مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٣٨) العدد (٢) يوليو ٢٠٢٢ ISSN (print) : 2636-3860

"بناء الشبكة الجانبية (البروفيل) في ضوء المؤشرات البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال"

أ.م.د/رشا عبد القادر علي حسن(*)
د/صلاح الدين حسين غريب(**)

المقدمة ومشكلة البحث:

إن ما نراه اليوم من تقدم واضح وملحوظ في المجال الرياضى على المستوى العالمى نتيجة تكافؤ وتداخل عدد كبير من العلوم النظرية والتطبيقية التي اهتمت بالجانب الرياضى وزيادة إمكانية تحقيق المستويات العليا.

ويعد علم الميكانيكا الحيوية أحد العلوم المرتبطة التى اهتمت بدراسة نظريات وقوانين عدة علوم أساسية مختلفة ، بالإضافة إلى ذلك اهتم بدراسة المتغيرات البيوميكانيكية ومعرفة شكل الحركة وتحديد خط سيرها وعلاقة أجزاء الجسم بعضها ببعض أثناء الأداء الحركى .(٨: ١٥)

واتفق العديد من العلماء على أن التحليل البيوميكانيكى يهدف إلى عدة أغراض منها التعرف على أدق المواصفات التى يتميز بها الأداء الفنى المثالى ، وكذلك تصنيف المعلومات الخاصة بالتكنيك لأنواع الرياضات المتعددة ووضعها فى أسس ثابتة طبقًا للقوانين الميكانيكية ، والكشف على المسارات الحركية الخاطئة ومستويات ضعف الأداء الحركى لوضع الحلول المناسبة لمشكلات الأداء .(٩: ١٩)

وتعتبر عملية بناء النموذج (البروفيل) هى الأسلوب الأمثل للتعرف على ما وصلت إليه اللاعبات وجوانب القصور والقوة ومدى ملائمة طرق التدريب المستخدمة وفقًا لقدرات اللاعبات فى جميع النواحى على أسس علمية سليمة تسعى لدراسة المسار الحركى من أجل تحسين الأداء الفنى وتصحيحه وتطويره طبقًا للنظريات العلمية الخاصة بالتدريب.(١١: ١٥)

كما يعد البعد الميكانيكى من أهم أبعاد تقويم الأداء الحركى والذى يمكن الاعتماد عليه فى تقييم التكنيك الرياضى للاعبات المستويات العليا كنموذج معيارى يتطلب ضرورة معرفة الطريقة التى يمكن

*أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة - تخصص ميكانيكا حيوية - كلية التربية الرياضية للبنات- جامعة الإسكندرية.
**محاضر بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة - تخصص رفع أثقال - كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الإسكندرية.

من خلالها تعيين موضعه فى الفراغ عند أى لحظة زمنية يمكن استخدامها بأسلوب مميز بعد خضوعها للدراسة والتحليل فى ضوء القوانين الميكانيكية مما يرفع موضوعيتها وصدقها فى التقييم.(٢: ٩)(٦: ٣)

وتهتم رياضة رفع الأثقال بالتغلب على المقاومات الخارجية فهى رياضة القوة والمجهود المتميز والتى تعتمد فيها اللاعبة على القوة القصوى وقدرتها العضلية من خلال الأداء السريع واتباع خطوات الأداء الفنى لنوع الرفعة والاهتمام أيضًا بالجانب الميكانيكى والحركى بالإضافة إلى القياسات الجسمية للاعبة فهى رياضة الهدف منها رفع أكبر وزن ممكن نسبة إلى الفئة الوزنية التى تنتمى إليها اللاعبة فهى تعتمد على توفير الشروط الصحيحة لتحقيق كفاءة عالية تبعًا لقانون اللعبة.(١٢: ١) (١٥: ٤٠)

كما يعد الهدف من رياضة رفع الأثقال هو رفع أقصى ثقل ممكن سواء بالخطف باليدين أو الكلين والنطر لمرة واحدة ، وتعتبر هى الرفعة الثانية من الرفعات التى تميز الكثير من اللاعبات عن رفعة الخطف باليدين فهى تبدأ بالبدء الثابت ثم البدء الديناميكى واتخاذ وضع الوقوف أمام عمود الأثقال والقبض عليه باتساع الكتفين بحيث تكون مسافة القبض فى وضع الكلين أقل اتساعًا عنه فى الخطف ، وتعتمد هذه الرفعة على مبدأ الاقتصاد فى توظيف القوة لاتخاذ أوضاع تسمح بالتغلب على مقاومة الثقل والجاذبية الأرضية لتحقيق أقصى اتزان ، مما يؤدى إلى أن يكون مسار الثقل أقرب ما يكون إلى جسم اللاعبة.(١٦:٤)

ويهدف التحليل البيوميكانيكى إلى دراسة الأداء الفنى لدى اللاعبات ، فيعتبر إحدى وسائل تقييم الأداء الحركى لنوع الرفعة والذى يساهم بدوره فى تطوير عملية التدريب وحل المشكلات للوصول إلى الأداء الأمثل.

وقد لاحظ الباحثان من خلال متابعة بعض البطولات العربية و التضامن الدولية ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التى قام بهما بمشاهدة البطولة التى أقيمت بالقاهرة فى الفترة من ٨: ٢٠١٨/١٢/١٤ للاعبات من سن ١٧ : ٢٠ سنة حيث حصلت اللاعبات المصريات التى تحمل أوزان من (٥٩: ٨٧ كجم)المركزى الثانى والثالث وفازت بعدد ٨ ميداليات فضية و٢ برونزية فى رفعة الكلين والنطر ، وقد توصل الباحثان إلى أن هذه الرفعة قيد البحث من أهم الرفعات فى رياضة رفع الأثقال وبعد الاطلاع على القانون المعتمد من الاتحاد الدولى لرفع الأثقال والذى يحدد عدد ثلاث محاولات لرفعة الكلين والنطر لكل لاعبة لتحقيق أعلى إنجاز رقمى ومن خلال دراسة المتغيرات البيوميكانيكية وتحليل المسار الحركى للثقل لرفعة الكلين

والنظر وجد اختلاف فى القيم لهذه المتغيرات ومسار الثقل أثناء الأداء الذى يتطلب جهد كبير لاتمام الرفعة بنجاح.

ففى حدود علم الباحثان لم تتعرض الدراسات المرجعية فى رياضة رفع الأثقال إلى بناء الشبكة الجانبية (البروفيل) فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال ، ولكن تم بناء نماذج تقويمية على أنشطة رياضية أخرى– فمن خلال بناء الشبكة الجانبية للرفعة قيد البحث ، يمكن الوصول إلى فهم أعمق للأداء الفنى والمساعدة على تطويره والتعرف على نقاط الضعف وكيفية علاجها باستخدام أساليب التدريب المناسبة.

واعتمادًا على خبرة الباحثان ومن خلال مشاهدة البطولات الدولية والدراسة الاستطلاعية السابقة فقد لاحظا ضعف أداء رفعة الكلين والنطر لدى اللاعبات المصريات فى البطولات الدولية مقارنة باللاعبات على المستوى العالمى ، هذا فقد دعى الباحثان إلى إجراء هذه الدراسة للوقوف على أهم المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة فى أداء الرفعة وبناء الشبكة الجانبية لها ، وذلك لمعرفة مستوى اللاعبات ومقارنتهم بهذه الشبكة الجانبية (البروفيل) للوقوف على نواحى القصور والضعف فى الأداء وتلافيه وتقويمه خلال العملية التدريبية مما يضمن تطويره والوصول إلى أعلى المستويات الرياضية لهذه الرفعة ، وأيضًا تحقيق الواجب الحركى المطلوب وبناء الشبكة الجانبية للمتغيرات الأكثر ارتباطًا تأثيرًا فى أداء رفعة الكلين والنطر مما يؤدى إلى استخدامها كوسيلة موضوعية للتقييم.

وتتلخص **مشكلة البحث فى الإجابة على السؤال التالى "** هل يمكن بناء الشبكة الجانبية (البروفيل) فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال أم لا **"** ؟

هدف البحث:

يهدف البحث إلى بناء الشبكة الجانبية (البروفيل) فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال من خلال:

١- التعرف على بعض المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال.

٢- بناء شبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال.

٣- بناء بطاقة تقويم فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال.

تساؤلات البحث:

١- ما المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال؟

٢- هل يمكن بناء شبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال؟

٣- هل يمكن بناء بطاقة تقويم فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال؟

إجراءات البحث:

١- منهج البحث:

تم استخدام المنهج المسحى الوصفى القائم على التحليل البيوميكانيكى ثلاثى الأبعاد (3D) للحصول على المتغيرات المطلوب دراستها لمناسبتهما لطبيعة البحث.

٢- عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددها (٣) من بين المستويات الناشئات والمتقدمات, وتتراوح أعمارهم ما بين ١٧إلى ٢٠ سنة والمقيدات بالاتحاد المصرىلرفع الأثقال لرفع أوزان من ٦٥: ٨٥ كجم.

جدول (١) توصيف عينة البحث الأساسية

أرقام اللاعبات	الطول	الوزن	العمر التدريبى	عدد المحاولات التى تم تحليلها
اللاعبة الأولى	١٥٦سم	٤٩ كجم	٣ سنوات	٣ محاولات

اللاعبة الثانية	١٥٩سم	٥٨ كجم	٨سنوات	٣ محاولات
اللاعبة الثالثة	١٦٣سم	٦٣ كجم	٥ سنوات	٣ محاولات

شروط اختيار العينة:

- أن تكون اللاعبات مسجلات بالاتحاد المصرى لرفع الأثقال.
- مشاركتهم بصورة منتظمة فى بطولات الجمهورية حتى إجراءات البحث.
- أن تتمتع اللاعبات بالأداء المهارى العالى فى رفعة الكلين والنطر.
- أن تكون اللاعبات حاصلة على بطولات على المستوى الدولى والمحلى.

٣-مجالات البحث:

*** المجال المكانى:**

- تم إجراء القياسات الأنثروبومترية والتصوير البيوميكانيكى ثلاثى الأبعاد **(3D)** بالصالة المغطاه بمدرسة أبيس الرابعة الإبتدائية بالإسكندرية.
- تم إجراء التحليل البيوميكانيكى ثلاثى الأبعاد **(3D)** بثلاث كاميرات بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.

*** المجال الزمنى:**

- تم إجراء الدراسة الاستطلاعية يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/١١/١٥بالصالة المغطاه بمدرسة أبيس الرابعة الإبتدائية بالإسكندرية.
- تم إجراءالقياسات الأنثروبومترية وعملية التصوير بالفيديو ثلاثى الأبعاد (3D) لعينة الدراسة الأساسية للمهارة قيد البحث يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/١١/٢٢بالصالة المغطاه بمدرسة أبيس الرابعة الإبتدائية بالإسكندرية.

٤- أدوات جمع بيانات الدراسة:

- استمارة تسجيل البيانات الخاصة بالقياسات الأنثروبومترية والمحاولات الناجحة والفاشلة
- التصوير بالفيديو باستخدام ثلاث كاميرات ثلاثى الأبعاد(3D).

١- الأجهزة والأدوات المستخدمة فى القياسات الأنثروبومترية:

- جهاز رستاميتر لقياس الطول الكلى (بالسم).
- ميزان طبى معاير لقياس الوزن (بالكيلوجرام).

٢- الأجهزة والأدوات المستخدمة فى التصوير بالفيديو والتحليل البيوميكانيكى:

- عدد (٣) كاميرات تصوير فيديو ذات سرعة عالية High Speedطراز Sony as 100 وبتردد ٦٠ كادر/ث ذات شاشات عرض.
- عدد (٣) حامل ثلاثى للكاميرات.
- مقياس رسم مكعب مقسم إلى مربعات طولها (١x١) م.
- علامات إرشادية لاصقة فسفورية.
- شريط قياس, ميزان مائى, مقص.
- صالة مغطاه مجهزة ، بار قانونى ، وأوزان حديد مختلفة الوزن.
- مجموعة وصلات كهربائية خاصة بالكاميرات.

٥- الدراسة الاستطلاعية:

وقد تمت هذه الدراسة يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/١١/١٥بالصالة المغطاه بمدرسة أبيس الرابعة الإبتدائية بالإسكندرية وتم إجراء هذه الدراسة على عدد لاعبة واحدة من اللاعبات المسجلات باتحاد اللعبة.

الهدف من هذه الدراسة:

١- الإعداد لعملية التصوير من خلال حصر الأدوات والأجهزة اللازمة لعملية التصوير وأخذ القياسات الأنثروبومترية.
٢- التعرف على مدى مناسبة المكان لإجراء عملية التصوير .
٣- التعرف على الوقت اللازم لتصوير محاولات اللاعبات لأداء المهارة قيدالبحث.
٤- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة.
٥- تحديد أماكن وأبعاد وضع كاميرات التصوير الخاصة بالتحليل البيوميكانيكى.

٦- التأكد من أن ال CD صالح للتحليل وللتوصل إلى المؤشرات البيوميكانيكية وتحديدها من خلال تحليل أحد محاولات اللاعبة.

أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة:

- تم تحديد المسافة المناسبة للكاميرا (١) على ارتفاع (١,٣٠م) واتجاه عدسة الكاميرا بزاوية ٤٥ درجة على جانب الرباعة الأيمن من الخلف ، وكاميرا (٢) على ارتفاع (١,٣٠م) وعمودية على جانب الرباعة الأيمن ، وكاميرا (٣) على ارتفاع (١,٣٠م) واتجاه عدسة الكاميرا بزاوية ٤٥ درجة على جانب الرباعة الأيمن من الأمام – كما تم ضبط الكاميرات الثلاثة على تردد ٦٠ كادر/ث وبجودة تصوير **FullHD** ، وأثناء التصوير تم استخدام ريموت التزامن والبدء طراز **Sony live view remote**.

٦- الدراسة الأساسية:

تشتمل الدراسة الأساسية على الآتى:

- تصوير أداء رفعة الكلين والنطر (لعينة الدراسة الأساسية) وإجراء التحليل للوصول إلى الأداء المثالى. مرفق (٢)وذلك من خلال الخطوات التالية:
- أخذ القياسات الأنثروبومترية للاعبات وتحديد عدد المحاولات الناجحة.مرفق (١)
- تحديد المتغيرات البيوميكانيكية التى تتمثل فى البارامترات المستخرجة والمأخوذة من التحليل البيوميكانيكى ثلاثى الأبعاد(3D).
- إجراء معاملات الارتباط للتعرف على المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا أثناء أداء رفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال.
- وفى هذه الدراسة تم استخدام ثلاث كاميرات ذات سرعات عالية متوفرة بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية ، وذلك لتحديد أهم المؤشرات البيوميكانيكية لأداء الرفعة قيد البحث، حيث تم التصوير يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/١١/٢٢ بالصالة المغطاه بمدرسة أبيس الرابعة الإبتدائية بالإسكندرية فى تمام الساعة الواحدة ظهرًا، وقد راعى الباحثان قبل عملية

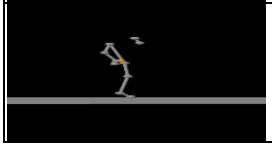
التصوير **(Recording)** أداء اللاعبات للإحماء الخاص بهن، وأيضًا وضع العلامات الفسفورية على مفاصل اللاعبات بالإضافة إلى ضبط وتحديد مكان أداء الرفعة فى المنطقة الخاصة بالصالة.

- كما تم إعداد مكان التصوير وذلك من خلال التأكد من قانونية وصلاحية الصالة، وتم تثبيت كاميرا (١) على ارتفاع (١,٣٠م) واتجاه عدسة الكاميرا بزاوية ٤٥ درجة على جانب الرباعة الأيمن من الخلف ، وكاميرا (٢) على ارتفاع (١,٣٠م) وعمودية على جانب الرباعة الأيمن ، وكاميرا (٣) على ارتفاع (١,٣٠م) واتجاه عدسة الكاميرا بزاوية ٤٥ درجة على جانب الرباعة الأيمن من الأمام – كما تم ضبط ومعايرة الكاميرات الثلاثة على تردد ٦٠ كادر/ث قبل البدء.
- أثناء تنفيذ عملية التصوير تم تصوير اللاعبات "عينة الدراسة الأساسية" وتسجيل (١٢) محاولة صحيحة من الناحية الفنية وتم اختيار أفضل (٣) محاولات لكل لاعبة وذلك من خلال مشاهدة الفيديو المسجل والتأكد من درجة وضوح التصوير.

هذا وقد قامت الباحثان بتحليل عدد (٣) محاولات لكل لاعبة وبمجموع (٩) محاولات للاعبات الدراسة الأساسية ، بالإضافة إلى ذلك فقد قام الباحثان بتحديد مراحل أداء الرفعة قيد البحث (الكلين والنطر) **وأثناء تنفيذ عملية (التحليل Analysis) تم استخدام الآتى:**

- إستخدام برنامج **(Skill Spector)** ثلاثى الأبعاد **(3D)** لتحديد أهم اللحظات الزمنية المؤثرة فى الأداء من خلال مراحل أداء رفعة الكلين والنطر قيد البحث والتى تتمثل فى:

جدول (٢)اللحظات الزمنية و(الصور الحقيقية– الأشكال العضوية) التى يحدث فيها تغيرات جوهرية خلال الأداء لرفعة الكلين والنطر لإحدى لاعبات عينة الدراسة الأساسية

م	اللحظات	الجانبالأمامى (كاميرا ١)	الجانبالخلفى (كاميرا ٢)	الأشكال العضويةالمستخرج من التحليل
١	لحظة بداية السحبة الثانية			
٢	لحظة الإمتداد الكامل (الوقوف على المشطين)			

٣	لحظة الإستقبال		
٤	لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف		
٥	لحظة الإمتداد الكامل للرجلين(الوقوف)		
٦	لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين)		
٧	لحظة نهاية الدفع بالرجلين		
٨	لحظة بداية الطيران (فقد إتصال القدمين بالأرض)		
٩	لحظة فقد إتصال القدم الخلفية بالأرض		
١٠	لحظة بدء إتصال القدمين للوقوف النهائى		

ومن خلال هذه اللحظات تم استخرج المتغيرات البيوميكانيكية وهى على النحو التالى:

جدول (٣)
المتغيرات البيوميكانيكية المستخرجة من التحليل ثلاثى الأبعاد(3D)
خلال الأداء المهارى لرفعة الكلين والنطر لعينة الدراسة الأساسية

التحليل ثلاثى الأبعاد (3D)	وحدة القياس
الإزاحات لنقطة منتصف الثقل (الأفقية- الرأسية- العرضية- المحصلة)	(متر)
السرعات لنقطة منتصف الثقل (الأفقية- الرأسية- العرضية- المحصلة)	(متر/ثانية)
العجلات لنقطة منتصف الثقل (الأفقية- الرأسية- العرضية- المحصلة)	(متر/ثانية)^2
زوايا الطرف الأيمن العلوى والسفلى (الكتف- المرفق-رسغ اليد- الفخذ- الركبة-الكاحل)	(درجة)
زوايا الطرف الأيسر العلوى والسفلى (الكتف- المرفق-رسغ اليد- الفخذ- الركبة-الكاحل)	(درجة)
السرعات الزاويةللطرف الأيمن العلوى والسفلى (الكتف- المرفق-رسغ اليد- الفخذ- الركبة-الكاحل)	(درجة/ثانية)
السرعات الزاويةللطرف الأيسرالعلوى والسفلى (الكتف- المرفق-رسغ اليد- الفخذ- الركبة-الكاحل)	(درجة/ثانية)
السرعة الزاوية للجسم	(درجة/ثانية)
كمية الحركة (الأفقية- الرأسية- العرضية-المحصلة) للجذع- العضد- الساعد- كف اليد- الفخذ- الساق- القدم.	(كجم.متر/ثانية)
القوة (الأفقية- الرأسية- العرضية- المحصلة) لمركز ثقل الجسم	نيوتن
طاقة الوضع (الأفقية- الرأسية- العرضية- المحصلة) لمركز ثقل الجسم	جول
طاقة الحركة (الأفقية- الرأسية- العرضية- المحصلة) لمركز ثقل الجسم	جول
كمية الحركة الزاوية	(كجم.م^2/ث)
عزم القصور الذاتي	(كجم.م^2)

المعالجات الإحصائية :

تم اجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج (Microsoft Excel , SPSS Version 20) وذلك عند مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠,٠٥ يقابلها مستوى ثقة (٠,٩٥) وهى كالتالى :-

- المتوسط الحسابى average
- الانحراف المعيارى stander deviation
- معامل الالتواء skewness
- معامل التفلطح kurtosis
- الوسيط median
- المئينيات percentile
- شبكات التخطيط الجانبى profile planning

عرض ومناقشة النتائج:

قام الباحثان بإجراء معاملات الارتباط للمتغيرات البيوميكانيكية المأخوذة من التحليل الحركى وذلك للتعرف على المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء الرفعة قيد البحث ومعرفة درجة ثبات الدالة المعيارية للحظات الزمنية المختارة والتى تتمثل فى " لحظة بداية السحبة الثانية- لحظة الإمتداد الكامل

(الوقوف على المشطين)- لحظة الإستقبال - لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف- لحظة الإمتداد الكامل للرجلين(الوقوف) - لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين) - لحظة نهاية الدفع بالرجلين - لحظة بداية الطيران (فقد إتصال القدمين بالأرض) - لحظة فقد إتصال القدم الخلفية بالأرض -لحظة بدء إتصال القدمين للوقوف النهائى".

وفيما يلى المؤشرات البيوميكانيكية المستخلصة من معاملات الارتباط لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال قيد البحث.

جدول (٤)

معاملات ارتباط المؤشرات البيوميكانيكية بالثقل المرفوع لرفعة الكلين والنطر (ن=٩)

المؤشرات البيوميكانيكية	اللحظات (التحليل ثنائي الأبعاد)		معامل ارتباط سبيرمان مع الثقل المرفوع					
			لحظة بداية السحبة الثانية	لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين)	لحظة الاستقبال	لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف	لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف)	لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين)	لحظة نهاية الدفع بالرجلين
الإزاحات (متر)	مركز الثقل	الأفقية	٠,٤٧٩	٠,٠٦٥	٠,٦٩٨	٠,٦٨٨	٠,٦٨٧	-٠,٤١٠	-٠,١٤٧
		الرأسية	٠,٦٥٩	٠,٤٠٨	٠,٥٠٠	٠,٢٣١	٠,٥٤٠	٠,٣٥٥	٠,٢٥٩
		المحصلة	٠,٥٨٧	٠,٣٩١	-٠,٦٤٥	-٠,٥١٤	٠,٦٣٧	٠,٢٣٦	٠,٢٩٥
السرعات (متر/ثانية)	مركز الثقل	الأفقية	٠,١٦٤	٠,٦٨٧	٠,٣٩٩	٠,١٢٦	٠,١١٥	٠,٥٧٣	٠,٤٦٢
		الرأسية	*٠,٧٥٣	-٠,٦٨٧	٠,٢٣٩	٠,١٥٠	-٠,١٤٣	-٠,٤٤٧	-٠,٣١٣
		المحصلة	٠,٦٧٤	*-٠,٧٢٩	-٠,١٤٥	-٠,٠٢٣	-٠,١٣٩	٠,٤٥٩	-٠,٣٦٠
العجلات (متر/ثانية)²	مركز الثقل	الأفقية	-٠,٥٢٩	٠,٤٨٤	-٠,٤٣٠	-٠,٢٣٨	٠,١٢١	-٠,٦٥١	٠,٤٩٧
		الرأسية	٠,٤٨٨	-٠,٠٥٠	-٠,٢٣٦	٠,٥٢٥	-٠,٥٥٢	-٠,٤٢٩	-٠,٢٤٥
		المحصلة	-٠,٦٥٥	٠,١٣٦	٠,٢٨٠	٠,٦٨٧	٠,٦٧٠	٠,٣٣٥	٠,٢٤٦
زوايا مفاصل الجسم (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	٠,١٦٦	-٠,١٨٥	-٠,٤٩٣	-٠,٣١٨	-٠,١٦٢	٠,٥٢٢	٠,٢٨٥
		الركبة	٠,٦٠٣	-٠,٥٦٦	٠,٣٩٣	٠,٣٨٥	٠,٦٣٩	-٠,٥٥٢	-٠,٠٠٢
		الفخذ	٠,٣٥٣	-٠,٤٠٠	٠,٤٨٠	٠,٣١٥	٠,٣٥٩	-٠,٤٩٣	٠,٥٢٠
	الطرف العلوى	الكتف	-٠,٣٥١	٠,٣٣٥	-٠,١١٦	٠,٣٠٧	-٠,٥٨١	-٠,٥٦٧	-٠,٥٦١
		المرفق	-٠,٥٥١	-٠,٥٦٧	-٠,٠٥٨	٠,٤٠٤	٠,٦٩٢	٠,٥٦٦	٠,٦٨١
		رسغ اليد	-٠,٢١٣	-٠,٥٦٦	-٠,٠٦٠	-٠,٦٥٦	٠,١٣١	٠,١٠٥	-٠,٥١٧
السرعات الزاوية لمفاصل الجسم (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	٠,٣٩٥	٠,٠٨٧	-٠,٥٥١	٠,٥٨٠	٠,٢٠٥	-٠,٦٠٣	-٠,٥٠٣
		الركبة	٠,٢١٦	-٠,٦٥٦	٠,٢٢٧	-٠,٢٦١	-٠,١١٢	-٠,٤١٣	-٠,٤١٢
		الفخذ	٠,٠٨٨	-٠,٣١٠	٠,٦٨٠	-٠,٢٣٥	-٠,٣٩٨	-٠,٢٩١	-٠,٠٥٩
	الطرف العلوى	الكتف	-٠,٠٥٥	٠,٠٤٤	٠,٣٧٣	*-٠,٨٩٢	-٠,٠٦٠	-٠,٥٤٣	٠,٥٩٩
		المرفق	-٠,٢٦٧	-٠,١٨٦	-٠,٥٩٤	-٠,٠٥٣	-٠,٠١٦	٠,٢٤٣	-٠,٢٠١
		رسغ اليد	٠,٢٧٧	٠,٢٧٠	*-٠,٧٨٩	-٠,٤٨٦	٠,٦٩٦	-٠,٢٥٦	٠,١٨٢
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	للقدم	الأفقية	٠,٢٠٠	-٠,٠٩٠	٠,٠٧٣	٠,٥٢١	-٠,٥٢٦	-٠,٢٣٣	٠,٣٩٢
		الرأسية	-٠,٢٤٧	٠,٣٧٧	٠,٢٢٩	٠,٣٣٨	-٠,٥٧٧	٠,٠٤٤	٠,٣٦٩
		المحصلة	٠,٦٩٨	٠,١٩١	٠,٤٠١	-٠,٤٠٨	-٠,٥٦٠	٠,٤٥٠	٠,٠٣١
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	الساق	الأفقية	-٠,٠٧٧	٠,٥٠٤	٠,٥٠٠	٠,٣٠٦	-٠,١٧٦	*٠,٧٣٢	٠,٢٩٠
		الرأسية	٠,٥٨٦	٠,٤٧٢	-٠,٥٨٤	٠,٦٧٩	-٠,٠٨٠	٠,٥١٣	٠,٤٣٦
		المحصلة	٠,١٢٥	-٠,١٧٧	٠,٤٨٧	٠,١٨٠	-٠,٠٥٤	*٠,٧٥٤	٠,٢٥٨
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	الفخذ	الأفقية	-٠,٠٥٩	٠,٥٨٤	٠,٦٦٤	٠,٠٧٦	٠,٠١٧	*٠,٧٧٠	٠,٢٩٢
		الرأسية	٠,٦١٩	-٠,٣٣٧	-٠,٥٧٨	٠,٦٥٤	٠,٠٢٦	-٠,٥٠٨	٠,٥٥٦
		المحصلة	٠,١٩٢	-٠,٣٩٨	٠,٦١٤	٠,٥٩١	٠,٠٩٩	*٠,٧١٧	٠,٣٤٩
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	الجذع	الأفقية	٠,١٧٤	-٠,٠٣٥	٠,٢٧٩	-٠,٢٢٩	٠,١٣٩	٠,٣٠٠	٠,٣٠٥
		الرأسية	*٠,٧٣٢	-٠,٥٨١	*٠,٧٥٩	٠,٥٢٦	٠,٠٢٤	-٠,٤٥٩	٠,٥٤٢
		المحصلة	*٠,٧٢٨	-٠,٠٩٦	*٠,٨١٨	٠,٥٠٧	٠,٢٥٠	٠,٤٧٣	٠,٥٥٤
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	العضد	الأفقية	-٠,٠٩٠	-٠,١٣٣	٠,٤٩٠	-٠,١٩٢	٠,١٧٣	-٠,٣١٩	٠,٢٣٠
		الرأسية	٠,٦٤٥	-٠,٦١٣	٠,٢٥٣	٠,١٧١	-٠,٣١٨	-٠,٤٧٦	٠,٦٢٩
		المحصلة	٠,٦٢٥	-٠,٢٠٦	٠,٥٤٨	٠,١٧٠	٠,٦٥٤	٠,٤٠٤	٠,٥٧١

اللحظات (التحليل ثنائي الأبعاد) / المؤشرات البيوميكانيكية			معامل ارتباط سبيرمان مع الثقل المرفوع					
			لحظة بداية السحبة الثانية	لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين)	لحظة الاستقبال	لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف	لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف)	لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين)	لحظة نهاية الدفع بالرجلين
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	الساعد	الأفقية	٠,٢٠٦	-٠,٠٤١	٠,٥٢٣	٠,٠٣٢	٠,٠٥٥	-٠,٠٤٩	-٠,٠١٦
		الرأسية	٠,٦٥٩	-٠,٠١٨	٠,٤٧٣	٠,٤٤٠	*٠,٧٣١-	-٠,٤٩٨	٠,٦٢٥
		المحصلة	٠,٦٦٠	٠,٠٣٨	٠,٦٦٧	٠,٤٣٤	٠,٦٣١	٠,٤٠٦	٠,٦١٥
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	كف اليد	الأفقية	٠,٢٨٣	٠,١٥٤	٠,٣٥١	٠,٢٣٦	٠,٠٧١-	٠,٤٠٤	-٠,٦١٩
		الرأسية	٠,٦٦٨	٠,٢٤٣	٠,١٣٤	٠,٦٣٩	٠,٦١٨-	٠,٤٧٥-	٠,٦٤٦
		المحصلة	٠,٦٦٨	٠,٥٧٣	٠,٠١٦	٠,٦١٥	٠,٥١١	٠,٤٨١	٠,٦٤٩
كمية الحركة (كجم.متر/ثانية)	لمركز الثقل	الأفقية	٠,٣٥٤	٠,٣٠٦	٠,٦١٤	٠,٠٢٣-	٠,٢٦٥	٠,٥٩٥	٠,٢٩١
		الرأسية	٠,٥٢٤	٠,٤٩٧-	٠,٦٠٦-	٠,٥٦٥	٠,٠٣٠-	٠,٤٨٤-	٠,٦٣٠
		المحصلة	٠,٥١٥	٠,٣٢٣-	٠,٥٧٥	٠,٥٤١	٠,٠٥٦	٠,٥٠٤	٠,٥٦٣
القوة المبذولة (نيوتن)	لمركز الثقل	الأفقية	٠,٤٤٨-	٠,٥٨١	*٠,٧٨٣-	٠,٢٧٠-	٠,٠٤٩	٠,٦٢٢-	٠,٤٠٦
		الرأسية	٠,٣٣٣	٠,٦١٣-	٠,٥٥١-	٠,٦٣٠	٠,٦٦٢-	٠,٥٩٤-	٠,٢٣٩-
		المحصلة	٠,٥٨٠-	٠,٦٣٩	٠,٦٦٣	٠,٦٥٨	٠,٦٣٣	٠,٥٤٧	٠,٤٢٥
طاقة الوضع (جول)	لمركز ثقل الجسم	الأفقية	٠,٤٣٤	٠,١٩٩	٠,٦١٣	٠,٦٥٣	٠,٥٦٧	٠,١١٧	٠,٤٥٢
		الرأسية	٠,٦٩٠	*٠,٩٧٤	٠,٤٩٢	*٠,٨٦٦	*٠,٩٧٥	٠,٥٥٦	*٠,٧٣١
		المحصلة	٠,٦٩٣	*٠,٩٦٦	٠,٥١٣	*٠,٨٢٢	*٠,٩٦٥	٠,٥٥١	*٠,٧٣٢
طاقة الحركة (جول)	لمركز ثقل الجسم	الأفقية	٠,٣٧٣-	٠,٥٦٣-	٠,٤٥٧	٠,٢٦٤-	٠,١٥٣-	٠,٥٧٣	٠,٠١٠-
		الرأسية	٠,٦٢٥	٠,٦٧١-	٠,٢٩٧	٠,٤٢٦	٠,١٨٢-	٠,٤٣٤	٠,٤٧٨
		المحصلة	٠,٥٨٩	٠,٦٢٠-	٠,٤٣٧	٠,٣٦٢	٠,١٩٤-	٠,٤٥٠	٠,٣١٩
السرعة الزاوية للجسم (درجة/ثانية)			٠,١٤١-	٠,٣٢٢	٠,١٨٤	٠,٥١٦	٠,٣٩٧-	٠,٤٣١	٠,٤٢٣
كمية الحركة الزاوية (كجم.م²/ث)			٠,٠٧٧	٠,٤٢١	٠,٠١٢	٠,١٠٧	٠,٣٥٥-	٠,٦٤٦	٠,٣٧٦
عزم القصور الذاتي (كجم.م²)			٠,٦٦٨	*٠,٨٦٠	٠,٥٤٩	*٠,٧٩٦	*٠,٨٥٩	٠,٥٨٩	*٠,٧٢٤

* دال إحصائيًا عند ٠,٠٥ (معامل ارتباط سبيرمان الجدولي = ٠,٧٠٠)

تابع جدول (٤)

معاملات ارتباط المؤشرات البيوميكانيكية بالثقل المرفوع لرفعة الكلين والنطر (ن=٩)

اللحظات (التحليل ثلاثى الأبعاد) / المؤشرات البيوميكانيكية			اللحظات (التصوير ثلاثى الأبعاد)		
			لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض)	لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض	لحظة بدء اتصال القدمين للوقوف النهائي
الإزاحات لنقطة منتصف الثقل (متر)		الأفقية	-٠,١٥٨	-٠,٤٥٧	٠,١٥٤
		الرأسية	٠,١٤٧	٠,٠٤٢	-٠,٣٩١
		العرضية	-٠,٤٤٨	-٠,٣٥٧	-٠,١٢٧
		المحصلة	-٠,٠٨٤	٠,٤٤١	-٠,٠٦٨
السرعات لنقطة منتصف الثقل (متر/ثانية)		الأفقية	٠,٠١٨	٠,٤٤٧	٠,٢١٦
		الرأسية	-٠,٣٤٣	-٠,٢١٣	٠,٠١٤
		العرضية	-٠,٥٨٢	-٠,٢٤٢	-٠,٣٠٣
		المحصلة	-٠,٠٣١	٠,٢٠١	٠,٢٢٥
العجلات لنقطة منتصف الثقل (متر/ثانية)²		الأفقية	٠,٤١٩	-٠,١٢٢	-٠,٤٨٨
		الرأسية	-٠,٢٤٦	٠,٣٨٠	-٠,٠١٦
		العرضية	٠,٤١٧	-٠,٠٦٣	-٠,٦٥٠
		المحصلة	٠,٣٢٤	-٠,٣٩٢	-٠,٠٢٥
زوايا مفاصل الطرف الأيمن (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	٠,٢٨١	٠,٠٥٣	٠,٥٦٧
		الركبة	-٠,١٨٧	-٠,٠٠٢	٠,٣٦٢
		الفخذ	-٠,٥١٥	-٠,١٨٥	٠,٥٩٢
	الطرف العلوى	الكتف	-٠,٠٨٢	٠,٣٤٢	-٠,٢٨٠
		المرفق	٠,٠٤٨	٠,٠٤٩	٠,٦٣٤
		رسغ اليد	-٠,١٣٢	-٠,١٥٣	-٠,٣٣٠
زوايا مفاصل الطرف الأيسر (درجة)	الطرف السفلى	الكاحل	٠,١٦٧	٠,٢٩٥	٠,٤٢٨
		الركبة	-٠,١٠٣	٠,٢٨٢	-٠,٤٠٤
		الفخذ	٠,٣٣٢	٠,٦٠٧	٠,٣٤٦
السرعات الزاوية لمفاصل الطرف الأيمن (درجة/ثانية)	الطرف السفلى	الكاحل	-٠,٣٥٢	٠,٢٩٠	-٠,٠٢٧
		الركبة	-٠,٣١٨	-٠,١٤٨	-٠,٤٩٨
		الفخذ	-٠,٢٥٧	٠,١٠٣	-٠,٥٩٦

المؤشرات البيوميكانيكية			اللحظات (التحليل ثلاثى الأبعاد)	اللحظات (التصوير ثلاثى الأبعاد)	
				لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض)	لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض	لحظة بدء اتصال القدمين للوقوف النهائي
السرعات الزاوية لمفاصل الطرف الأيسر (درجة/ثانية)	الطرف العلوى	الكتف		٠,٥٣١	-٠,٤٤٥	٠,٢٩٩
		المرفق		٠,٤٨٣	٠,٢٠٥	٠,٣٢٩
		رسغ اليد		-٠,٣٩٥	-٠,١٤٧	-٠,٠٨١
	الطرف السفلى	الكاحل		-٠,٤٣٠	-٠,٠٧٠	-٠,١١٨
		الركبة		-٠,٣٣٧	-٠,٥٣٣	٠,٣٨٧
		الفخذ		-٠,١٢٩	-٠,٤٠٣	-٠,٤٩١
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	للقدم	الأفقية		٠,١٨٧	-٠,٣١٧	-٠,٣١٢
		الرأسية		٠,٠٤٠	٠,١٥١	٠,٢٧٠
		العرضية		-٠,٦٥٣	-٠,٢٢٧	-٠,٠٤٣
		المحصلة		٠,٣٨٧	-٠,٢٧٠	-٠,٣٠٩
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	للساق	الأفقية		٠,٢٣٨	-٠,٠٩٩	-٠,٢٠٩
		الرأسية		٠,٠١٠	٠,٣١٧	٠,٣٧٦
		العرضية		-٠,٥٨٣	-٠,١٣٥	-٠,١٨٥
		المحصلة		٠,٦٣١	-٠,١٠٥	-٠,٢٦٩
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	للفخذ	الأفقية		٠,٣٠٦	٠,١٥٨	٠,٤٣٦
		الرأسية		-٠,١٤١	٠,٣٠٨	٠,٢٤٨
		العرضية		٠,٠٩٣	٠,٢٤١	-٠,٣٧٨
		المحصلة		٠,٥٨٨	٠,١٠٥	٠,٣٠٤
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	للجذع	الأفقية		-٠,١٩٠	٠,٤٤٨	٠,١٧٥
		الرأسية		-٠,٢٢٨	٠,١٦١	٠,٠٦٩
		العرضية		-٠,٣١٥	-٠,١٦١	-٠,٢٤٢
		المحصلة		٠,٤٢٢	٠,٣٥٤	٠,٤٢٥
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	للعضد	الأفقية		-٠,٢٠٠	٠,٣٤٣	٠,٠٥٩
		الرأسية		٠,١١٩	-٠,٢٢٧	-٠,١٢٥
		العرضية		-٠,٦٨٨	-٠,٢٦٣	-٠,٢٠٠
		المحصلة		٠,٢٣٤	٠,٠٨٨	٠,٢٤٨
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	للساعد	الأفقية		٠,٠٤٠	٠,٣٤٩	٠,١٥٠
		الرأسية		٠,٤٦٠	-٠,٠٧٧	٠,٠٥٧
		العرضية		-٠,٣٦٤	-٠,٠٨٥	-٠,٢٣٢
		المحصلة		٠,٤١٧	٠,٣٤٢	٠,٤٠١

* دال إحصائيًا عند ٠,٠٥ (معامل ارتباط سبيرمان الجدولي = ٠,٧٠٠)

تابع جدول (٤)

معاملات ارتباط المؤشرات البيوميكانيكية بالثقل المرفوع لرفعة الكلين والنطر (ن=٩)

المؤشرات البيوميكانيكية			اللحظات (التحليل ثلاثى الأبعاد)	اللحظات (التصوير ثلاثى الأبعاد)	
				لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض)	لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض	لحظة بدء اتصال القدمين للوقوف النهائي
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيمن (كجم.متر/ثانية)	لكف اليد	الأفقية		-٠,٠٦١	٠,٣٤٢	٠,١٨٠
		الرأسية		٠,٣٨٤	٠,٠٦٦	٠,١١١
		العرضية		-٠,١٠٢	-٠,٠٩٣	-٠,٢١٨
		المحصلة		٠,٣٨٣	٠,٤١٣	٠,٣٦٢
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيسر (كجم.متر/ثانية)	للقدم	الأفقية		-٠,٥٩٧	٠,٠٣٢	٠,٤٦٧
		الرأسية		٠,٣٥٠	٠,٤٣٩	-٠,٤١٢
		العرضية		-٠,٦٥٥	-٠,٤٠٩	٠,٥٠٧
		المحصلة		٠,٥٢٣	٠,٥٣٠	٠,٤٧٣
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيسر (كجم.متر/ثانية)	للساق	الأفقية		-٠,٥٩٨	٠,٥٢٢	٠,٤٣٨
		الرأسية		٠,٠٩٤	٠,٤٤٦	-٠,٤٠٩
		العرضية		-٠,٤٩٨	-٠,٤٧٤	٠,٤٩٥
		المحصلة		٠,٤٨٢	٠,٥٣٥	٠,٤٤٦
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيسر (كجم.متر/ثانية)	للفخذ	الأفقية		-٠,٢٣٧	٠,٥٣٢	٠,٣٢٩
		الرأسية		-٠,٢١٢	٠,٤٣٧	٠,٤٤٩
		العرضية		-٠,١٢٠	-٠,٤٣٦	-٠,١٨٢
		المحصلة		٠,٤٥٥	٠,٤٧٥	٠,٣٤٩

اللحظات (التحليل ثلاثى الأبعاد) / المؤشرات البيوميكانيكية			اللحظات (التصوير ثلاثى الأبعاد)		
			لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض)	لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض	لحظة بدء اتصال القدمين للوقوف النهائي
كمية الحركة لوصلات الطرف الأيسر (كجم.متر/ثانية)	للجذع	الأفقية	٠,٢١٠-	٠,٥١٦	٠,٣٠٧
		الرأسية	٠,٢٢٤-	٠,١٣٩-	٠,٢١٥-
		العرضية	٠,٥٧١-	٠,٤١٦-	٠,٣٤٤-
		المحصلة	٠,٤٢٥	٠,٣٢٤	٠,٣٤٠
كمية الحركة لمركز ثقل الجسم (كجم.متر/ثانية)		الأفقية	٠,٠٣٨-	٠,٥٧٥	٠,٣٤٣
		الرأسية	٠,١٦٢-	٠,٥٠٤	٠,١٥٨
		العرضية	٠,٦٤٩-	٠,٣٠٠-	٠,٢٨٧-
		المحصلة	٠,٤٢٨	٠,٥٢٦	٠,٣٩٨
طاقة الوضع (جول)	لمركز ثقل الجسم	الأفقية	٠,٦٧٧	٠,٠٦٢	٠,٥٦٣
		الرأسية	*٠,٧٦٦	*٠,٧٢٣	٠,٦٧٢
		العرضية	٠,٤٣٢	٠,٥١٧	٠,٥٧٦
		المحصلة	*٠,٧٤٣	*٠,٧١٠	٠,٦٦٧
طاقة الحركة (جول)	لمركز ثقل الجسم	الأفقية	٠,٢٠٧	٠,٤٨٢	٠,٣١٢
		الرأسية	٠,١٤٨	٠,٢١٠	٠,١٩٦
		العرضية	٠,٣٥٩	٠,٦٥٥-	٠,٢٩٩
		المحصلة	٠,٢٠٠	٠,٤٢٨	٠,٣٣٧
السرعة الزاوية للجسم (درجة/ثانية)			٠,٢٨٣	٠,٠٥٤	٠,٤٦٠
كمية الحركة الزاوية (كجم.م²/ث)			٠,٣٩٥	٠,٢٢١	٠,٤٤٦
عزم القصور الذاتي (كجم.م²)			*٠,٩٨٢	*٠,٧٣٠	٠,٦٥٩

* دال إحصائيًا عند ٠,٠٥ (معامل ارتباط سبيرمان الجدولي = ٠,٧٠٠)

يتضح من جدول (٤) مايلى:

١- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من السرعة الرأسية لمركز الثقل، وكمية الحركة الرأسية ومحصلة كمية الحركة للجذع لحظة بداية السحبة الثانية وبين الثقل المرفوع.

٢- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي وارتباط سالب دال إحصائيًا بين محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) وبين الثقل المرفوع.

٣- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين محصلة الحركة الرأسية للجذع، وارتباط سالب دال إحصائيًا بين السرعة الزاوية لرسغ اليد وكمية الحركة الرأسية للجذع والقوة الأفقية المبذولة لمركز الثقل لحظة الاستقبال وبين الثقل المرفوع.

٤- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي وارتباط سالب دال إحصائيًا بين السرعة الزاوية للكتف لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف وبين الثقل المرفوع.

٥- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي وارتباط سالب دال إحصائيًا بين كمية الحركة الرأسية للساعد لحظة الامتداد الكامل للرجلين(الوقوف) وبين الثقل المرفوع.

٦- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من كمية الحركة الأفقية ومحصلة الحركة لكل من الساق والفخذ لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) وبين الثقل المرفوع.

٧- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي لحظة نهاية الدفع بالرجلين وبين الثقل المرفوع.

٨- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز ثقل الجسم وعزم القصور الذاتي لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) وبين الثقل المرفوع.

٩- وجود ارتباط موجب دال إحصائيًا بين كل من زاوية المرفق وطاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز ثقل الجسم وعزم القصور الذاتي لحظة فقد اتصال القدم الخلقية بالأرض وبين الثقل المرفوع.

وسوف يعتمد الباحثان فى مناقشة النتائج على المؤشرات ذات الارتباط الدال إحصائيًا للحظات الزمنية المختارة فى بناء شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال.

أولاً: لحظة بداية السحبة الثانية:

يتضح من جدول (٤) الخاص بمعاملات الارتباط للمؤشرات البيوميكانيكية بالثقل المرفوع فى رفعة الكلين والنطر وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (السرعة الرأسية لمركز الثقل - كمية الحركة الرأسية للجذع- محصلة كمية الحركة للجذع) حيث بلغت (٠,٧٥٣ م/ث ، ٠,٧٣٢ كجم.م/ث ، ٠,٧٢٨ كجم.م/ث) على التوالى فى لحظة بداية السحبة الثانية.

حيث تتفق هذه النتيجة الخاصة بالسرعة الرأسية وكمية الحركة مع متطلبات الأداء الفنى للرفعة قيد البحث ففى هذه اللحظة تبدأ عندما يصل الثقل إلى الثلث الأخير من الفخذ تقريبًا ويكون الكاحلين والركبتين فى أقصى انثناء لهما وحتى وصولهما إلى أقصى امتداد ، وتتميز هذه المرحلة بتزايد السرعة الرأسية فى

وضع الامتداد الكامل لحركة وصلات الجسم والثقل نتيجة العمل المتزامن لمعظم المجموعات العضلية مما يؤدى إلى تقصير ذراع الرافعة.(١: ١٥) (١٤: ٢٩)

ويتفق هذا مع نتيجة **علاء الدين فيصل (٢٠٠٩)** حيث وجد فروق معنوية لرفعتى الخطف والرفع فى المتغيرات الكينماتيكية للمسار الحركى للثقل وكان لصالح رفعة الخطف لكتلة الثقل فى مرحلة السحبة الثانية مما أدى إلى وجود تأثير إيجابى لوضع الامتداد الكامل فى هذه المرحلة وهذا المد يؤثر على نقطة مركز الثقل بسرعة تؤدى لنقل الحركة إلى نقطة الحوض وهى النقطة التى تعمل عندها محصلة القوة للطرف السفلى أثناء الدفع لأعلى.(٢: ١٦٢- ١٧٠) (٧)

كما يتفق ذلك مع ما ذكره **طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٨)** أن تتبع المسار لكمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الجسم يحتاج بالضرورة إلى قوة وهو يعادل الدفع المسبب له، فناتج ضرب الكتلة في السرعة هو كمية الحركة أو مقدار الحركة الذى يمكن أن يزيد أو يقل عن طريق زيادة أو تقليل أى من الكتلة أو السرعة وهذا ما تؤكده العلاقة **M= m.v**، و**يعزى الباحثان** أنه كلما زادت كمية حركة مركز ثقل الجسم زاد مستوى الأداء وذلك يتماشى مع متطلبات الأداء الفنى للرفعة قيد البحث.(٦: ١٨٠-١٨٢)

ثانيًا: لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين):

يتضح من جدول (٤) الخاص بمعاملات الارتباط للمؤشرات البيوميكانيكية بالثقل المرفوع فى رفعة الكلين والنطر وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (طاقة الوضع الرأسية لمركز الثقل –محصلة طاقة الوضع لمركز الثقل- عزم القصور الذاتى) حيث بلغت (٠,٩٧٤جول ، ٠,٩٦٦جول ، ٠,٨٦٠كجم.م^{2}) على التوالى ، كما وجد ارتباط سالب ذات دلالة إحصائية بين (محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم) وبين الثقل المرفوع حيث بلغت (-٠,٧٢٩ م/ث) فى لحظة الامتداد الكامل "الوقوف على المشطين".

وتتفق هذه النتيجة مع متطلبات الأداء الفنى للرفعة قيد البحث ففى هذه اللحظة تكون فى نهاية السحبة الثانية حيث يكون المسقط الرأسى لمركز ثقل (الجسم ، الثقل) داخل منتصف قاعدة الارتكاز بالقرب من مفصلى العقبين وهذا يحتاج إلى طاقة وضع رأسية عالية وكذلك يسمح بزيادة السرعة مما يؤدى إلى ارتفاع الثقل لأعلى. (١٠: ١٦)

ويتفق ذلك مع كل من **Showtcread (٢٠٠٨)** و **Isaac,L (٢٠٠٧)** حيث أن مرحلة التسارع أو الامتداد الكامل يحدث نتيجة الحركة العضلية فى المد الثلاثى لمفاصل (الكاحلين والركبتين والفخذين) وهنا تظهر مرحلة التعجيل الانفجارى ، حيث يصبح الجذع فى وضع عمودى وهذا ما يساعد الرباعة لعمل امتداد مفاجئ للرجلين وأن عمل الذراعين فى هذه المرحلة ضئيلًا حتى يرى البعض أن العبء يقع بصورة كاملة على عضلات الرجلين والفخذين والظهر التى تولد القوة الانفجارية التى تعطى للثقل قدرًا كبيرًا من السرعة الأعلى لآداء دورها الفعال فى تسارع الثقل .(١٧) (١٨)

ويعزى الباحثان أن هذه النتيجة منطقية فإن لحظة الامتداد الكامل ينطبق عليها قانون نيوتن الثانى والتى تتناسب السرعة تناسبًا طرديًا مع القوة المحدثة له ويحدث فى اتجاهها ، ويعرف بقانون التسارع وتعنى معدل التغير فى السرعة بالنسبة للزمن ويتفق ذلك مع كل من **Showtcread (٢٠٠٨)** و **Drechsler,A (1998)**(١٨)(١٦)

ثالثًا: لحظة الاستقبال:

كما **يتضح من جدول (٤) أيضًا وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين (محصلة كمية الحركة الرأسية للجذع) حيث بلغت (٠,٨١٨كجم.م/ث)، كما وجد ارتباط سالب ذات دلالة إحصائية بين (السرعة الزاوية لرسغ اليد – كمية الحركة الرأسية للجذع – القوة الأفقية المبذولة لمركزالثقل) حيث بلغت (-٠,٧٨٩ درجة/ث ، -٠,٧٥٩ كجم.م/ث ، -٠,٧٨٣ نيوتن) على التوالىوبين الثقل المرفوع فى لحظة الاستقبال.**

ويتفق ذلك مع التوصيف الفنى للرفعة قيد البحث ففى هذه اللحظة يتم أخذ اوضاع مثالية لتفجير القوة بواسطة المد المتزامن لعضلات اللاجلين والجذع وفى نهاية هذه المرحلة تبدأ عضلات حزام الكتف الرافعة للكتفين فى العمل المتزامن مع العضلات المادة لمفصلى العقبين وهذا يسمح بزيادة التعجيل لحظة الاستقبال وارتفاع الثقل لأعلى. (١: ١٦)

وتتفق هذه النتيجة من حيث الأداء الفنى فى لحظة الاستقبال للثقل مع ما ذكره كل من **إبراهيم العجمى(٢٠٠٧)**، **Tamas,f (٢٠٠٦)**حيث يحدث فى هذه اللحظة انفصال ثنى الركبتين وانفصال القدمين

عن الأرض مما يساعد على استغلال قوى الجاذبية الأرضية وحركة شد الثقل بالساعدين مع الدفع المقصود للأمام مما يؤثر على السرعة الزاوية لرسغ اليد لحظة نزول الجسم لأسفل البار. (١) (١٩)

ويعزى **الباحثان** أن مرونة المفاصل وقوة الذراعين والرجلين لهم دورًا كبيرًا فى استقرار وضع القدمين على الأرض واستفادة اللاعبة من سرعة رد الفعل للسقوط أسفل البار للإستفادة من كمية الحركة الرأسية للجذع المتولدة خلال مراحل الرفع السابقة.

رابعًا: لحظة بداية الدفع بالرجلين (الوقوف):

كما أوضح جدول (٤) أيضًا وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (طاقة الوضع الرأسية – محصلة طاقة الوضع لمركز الثقل – عزم القصور الذاتى) حيث بلغت (٠,٨٦٦جول – ٠,٨٢٢ جول- ٠,٧٩٦كجم.م^2) على التوالى، كما وجد ارتباط سالب ذات دلالة إحصائية بين (السرعة الزاوية للكتف) حيث بلغت (-٠,٨٩٢ درجة/ث) وبين الثقل المرفوع فى لحظة بداية الدفع بالرجلين (الوقوف).

ويتفق ذلك مع التوصيف الفنى للرفعة قيد البحث ففى هذه اللحظة تعتمد حركة الجسم والثقل على إنثناء الرجلين ويجب الإحتفاظ بكامل اسناد القدمين ورفع الكعبين ، حيث يتطلب فى هذه اللحظة البدء للتغلب على القصور الذاتى للثقل ويتفق هذا مع ما ذكره **وديع ياسين التكريكى وآخرون (٢٠١٠)**حيث ذكر أن فى هذه اللحظة وصول الثقل إلى منتصف الفخذين تكون زوايا الركبتين فى أقصى إنثناء لها وتسمى بمرحلة التعجيل (التسارع الإنفجارى). (١٢)

ويعزى **الباحثان** أن هذه النتيجة منطقية تتفق مع قانون نيوتن الأول الذى ينص على " كل جسم يبقى على حالته من سكون أو حركة منتظمة فى خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته".

خامسًا: لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف):

كما أوضح **جدول (٤) أيضًا وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (طاقة الوضع الرأسية – محصلة طاقة الوضع لمركز الثقل – عزم القصور الذاتى) حيث بلغت (٠,٩٧٥جول – ٠,٩٦٥ جول- ٠,٨٥٩كجم.م^2) على التوالى ، كما وجد ارتباط سالب ذات دلالة إحصائية بين (كمية**

الحركة الرأسية للساعد) حيث بلغت (-٠,٧٣١ كجم.متر/ث) وبين الثقل المرفوع فى لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف).

ويتفق ذلك مع التوصيف الفنى للرفعة قيد البحث ففى هذه اللحظة تعتبر قاعة الارتكاز هى الأساس لتفجير القوة اللازمة للمد المتزامن لعضلات الرجلين والجذع ، ففى نهاية هذه اللحظة تبدأ عضلات حزام الكتفين فى تزامن مع العضلات المادة لمفصلى العقبين ، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره **مؤمن رجب فتحى (٢٠١١)** أن اتجاه السحب للثقل المرفوع فى مكانه الصحيح أعلى مركز قاعدة الارتكاز يؤثر بشكل إيجابى فى الامتداد الكامل للرجلين لحظة الوقوف.(١١)

ويعزى **الباحثان** أن فى نهاية هذه اللحظة يحدث تزامن بين حزام الكتفين والعضلات المادة لمفصلى العقبين مما يسمح بزيادة الطاقة والقصور الذاتى اللازمان لإرتفاع الثقل لأعلى ونقص فى كمية الحركة للساعدين للإستعداد للحظة اللاحقة.

سادسًا: لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين):

كما **أوضح جدول (٤) أيضًا وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (كمية الحركة الأفقية – محصلة كمية الحركة) لكل من الساق والفخذ حيث بلغت (٠,٧٣٢ – ٠,٧٥٤ -٠,٧٧٠- ٠,٧١٧ كجم.متر/ث) على التوالى ، وبين الثقل المرفوع فى لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين).**

ويتفق ذلك مع التوصيف الفنى للرفعة قيد البحث ففى هذه اللحظة تقوم اللاعبات بأقصى سرعة بتغيير اتجاه حركة الجسم من أعلى إلى أسفل للنزول تحت عمود الأثقال ويتم ذلك بواسطة ثنى الركبتين وانفصال القدمين عن مربع الرفع مما يؤدى إلى استغلال قوة الجاذبية الأرضية فى التأثير على سرعة نزول الجسم. (١) (١٩)

وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره **حسن نبيل مسمار (٢٠١١)** أن وجود كمية الحركة الأفقية نتيجة النقل الحركى أثناء ثنى الركبتين أدى إلى عدم الإسراف فى القوة لذا يجب أن تقوم اللاعبة طوال مراحل الأداء بالعمل على تقريب مركز ثقل الثقل المرفوع إلى مركز ثقل جسمها حتى يكونان شبه متطابقان وذلك لتقليل العزوم واكساب الثقل تعجيلًا كبيرًا بهدف تحقيق الإنجاز. (٣)

سابعًا: لحظة نهاية الدفع بالرجلين:

ويتضح **أيضًا من جدول (٤)وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من(طاقة الوضع الرأسية – محصلة طاقة الوضع لمركز الثقل – عزم القصور الذاتى) حيث بلغت (٠,٧٣١جول – ٠,٧٣٢ جول- ٠,٧٢٤كجم.م²)على التوالى ، وبين الثقل المرفوع فى لحظة نهاية الدفع بالرجلين.**

وتتفق هذه النتائج مع التوصيف الفنى لأداء الرفعة قيد البحث حيث يتم عمل حركة الشد بالساعدين مع دفع مقصود بالمرفقين نحو الأمام ولأعلى مما يدعم سرعة نزول وإعادة اتصال القدمين بمربع الرفع وتثبيتهم قبل عودة نزول الثقل. (٥) (١٣)

وتتفق هذه النتائج أيضًا مع ما ذكره **وديع ياسين التكريكى (٢٠١٠)** أن المتغيرات الكيناتيكية (طاقة الوضع والقصور الذاتى) الخاصة بالمسار الحركى للثقل المرفوع ومركز ثقل الجسم يكون لها صلاحية فى تقديم ووصف المتغيرات الميكانيكية للرفعة قيد البحث وتحديدًا فى نهاية الدفع بالرجلين معًا. (١٢)

ثامنًا: لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض):

ويتضح أيضًا من جدول (٤)وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (طاقة الوضع الرأسية – محصلة طاقة الوضع لمركز الثقل – عزم القصور الذاتى) حيث بلغت (٠,٧٦٦جول – ٠,٧٤٣ جول- ٠,٩٨٢كجم.م²) على التوالى ، وبين الثقل المرفوع فى لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض).

وتتفق هذه النتائج مع التوصيف الفنى لمرحلة الطيران والسقوط أسفل الثقل (البار) مما يساعد على استغلال قوة الجاذبية الأرضية فى التأثير على امتداد وارتفاع الجسم خاصة لحظة فقد الاتصال بالأرض.

ويعزى **الباحثان** أن هذه النتيجة منطقية فهى منطبقة مع قانون نيوتن الثالث الذى ينص على " لكل فعل رد فعل مساوى له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه" ويظهر ذلك فى استخدام القوة وطاقة الوضع الرأسية لمركز ثقل الجسم من خلال ثنى الركبتين لدفعهم والوصول إلى لحظة بداية الطيران ورفع الثقل لأعلى.(١٦)(١٨)

تاسعًا: لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض:

ويتضح من جدول (٤)أيضًا وجود ارتباط موجب ذات دلالة إحصائية بين كل من (طاقة الوضع الرأسية – محصلة طاقة الوضع لمركز الثقل – عزم القصور الذاتى) حيث بلغت (٠,٧٢٣جول – ٠,٧١٠ جول- ٠,٧٣٠كجم.م²) على التوالى ، وبين الثقل المرفوع فى لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض.

وتتفق هذه النتائج مع التوصيف الفنى لمراحل أداء الرفعة قيد البحث حيث يتم تثبيت الثقل فى وضع القرفصاء ويجب أن لا تبقى اللاعبة فى هذا الوضع لفترة طويلة لكى تستفيد من حركة امتداد الرجلين للمحافظة على التوازن والمحافظة على طاقة الوضع لمركز ثقل الجسم مما يؤدى إلى توسيع قاعدة الارتكاز.

وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره **علاء الدين فيصل (٢٠٠٩)** أن لحظة فقد الاتصال بالأرض لرفعة الكلين والنطر تعتمد بشكل كبير على المتغيرات الكيناتيكية ومعظمها تكون لصالح لحظة تحقيق الأداء الأمثل للرفعة. (٧)

ومن خلال عرض ومناقشة نتائج جدول (٤) تم التعرف على المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء الرفعة قيد البحث ومن هنا أمكن الإجابة على التساؤل الأول الذى ينص على **"ما المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال " ؟**

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (٥)

التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكيةلحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات	الدلالات الإحصائية	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	السرعة الرأسية لمركز الثقل	٠,٤٤	٠,٤٠	٠,٠٨	٠,١٩-	١,٤٠-
	كمية الحركة الرأسية للجذع	١٣,٥٢	١٤,١٥	٥,٠٤	٠,٢٩	١,٣٠-
	محصلة كمية الحركة للجذع	١٣,٩١	١٤,٢٦	٤,٦٦	٠,٣٥	٠,٩٩-

يتضح من جدول (٥) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث في لحظة بداية السحبة الثانية أنالبيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع

الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,١٩إلى ٠,٣٥) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (٦)

الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		السرعة الرأسية لمركز الثقل	كمية الحركة الرأسية للجذع	محصلة كمية الحركة للجذع
المتوسط الحسابي		٠,٤٤	١٣,٥٢	١٣,٩١
الوسيط		٠,٤٠	١٤,١٥	١٤,٢٦
المئينيات	٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
	١٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
	١٥	٠,١٦	٣,٩٠	٤,٠٤
	٢٠	٠,٣١	٧,٧٩	٨,٠٧
	٢٥	٠,٣٣	٨,٠٢	٨,٨٤
	٣٠	٠,٣٥	٨,٢٤	٩,٦٠
	٣٥	٠,٣٨	٨,٧٨	٩,٨٩
	٤٠	٠,٤٠	٩,٣١	١٠,١٨
	٤٥	٠,٤٠	٩,٣١	١٠,١٨
	٥٠	٠,٤٠	٩,٣١	١٠,١٨
	٥٥	٠,٤٠	١١,٧٣	١٢,٢٢
	٦٠	٠,٤٠	١٤,١٥	١٤,٢٦
	٦٥	٠,٤٦	١٥,٥١	١٥,٥٦
	٧٠	٠,٥١	١٦,٨٦	١٦,٨٦
	٧٥	٠,٥١	١٦,٨٦	١٦,٨٦
	٨٠	٠,٥١	١٦,٨٦	١٦,٨٦
	٨٥	٠,٥١	١٧,٠٦	١٧,٠٧

المئينيات		لحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		السرعة الرأسية لمركز الثقل	كمية الحركة الرأسية للجذع	محصلة كمية الحركة للجذع
المتوسط الحسابي		٠,٤٤	١٣,٥٢	١٣,٩١
الوسيط		٠,٤٠	١٤,١٥	١٤,٢٦
المئينيات	٥			
	١٠			
	١٥			
	٢٠			
	٢٥			
	٣٠			
	٣٥			
	٤٠			
	٤٥			
	٥٠			
	٥٥			
	٦٠			
	٦٥			
	٧٠			
	٧٥			
	٨٠			
	٨٥			

شكل (١)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول(٦) الخاص بالترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية السحبة الثانية لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل(١)الخاص بشبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئينيات من (٤٥: ٦٠) في جميع المؤشرات.

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (٧)

التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكيةلحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	محصلة السرعة لمركز الثقل	٠,٧٦	٠,٨٣	٠,٣١	٠,٣١-	١,٦٣-
	طاقة الوضع الرأسية	٤٧٩,٠٠	٥٢٤,٧٤	١٠٥,٧٠	٠,٧١-	١,٦٨-
	محصلة طاقة الوضع	٤٧٩,٣٩	٥٢٤,٧٤	١٠٦,٠٢	٠,٧١-	١,٦٨-
	عزم القصور الذاتي	٩,٦٤	٩,٨٤	١,٩٢	٠,٠٣	٢,١٥-

يتضح من جدول (٧) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث في لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) أنالبيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,٣١إلى ٠,٠٣) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (٨)

الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال			
		محصلة السرعة لمركز الثقل	طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٠,٧٦	٤٧٩,٠٠	٤٧٩,٣٩	٩,٦٤
الوسيط		٠,٨٣	٥٢٤,٧٤	٥٢٤,٧٤	٩,٨٤
المئينيات	٥	٠,٣٢٠	٣٣٥,٠٥٠	٣٣٥,٠٦٠	٧,٤٧٠
	١٠	٠,٣٢٠	٣٣٥,٠٥٠	٣٣٥,٠٦٠	٧,٤٧٠
	١٥	٠,٣٥٠	٣٣٩,٢٩٠	٣٣٩,٢٩٥	٧,٥٥٥
	٢٠	٠,٣٨٠	٣٤٣,٥٣٠	٣٤٣,٥٣٠	٧,٦٤٠
	٢٥	٠,٤٠٠	٣٤٣,٧٣٥	٣٤٣,٧٣٥	٧,٧٤٥
	٣٠	٠,٤٢٠	٣٤٣,٩٤٠	٣٤٣,٩٤٠	٧,٨٥٠
	٣٥	٠,٥٩٠	٤٣٣,٢٠٥	٤٣٣,٦٦٠	٧,٩٠٠
	٤٠	٠,٧٦٠	٥٢٢,٤٧٠	٥٢٣,٣٨٠	٧,٩٥٠
	٤٥	٠,٧٩٥	٥٢٣,٦٠٥	٥٢٤,٠٦٠	٨,٨٩٥
	٥٠	٠,٨٣٠	٥٢٤,٧٤٠	٥٢٤,٧٤٠	٩,٨٤٠
	٥٥	٠,٨٣٠	٥٢٨,٣٩٥	٥٢٨,٣٩٥	١٠,٥٢٠

٦٠	٠,٨٣٠	٥٣٢,٠٥٠	٥٣٢,٠٥٠	٥٣٢,٠٥٠	١١,٢٠٠
٦٥	٠,٩٤٠	٥٤٢,٤٣٥	٥٤٢,٤٣٥	٥٤٢,٤٣٥	١١,٢١٥
٧٠	١,٠٥٠	٥٥٢,٨٢٠	٥٥٢,٨٢٠	٥٥٢,٨٢٠	١١,٢٣٠
٧٥	١,٠٧٥	٥٦١,٥٤٥	٥٦١,٥٤٥	٥٦٢,٨٤٠	١١,٢٩٥
٨٠	١,١٠٠	٥٧٠,٢٧٠	٥٧٠,٢٧٠	٥٧٢,٨٦٠	١١,٣٦٠
٨٥	١,١٠٥	٥٧٨,٢١٥	٥٧٨,٢١٥	٥٧٩,٥١٠	١١,٧٩٠

المئينيات		لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال			
		محصلة السرعة لمركز الثقل	طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٠,٧٦	٤٧٩,٠٠	٤٧٩,٣٩	٩,٦٤
الوسيط		٠,٨٣	٥٢٤,٧٤	٥٢٤,٧٤	٩,٨٤
المئينيات	٥				
	١٠				
	١٥				
	٢٠				
	٢٥				
	٣٠				
	٣٥				
	٤٠				
	٤٥				
	٥٠				
	٥٥				
	٦٠				
	٦٥				
	٧٠				
	٧٥				
	٨٠				
	٨٥				

شكل (٢)

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول(٨) الخاص بالترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين) لمهارة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٢)الخاص بشبكة التخطيط

الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئينيات من (٥٠: ٥٥) في جميع المؤشرات.

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة الاستقبال لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (٩)
التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكيةلحظة الاستقبال لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات	الدلالات الإحصائية	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	السرعة الزاوية لرسغ اليد	٧٨,٤٨-	٣١,٤٢-	١٢٣,٧٨	٠,٣٢-	٠,١٥
	كمية الحركة الرأسية للجذع	٢٦,٤٠-	٢٧,٤١-	٥,١٨	٠,٠٢-	٠,٨٣-
	محصلة كمية الحركة للجذع	٢٧,٠٢	٢٨,٠٨	٥,١٠	٠,١٦-	٠,٩٤-
	لقوة المبذولة الأفقية لمركز الثقل	٢٥٥,٦٩-	٢٨٢,٣٠-	١١٢,٠٠	٠,٨٧	١,٣٩

يتضح من جدول (٩) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة الاستقبال أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,٣٢إلى ٠,٨٧) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (١٠)
الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة الاستقبال لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة الاستقبال			
		السرعة الزاوية لرسغ اليد	كمية الحركة الرأسية للجذع	محصلة كمية الحركة للجذع	القوة المبذولة الأفقية لمركز الثقل
المتوسط الحسابي		٧٨,٤٨-	٢٦,٤٠-	٢٧,٠٢	٢٥٥,٦٩-
الوسيط		٣١,٤٢-	٢٧,٤١-	٢٨,٠٨	٢٨٢,٣٠-
المئينيات	٥	٣٠١,٥٣٧-	٣٤,٧١٠-	١٩,٤٥٠	٤١٤,٧٣٠-
	١٠	٣٠١,٥٣٧-	٣٤,٧١٠-	١٩,٤٥٠	٤١٤,٧٣٠-
	١٥	٢٣٨,٦٨١-	٣٢,٦٧٠-	٢٠,٤٩٠	٣٨٥,٧٣٠-
	٢٠	١٧٥,٨٢٦-	٣٠,٦٣٠-	٢١,٥٣٠	٣٥٦,٧٣٠-
	٢٥	١٦٠,٤٥٢-	٣٠,٥٠٠-	٢١,٧٠٥	٣٢٣,٢٠٠-
	٣٠	١٤٥,٠٧٩-	٣٠,٣٧٠-	٢١,٨٨٠	٢٨٩,٦٧٠-
	٣٥	١٤١,٥٤٠-	٢٨,٩٨٠-	٢٤,٦٨٠	٢٨٦,٥٧٠-
	٤٠	١٣٨,٠٠٢-	٢٧,٥٩٠-	٢٧,٤٨٠	٢٨٣,٤٧٠-
	٤٥	٨٤,٧١٢-	٢٧,٥٠٠-	٢٧,٧٨٠	٢٨٢,٨٨٥-
	٥٠	٣١,٤٢٢-	٢٧,٤١٠-	٢٨,٠٨٠	٢٨٢,٣٠٠-

	٥٥	٣٠,٧٥٢-	٢٦,٣١٥-	٢٨,١٢٥	٢٧٠,٨٥٠-
	٦٠	٣٠,٠٨٢-	٢٥,٢٢٠-	٢٨,١٧٠	٢٥٩,٤٠٠-
	٦٥	٢٤,٧٠٩-	٢٣,٣٥٠-	٢٩,٢٨٥	٢٤٥,١٥٠-
	٧٠	١٩,٣٣٥-	٢١,٤٨٠-	٣٠,٤٠٠	٢٣٠,٩٠٠-
	٧٥	٠,١٨٣-	٢١,٤٦٥-	٣٠,٨٥٥	١٩٣,٠٥٥-
	٨٠	١٨,٩٧٠	٢١,٤٥٠-	٣١,٣١٠	١٥٥,٢١٠-
	٨٥	٦٧,٤٦٠	٢٠,٠٧٥-	٣٣,٠٩٥	٩١,٩٨٥-

المئينيات		لحظة الاستقبال			
		السرعة الزاوية لرسغ اليد	كمية الحركة الرأسية للجذع	محصلة كمية الحركة للجذع	القوة المبذولة الأفقية لمركز الثقل
المتوسط الحسابي		٧٨,٤٨-	٢٦,٤٠-	٢٧,٠٢	٢٥٥,٦٩-
الوسيط		٣١,٤٢-	٢٧,٤١-	٢٨,٠٨	٢٨٢,٣٠-
المئينيات	٥				
	١٠				
	١٥				
	٢٠				
	٢٥				
	٣٠				
	٣٥				
	٤٠				
	٤٥				
	٥٠				
	٥٥				
	٦٠				
	٦٥				
	٧٠				
	٧٥				
	٨٠				
	٨٥				

شكل (٣)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة الاستقبال لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (١٠) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة الاستقبال لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٣)الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئيني ٥٠ في جميع المؤشرات.

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (١١)
التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكيةلحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	السرعة الزاوية للكتف	١١,٠٧	٨,٩٠	٢٥,١٥	٠,٢٢	٠,٠٦-
	طاقة الوضع الرأسية	٢٠١,٣٣	٢٢٣,٦٤	٦١,٥٠	٠,١٧-	٠,٩٣-
	محصلة طاقة الوضع	٢٠٣,٩١	٢٢٣,٦٤	٥٨,٥٨	٠,١٠-	٠,٨٧-
	عزم القصور الذاتي	٤,٢٠	٤,١٢	٠,٨١	٠,١٤	٢,٠٨-

يتضح من جدول (١١) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف أنالبيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,١٧إلى ٠,٢٢) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.جدول (١٢)

الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال			
		السرعة الزاوية للكتف	طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		١١.٠٧	٢٠١.٣٣	٢٠٣.٩١	٤.٢٠
الوسيط		٨.٩٠	٢٢٣.٦٤	٢٢٣.٦٤	٤.١٢
المئينيات	٥	٣٠.١٧٧-	١١٦.٨٨٥	١٢٧.٦٧٧	٣.٢٨١
	١٠	٣٠.١٧٧-	١١٦.٨٨٥	١٢٧.٦٧٧	٣.٢٨١
	١٥	١٨.٢٤٢-	١٢٣.٢٢٠	١٣١.١٢٧	٣.٣٣٧
	٢٠	٦.٣٠٧-	١٢٩.٥٥٥	١٣٤.٥٧٧	٣.٣٩٣
	٢٥	٣.٨٥٠-	١٣١.٠٩٩	١٣٥.٥٦٩	٣.٣٩٨
	٣٠	١.٣٩٣-	١٣٢.٦٤٢	١٣٦.٥٦١	٣.٤٠٢

	٣٥	-٠.٢٥٥	١٧٢.٧٥٥	١٧٤.٨٤٢	٣.٤٩٦
	٤٠	٠.٨٨٣	٢١٢.٨٦٨	٢١٣.١٢٤	٣.٥٩١
	٤٥	٤.٨٩٢	٢١٨.٢٥٥	٢١٨.٣٨٣	٣.٨٥٣
	٥٠	٨.٩٠١	٢٢٣.٦٤١	٢٢٣.٦٤٢	٤.١١٦
	٥٥	٩.٦٦٦	٢٢٣.٩٨٧	٢٢٥.٥٢٠	٤.٤٢٥
	٦٠	١٠.٤٣١	٢٢٤.٣٣٤	٢٢٧.٣٩٨	٤.٧٣٤
	٦٥	١٦.٥٨٦	٢٢٧.١٣١	٢٢٨.٦٧٠	٤.٧٩٠
	٧٠	٢٢.٧٤٢	٢٢٩.٩٢٧	٢٢٩.٩٤٣	٤.٨٤٧
	٧٥	٣٢.٩٥٩	٢٣٦.٥٨٥	٢٣٦.٥٩٥	٥.٠١٨
	٨٠	٤٣.١٧٧	٢٤٣.٢٤٣	٢٤٣.٢٤٧	٥.١٨٩
	٨٥	٤٧.٢٧٧	٢٧١.٠٧٠	٢٧١.١٣٨	٥.٢٠٠

المئينيات		لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنظر في رفع الأثقال			
		السرعة الزاوية للكتف	طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		١١.٠٧	٢٠١.٣٣	٢٠٣.٩١	٤.٢٠
الوسيط		٨.٩٠	٢٢٣.٦٤	٢٢٣.٦٤	٤.١٢
المئينيات	٥				
	١٠				
	١٥				
	٢٠				
	٢٥				
	٣٠				
	٣٥				
	٤٠				
	٤٥				
	٥٠				
	٥٥				
	٦٠				
	٦٥				
	٧٠				
	٧٥				
	٨٠				
	٨٥				

شكل (٤)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (١٢) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٤) الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئينيات(٤٥-٥٠) في جميع المؤشرات.

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (١٣)
التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكيةلحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	كمية الحركة الرأسية للساعد	٠,٤٤-	٠,٤٥-	٠,٧١	٠,٠١-	٠,٧٤
	طاقة الوضع الرأسية	٤٧٠,٤٣	٥١٨,٢٧	١١١,١٧	٠,٧١-	١,٦٩-
	محصلة طاقة الوضع	٤٧٧,٨٧	٥٣٥,٩٠	١١٣,٦٧	٠,٧٦-	١,٧١-
	عزم القصور الذاتي	١٠,١١	١٠,٣٩	٢,٢٧	٠,٠١	٢,١٩-

يتضح من جدول (١٣) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,١٧إلى ٠,٢٢) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (١٤)
الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال			
		كمية الحركة الرأسية للساعد	طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٠,٤٤-	٤٧٠,٤٣	٤٧٧,٨٧	١٠,١١
الوسيط		٠,٤٥-	٥١٨,٢٧	٥٣٥,٩٠	١٠,٣٩
المئينيات	٥	١,٦٥١-	٣٢٠,٠٨٢	٣٢١,٨٨٦	٧,٥٢٢
	١٠	١,٦٥١-	٣٢٠,٠٨٢	٣٢١,٨٨٦	٧,٥٢٢

١٥	١,٤١١-	٣٢٣,٨٨٩	٣٢٦,٠٣٦	٧,٦١٤
٢٠	١,١٧٢-	٣٢٧,٦٩٥	٣٣٠,١٨٦	٧,٧٠٧
٢٥	٠,٩٠٣-	٣٢٧,٧٢٥	٣٣١,٤٨٨	٧,٨٥٤
٣٠	٠,٦٣٥-	٣٢٧,٧٥٥	٣٣٢,٧٩٠	٨,٠٠١
٣٥	٠,٦٠٢-	٤٢١,٢٤٥	٤٢٦,٢٠٩	٨,٠٧٦
٤٠	٠,٥٦٨-	٥١٤,٧٣٥	٥١٩,٦٢٨	٨,١٥٠
٤٥	٠,٥٠٧-	٥١٦,٥٠٤	٥٢٧,٧٦٣	٩,٢٦٨
٥٠	٠,٤٤٧-	٥١٨,٢٧٤	٥٣٥,٨٩٨	١٠,٣٨٦
٥٥	٠,٣٥٢-	٥٢١,٩٨٦	٥٤١,٩٩١	١١,٠٤٠
٦٠	٠,٢٥٨-	٥٢٥,٦٩٨	٥٤٨,٠٨٣	١١,٦٩٥
٦٥	٠,١٨٢-	٥٣٧,٩٦٠	٥٥٥,١٢٥	١١,٩١٥
٧٠	٠,١٠٦-	٥٥٠,٢٢٢	٥٦٢,١٦٧	١٢,١٣٥
٧٥	٠,٠٣٣-	٥٥٨,٦٢٥	٥٦٤,٦٠٩	١٢,٢٦٣
٨٠	٠,٠٤١	٥٦٧,٠٢٧	٥٦٧,٠٥١	١٢,٣٩٠
٨٥	٠,٤٢٦	٥٧٤,٧١٩	٥٧٥,٠٧٥	١٢,٧٠٤

المئينيات		لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنظر في رفع الأثقال			
		كمية الحركة الرأسية للساعد	طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٠,٤٤-	٤٧٠,٤٣	٤٧٧,٨٧	١٠,١١
الوسيط		٠,٤٥-	٥١٨,٢٧	٥٣٥,٩٠	١٠,٣٩
المئينيات	٥				
	١٠				
	١٥				
	٢٠				
	٢٥				
	٣٠				
	٣٥				
	٤٠				
	٤٥				
	٥٠				
	٥٥				
	٦٠				
	٦٥				

٧٠					
٧٥					
٨٠					
٨٥					

شكل (٥)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (١٤) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال، وشكل (٥) الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئينيات(٤٥-٥٥) في جميع المؤشرات .

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (١٥)
التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	كمية الحركة الأفقية للساق	٠,٨٣	٠,٨٥	٠,٢١	١,١٤-	٢,٢١
	محصلة كمية الحركة للساق	٠,٨٦	٠,٨٥	٠,٢٤	٠,٦٨-	١,٣١
	كمية الحركة الأفقية للفخذ	٢,٨٢	٢,٧٢	٠,٨٣	٠,٣٥-	٠,٥٩-
	محصلة كمية الحركة للفخذ	٣,١٣	٢,٧٤	١,٢٥	٠,٧٣	٠,١٣

يتضح من جدول (١٥) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-١,١٤إلى ٠,٣٥) . وهذه القيم معظمها يقترب من الصفر وتقع بين ± ٣ ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (١٦)
الترتيب المئينى للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال			
		كمية الحركة الأفقية للساق	محصلة كمية الحركة للساق	كمية الحركة الأفقية للفخذ	محصلة كمية الحركة للفخذ
المتوسط الحسابي		٠,٨٣	٠,٨٦	٢,٨٢	٣,١٣
الوسيط		٠,٨٥	٠,٨٥	٢,٧٢	٢,٧٤
المئينيات	٥	٠,٣٩٠	٠,٣٩٠	١,٤١٠	١,٤٣٠
	١٠	٠,٣٩٠	٠,٣٩٠	١,٤١٠	١,٤٣٠
	١٥	٠,٥٢٠	٠,٥٣٠	١,٦٥٠	١,٧٤٠
	٢٠	٠,٦٥٠	٠,٦٧٠	١,٨٩٠	٢,٠٥٠
	٢٥	٠,٧٥٠	٠,٧٦٠	٢,٣٠٥	٢,٣٩٥
	٣٠	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٣٥	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٤٠	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٤٥	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٥٠	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٥٥	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٦٠	٠,٨٥٠	٠,٨٥٠	٢,٧٢٠	٢,٧٤٠
	٦٥	٠,٨٨٠	٠,٩٢٥	٣,١٨٥	٣,٢٦٠
	٧٠	٠,٩١٠	١,٠٠٠	٣,٦٥٠	٣,٧٨٠
	٧٥	٠,٩٤٥	١,٠٣٥	٣,٧١٠	٤,١٦٠
	٨٠	٠,٩٨٠	١,٠٧٠	٣,٧٧٠	٤,٥٤٠
	٨٥	١,٠٤٥	١,١٤٠	٣,٧٩٥	٤,٩٩٠

المئينيات		لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال			
		كمية الحركة الأفقية للساق	محصلة كمية الحركة للساق	كمية الحركة الأفقية للفخذ	محصلة كمية الحركة للفخذ
المتوسط الحسابي		٠,٨٣	٠,٨٦	٢,٨٢	٣,١٣
الوسيط		٠,٨٥	٠,٨٥	٢,٧٢	٢,٧٤
المئينيات	٥				
	١٠				
	١٥				

٢٠				
٢٥				
٣٠				
٣٥				
٤٠				
٤٥				
٥٠				
٥٥				
٦٠				
٦٥				
٧٠				
٧٥				
٨٠				
٨٥				

شكل (٦)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (١٦) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٦) الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئيني ٥٠ في جميع المؤشرات .

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة نهاية الدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (١٧)
التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية لحظة نهاية الدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	طاقة الوضع الرأسية	٤٥٢,٣٨	٥٠٧,٨٦	١١٢,٦٤	٠,٠٥-	٢,١٤-
	محصلة طاقة الوضع	٤٥٧,٩٨	٥١٧,٢٢	١١٥,٢١	٠,١٢-	٢,٢٥-
	عزم القصور الذاتي	٩,٧٥	٩,٩١	٢,٠٤	٠,١٧	١,٩٩-

يتضح من جدول (١٧) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة نهاية الدفع بالرجلين أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,١٧إلى ٠,٠٥) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (١٨)
الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة نهاية الدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة نهايةالدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٤٥٢,٣٨	٤٥٧,٩٨	٩,٧٥
الوسيط		٥٠٧,٨٦	٥١٧,٢٢	٩,٩١
المئينيات	٥	٣١٩,٨٥٤	٣١٩,٨٥٦	٧,٧١٠
	١٠	٣١٩,٨٥٤	٣١٩,٨٥٦	٧,٧١٠
	١٥	٣٢٩,٢٥٨	٣٣٠,٧٨٨	٧,٧٣٠
	٢٠	٣٣٨,٦٦١	٣٤١,٧٢٠	٧,٧٥٠
	٢٥	٣٣٨,٦٦١	٣٤١,٧٢٠	٧,٧٥٠
	٣٠	٣٣٨,٦٦١	٣٤١,٧٢٠	٧,٧٥٠
	٣٥	٣٤٦,٦٦٧	٣٤٨,٧١٢	٧,٧٧٠
	٤٠	٣٥٤,٦٧٣	٣٥٥,٧٠٣	٧,٧٩٠
	٤٥	٤٣١,٢٦٧	٤٣٦,٤٦٠	٨,٨٥٠
	٥٠	٥٠٧,٨٦٠	٥١٧,٢١٦	٩,٩١٠
	٥٥	٥٠٨,٥١٣	٥٢٤,٦٤٥	١٠,٤١٥
	٦٠	٥٠٩,١٦٦	٥٣٢,٠٧٤	١٠,٩٢٠
	٦٥	٥١٨,٦٣٩	٥٣٣,١٦٣	١١,٠٢٥
	٧٠	٥٢٨,١١١	٥٣٤,٢٥١	١١,١٣٠
	٧٥	٥٥٣,٥٠٩	٥٥٧,٩٨٣	١١,٧٤٥
	٨٠	٥٧٨,٩٠٦	٥٨١,٧١٥	١٢,٣٦٠
	٨٥	٥٨٧,٢٠٠	٥٨٩,٦٦١	١٢,٣٨٥

المئينيات		لحظة نهايةالدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٤٥٢,٣٨	٤٥٧,٩٨	٩,٧٥
الوسيط		٥٠٧,٨٦	٥١٧,٢٢	٩,٩١
المئينيات	٥			
	١٠			
	١٥			

٢٠			
٢٥			
٣٠			
٣٥			
٤٠			
٤٥			
٥٠			
٥٥			
٦٠			
٦٥			
٧٠			
٧٥			
٨٠			
٨٥			

شكل (٧)

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة نهاية لدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (١٨) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة نهاية الدفع بالرجلين لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٧) الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئينيات(٥٠-٥٥) في جميع المؤشرات .

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

جدول (١٩)

التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	طاقة الوضع الرأسية	٤٠٦,٧٣	٤٥٨,٣٧	٨٧,٦٢	٠,٠٩-	٢,٠٨-
	محصلة طاقة الوضع	٤٨٠,٧٤	٥٢٢,٦٨	٩٤,١٧	٠,١٢	١,٦٢-
	عزم القصور الذاتي	١٠,١٤	١٠,٦٨	١,٧١	٠,٥١-	١,٦٠-

يتضح من جدول (١٩) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة

وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,٥١إلى ٠,١٢) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (٢٠)
الترتيب المئينى للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٤٠٦,٧٣	٤٨٠,٧٤	١٠,١٤
الوسيط		٤٥٨,٣٧	٥٢٢,٦٨	١٠,٦٨
المئينيات	٥	٣٠٠,٥٤٠	٣٦٩,٦٧٠	٧,٧٥٠
	١٠	٣٠٠,٥٤٠	٣٦٩,٦٧٠	٧,٧٥٠
	١٥	٣٠٧,٤٠٥	٣٧٦,٣٥٠	٧,٧٨٥
	٢٠	٣١٤,٢٧٠	٣٨٣,٠٣٠	٧,٨٢٠
	٢٥	٣٢٠,٥٨٥	٣٩٠,٤٢٥	٨,١٤٠
	٣٠	٣٢٦,٩٠٠	٣٩٧,٨٢٠	٨,٤٦٠
	٣٥	٣٢٦,٩٠٠	٣٩٧,٨٢٠	٩,٣٢٠
	٤٠	٣٢٦,٩٠٠	٣٩٧,٨٢٠	١٠,١٨٠
	٤٥	٣٩٢,٦٣٥	٤٦٠,٢٥٠	١٠,٤٣٠
	٥٠	٤٥٨,٣٧٠	٥٢٢,٦٨٠	١٠,٦٨٠
	٥٥	٤٦١,٣٨٥	٥٢٦,١٠٥	١٠,٨٠٠
	٦٠	٤٦٤,٤٠٠	٥٢٩,٥٣٠	١٠,٩٢٠
	٦٥	٤٦٧,٣٦٥	٥٣٦,٠٠٥	١١,٣٤٥
	٧٠	٤٧٠,٣٣٠	٥٤٢,٤٨٠	١١,٧٧٠
	٧٥	٤٧٠,٦٨٥	٥٤٨,٨٤٠	١١,٧٨٥
	٨٠	٤٧١,٠٤٠	٥٥٥,٢٠٠	١١,٨٠٠
	٨٥	٤٩٩,٤٤٠	٥٩١,٨٢٥	١١,٨٧٠

المئينيات		لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي				
الوسيط				
المئينيات	٥			
	١٠			
	١٥			
	٢٠			
	٢٥			
	٣٠			
	٣٥			
	٤٠			
	٤٥			
	٥٠			
	٥٥			
	٦٠			
	٦٥			
	٧٠			
	٧٥			
	٨٠			
	٨٥			

شكل (٨)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (٢٠) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض)لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٨) الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئيني (٥٠) في جميع المؤشرات .

شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) للحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطرفي رفع الأثقال

جدول (٢١)
التوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال (ن = ٩)

القياسات / الدلالات الإحصائية		المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المؤشرات البيوميكانيكية	طاقة الوضع الرأسية	٤٠٦,٨٤	٤٥٨,٢٨	١٠٦,٦٩	٠,٠٢	٢,٠٨-
	محصلة طاقة الوضع	٤٧٣,٩٣	٥٢٢,٦٨	١٠٦,٩١	٠,٠٢-	٢,٢١-
	عزم القصور الذاتي	١٠,٨٢	١١,٧٥	٢,١٢	٠,١٥	١,٦٨-

يتضح من جدول (٢١) الخاص بالتوصيف الإحصائي للمؤشرات البيوميكانيكية للرفعة قيد البحث في لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغ معامل الالتواء فيها ما بين (-٠,٥١إلى ٠,١٢) . وهذه القيم تقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات قيد البحث.

جدول (٢٢)
الترتيب المئينى للمؤشرات قيد البحث لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

المئينيات		لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٤٠٦,٨٤	٤٧٣,٩٣	١٠,٨٢
الوسيط		٤٥٨,٢٨	٥٢٢,٦٨	١١,٧٥
المئينيات	٥	٢٩٥,٥٤٠	٣٦٢,٩٦٠	٨,٥٤٠
	١٠	٢٩٥,٥٤٠	٣٦٢,٩٦٠	٨,٥٤٠
	١٥	٢٩٧,٦٣٥	٣٦٣,٤٣٥	٨,٥٦٥
	٢٠	٢٩٩,٧٣٠	٣٦٣,٩١٠	٨,٥٩٠
	٢٥	٢٩٩,٩٢٠	٣٦٣,٩١٠	٨,٧٣٠
	٣٠	٣٠٠,١١٠	٣٦٣,٩١٠	٨,٨٧٠
	٣٥	٣٠٠,١١٠	٣٦٧,٠٣٠	٨,٨٧٠
	٤٠	٣٠٠,١١٠	٣٧٠,١٥٠	٨,٨٧٠
	٤٥	٣٧٩,١٩٥	٤٤٦,٤١٥	١٠,٣١٠

٥٠	٤٥٨,٢٨٠	٥٢٢,٦٨٠	١١,٧٥٠
٥٥	٤٥٩,٨٩٠	٥٢٢,٧٧٠	١١,٨٤٥
٦٠	٤٦١,٥٠٠	٥٢٢,٨٦٠	١١,٩٤٠
٦٥	٤٦٥,٩١٥	٥٣٨,٨٤٠	١١,٩٧٥
٧٠	٤٧٠,٣٣٠	٥٥٤,٨٢٠	١٢,٠١٠
٧٥	٤٩٧,٢٨٥	٥٧٧,٩٢٠	١٢,٣٦٥
٨٠	٥٢٤,٢٤٠	٦٠١,٠٢٠	١٢,٧٢٠
٨٥	٥٣٧,٩٦٠	٦٠٢,٠٣٥	١٣,٤٢٠

المئينيات		لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال		
		طاقة الوضع الرأسية	محصلة طاقة الوضع	عزم القصور الذاتي
المتوسط الحسابي		٤٠٦,٨٤	٤٧٣,٩٣	١٠,٨٢
الوسيط		٤٥٨,٢٨	٥٢٢,٦٨	١١,٧٥
المئينيات	٥			
	١٠			
	١٥			
	٢٠			
	٢٥			
	٣٠			
	٣٥			
	٤٠			
	٤٥			
	٥٠			
	٥٥			
	٦٠			
	٦٥			
	٧٠			
	٧٥			
	٨٠			
	٨٥			

شكل (٩)
شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال

يتضح من جدول (٢٢) الخاص الترتيب المئيني للمؤشرات قيد البحث لحظة فقد اتصال القدم خلفية بالأرض لرفعة الكلين والنطر في رفع الأثقال ، وشكل (٩) الخاص شبكة التخطيط الجانبي (البروفيل) لنفس اللحظة لعينة الدراسة الأساسية أنها تمركزت عند المئيني (٥٠) في جميع المؤشرات .

ومن خلال عرض شبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) بدلالة المئينيات للمؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا فى اللحظات الزمنية المختارة" **لحظة بداية السحبة الثانية - لحظة الإمتداد الكامل (الوقوف على المشطين)- لحظة الإستقبال - لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف - لحظة الإمتداد الكامل للرجلين (الوقوف) - لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين) - لحظة نهاية الدفع بالرجلين - لحظة نهاية الدفع بالرجلين - لحظة بداية الطيران (فقد إتصال القدمين بالأرض) - لحظة فقد إتصال القدم الخلفية بالأرض -لحظة بدء إتصال القدمين للوقوف النهائى** " أثناء أداء رفعة الكلين والنطر لعينة الدراسة الأساسية أمكن للباحثان الإجابة على التساؤل الثانى الذى ينص على **"هل يمكن بناء شبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال ؟ ".**

وفيما يلى كيفية بناء نموذج لتقييم المؤشرات البيوميكانيكية لرفعةالكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال قيد البحث:

قام الباحثان بوضع نموذج معيارى لتقييم مستوى أداء رفعة الكلين والنطر فى رفع الأثقال ، وهذا النموذج يمثل المؤشرات البيوميكانيكية الحاسمة لأداء الرفعة قيد البحث بجانب شبكة التخطيط الجانبى لهذه المؤشرات بالإضافة إلى وضع بطاقة تعتمد فكرتها على درجة الوسيط كدرجة وسطى لبناء معيار ثلاثى كما تسجل البطاقة بعض المعلومات الأساسية عن اللاعبة **وبناء هذه البطاقة يتم كالتالى:**

- تحديد المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر**كما يتضح من جدول (٤).**
- إيجاد الوسيط للمؤشرات البيوميكانيكية للحظات الزمنية المختارة فى البحث **كما يتضح من الجداول(٦، ٨، ١٠، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨، ٢٠، ٢٢).**
- عمل بطاقة منفردة لكل لاعبة يدون فيها المؤشرات البيوميكانيكية الخاصة بها ومن خلال قيمة الوسيط المعروفة بالبطاقة والتى تعتبر نقطة الفصل بين المستويات الضعيفة والمقبولة يبنى المعيار

الثالث،حيث أن الوسيط يقيم بدرجتان والأقل منه درجة والأعلى بثلاث درجات، ولكنها حسب طبيعة المؤشر فإذا كان نقصان قيم المؤشر مؤشرًا لفاعلية الأداء فيأخذ الدرجة الأعلى وليس الأقل.

- وضع نقاط أمام كل مؤشر للاعبة وعن طريق توصيل النقاط نحصل على شكل يحدد لنا مستوى اللاعبة.
- الوقوف على أوجه القصور فى أى مؤشر من المؤشرات البيوميكانيكية يمكن تعديل أسلوب التدريب وزيادة فاعليته.
- إمكانية استخدام هذا النموذج لمقارنة اللاعبة بنفسها من خلال فترات التدريب وذلك للتعرف على مدى التقدم فى مستواها.
- يمكن للبطاقة أن تشتمل أكثر من مجال.

جدول (٢٣)

نموذج لبطاقة تقييم المؤشرات البيوميكانيكية لرفعةالكلين والنطرللاعباترفع الأثقال

اسم اللاعبة .....المرحلة السنية.....عدد سنوات التدريب .....

القياسات	الدلالات الإحصائية	أقل	الوسيط	أكبر	قيمة الوسيط	التقييم
لحظة بداية السحبة الثانية	السرعة الرأسية لمركز الثقل				٠,٤٠	٣
	كمية الحركة الرأسية للجذع				١٤,١٥	٣
	محصلة كمية الحركة للجذع				١٤,٢٦	٣
لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين)	محصلة السرعة لمركز الثقل				٠,٨٣	٣
	طاقة الوضع الرأسية				٥٢٤,٧٤	٣
	محصلة طاقة الوضع				٥٢٤,٧٤	١
	عزم القصور الذاتي				٩,٨٤	٣
لحظة الاستقبال	السرعة الزاوية لرسغ اليد				٣١,٤٢-	٣
	كمية الحركة الرأسية للجذع				٢٧,٤١-	٣
	محصلة كمية الحركة للجذع				٢٨,٠٨	٣
	القوة المبذولة الأفقية لمركز الثقل				٢٨٢,٣٠-	٢
لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف	السرعة الزاوية للكتف				٨,٩٠	٢
	طاقة الوضع الرأسية				٢٢٣,٦٤	١
	محصلة طاقة الوضع				٢٢٣,٦٤	٣
	عزم القصور الذاتي				٤,١٢	٣
لحظة الامتداد الكامل للرجلين (الوقوف)	كمية الحركة الرأسية للساعد				٠,٤٤-	٣
	طاقة الوضع الرأسية				٤٧٠,٤٣	٣
	محصلة طاقة الوضع				٤٧٧,٨٧	١

القياسات	الدلالات الإحصائية	أقل	الوسيط	أكبر	قيمة الوسيط	التقييم
	عزم القصور الذاتي				١٠,١١	٢
لحظة بداية الغطس (بداية ثني الركبتين)	كمية الحركة الأفقية للساق				٠,٨٥	٣
	محصلة كمية الحركة للساق				٠,٨٥	٢
	كمية الحركة الأفقية للفخذ				٢,٧٢	٣
	محصلة كمية الحركة للفخذ				٢,٧٤	٣
لحظة نهاية الدفع بالرجلين	طاقة الوضع الرأسية				٤٥٢,٣٨	٣
	محصلة طاقة الوضع				٤٥٧,٩٨	٣
	عزم القصور الذاتي				٩,٧٥	٣
لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض)	طاقة الوضع الرأسية				٤٥٨,٣٧	٣
	محصلة طاقة الوضع				٥٢٢,٦٨	٢
	عزم القصور الذاتي				١٠,٦٨	٢
للحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض	طاقة الوضع الرأسية				٤٥٨,٢٨	٣
	محصلة طاقة الوضع				٥٢٢,٦٨	٣
	عزم القصور الذاتي				١١,٧٥	٣
التقييم النهائي		١	٢	٣	٩٦/٨٤ (٨٧,٥٠٪)	

وتشير الأشكال من(١: ٩) الخاصة بشبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) للحظات الزمنية لأداء الرفعة قيد البحث للمؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا فى أداء رفعة الكلين والنطر فى رفع الأثقال، أن الشبكة البيانية بمثابة لوحة بسيطة فى مفهومها ومفيدة للمقارنة البصرية بين الأداءات، وقد قام الباحثان بتطوير فكرة البروفيل ليكون وسيلة للتقييم وليس للعرض فقط.

حيث أن جوهر التقييم يستند إلى المقارنات بأساليب متنوعة وهذا ما يتوفر فى أسلوب البروفيل والذى تم بنائه بتحديد المتوسطات الحسابية للمؤشرات البيوميكانيكية الأكثر تأثيرًا فى أداء الرفعة قيد البحث، وتحديد الشكل الخاص بها وعن طريقه يمكن توقيع قيم أى لاعبة على هذا البروفيل ومعرفة مستوى اللاعبة بالنسبة لكل مؤشر من هذه المؤشرات.

يتضح من جدول (٢٣) الخاص بنموذج لبطاقة تقييم المؤشرات البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال أن عدد المؤشرات البيوميكانيكة (٣٢) مؤشر وعلى اعتبار أن الدرجة الأعلى لكل متغير (٣) درجات فإن مجموع الدرجات (٩٦) درجة، وكما هو مبين به حصول اللاعبة على (٨٤)

درجة وكان مستواها يمثل٨٧,٥٠٪ أى مستوى **ممتاز** وبشكل هذه البطاقة يمكن إعطاء درجة لكل لحظة زمنية ومعرفة أوجه القصور والقوة التى تشملها فعلى سبيل المثال نجد أن فى **لحظة بداية السحبة الثانية** حصلت اللاعبة على **٩/٩ درجة** وفى **لحظة الامتداد الكامل (الوقوف على المشطين)** حصلت على **١٠/ ١٢ درجةولحظة الاستقبال** حصلت على**١١/ ١٢ درجة** و حصلت فى **لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف** على **٩/ ١٢ درجةولحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين)** حصلت على **١١/ ١٢درجة ولحظة نهاية الدفع بالرجلين حصلت اللاعبة على ٩/٩ درجة** كما حصلت فى **لحظة بداية الطيران (فقد اتصال القدمين بالأرض) على ٩/٧ درجةوللحظة فقد اتصال القدم الخلفية بالأرض** حصلت على **٩/٩ درجة.**

وبتحليل النتائج بهذة الصورة يمكن للمدرب أن يكتشف أوجه القصور والقوة فى كل لحظة وتأثيرها على أداء رفعة الكلين والنطر بصورة عامة وبالتالى يمكن أن يعالج الأخطاء ويطور ويحسن الأداء .

من خلال عرض ومناقشة نتائج أمكن للباحثان تصميم نموذج لبطاقة تقييم المؤشرات البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للاعبات رفع الأثقال ومن هنا أمكن الإجابة على التساؤل الثالث الذى ينص على**"هل يمكن بناء بطاقة تقويم فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال ؟ ".**

الاستنتاجات:

١- تم تحديد أهم المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا أثناء أداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا فى رفع الأثقال خلال اللحظات الزمنية المختارة وهى تتمثل فى :**" لحظة بداية السحبة الثانية** (السرعة الرأسية لمركز الثقل، وكمية الحركة الرأسية ومحصلة كمية الحركة للجذع) **ولحظة الإمتداد الكامل (الوقوف على المشطين)**(طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي لمحصلة السرعة لمركز ثقل الجسم)- **لحظة الإستقبال** (محصلة الحركة الرأسية للجذع، السرعة الزاوية لرسغ اليد وكمية الحركة الرأسية للجذع والقوة الأفقية المبذولة لمركز الثقل)- **لحظة بداية الدفع بالرجلين للوقوف** (طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي والسرعة الزاوية للكتف) -

لحظة الإمتداد الكامل للرجلين(الوقوف) (طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي وكمية الحركة الرأسية للساعد) - **لحظة بداية الغطس (بداية ثنى الركبتين)** (كمية الحركة الأفقية ومحصلة الحركة لكل من الساق والفخذ) - **لحظة نهاية الدفع بالرجلين** (طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز الثقل، وعزم القصور الذاتي) - **لحظة بداية الطيران (فقد إتصال القدمين بالأرض)**(طاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز ثقل الجسم وعزم القصور الذاتي) - **لحظة فقد إتصال القدم الخلفية بالأرض** (زاوية المرفق وطاقة الوضع الرأسية ومحصلة طاقة الوضع لمركز ثقل الجسم وعزم القصور الذاتي) -**لحظة بدء إتصال القدمين للوقوف النهائى ".**

٢- تم بناء شبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) طبقًا للمؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال.

٣- تم بناء بطاقة تقويم فى ضوء المؤشرات البيوميكانيكية الأكثر ارتباطًا لأداء رفعة الكلين والنطر للاعبات المستويات العليا لرفع الأثقال وتوضيح مستوى اللاعبة بالنسبة لكل مؤشر من هذه المؤشرات البيوميكانيكية.

التوصيات:

١- ضرورة استخدام بطاقات تشمل أكثر من مجال لمجالات التقييم وبنفس الطريقة مثل الناحية البدنية.

٢- استخدام البطاقة لكل لاعبة فى إصدار حكم وقرار اعتمادًا على جوانب القصور والضعف والوقوف على الأسباب التى يمكن معالجتها.

٣- الاعتماد على شبكة التخطيط الجانبى (البروفيل) للمؤشرات البيوميكانيكية كمحدد لإنتقاء الناشئات.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

١ **إبراهيم محمد العجمى** : مدخل تدريب رفع الأثقال – كلية التربية الرياضية – جامعة المنصورة – مطبعة ٦ أكتوبر بالمنصورة ٢٠٠٧م.

٢ **جمال علاء الدين ، ناهد أنور الصباغ** : علم الحركة – الطبعة التاسعة – دار الكتاب للنشر – الإسكندرية ٢٠٠٧م.

٣ **حسن نبيل مسمار** : العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الإنجاز الرقمى لرفعة الخطف للرباعين الناشئين–رسالة ماجستير- كلية التربية الرياضية - جامعة المنصورة ٢٠١١م.

٤ **خالد قرنى محمد** : التحليل البيوميكانيكى لرفعة الخطف والنطر كأساس لوضع التمرينات النوعية لتحسين المستوى الرقمى لناشئ رفع الأثقال- رسالة دكتوراه – كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الإسكندرية ٢٠١٤ م.

٥ **سعد نافع و معتصم منعم المشهدانى** : دراسة تحليلية للقدرة الميكانيكية للثقل للمحاولات الفاشلة والناجحة فى رفعة الخطف – مجلة الرافدين للعلوم الرياضية – مجلد ١٦ – عدد ٥٥ – ٢٠١٠.

٦ **طلحة حسام الدين** : علم الحركة التطبيقى – الجزء الأول – مركز الكتاب للنشر – القاهرة ٢٠٠٦م.

٧ **علاء الدين فيصل** : تحليل بعض المتغيرات الميكانيكية وتخطيط العضلة المستقيمة الفخذية الكهربائى فى مراحل السحب للرفعات الأوليمبية – رسالة دكتوراه – كلية التربية الرياضية – جامعة الموصل – العراق ٢٠٠٩.

٨ **عصام الدين متولى** : علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق – الطبعة الأولى - دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر- الإسكندرية ٢٠١٤م.

٩ **محمد إبراهيم و أحمد فؤاد الشاذلى** : التطبيقات الميدانية للتحليل الحركى – المكتبة المصرية - الإسكندرية ٢٠٠٦م.

١٠ **محمد عبد الحميد حسن ، محمد عبد الوهاب البدرى** : تطبيقات الميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى – مطبعة الزهراء – الزقازيق ٢٠١٤م.

١١ **مؤمن رجب فتحى** : بيوميكانيكية الإتزان وعلاقته بمستوى الأداء فى رفعة الخطف لرفع الأثقال – رسالة ماجستير – كلية التربية الرياضية – جامعة المنيا ٢٠١١م.

١٢ **وديع ياسين التكريتى** : التحليل العاملى للمتغيرات الكيناتيكية فى رفعة الخطف – مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ – العدد الأول – كلية التربية الرياضية جامعة القادسية ٢٠١٠م.

١٣ **وديع ياسين التكريتى** : التحليل العاملى لمتغيرات زوايا مفاصل الجسم والجذع فى رفعة الخطف – مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ١١ – العدد الأول – كلية التربية الرياضية جامعة القادسية ٢٠١٠م.

١٤ **وديع ياسين التكريتى** : دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية فى رفعة الخطف – رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد ١٩٩٣م.

١٥ **يعرب عبد الباقى دايح** : قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية فى المراحل الثلاثة الأولى لرفعة الخطف - مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد ٧ – العدد الأول – كلية التربية الرياضية جامعة القادسية ٢٠٠٦م.

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

16 Drechsler A. : The weightlifting encyclopedia. White stone, AISA communication 1998.

17 Isaac, L : Acceleration and deceleration phases in the pull, sit Information 2007.

18 Showtcread : Weightlifting,iron trib .com ,t = 225, 2008.

19 Tamas,f : Olympic Weightlifting, 2ed., tamas erosport librikkt, Budapest 2006.