بيوميكانيكية المسار الحركي لعمود الأثقال في رفعة الكلين والنطر وعلاقته بمستوي الإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال

أ.م.د/ حسن نبيل حسن مسمار
أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة دمياط أسيوط

١/١ مقدمة البحث:

أصبح للبحث العلمي في مجال البيوميكانيك أهمية كبيرة في حل المشاكل الحركية المرتبطة بكافة الأنشطة الرياضية المختلفة، حيث أصبحت الرياضة عنواناً لرقى الأمم وتقدمها من خلال اختيار أفضل الطرق والأساليب العلمية المتطورة في تحليل الأداء الحركي للرياضيين، نتيجة للتطور العلمي الذي حدث في الأجهزة والثورة العلمية لبرامج التحليل الحركي في تحليل الأداء وتقويمه وتزويدهم بالحقائق الثابتة التي تدعم قراراتهم بخصوص التكنيك الصحيح.

إن رياضة رفع الأثقال تحتاج إلى درجة عالية من الصفات المهارية والحركية وخاصة البدنية المرتبطة بدقة الأداء وتعد من الألعاب الفردية المهمة التي تتميز بصعوبة الأداء الفني. إذ أن الأداء الصحيح للرفعات الكلاسيكية (الخطف–الكلين والنطر) يحتاج إلى تكنيك عال ذو مسار حركي صحيح ينتج عنه نجاح تلك الرفعات. (٦ : ٢٣٨)

وهناك العديد من الدراسات حددت المسار الحركي للثقل وتم تحليله بشكل مفصل، حيث قام **فوروبيوف(١٩٧٨)(٢٦) وستيفن روسي (٢٠٠٧م)(٢٥)** بإجراء دراسة عن أنماط منحنيات المسار الحركي لعمود الأثقال والتي تؤكد أن عمود الأثقال يأخذ مساراً حركياً رأسياً أثناء أداء مهارة رفعة الكلين والنطر ، والمسار الجيد هو الذي يجنب اللاعب بذل طاقة كبيرة أثناء الرفع أي بمعنى أنه يقلل ذراع المقاومة قدر الإمكان ومن ثم تقل العزوم الواقعة على كاهل الرباع أثناء الأداء.(٢٦)(٢٥).

وتعتبر رفعة الكلين والنطر ذات أهمية كبيرة في تحديد ترتيب الرباع بين المتنافسين على اعتبار أنها فرصة الرباع الأخيرة بعد الانتهاء من تسجيل رفعة الخطف لتحسين المجموع الكلى للأوزان المرفوعة في رفعتي الخطف والكلين والنطر والتي تزيد من فرصة الرباع للحصول على ميدالية إضافية في المسابقة.

ويؤكد **سامح رشدي (٢٠٠٥)** على ضرورة التطبيق الصحيح للنظريات الميكانيكية من

خلال المسار الحركي حتى تنتج العضلات أكبر مقدار من القوة تزيد من معدلات التنبؤ بالإنجاز الرقمي في رفع الأثقال، وذلك عن طريق دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للإرتقاء (٤:١٠)

كما أن هناك ارتباط قوى بين مراحل الأداء الحركي ومستوى الإنجاز الرقمي في رفع الأثقال فالرباع لا يستطيع إتقان وتطوير مستوى الإنجاز في حالة إفتقاره للأداءات الحركية الخاصة التي تعبر عن حصيلة الرباع من الصفات البدنية، والتي تتداخل لرفع مستوى الإنجاز(٤١:١٦).

٢/١ مشكلة البحث:

لقد أشارت نتائج العديد من الدراسات السابقة **حسن مسمار(٥)، إبراهيم عبدالرحمن(٢)، حيدر عبد النصري(٦)، إيهاب عشماوى (٤)، محمد أحمد يوسف (١٣)، وستيفن روسي وآخرون(٢٥)، كامبوس وبولتيف** (١٧) ،**شيلينج وستون**(٢٤) ، **بانج وسونج (٢٣)**، التي تمت في مجال رفع الأثقال على أن دراسة الأداء الفني (التكنيك) لدى الرباعيين يعتبر إحدى وسائل تقييم الأداء الحركي في رفع الأثقال حيث يساهم بدور فعال فى الكشف عن نقاط القوة والضعف ومن ثم تطوير الأداء الحركي خلال عمليات التعليم والتدريب إلى جانب أن التحليل البيوميكانيكى يمكن المدرب من فهم المشكلات الحركية والوصول إلى الحلول الحركية التى تمكن اللاعب من الوصول إلى الأداء الحركي الأمثل في حدود قدراته البدنية والجسمية.

ومما سبق وفى حدود علم الباحث وإطلاعه علي العديد من الدراسات السابقة، وكذا الإطلاع على شبكة المعلومات الدولية ومشاهدته للعديد من بطولات رفع الأثقال المحلية والدولية، لاحظ الباحث أن هناك كثير من الرباعيين الناشئين المصريين في نهاية مرحلتي السحبة الثانية والسقوط أسفل البار في رفعة الكلين والنطر قيامهم بإكساب الثقل مساراً دائرياً وذلك بتبعيد الثقل للخارج بعيداً عن مركز ثقل الجسم حيث بدأ يأخذ مساراً دائرياً وخروجه بعيداً عن الخط العمودي مما يزيد من الإزاحة الأفقية وتناقص العجلة الرأسية للثقل، وسبب ذلك في زيادة كمية العزوم الواقعة على الرباع أثناء الرفع والتي يجب أن تكون حركة الثقل في الاتجاه الرأسي العمودي وليس الاتجاه الأفقي وكذلك حدوث رد فعل لعزم الدوران من الأمام إلى الخلف مما يضطر الرباع إلى تغيير وضعه ليؤثر ذلك على قاعدة الارتكاز ويؤدى إلى خلل في توزيع القوة الديناميكي على قاعدة الارتكاز. كل هذه الأسباب أدت في النهاية إلى سقوط الثقل خلف أو أمام الرباع، لذا رأي الباحث ضرورة التطبيق الصحيح للقواعد البيوميكانيكية التي تحكم عمل خط المسار الحركي الصحيح للثقل وخاصة في بداية تعليم رفعة الكلين والنطر لما لها من متطلبات بدنية وتكنيكية هامة وحاسمة.

مما كان ذلك دافعاً للباحث في محاولته لإخضاع الأداء الفني للرباعيين المصريين في مرحلة الناشئين فئة وزن ٨٩ كجم للبحث والدراسة، وذلك للتعرف على "**بيوميكانيكية خط المسار الحركي لعمود الأثقال (البار) في رفعة الكلين والنطر وعلاقته بمستوي الإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال**" ليتم الاستفادة منه هذه المتغيرات في وضع الأسس البيوكينماتيكية الخاصة بتدريب الناشئين لهذه الفئة الوزنية.

١/٣ أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في أنه محاولة علمية للتعرف على "**بيوميكانيكية خط المسار الحركي لعمود الأثقال (البار) في رفعة الكلين والنطر وعلاقته بمستوي الإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال**" **فئة وزن ٨٩كجم** بجمهورية مصر العربية، وذلك لاكتشاف أخطاء التكنيك بصفة فردية ومحاولة علاج هذه الأخطاء بما ينعكس على عمليات التعليم والتدريب لدى الرباعيين، لتكون ضمن منظومة الدراسات التي تعتمد على التحليل الحركي البيوميكانيكى للأداء الحركي الرياضي في إحدى الأنشطة التنافسية ويتحقق ذلك من خلال التعرف على أهم المتغيرات البيوكينماتيكية المؤثرة في المسار الحركي للثقل في رفعة الكلين والنطر للرباعيين الناشئين تحت ٢٠ سنة فئة وزن ٨٩ كجم.

١/٤ هدف البحث:

يهدف البحث إلي التعرف على "**بيوميكانيكية خط المسار الحركي لعمود الأثقال (البار) في رفعة الكلين والنطر وعلاقته بمستوي الإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال**"

١/٥ تساؤلات البحث: في ضوء هدف البحث يحاول الباحث الإجابة على التساؤلات التالية:

١/٥/١ ما المتغيرات البيوكينماتيكية المؤثرة في خط المسار الحركي للبار لرفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث؟

٢/٥/١ ما العلاقة الإرتباطية بين المتغيرات البيوكينماتيكية قيد البحث وخط المسار الحركي للبار لرفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث؟

١/٦ مصطلحات البحث:

١/٦/١ رفعة الكلين والنطر Clean and jerk (٢٥٨:١٥)

تعرف بأنها الرفعة الكلاسيكية الثانية التي تؤدى في مسابقات رفع الأثقال والتي يتمكن فيها الرباع من رفع أوزان أكبر من رفعة الخطف وتؤدى من خلال قسمين:

١/١/٦/١ القسم الأول: الكلين Clean

يرفع الثقل من مربع الرفع على الصدر بحركة واحدة حيث يثنى الرباع رجليه أو يؤدى الحركة بطريقة الفتح للرجلين ليسقط تحت جهاز الأثقال ثم ينهض بعدها الرباع.

٢/١/٦/١ القسم الثاني: النطر jerk

يقوم الرباع بنطر الثقل من الصدر إلى أعلى فوق الرأس بامتداد الذراعين ، وتؤدى الحركة بهبوط الرباع قليلا بثني الرجلين ثم مدهما مع الرفع باليدين وفتح الرجلين أماماً وخلفاً مع السقوط تحت الثقل وإعادة تجمع الرجلين إلى خط واحد.

٢/٦/١ خط مسار البار Bar Trajectory

يعرف بأنه الخط الوهمي المتصل الذي يرسمه الثقل من بداية الرفعة حتى نهايتها.(١٥:٢٧٢)

٢/٠ الدراسات المرجعية:

٢/١ الدراسات العربية :

١/١/٢ دراسة حسن نبيل مسمار(٢٠١٨م)" الفاعلية البيوميكانيكية لأداء طريقتي النطر الثابت والكلاسيك لناشئي رفع الأثقال "دراسة مقارنة" **وهدفت الدراسة** إلي التعرف علي الفاعلية البيوميكانيكية لأداء طريقتي النطر الثابت والكلاسيك لناشئي رفع الأثقال والمقارنة بينهما " واستخدم الباحث **المنهج الوصفي** لملائمته وطبيعة الدراسة، **وتم إختيار عينة البحث عدد (١) رباع في وزن ٧٧ كجم بحيث قام الرباع بأداء خمس محاولات لكل طريقة وبذلك يصبح عدد المحاولات التي تم تحليليها عشرة محاولات. وكانت أهم المعاملات الإحصائية التي استخدمها الباحث في هذه الدراسة : (المتوسط الحسابي – إختبار (ت) دلالة الفروق– مان ويتني).** وكانت أهم النتائج إختلاف قيم أغلب المؤشرات البيوميكانيكية لطريقتي أداء رفعة النطر وكانت لصالح الطريقة الأولي(النطر الثابت) في مرحلة ثني الركبتين إستعداداً للنطر ومرحلة النطر والغطس (٥).

٢/١/٢ دراسة إبراهيم عبدالرحمن (٢٠١٨م) بعنوان " تنبؤ المؤشرات البيوميكانيكية بالمستوي الرقمي لمهارة الكلين والنطر في رياضة رفع الأثقال"

وهدفت الدراسة إلي التعرف علي **نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الكلين والنطر لحظة النطر في رفع الأثقال** ، واستخدم الباحث **المنهج الوصفي** لملائمته وطبيعة الدراسة، وتكونت **عينة البحث** من عدد ٢ رباع دولي مسجلين بالاتحاد المصري لرفع الأثقال، واستخدم الباحث **المعالجات الإحصائية** مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط وتحليل الانحدار المتعدد، وكانت أهم النتائج التعرف علي أهم الخصائص البيوميكانيكية لمهارة الكلين

والنطر خلال لحظات الأداء وبخاصة لحظة أداء حركة النطر، وكذا نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية في المستوي الرقمي(١).

٣/١/٢ دراسة إبراهيم عبدالرحمن (٢٠١٦م) بعنوان المؤشرات البيوميكانيكية المساهمة لحظة الغطس لأسفل والثبات في رفعة الخطف في رفع الأثقال.

وتهدف الدراسة إلي التعرف علي نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية لحظة الغطس لأسفل والثبات في رفعة الخطف في رفع الأثقال، واستخدم الباحث **المنهج الوصفي** لملائمته وطبيعة الدراسة، وتكونت **عينة البحث** من عدد رباع دولي واحد مسجل بالاتحاد المصري لرفع الأثقال، واستخدم الباحث **المعالجات الإحصائية** مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط وتحليل الانحدار المتعدد، وكانت أهم النتائج التعرف علي أهم المؤشرات البيوميكانيكية المساهمة في الأداء لحظة الغطس لأسفل والثبات وكذا نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية في المستوي الرقمي(٢).

٢/٢ الدراسات الأجنبية :

١/٢/٢ دراسة ستيفن روسي وآخرون(٢٠٠٧م)(٢٥) Stephen J. Rossi, Thomas W., Douglas

بعنوان الدراسة: (مقارنة ثنائية لحركة البار كيناتيكياً وكينماتيكياً أثناء منافسة رفع الأثقال) و**هدفت الدراسة إلي** التعرف على الفرق بين حركة البار من الجانب الأيمن والأيسر كيناتيكياً وكينماتيكياً أثناء منافسة رفع الأثقال واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لعدد (١٩) رباع من الناشئين تحت ٢٠ سنة.

- **النتائج :** لا يوجد إختلافات كبيرة في مسارات الثقل بين الجانبين الأيمن والأيسر لرفعة الكلين .
- لا يوجد اختلاف كبير في قيم المتغيرات الكينماتيكية والكيناتيكية لحركة البار بين الجانبين الأيمن والأيسر.

٢/٢/٢ دراسة بانج وسونج ٢٠٠٤م PANG Jun, SONG Li-shang :(٢٣)

- **عنوان الدراسة:** الخصائص البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للرباعيين في الأوزان المختلفة.==
- **هدف الدراسة:** التعرف على الخصائص البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للرباعيين في الأوزان المختلفة.
- **إجراءات البحث :** استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لعدد (٨) رباعيين يمثلون ثمانية فئات وزنية.

- **النتائج:** تشير نتائج التحليل الكينماتيكى ونتائج EMG إلى أن الخصائص البيوميكانيكية لرفعة الكلين والنطر للرباعيين تختلف عند رفع الثقل بأوزان مختلفة لنفس الفئة الوزنية وأيضاً تختلف من فئة وزنية لأخرى.

٣/٢/٢ دراسة ستشلينج وستونSchiling&Stone (٢٠٠٣) (٢٤)

عنوان الدراسة :(مستوى تكنيك الخطف لرافعي الأثقال الجامعيين)

هدف الدراسة:(التعرف على إزاحة القدم الخلفية وعلاقتها بالأداء فى الخطف لرافعي الأثقال الجامعيين)

إجراءات البحث : استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية ل(٧٤) رباع وتم تحليل المحاولات الناجحة و الأكثر ثقلا.

- **النتائج :** لا اختلافات هامة في نسبة النجاح بين المجموعات لكل المحاولات.
- لا يوجد اختلافات هامة بشكل إحصائي تم ملاحظاتها في كتلة الجسم .
- إزاحة القدم لم تؤثر على نجاح الخطف بشكل ملحوظ أو تحسن قدرة الرباع في الأداء.

٣/٢ مدى استفادة الباحث من الدراسات السابقة :

في ضوء ما أشارت إليه الدارسات السابقة استطاع الباحث أن يضع الأسس العلمية والمنهجية للبحث فيما يلي:

- تحديد المنهج المستخدم في البحث ، وكذلك تحديد حجم العينة التي تناسب الدراسة.
- تحديد المتغيرات البيوكينماتيكية المؤثرة في المسار الحركي للثقل وبالتالي تحديد متغيرات البحث.
- الاستفادة من نتائج الدراسات السابقة في مناقشة نتائج البحث.
- التعرف على انسب الأساليب والمعالجات الإحصائية للاستفادة منها في الدراسة الحالية.
- الاعتماد على المراجع العلمية والدراسات السابقة في بناء الإطار النظري وصياغة مشكلة البحث.
- تحديد الباحث لفروض البحث وكذلك الاختيار الأمثل للأدوات المناسبة لجمع البيانات.
-الاستفادة من بعض التوصيات التي وردت في بعض الدراسات المرجعية.

٣/٠ طرق وإجراءات البحث:

٣/١ منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي لمناسبته لطبيعة الدراسة.

٢/٣ مجتمع البحث:

رباعي المنتخب الوطني لرفع الأثقال الناشئين تحت ٢٠ سنه فئة وزن ٨٩ كجم والمنتظمين في التدريب داخل معسكرات التدريب الخاصة بالاتحاد المصري لرفع الأثقال.

١/٢/٣ عينة البحث:

اختار الباحث عينة البحث تتمثل في **أربعة رباعيين** ضمن الفريق القومي المصري للناشئين في رفع الأثقال تحت ٢٠ سنه فئة وزن ٨٩ كجم.

١/١/٢/٣ توصيف العينة:

جدول (١)

توصيف عينة الدراسة: **ن = ٤**

اللاعب	الطول (سم)	الوزن (كجم)	تاريخ الميلاد (سنه)	العمر التدريبي (سنه)	فئة الوزن (كجم)	المستوى الرقمي للكلين والنطر (كجم)
١	١٧٩	٨٨.٣٦	٢٠٠٢/٧/٢١	٦	٨٩	١٩٠
٢	١٧٥	٨٧.٢٦	٢٠٠٣/٦/١٧	٥		١٨٥
٣	١٨٠	٨٥.١٥	٢٠٠٤/٩/٢٠	٥		١٨٠
٤	١٧٨	٨٦.٧٠	٢٠٠٢/٢/١	٦		١٨٧

٣/٣ المتغيرات البيوكينماتيكية للمهارة قيد الدراسة:

تم تحديد المتغيرات البيوكينماتيكية بناءاً على القراءات النظرية والدراسات السابقة كمتغيرات بيوكينماتيكية مؤثرة في خط المسار الحركي للثقل في رفعة الكلين والنطر:

* تعيين خط المسار الحركي للثقل، وتعيين زمن الأداء لرفعة الكلين والنطر.
* حساب الأفقية والرأسية لخط المسار الحركي للثقل.
* حساب الأفقية والرأسية لخط المسار الحركي للثقل.
* حساب الإزاحة والسرعة والعجلة الأفقية والرأسية للمسار الحركي للثقل في رفعة الكلين والنطر.

٤/٣ أدوات جمع البيانات:

استعان الباحث في جمع بيانات هذا البحث بما يلي :

١/٤/٣ تحليل المراجع والأبحاث العلمية.

٢/٤/٣ التصوير بالفيديو.

٣/٤/٣ التحليل الحركي باستخدام الكمبيوتر.

١/٤/٣ تحليل المراجع والأبحاث العلمية :

استخدم الباحث تحليل المراجع والأبحاث العلمية في التعرف على :

- الإجراءات المناسبة للدراسة من منهج وعينة وخطوات.
- التعرف على المراجع التي تناولت مهارة رفعة الكلين والنطر.
- الوسائل الخاصة بالتصوير بالفيديو وبرامج التحليل الحركي التي تفيد الباحث في إبراز أهمية البحث.
- القانون الدولي لرفع الأثقال .

٢/٤/٣ التصوير بالفيديو وإجراءات عملية التصوير :

١/٢/٤/٣ خطوات ما قبل التصوير :

تحديد مكان التصوير ومقياس الرسم من حيث المجالات الثلاثة الآتية :

١/١/٢/٤/٣ المجال المكاني: هو المكان اللازم لتنفيذ الحركة وعلى أي محور من محاور الحركة يتم تنفيذها.

٢/١/٢/٤/٣ المجال الزماني : هو الفترة الزمنية اللازمة لأداء الحركة.

٣/١/٢/٤/٣ المجال المهارى : هو المجال الذي يتم من خلاله تحديد ومستويات التنفيذ المطلوب أدائه وفقا لمتطلبات البحث.

٢/٢/٤/٣ خطوات ما بعد التصوير :

١/٢/٢/٤/٣ مرحلة نقل الأفلام الى الكمبيوتر :

١/١/٢/٢/٤/٣عرض الفيلم .

٢/١/٢/٢/٤/٣ تحديد أنسب المحاولات .

٢/٢/٢/٤/٣ حفظ المحاولة التي تتوافر فيها شروط التحليل :

١/٢/٢/٢/٤/٣ إعداد الفيلم للتحليل .

٣/٢/٤/٣ مرحلة التحليل باستخدام الكمبيوتر :

١/٣/٢/٤/٣ برنامج التحليل :

١/١/٣/٢/٤/٣خصائص وإمكانيات برنامج التحليل الحركي Simi motion :

. إمكانية تطبيق إجراءات التحليل على الصورة الأولى فقط لتنتشر تلقائيا على الصور الأخرى في الفيلم .

ـ إتاحة الفرصة للباحث أن يحدد نقاط مفاصل اللاعب يدوياً على الصورة الأولى ليجد أن هذه النقاط قد تحدد تلقائيا في باقي صور الفيلم.

. يتم اختيار عدد النقاط المطلوبة يدويا لأغراض التحليل مثل إيجاد الزوايا والإزاحات .

ـ يتم من خلاله تحديد بداية ونهاية مقياس الرسم وذلك بالنقر على نقطة البداية ثم على نقطة النهاية.

. إمكانية ظهور زوايا ومسارات وإزاحات على الصورة نفسها .

٣/٤/٢/١/٢ إجراءات استخراج البيانات والنتائج باستخدام برنامج التحليل الحركي والحاسب الالى:

- إعداد الأفلام بما يتناسب مع طبيعة التحليل .
- تطبيق إجراءات التحليل .
- الحصول على البيانات .
- معالجة البيانات .
- كاميرا فيديو ذات سرعة ١٢٠ صورة /الثانية.
- جهاز معايرة عبارة عن مقياس رسم مكعب تم تثبيته على الطبلية وتم تصويره مرة قبل وبعد انتهاء أداء اللاعب تحسباً لأي خطأ أو اهتزاز أو تغير في المجال المكاني نظراً لاستخدام أوزان ثقيلة على الطبلية.

٣/٤/٢/٤ إعداد مكان التصوير:

- تم التصوير مع توفير الإضاءة المناسبة حتى تسمح بمتابعة حركة البار .
- اختيار خلفية مناسبة لإظهار اللاعب.
- تم إعداد مكان للتصوير ومكان اللاعب على الطبلية (مربع الرفع).
- وضعت العلامات الضابطة لتحديد مجال الحركة.

٣/٤/٢/٤/١ إعداد وضع كاميرات التصوير:

- تم ضبط الكاميرا لتعمل بطريقة يدوية وتم ضبطها علي سرعة ١٢٠ صورة / الثانية.
- تم وضع الكاميرا علي حاملها الثلاثي، وتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلي ليتم التعامل معها أثناء التشغيل والإيقاف من خلاله لضمان عدم إهتزازها.

- تم التأكد من وضع الكاميرا بحيث تكون محاورها الحرة أفقية ومنصفة لأي نقطة منفردة، وكان بعد الكاميرا عن اللاعب ٦م وعلي ارتفاع ١.٥٠ متر وذلك للحفاظ على عدم اهتزاز الكاميرا أثناء أداء اللاعب لحظة التصوير واهتزازها.

٣/٤/٢/٤/٢ تجهيز العينة:

تم تجهيز اللاعب على الطبلية من حيث (مجال الحركة – عوامل الأمن والسلامة) مع القيام بعملية التهيئة والإحماء وإجراء بعض المحاولات التجريبية.

٣/٤/٢/٤/٣ إجراءات التصوير:

تم التصوير بصالة رفع الأثقال يوم الثلاثاء الموافق ١٥/ ٦ /٢٠٢١م بالصالة المغطاه بمركز الشباب بمحافظة بورسعيد .

٣/٤/٢/٤/٣/١ التحليل الحركي :

تم استخدام الحاسب الآلي لإجراء التحليل الحركي و تم عرض إمكانيات برنامج التحليل ككل متضمناً جهاز الحاسب الآلي ، وخصائص البرنامج وكذلك وحدة معايرة البرنامج.

٣/٤/٢/٤/٣/٢ مراجعة عمليات التصوير:

تم مراجعة عمليات التصوير على وحدة معالجة الفيديو لإرسالها إلى جهاز الحاسب الآلي الذي يحتوى على برنامج التحليل الحركي **Simi motion** عن طريق كارت الفيديو وتم فحص الفيلم بعد تخزينه داخل الكمبيوتر ثم استدعائه داخل البرنامج ليتم تحديد الفترة التي سيبدأ وينتهي عندها التحليل.

٣/٤/٢/٤/٣/٤ التقرير الخاص بالبيانات الرقمية Data Report:

وفى ذلك التقرير يتم الحصول على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لجميع البيانات الرقمية الكينماتيكية للحركة التي يتم تحليلها وذلك في الاتجاه ثنائي الأبعاد في صورة شكل بياني ومنحنيات ، وذلك خلال مراحل الحركة ككل وذلك من خلال برنامج SPSS.

٣/٥ خطوات تنفيذ البحث:

٣/٥/١ الدراسة الاستطلاعية :

أجرى الباحث دراسته الإستطلاعية يوم السبت الموافق ١٢/ ٦ /٢٠٢١م بالصالة المغطاه بمركز الشباب بمحافظة بورسعيد، وهو نفسه مكان إجراء التجربة الأساسية وكان الهدف منها :

. تحديد مجالات الحركة (الزماني ،المكاني،المهارى)

. الوقوف علي المشاكل والصعوبات ونقاط الضعف المحتمل حدوثها أثناء إجراء عملية التصوير.

. اختيار المكان والوقت المناسب لعملية التصوير.

. التدريب على استخدام البرنامج. هذا يحقق للدراسة الاستطلاعية أهدافها.

٣/٥/٢ الدراسة الأساسية :

أجرى الباحث التجربة الأساسية وذلك يوم **الثلاثاء الموافق ١٥ / ٦ /** ٢٠٢١م بالصالة المغطاه بمركز الشباب بمحافظة بورسعيد وبعد معرفة مواطن الضعف والقوة في الدراسة الاستطلاعية تم التوصل إلى :

- تحديد المتغيرات البيوكينماتيكية الخاصة بالمهارة قيد البحث فيما يلي:

– المسار الحركي للثقل. – الزمن والإزاحة والسرعة والعجلة الأفقية والرأسية للمسار الحركي للثقل.

٣/٦ المعالجة الإحصائية:

استخدم الباحث برنامج SPSS وهو من البرامج المخصصة للتعامل مع البيانات التي تنتج من التحليل الحركي دون إحداث أي تغير في مكوناتها كما أنه يتميز بسهولة الاستخدام والقدرة على استخراج المنحنيات بشكل أفضل من الكثير من البرامج الأخرى، وكانت أهم المعاملات التي استخدمها الباحث في هذه الدراسة :

- **المتوسط الحسابي.**
- **الانحراف المعياري.**
- **معامل الارتباط لسبيرمان.**

٤/١عرض ومناقشة النتائج:

٤/١/١عرض ومناقشة نتائج التساؤل الأول للبحث :

ما المتغيرات البيوكينماتيكية المؤثرة في خط المسار الحركي للبار لرفعة الكلين والنطر للرباعيين الناشئين تحت ٢٠ سنة فئة وزن ٨٩كجم ن = ٤؟

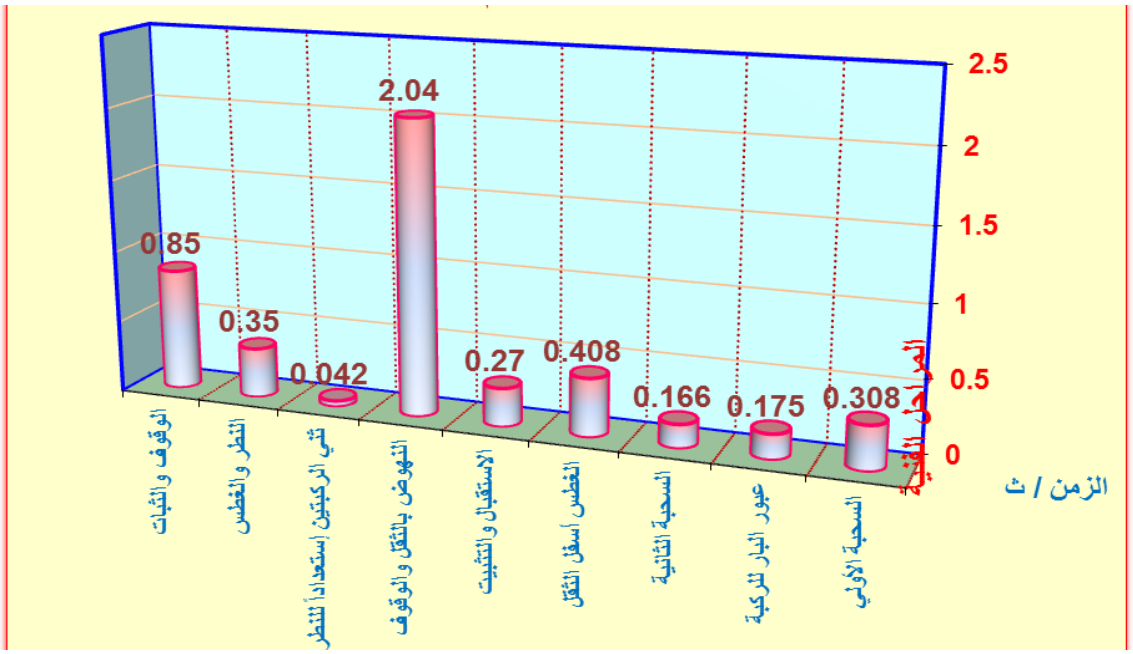
م	المرحلة		م + ع	الزمن ث	الكادرات	إزاحة المسار الحركي للبار سم		سرعة المسار الحركي للبار م/ث		عجلة المسار الحركي للبار م/ ث٢	
						ó	ñ	ó	ñ	ó	ñ
١	السحبة الأولي	م	م	٠.٣٠٧	٧٦	٠.٥٢٢	٠.٧٦٠	٢.١	٠.٤٥-	٣.٤٢	٣.٤٢-
		ع	ع	٠.٠٢	١٢.٠	٠.٠١	٠.٠١	٠.٢٤	٠.٣٠	١.٩٧	١.٩٧
٢	عبور البار للركبة	م	م	٠.١٧٤	٩٧	٠.٨٤٩	٠.٦٨٧	٠.٤٣	١.٣٣-	٢٧.٥٧	٢٢.٩٦
		ع	ع	٠.٠١١	١٠.٣	٠.٠٢	٠.٠٥	٠.٠١	٠.٠	٢.١٩	١.٩٣
٣	السحبة الثانية	م	م	٠.١٦٦	١١٧	١.١٧٠	٠.٧٦٠	٢.١	٠.٤٥	٥١.٨-	٣٦.٩-
		ع	ع	٠.٠٢٣	٨.٩	٠.٠٦	٠.٠٣	٠.٣١	٠.٠١١	٥.٠٥	٢٠.٢
٤	الغطس أسفل الثقل	م	م	٠.٤٠٨	١٦٦	١.١٧٠	٠.٦١٥	١.٧٧-	٠.٨٩-	٢١.٧٦	٤٤.٧٣
		ع	ع	٠.٠١٧	٢٠١	٠.٠٣٦	٠.٠٦	٠.٢٤-	٠.٦٢-	١.٠٧	٥.٤٠
٥	الاستقبال والتثبيت	م	م	٠.٢٧	١٩٩	١.١١٤	٠.٦٢١	٠.٨٩-	٠.٠	٢٩.٨١-	٢٥.٢٣-
		ع	ع	٠.٠٢	٤.٦	٠.٠٨٣	٠.٠٤	١.٥	٠.٠	٣.٩١-	٢.٢٥-
٦	النهوض بالثقل والوقوف	م	م	٢.٠٤	٤٤٤	١.٥٦٠	٠.٥٤١	٠.٨٩	٠.٠	٢٦.٢١	٣.٤١-
		ع	ع	٠.٩١	٢٠.٩	٠.٠٣١	٠.٠٢٢	٠.٠٤	٠.٠٠	٤.٠٨	٦.٧-
٧	ثني الركبتين للنطر	م	م	٠.٠٤٢	٤٤٩	١.٥٥٩	٠.٥٢٦	٠.٤٣	٠.٨٧	٧٤.٧١	٢٥.٠٢
		ع	ع	٠.٠٠٦	١٩.٠	٠.٠٢٦	٠.٠٣	٠.١٧	٠.١٢	٣.٣٧	١.٤٥
٨	النطر والغطس	م	م	٠.٣٥	٤٩٢	٢.١٦٩	٠.٤٣	١.٣٥-	٠	٥.٨٠٩-	١٦.٠
		ع	ع	٠.٠٢٨	٢٠	٠.٠٠٩	٠.٠٩	٠.٩٣	٠	١.٣٩-	٣.٠٥
٩	الوقوف والثبات	م	م	٠.٨٥	٥٩٤	٢.٦٦٠	٠.٣٩٤	٠.٨٩-	١.٣١	٥٧.٤١-	٤١.٣١
		ع	ع	٠.٠١٧	١٧	٠.٠٩٨	٠.٠٣٤	٠.٢٤-	٠.٦٢	١٩.٦٠-	١.٩٧

جدول (٢) يوضح قيم متوسطات المتغيرات البيوكينماتيكية (الزمن والإزاحة والسرعة والعجلة الأفقية والرأسية لخط المسار الحركي للبار في المراحل الفنية لرفعة الكلين والنطر، **للرباعيين قيد البحث ن =٤**

١/١/١/٤ نلاحظ من الجدول (٢) والشكل (١) بالنسبة لمتغير **الزمن** أن أقل المراحل لرفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث من حيث **الزمن** هي مرحلة ثني الركبتين إستعداداً للنطر حيث بلغت قيمتها متوسط زمن قدره (٠.٠٤٢ث) وذلك عند الكادر رقم (٤٥٠كادر/ث)، ثم تليها مرحلة السحبة الثانية بمتوسط زمن قدره (٠.١٦٦ث) وذلك عند الكادر رقم (١١٨كادر/ث)، تليها مرحلة عبور البار للركبة بمتوسط زمن قدره (٠.١٧٥ث) وذلك عند الكادر رقم (٩٨كادر/ث)، ثم تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت بمتوسط زمن قدره (٠.٢٧ث) وذلك عند الكادر رقم (٢٠٠كادر/ث)، ثم

تليها مرحلة السحبة الأولي بمتوسط زمن قدره (٠.٣٠٨ث) وذلك عند الكادر رقم (٧٧كادر/ث)، ثم تليها مرحلة النطر والغطس بمتوسط زمن قدره (٠.٣٥ث) وذلك عند الكادر رقم (٤٩٣كادر/ث)، ثم تليها مرحلة الغطس أسفل الثقل بمتوسط زمن قدره (٠.٤٠٨ث) وذلك عند الكادر رقم (١٦٧كادر/ث)، ثم تليها مرحلة الوقوف والثبات بمتوسط زمن قدره (٠.٨٥ث) وذلك عند الكادر رقم (٥٩٥كادر/ث)، وكانت أكبر المراحل من حيث الزمن مرحلة النهوض بالثقل والوقوف وذلك بمتوسط زمن قدره (٢.٠٤ ث) وذلك عند الكادر رقم (٤٥٤ كادر/ث).

شكل(١)



ونلاحظ من العرض السابق والجدول (٢) والشكل (١) أن أقل المراحل الفنية لرفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث من حيث **الزمن** كانت مرحلة ثني الركبتين إستعداداً للنطر تليها مرحلة السحبة الثانية تليها مرحلة عبور البار للركبة وجاءت مرحلة النهوض بالثقل والوقوف أكبر المراحل الفنية من حيث الزمن وذلك بمتوسط زمن قدره (٢.٠٤ ث) ويرجع الباحث إختلاف أزمنة المراحل الفنية لرفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث إلي طبيعة الأداء الحركي للرفعة قيد البحث، ولاحظ الباحث أنه كلما قل زمن الأداء لمرحلة النهوض بالثقل والوقوف كلما قل فقدان الطاقة اللازمة لرفع الثقل، وبالتالي تمكن الرباع من زيادة كمية الحركة للثقل والقدرة علي توجيه حركة الثقل في الإتجاه الرأسي، ويأتي تفوق الرباع علي منافسه بقدرته في التغلب علي العوامل البيئية والفسيولوجية والنفس حركية وكذا تطبيقه للقوانين والمبادئ البيوميكانيكية التي تحكم عمل خط المسار الحركي للثقل، ويتفق ذلك مع ما توصل إليه **وديع ياسين وليث إسماعيل (٢٠٠١م)(١٦) وحسن**

مسمار(٢٠١٨م)(٥)، حيث أكدا علي أن لكل رباع خصائص أنثروبومترية وبدنية تميزه عن الآخرين.

ثم جاءت مرحلة السحبة الثانية أقل مرحلة من حيث الزمن تليها مرحلة عبور البار للركبة ثم مرحلة الاستقبال والتثبيت ثم مرحلة النطر والغطس ثم مرحلة السحبة الأولي علي الترتيب، ويعزي الباحث ذلك إلي السرعة التزايدية التي اكتسبها الثقل في مرحلة عبور البار للركبة، ثم السحبة الثانية ومن ثم قلل ذلك من زمن أداء تلك المراحل، ويتفق ذلك مع **إبراهيم عبدالرحمن (٢٠١٦م)(٢)** حيث أكد علي إختلاف التوزيع الزمني لمراحل الرفعات في رفع الأثقال لدي جميع أفراد العينة في كل مرحلة علي حده.

ويعزي الباحث إختلاف زمن الأداء الحركي بين رباعي تلك الفئة حيث أن لكل رباع الخصائص التي تميزه عن الأخر ويتفق مع ذلك ما توصل إليه **إبراهيم عبدالرحمن (٢٠١٨م)(١)** كذلك الهدف من مراحل السحب هو الوصول بعمود الأثقال إلي أعلي مسافة رأسية في أقل زمن ممكن حتى يتمكن الرباع من الغطس أسفل الثقل، ونجاحه في رفع الثقل، ويتفق مع ذلك **هادي وهاربيلى (٢٠١٢م)(٢٢)** والذي أكدا علي أنه لابد أن تكون مرحلة الغطس أسفل الثقل أسرع وأقل زمناً وخاصة مع زيادة وزن الثقل.

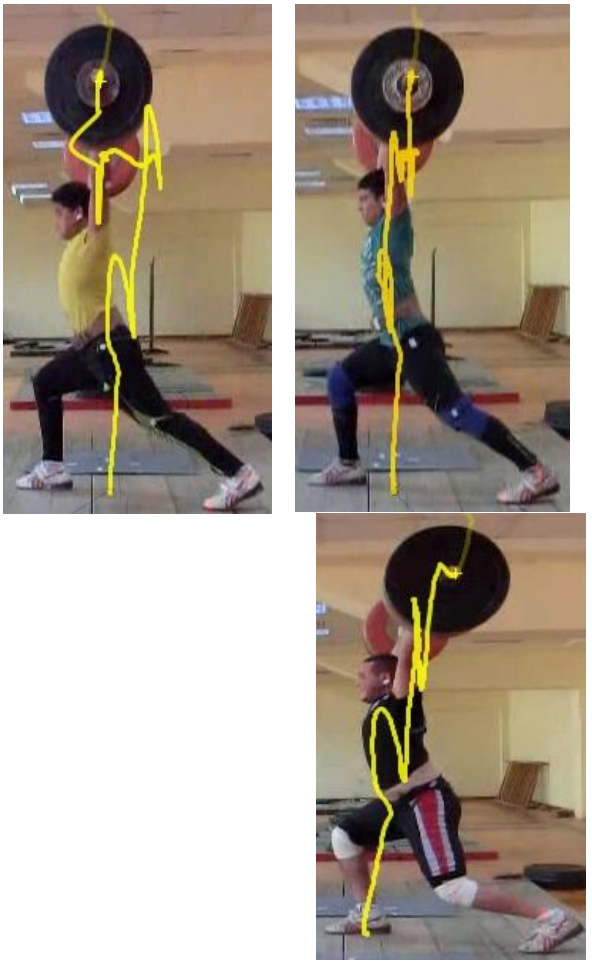
٢/١/١/٤ وكانت أقل المراحل من حيث **الإزاحة الأفقية** لخط المسار الحركي لعمود الأثقال مرحلة الوقوف والثبات تليها مرحلة النطر والغطس، تليها مرحلة ثني الركبتين إستعداداً للنطر، تليها مرحلتي النهوض بالثقل والوقوف والغطس أسفل الثقل، ويرجع الباحث ذلك إلي أن تناقص قيم الإزاحة الأفقية لخط المسار الحركي للبار عن مركز ثقل الرباع يؤثر بشكل واضح على المسار الحركي للبار خلال مراحل الأداء الفني، وبالتالي كلما قلت قيمة الإزاحة الأفقية للبار عن الخط العمودي كلما كان ذلك مؤشر على الأداء الجيد للرباع، لذا يجب أن يقوم الرباع بالعمل على تقريب مركز ثقل الثقل إلى مركز ثقل جسمه ونتيجة لذلك يكتسب الثقل عجلة تسارع لأعلى في الاتجاه الرأسي، ويتفق مع ذلك نتائج دراسة **جورجولس واجيلويسيس Gourgoulis&Aggelousis** (٢٠٠٤)(٢١) التي أكدت على ضرورة إكساب الثقل عجلة تزايدية لأعلى في الاتجاه الرأسي.

وكانت أكبر المراحل الفنية لرفعة الكلين والنطر من حيث **الإزاحة الأفقية** كانت مرحلة السحبة الثانية والسحبة الأولي ويرجع الباحث ذلك إلى عدم قدرة الرباع على الاحتفاظ بالثبات الديناميكي أثناء أداءه هذه المرحلة وكذلك خروج مركز ثقل البار بعيداً عن قاعدة الارتكاز مما يؤدى بالرباع إلى محاولة استعادة توازنه برفع المقعدة من الخلف وفقدان كمية كبيرة من القوة العضلية للرجلين، كذلك

لاحظ الباحث زيادة ملحوظة في قيم **الإزاحة الأفقية** للبار للعينة قيد البحث في مرحلة عبور البار للركبة، تليها مرحلة السحبة الأولي تليها مرحلة السحبة الثانية، مما أدي إلى حدوث عزم دوران للثقل ظهر ذلك بوضوح في شكل منحني المسار الحركي للبار شكل (٢) وخاصة الرباعيين رقم (١ و٣ و٤) وذلك بقدر يفوق قدرة اللاعب في التحكم بالبار نتيجة لدفعه بالحوض للأمام وخاصة في مرحلة السحبة الثانية، ويتفق ذلك مع **دراسة وايت هيد وشيلنج وستون (٢٠١٤م) (٢٨)** والتي أكدت علي ابتعاد خط المسار الحركي للبار لمسافة أفقية كبيرة للأمام في نهاية مراحل السحب، كما يتفق مع ذلك دراسة **جون جارهامر(١٩٨٥م)(١٩)** والتي أكدت على ضرورة بذل الرباع لأقصى قوة إنفجارية في مرحلة السحبة الثانية وتفادى الإزاحة الأفقية للبار أثناء السحب.

٣/١/١/٤ ونلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢) نتائج متوسطات قيم متغير **الإزاحة الرأسية للمسار الحركي للبار** للرباعين قيد البحث وخاصة في مراحل السحب، حيث بلغت أقل قيمة للإزاحة الرأسية في مرحلة السحبة الأولي، تليها مرحلة عبور البار للركبة، تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت، تليها مرحلة السحبة الثانية، تليها مرحلة الغطس أسفل الثقل، ويختلف ذلك مع ما توصلت إليه دراسة **جورجولس واجيلويسيس Gourgoulis&Aggelousis** (٢٠٠٠)(٢٠) والذي أكد على أن الإزاحة الرأسية لعمود الأثقال في السحبة الأولى كانت أكبر من السحبة الثانية، إلا أن الرباع يحتاج إلي إنجاز الدفع اللازم بالقدمين وذلك لتحريك الثقل لأعلى في الإتجاه الرأسي لأداء مراحل السحب وتحقيق الهدف منها في مرحلة الغطس أسفل الثقل ولإنجاز ذلك يقوم الرباع بقبض العضلات الباسطة (إنقباض لامركزي) للرجلين ويقوم بدفع الأرض بأقصي قوة ويؤدي رد فعل الأرض إلى رفع الرباع للثقل، ويتفق ذلك مع ما أكد علية **جمال علاء الدين (١٩٩٤م)** (٧)، **قاسم حسين ومحمد عبد الرحيم (٢٠٠١م)(١٢)** أن ميكانيكية الدفع والإرتقاء تتم من خلال تحويل سرعة مركز ثقل الجسم من الوضع الأفقي إلي المسار الحركي العمودي مع أهمية الحركة السريعة بجميع أجزاء الجسم بتناسق تام وبتوقيت واحد للحصول علي قوة رد فعل مساوية لرد فعل الأرض (قانون نيوتن الأول) حتي يحصل اللاعب علي أكبر قيمة من الدفع الزاوي لحظة الإرتقاء والدفع.

شكل رقم (٢) يوضح خط المسار الحركي للثقل للعينة قيد البحث



الرباع (١) الرباع (٢) الرباع (٣) الرباع (٤)

٤/١/١/٤ ونلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢) الزيادة والنقصان في نتائج متوسطات قيم متغير **السرعة الأفقية** للمسار الحركي للبار للعينة قيد البحث، ويعزى الباحث ذلك إلي طبيعة الأداء الحركي للرفعة قيد البحث، حيث بلغت أقل قيمة **للسرعة الأفقية** في مرحلة عبور البار للركبة، تليها مرحلة الغطس أسفل الثقل، مرحلة النطر والغطس، تليها مرحلة السحبة الأولي، تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت ومرحلة النهوض بالثقل والوقوف ومرحلة النطر والغطس، وكانت أكبر المراحل الفنية لرفعة الكلين والنطر من حيث السرعة الأفقية كانت مرحلة الوقوف والثبات، لذا يؤكد الباحث على أهمية تفادى السرعة الأفقية أثناء مراحل الأداء الحركي للرفعة قيد البحث والعمل علي تنمية السرعة الرأسية، ويتفق ذلك مع **جيلاد (١٩٨٦م)(١٨)** في دراسته للإزاحة الزاوية خلال الرفع والذي أكد على ضرورة تفادى اللاعب المركبة الأفقية والتي تؤثر سلبياً على حركة الرفع.

٥/١/١/٤ ونلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢) نتائج متوسطات قيم متغير **السرعة الرأسية** للمسار الحركي للبار للعينة قيد البحث حيث بلغت أقل قيمة **للسرعة الرأسية** في مرحلة الغطس أسفل الثقل ، تليها مرحلة النطر والغطس تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت ومرحلة الوقوف والثبات، وعلى العكس من ذلك يلاحظ الباحث زيادة قيم **السرعة الرأسية** بصورة كبيرة ووصلت لأكبر قيمة لها في مرحلة السحبة الأولي ثم مرحلة السحبة الثانية، ويرجع الباحث انخفاض السرعة الرأسية للبار على الخط المستقيم في مرحلة الغطس أسفل الثقل وأصبحت بالسالب أي اتجهت إلى أسفل نتيجة تأثير الجاذبية الأرضية وذلك بعد تلاشى القوة العضلية من قبل اللاعب في تأثيرها على الثقل المرفوع وهى تعمل على إيقاف حركته وجذب الثقل لأسفل وبالتالي تصبح محصلة السرعة سالبة كما حدث في مرحلة الوقوف والثبات ومرحلة النطر والغطس ويتفق ذلك مع دراسة **وى كسيويان ووي يانج(٢٠٠٨م)(٢٧) هادي وهاربيلي (٢٠١٢م) (٢٢)** والذي أكدا علي أن نطر الثقل يحتاج إلي سرعة عالية مع الحصول علي أقل زاوية لحدوث التوازن عند نطر ودفع الثقل.

٦/١/١/٤ ونلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢) نتائج متوسطات قيم متغير **العجلة الأفقية لخط المسار الحركي للبار** للرباعين قيد البحث، حيث بلغت أقل قيمة **لمتغير العجلة الأفقية** في مرحلة السحبة الثانية ، تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت، تليها مرحلة السحبة الأولي مرحلة النهوض بالثقل والوقوف وكانت في جميع تلك المراحل بالسالب، وكانت أكبر المراحل الفنية لرفعة الكلين والنطر من حيث **العجلة الأفقية** كانت مرحلة الغطس أسفل الثقل ومرحلة الوقوف والثبات تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت، تليها مرحلة ثني الركبتين إستعداداً للنطر تليها مرحلة عبور البار للركبة، ويؤكد الباحث على ضرورة تلاشى العجلة الأفقية أثناء أداء رفعة الكلين والنطر حيث أن الهدف الأساسي للتكنيك الأمثل لرفع الثقل هو إكساب الثقل عجلة تزايدية لأعلى في الاتجاه الرأسي ويظهر ذلك بوضوح في مرحلة السحب الأول والثاني حيث أن الهدف من مراحل السحب الوصول بالثقل إلى أعلى مسافة رأسية ممكنة حتى يتمكن اللاعب من القيام بمرحلة الاستقبال والتثبيت ويتفق مع ذلك دراسة **إبراهيم العجمي (١٩٨٨م)(٣)**.

٧/١/١/٤ ونلاحظ من العرض السابق والجدول رقم (٢) والشكل (٢) نتائج متوسطات قيم متغير **العجلة الرأسية** للمسار الحركي للبار للعينة قيد البحث، حيث بلغت أقل قيمة **لمتغير العجلة الرأسية** في الوقوف والثبات، تليها مرحلة السحبة الثانية، تليها مرحلة الاستقبال والتثبيت، تليها مرحلة النطر والغطس، ويرجع الباحث ذلك الانخفاض إلي عدم الإنسيابية في الأداء كذلك وجود قصور في عملية النقل الحركي للثقل من مرحلة إلي أخري وبالتالي تأثرت مسافة العجلة الرأسية وأصبحت بالسالب، ونلاحظ أن أكبر مرحلة أكتسب فيها البار عجلة رأسية هي مرحلة ثني الركبتين

إستعداداً للنطر تليها مرحلة عبور البار للركبة، ثم مرحلة النهوض بالثقل والوقوف في نهاية مرحلة التثبيت إلى الوضع المرتفع لحظة انتهاء الدفع بالقدمين والتي تصل العجلة الرأسية فيها إلى أعلى قيمة لها ويعمل اللاعب طوال مراحل الأداء على إكساب الثقل عجلة تزايدية لأعلى في الاتجاه الرأسي وبالتالي سوف يتبع ذلك طاقة حركية من قبل اللاعب وبالتالي سرعة للجسم ناتجة عن تزايد العجلة الرأسية في اتجاه المسار الحركي للثقل على طول مسافة العجلة،، ويتفق ذلك مع **جيرد هوخموث (١٩٧٨) (٨) وعادل عبدالبصير(١٩٩٨)(١١)**.

ومن خلال ما سبق يري الباحث أن المسار الحركي الجيد للثقل هو الذي يجنب اللاعب بذل طاقة كبيرة أثناء أدائه لرفعة الكلين والنطر، ويتضح للباحث من الشكل رقم (٢) شكل المسار الحركي لمركز ثقل البار في كل مرحلة من مراحل أداء رفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث وفيه يتضح قرب منحنى المسار الحركي من الخط العمودي في بداية مرحلة الرفع ومحاولة قيام اللاعب طوال مراحل الأداء بالعمل على تقريب مركز ثقل الثقل إلى مركز ثقل الجسم حتى يكونان شبه متطابقان وذلك للتقليل من كمية العزوم الواقعة على اللاعب ونلاحظ هذا جيدا في مرحلة السحبة الثانية ونجد تطابق لخط مركز ثقل البار مع الخط العمودي أو مركز ثقل جسم اللاعب، الأمر الذي يمكن اللاعب من إكساب الثقل تعجيلاً كبيراً بهدف تحقيق الإنجاز والذي قد تسبب في عدم زيادة المركبة الأفقية والتي تؤثر على تكنيك الرفع تأثيراً سلبياً.

ويتفق مع ذلك دراسة **سامح رشدي (١٩٩٩م)(٩)** والتي تهدف إلى تصحيح بعض الأخطاء في مسارات الثقل والتي من شأنها الارتفاع بالمستوى الرقمي والمهارى للاعبين من خلال التعرف على مسار الثقل لرفعة الخطف والذي أكد على وجود تقدم في المتغيرات المهارية نتيجة لتطبيق المسار الحركي السليم للثقل، لذا يؤكد الباحث على ضرورة تطبيق النواحي البيوميكانيكية التي تحكم عمل الجسم والشكل الصحيح لخط المسار الحركي للبار أثناء أداء رفعة الكلين والنطر هذا يعطينا محصلة جيدة ومباشرة لرفع الثقل.

٢/١/٤ عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثاني قيد البحث :

هل توجد علاقة بين المتغيرات البيوكينماتيكية(الزمن والإزاحة والسرعة والعجلة الأفقية والرأسية لخط المسار الحركي للبار) ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر للرباعيين الناشئين تحت ٢٠ سنة ؟

١/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير زمن المسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث " (ن) = ٤ جدول (٣)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	٠.٣٠٧	٠.٠٢	٠.٠١٩	٠.٩٦٤	
٢	عبور البار للركبة	٠.١٧٤	٠.٠١١	٠.٣٨٩	٠.٣٤٠	*
٣	السحبة الثانية	٠.١٦٦	٠.٠٢٣	٠.٢٤٢	٠.٥٦٢	
٤	الغطس أسفل الثقل	٠.٤٠٨	٠.٠١٧	٠.٥٧١	٠.١٣٨	*
٥	الاستقبال والتثبيت	٠.٢٧	٠.٠٢	٠.٥٣٨	٠.١٦٨	*
٦	النهوض بالثقل والوقوف	٢.٠٤	٠.٩١	٠.٥٢٢	٠.١٨٤	*
٧	ثني الركبتين للنطر	٠.٠٤٢	٠.٠٠٦	٠.٤٦٤	٠.٢٤٦	*
٨	النطر والغطس	٠.٣٥	٠.٠٢٨	٠.٦٨	٠.٠٦	*
٩	الوقوف والثبات	٠.٨٥	٠.٠١٧	٠.٠١٩	٠.٩٦٤	

*دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة اعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين أزمنة مراحل المسار الحركي لرفعة الكلين والنطر ومستوى الانجاز الرقمي لدى عينة البحث.

٢/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير الإزاحة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث (ن) = ٤ جدول (٤)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	٠.٧٦	٠.٠١	-٠.٠٩	٠.٨٣	
٢	عبور البار للركبة	٠.٦٨	٠.٠٥	٠.٠٨	٠.٨٤	
٣	السحبة الثانية	٠.٧٦	٠.٠٣	-٠.٦٨	٠.٠٦	*
٤	الغطس أسفل الثقل	٠.٦١٥	٠.٠٦	-٠.٧٥	٠.٠٣	*
٥	الاستقبال والتثبيت	٠.٦٢	٠.٠٤	٠.٤٢	٠.٥١	
٦	النهوض بالثقل والوقوف	٠.٥٤	٠.٠٢٢	٠.٣٧	٠.٤٣	
٧	ثني الركبتين للنطر	٠.٥٢	٠.٠٣	٠.٢٩	٠.٣٩	*
٨	النطر والغطس	٠.٤٣	٠.٠٩	٠.٠٣	٠.٢١	*
٩	الوقوف والثبات	٠.٣٩	٠.٠٣٤	٠.٣٦	٠.٤٢	

*دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين متغير الإزاحة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدي عينة البحث.

٣/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير الإزاحة الرأسية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث " (ن) = ٤ جدول (٥)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	٠.٥٢٢	٠.٠١	٠.٥١٢	٠.١٩٤	*
٢	عبور البار للركبة	٠.٨٤	٠.٠٢	-٠.٠٠٣	٠.٩٩٤	
٣	السحبة الثانية	١.١٧	٠.٠٦	٠.٧٥٢	٠.٠٣١٢	*
٤	الغطس أسفل الثقل	١.١٧٠	٠.٠٣٦	٠.٦٠٨	٠.١١٥	*
٥	الاستقبال والتثبيت	١.١١	٠.٠٨٣	٠.٦٣٢	٠.٠٨٩٨	*
٦	النهوض بالثقل والوقوف	١.٥٦٠	٠.٠٣١	٠.٤٣٣	٠.٢٧٧	*
٧	ثني الركبتين للنطر	١.٥٥٩	٠.٠٢٦	٠.٦٣٤	٠.٠٩١٤	*
٨	النطر والغطس	٢.١٦	٠.٠٠٩	٠.٠٤	٠.٢٣١	*
٩	الوقوف والثبات	٢.٦٦٠	٠.٠٩٨	٠.٠١٨	٠.٨٦٤	

*دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين متغير الإزاحة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدي عينة البحث.

٤/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير السرعة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث " (ن) = ٤ جدول (٦)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	-٠.٤٥	٠.٣٠	-٠.٠٨	٠.٧٢	
٢	عبور البار للركبة	-١.٣٣	٠.٠	٠.١٩	٠.٦٣	
٣	السحبة الثانية	٠.٤٥	٠.٠١١	٠.٠٣	٠.٢١	*
٤	الغطس أسفل الثقل	-٠.٨٩	-٠.٦٢	٠.٩٥	٠.٠٠	*
٥	الاستقبال والتثبيت	٠.٠	٠.٠	-٠.٣٦	٠.٤٢	
٦	النهوض بالثقل والوقوف	٠.٠	٠.٠	٠.١٢	٠.٣٤	*
٧	ثني الركبتين للنطر	٠.٨٧	٠.١٢	٠.٠٢	٠.١٣	*
٨	النطر والغطس	٠.٠	٠.٠	٠.٠٤	٠.١٢	*
٩	الوقوف والثبات	١.٣١	٠.٦٢	٠.١٧	٠.٦٥	

*دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين متغير السرعة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدي عينة البحث.

٥/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير السرعة الرأسية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث (ن) = ٤ جدول (٧)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	٢.١	٠.٢٤	٠.٢٧٧	٠.٥١٣	
٢	عبور البار للركبة	٠.٤٣	٠.٠١	٠.٢١١	٠.٦١٢	
٣	السحبة الثانية	٢.١	٠.٣١	٠.٤٥٨٦	٠.٢٥٠	*
٤	الغطس أسفل الثقل	١.٧٧-	٠.٢٤-	-٠.٣٩١	٠.٣٣٣	*
٥	الاستقبال والتثبيت	٠.٨٩-	١.٥	-٠.١٩٨	٠.٦٤٨	
٦	النهوض بالثقل والوقوف	٠.٨٩	٠.٠٤	٠.٥٨٠	٠.١٢٤	*
٧	ثني الركبتين للنطر	٠.٤٣	٠.١٧	٠.٦٨٥	٠.٠٦١	*
٨	النطر والغطس	١.٣٥-	٠.٩٣	٨-٠.٣	٠.٣٢	*
٩	الوقوف والثبات	٠.٨٩-	٠.٢٤-	-٠.١٩٥	٠.٦٤٤	

*دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين متغير السرعة الرأسية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدي عينة البحث.

٦/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير العجلة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث " (ن) = ٤ جدول (٨)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	٣.٤٢-	١.٩٧	٠.٠٨-	٠.٧٢	
٢	عبور البار للركبة	٢٢.٩٦	١.٩٣	٠.١٨٧	٠.٦٣٢	
٣	السحبة الثانية	٣٦.٩-	٢٠.٢	٠.٥٧٠-	٠.١٣٤	*
٤	الغطس أسفل الثقل	٤٤.٧٣	٥.٤٠	٠.٩٥	٠.٠٠	*
٥	الاستقبال والتثبيت	٢٥.٢٣-	٢.٢٥-	٠.٠٦-	٠.١٠	*
٦	النهوض بالثقل والوقوف	٣.٤١-	٦.٧-	٠.١٧	٠.٦٥	
٧	ثني الركبتين للنطر	٢٥.٠٢	١.٤٥	٠.٠٢	٠.١٣	*
٨	النطر والغطس	١٦.٠	٣.٠٥	٠.٩٥	٠.٠٠	*
٩	الوقوف والثبات	٤١.٣١	١.٩٧	٠.٣٦-	٠.٤٢	

*دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين متغير العجلة الأفقية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدي عينة البحث.

٧/٢/١/٤ "دلالة العلاقة الإرتباطية بين متغير العجلة الرأسية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي للعينة قيد البحث (ن) = ٤ جدول (٩)

م	المراحل	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة	مستوي الدلالة
١	السحبة الأولى	٣.٤٢	١.٩٧	٠.١٩	٠.٦٣	
٢	عبور البار للركبة	٢٧.٥٧	٢.١٩	٠.٢١١	٠.٦١٢	
٣	السحبة الثانية	٥١.٨-	٥.٠٥	٠.٣٥-	٠.٤١	*
٤	الغطس أسفل الثقل	٢١.٧٦	١.٠٧	٠.٣٩٠	٨٠.٣٣	*
٥	الاستقبال والتثبيت	٢٩.٨١-	٣.٩١-	٠.١٩٤-	٠.٦٥٤	
٦	النهوض بالثقل والوقوف	٢٦.٢١	٤.٠٨	٠.٥٣٣	٠.١٧٧	*
٧	ثني الركبتين للنطر	٧٤.٧١	٣.٣٧	٠.٦٨٥	٠.٠٦٢١	*
٨	النطر والغطس	٥.٨٠-	١.٣٩-	٠.٩٥	٠.٠٠	*
٩	الوقوف والثبات	٥٧.٤١-	١٩.٦-	٠.٣٦-	٠.٤٢	

***دال عند مستوى (٠.٠٥) حيث قيمة ر المحسوبة أعلي من قيمة ر الجدولية مما يعنى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين متغير العجلة الرأسية للمسار الحركي لعمود الأثقال ومستوى الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدي عينة البحث.**

٥/٠الاستنتاجات والتوصيات:

٥/١ الاستنتاجات:

في حدود عينة البحث وطبقاً للإجراءات المستخدمة في البحث، واستناداً إلى ما أظهرته نتائج البحث وفي ضوء هدف وتساؤل البحث توصل الباحث إلي الإستخلاصات التالية:

٥/١/١ التعرف على أهم المتغيرات البيوكينماتيكية **للمسار الحركي لعمود الأثقال** وعلاقتها بمستوي الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدى الرباعيين الناشئين فئة وزن ٨٩ كجم.

٥/١/٢ كلما كان المسار الحركي للثقل يأخذ مساراً رأسياً في الإتجاه لأعلي قريباً من مركز ثقل الجسم كلما أمكن إكساب الثقل تعجيلاً كبيراً بهدف تحقيق الإنجاز الرقمي.

٥/١/٣ في نهاية مرحلة التثبيت لحظة انتهاء الدفع بالقدمين تصل العجلة الرأسية إلى أعلى قيمة لها **ويعمل الرباع طوال مراحل الأداء على إكساب الثقل عجلة تزايدية لأعلى في الاتجاه الرأسي وبالتالي سوف يتبع ذلك طاقة حركية من قبل الرباع وبالتالي سرعة للجسم ناتجة عن قوة العجلة في اتجاه المسار الحركي للثقل .**

٥/١/٤ كانت أقل قيمة **لمتغير العجلة الرأسية للمسار الحركي للثقل** في مرحلة الوقوف والثبات، تليها مرحلة السحبة الثانية، ويرجع الباحث ذلك الانخفاض إلي عدم الإنسيابية في الأداء كذلك وجود قصور في عملية النقل الحركي للثقل من مرحلة إلي أخري وبالتالي تأثرت مسافة العجلة الرأسية وأصبحت بالسالب.

٢/٥ التوصيات:

في ضوء نتائج البحث وانطلاقاً من الاستنتاجات التي تم التوصل إليها، يوصى الباحث بما يلي:

١/٢/٥ ضرورة التأكيد علي الرباعيين أثناء التدريب تلاشي المسارات الحركية الخاطئة للثقل من خلال الاهتمام بتمرينات **السحب المعلق** من الحمالات أو المكعبات، لما لها من دور فعال وحاسم في نجاح أداء رفعة الكلين والنطر من خلال تقريب المسار الحركي للثقل إلي مركز ثقل الجسم .

٢/٢/٥ ضرورة تلاشى العجلة الأفقية أثناء أداء رفعة الكلين والنطر حيث أن الهدف الأساسي للرفع هو إكساب المسار الحركي للثقل عجلة تزايدية لأعلى في الاتجاه الرأسي ويظهر ذلك بوضوح في مرحلة السحب الأول والثاني حيث أن الهدف من مراحل السحب الوصول بالثقل إلى أعلى مسافة رأسية ممكنة من خلال الاهتمام بتمرينات القوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية، فكلما قل زمن الأداء زادت السرعة.

٣/٢/٥ ضرورة دمج تمرينات **القوة والسرعة والتوافق الحركي** مع التكنيك السليم خلال مراحل التدريب لإعداد الرباع وخاصة في مرحلة السقوط أسفل البار، وعدم الاعتماد على الخصائص البدنية فقط وذلك من خلال الاهتمام بالمسار الحركي الصحيح لكل من مركز ثقل الرباع ومركز ثقل البار.

٤/٢/٥ وضع برنامج تدريبي إستناداً إلي النتائج التي توصلت لها الدراسة.

٦/٠المراجـع:

٦/١ المراجـع العربيـة:

١- **إبراهيم عبدالرحمن** : **بعنوان " تنبؤ المؤشرات البيوميكانيكية بالمستوي الرقمي لمهارة الكلين والنطر في رياضة رفع الأثقال"** المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات جامعة حلوان ٢٠١٨م.

٢- **إبراهيم عبدالرحمن** : **بعنوان المؤشرات البيوميكانيكية المساهمة لحظة الغطس لأسفل والثبات في رفعة الخطف في رفع الأثقال**، مجلة بحوث التربية الشاملة كلية التربية الرياضية بنات جامعة الزقازيق٢٠١٦م

٣- إبراهيم محمد العجمي : نسب مساهمة القوة بنماذجها الثلاثة (الثابتة –المتفجرة –الحركية) لبعض المجموعات العضلية المختارة فى المستوى الرقمي للرباع ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق،١٩٨٨م.

٤- **إيهاب عبد الغنى عشماوي** : دراسة مقارنه لبيوميكانيكية أداء رفعة الخطف وفقا لبعض فئات الأوزان المختارة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الرياضية للبنين، جامعة حلوان،٢٠٠١م.

٥- **حسن بيل مسمار** : الفاعلية البيوميكانيكية لأداء طريقتي النطر الثابت والكلاسيك لناشئي رفع الأثقال "دراسة مقارنة"**بحث منشور** المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة–كلية التربية الرياضية للبنين جامعة حلوان٢٠١٨م .

٦- **حيدر جبار عبد النصري** : وسيلة تدريبية مساعدة وأثرها في المسار الحركي والانجاز لرافعي الأثقال الشباب **بحث منشور** مجلة علوم التربية الرياضية المجلد٩ العدد ١، ٢٠١٦جامعة القادسية، العراق.

٧- **جمال محمد علاء الدين** : **دراسات معملية في بيوميكانيكيا الحركات الرياضية**، الطبعة الأولى،دار المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٨٠م.

٨- **جيرد هوخموث** : **الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية** ، ترجمة كمال عبد الحميد ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧٨م.

٩- **سامح محمد رشدي** : برنامج تدريبي عقلي لتصحيح بعض أخطاء مسار الثقل فى رفعة الخطف باليدين لدى الرباعيين ،**رسالة ماجستير غير منشورة** ،كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ،جامعة حلوان ،١٩٩٩م .

١٠- **سامح محمد رشدي** : تطوير التوظيف التوقيتي لبذل القوة وتمرينات الربط والإطالة العضلية كداله إرتباطية بالإنجاز الرقمي في رفعة الخطف لدى الرباعيين، **رسالة دكتوراه غير**

منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان ،٢٠٠٥م.

١١- **عادل عبدالبصير** : **الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضي** ،الطبعة الثانية، مركز الكتاب والنشر،القاهرة ، ١٩٩٨م.

١٢- **قاسم حسين ومحمد عبد الرحيم** : **ميكانيكية المسابقات المركبة، العشاري رجال**، الطبعة الأولي، دار الكتب الوطنية، بنغازي – ليبيا،٢٠٠١م.

١٣- **محمد أحمد يوسف** : دراسة تحليلية لتوقيتات مراحل الأداء الفني لرفعة الكلين والنطر وعلاقتها بالإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال سن ١٥- ١٨سنة ،**رسالة ماجستير غير منشورة** ،كلية التربية الرياضية للبنين ،جامعة الإسكندرية ،٢٠٠٩م.

١٤- **محمد نصر الدين رضوان** : دراسة عامليه للقدرات الحركية ،**رسالة دكتوراه** ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان ،١٩٧٧م.

١٥- **وديع ياسين التكريتي** : **النظرية والتطبيق فى رفع الأثقال** ، الجزء الأول والثاني ،دار الكتاب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، العراق ،١٩٨٥م.

١٦- **وديع ياسين وليث إسماعيل** : دراسة مقارنه للمتغيرات الكينماتيكية للمسار الحركي للثقل في رفعة الكلين والنطر بين الجانبين الأيمن والأيسر ، **المؤتمر العلمي الدولي للرياضة والعولمة** ، كلية التربية الرياضية ، جامعه حلوان،٢٠٠١م.

٢/٦ المراجـع الأجنبيــة:

١٧- Campos,-J,Poletaev : kinematical analysis of the snatch in elite male junior weight lifters of different weight categorise. published by the journal of strength and con ditioning research Article, ٢٠٠٦. P.P.٨٤٣-٨٥٠

-١٨ Gilad,. : **Angular displacement of torso During lifting** :asystem comparison of two Measuring methods, ١٩٨٦.

١٩- Jon Garhammer : Biomechanical profiles of Olympic weight lifters .published by international .journal of sport biomechanics,١٩٨٥.١,١٢٢-١٣٠. ١٩٨٥

٢٠- Gourgoulis.v Aggelousis.N.v : **Three-dimensional kinematics analysis of The Snatch of Elite Greek. Weight lifters** (٢٠٠٠) . Published by .j.sports . sci. ٢٠٠٠ Agu. ١٨(٨)٦٤٣-٦٥٢. ٢٠٠٠.

٢١- Gourgoulis.v Aggelousis.N,Kaliva s.v : **Snatch.lift kinematics and energetics in male adolescent and abult weight lifters**. Published by Journal.sports.Med.phys.(٢٠٠٤).Jun٤٤(٢)p.p١٢٦- ١٣١. ٢٠٠٤.

OO- , Akkuş HadiG H, Harbili E : **Three-dimensional kinematic analysis of the snatch technique for lifting different barbell weights**. J Strength Cond Res. ٢٠١٢ Jun;٢٦(٦) :١٥٦٨-٧٦. doi: ١٠.١٥١٩ /JSC. ٠b٠١٣e٣١٨٢٣١abe٩.

OP- **PANG Jun, SONG Li-shang** : **Biomechanical Characters of Jerk and clean for Male in Dififerent Weights Shanghai Institute of Physical Education**, Biomechanical Office, Shanghai ٢٠٠٤٣٨ China; Henan City Construction School, Pingdingshan, ٤٦٧٠٠٠ China ٢٠٠٤.

٢٤- Schilling,ston : Snatch technique of collegiate national level weightlifters. Published by.j. sport.sci.٢٠٠٣.University of Memphis,TN٣٨١١١, USA.Schills@juno.com. ٢٠٠٣.

OR- Stephen J. Rossi, Thomas W. Buford, : **Bilateral Comparison of Barbell Kinetics and Kinematics During a Weightlifting Competition**, International Journal of Sports Physiology and Performance, © ٢٠٠٧ Human Kinetics, Inc ٢٠٠٧;٢:١٥٠-١٥٨.

٢٦- Vorobyov.A.N : Weightlifting. I.W.F.Pub.Budapest.p.p٣٦, ١٩٧٨.

OT- Wei XiaoYan Wu Ying، : **Analysis of female drop jerk in sport biomechanicsYiyong** Shengwu Lixue ٢٣ No. ٣ pp. ٢٠٢-٢٠٧../ Journal of Medical Biomechanics ٢٠٠٨ Vol.

OU- Whitehead, Pa N.١; Schilling, Stone, Michael : Journal .**Snatch Technique of United States National Level Weightlifters** of Strength & Conditioning Research: March ٢٠١٤ - Volume ٢٨ - Issue ٣ - p ٥٨٧–٥٩١

٣/٦ الشبكة العالمية للمعلومات:

٢٩-**http://www.google.com.eg/imgres?imgurl**=http://١.bp.blogspot.com

٣٠**http://www.google.com.eg/search?q=weightlifting**+clean jerk&h

مستخلص البحث

"بيوميكانيكية المسار الحركي لعمود الأثقال في رفعة الكلين والنطر وعلاقته بمستوي الإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال"

يهدف البحث إلي التعرف "بيوميكانيكية المسار الحركي لعمود الأثقال في رفعة الكلين والنطر وعلاقته بمستوي الإنجاز الرقمي لناشئي رفع الأثقال" وذلك من خلال التعرف علي المتغيرات البيوكينماتيكية المؤترة في خط المسار الحركي للبار لرفعة الكلين والنطر وكذلك التعرف علي العلاقة الإرتباطية بين هذه المتغيرات ومستوي الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر للعينة قيد البحث.

واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الحركي ثنائي الأبعاد لمناسبته وطبيعة الدراسة وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية قوامها (٤ رباعيين) ناشئين تحت ٢٠ سنة من فئة وزن٨٩ كجم).

وكانت أهم النتائج :

- **التعرف على أهم المتغيرات البيوكينماتيكية للمسار الحركي لعمود الأثقال وعلاقتها بمستوي الإنجاز الرقمي لرفعة الكلين والنطر لدى الرباعيين الناشئين فئة وزن ٨٩ كجم.**
- **كلما كان المسار الحركي للثقل يأخذ مساراً رأسياً في الإتجاه لأعلي قريباً من مركز ثقل الجسم كلما أمكن إكساب الثقل تعجيلاً كبيراً بهدف تحقيق الإنجاز الرقمي.**
- **في نهاية مرحلة التثبيت لحظة انتهاء الدفع بالقدمين وصلت العجلة الرأسية إلى أعلى قيمة لها، وكانت أقل قيمة لمتغير العجلة الرأسية للمسار الحركي للثقل في مرحلة الوقوف والثبات تلتها مرحلة السحبة الثانية، وكان من أهم الأسباب عدم الإنسيابية في الأداء كذلك وجود قصور في عملية النقل الحركي للثقل من مرحلة إلي أخري وبالتالي تأثرت مسافة العجلة الرأسية وأصبحت بالسالب.**