دراسة تحليلية للبارامترات الميكانيكية للقدرة العضلية وتأثيرها على الوثب العمودي المستمر لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية

د / محمد عبد السلام على إبراهيم *

- المقدمة ومشكلة البحث :

تقتضي دراسة الحركة الرياضية ضرورة القيام بقياسات دقيقة يتم معالجتها بصورة كمية وموضوعية بإستخدام القوانين والمعادلات الرياضية ، وكذلك تحليل وتقييم تلك القياسات وما تمثله من حقائق بهدف وضع الأسس العلمية للحركة التي يقوم بها اللاعب بغرض الوصول إلي أعلى مستوى ممكن وفقاً لإمكاناته وقدراته. (٢٨ : ٦٧).

وعلى الرغم مما يتميز به دراسة الأداء من صعوبات نابعة من تعقد المتغيرات وتركيب العوامل المؤثرة على دراسة الأداء ، وهذه الصعوبات تتضح في محاولة تحديد العوامل التي يجب مراعاتها في الأداء والإنجاز ، وتنعكس فيما يصل إليه الأداء الفردي من تنوع وتغير عند أداء مهارة واحدة لفرد واحد ، ونتيجة لهذه الصعوبات فقد ظهرت الحاجة لأستخدام الوسائل والأساليب التكنولوجية الحديثة في قياس المتغيرات ومعالجة البيانات الخاصة بالأداء الحركي للوصول إلي المستويات العالية في الإنجاز. (١٠ : ٨٠).

ومن ثم فإن تحقيق الموضوعية في دراسة حركة الإنسان أمراً غاية في الصعوبة وذلك لتعقد وتداخل العوامل على الأداء بإختلاف الأنماط الحركية وتعددها ، لذلك فإن التحليل الحركى عند تناوله للحركة الرياضية يعتمد على الوصول إلي المزيد من الفهم والمعرفة العميقة لطبيعة شكل وكيان الحركة التي يقوم بها الفرد لتحقيق أكبر ناتج حركي ممكن يتمثل في مدى تحقيق الهدف من الحركة والوصول بها إلي أعلى المستويات بأقل مجهود ممكن ، ولكي يتوافر للإنسان الكفاءة والكفاية في الحركة ، لابد وأن يقوم بحركاته طبقاً للمبادئ الأساسية التي تحكم العمل الرياضي على أعلى مستوى أثناء الأداء مع تطبيق القوانين التي تحكم الحركة من

* مدرس بقسم أصول التربية الرياضية بكلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الإسكندرية.

حيث (الروافع- الإرتداد- الدفع- الجاذبية- القوة- التوازن) والتي تؤدي في نهايتها إلي الأداء الأمثل للحركة. (١٥ : ٧٤-٧٨).

وتعتبر القدرة العضلية من أكثر عناصر اللياقة البدنية أهمية بالنسبة للأداء الحركي في العديد من الأنشطة الرياضية ، وقد أختلف العلماء فيما بينهم حول تسمية هذه الصفة حيث أطلق عليها البعض القوة المميزة بالسرعة **Strength characterized by Speed** ، في حين أطلق عليها البعض القوة الإنفجارية **Explosive Power**، بينما أطلق عليها آخرون مصطلح القوة المطاطة **Elastic Strength** ، ووجد أتجاه آخر أطلق عليها سرعة القوة أو القوة السريعة **Speed - Strength** ، وأخيراً القدرة العضلية **Power**.

كما أن معظم الرياضات تعتمد على القدرة العضلية بشكل كبير عند أداء مهاراتها المختلفة ، وذلك لأن إخراج القوة بشكل بطئ يؤثر على تنفيذ الأداء بالصورة المطلوبة. (١٤ : ٣٨).

لذا تحتل القدرة العضلية المرتبة الأولى في معظم الأنشطة الرياضية التي تتطلب الوثب العمودي ، كما توجد علاقة قوية بين القدرة العضلية **Power** والسرعة **Speed** ، وتمثل تشكيلاً مميزاً في أن كلتاهما تعتمد علي الأخرى ، حيث أنه من مقومات أداء القدرة الناجحة أن تؤديَّ بسرعة عالية ، كما أن نظام الطاقة السائد هو كل من نظام الفوسفوكرياتين **ATP** ، ونظام الجلكزة اللاهوائية **Anaerobic Glycolysis** ، كما أن طبيعة وشكل الإنقباضات العضلية غالباً ما تأخذ نفس المسار. (٢٦ : ٢٢٤).

كما أن القدرة العضلية هي عبارة عن مكون حركي ينتج عن طريق الربط بين مكونين أثنين هما القوة العضلية والسرعة الحركية ، حيث تختلف الأهمية النسبية لكل مكون من هاذين المكونين وفقاً لأختلاف الأداء أو الثقل أو القوة المراد أستخدامها في الأداء الحركي ، أي بمعني هي إنتاج أقصي قوة يمكن للفرد أن يخرجها عند الأداء لمرة واحدة فقط بأقصي سرعة ممكنة ، ويمكن تسجيلها عن طريق المسافة التي يقطعها الفرد في الأداء أو المسافة التي تقطعها الأداة المقذوفة ، كما تعني أيضاً أستطاعة الفرد إخراج أقصى قوة من العضلة أو العضلات في أقل زمن ممكن . ولذلك فإن الربط بين القدرة العضلية والسرعة الحركية في

العضلات تعتبر من متطلبات الأداء الرياضي في المستويات العالية (قطاع البطولة) ، وأن هذا العامل من أهم ما يميز الرياضيين المتفوقين حيث أنهم يمتلكون القدرة على الربط بينهما في شكل متكامل لإحداث الحركة القوية السريعة من أجل تحقيق الأداء الفائق ، ومن ثم فإن علماء وظائف الأعضاء (الفسيولوجي) يروا بأن قدرة العضلة تختلف عن سرعتها نظراً لأن العضلات تختلف بالنسبة لسرعة إنقباضها ، ويبررون ذلك بأن بعض الأفراد تكون قوتهم العضلية كبيرة ومع ذلك تكون قدرتهم العضلية ضعيفة (أي مدي الأرتباط ما بين القوة والسرعة) ، أو نظراً لأن القدرة (القوة المميزة بالسرعة) تتطلب لديه سرعة حركية كبيرة ولكنه لايمتلك مستوى عال من القوة العضلية ، حيث أن إستخدام القوة العضلية والسرعة الحركية في آن واحد وبصورة توافقية تعتمد على حسن الربط بينهما. (٨ : ٦٤).

ولذلك فإن القدرة العضلية تمثل القوة والسرعة والتي تعد مكونات أولية بالنسبة لها ، والتي يمكن التعبير عنها بالمعادلة التالية : القدرة = القوة × السرعة. (٦ : ١٥٦) ، (٢٦ : ٢٢٤).

ومن ثم فهي مركب من القوة العضلية والسرعة ، ويطلق عليها مصطلح القدرة ، كما أنها القابلية على الإنجاز بأقصى قوة وبأقل وقت ممكن ، وهي أيضاً كفاءة الفرد في التغلب على مقاومات مختلفة في عجلة تزايدية عالية وسرعة حركية مرتفعة. (٧ : ١٣٧).

كما أن أداء مهارات بعض الأنشطة الرياضية يتطلب مركبة القدرة (القوة × السرعة) في الإتجاه الأفقي **Power Horizontally** ، وبعضها يتطلب مركبة القدرة في الإتجاه الرأسي **Power Vertically** ، وأحياناً يتطلب أداء تلك المهارات تسارع المركبتين في الإتجاه الأفقي والرأسي معاً **Vertical & Horizontal Acceleration** ، مما يتطلب معه تخطيط وتنفيذ التمرينات داخل البرامج التدريبية وفق هذه المتطلبات. (١٧ : ٢٨ ، ٣٥) ، (٢٩ : ١١، ٥٩).

وبذلك فإن القدرة العضلية التي يقوم الفرد بمحاولة إخراجها أو إظهارها أو بذلها ترتبط بأقصى معدل للسرعة ، وأن تؤدي الحركة لمرة واحدة فقط ، وقد تكرر لبضع مرات شريطة أن تكون هناك فترة زمنية بين كل تكرار وآخر ، ويمكن قياسها بصورة موضوعية إما

عن طريق مسافة الأداء كما في أختبارات الوثب العريض أو الوثب العمودي أو بتسلق الحبل بالشد باليدين ، أو عن طريق المسافة التي تقطعها الأداة المقذوفة كما في أختبارات رمي الكرة أو دفع الكرة الطبية أو دفع الجلة أو رمي الرمح أو دفع أثقال مختلفة الأوزان. (٨ : ٦٥ ، ٦٦).

ويرى الخبراء أن أستخدام أختبار الوثب العمودى Vertical Jump يعكس مقدار ما يتمتع به الفرد من سرعة وقوة (قدرة عضلية) ، كما أنه يعتبر أحد المؤشرات الهامة في تحديد مستوى القدرة العضلية للرجلين. (٩ : ١٠٣) ، (١٥ : ١٨٧) ، (٢٠ : ٥١ ، ٥٤).

كما أن الوثب العمودى كثير الإستخدام في حقل إختبار قابلية الأداء ، وخصوصاً في الألعاب الرياضية مثل كرة القدم وغيرها ، ودائماً يؤديه بعض اللاعبين أفضل من الآخرين ، حيث ينسب ذلك عادة للقوة الكبيرة أو " القدرة الإنطلاقية " . (١٦ : ١٥٩٤).

ومن ثم يذكر السيد عبد المقصود (١٩٩٧) عن هويشرت Heuchert بأن أحتياج لاعبي الكرة الطائرة في المباراة يتراوح بين ١٠٠ – ١٥٠ وثبة ، وكرة السلة يشب فيها اللاعب من ٨٥ إلي ٩٥ وثبة ، في حين يؤدي لاعب كرة اليد ما يمثل ٤٠ % من تصويباته الكلية لمهارة التصويب من الوثب ، فضلاً عن العلاقة القوية بين الوثب وإنتقال أثره الإيجابي لتحسين قدرات العدو (السرعة) لأداء الحركات المتنوعة في تلك الأنشطة ، والتي تتطلب سرعة الإنطلاق لمسافات صغيرة للحاق بالكرة والسيطرة عليها أو لعبها في الهجوم أو الدفاع، أو لعمل هجوم مضاد يتعين معه العدو بأقصى سرعة أو القدرة على أداء أقصى درجة تسارع ممكنة ولأطول فترة ، وهو ما يفسر إعتبارهما (قوة الوثب وقوة العدو) قدرتين أساسيتين من قدرات سرعة القوة. (٢ : ١٥٦ ، ١٥٧).

وإنطلاقاً من الإحتياجات المختلفة للاعبي الرياضات الجماعية للقدرة العضلية في الوثب المستمر ، وفي حدود ما تم من المسح المرجعي ، فقد ظهرت الحاجة إلي النظر بعمق داخل الأداء من خلال مكونات القدرة العضلية في الإتجاه الرأسي Power Vertically للتعرف على الأختلافات فيما يمتلكه لاعبي بعض هذه الرياضات بدراسة مقارنة الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية وتأثيرها على أرتفاع الوثب العمودي المستمر بإعتباره عنصر بدني

حاسم ومتطلب أساسي لمعظم الحركات في الأنشطة الرياضية ، فضلاً عن إفتقار المجال العلمي والتطبيقي إلي مثل تلك النوعية من الأبحاث المتطلبة إستخدام الوسائل والأساليب التكنولوجية الحديثة في قياس مثل هذه المتغيرات وأستخراج المعادلات التنبؤية للقدرة المركزية المتوسطة.

- الدراسات السابقة :

قام كويتس Coutts, K.,D. (١٩٨٢) بدراسة " الفروق الميكانيكية لأثنين من تكنيكات الوثب لدى لاعبي الكرة الطائرة " وأستخدمت المركبة الرأسية لمنحنيات زمن قوة رد فعل الأرض لإثنان من أساليب الوثب في البيانات التحضيرية للاعب الكرة الطائرة والتي تم تحليلها في مجموعة مكونة من ٨٦ لاعب ، وأشتمل الأسلوبين على طريقة خاصة بهم للوثب حيث في الأسلوب الأول بطريقة هبوط اللاعب بشكل متزامن على كلتا القدمين قبل الإرتقاء ، وفي الأسلوب الثاني بطريقة الخطوة المغلقة (SC) حيث أن قدم واحدة توضع في موضع الإرتقاء تليها القدم المتأخرة لتوضع بجوارها قبل الإرتقاء ، وتم أستخراج ١٥ متغير من المنحنيات لكل أسلوب حيث تمت مقارنتهما بطريقة تحليل التباين ، وقد تميزت طريقة الوثب بالهبوط بشكل متزامن على كلتا القدمين قبل الإرتقاء بإمتلاك سرعة أعلى في النهاية ونتج عنها دفع الأمتصاص بطريقة أسرع وأكبر ، وهذا نتج عنه دفع إيجابي أسرع مع أرتفاع للقوة القصوى المتوسطة، والعجلة تكون ثابتة مع تخزين وإستخدام أعظم لطاقة مطاطية العضلات ، بينما لاتوجد فروق معنوية في الزمن ، والقوة المتوسطة لنهاية مرحلة إنعدام الوزن للدفع ، كما لاتوجد فروق ملحوظة في سرعة الإرتقاء ، وهكذا أدت طريقة الوثب بالهبوط بشكل متزامن على كلتا القدمين قبل الإرتقاء إلى نقص زمن الدفع بزيادة القوة القصوى المتوسطة أثناء الدفع وبدون تأثير ظاهر على أرتفاع الوثب. (٢٢).

وأجرىً فوكاشيرو وكومي Fukashiro, S. & Komi, P.V. (١٩٨٧) دراسة بعنوان " عزوم المفاصل والقدرة الميكانيكية المنتجة للطرف السفلى أثناء الوثب العمودي " وهدفت إلي التعرف على العزوم العاملة على المفاصل والقدرة الميكانيكية المنتجة للطرف السفلى أثناء أداء ثلاث أنواع من الوثب العمودي ، وأجريت على عينة تكونت من لاعب واحد ذو صحة جيدة ، وطلب منه أداء الوثبات التالية : الوثب العمودي الأقصى من وضع

نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° (SJ) ، والوثب العمودي الأقصى من وضع الوقوف ثم ثنى الركبتين بإنثناء طبيعي ثم مدهما (CMJ) ، أداء حركة الوثب المستمر في المكان وبشدة أقل من القصوى وبتوقيته المفضل (Cjs) ، وتم تحليل الوثبات بإستخدام منصة لقياس القوة ترددها ١٠٠ هارتز ، وتم أستخراج قوة رد فعل المفاصل ، وعزوم القوى، والطاقة الميكانيكية ، والشغل ، وأسفرت أهم النتائج عن أن القيم القصوى للعزوم المسجلة أثناء أداء الوثب العمودي الأقصى من وضع الوقوف ثم ثنى الركبتين بإنثناء طبيعي ثم مدهما (CMJ) أكبر من قرينتها المسجلة أثناء أداء أختبار الوثب العمودي الأقصى من وضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° (SJ) ، ولكن خلال أداء الوثبتين وجد أن قيم العزوم العاملة على مفصل الفخذ أكبر من العزوم العاملة على مفصل الركبة ، العزوم العاملة على مفصل الركبة قيمتها أكبر من العزوم العاملة على مفصل رسغ القدم ، كما أن الشغل الميكانيكي للعضلات المادة للفخذ أكبر أثناء أداء الوثب العمودي الأقصى من وضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° (SJ) عن الوثب العمودي الأقصى من وضع الوقوف ثم ثنى الركبتين بإنثناء طبيعي ثم مدهما (CMJ) بالرغم من التشابه شبه التام بين الشغل الميكانيكي الحادث بالعضلات المادة للركبة والعضلات المثنية للقدم في الوثبتين السابقتين ، كما أنه يحتمل أن يكون هذا الفارق بين أداء الوثبتين راجع إلي الأختلاف في الشغل الميكانيكي للعضلات المادة للحوض بدلاً من تأثير الطاقة المرنة المخزونة. كما أن أداء حركة الوثب المستمر في المكان وبشدة أقل من القصوى وبالتوقيت المفضل (Cjs) تختلف عن الوثبتين السابقتين ، حيث أنها تتسم بأرتفاع العزوم والشغل الميكانيكي للعضلات المثنية لمفصل القدم ، ويحتمل أن الطاقة المرنة المخزنة في العضلات تلعب دوراً أساسياً لإنجاز أداء حركة الوثب المستمر في المكان وبشدة أقل من القصوى وبالتوقيت المفضل (Cjs) أكثر من أداء الوثب العمودي الأقصى من وضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° (SJ). (٢٣).

وأجرىً بوبرت ، فان زاندويجك **Bobbert M.F., Van Zandwijk J.P.** (١٩٩٩) دراسة بعنوان "ديناميكية القوة والأستثارة العضلية في الجسم الإنساني أثناء أداء الوثب العمودي" بهدف التعرف بعمق عن أهمية ديناميكية الأستثارة العضلية ودورها في تطور نمو القوة في الإنسان أثناء أداء الوثب العمودي، وأجريت على عينة مكونة من واحد

وعشرون فرداً ذكراً طلب منهم أداء الوثب لأقصى أرتفاع الركبتين ٩٠° ، وتم إستخدام زمن الصعود (RT) Rise Time كمقياس لديناميكية الإشارة (الزمن المستغرق لأرتفاع الأشارة من ١٠% إلي ٩٠% من قيمتها القصوى) ، وتم حساب زمن الصعود RT للتأرجح الزمني للذبذبات المنغمة والمعالجة للإشارات الكهربية للعضلات (SREMG) لسبع عضلات بالطرف السفلى ، ومحصلة العزوم العاملة على مفاصل الفخذ ، والركبة ، ورسغ القدم ، ومركبات موجة قوة رد فعل الأرض ، وأسفرت أهم النتائج عن أن متوسط قيمة RT تراوحت بين ١٠٥– ١٤٣ مللي ثانية للإشارات الكهربية للعضلات (SREMG) ، وتراوحت بين ٩٠ – ١١٢ مللي ثانية لعزوم المفاصل، وبلغت ١٢ مللي ثانية للمركبة الرأسية لقوة رد فعل الأرض (Fz) ، كما وجد أن قيمة معامل الأرتباط الخطي قد بلغ ٠,٨٨ بين زمن صعود RT الإشارات الكهربية (SREMG) للعضلة الألية العظمى (GLU) وزمن صعود RT قوة رد فعل الأرض (Fz) ، وفسرت هذه النتائج إلي أن التغير المؤثر من فرد (إمتداد) المفاصل يحدث الحركة الرأسية لمركز ثقل الجسم (CM) ، كما أن حركة مركز ثقل الجسم (CM) تحتاج إلي مركبة أمامية (في الأتجاه السهمي) خلال أداء الدفع Push Off ، ومن خلال معرفتنا لوضع البداية نجد أن العضلات المادة للفخذ هي الوحيدة القادرة على إنتاج هذا التعجيل الأمامي لمركز الثقل (CM) ، وللحفاظ على الحركة الأمامية لمركز الثقل فيجب ضبط زمن الصعود RT لكل من عزوم مفاصل الركبة ورسغ القدم مع زمن صعود RT عزم مفصل الفخذ ، لذلك كلما زاد زمن صعود RT عزم مفصل الفخذ وزمن صعود RT الإشارات الكهربية (SREMG) للعضلة الألية العظمى (GLU) كلما زاد زمن صعود RT قوة رد فعل الأرض (Fz) ، وتوصل إلي أستنتاج عام وهو أن الزمن الذي يأخذ لتطوير تحفيز العضلة له تأثير كبير على تطوير ديناميكة القوة في الوثب العمودي ، وبأن هذا التأثير لا يجب أن يهمل في دراسات التحكم للحركات الإنطلاقية. (١٨) .

وقام لينثورن Linthorne, N. (٢٠٠٠) بدراسة " مدى الإرتقاء المثالي في الوثب العمودي " بهدف التوصل إلي العمق الأمثل في الوثب العمودي مع عدم توجيه الأهتمام إلي أزمنة أشتراك مرجحة الذراعين وحركة مد الرجلين ، وأستخدم المنهج الوصفي المسحي لتناسبه مع طبيعة البحث ، وأجريت عينة الدراسة على شخص ذو خبرة رياضية وتكنيك جيد

في كل من الوثبة العمودية بالحركة الإرتدادية (المسبوقة بحركة تمهيدية عكسية لأسفل) (CMJ)، والوثب العمودي من وضع القرفصاء (SJ) ، وقد تم أداء محاولات عديدة من الوثبات على منصة قياس القوة باستخدام أوضاع ثني مختلفة للقرفصاء ، وتم جمع البيانات باستخدام منصة قياس القوة ، وتم حساب مركز ثقل الوثب عند أداء الوثب من أوضاع ثني مختلفة للقرفصاء مستخدمين التفاضل العددي لمنحنى القوة مع الزمن الناتج من منصة قياس القوة ، وأسفرت أهم النتائج عن أفضلية إستخدام الوثبة العمودية بالحركة الإرتدادية (CMJ) عن الوثب من وضع القرفصاء (SJ) ، وأن أختيار وضع الثنى المثالي للقرفصاء ليس ضروري للأداء ، بمعنى أن الوثاب يمكنه الوصول إلي أفضل أداء مستخدماً أمدية كبيرة من التكنيكات (أوضاع ثني متنوعة للقرفصاء). (٢٥) .

وأجرىً طارق جمال محمد علاء الدين (٢٠٠٥) دراسة بعنوان نموذج بيوميكانيكي-إحصائي للدفع بالرجلين في الأداء الرياضي بهدف التوصل إلي نموذج بيوميكانيكي-إحصائي لأداء الدفع في النشاط الرياضي ، وقد أجريت هذه الدراسة على عينة من لاعبي كرة السلة ، الكرة الطائرة ، كرة اليد ، وتراوح أعمارهم بين ١٩- ٣١ سنة ، وقوامها ٤ لاعبين منتظمن في التدريب ومستعدين للأشتراك في مجموعة من اللقاءات الدولية ، ما عدا لاعب كرة السلة فإنه لاعب بالدرجة الأولى ، وكنت أهم النتائج هي إستخراج ٢٤ معادلة تنبؤية لنماذج الوثب العمودي مجتمعة ومنفردة يستفاد منهم في عملية الإنتقاء والتدريب للأنشطة المختلفة. (٥).

وقامت تومين يخلف بن عربي (٢٠٠٦) بدراسة المحددات البيوميكانيكية لأداء بعض مهارات الدقة المرتبطة بالقدرة في المجال الرياضي بهدف التعرف على طبيعة العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية والقدرة العضلية بكل من دقة أداء مهارة التصويب بالوثب عالياً في كرة السلة ، دقة أداء مهارة التصويب بالوثب عالياً في كرةاليد، دقة أداء مهارة الإرسال الهجومي بالوثب عالياً في الكرة الطائرة ، دقة أداء مهارة الركلة الأمامية الهجومية بالوثب عالياً في الكونغ فو ، والتوصل إلي معادلات التنبؤ بكل من دقة أداء مهارة التصويب بالوثب عالياً في كرة السلة ، دقة أداء مهارة التصويب بالوثب عالياً في كرة اليد ، دقة أداء مهارة

الأرسال الهجومي بالوثب عالياً في الكرة الطائرة ، دقة أداء مهارة الركلة الأمامية الهجومية بالوثب عالياً في الكونغ فو بدلالة بعض المحددات البيوميكانيكية والقدرة العضلية ، وأجريت هذه الدراسة علي عينة عمدية قوامها ٢٦ لاعب من اللاعبين الدوليين والدرجة في كل من أنشطة كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة ، الكونغ فو بطرابلس بالجماهيرية الليبية ، والتي تراوحت أعمارهم ما بين (١٨- ٢٩) سنة ، وقد أمكن تحديد المحددات البيوميكانيكية ذات التأثير الفعال في مساهمتها في مستوى أداء الدقة ، وتم التوصل إلي (٢٥) معادلة تنبؤية منفردة ومجتمعة بمستوى أداء الدقة (بواقع عدد ٥ معادلات تنبؤية لدى لاعبي كرة السلة – وبواقع عدد ١٠ معادلات تنبؤية للاعبي كرة اليد – وبواقع عدد ٨ معادلات تنبؤية للاعبي الكرة الطائرة – وبواقع عدد ٢ معادلات تنبؤية للاعبي الكونغ فو) عن طريق تطبيق الإنحدار المتعدد المزايد **Stepwise Multiple Regression** ، وذلك بالنسبة لكل من المتغيرات الأساسية للعينة ، والمتغيرات البيوميكانيكية وشملت المحددات الكينماتيكية والكيناتيكية الخطية ، والمتغيرات الكينماتيكية الزاوية ، ومتغيرات القدرة لكل من أختبار الوثب المستمر ، و أختبار الوثب الإرتدادي ، وأختبار الوثب العمودي ، وأختبار الوثب العريض. (٣).

– أهداف البحث : يهدف هذا البحث إلي :

– التعرف علي الإختلاف بين لاعبي الألعاب الجماعية(كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) فيما يمتلكونه من باراميترات ميكانيكية للقدرة العضلية في كل من الوثب العمودي المستمر المرجعي **CJbref** والوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية.

– التعرف على تأثير الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية ونسب مساهمتها في أرتفاع الوثب في كل من الوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد، الكرة الطائرة).

– التوصل إلي معادلات التنبؤ بالباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة بدلالة بعض الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية في كل من الوثب العمودي المستمر **CJb** خلال

٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة).

- تساؤلات البحث :

- هل يوجد إختلاف بين لاعبي الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) فيما يمتلكونه من باراميترات ميكانيكية للقدرة العضلية في كل من الوثب العمودي المستمر المرجعي CJbref والوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية.
- ما هي الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية ونسب مساهمتها المؤثرة في أرتفاع الوثب في كل من الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة).
- ما هي معادلات التنبؤ بالباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة بدلالة بعض الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية في كل من الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة).

- إجراءات البحث :

- منهج البحث :

أُستخدم المنهج الوصفي المسحي لملائمته لأهداف البحث وتساؤلاته.

- عينة البحث :

أُجريَّ البحث على عينة مكونة من ٢١ لاعب دولي من بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد، الكرة الطائرة) ، وتم أختيارهم بالطريقة العمدية.

جدول (١) مواصفات عينة البحث في بعض الألعاب الجماعية.

م	المؤشرات الإحصائية / متغيرات عينة البحث	لاعبي كرة السلة ن = ٧		لاعبي كرة اليد ن = ٨		لاعبي الكرة الطائرة ن = ٦	
		س	± ع	س	± ع	س	± ع
١	السن لأقرب سنة	١٨,٢٨٦	٠,٧٥٦	٢٥,٧٥٠	٣,٣٢٧	٢٤,٨٣٣	١,٩٤١
٢	الطول (سم)	١٨٧,٠٠٠	٤,٠٨٢	١٨٦,٥٠٠	٢,٨٧٨	١٨٦,٨٣٣	٥,٣٨٢
٣	الوزن (كجم)	٧٥,٤٢٩	١٢,٦٣٤	٩٢,٥٠٠	١٢,٩٥٠	٨٣,٣٣٣	٢,١٦٠

- مجال البحث :

تم جمع البيانات الخاصة بالقياسات الجسمية وإجراء تحليل القدرة العضلية على عينة البحث بمركز الطب الرياضي بطرابلس بالجماهيرية الليبية أثناء إشراف الباحث على رسالة دكتوراه الباحثة / تومين يخلف بن عريبي . (٣) ، وذلك يوم الأثنين ٢٠٠٥/١/٢٤م أثناء فترة المنافسات للموسم الرياضي ٢٠٠٤/٢٠٠٥م.

- الوثبات المستخدمة في الدراسة وطرق أدائها :

- الوثب العمودي المستمر بإنثناء الرجلين لوضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° المرجعية (CJbref) : Continuous Jump with Bent Legs Reference

وهو عبارة عن سلسلة خمسة وثبات تقريباً بإنثناء الرجلين لوضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° أثناء مرحلة الإتصال والذراعين ثبات الوسط ، وتستخدم كمرجع للمقارنة مع الوثب المستمر CJb بإنثناء الرجلين لوضع القرفصاء الركبتين ٩٠° خلال مدة تتراوح من ١٥:٦٠ ثانية ، والأداء في هذا الوثب يؤديَّ لوضع خط الأساس المرجعي لمحكات الوثب المستمر الأخرى.

- طريقة أداء الوثب :

١- ضع اليدين على مفصلى الفخذين (لقياس أداء الرجل بدلاً من أداء الذراع).

٢- قف معتدلاً لفترة من ١:٢ ثانية.

٣- أداء من ٥-١٠ وثبات مستمرة.

٤- في كل وثبة إثني ركبك لزاوية ٩٠ ° أثناء مرحلة الإتصال.

٥- لا تتوقف فترة بدون حركة والتوقف مطلوب في النهاية. (٢٧).

- أختبار الوثب العمودي المستمر (CJb) : Continuous Jump Bent Legs

هو الوثب المستمر بإنثناء الرجلين لوضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° والـذراعين ثبات الوسط بحيث يتم أداء أكبر عدد من الوثبات المتتالية خلال مدة تتراوح مـن ١٥:٦٠ ثانية، والأداء في هذا الوثب يقيم القدرة الميكانيكية لأقل حدود قصوى لإنثناء الرجلين.

- طريقة أداء الوثب :

١- ضع اليدين على مفصلى الفخذين (لقياس أداء الرجل بدلاً من أداء الذراع).

٢- قف معتدلاً لفترة من ١:٢ ثانية.

٣- الوثب بأستمرار لمدة طويلة كما هو مطلوب.

٤- في كل وثبة إثني ركبك لزاوية ٩٠ ° أثناء مرحلة الإتصال.

٥- لا تتوقف فترة بدون حركة والتوقف مطلوب في النهاية. (٢٧).

- طرق وأدوات جمع البيانات :

أ - الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث :

- جهاز ريستاميتر أنثروبوميتري معاير.

- ميزان طبي معاير.

- جهاز منصة تحليل القدرة لكيسلر Kisttler Quattro jump Bosco.مرفق (١).

ب- القياسات المستخدمة في البحث :

- قياس الطول الكلي للجسم ، وقياس وزن الجسم.

- تم أستخراج قيم الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية في الوثب العمودي المستمر بإنثناء الرجلين لوضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° المرجعية **CJbref** ، والوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية ، ووثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر **CJb** ومؤشراته بإستخدام تحليل القدرة بمنصة كيسلر **Kisttler Quattro jump Bosco** بمعدل ٥٠٠ هارتز في الثانية. (٢٧). وهي كالتالي :
- أرتفاع مركز ثقل الجسم ، وهو أرتفاع الوثبة **(hf)**.
- مقدار إنخفاض مركز ثقل الجسم **(hc)**.
- القوة اللحظية **(Fi)** : هي القوة المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزى إلى الأنقباض المركزي (عندما تحقق القدرة أول قيمة موجبة) مطروحاً منها وزن الجسم ! وتحسب بالمعادلة التالية :

Fi = F(ecc/con transition) - Fbw

- القدرة اللحظية **P(t)** = القوة اللحظية **F(t)** × السرعة اللحظية **v(t)** ، وهي عندما تكون موجبة تعني قدرة مركزية ، وعندما تكون سالبة تعني قدرة لامركزية.
- القدرة المركزية المتوسطة **Pavg** = متوسط القدرة اللحظية **P(t)** من الزمن الذى تحقق فيه السرعة اللحظية **V(t)** قيمة موجبة حتى لحظة قبل الإرتقاء.
- زمن الأتصال بالأرض **(T contact)**.
- مؤشر التعب لأرتفاع الوثب **Fatigue Index hf** ويتم عن طريق المقارنة بين متوسط أرتفاع الوثب المستمر في أول خمس وثبات وآخر خمس وثبات، ويحسب بالمعادلة التالية :

Fatigue Index hf = avg (hf last five jumps) / avg (hf first five jumps) × 100%

- مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة **Fatigue Index Pavg** ويتم عن طريق المقارنة بين متوسط القدرة المركزية المتوسطة للوثب المستمر في أول خمس وثبات وآخر خمس وثبات ، ويحسب بالمعادلة التالية :

Fatigue Index Pavg = avg (Pavg last five jumps) / avg (Pavg first five jumps) × 100%

- مؤشر تحمل السرعة Speed Endurance Index وهو يدل على المقـــدرة علـــى أستمرار ناتج القدرة العالى لمدة زمنية ، ويحسب بالمعادلة التالية :

Speed Endurance Index = avg (hf(CJb 0..15s)) / avg (hf(CJbref)) × 100%

- مؤشر الجهد الإرادي Voluntary Effort Index وهو يدل على العلاقة بين أرتفاع وثبات الفرد إذا بدأ عمل خمس وثبات من سلسلة وثبات لمدة طويلة ، وإذا حقق خمس وثبات فقط ، ويحسب بالمعادلة التالية :

Voluntary Effort Index = avg (hf(CJb first five jumps)) / avg (hf(CJbref)) × 100%

- المعالجة الإحصائية :

تم إجراء المعالجات الإحصائية على الحاسب الآلي للباحث بواسطة حزمة البرامج الإحصائية SPSS وشملت :

- المتوسط الحسابي .
- الإنحراف المعيارى .
- تحليل التباين ANOVA .
- أختبار أقل فرق معنوي L.S.D .
- معامل الأرتباط البسيط لبيرسون Bearson .
- الإنحدار المتعدد المتزايد Stepwise Multiple Regression .

– عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٢) المتوسط الحسابي والأنحراف المعياري للباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية لدى لاعبي عينة البحث في أختبار الوثب العمودي والوثب العمودي المستمر المرجعي Cjbref والوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb ومؤشراته.

القياسات الاحصائية / الباراميترات الميكانيكية		لاعبي كرة السلة		لاعبي كرة اليد		لاعبي الكرة الطائرة	
		س	± ع	س	± ع	س	± ع
أرتفاع الوثبة بأختبار الوثب العمودي	سم	٥١,٤٣٧	١,٢٣٨	٥١,٧٨٣	١,٧٦٥	٥٢,٥٠٠	٠,٢٤٥
الوثب العمودي المستمر بالقاء الرجلين لوضع نصف قرفصاء الركبتين ٩٠° المرجعي (Cjbref)	أرتفاع الوثبة (hf) سم	٤١,٩٧٤	٧,٢٥٧	٤٦,٠٣٥	٩,٠٧٠	٤٣,٠٠٠	١,٢٥٦
	مقدار أنخفاض مركز الثقل (hc) سم	٢١,٥٧٤	٥,٩٦٢	٢٣,٥٦٥	١٠,١٤٥	٢٤,٣٨٣	٦,٣٣٥
	القدرة المركزية المتوسطة (Pavg) شغل/كجم	٢٩,١٦٠	٣,١٦٥	٣٢,٤٧٥	٣,٧٥١	٢٨,١٠٠	٠,٨٤٠
	القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) %	١,٧٧٣	٠,٣٤٠	٢,٠٢٥	٠,٥٨٨	١,١٥٢	٠,٢٥٠
الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية	أرتفاع الوثبة (hf) سم	٤٢,٩١٤	٧,٤٨٥	٤٦,١٢٥	٦,٩٩١	٤٣,٠٥٠	٠,٩١٩
	مقدار أنخفاض مركز الثقل (hc) سم	٢١,٦١٤	٦,٣٥٣	٢٣,٦٠٠	٩,٦٨٣	٢٢,٩٦٧	٤,١٧٠
	القدرة المركزية المتوسطة (Pavg) شغل/كجم	٢٩,١٤٣	٣,٥٤٢	٣٢,٥٥٠	٢,٨٨٩	٢٧,٨٦٧	١,٤٢٨
	القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) %	١,٧٥٦	٠,٣١٦	٢,٠٢٠	٠,٤٩٦	١,٢٩٨	٠,٠٢٣
	زمن الأتصال بالأرض T contact ث	٠,١٨٧	٠,٠٦٧	٠,٢٩١	٠,١١٤	٠,٢٣٧	٠,٠٠٤
وثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb	أرتفاع الوثبة (hf) سم	٤٤,٩٨٦	٨,٤٧٠	٤٩,٤٠٠	٧,٢٠٦	٤٣,٧٦٧	١,٩٩٨
	مقدار أنخفاض مركز الثقل (hc) سم	٢٤,١٥٧	٨,٧٦٥	٢٧,٢٠٠	٩,٨١٠	٢٣,٨١٧	٢,٧٢٩
	القدرة المركزية المتوسطة (Pavg) شغل/كجم	٣٠,٢٦٤	٣,٣٣٠	٣٣,٦٥٠	٢,٥٠١	٢٩,٧٠٠	١,٧٠٦
	القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) %	١,٧٦٤	٠,٣١٠	١,٨٨٣	٠,٣١٩	١,١٩٨	٠,٠٢٣
	زمن الأتصال بالأرض T contact ث	٠,١٩٢	٠,٠٦٨	٠,٢٦٩	٠,١١٣	٠,٢٤٣	٠,٠٢٨
مؤشرات الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية	مؤشر التعب لأرتفاع الوثبة % fatigue index hf	٩٥,٧٠٠	٩,٥٥١	٩٨,٣٠٠	٢,٦٨٣	١٠٠,١٦٢	٠,٦٤٨
	مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة %Fatigue index Pavg	٩٧,٧٨٦	٢,٧٠٤	٩٨,٧٧٥	٢,١١٣	١٠٢,٣٠٠	٤,٥٧٧
	مؤشر تحمل السرعة % Speed Endurance index	١٠٢,٠١٤	١,١١١	١٠٢,٧٨٥	١,٣٥٥	١٠١,٢٥٢	٠,٧٥٤
	مؤشر الجهد الإرادي % Voluntary Effort index	١٠٢,٢٧٧	١,٥٩٨	١٠٣,٢٤٦	١,٥٦٤	١٠١,٢٧٢	١,١٥٥

جدول (٣) تحليل التباين بين البارامترات الميكانيكية للقدرة العضلية لدى لاعبي عينة البحث في أرتفاع الوثبة بأختبار الوثب العمودي والوثب العمودي المستمر المرجعي CJbref والوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb ومؤشراته.

البارامترات الميكانيكية / المعالجات الإحصائية			مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)
أرتفاع الوثبة بأختبار الوثب العمودي سم			بين المجموعات	٣,٧٥٤	٢	١,٨٧٧	١,٠٧٩
			داخل المجموعات	٣١,٣٠١	١٨	١,٧٣٩	
			المجموع الكلي	٣٥,١٥٥	٢٠	——	
الوثب العمودي المستمر المرجعي (CJbref)	أرتفاع الوثبة(hf) سم		بين المجموعات	٦٧,١٣٠	٢	٣٣,٥٦٥	١,٠٥٢
			داخل المجموعات	٥٧٤,٢٧٣	١٨	٣١,٩٠٤	
			المجموع الكلي	٦٤١,٤٠٣	٢٠	——	
	مقدار أنخفاض مركز الثقل(hc) سم		بين المجموعات	٢٧,٨٨٠	٢	١٣,٩٤٠	٠,٢٢٣
			داخل المجموعات	١١٢٠,٣٣٧	١٨	٦٢,٢٤١	
			المجموع الكلي	١١٤٨,٢١٧	٢٠	——	
	القدرة المركزية المتوسطة (P avg) شغل/كجم		بين المجموعات	٧٥,٣٠٢	٢	٣٧,٦٥١	٥٤,٩٥٩*
			داخل المجموعات	١٣٦,٦٦٢	١٨	٧,٥٩٢	
			المجموع الكلي	٢١١,٩٦٤	٢٠	——	
	القوة اللحظية للتحول المركزي(fi) %		بين المجموعات	٢,٦٨٣	٢	١,٣٤٢	٦٧,٠٢٦*
			داخل المجموعات	٣,٤٣٢	١٨	٠,١٩١	
			المجموع الكلي	٦,١١٥	٢٠	——	
الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية	أرتفاع الوثبة(hf) سم		بين المجموعات	٦٦,٢٦٠	٢	٣٣,١٣٠	٠,٨٨٧
			داخل المجموعات	٦٧٢,٤٣٩	١٨	٣٧,٣٥٨	
			المجموع الكلي	٧٣٨,٦٩٩	٢٠	——	
	مقدار أنخفاض مركز الثقل(hc) سم		بين المجموعات	١٥,٠٩٠	٢	٧,٥٤٥	٠,١٣٨
			داخل المجموعات	٩٨٥,٣٨٢	١٨	٥٤,٧٤٣	
			المجموع الكلي	١٠٠٠,٤٧٢	٢٠	——	
	القدرة المركزية المتوسطة (P avg) شغل/كجم		بين المجموعات	٨٤,٣٤٨	٢	٤٢,١٧٤	٥,٢٧٦*
			داخل المجموعات	١٤٣,٨٩٠	١٨	٧,٩٩٤	
			المجموع الكلي	٢٢٨,٢٣٨	٢٠	——	
	القوة اللحظية للتحول المركزي(fi) %		بين المجموعات	١,٧٩٥	٢	٠,٨٩٨	٦,٩٦١*
			داخل المجموعات	٢,٣٢٢	١٨	٠,١٢٩	
			المجموع الكلي	٤,١١٧	٢٠	——	
	زمن الأتصال بالأرض (T Contact) ث		بين المجموعات	٠,٤١	٢	٠,٠٢١	٣,٠٠٠
			داخل المجموعات	٠,١١٨	١٨	٠,٠٠٧	
			المجموع الكلي	٠,١٥٩	٢٠	——	

قيمة ف الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ٣,٥٥ * معنوي عند مستوى ٠,٠٥

تابع جدول (٣) تحليل التباين بين البارامترات الميكانيكية للقدرة العضلية لدى لاعبي عينة البحث في أرتفاع الوثبة بأختبار الوثب العمودي والوثب العمودي المستمر المرجعي CJbref والوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb ومؤشراته.

البارامترات الميكانيكية / المعالجات الإحصائية		مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)
وثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb	أرتفاع الوثبة(hf) سم	بين المجموعات	١٢٧,٤٧٠	٢	٦٣,٧٣٥	١,٤١٠
		داخل المجموعات	٨١٣,٨٨٢	١٨	٤٥,٢١٦	
		المجموع الكلي	٩٤١,٣٥٢	٢٠	——	
	مقدار أنخفاض مركز الثقل(hc) سم	بين المجموعات	٥٢,٦٢٠	٢	٢٦,٣١٠	٠,٤٠٤
		داخل المجموعات	١١٧١,٨٤٥	١٨	٦٥,١٠٣	
		المجموع الكلي	١٢٢٤,٤٦٥	٢٠	——	
	القدرة المركزية المتوسطة (P avg) شغل/كجم	بين المجموعات	٦٧,٦٧٠	٢	٣٣,٨٣٥	*٤,٨٧٨
		داخل المجموعات	١٢٤,٨٦٩	١٨	٦,٩٣٧	
		المجموع الكلي	١٩٢,٥٣٩	٢٠	——	
	القوة الملحظة للتحول المركزي(fi) %	بين المجموعات	١,٧٤٨	٢	٠,٨٧٤	*١٢,١٣٩
		داخل المجموعات	١,٢٩٢	١٨	٠,٠٧٢	
		المجموع الكلي	٣,٠٤٠	٢٠	——	
	زمن الأتصال بالأرض (T Contact) ث	بين المجموعات	٠,٠٢٢	٢	٠,٠١١	١,٥٧١
		داخل المجموعات	٠,١٢٢	١٨	٠,٠٠٧	
		المجموع الكلي	٠,١٤٤	٢٠	——	
مؤشرات الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية	مؤشر التعب لأرتفاع الوثبة Fatigue index %hf	بين المجموعات	٦٥,٧٦١	٢	٣٢,٨٨١	*٦,٤٦٤
		داخل المجموعات	٩١,٥٥٨	١٨	٥,٠٨٧	
		المجموع الكلي	١٥٧,٣١٩	٢٠	——	
	مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة Fatigue index %Pavg	بين المجموعات	٧١,٧٦٩	٢	٣٥,٨٨٥	*٣,٥٥٨
		داخل المجموعات	١٨١,٥٢٤	١٨	١٠,٠٨٥	
		المجموع الكلي	٢٥٣,٢٩٣	٢٠	——	
	مؤشر تحمل السرعة Speed Endurance % index	بين المجموعات	٢٢,٤٦٣	٢	١١,٢٣٢	*٨,٧٤٨
		داخل المجموعات	٢٣,١٠٥	١٨	١,٢٨٤	
		المجموع الكلي	٤٥,٥٦٨	٢٠	——	
	مؤشر الجهد الإرادي Voluntary % Effort index	بين المجموعات	٢٨,٦٣٣	٢	١٤,٣١٧	*٦,٥٨٣
		داخل المجموعات	٣٩,١٥٢	١٨	٢,١٧٥	
		المجموع الكلي	٦٧,٧٨٥	٢٠	——	

قيمة ف الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ٣,٥٥ * معنوي عند مستوى ٠,٠٥

جدول (٤) يوضح دلالة الفروق بين المتوسطات في البراميترات الكيناتيكية للقدرة العضلية لدى لاعبي عينة البحث في الوثب العمودي المرجعي CJbref والوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb ومؤشراته.

نوع الوثب	المتغيرات الإحصائية / البراميترات الكيناتيكية	المجموعات	المتوسط الحسابي	الفروق المطلقة بين المجموعات		
				لاعبي السلة	لاعبي اليد	لاعبي الطائرة
الوثب العمودي المستمر المرجعي (CJbref)	القدرة المركزية المتوسطة (P avg) شغل/كجم	كرة السلة	٢٩,١٦٠		↑* ٣,٣١٥	→ ١,١٦٠
		كرة اليد	٣٢,٤٧٥	٣,٠٨٠		→* ٤,٣٧٥
		كرة الطائرة	٢٨,١٠٠	٣,٣٧٢	٣,٢٤٤	
	القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) %	كرة السلة	١,٧٧٣		٠,٢٥١ →	↑* ٠,٦٢٢
		كرة اليد	٢,٠٢٥	٠,٤٨٩		↑* ٠,٨٧٣
		كرة الطائرة	١,١٥٢	٠,٥٣٥	٠,٥١٥	
الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية	القدرة المركزية المتوسطة (P avg) شغل/كجم	كرة السلة	٢٩,١٤٣		↑* ٣,٤٠٧	→ ١,٢٧٦
		كرة اليد	٣٢,٥٥٠	٣,١٩١		→* ٤,٦٨٣
		كرة الطائرة	٢٧,٨٦٧	٣,٤٦١	٣,٣٢٩	
	القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) %	كرة السلة	١,٧٥٦		→ ٠,٢٦٤	↑* ٠,٤٥٧
		كرة اليد	٢,٠٢٠	٠,٤٠٢		↑* ٠,٧٢٢
		كرة الطائرة	١,٢٩٨	٠,٤٤٠	٠,٤٢٣	
مركز ثقل الجسم في أرتفاع وثبة أقصى الوثب العمودي المستمر CJb	القدرة المركزية المتوسطة (P avg) شغل/كجم	كرة السلة	٣٠,٢١٤		↑* ٣,٤٣٩	٠,٥١٤ →
		كرة اليد	٣٣,٦٥٠	٢,٩٤٤		→* ٣,٩٥٠
		كرة الطائرة	٢٩,٧٠٠	٣,٢٢٤	٣,١٠١	
	القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) %	كرة السلة	١,٧٦٤		→ ٠,١١٨	↑* ٠,٥٦٦
		كرة اليد	١,٨٨٣	٠,٣٠٠		↑* ٠,٤٨٦
		كرة الطائرة	١,٩٩٨	٠,٣٢٨	٠,٣١٦	
مؤشرات الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية	مؤشر التعب لأرتفاع الوثبة % Fatigue index hf	كرة السلة	٩٥,٧٠٠		→* ٢,٦٠٠	→* ٤,٤٦٢
		كرة اليد	٩٨,٣٠٠	٢,٥٢١		١,٨٦٢ →
		كرة الطائرة	١٠٠,١٩٢	٢,٧٦١	٢,٦٥٥	
	مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة % Fatigue index Pavg	كرة السلة	٩٧,٧٨٦		→ ٠,٩٨٩	→* ٤,٥١٤
		كرة اليد	٩٨,٧٧٥	٣,٥٥٠		→ ٣,٥٢٥
		كرة الطائرة	١٠٢,٣٠٠	٣,٨٨٧	٣,٧٣٩	
	مؤشر تحمل السرعة Speed Endurance % index	كرة السلة	١٠٢,٠١٤		↑ ٠,٧٧١	→* ١,٧٩٢
		كرة اليد	١٠٢,٧٨٥	١,٢٦٧		→* ٢,٥٣٣
		كرة الطائرة	١٠٠,٢٥٢	١,٣٨٧	١,٣٣٤	
	مؤشر الجهد الإرادي Voluntary Effort % index	كرة السلة	١٠٢,٢٧٧		↑ ٠,٩٦٩	→* ١,٩٠٤
		كرة اليد	١٠٣,٢٤٦	١,٦٤٩		→* ٢,٨٧٤
		كرة الطائرة	١٠٠,٣٧٢	١,٨٠٥	١,٧٣٦	

* معنوي عند مستوى ٠,٠٥ — مستوى معنوية أختبار أقل فرق معنوي (L.S.D)

يتضح من نتائج جداول (٣) الخاصة بتحليل التباين بين البارامترات الميكانيكية للقدرة العضلية لدى لاعبي عينة البحث (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) أنه توجد فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى ٠,٠٥ بين المتوسطات في البارامترات الكيناتيكية فقط لكل من القدرة المركزية المتوسطة (Pavg) ، القوة اللحظية للتحول المركزي (fi) في كل من الوثب العمودي المستمر المرجعي CJbref ، الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ، ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ، مؤشر التعب لأرتفاع الوثب ، مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة ، مؤشر تحمل السرعة، مؤشر الجهد الإرادي في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية حيث كانت قيم (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية التي تساوى ٣,٥٥ ، بينما لم تظهر أي فروق معنوية في البارامترات الكينماتيكية للوثب العمودي المستمر بمشتملاته. وقد يرجع ذلك إلي إلتزام لاعبي عينة البحث بشروط وإجراءات تنفيذ طريقة أداء الوثب العمودي المستمر من حيث وضع اليدين على الفخذين ، وثني الركبتين في كل وثبة لزاوية ٩٠° أثناء مرحلة الأتصال بالأرض لقياس أداء الرجلين فقط بدلاً من الأداء مع الذراعين. (٢٧).

وباستخدام أختبار أقل فرق معنوي L.S.D للكشف عن معنوية الفروق بين المتوسطات في البارامترات الكيناتيكية للقدرة العضلية بين لاعبي عينة البحث (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) بجدول (٤) أتضح وجود فروق معنوية عند مستوى ٠,٠٥ لصالح لاعبي كرة اليد عن لاعبي كل من كرة السلة والكرة الطائرة في القدرة المركزية المتوسطة (Pavg) ، كما توجد فروق معنوية عند مستوى ٠,٠٥ لصالح لاعبي الكرة الطائرة عن لاعبي كل من كرة السلة وكرة اليد في القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي وذلك في كل من الوثب العمودي المرجعي CJbref ، الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ، ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر CJb. وبناءاً على ذلك يوجد لدى لاعبي كرة اليد تحقيق ناتج كبير للقدرة المركزية المتوسطة وزيادة كبيرة (بدون فارق معنوي مع لاعبي كرة السلة) في فاقد القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي لتحقيق أرتفاع الوثب العمودي المستمر بمشتملاته متفقاً في ذلك مع سببية إنتاجهما

أثناء الأداء الحركي للتصويب بالوثب عالياً من فوق أيدى المدافعين. ومتفقة أيضاً مع ما أشار إليه منير جرجس (١٩٩٤) بأن هذا النوع من التصويب يستفيد فيه المهاجم من الثغرات فوق الدفاع وليس من الثغرات البينية ، كما يعطي للمهاجم الفرصة لرؤية الهدف بوضوح مما يسهل عليه أختيار الزاوية المناسبة لتسديد الكرة فيها ، فضلاً عن تميزه بالتوقيت المفاجئ بحيث يصعب علي حارس المرمي سرعة إدراك الكرة وعدم تمكنه من متابعتها إلا بعد عبورها فوق أيدي المدافعين ، كما أن لتطور الدفاع من حيث السرعة الجماعية في سد الثغرات البينية والقوة المستخدمة في التصدي للمهاجم فقد أصبح من الصعب أداء كل أنواع التصويب البطئ أو التي يكون فيها المهاجم مرتكزاً علي الأرض ، لذا فإن أرتفاع جسم اللاعب عن الأرض أثناء التصويب وعن المدافعين نسبياً يبعده عن مجال العنف الفردي للمدافع المتصدي له. (١٢ : ١٢٠ ، ١٢١). في حين يوجد لدى لاعبي كرة السلة ناتج متوسط في القدرة المركزية المتوسطة وزيادة كبيرة (بدون فارق معنوي مع لاعبي كرة اليد) في فاقد القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي لتحقيق أرتفاع الوثب العمودي المستمر بمشتملاته. وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره محمد يوسف الشيخ (١٩٨٦) بأن لاعب كرة السلة يختلف من حيث حركة الوثب عن لاعب الوثب العمودي ، حيث أن لاعب الوثب العمودي يهدف من حركته إلي الوصول بجسمه إلى أعلى أرتفاع ممكن ، بينما لاعب كرة السلة يهدف من حركته (حركة الوثب العمودي) إلى الحصول على الكرة كما في حالة الكرة المشتركة أو لتمرير الكرة من فوق الخصم إلي زميل آخر أو إلى تصويب الكرة إلى هدف السلة مع منع الدفاع من إعتراضها ، ولذلك نجد أن توقيت حركة الوثب بالنسبة للاعب الوثب العمودي يختلف عن توقيتها بالنسبة للاعب كرة السلة ، فلاعب الوثب العمودي ينظم لنفسه التوقيت الأمثل والذاتي له دون أن يضع في إعتباره إحتمالات تدخل أي خصوم لإعاقة حركته أو الإقلال من إحتمالات نجاحها ، بينما لاعب كرة السلة يضع في إعتباره أثناء الوثب أن هناك جسماً يتحرك ويحاول أن يعترض حركته وأن يسبقه في الوصول إلى الكرة ، بمعنى أن حركة الوثب العمودي هي حركة مغلقة ، أما حركة الوثب للاعب كرة السلة فهي حركة مفتوحة ، وبالرغم من أن إنثناء المفاصل في المرحلة التمهيدية للوثب يؤدي إلي مدى أكبر قد يزيد من مسافة التسارع التي تؤدى إلي زيادة

طاقة الحركة وبالتالي إلي أرتفاع مركز ثقل اللاعب أثناء الوثب ، إلا أن لاعب السلة قد يضحي بذلك في سبيل أن يسبق خصمه ويؤدى حركته بتوقيت أسبق منه دون أن يعطيه فرصة إعاقة أو إيقاف حركته. (١١ : ٣٠٩ ، ٣١٠). بينما يوجد لدى لاعبي الكرة الطائرة ناتج متوسط في القدرة المركزية المتوسطة (بدون فارق معنوي مع لاعبي كرة السلة) وفاقد قليل في القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي لتحقيق أرتفاع الوثب العمودي المستمر بمشتملاته. وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه شينفو هانج وآخرون Chenfu Huang et all (٢٠٠٢) بأن لاعبي الكرة الطائرة يعتمدوا على مرجحة الذراعين قبل لحظة الأرتقاء لما لها من تأثير بالغ الأهمية خلال مراحل الأداء الحركي. (٢١). ومن ثم يعتمدوا في ذلك على التحرر الكامل للذراعين من الأداة (الكرة). ويؤكد ذلك ما ذكره زكي محمد حسن (٢٠٠٣) بأنه كلما كانت هناك حركة تمهيدية لأى مهارة كلما زادت سرعتها وقوتها وخاصة في المهارات الحركية المركبة التي لا ينفصل العمل فيها في أي خطوة عن الأخرى ، وبذلك نحصل على أعلى حركة ممكنة ، ومن ثم فإن مراحل أداء الضرب الهجومي والمتمثلة في الإقتراب والوثب والطيران والضرب والهبوط أمر غاية في الأهمية لجميع أنواع الضرب في الكرة الطائرة ، حيث يحاول اللاعب أن يجعل كلا القدمان يأخذن الأرتقاء Take off مع تغيير القوة الدافعة الأمامية إلي قوة دافعة لأعلى ، وهنا تمرجح الذراعان في حركة تمهيدية أو تحضيرية للقيام بالوثب ، ثم المرجحة لكلا الذراعان للأمام والوصول بهما عالياً تجاه الكرة المعدة للضرب ، وذلك كله يتم بمجرد ما وثب اللاعب بإستقامة لأعلى. (٤ : ٥٥٣ ، ٥٥٤).

ومن ثم فإن تحقيق أرتفاع الوثب العمودي المستمر بمشتملاته حسب أختلاف أسلوب تحقيق القدرة المركزية المتوسطة ، القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي في جميع الأنشطة الرياضي المتطلبة الوثب العمودي تؤدي إلي عملية الدفع. لذا فإن الدفع عبارة عن تكامل القوة F بالنسبة للزمن بين لحظتين $t1$ ، $t2$ ، حيث $t1$ الزمن عند بداية الدفع ، $t2$ الزمن عند نهاية الدفع ، والدفع أيضاً يساوي التغير في كمية الحركة ويتضح من العلاقة التالية : $I = \int_{v1}^{v2} m \cdot dv = \int_{v1}^{v2} F \cdot dt$ ، حيث $v1$ سرعة مركز

الثقل عند بداية الدفع، $v2$ سرعة مركز الثقل عند نهاية الدفع (سرعة الإنطلاق) ، ويمكن حساب الدفع بدلالة وزن اللاعب وزمن الطيران للوصول لأقصى أرتفاع (أي نصف زمن الطيران الكلي) من العلاقة التالية : $I = W \cdot t$ ، حيث I هو الدفع ، W هو وزن اللاعب ، t هو زمن الوصول لأقصى أرتفاع ، ويمكن التنبؤ بقيمة الدفع اللازمة للوصول لأرتفاع معين من المعادلة التالية : $I = W \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ، حيث h هو أعلى أرتفاع للطيران ، $h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ ، $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ، g هي عجلة الجاذبية الأرضية ، W هو وزن الجسم. (٥ : ٧٨).

وبالكشف أيضاً عن معنوية الفروق بين المتوسطات في مؤشرات الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية بين لاعبي عينة البحث (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) أتضح وجود فروق معنوية عند مستوى ٠,٠٥ لصالح لاعبي كرة السلة عن لاعبي كل من كرة اليد والكرة الطائرة في مؤشر التعب لأرتفاع الوثبة ، وأيضاً بإنخفاض مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة لصالح لاعبي كرة السلة عن لاعبي الكرة الطائرة وذلك في مرحلة التعب التعويضي. حيث توجد علاقة متبادلة ومباشرة في جميع الأحوال بين التحمل كصفة وبين التعب ، إذ يظهر التعب حدود التحمل ، وعندما يؤدى فرد أي نشاط فإنه بعد مرور فترة من الوقت تزداد صعوبة هذا الأداء بصفة مستمرة ، وبالرغم من زيادة الصعوبة يمكن للفرد الحفاظ على شدة العمل التي بدأ بها لفترة زمنية ، وذلك من خلال تهيئة بعض الصفات الإرادية ، ومن الممكن أن يطلق على هذه المرحلة أسم مرحلة التعب التعويضي ويتم مواصلة أداء العمل ، إلا أنه بالرغم من قوة الإرادة فإن شدة العمل تنخفض بالتدريج إلي أن تصل إلي ما يسمى بالتعب غير التعويضي. (١ : ٩) ، في حين تميز لاعبي كرة السلة وكرة اليد عن لاعبي الكرة الطائرة بإرتفاع مؤشر تحمل السرعة ومؤشر الجهد الإرادي بفروق معنوية عند مستوى ٠,٠٥. وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه السيد عبد المقصود (١٩٩٢) بأن تحمل السرعة يقصد به القدرة على مقاومة التعب عند أداء أحمال بدرجة سرعة من قبل القصوى وحتى السرعة القصوى ، حيث يغلب أثناء أداء هذه الأحمال أكتساب الطاقة عن الطريق اللاهوائي ، ومن ثم يعني في الأنشطة ذات الحركات الوحيدة كما في الألعاب أنه

بالرغم من أستمرار المنافسة لفترة طويلة يتعين أن يكون الرياضي قادراً علـى أداء حركـات سريعة من آن لآخر طوال فترة أستمرار المنافسة. (١ : ٣٩) ، كما تتفق هذه النتائج مع مـا ذكره السيد عبد المقصود (١٩٩٧) عن هويشرت Heuchert من إحتياجات لاعبي الكـرة الطائرة وكرة السلة وكرة اليد للوثب في المباراة. (٢ : ١٥٦ ، ١٥٧). وهذا ما أكد عليـه دونالد تشو Donald A.Chu (١٩٩٨) بأنه يجب على برامج التدريب الخاصة أن تتطلـب فهم ميكانيكية الأداء من خلال تحليل الإحتياجات (Doinganeeds Analysis) وتقـسيم النماذج المهارية إلي عناصرها الأساسية. (١٩ : ٣٢).

جدول (٥) المعاملات الإحصائية للإرتباط والإنحدار المتعدد للباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على أرتفاع الوثب في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية.

المجموعات	دلالات التبؤ / الباراميترات الميكانيكية	معامل الإرتباط البسيط ر	معامل الأرتباط المتعدد رم	المساهمة الكلية للباراميترات ر٢	مربع معامل الأرتباط المتعدد المعدل	نسبة مساهمة كل باراميتر (%)	معامل الإنحدار الجزئي ب	قيمة (ت) للإضافة
السلة	القدرة المركزية المتوسطة	*٠,٩٢٩	٠,٩٢٦	٠,٨٥٨	٠,٨٣٠	٨٥,٨	١,١٣٨	*٥,٩٧٢
	مقـدار أنخفـاض مركزالثقل	*٠,٩٢٣	٠,٩٩٣	٠,٩٨٥	٠,٩٧٨	١,٣٧	٠,٦٢١	*٥,٨٤٤
	القوة اللحظية للتحول المركزي	-٠,١٤٤	المقدار الثابت = ٤,٤٦١			قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠		
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٥٤٦	الخطأ المعياري للمعادلة التنؤية = ٤,١٨٤			قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٥٤		
أرتفاع الوثبة = ٤,٤٦١ + (القدرة المركزية المتوسطة × ١,١٣٨) + (مقدار أنخفاض مركزالثقل × ٠,٦٢١)								
اليد	القوة اللحظية للتحول المركزي	-*٠,٨٨١	٠,٨٨٠٩	٠,٧٧٦	٠,٧٣٩	٧٧,٦	-١٥,٧٩٤	-*٩٢,٨٤٧
	زمن الأتصال بالأرض	-٠,٠٠٣	٠,٩٩٩٧	٠,٩٩٩	٠,٩٩٩	٢٢,٣	-٣٢,٤٩٣	-*٤٣,٩٠٥
	القدرة المركزية المتوسطة	٠,٠٨٨	المقدار الثابت = ٨٧,٤٨٨			قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٥٧٠		
	مقـدار أنخفـاض مركزالثقل	*٠,٨٣٠	الخطأ المعياري للمعادلة التنؤية = ١,٤٨٩			قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٠٧		
أرتفاع الوثبة = ٨٧,٤٨٨ + (القوة اللحظية للتحول المركزي × -١٥,٧٩٤) + (زمن الأتصال بالأرض × -٣٢,٤٩٣)								
الطائرة	زمن الأتصال بالأرض	*٠,٩٩٣	٠,٩٩٣	٠,٩٨٥	٠,٩٨٢	٩٨,٥	١٠٥,٥٥٠	*١١٦,٣٥٣
	مقـدار أنخفـاض مركزالثقل	٠,٦٢٤	المقدار الثابت = ١٧,٩٢٩			قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠		
	القدرة المركزية المتوسطة	*٠,٩٠٠	الخطأ المعياري للمعادلة التنؤية = ١,٤٣٨			قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٨١١		
	القوة اللحظية للتحول المركزي	-*٠,٩٦٦						
أرتفاع الوثبة = ١٧,٩٢٩ + (زمن الأتصال بالأرض × ١٠٥,٥٥٠)								

* معنوى عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من جدول (٥) أن أهم الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة علـى أرتفاع الوثب المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي كرة السلة هما : القـدرة المركزيـة المتوسطة وجاءت في الترتيب الأول وساهمت بنسبة ٨٥,٨% ، وجاء مقدار أنخفاض مركـز الثقل في الترتيب الثاني وساهم بنسبة ١,٢٧% ، ورفعت نسبة المساهمة الكلية إلي ٩٨,٥% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٩٣ ليحققوا أرتفاع قدره ٤٢,١١٤ سم ، بينما لدى لاعـبي كرة اليد هما : القوة اللحظية للتحول المركزي وجاءت في الترتيب الأول وسـاهمت بنـسبة ٧٧,٦%، وجاء زمن الأتصال بالأرض في الترتيب الثاني وساهم بنسبة ٢٢,٣%، ورفعـت نسبة المساهمة الكلية إلي ٩٩,٩% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٩٩٧ ليحققوا أرتفاع قدره ٤٦,١٢٥ سم ، في حين لدى لاعبي الكرة الطائرة هو : زمن الأتصال بالأرض وساهم بنسبة ٩٨,٥% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٩٣ ليحققوا أرتفاع قدره ٤٣,٠٥٠سم ، وحققت جميع قيمة (ت) للإضافة دلالة معنوية عند مستوى ٠,٠٥ . ومن ثم فقد أعتمد لاعـبي كـرة السلة في تحقيق أرتفاع الوثب المستمر على إحداث توازن بين فاقد القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركـزي (١,٧٥٦%) وإنتـاج القدرة المركزية المتوسطة (٢٩,١٤٣ شغل/كجم) مع عمق الوثبة المتحقق (٢١,٦١٤ سم) ، مما أدي ذلك إلى تحقيق قيمة منخفضة في زمن الأتصال بالأرض (٠,١٨٧ث) ، ومن ثم أتـاح فرصة مساهمة كبيرة للقدرة المركزية المتوسطة مع مقدار إنخفاض مركز الثقل المتحقق في تأثيره على أرتفاع الوثب المستمر ، بينما أعتمد لاعبي كرة اليد على الزيادة الكبيرة في فاقد القـوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركـزي إلي الأنقبـاض المركـزي (٢,٠٢%) وتعويضه بإنتاج كبير للقدرة المركزية المتوسطة (٣٢,٥٥ شغل/كجم) مع عمق الوثبة المتحقق (٢٣,٦ سم) ، مما أدي ذلك إلى تحقيق قيمة عالية في زمن الأتـصال بـالأرض (٠,٢٩١ث) ، ومن ثم أتاح فرصة مساهمة كبيرة للقوة اللحظية للتحول المركزي مع زمـن الأتصال بالأرض في تأثيره على أرتفاع الوثب المستمر ، بينما أعتمد لاعبي الكرة الطائرة على الإنخفاض الكبير في فاقد القوة اللحظية (fi) المبذولة في عمليـة التحـول مـن الأنقبـاض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي (١,٢٩٨%) وعدم تعويضه بإنتاج كبير للقدرة المركزيـة المتوسطة (٢٧,٨٦٧ شغل/كجم) مع عمق الوثبة المتحقق (٢٢,٩٦٧ سم) ، مما أفقد تأثيرهما

في المساهمة في أرتفاع الوثب المستمر ، ومن ثم أدى ذلك إلى تحقيق قيمة متوسطة في زمن الأتصال بالأرض (٠,٢٣٧ث) ، ومن ثم أتاح فرصة مساهمة كبيرة جداً في زمن الأتصال بالأرض في تأثيره على أرتفاع الوثب المستمر. وتتفق هذه النتائج بصورة متفاوتة بين لاعبي الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) في الوثب المستمر مع ما أشار إليه دونالد تشو **Donald A. Chu** (١٩٩٨) ، جورجي دينتيمان وآخرون **Dintiman et all** (١٩٩٧) ، تيودور بومبا **Tudor Bomba** (١٩٩٥) بأن حدوث الإطالة الجبرية لمجموعة العضلات يعمل على تجميع وتراكم الطاقة بها ، ثم إنتقال الطاقة في الحال من خلال الإنقباض اللامركزي لتلك المجموعة العضلية ، وتحويل الطاقة المختزنة في العضلات إلي إنقباض مركزي شديد ، مما يؤدى إلي حدوث زيادة تسارع كتلة الجسم وإنطلاقه ، ولذلك فإن العمل بالأسلوب البليومترى يتضمن الإنقباض اللامركزي ــ والمركزي للحصول على مستوى عالي للقدرة الإنفجارية والسرعة ، ويتضح به المفهومين الأساسيين للقوة السريعة **Speed Strength** وهما : قوة البداية **Strength Starting** ، والقوة المنفجرة **Explosive Strength** ، ومن ثم إخراج تلك القوة المنفجرة في أقصر زمن ، وذلك بتقليل زمن إتصال القدمين بالأرض خلال مرحلة التخميد لأقل حد ممكن ، حيث تعتبر تلك المرحلة ذات أهمية كبيرة عند أداء الرياضي لأي نوع من الوثبات ، وخلالها يجهز الرياضي نفسه للإرتقاء ، في حين أن إطالة زمن تلك المرحلة يؤدى إلي إنخفاض مستوى القدرة عند الرياضي، وتسمى في هذه الحالة بمرحلة إمتصاص الصدمة**Shock Absorbing Phase**. (١٩ : ٢ ، ١١) ، (٢٤ : ١٢٤) ، (٢٩ : ١٠ ، ١١). وقد أتضح أن أكبر حدود لزمن إتصال القدمين بالأرض كانت لدى لاعبي كرة اليد وساهمت بنسبة (٢٢,٣%) ، يليها عند لاعبي الكرة الطائرة وساهمت بنسبة (٩٨,٥%) ، بينما أقل حدود لزمن إتصال القدمين بالأرض كانت لدى لاعبي كرة السلة ولم تساهم بأي نسبة في أرتفاع الوثب المستمر.

جدول (٦) المعاملات الإحصائية للإرتباط والإنحدار المتعدد للباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على وثبة أقصى أرتفاع في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية.

المجموعات	دلالات الميز / الباراميترات الميكانيكية	معامل الإرتباط البسيط ر	معامل الإرتباط المتعدد رم	المساهمة الكلية للباراميترات و٢	مربع معامل الإرتباط المتعدد المعدل	نسبة مساهمة كل باراميتر (%)	معامل الإنحدار الجزئي ب	قيمة (ت) للإختبار
السلة	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٩٦٣*	٠,٩٢٨	٠,٩٢٨	٠,٩١٤	٩٢,٨	٠,٦٧٤	٧,١٤٩*
	القدرة المركزية المتوسطة	٠,٨٧٨*	٠,٩٩٢	٠,٩٨٣	٠,٩٧٥	٥,٥	٠,٩٠٣	٣,٦٣٧*
	القوة اللحظية للتحول المركزي	-٠,٢٩٤	المقدار الثابت = ١,٥٠٥		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠			
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٢٦٧	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٦,٠٠٩		قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٥٤			
أرتفاع القوفة = ١,٥٠٥ + (مقدار أنخفاض مركز الثقل × ٠,٦٧٤) + (القدرة المركزية المتوسطة × ٠,٩٠٣)								
اليد	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٨٢٩*	٠,٩٨٨	٠,٩٧٦	٠,٩٦٨	٦٨,٨	٠,٨٣٠	٦٢,٧٦٩*
	القدرة المركزية المتوسطة	٠,٠٩٨	٠,٩٩٩	٠,٩٩٩	٠,٩٩٨	٣١,١	١,٨٢٥	٣٥,١٨٥*
	القوة اللحظية للتحول المركزي	-٠,٧٥٤*	المقدار الثابت = -٣٤,٥٧٣		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٠٧٠			
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٠١٧	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ١,٩٤٥		قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٠٧			
أرتفاع القوفة = -٣٤,٥٧٣ + (مقدار أنخفاض مركز الثقل × ٠,٨٣٠) + (القدرة المركزية المتوسطة × ١,٨٢٥)								
الطائرة	القوة اللحظية للتحول المركزي	-٠,٩٢٠*	٠,٩٢٠	٠,٨٤٦	٠,٨٠٧	٨٤,٦	-٢٨,٤٥٩	-٤,٦٨٢*
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٨٥٣*	المقدار الثابت = ٧٨,٣٤٣		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠			
	القدرة المركزية المتوسطة	٠,٨٩٢*						
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٨٣١*	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٧,٧٧٢		قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٨١١			
أرتفاع القوفة = ٧٨,٣٤٣ + (القوة اللحظية للتحول المركزي × -٢٨,٤٥٩)								

* معنوى عند مستوى ٠,٠٥

ويتضح من جدول (٦) أن أهم الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على وثبة أقصى أرتفاع في الوثب المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي كرة السلة هما : مقدار أنخفاض مركز الثقل وجاء في الترتيب الأول وساهم بنسبة ٩٢,٨% ، وجاءت القدرة المركزية المتوسطة في الترتيب الثاني وساهمت بنسبة ٥,٥% ، ورفعت نسبة المساهمة الكلية إلي ٩٨,٣% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٩٢ ليحقق أرتفاع قدره ٤٤,٩٨٦ سم ، بينما أهم هذه الباراميترات الميكانيكية لدى لاعبي كرة اليد هما : مقدار أنخفاض مركز الثقل وجاء في الترتيب الأول وساهم بنسبة ٦٨,٨% ، وجاءت القدرة المركزية المتوسطة في الترتيب الثاني وساهمت بنسبة ٣١,١% ، ورفعت نسبة المساهمة الكلية إلي ٩٩,٩% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٩٩ ليحقق أرتفاع قدره ٤٩,٤٠٠ سم ، في حين أن أهم هذه الباراميترات

الميكانيكية لدى لاعبي الكرة الطائرة هي : القوة اللحظية للتحول المركزي وساهمت بنسبة ٨٤,٦% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٢٠ ليحقق أرتفاع قدره ٤٣,٧٦٧ سم، وحققت جميع قيمة (ت) للإضافة دلالة معنوية عند مستوى ٠,٠٥. ومن ثم فقد أعتمد لاعبي كل من كرة السلة وكرة اليد في تحقيق أقصى أرتفاع وصلوا إليه على عمق الوثبة (مقدار إنخفاض مركز الثقل) بنسبة كبيرة وتكملتها بالقدرة المركزية المنتجة في هذا العمق (الثني الحادث في مفاصل الرجلين) مستفيدين في ذلك من مبدأ أساس مسافة العجلة. حيث توجد علاقة طردية بين مسافة العجلة وبين مقدار الطاقة الميكانيكية المنتجة ، وذلك في حالة ثبات مقدار القوة المؤثرة على الجسم طوال مسافة التعجيل ، فزيادة مسافة العجلة يؤدى بالتبعية إلي زيادة مقدار الطاقة الميكانيكية المنتجة دون ضرورة لزيادة مقدار القوة المؤثرة ، ومن ثم تكون هذه القوة المبذولة أثناء المد لأعلى لها دور في الحصول على أكبر كمية ممكنة من الدفع ، وعلى ذلك فإن زيادة مسافة العجلة سوف تحسن من القيمة النهائية للدفع ، بمعنى أنه كلما كانت حركة ثني مفاصل الرجلين أعمق (زيادة مسافة العجلة) كلما كانت الطاقة الميكانيكية المنتجة أكبر للحصول على ناتج أحسن لأرتفاع الوثبة العمودية ، ولكن توجد حدود عند تطبيق أساس مسافة العجلة الرأسية على جسم الإنسان في الوثب العمودي – بمعنى حدود معينة في درجة ثني مفاصل الرجلين والتي تمثل مؤشراً لمسافة العجلة الرأسية- فكلما زادت درجة ثني مفاصل الرجلين (القدمين ، الركبتين ، الفخذين) زادت المسافة الرأسية لعجلة الحركة في الوثب العمودي ، ولكن زيادة هذه المسافة بدرجة كبيرة نتيجة الثني الكامل لمفاصل الرجلين سوف يؤدي إلي زيادة عزم الجاذبية المؤثرة على العضلات المتصلة بهذه المفاصل والتي تعمل على مقاومة هذا العزم والتغلب عليه نتيجة إبتعاد محاور دورانها عن خط عمل قوى الجاذبية (الخط الرأسي المار بمركز ثقل الجسم) ، كما أن هناك حدود مثلى لإطالة العضلات العاملة على هذه المفاصل لإنتاج أكبر قوة في أقصر زمن ، ويؤدى تجاوزها إلي فاقد في القوة والسرعة ، ولذلك نجد أن تسجيل أفضل أرتفاع في الوثب العمودى لايتحقق بأقصى إنثناء في مفاصل الرجلين بل من إنثناء أمثل محدود بها . (١١ : ٣٠٩ ، ٣١٠) ، (١٣ : ٢١-٢٣). وهذا الوضع رغم كونه لا يتيح مسافة قصوى للعجلة الرأسية إلا أنه يتيح قدر أقل من عزم قوى الجاذبية المؤثرة على جسم اللاعب ، وتكون المحصلة النهاية لقوة الدفع لأعلى أكبر منها عن وضع الإنثناء

الكامل ، ومن ثم يكون أرتفاع الوثبة العمودية أعلى. بينما أتضح عدم أستفادة لاعبي الكـــرة الطائرة من أساس مسافة العجلة لعمق الوثبة على الرغم من تحقيق مقدار متقارب لإنخفـــاض مركز الثقل مع لاعبي كرة السلة (٢٣,٨١٧ سم ، ٢٤,٠٥٧ سم على التـــوالي) ، إلا أن فرق الإنخفاض الحادث بينهم في القدرة المركزية المتوسطة (٠,٥١٤ شغل/كجم) قد أدى إلي زيادة زمن الأتصال بالأرض لديهم (٠,٢٤٣ث) ، ومن ثم أدى إلي إعتمادهم على تقليل فاقد القوة اللحظية (fi) المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي لتحقيق أرتفاع الوثبة. متمشياً في ذلك مع طبيعة إعتمادهم على مرجحة الذراعين قبل لحظـــة الأرتقاء. (٢١) ، (٤ : ٥٥٣ ، ٥٥٤).

جدول (٧) المعاملات الإحصائية للإرتباط والإنحدار المتعدد لبعض الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية المساهمة في الباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة في الوثب المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية.

المجموعات	دلالات النموذج / الباراميترات الميكانيكية	معامل الإرتباط البسيط ر	معامل الإرتباط المتعدد رم	المساهمة الكلية للباراميترات ر٢	مربع معامل الإرتباط المتعدد المعدل	نسبة مساهمة كل باراميتر (%)	معامل الإنحدار الجزئي ب	قيمة (ت) للإستدلال
السلة	أرتفاع الوثب	٠,٩٢٦*	٠,٩٢٦	٠,٨٥٨	٠,٨٣٠	٨٥,٨	٠,٧٩٠	٥,٩٧٢*
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٧٣٦	٠,٩٧٧	٠,٩٥٤	٠,٩٣٩	٩,٦	-٠,٤٤٩	-٢,٨٨١*
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٣٥٦	المقدار الثابت = ٥,٥٧٠	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٢,٨٠٤		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠	قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٥٤	
	القدرة المركزية المتوسطة = ٥,٥٧٠ + (أرتفاع الوثب × ٠,٧٩٠) + (مقدار أنخفاض مركز الثقل × -٠,٤٤٩)							
اليد	زمن الأتصال بالأرض	-٠,٩٧٠*	٠,٩٧٠	٠,٩٤٢	٠,٩٣٢	٩٤,٢	-٢٤,٥٨٩	-٩,٨٣٠*
	أرتفاع الوثب	٠,٠٨٨	المقدار الثابت = ٣٩,٧٠٧			قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٤٥٠		
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	-٠,٤٨٣	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٠,٧٧٥			قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٠٧		
	القدرة المركزية المتوسطة = ٣٩,٧٠٧ + (زمن الأتصال بالأرض × -٢٤,٥٨٩)							
الطائرة	زمن الأتصال بالأرض	٠,٩١١*	٠,٩٤١	٠,٨٣٦	٠,٧٨٩	٨٣,٦	٤٢,٦٧٣	٤,٤٣٢*
	أرتفاع الوثب	٠,٩٠٠*	المقدار الثابت = ١٧,٢٧٦			قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠		
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٦١٣	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٣,١٤٤			قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٨١١		
	القدرة المركزية المتوسطة = ١٧,٢٧٦ + (زمن الأتصال بالأرض × ٤٢,٦٧٣)							

* معنوي عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من جدول (٧) أن أهم الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية المساهمة في الباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة في الوثب المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي كرة السلة هما : أرتفاع الوثب وجاء في الترتيب الأول وساهمت بنسبة ٨٥,٨% ، وجاء مقدار أنخفاض مركز الثقل في الترتيب الثاني وساهم بنسبة ٩,٦% ، ورفعت نسبة المساهمة الكلية إلي ٩٥,٤% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٧٧ ليحقق قدرة مركزية متوسطة قدرها ٢٩,١٤٣ شغل/كجم ، بينما أهم هذه الباراميترات الكينماتيكية لدى لاعبي كرة اليد هي: زمن الأتصال بالأرض وساهم بنسبة ٩٤,٢% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩٧٠ ليحقق قدرة مركزية متوسطة قدرها ٣٢,٥٥٠ شغل/كجم ، في حين أن أهم هذه الباراميترات الميكانيكية لدى لاعبي الكرة الطائرة هي أيضاً : زمن الأتصال بالأرض وساهم بنسبة ٨٣,١% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩١١ ليحقق قدرة مركزية متوسطة قدرها ٢٧,٩٦٧ شغل/كجم ، وحققت جميع قيمة (ت) للإضافة دلالة معنوية عند مستوى ٠,٠٥ .

جدول (٨) المعاملات الإحصائية للإرتباط والإنحدار المتعدد لبعض الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية المساهمة في الباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة في وثبة أقصى أرتفاع للوثب المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية.

المجموعات	دلالات التبؤ / الباراميترات الميكانيكية	معامل الإرتباط البسيط ر	معامل الإرتباط المتعدد رم	المساهمة الكلية للباراميترات ر٢	مربع معامل الإرتباط المتعدد المعدل	نسبة مساهمة كل باراميتر (%)	معامل الإنحدار الجزئي ب	قيمة (ت) للإضافة
السلة	أرتفاع الوثبة	٠,٨٧٨**	٠,٨٧٨	٠,٧٧١	٠,٧٢٥	٧٧,١	٠,٣٤٥	٤,٠٩٨**
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٧٥٠	المقدار الثابت = ١٤,٦٨٩		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٠٧٠			
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٠٩١	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٣,٨٤٥		قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٥٤			
	القدرة المركزية المتوسطة = ١٤,٦٨٩ + (أرتفاع الوثبة × ٠,٣٤٥)							
اليد	زمن الأتصال بالأرض	-٠,٩١٨**	٠,٩١٨	٠,٨٤٣	٠,٨١٧	٨٤,٣	-٢٠,٢٢٩	-٥,٦٧٢**
	أرتفاع الوثبة	٠,٠٩٨	المقدار الثابت = ٣٩,١٠٤		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٤٥٠			
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	-٠,٤٧٤	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ١,٠٣٤		قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٧٠٧			
	القدرة المركزية المتوسطة = ٣٩,١٠٤ + (زمن الأتصال بالأرض × -٢٠,٢٢٩)							
الطائرة	أرتفاع الوثبة	٠,٨٩٢**	٠,٨٩٢	٠,٧٩٥	٠,٧٤٤	٧٩,٥	٠,٤٢٣	٣,٩٣٧**
	مقدار أنخفاض مركز الثقل	٠,٦٠٠	المقدار الثابت = ١٠,٥٦٥		قيمة ت الجدولية ٠,٠٥ = ٢,٧٨٠			
	زمن الأتصال بالأرض	٠,٦٥٣	الخطأ المعياري للمعادلة التنبؤية = ٤,٥٦٢		قيمة ر الجدولية ٠,٠٥ = ٠,٨١١			
	القدرة المركزية المتوسطة = ١٠,٥٦٥ + (أرتفاع الوثبة × ٠,٤٢٣)							

** معنوى عند مستوى ٠,٠٥

ويتضح من جدول (٨) أن أهم الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية المساهمة في الباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة في وثبة أقصى أرتفاع للوثب المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي كرة السلة هو : أرتفاع الوثبة وساهم بنسبة ٧٧,١% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٨٧٨ ليحقق قدرة مركزية متوسطة قدرها ٣٠,٢١٤ شغل/كجم ، بينما أهم هذه الباراميترات الكينماتيكية لدى لاعبي كرة اليد هو : زمن الأتصال بالأرض وساهم بنسبة ٨٤,٣% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٩١٨ ليحقق قدرة مركزية متوسطة قدرها ٣٣,٦٥٠ شغل/كجم ، في حين أن أهم هذه الباراميترات الميكانيكية لدى لاعبي الكرة الطائرة هو : أرتفاع الوثبة وساهم بنسبة ٧٩,٥% بمعامل أرتباط متعدد بلغ ٠,٨٩٢ ليحقق

قدرة مركزية متوسطة قدرها ٢٩,٧٠٠ شغل/كجم ، وحققت جميع قيمة (ت) للإضافة دلالة معنوية عند مستوى ٠,٠٥ .

- الإستخلاصات :

في حدود عينة البحث وإجراءاته وطريقة تحليل البراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية والمعالجات الإحصائية المستخدمة أمكن أستخلاص ما يلي :

١- توجد إختلافات متفاوتة بين لاعبي الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد، الكرة الطائرة) أتضحت فقط فيما يمتلكونه من باراميترات كيناتيكية للقدرة العضلية ، حيث أعتمد لاعبي كرة السلة على ناتج متوسط في القدرة المركزية المتوسطة وزيادة كبيرة في فاقد القوة اللحظية المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي ، بينما أعتمد لاعبي كرة اليد على ناتج كبير للقدرة المركزية المتوسطة وزيادة كبيرة في فاقد القوة اللحظية المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي ، في حين أعتمد لاعبي الكرة الطائرة على ناتج متوسط في القدرة المركزية المتوسطة وفاقد قليل في القوة اللحظية المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي ، وذلك للأرتفاعات المحققة في كل من الوثب العمودي المستمر المرجعي **Cjbref** ، والوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية ، ووثبة أقصى أرتفاع لمركز ثقل الجسم في الوثب العمودي المستمر **CJb**.

٢- يوجد تميز في مؤشرات الوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية لصالح لاعبي كرة السلة عن لاعبي كل من كرة اليد والكرة الطائرة في مؤشر التعب لأرتفاع الوثبة ، وأيضاً في مؤشر التعب للقدرة المركزية المتوسطة لصالح لاعبي كرة السلة عن لاعبي الكرة الطائرة وذلك في مرحلة التعب التعويضي، في حين تميز لاعبي كرة السلة وكرة اليد عن لاعبي الكرة الطائرة بارتفاع مؤشر تحمل السرعة ومؤشر الجهد الإرادي.

٣- أمكن التعرف على البراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على أرتفاع الوثب العمودي المستمر **CJb** خلال ٣٠ ثانية ونسب مساهمتهم ومعادلات التنبؤ بها لدى لاعبي كرة السلة وهي : القدرة المركزية المتوسطة ، ومقدار إنخفاض مركز الثقل ، بينما

لدى لاعبي كرة اليد فهي : القوة اللحظية المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي ، وزمن الأتصال بالأرض ، في حين لدى لاعبي الكرة الطائرة فهو : زمن الأتصال بالأرض.

٤- أمكن التعرف على الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على أرتفاع وثبة أقصى أرتفاع للوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ونسب مساهمتهم ومعادلات التنبؤ بها لدى لاعبي كرة السلة وكرة اليد وهي: مقدار إنخفاض مركز الثقل ، والقدرة المركزية المتوسطة ، بينما لدى لاعبي الكرة الطائرة فهي : القوة اللحظية المبذولة في عملية التحول من الأنقباض اللامركزي إلي الأنقباض المركزي.

٥- يوجد إختلاف في نوعية الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على أرتفاع الوثب بين الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ووثبة أقصى أرتفاع للوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي كرة اليد والكرة الطائرة كل على حده، بينما لا يوجد لدى لاعبي كرة السلة.

٦- أمكن التعرف على الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية المساهمة في الباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة في الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ومعادلات التنبؤ بها لدى لاعبي كرة السلة وهي: أرتفاع الوثب ، مقدار أنخفاض مركز الثقل، بينما لدى لاعبي كرة اليد والكرة الطائرة فهو : زمن الأتصال بالأرض.

٧- أمكن التعرف على الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية المساهمة في الباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة في وثبة أقصى أرتفاع للوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ومعادلات التنبؤ بها لدى لاعبي كرة السلة والكرة الطائرة وهو : أرتفاع الوثب ، بينما لدى لاعبي كرة اليد فهو: زمن الأتصال بالأرض.

- التوصيات :

في حدود ما أمكن التوصل إليه من نتائج يوصي الباحث بما يلي :

١- يجب أن تراعى برامج التدريب الخاصة تحسين الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية المؤثرة على أرتفاع الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ، ووثبة أقصى أرتفاع للوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) كل على حده وفقاً لإحتياجات عناصر نماذجها المهارية في الوثب بأنماطه لوجود إختلافات واضحة في بعض الأحيان سواء في نوعية الباراميترات أو في نسب مساهمتها.

٢- إستخدام معادلات التنبؤ بأرتفاع الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية ، ووثبة أقصى أرتفاع للوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية بدلالة الباراميترات الميكانيكية للقدرة العضلية التي لها نسب مساهمة لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) كل على حده ضمن بطارية أختبارات بدنية ومهارية لأختيار أفضل العناصر سواء للفرق القومية أو لمتطلبات النشاط الممارس.

٣- إستخدام معادلات التنبؤ بالباراميتر الكيناتيكي للقدرة المركزية المتوسطة بدلالة مساهمة الباراميترات الكينماتيكية للقدرة العضلية التي لها نسب مساهمة في أرتفاع الوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية، ووثبة أقصى أرتفاع للوثب العمودي المستمر CJb خلال ٣٠ ثانية لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية (كرة السلة ، كرة اليد ، الكرة الطائرة) كل على حده ، والتي يمكن الحصول عليها بسهولة وبأقل مجهود وتكلفة ممكنة من خلال التصوير العلمي وما تستلزمه من إجراءات مبسطة في التحليل البيوكينماتيكي بإستخدام الكمبيوتر للتقويم الدوري للحالة التدريبية للقدرة العضلية في هذه الألعاب الجماعية.

٤- ضرورة أستخدام وتعميم أختبار الوثب العمودي المستمر CJb وتحليل القدرة العضلية بالأجهزة العلمية الدقيقة عند تقييم تأثير البرامج التدريبية المستخدمة للتمرينات البليومترية في الإتجاه الرأسي.

٥- إجراء المزيد من البحوث للتعرف على تأثير بعض المقاييس الجسمية والباراميترات الميكانيكية على أرتفاع الوثب العمودي بأنماطه المختلفة.

- المراجع :

أولاً - المراجع العربية :

١- السيد عبد المقصود (١٩٩٢) : نظريات التدريب الرياضي ، تدريب وفسيولوجيا التحمل ، مطبعة الشباب الحر.

٢- ـــــــــــــ (١٩٩٧) : نظريات التدريب الرياضي ، تدريب وفسيولوجيا القوة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، الطبعة الأولى.

٣- تومين يخلف بن عربي (٢٠٠٦) : المحددات البيوميكانيكية لأداء بعض مهارات الدقة المرتبطة بالقدرة في المجال الرياضي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، أبو قير ، الإسكندرية.

٤- زكي محمد محمد حسن (٢٠٠٣) : طرق تدريس الكرة الطائرة ، منشأة الشنهابي للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية ، الطبعة الثانية.

٥- طارق جمال محمد علاء الدين (٢٠٠٥) : نموذج بيوميكانيكي- إحصائي للدفع بالرجلين في الأداء الرياضي ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين ، أبو قير ، الإسكندرية.

٦- عبد العزيز أحمد النمر ، ناريمان الخطيب (١٩٩٦) : تدريب الأثقال وتصميم برامج القدرة العضلية وتخطيط الموسم التدريبي ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.

٧- عصام الدين عبد الخالق (٢٠٠٥) : التدريب الرياضي (نظريات وتطبيقات) ، الطبعة الثانية عشر، دار المعارف ، الإسكندرية.

٨- محمد حسن علاوي ، محمد نصر الدين رضوان (٢٠٠١) : أختبارات الأداء الحركي ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٩- محمد صبحي حسانين ، أحمد كسرى معانى (١٩٩٨) : موسوعة التدريب الرياضي التطبيقي ، مركز الكتاب، الطبعة الأولى ، القاهرة.

١٠- محمد صبري عمر (٢٠٠٢) : إتجاهات البحث العلمي في المحددات البدنية والبيولوجية للإنتقاء في ضؤ التطور التكنولوجي والثورة المعلوماتية ، مقال منشور ، المؤتمر العلمي الدولي ، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

١١- محمد يوسف الشيخ (١٩٨٦) : الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها ، دار المعارف ، القاهرة.

١٢- منير جرجس (١٩٩٤) : كرة اليد للجميع ، دار المعارف.

١٣- ناهد أنور الصباغ ، جمال علاء الدين (٢٠٠٥) : علم الحركة ، الطبعة الثامنة ، دار الخولي للطباعة ، طنطا.

ثانياً - المراجع الأجنبية :

14- Adrian les, et all (2000) : The Maximal & submaximal vertical jump, Movement and Sports, united kingdom.

15- Andrew little (2001) : Biomechanics, Western Australian Institute of sport.

16- Athanasios Vanezis, Adrian Lees (2005) : A biomechanical analysis of good and poor performers of the vertical jump, Journal Ergonomics, PP 1594-1603.

17- Bill Allerheiligen, Robb Rogers (1995) : Ploymetrics Program Design, Part (1) & (2) Strength and Conditioning, N.S.C.A.

Vol. 16 No. 4, August, U.S.A.

18- Bobbert MF.,Van Zandwijk JP. (1999) : Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping, Med. Sci. Sports Exerc. , Feb; 31 (2) : 303 – 310.

19- Donald A. Chu (1998) : Jumping into Plyometric , Leisure Press Chamaign, Second Edition, Human Kinetics, U.S.A.

20- Charles Simonian (1981) : Fundamentals of Sports Biomechanics, Prentice - Hall, Inc., New Jersey.

21- Chenfu Huang, et all (1999) : Kinematics Analysis of the volleyball Back Row jump spike, Taiwan, Normal University.

22- Coutts KD. (1982) : Kinetic differences of two volleyball jumping techniques, Med. Sci. Sports Exerc., 14(1), 57-59.

23- Fukashiro S., Komi P. (1987) : Joint moment and mechanical power flow of the lower limb during vertical jump, Int. J. Sports Med 8, 15-21 Supp.

24- George Dintiman, Bobward, Tom Tellez (1997) : Sports speed program for athletes, Scond Edition , Human Kinetics, U.S.A.

25- Linthorne N. (2000) : Optimum take-off range in vertical Jumping, " in " Book of Abstracts, 3rd Australian Biomechanics Conference, Griffith University, 31

January, 1 February, PP 49-50.

26- Mc Ardle D. W. et all (2001) : Exercise physiology, 5th ed ., lippincotl. London.

27- Quattro Jump (1999) : Help Software Quattro Jump , Kistler Instrument AG., Kistler System Inc.

28- Roy S. Luckhurst (2001) : Biomechanics projectiles, The definitive version, A companion to the dip in sports science lecture series & experimental , Laboratory sessions in the school of science, mathematics & information technology, Semester 3.

29- Tudor O. Bompa (1995) : Power Training for Sport, Ploymetric for Maximum Power Development, Coaching Association of Canada, Third Printing.