

تحليل العلاقة علاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الاداء الفني
لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة
العربية على بساط الحركات الارضية

أ.د. حاجم شاني عودة
م. زكي ناصر شعبان
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية
جامعة البصرة

ملخص البحث العربي:

جاءت أهمية البحث فياستخدام التقنيات الحديثة والحاسوب الالي في التحليل الحركي في تشخيص الاداء على اسس علمية سليمة وتقنية حتى يتم الحصول على بيانات دقيقة قد تساعد على تنظيم وتوجيه عمليات التدريب من خلال الكشف عن نقاط الضعف والقوة واعطاء اللازم للمعالجة.
وهدف البحث الى: التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الاداء الفني لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية على بساط الحركات الارضية .
وكان اهم الاستنتاجات: وود علاقة معنويةبين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الاداء الفني لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية على بساط الحركات الارضية.
وأوصى الباحث: التأكيد على أهمية سرعة النهوض الأفقية الابتدائية لتأثيرها الايجابي على لحظتي الاستناد والدفع من اجل تقليل التناقص في قيم الطاقة الحركية زيادة على تقليل زمن مرحلة النهوض والتأكيد على الايقاع الحركي الجيد .

AbstractEnglish

Relationshipanalysis ofthe relationship between someBiomechicvariablesand the level
oftechnical performanceofthe skill ofthe straightrearairsummersaultwitha rolland
a halfArabunprecedentedleapon the tablegroundmovements

Prof.Dr.HatchemShaniOda
Teacher: Zeki Nasser Shaaban

Came the importance of research in the use of modern techniques and computer automated PHP kinetic analysis in the diagnosis of performance on sound scientific and technical foundations are even getting accurate data may help to organize and direct the training process by revealing strengths and weaknesses and give the necessary treatment.

The research aims to: identify the relationship between the technical performance and some Biomechicsvariables for performance stages movement summersault aerodynamic rear straight with a roll and a half Arab unprecedented leap in floor movements.

The most important conclusions: no significant relationship between the variables and some Biomechicsplanar technical performance of the skill of the straight rear air summersault with a roll and a half Arab unprecedented leap in floor movements.

The researcher recommended: emphasize the importance of rapid advancement of horizontal primary for its positive impact on the Hzta build and pay for reducing the decrease in kinetic energy values increase to reduce the stage of advancement of time and emphasis on locomotor rhythm in good lengths steps to lift the motor transport index.

١-التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

أصبحت الألعاب الرياضية احدى المقاييس لتقدم الدول والجمناستك هي إحدى الألعاب الرياضية الاولمبية التي لها نصيب وافر من الاوسمة والمتتبع لهذه اللعبة يلاحظ التطور الكبير الحاصل في الاداء الحركي وهذا لم يأت نتيجة الصدفة بل نتيجة للتطور الفني الذي شمل جميع نواحي الحياة وقد اهتم الباحثون والمتخصصون في هذا اللعبة واستعانوا باستخدام العلوم النظرية مثل البيوميكانيك لغرض تحقيق الانجازات الرياضية في السباقات الدولية حتى أصبح التنافس في هذه البطولات غاية في الصعوبة لدرجة أنه لايمكن تمييز أو دراسة الحركات المؤداة الا بتحليلها أو تحليل اتصال مراحلها مع بعضها،تتميز المهارات الحركية في الجمناستك بتعددتها وصعوبتها وتنوعها واختلافها باختلاف أجهزة الجمناستك للرجال والنساء، وهذه المهارات تخضع الى الكثير من المتغيرات البيوميكانيكية والتي تحدد جودة الاداء الفني لها،إن الاداء الفني لأي حركة يخضع الى مجموعة من المتغيرات والخصائص البيوميكانيكية التي تحدد جودة هذا الاداء، حيث إن تنفيذ الواجب الحركي وفقاً لهذه المتغيرات يحقق الانجاز الافضل مع تكامل الاداء وجماليته وتناسقه.

ويعد بساط الحركات الارضية احد أجهزة الجمناستك التي يختلف عن باقي الاجهزة من حيث التدريب والتقويم حيث تحتوي على اربع مجاميع حركية حددها القانون الولي وكل مجموعة حركية تحتوي على عدة حركات حيث إن تقييم الاداء على بساط الحركات الارضية يكون من خلال حركات يؤديها اللاعب تحمل رقما معيناً "ويجب على اللاعب ان يؤدي على الاقل اربع متطلبات ومن مجموعات حركية مختلفة مثل الحركات غير الاكروبايكية والحركات الاكروبايكية الامامية والحركات الاكروبايكية الخلفية المكورة والمفتوحة مع لفة واحدة او لفة ونصف او لفتان على المحور الطولي، وحركةالقلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف بدرجة صعوبة(٠.٣٠) تعد من الحركات المهمة للمجموعة الثالثة من مجاميع الحركية التي تؤدي على بساط الحركات الارضية والتي بإمكان عينة البحث أدائها بصورة جيدة وفي ضوء كل ما تقدم تكمن أهمية البحث في النقاط التالية:

١- استخدام التقنيات الحديثة والحاسوب الآلي فب التحليل الحركي في تشخيص الاداء على اسس علمية سليمة وتقنية حتى يتم الحصول على بيانات دقيقة قد تساعد على تنظيم وتوجيه عمليات التدريب من خلال الكشف عن نقاط الضعف والقوة واعطاء اللازم للمعالجة.

٢- الخوض في هذه البحوث تخص القلبة الهوائية الخلفية مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية التي تعد احدى المتطلبات الخاصة على جهاز بساط الحركات الارضية المجموعة الثالثة للحركات الاكروبايكية الخلفية ذات الصعوبة (C) وان تطور هذه المهارة يساعد للاعبين على اداء مهارات ذات صعوبة اعلى.

٢-١ مشكلة البحث

من خلال متابعة الباحث لبطولات الجمناستك التي تجرى على مستوى القطر لفئة الشباب وكذلك تدريباتهم لاحظ وجود مشكلة تكمن في ضعف الاداء للاعبين الشباب لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية وهي احد المتطلبات الخاصة على بساط الحركات الارضية وتعد هذه المهارة مفتاح لاداء مهارات ذات صعوبة اعلى مثل (لفتين على المحور الطولي) دفع الباحث لمحاولة البحث وراء اسباب القصور الواضح لاداء المهارة قيد الدراسة من خلال التحليل الحركي في نقاط ضعف الاداء والقوة حتى يتم الحصول على بيانات دقيقة تساعد في تصميم طرق حديثة للتدريب والتسهيل من مهمة المدرب لتحسين مستوى الاداء الفني للمهارة وبما ان التقدم في الاداء على بساط الحركات الارضية مرتبط بتطور المهارة قيد الدراسة بأعتبرها من الحركات الممهدة لحركات اكثر صعوبة من خلال التعرف على المتغيرات البيوكينماتيكية التي ترافق تنفيذ بعض مراحل الحركة وكذلك معرفة الترابط بين هذه المتغيرات خلال وقبل الاداء، وان العلاقة بين هذه المتغيرات سيضمن الحصول على انجاز فني عالي يتناسب مع جمالية الاداء.

هدف البحث: التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية ومستوى والاداء الفني لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية على بساط الحركات الارضية .

٣-١ **فرضية البحث:** توجد علاقة ارتباط معنوية بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية ومستوى الاداء الفني لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية على بساط الحركات الارضية.

٤-١ ٥-١ مجالات البحث

١-٥-١ **المجال البشري:** لاعبو المنتخب الوطني (الشباب) بأعمار (١٤-١٦) سنة بالجمناستك الموسم التدريبي (٢٠١٤-٢٠١٥)

٢-٥-١ **المجال المكاني:** العراق - بغداد- المركز التدريبي للجمناستك (مجمع القاعات الرياضية) -قاعة الشهيد سمير خماس

٣-٥-١ **المجال الزمني:** الفترة بين ٥/١/٢٠١٤ ولغاية ٢٧/٤/٢٠١٥

٢- الدراسات النظرية

١-٢ المراحل الفنية لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف

تُسبق هذه المهارة بمهارة القفزة العربية فعند الاقتراب من مسافة ٣-٥ خطوات تقريباً يؤدي اللاعب قفزة العربية وعندما يصل مشطا اللاعب الأرض يدفع اللاعب الأرض بالمشطين بقوة فيندفع الجسم لأعلى وللخلف في اتجاه زاوية ٩٥° وتقريباً ٨٠% من اللاعبين يكون لفهم باتجاه رجلهم الناهضة في القفزة العربية (على سبيل المثال القدم اليمنى او الجانب الايمن للقفزة العربية تعني ان الشخص يكون لفة على اليمين) وما ان يترك جسم اللاعب الأرض والدوران حول المحور العرضي عندما يكون في الهواء ليقوم باللف حول المحور الطولي ، وذلك عن طريق تقصير احد جوانب الجسم والذي هو متعلق بالجانب الاخر وعملية تقصير اللاعب لاحد جانبي جسمه تحصل من خلال اسقاط احدى ذراعيه وثني ذلك الجانب قليلا ، وان تقصير احد جوانب الجسم التي يجب على اللاعب القيام بها سوف يسبب حدوث الميلان واللف للجسم بنفس اللحظة واثناء عملية الدوران للخلف فان تقصير جانب اليسار تكون نتيجته اللف الى جهة اليسار اما تقصير الجانب الايمن من الجسم فستكون نتيجته اللف الى جهة اليمين ، واناالتزامن في مد الورك من الوضع القوسي نتيجة عملية النهوض يقلل عزم القصور الذاتي حول المحور الطولي ويزيد من سرعة عملية اللف بالجسم ويحتاج اللاعب في هذه المهارة الى المكونات البدنية التالية (القوة ، السرعة التحمل ، الانتقال (قابلية الحركة) (التوافق^(١)) ان مهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف من القلبات المهمة التي تدخل ضمن التمارين الارضية وهي متطلب اساسي يجب على اللاعب ادائه للحصول على (٠.٥٠) من الدرجة التي تعد من الحركات الاكروبياتيكية الخلفية ومن ضمن المجموعة الثالثة التي تصنف من السلسلة الاكروبياتيكية ذات الصعوبة(C)^(٢) ويقسم الاداء الفني لهذه المهارة الى ثلاث اقسام:

١- **القسم التحضيري:** تبدأ الحركة في هذا القسم بدفع الأرض والوثب خلفا عاليا بزواوية ميل قريبة من (٩٠°) درجة من خلال الاستمرار بمرجحة الذراعين باتجاه الحركة والى الخلف قليلا حتى بلوغ الجسم اقصى ارتفاع ممكن ثم ايقافهما معا الامر الذي يؤدي الى اعطاء جسم اللاعب طاقة حركية اضافية اثناء عملية النهوض.

٢- **القسم الرئيسي:** عندما يصل الجسم اقصى ارتفاع له وذلك بسبب الزيادة الحاصلة في زاوية الطيران وقوة رد فعل الدفع اللامركزي للرجلين وايفاف حركة الذراعين خلفا عاليا قليلا اي قبل الوصول الى نقطة السكون المتمثلة (بالقطع المكافئ) يتم خطف الرجلين من مفصل الورك لرد فعل ايقاف الذراعين من الاسفل الى الاعلى اذا تستخدم حركة الرجل الفجائية لامداد اللاعب بالتعويض عن القصور الذاتي الزائد عندما يكون الجسم مستقيما ومن ثم ينتقل الدفع الى باقي اجزاء الجسم مع تقوس المنطقة القطنية وبروز المنطقة الصدرية للأمام والى الاعلى وثني الرقبة خلفا للجانب ومن ثم ضم الجزء الرئيسي للجسم الملتف باتجاه محور اللف

^(١) بوردون وكرون: اداء اللغات في القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف، مجلة التطبيقات البيوميكانيكية (ترجمة) مسلم بدر المياح، ١٩٩٩، ١٥٢-١٦٠.

^(٢) قواعد التقوم الدولية للجمناستيك الفني للرجال: ترجمة(احمد توفيق واخرون) () ٤١-٤٣.

العرضي لتساعد على الارتفاع مع قوة دفع الرجلين اللامركزي وفوق المستوى الافقي للارتقاء اللتان تعملان على خفض كمية الحركة للقصور الذاتي وزيادة الدوران اذ تعمل على زيادة طاقة التسارع في اللف (١) .

٣- **القسم الختامي:** بعد ان يتعدى اللاعب وضع الاقلاب الراسي اي في الربع الاخير من الدوران حول المحور الطولي الافقي يقوم اللاعب بوضع اليدين الى الجانبين في النهاية لخفض سرعة اللف وزيادة عزم القصور الذاتي فيثبت اللاعب الكتفين مع السماح بنزول المشطين للأسفل حتى يصل الجسم للمستوى الافقي الموازي للأرض مع ثني مفصلي الفخذين بزواوية منفرجة لامتناص زخم الصدمة ومن ثم وضع القدمين على الارض والوقوف - الذراعان عاليا والنزول رجلين ثابتة على (٢١).

٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣-١ **منهج البحث:** اعتمد الباحث على المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته طبيعة مشكلة البحث.

٣-٢ **مجتمع البحث وعينته:** تحديد مجتمع البحث بلاعبين المنتخب الوطني للشباب بالجمناستك وذلك حسب تصنيف الاتحاد العراقي والعربي للجمناستك بأعمار (١٤- ١٦) سنة والبالغ عددهم (٤) لاعبين تم اختيارهم بالطريقة العمدية وذلك:

١- كونهم يجيدون اداء المهارة قيد الدراسة كذلك وجود العدد الكافي وعليه تم اختيارهم كعينة لهذه الدراسة. اما عينة البحث فقد اشتملت على (٣) لاعبين حيث تم استبعاد لاعب واحد بسبب الاصابة وكانت نسبتهم (٧٥%) لذا ارتأى الباحث ان يمنح كل لاعب ثلاث محاولات لاداء مهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية وبذلك تكون العينة هي عدد المحاولات والتي تبلغ (٩) محاولات.

٣-٢-١ تجانس عينة البحث

ولغرض تجنب العوامل التي تؤثر في نتائج التجربة من حيث الفرق في (الطول، الكتلة، العمر، والعمر التدريبي، ومستوى الأداء الفني) للعينة استخدم الباحث معامل الالتواء لنتائج المسح الميداني لقياس الطول، الكتلة فضلا عن متغير العمر والأداء الفني حيث اتضح من النتائج المبينة في الجدول (١) أن قيمة معامل الالتواء للمتغيرات تراوحت بين (٠.٠٠٠- ٠.٩٣٦).

^١ محمد ابراهيم شحاتة: التحليل الحركي في الجمباز، الاسكندرية، دار المعارف

^٢ محمد ابراهيم شحاتة: نفس المصدر السابق، ص ٥٥- ٥٦.

الجدول (٢)

تجانس عينة البحث (الطول، الكتلة، الوزن، العمر، العمر التدريبي الأداء الفني)

ت	المتغيرات	وحدات القياس	الأوساط الحسابية	الانحرافات المعيارية	معامل الالتواء
١	الطول	سم	١٦٦.٨٠	٤.٠٠	٠.٠٠
٢	الكتلة	كغم	٦٢.٤٠٠	٩.٣٧٩	١.٦٨٩-
٣	العمر	سنة	١٦.٣٣٣	٠.٥٧٧	١.٧٣٢
٤	العمر التدريبي	سنة	٩.٠٠٠	٢.٦٤٥	١.٤٥٨
٥	الاداء الفني	درجة	٧.٥٠٠	٠.٨٢٣	٠.٩٣٦

٣-٣ وسائل جمع المعلومات والادوات المستخدمة

١-٣-٣ وسائل جمع المعلومات

- المصادر والمراجع العربية والاجنبية.

- شبكة الانترنت العامة للمعلومات (internet).

٢-٣-٣ الادوات المستخدمة

١- آلة تصوير فيديو نوع (Sony) عدد (٢) ذات تردد ١٣٤ صورة/ثا.

٢- جهاز حاسبة نوع (Pentium -4) عدد (١).

٣- ميزان طبي.

٤- جهاز حاسوب laptop نوع Dell.

٥- شريط قياس معدني.

٦- حامل ثلاثي عدد (٢).

٧- بساط الحركات ارضية.

٣-٤ التجربة الاستطلاعية

قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية في القاعة الداخلية المغلقة لمركز التحدي لتدريب الجمناستيك الكائن في الاسكان الكرخ في بغداد يوم الاثنين المصادف ٢٠١٤/١٢/٣٠ وفي تمام الساعة الرابعة مساء على عينة البحث والبالغ عددهم (٣) لاعبين وقد تم اختيارهم عمدا كونهم يجيدون المهارة قيد الدراسة وذلك بعد أن تم تحديد موعد التجربة الرئيسة لغرض التأكد من الامور التالية:

١- التأكد من صحة وسلامة الاجهزة وجهاز التصوير الفديوي

٢- تعريف فريق العمل بواجباتهم

٣- اختبار جودة الاضاءة في القاعة

٤- التعرف على الزوايا المناسبة للتصوير وارتفاع العدسة والمسافة الافقية لآلة التصوير

٥- اختبار صلاحية الكاميرات وموقعها من حيث البعد المناسب لمجال رؤية الاداء

٦- الوقوف على المعوقات التي قد تحدث في التجربة الرئيسية لتفاديها.

وقد تبين من خلال التجربة الاتي:

١- ان اضاءة القاعة غير كافية ،بعد الكامرة عن مجال الاداء غير كافي لرؤية اللاعب بأكمل جسمه وهذا ما جعل الباحث ان يقوم بتغيير مكان اجاء التجربة الرئيسية الى القاعة المركزية الكبرى مجمع القاعات الرياضية. وبمساعدة فريق العمل المساعد^(*).

٣-٦ تقييم الاداء الفني لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية

تم تقييم الاداء الفني من (١٠) درجات بواسطة (٥) محكمين^(**) معتمدين لدى الاتحاد الدولي للجمناستك وبما ان درجة اللاعب النهائية هي من (٢٠) درجة حسب ما جاء في التعديلات الاخيرة للقانون الدولي للجمناستك التي تتكون من حصيلة لجنتين وهما لجنة (D,E)^(*)

حيث لجنة D تقيم الصعوبة والمتطلبات الخاصة والمحسنتات اي من (٠-١٠) درجات بينما لجنة التحكيم (E)تقييم الاداء الفني من (٠-١٠) درجة لذا ارتأى الباحث ان يكون درجة اللاعب النهائية هي (١٠)درجات لأنه لم تكون هناك سلسلة او جملة حركية يقوم فيها اللاعب حتى تخضع لهذه القواعد فيكون التحكيم خاص باللجنة الثانية التي تقييم الاداء الفني وهي لجنة (E)كتقييم نهائي وتم استخراج الدرجة النهائية من خلال حذف اعلى قيمة واقل قيمة وقسمة الباقي على (٣) .

٣-٧ طريقة التحليل بالحاسوب

اجري التحليل بالحاسوب بالخطوات التالية:.

١- حولت المادة المصورة من فيديو تيب الى صيغة ملفات (Files) باستخدام كارت التحويل (س١)) ومن ثم الى الأقراص الليزرية (CD) وذلك لتسهيل خطوات التحليل.

١ تكون الكادر المساعد من السادة المدرجة اسمائهم ادناه

(١) أ.د. بسمان عبد الوهاب عبد الجبار/جامعة بغداد كلية التربية الرياضية الجادرية

(٢) ا.م.د. ليث محمد حسين/ جامعة البصرة كلية التربية الرياضية

(٣) م.د. عامر سكران / جامعة بغداد /كلية التربية الرياضية الجادرية

(٤) م.جمال سكران / جامعة بغداد /كلية التربية الرياضية الجادرية

(٥) م.م. كاظم عيسى كاظم / جامعة البصرة كلية التربية الرياضية

^(**)تم تقييم الاداء الفني من خلال المحكمين الدوليين المدرجة اسمائهم أدناه:

- عبد الرزاق كاظم علي / حكم دولي

- ياسر نجاح حسين / حكم دولي

- عامر سكران حمزة /حكم دولي

- رعد جاسم / حكم دولي

- إسماعيل إبراهيم - حكم دولي

(١) (E,D) هي المختصر للمصطلحين الانكليزيين (Difficulty)وتعني الصعوبة و (Execution)وتعني الاداء الفني

٢- تم تقطيع الحركة بواسطة برنامج Any vdiocutter (VCD vdiocutter) الى صور لاستخراج المتغيرات المحددة وخن تلك المقاطع على شكل ملفات تخزن في حايفة ملفات الحاسبة (My Document).

٢- ثم تم نقل هذه الملفات (المقاطع) الى برنامج (dartfish) المنصب على حاسبة (,mhz,patium,fore), وهو برنامج متخصص لتحليل الحركات الرياضية .
٣-٨ التجربة الرئيسية

تم اجراء التجربة الرئيسية يوم الخميس الموافق ١٥ / ١ / ٢٠١٥ في تمام الساعة الرابعة عصرا في القاعة المركزية للجمناستكجمع القاعات الرياضية (قاعة الشهيد سمير خماس) في بغداد وبحضور الكادر المساعد وبالقياسات التي تمكنا من رؤية مجال الحركة للاعب بشكل كامل وأماكن ارتفاع عدسة الكامرة المشار إليه أعلاه فقد ثبتت العلامات الفسفورية على مفاصل الجسم لجميع أفراد العينة البالغ عددهم (٣) لاعب ، وبعد الاتفاق مع السادة الخبراء من اجل الحضور وتقويم الأداء الفني لحركة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية حيث اتفق الخبراء على إعطاء كل لاعب ثلاث محاولات كتقييم نهائي.

٣-٨-١ التصوير الفديوي لعينة البحث.

تم تصوير عينه البحث بألة تصوير فيديوية نوع (Sony) عدد (٢) ذات تردد ١٣٤ صورة/ثاوقد وضعت على حامل ثلاثي بارتفاع (١.٤٠) سم وعلى مسافة (٩.٥٠ م) بالنسبة لكامرة رقم (١) ووضعت الكامرة رقم (٢) على ارتفاع (١.٤٠) سم وعلى بعد (٩.٥٠) من منطقة وقوف المُختبرِ مقاس من مركز العدسة الى سطح الأرض وبما يسمح بتصوير الاختبار بشكل دقيق وواضح وقد استخدمت هذه الإبعاد في التجريبتين الاستطلاعية والرئيسية وقد اعتمد الباحث قياس طول ساق كل فرد من افراد العينة للتعبير عن مقياس الرسم .

٣-٩ متغيرات الدراسة

- ١ - مرحلة الاستناد على الارض (المرحلة النهائية للقفزة العربية): (سرعة الاقتراب، زاوية الاقتراب، زاوية الهبوط بعد الاقتراب، زاوية مفصل الركبة زاوية مفصل الورك زاوية النهوض،
 - ٢-مرحلة النهوض وتقسّم كالآتي: (زاوية مفصل الركبة، زاوية النهوض، زاوية ميل الجذع، اعلى ارتفاع لنقطة الورك لحظة النهوض، زمن النهوض، السرعة الزاوية لمفصل الركبة)
 - ٣-مرحلة الطيران وتقسّم كالآتي(زاوية الطيران، سرعة انطلاق الجسمزاوية الانطلاقاعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك، زاوية مفصل الركبة في مرحلة الطيران، زاوية مفصل الورك، سرعة الدوران).
 - ٤-مرحلة الهبوط: (زاوية الهبوط، مسافة الهبوط)
- ٤ - عرض وتحليل ومناقشة النتائج

٤-١ عرض نتائج التحليل البيوكينماتيكي لمتغيرات البحث البيوكينماتيكية للجسم والاداء الفني لمهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف المسبوقة بالقفزة العربية.

جدول (٢)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وأقل وأعلى قيمة لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية والاداء الفني لمراحل مهارة القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ونصف مسبوقة بالقفزة العربية

ت	المتغيرات البيوكينماتيكية	iles القياس	المراحل	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	أعلى قيمة
١	سرعة الاقتراب	م/ثا	مرحلة الاستناد على الارض	٣.٦٦٤	٠.٦٧٢	٢.٢٥	٤.٦٦
٢	(زاوية) الاقتراب	درجة		٦٥.٢٦٦	٩.٣٣٦	٤٩.٤٠	٧٨.٩٠
٣	(زاوية) الركبة	درجة		١٣٧.١٠٠	١٣.٣٥٨	١١٦.٦٠	١٥٨.٢٠
٤	(زاوية) الورك	درجة		١٣٤.٥٤٦	١٢.٥٢٢	١٢٠.٥٠	١٥٦.٢٠
٥	(زاوية) النهوض	درجة		٨٤.٥٨٨	٤.١٦٠	٨١.٠	٩١.٧٠
٦	(زاوية) الهبوط بعد الاقتراب	درجة		٧١.٣٨٠	٣.٦٠٥	٧٠.٢٠	٧٤.٣
٧	(زاوية) الركبة	درجة	مرحلة النهوض	١٦٥.٤٩٠	١١.٢٢٤	١٥١.٤٠	١٧٧.٨٠
٨	(زاوية) ميل الجذع	درجة		٩٩.١٥٥	١٠.٢٢٧	٨١.٠٠	١١٧.٢٠
٩	اعلى ارتفاع لقطه مفصل الورك	متر		٠.٧٤٣	٠.٠٧٨	٥٩.٠	٨٧.٠
١٠	زمن النهوض	ثانية		٠.٢٢	٠.٠٢١	٠.٢٠	٠.٢٤
١١	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	نقية/ثا		٢.٢٢٢	٠.٧١٩	١.٢٣	٣.٥٨
١٢	(زاوية) الانطلاق	درجة	مرحلة الطيران	٤٥.٤٦٦	٧.١٥٤	٣٢.٤٠	٥٤.٥٠
١٣	سرعة انطلاق الجسم	م/ثا		١.٩٢٢	٠.٨٢٦	٠.٩٧	٣.٤٧
١٤	اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك	متر		١.٣٩٢	٠.٨٢٦	٠.٨٥	١.٨٣
١٥	(زاوية) الركبة	درجة		١٦٨.٧١١	٩.٢٢٠	١٥٣.١٠	١٧٨.٢٠
١٦	(زاوية) الورك	درجة		١٥٢.٢٨٨	٦.٣٢٥	١٤٠.٠٠	١٥٩.٤٠
١٧	سرعة الدوران	درجة		٢.٨٦١	١.٠٢١	١.٢٤	٤.٤٠
١٨	(زاوية) الهبوط	درجة		مرحلة الهبوط	٦٦.٦٥٤	٦.٤٨	٥١.٤٠
١٩	مسافة الهبوط	متر	١.٣٦٧		٠.١٦٧	١.١٣	١.٦٠
٢٠	تقييم الاداء الفني	درجة	٧.٤٢٧		٠.٥٦٢	٦.٥٠	٨.٠٠

وسيتم تفصيل البيانات حسب مراحلها كما يأتي:

١-مرحلة الاستناد على الارض

بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير سرعة الاقتراب لأفراد العينة (٣.٦٦٤)، وانحراف معياري قدره (٠.٦٧٢) وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٢.٢٥)، وأعلى قيمة (٤.٦٦)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي

لمتغير زاوية الاقتراب (٦٥.٢٦٦)، وبانحراف معياري قدره (٩.٣٣٦)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٤٩.٤٠)، وأعلى قيمة (٧٨.٩٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الركبة (١٣٧.١٠٠) وبانحراف معياري قدره (١٣.٣٥٨)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١١٦.٦٠)، وأعلى قيمة (١٥٨.٢٠) بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الورك (١٣٤.٥٤٦) وبانحراف معياري قدره (١٢.٥٢٢)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١٢٠.٥٠)، وأعلى قيمة (١٥٦.٢٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية النهوض (٨٥.٢٤)، وبانحراف معياري قدره (٤.٥٣)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٨٠.٤٠)، وأعلى قيمة (٩٤.٠٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الهبوط بعد الاقتراب (٧١.٣٨٠) درجة، وبانحراف معياري قدره (٣.٦٠٥)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٧٠.٢٠)، وأعلى قيمة (٧٤.٣)

٢- **مرحلة النهوض:** حيث بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية مفصل الركبة لدى عينة البحث (١٦٥.٤٩٠) وبانحراف معياري قدره (١١.٢٢٤)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١٥١.٤٠)، وأعلى قيمة (١٧٧.٨٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية ميل الجذع (٩٩.١٥٥)، وبانحراف معياري قدره (١٠.٢٢٧)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٨١.٠٠)، وأعلى قيمة (١١٧.٢٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لارتفاع لنقطة مفصل الورك (٠.٧٤٣)، وبانحراف معياري قدره (٠.٠٧٨٥)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٠.٥٩)، وأعلى قيمة (٠.٧٨)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير لزمان النهوض (٠.٢٢)، وبانحراف معياري قدره (٠.٠٢١)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٠.٢٠)، وأعلى قيمة (٠.٢٤)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير السرعة الزاوية لمفصل الركبة (٢.٢٢٢)، وبانحراف معياري قدره (٠.٧١٩)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١.٢٣)، وأعلى قيمة (٣.٥٨)

٣- **مرحلة الطيران:** حيث بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الطيران (٤٥.٤٦٦)، وبانحراف معياري قدره (٧.١٥٤)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٣٢.٤٠)، وأعلى قيمة (٥٤.٥٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير سرعة انطلاق الجسم (١.٩٢٢)، وبانحراف معياري قدره (٠.٠٨٢)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٠.٩٧)، وأعلى قيمة (٣.٤٧)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك (١.٣٩٢)، وبانحراف معياري قدره (٠.٨٢٦)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٠.٨٥)، وأعلى قيمة (١.٨٣)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الركبة (١٦٨.٧١١)، وبانحراف معياري قدره (٩.٢٢٠)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١٥٣.١٠)، وأعلى قيمة (١٧٨.٢٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الورك (١٥٢.٢٨٨)، وبانحراف معياري قدره (٦.٣٢٥)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١٤٠.٠٠)، وأعلى قيمة (١٥٩.٤٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير سرعة الدوران (٢.٨٦١) وبانحراف معياري قدره (١.٠٢١)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١.٢٤)، وأعلى قيمة (٤.٤٠).

٤- **مرحلة الهبوط:** حيث بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير زاوية الهبوط (٦٦.٦٥٤)، وبانحراف معياري قدره

(٦.٤٨)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٥١.٤٠)، وأعلى قيمة (٧١.٩٩)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير مسافة الهبوط (١.٣٧)، وبانحراف معياري قدره (٠.١٦٧)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (١.١٣)، وأعلى قيمة (١٦٠)، بينما بلغت قيمة الوسط الحسابي لمتغير تقييم الاداء الفني (٧.٤٢٧)، وبانحراف معياري قدره (٠.٥٦٢)، وكانت أقل قيمة لهذا المتغير (٦.٥٠)، وأعلى قيمة (٨.٠٠).

(٣)

بين علاقة الارتباط بين المتغيرات البيوكينماتيكية لمراحل المهارة و الاداء الفني

الاداء الفني	اعلى ارتفاع للورك (طيران)	سرعة الانطلاق	زاوية الانطلاق	زمن النهوض	اعلى ارتفاع للورك (نهوض)	زاوية النهوض (استناد)	زاوية الورك (استناد)	سرعة الاقتراب (استناد)	المتغيرات البيوكينماتيكية
0.127	0.760*	0.018	0.456-	0.135	0.473-	0.552-	0.065-	سرعة الاقتراب (استناد)	
0.300-	0.236-	0.672*-	0.238	-	0.623-	0.380		زاوية الورك (استناد)	
0.486	0.544	0.277-	0.446	0.515-	0.095			زاوية النهوض (استناد)	
0.111	0.487	0.522	0.000	0.433				اعلى ارتفاع ورك (نهوض)	
0.825*	0.036	0.210	0.086-					زمن النهوض	
0.191-	0.697*	0.592						زاوية الانطلاق	
0.074-	0.067							سرعة الانطلاق	
0.849*								اعلى ارتفاع للورك (طيران)	
								الاداء الفني	

*قيمة (ر) الجدولية تحت درجة حرية (٧) عند مستوى دلالة معنوية (٠.٠٥) (٠.٦٦٦)

٤-٢ عرض نتائج مصفوفة الارتباط بين المتغيرات البيوكينماتيكية مع بعضها والاداء الفني

لقد تم التعرف على طبيعة العلاقات بين متغيرات البحث البيوكينماتيكية مع بعضها والاداء الفني من خلال مصفوفة معامل الارتباط التي تبين الارتباطات (٣٦) متغير وبدراسة المصفوفة المستخلصة والموضحة في

الجدول رقم (٣) فقد لاحظ الباحث ما يأتي: ظهور (٦) علاقة ارتباط دالة إحصائياً تضمنت (٤) علاقة ارتباطية معنوية طردية و (٢) علاقة ارتباطية معنوية عكسية جميعها كانت أكبر من القيمة الجدولية البالغة (٠.٦٦٦)، بدرجة حرية (٧) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) كما يأتي:

حقق متغير سرعة الاقتراب في مرحلة الاستناد على الارض ارتباطاً طردياً مع متغير اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في مرحلة الطيران والبالغة قيمة ارتباطها (*٠.٧٦٠)، كذلك حقق متغير زاوية الورك في مرحلة الاستناد على الارض ارتباطاً عكسياً مع متغير زمن النهوض في نفس المرحلة والبالغ قيمة ارتباطها (*٠.٧٢٤)، كذلك حقق متغير زاوية الورك في مرحلة الاستناد على الارض ارتباطاً عكسياً مع متغير سرعة دوران الجسم في مرحلة الطيران والبالغ قيمة ارتباطها (*٠.٦٧٢)، كذلك حقق متغير زمن النهوض في مرحلة النهوض ارتباطاً طردياً مع متغير الاداء الفني والبالغ قيمة ارتباطها (*٠.٨٢٥) (كذلك حقق متغير زاوية الانطلاق في مرحلة الطيران ارتباطاً طردياً مع متغير اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في نفس المرحلة والبالغ قيمة ارتباطها (*٠.٦٩٧)، كذلك حقق متغير اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في مرحلة الطيران ارتباطاً طردياً مع الاداء الفني والبالغ قيمة ارتباطها (*٠.٨٤٩).

٤-٣ مناقشة نتائج مصفوفة الارتباط بين المتغيرات البيوكينماتيكية مع بعضها والاداء الفني

مما سبق عرضه من نتائج الارتباط في الجدول (٣) بين المتغيرات البيوكينماتيكية والاداء الفني سيتم مناقشة العلاقات التي ظهرت وكما يأتي:

فيما يخص العلاقة الطردية بين متغير سرعة الاقتراب واعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في مرحلة الطيران والبالغة قيمة ارتباطها (*٠.٧٦٠) يفسر الباحث ذلك الى انه كلا المتغيران يسيران باتجاه واحد وهذا يعني ان أي زيادة في المتغير الاول يعني الزيادة في المتغير الثاني.

ويرى الباحث ان الزخم الخطي الذي اكتسبه اللاعب من خلال الركضة التقريبية والذي يستفاد من خلاله الى تحويل مسار مركز ثقله من الاتجاه الأفقي الى الاتجاه الخلفي العلوي لوصول مركز ثقل الجسم الى اعلى نقطة ممكنة لتوفير الزمن الكافي للدوران على المحور الطولي واللف والهبوط بشكل سليم، أن المهمة الاساسية للركضة التقريبية هي زيادة سرعة الجسم والحصول على التعجيل الملائم لحين الوصول الى مكان الارتقاء ويؤكد أيضا أن اللاعب يحتاج الى سرعة عالية لحظة وضع الرجل على مكان الدفع لتحويل سرعة الجسم الى محصلتين (أفقية وعمودية) .

، وهذا ما تؤكده (أيمن شاکر محمود) "تعد السرعة الأفقية المصدر للحصول على قوة الدفع اللازمة لتغيير اتجاه مركز ثقل الجسم في الاتجاه الأفقي والعمودي"^(١٢) ويضيف صريح عبد الكريم أفضلي " أن اللاعب يتمكن من الركض لمسافة قصيرة وبسرعة قصوى من خلال قوة رد الفعل الأرض وفعل القوة الداخلية"^(١٣)

^١ أيمن شاکر محمود : تحليل العلاقة بين خصائص منحني (القوة- الزمن) وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية للنهوض بزوايا الوثب الطويل ، اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد ١٩٩٢ ١٩٩٤ .

^٢ صريح عبد الكريم أفضلي : مصدر سبق ذكره ٩٣ .

اما بالنسبة الى العلاقة العكسية بين زاوية مفصل الورك في مرحلة الاستناد على الارض وزمن النهوض في مرحلة النهوض وبالقيمة ارتباطها (*-0.724) يفسر الباحث ذلك الى انه كلما صغرت زاوية الورك كلما طالت الفترة الزمنية للتحضير لعملية النهوض وذلك من خلال خفض مركز ثقل جسم اللاعب لان ميكانيكية مرحلة النهوض في هذه المهارة تتطلب تحويل مسار مركز ثقل الجسم من الاتجاه الافقي الى الاتجاه العمودي بفترة زمنية قصيرة وهذا يحدث من خلال تسليط اقصى قوة دفع باقل زمن ممكن من اجل زيادة السرعة العمودية النهائية اللازمة لتحقيق مسار طيران وزاوية مناسبة تسهم في تحقيق الانجاز الافضل.

ويرى الباحث ان العمق في زاوية الورك يعطي الزمن الكافي لعملية التحضير للنهوض من خلال العملية المتناسقة والمتوافقة لمفاصل الرجل كافة التي تحدث بشكل متزامن فضلا عن حركة الذراعين التي تعطي بدورها زخم اضافي للجسم وذلك من اجل تحقيق اكبر قدر من القوة يستغلها اللاعب في اكمال متطلبات الاداء الفني للمهارة قيد الدراسة.

ويعزو الباحث العلاقة العكسية بين زاوية مفصل الورك في مرحلة الاستناد وسرعة انطلاق الجسم وبالقيمة ارتباطها (*-0.672) الى انه عندما يقلق اللاعب الزاوية تزداد سرعة الانطلاق للجسم أي كلما قل نصف القطر كلما ازدادت السرعة الزاوية وذلك للتغلب على القصور الذاتي للجسم وتحقيق مسار طيران وقوس طيران مناسب لان سرعة الطيران ماهي الا محصلة ناتجة عن سرعتين الاولى السرعة التي اكتسبها الجسم من الركضة التقريبية المتبوعة بالقفزة العربية والثانية سرعة النهوض التي تكون بالاتجاه الامامي العلوي والتي تؤثر في قوس الطيران.

ويرى الباحث ان عملية الثني التي تحدث في مفاصل الجسم بشكل عام وفي مفصل الورك بشكل خاص تؤدي الى تقارب محاور هذه المفاصل الى مركز ثقل الجسم الامر الذي يؤدي الى زيادة السرعة الزاوية لدوران الجسم على المحور العرضي مع تقريب احد اجزاء الجسم (ذراع اليمين او ذراع اليسار) اذا كان ذراع اليمين هي القريبة للجسم يكون اللف الى جهة اليمين وهذا ما يؤكد (يوردين وكيرون)^(٣٤).

كما يفسر الباحث العلاقة الطردية بين زاوية انطلاق الجسم في مرحلة الطيران واعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك وبالقيمة ارتباطها (*0.697)، الى انه كلما ازدادت زاوية انطلاق الجسم كلما ازداد ارتفاع نقطة مفصل الورك وهذا بدوره يسهم في الحصول على مسار طيران مناسب لحركة الجسم واتخاذ قوس طيران أكبر ولكي يكون مسار طيران الجسم كبيراً يحتاج اللاعب إصدار قوة دفع أكبر، ومن ثم سرعة انطلاق أكبر، وحسب قانون نيوتن الثاني الذي ينص " ان تعجيل الجسم يتناسب تناسباً طردياً مع القوة المؤثرة وتحدث الحركة باتجاه القوة " .

$$\therefore \text{القوة} = \frac{\text{الكتلة} \times \text{السرعة}}{\text{الزمن} \dots (15)}$$

كذلك ان قوس طيران الجسم يعمل على التقليل معدل سقوط جسم اللاعب تحت تأثير الجاذبية الأرضية ويعمل على تهيئة زاوية هبوط مناسبة وهذا ما يؤكد (محمد يوسف)^(٢).

كما ان ازدياد سرعة انطلاق الجسم تؤدي إلى زيادة السرعة العمودية الآتية له، لكونها مكون للسرعة الآتية المحصلة وازداد لذلك زخم انطلاق الجسم، والطاقة الحركية الانتقالية لتتاسبها الطردية مع السرعة وكما يشير (عبد علي نصيف وكيرهارد ميزر، ١٩٧٢) بأنه كلما كبرت زاوية الانطلاق كلما كانت السرعة أكبر^(٣).

اما بخصوص العلاقة الطردية بين متغير اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في مرحلة الطيران والاداء الفنيوالبالغة قيمة ارتباطها (*٠.٨٤٩) يعزو الباحث سبب هذه العلاقة الى انه الارتفاع الملحوظ الذي حققه افراد العينة الذي كان نتيجة الانتقال الصحيح بين مراحل الاداء الفني المتمثلة بالاقتراب الصحيح الذي احد شروطه ان لا تكون سرعة اللاعب قصوى في الاقتراب وانما تكون مثالية حتى يستطيع من خلالها تحويل مسار مركز ثقله من الاتجاه الاقوي الى الاتجاه الخلفي العلوي فضلا عن مرجحة الذراعين خلفا عاليا التي تسهم في انتقال كمية الحركة من الرجلين الى الجذع واعطاء زخما اضافيا للوصول الى الارتفاع المناسب كما يشير (احمد خليل الجداوي) ان مرجحة الذراعين من العوامل المهمة التي تشترك في تحديد الارتفاع^(٤).

ويرى الباحث ان الارتفاع المناسب الذي يصل اليه اللاعب يوفر الزمن الكافي للدوران على المحور العرضي واللف على المحور الطولي والهبوط بشكل سليم وامن ، ويقوم اداء اللاعب على اساس الارتفاع الذي يصل اليه مركز ثقله من قبل لجنة التحكيم (E)، التي تقيم الاداء الفني كما يشير صلاح عسكر الارتفاع غير الكافي للقلبات الهوائية يحسم من درجة اللاعب (٠.٣٠) درجة^(٥).

٥- الاستنتاجات والتوصيات

١-٥ الاستنتاجات

- ١- وجود علاقة ارتباطية معنوية عكسية بين زاوية الورك في مرحلة الاستناد وزمن النهوض في نفس المرحلة.
- ٢- وجود علاقة ارتباطية معنوية عكسية بين زاوية الورك في مرحلة الاستناد وسرعة الانطلاق في مرحلة المرحلة الطيران.
- ٣- علاقة ارتباطية معنوية طردية زمن النهوض في مرحلة النهوض والاداء الفني.
- ٤- وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين زاوية الانطلاق في مرحلة الطيران واعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك.
- ٥- وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين سرعة الانطلاق في مرحلة الطيران والاداء الفني.
- ٦- وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين اعلى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في مرحلة الطيران والاداء الفني.

٢ (محمد يوسف،: محمد خالد حمودة : دراسة بيوميكانيكية لبعض أساليب التصويب بالوثب عاليا في كرة اليد، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة حلوان ، ١٩٨٢، ص٢٨٧.

٣ (عبد علي نصيف : عبد علي نصيف وكير هارد ميزر،: البيوميكانيك، بغداد، مطبعة الميناء، ١٩٧٢، ص ٢٧.

٤ (احمد خليل الجداوي: رياضة الجمباز ، القاهرة ، مطبعة الاستقلال الكبرى ، ١٩٦٧، ص ٦٥.

٥ (قانون التحكيم الدولي: ترجمة واعداد صلاح عسكر، ٢٠١٢، ص ٣٢.

٧- تمت مشاركة الجذع والذراعين مشاركة إضافية علاوة على قدمي الارتكاز وتم ذلك بتوقيت ايقاعي متزامن ومتناغم حيث انتقلت كمية الحركة من الرجلين الى الجذع ثم تنتقل كمية الحركة من الجذع الى الذراعين وتتم عملية النقل هذه بانسيابية عالية بتركيب ديناميكي خاص وهنا أصبحت الرجلان مصدرهما.

٢-٥ التوصيات

١- التأكيد على أهمية سرعة النهوض الأفقية الابتدائية لتأثيرها الايجابي على لحظتي الاستناد والدفع من اجل تقليل التناقص في قيم الطاقة الحركية زيادة على تقليل زمن مرحلة النهوض والتأكيد على الايقاع الحركي الجيد في أطوال الخطوات برفع مؤشر النقل الحركي.

٢- التأكيد على أهمية تطوير قوة الدفع للرجلين خلال مرحلة النهوض من خلال العلاقة الديناميكية بين الارتكاز الأمامي والخلفي ومستويات المسار التبعيلي لمركز ثقل الجسم لتحقيق أفضل مسار للطيران بعد لحظة الدفع.

٣- ضرورة تطوير قيم الطاقة الحركية للاعبين الشباب من خلال زيادة قيم السرعة وتأثيرها على قيم الطاقة الحركية خلال عملية النهوض نتيجة الدفع بالرجلين لاداء حركات اكثر صعوبة.

المصادر العربية والاجنبية

- احمد خليل الجداوي: رياضة الجمباز ، القاهرة ، مطبعة الاستقلال الكبرى ، ١٩٦٧.
- ايمان شاكر محمود : تحليل العلاقة بين خصائص منحني (القوة-الزمن) وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للنهوض بزواوية الوثب الطويل ، اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، ١٩٩٢.
- سمير مسلط الهاشمي البيوميكانيك الرياضي ،لموصل ١ الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩٩.
- صلاح عسكر ، قانون التحكيم الدولي: ترجمة واعداد صلاح عسكر، ٢٠١٢.
- عبد علي نصيف : البيوميكانيك، بغداد، مطبعة الميثاء، ١٩٧٢.
- قواعد التقويم الدولية للجمناستك الفني للرجال: ترجمة(احمد توفيق واخرون) (Execution).
- محمد ابراهيم شحاتة: التحليل الحركي في الجمباز، الاسكندرية ،دار المعارف، ١٩٨٧ = ١٢٣.
- محمد يوسف،: محمد خالد حمودة : دراسة بيوميكانيكية لبعض أساليب التصويب الوثب عاليا في كرة اليد، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ،جامعة حلوان، ١٩٨٢.
- قانون التحكيم الدولي: (ترجمة) واعداد صلاح عسكر، ٢٠١٢.
- يوردن وكيرون: اداء اللفات في القلبة الهوائية الخلفية المستقيمة مع لفة ومصنف، مجلة التطبيقات البيوميكانيكية (ترجمة) مسلم بدر المياح، ١٩٩٩.

- somersaults with one fist. Journal of Applied Biomechanics P, 152 -65.
- Ellen Kreighbaum, Katharine M.Barthels:Biomechanics(Minnopolis,Minnesoota,BurgessPubliing Co.1981).