payne A, n, (1968) : ' The use of force platform for the study of physical activity, Biomechanics medicine and sport. Vo1 2, New York.

17. Meivin R, Ramey (1973): ' Use of force Plates for Long Jump Studies. Medicine & sport , Vo 1 8 , Biomechanics 111 , California.

18. (www.iraqcad,2009) Vertical Jump .

1st IPESSD-CONFERENCE