وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية البدنية والعلوم الرياضية الرياضية

خصائص منحنيات القوة وفق منظومة التحليل للمتغيرات البايوكينماتيكية عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 بالكرة الطائرة

Curves of force according to the characteristics of BioKinmatk analysis system variables when performing the attack skill from back of the position 6 in Volleyball

الباحثون ون

أ.م.د.علي مهدي هادي — Draljamuly@yahoo. Com
أ.م.د. أحمد عبد الامير شبر — ahmad_alshubbary@yahoo.com
أ.م.د.محمد عوفي — dr_morvolley@yahoo.com

researchers:
Assist. Prof.Dr. Mohammad Awfi
Assist. Prof.Dr. Ahmed Abdul Amir shubbar
Assist. Prof.Dr. Ali Mahdi Hadi

١٤٣٦ هـ

٢٠١٥ م

مستخلص البحث

خصائص منحنيات القوة وفق منظومة التحليل للمتغيرات البايوكينماتيكية عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 بالكرة الطائرة

الباحثون ون

أ.م.د.علي مهدي هادي أ.م.د. أحمد عبد الامير شبر أ.م.د.محمد عوفي

يهدف البحث الى التعرف على خصائص منحنيات القوة لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز ٦ وايجاد العلاقات الارتباطية البينية ، استعمل المنهج الوصفي للعينة وهم لاعبين المركز 4 وطبق اختبار الأداء الفني للمهارة لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكية لخصائص منحنيات التي تزودنا Zebris Gait Report وهو يقسم الى قسمين الاول : (Parameters) للمتغيرات البايوكينماتيكية والثاني (Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية وتم وضع النتائج على شكل جداول لما تمثله من سهولة في استخلاص الأدلة العلمية ولأنها اداة توضيحية مناسبة للبحث وعلى وفق البيانات التي تم الحصول عليها لغرض الوصول الى اهداف البحث والتحقق من فروضه وتوصل الباحثون إلى الاستنتاجات الآتية ، أن قوة الدفع الأول على المنصة تكون اقل بكثير من قوة الدفع النهائي في جميع الاداءات لمهارة الضرب الساحق ، ثم تم وضع بعض التوصيات بضرورة اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية لخصائص منحنيات المتغيرات البايوكينماتيكية المتحققة لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 كمبدأ ميكانيكي يمكن تطبيقه من خلال التتبع الميكانيكي.

الكلمات الافتتاحية: خصائص المنحنيات ، تحليل الخطوة ، المتغيرات البايوكينماتيكية ،مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6.

ABSTRACT

Curves of force according to the characteristics of BioKinmatk analysis system variables when performing the attack skill from back of the position 6 in Volleyball

researchers:

Assist. Prof.Dr. Ali Mahdi Hadi Assist. Prof.Dr. Ahmed Abdul Amir shubbar Assist. Prof.Dr. Mohammad Awfi

The research aims to identify the curves of force to the attack skill from back of the position 6 and find connectivity Interpersonal, use descriptive method of sample they players Center 4 and dish the technical performance of the skill to extract the biomechanical variables of the characteristics of curves that provide Zebris Gait Report test which is divided into two categories: Parameters)) variables **BioKinmatk** and second Butterfly Parameters)) variables **BioKintaic** was put the results in the form of tables as it represents the ease in extraction scientific evidence and because it is appropriate to look explanatory tool and according to the data obtained for the purpose of reaching the goals of the research and checking homework, the researchers reached the following conclusions , that the first payment on the podium strength be much less than the final momentum in all renderings of skill beating overwhelming, then some of the recommendations put the need to adopt trainers foundations and mechanical laws of the characteristics curves Albaiukinmetekih variables achieved skill beating overwhelming rear of the center 6 as a principle mechanic can be applied through mechanical tracking.

Kay Words: Characteristics curves, step analysis, variables BioKinmatk, the attack skill from back of the position 6 in Volleyball.

١- التعريف بالبحث .

١-١ المقدمة وأهمية البحث

التحليل بمفهومه العام هو المفتاح في تجزئة الحركة الكاملة إلى أجزاء، ودراسة العلاقة بينهما، وصولاً الى الفهم الشامل لكل هذه الأجزاء ومعرفة القصور فيها مع زيادة المعرفة في دقائقها التفصيلية ورصد الخلل في أدائها

وعادة ما يستخدم الأعبين مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 لنسبة نجاحه العالية وصعوبة رده بسبب توجيه الكرة الى مناطق محددة حيث يحاول الاعب في هذا النوع من الضرب الساحق جعل الكرة تسير بمسار حركي موجه من خلال تسليط القوة على مركز الكرة وبسرعة عالية وموجهة مما يجعله اكثر امانا لقرب الكرة من الشبكة وسعة مساحة سقوط الكرة بالاضافة الى صعوبه صده وهنا تكمن اهمية البحث من خلال دراسة تحليلية وفق منضومة ميكانيكية في تحقيق مستوى عالٍ من الاداء والتي من خلالها يمكن بناء مستويات عالية نتيجة تعزيز مستوى المهارات الاخرى وتحقيق نتائج افضل ، وهي تعتمد على وجه الخصوص على لاعبي الخط الخلفي الوسط او المركز (position 6) ومن اهم مايجب ان يتصفوا به هو القوة والسرعة في الحركة، وبما ان مستوى الاداء الفني للمهارة دون المستوى المطلوب وهذا ما وضحته المؤشرات البايوكينماتيكة من خلال الدراسات السابقة والتي حاولت ان تعطي وصفا للمتغيرات البايوكينماتيكية المدروسة دون البحث في اسبابها ، ومن خلال هذه الدراسة نحاول الوصول الى معرفة خصائص المنحنيات التي يوفرها جهاز foot Scan وفق منظومة تحليل الخطوة Zebris (Gait Analysis) للمتغيرات البايوكينماتيكية لتحصيل الارتفاع وبالسرعة المناسبة عند اداء المهارة وفق الاستراتيجية الحديثة في الكرة الطائرة لمعالجة الاخفاق الذي يحصل في اداء المهارة والتوصل الى المعلومات الكافية وتزويدها للاعبين والمدربين في تلك المهارة لأن الضعف فيها يؤدي الى فقدان الكثير من النقاط وعدم القيام بأي عملية هجوم صحيحة خاصة اذا علمنا ان الهدف من المهارات التي يكون القفز عامل اساسي فيها تسعى للوصول الى اعلى ارتفاع ممكن.

١-٢ مشكلة البحث.

ان توفر المعلومات البيوميكانيكة يجب إن تواكب التطورات الحديثة نتيجة لتغير خطط الضرب الساحق وان هذه الخطط في الكرة تأتي من خلال أداء فني ثابت نسبيا يتم من خلاله استخدام جميع المبادئ الميكانيكية التي يمكن إن تخدم مهارة الضرب الساحق وبالتالي تأدية الهدف المطلوب بحيث يعكس الاستخدام المناسب للقواعد الميكانيكية في ضوء الاستعدادات والخواص الميكانيكية الموجودة في عمل الجهاز الحركي للإنسان.

يعتبر الإلمام الوافي بالمعلومات المرتبطة بحركة اللاعب عند اداء المهارة سواء كانت من الناحية الوصفية او السببية من المقومات الأساسية في نجاح أساليب وتطوير المهارة ، وهنالك أساليب بيوميكانيكية كثيرة يمكن أن تستعمل لكسب فهم التأثير الميكانيكي من خلال معلومات كافية عن خصائص المنحنيات التي يوفرها جهاز foot Scan وفق منظومة تحليل الخطوة Zebris (Gait Analysis) للمتغيرات البايوكينماتيكية (للضرب الساحق من مركز 6) حيث ان هناك تعقيد في اداء المهارة من الحركة من حيث اتجاه الكرة وكذلك فيما يخص المركبات العمودية والافقية ، وكذلك لعدم معرفة العلاقة بين المتغيرات السببية والمتغيرات الكينماتيكية وايضا لقلة الدراسات في مجال دراسة اتجاه القوة ومركباتها البيوميكانيكية وفي مهارة الضرب الساحق ، مما حتم على الباحثون الخوض في غمار هذه المهارة لتوضيح أهميتها ودراستها من مختلف الجوانب البايوكينماتيكية من خلال تشخيص مكامن القوة والضعف في أداء هذه المهارة هي محاولة في معالجة مستوى القفز بهذه المهارة لدى لاعبي.

١-٣ أهداف البحث.

يهدف البحث الى التعرف على خصائص المنحنيات القوة للمتغيرات البايوكينماتيكية من خلال:

١- التعرف على خصائص منحنيات foot Scan وفق منظومة Zebris (Gait Analysis) للمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 .
٢- ايجاد العلاقات الارتباطية البينية لخصائص منحنيات foot Scan وفق منظومة Zebris (Gait Analysis) للمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6

١-٤ فرض البحث :

١- هناك علاقات ارتباطية بينية لخصائص منحنى القوة – الزمن و المتغيرات البايوكينماتيكية عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 بالكرة الطائرة .

٣ - منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

٣ - ١ منهج البحث :

أن طبيعة المشكلة المطروحة هي التي تحدد طبيعة المنهج المستعمل ، و " المنهج العلمي هو أسلوب للتفكير والعمل الذي يعتمده الباحثون لتنظيم موضوع البحث"(ربحي مصطفى عليان وآخرون :٢٠٠٠: ٩:٥٣) ، لذا استعمل الباحثون المنهج الوصفي وهو ما يتلاءم وطبيعة مشكلة البحث.

٣ -٢ مجتمع وعينة البحث :

حدد الباحثون المجتمع وهم لاعبين الضاربين لأندية المربع الذهبي لدوري النخبة العراقي للعام ٢٠١٤/٢٠١٥ وتم اختيار عينة البحث بطريقة عمدية وعددهم (٨) لاعبين وتم اعطائهم ٣ محاولات ليكون اختيار عدد المشاهدات ٢٠ مشاهده وهو ما تم التعامل معه احصائيا في معالجة النتائج.

الجدول(١) يبين مواصفات العينة

ت	القياسات والاختبارات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	العمر الزمني	سنة	٢٨.٧	٢٨	٢.٥٦	٠.٥
٢	العمر التدريبي	سنة	١٦.٥	١٦	0.755	٠.٢
٣	الكتلة	كغم	89.4	88	1.603	0.0
٤	الطول الكلي	سم	190.25	190	2.052	0.743
٥	الطول مع مد الذراعين عاليا	سم	254.5	254	2.828	-0.631

٣ ـ٣ الأدوات والوسائل والأجهزة المستخدمة في البحث:

إن أدوات البحث هي " الوسائل التي يستطيع بها الباحث جمع البيانات وحل مشكلته لتحقيق أهداف البحث مهما كانت الأدوات مع بيانات وعينات وأجهزة "(وجيه محجوب : ١٩٩٨(١٠ :١٣٣) .

٣ ـ٣ ـ١ ادوات البحث العلمي:

- المصادر والمراجع العربية والأجنبية.
- الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث .
- الملاحظة والتحليل.

٣ ـ٣ ـ٢ الوسائل والأجهزة المستعملة في البحث

- آلة تصوير فيديوية من نوع(CASIO) نوع (Exilim) يابانية الصنع ذات سرعة تردد ٣٠٠ صورة /ثانية عدد(٢)
- حاسبة يدوية من نوع (CASIO) يابانية الصنع .
- جهاز حاسوب لاب توب (Inspiron. 1520) من نوع (DELL) ارلندي الصنع.
- ماسح القدم foot Scan (منظومة Zebris (Gait Analysis))
- البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر للتحليل الحركي.
- جهاز لقياس الطول الوزن .

٣ـ٤ الاختبارات المستخدمة في البحث :

من اجل مراعاة الدقة والموضوعية في نتائج الاختبارات المستخدمة قام الباحثون بالاطلاع على جميع المصادر المتوفرة لكي يتم اختيار أفضل الاختبارات الخاصة بالصفة المراد قياسها.

اختبار الأداء الفني لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 بالكرة الطائرة :

يتمثل اختبار الأداء الفني لمهارة الضرب الساحقبالكرة الطائرة بأداء المهارة، وحسب الشروط القانونية للعبة، ويقوم أفراد العينة بأداء المهارة على وفق البناء الظاهري للمهارة على جهاز ماسح القدم foot Scan (منظومة Zebris (Gait) Analysis)

الهدف من الاختبار:

استخراج خصائص المنحنيات للمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 وتحليلها حركيا.

الأدوات المستخدمة:

ملعب قانوني للكرة الطائرة،جهاز foot Scan (منظومة Zebris (Gait Analysis))، كاميرات تصوير عالية السرعة .

وصف الأداء:

يقوم اللاعب المختبر بأداء مهارة الضرب الساحق من المنطقة الخلفية المحددة (مركز ٦).

طريقة التسجيل:

استخراج قيم المتغيرات لخصائص المنحنيات.

٣ ـ ٥ تحديد المتغيرات البيوميكانيكية المقاسة :

اعتمدت الباحثون على أهم المتغيرات لخصائص منحنيات foot Scan وفق منظومة Zebris (Gait Analysis) للمتغيرات البايوكينماتيكية التي تزودنا Zebris Gait Report

وهو يقسم الى قسمين:

الشكل (١)
يوضح خصائص منحنيات foot Scan وفق منظومة Zebris (Gait Analysis)

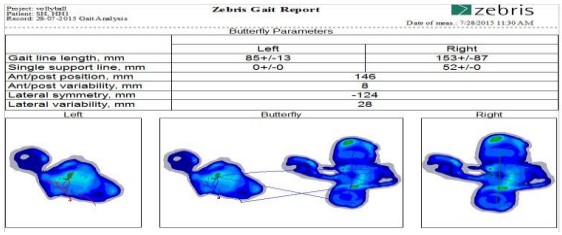
الاول : (Parameters) للمتغيرات البايوكينماتيكية ويشمل:

دوران القدم Foot rotation, deg(Left and Right)
عرض الخطوة Step width, cm(Right/ Left)
طول الخطوة Step length, cm (% of leg length) (Left and Right)
زمن الخطوة Step time, sec (Left and Right)
مرحلة التوقف Stance phase، % (Left and Right)
استجابة الحمل Load response، % (Left and Right)
الدعم Single support، % (Left and Right)
التأرجح Pre-swing، % (Left and Right)
مرحلة التأرجح Swing phase، % (Left and Right)
الدعم المزدوج Total double support، % (Right/ Left)

الشكل (٢)
يوضح (Parameters) للمتغيرات البايوكينماتيكية

الثاني : (Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية ويشمل:

طول خط المشية Gait line length, mm (Left and Right)
خط الدعم المفرد Single support line, mm (Left and Right)
اخر موضع Ant/post position, mm (Right/ Left)
اخر تباين Ant/post variability, mm (Right/ Left)
التماثل الجانبي Lateral symmetry, mm (Right/ Left)
التباين الجانبي Lateral variability, mm (Right/ Left)
القوى للرجل اليسار left force/N
القوى للرجل اليمين right force/N
نسبة دورة المشية لليسار left gait cycle %
نسبة دورة المشية لليمين right gait cycle %
اقصى ضغط N/cm^2 max pressure



الشكل (3)
يوضح (Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية

٣- ٦ الوسائل الإحصائية

استخدمت الباحثون الحقيبة الإحصائية SPSS لمعالجة البيانات.

٤-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

يتناول هذا الفصل عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها ،وقد تم وضع النتائج على شكل جداول لما تمثله من سهولة في استخلاص الأدلة العلمية ولأنها اداة توضيحية مناسبة للبحث وعلى وفق البيانات التي تم الحصول عليها ، وجدير بالذكر ان " تحليل المعلومات يعني استخراج اول المؤشرات العلمية الكمية والكيفية ، التي تبرهن على اجابة اسئلة وتؤكد قبول الفرضية او العدم"(العساف :صالح حمد١٩٩٥ (١: ١١).**لغرض الوصول الى اهداف البحث والتحقق من فروضه.**

٤ - ١ عرض نتائج قيم Parameters للمتغيرات البايوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق من مركز 6 بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٢)
يبين وصف (Parameters) للمتغيرات البايوكينماتيكية المدروسة

	ت	المتغيرات البايوكينماتيكية	المعلمات Parameters	المعالم الاحصائية						
				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء	الاختلاف	اعلى قيمة	ادنى قيمة
خصائص منحنى القوة – الزمن والمتغيرات البايوكينماتيكية عند اداء مهارة الضرب الساحق	1	دوران القدم Foot rotation, deg	Left	12.3	7.8	9.4	2.7	63.1	40.0	6.0
			Right	4.2	1.1	4.0	0.6	26.3	7.0	2.0
	2	عرض الخطوة Step width, cm	Left/Right	9.0	3.6	7.5	0.5	40.8	15.0	3.0
	3	طول الخطوة Step length, cm	Left	15.3	5.3	15.0	1.4	34.9	29.0	8.0
			Right	23.4	3.1	22.0	1.1	13.0	32.0	18.0
	4	زمن الخطوة Step time, sec	Left	0.5	0.3	0.4	0.5	62.0	1.1	0.0
			Right	0.9	1.0	0.6	4.1	122.2	5.2	0.0
	5	مرحلة التوقف Stance phase, %	Left	44.8	17.8	44.4	-0.5	39.8	75.9	7.4
			Right	40.6	16.2	41.0	-0.8	39.8	69.4	4.5
	6	استجابة الحمل Load response, %	Left	2.7	1.8	2.0	2.9	65.2	9.0	2.0
			Right	1.6	0.9	1.0	0.9	55.2	3.0	1.0
	7	الدعم Single support, %	Left	19.2	13.8	11.0	0.8	71.8	46.3	2.1
			Right	24.9	8.5	23.0	0.0	34.3	44.1	1.6
	8	التأرجح Pre-swing, %	Left	6.5	10.4	3.5	3.1	159.6	42.6	1.4
			Right	14.6	10.3	11.0	2.5	70.8	50.0	2.3
	9	مرحلة التأرجح Swing phase, %	Left	49.8	12.6	51.9	-0.3	25.4	70.4	24.1
			Right	59.4	16.2	59.0	0.8	27.2	95.5	30.6
	10	الدعم المزدوج Total double support, %	Left/Right	22.6	14.4	22.0	0.1	63.8	50.0	2.2
	11	طول الوثبة Stride length, cm	Left/Right	95.1	14.7	99.0	-3.0	15.5	111	40.0
	12	زمن الوثبة Stride time, sec	Left/Right	1.0	0.4	1.0	0.6	43.4	1.8	0.4
	13	ايقاع الخطوة Cadence, steps/min	Left/Right	96.4	47.4	75.5	0.3	49.2	183.0	22.0
	14	السرعة Velocity, km/h	Left/Right	11.7	2.2	11.5	0.7	19.0	17.0	8.0
	15	تباين السرعة Variability of velocity, %	Left/Right	98.8	23.7	100	-0.5	24.0	164	25.0

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد العينة يبين الجدول(٢) قيم المعالم الاحصائية للمتغيرات البيوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي attack skill ضمن مركبات الهجوم لمركز (6) حيث كانت طبيعة وخصائص الاداء تهدف الى تحقيق قيم المتغيرات البيوكينماتيكية المثلى ، مع مراعاة خصائص التكنيك المثالي للمهارة بحيث يعكس الاستغلال الجيد للمبادئ الميكانيكية.

وما جاءت من نتائج تهدف إلى دراسة الحركة من خلال استخدام جهاز Zebris(Gait Analysis) ماسح القدم Scan foot تم تحديد قيم المتغيرات المؤثرة في الحركة تحديداً كمياً فمثلا تحديد قيم المتغيرات المدروسة للمراحل تحديداً كمياً هو أفضل أسلوب لمعالجة المتغيرات التي يريد المدرب أو اللاعب أجراءها على الأداء(الهاشمي :سمير مسلط١٩٩٩(٣: ٢٣٣).، **ويرى الباحثون ان المتغيرات البيوكينماتيكية في المرحلة الاولى وهي وصف المعلمات (Parameters) من الاداء لها دور بالغ الاهمية في التعرف في كيفية تحقيق الهدف او الواجب الحركي للمهارة حيث أن أجزاء الجسم والمفاصل للأطراف السفلى تبداء حركتها عند تثبيت القدمين قبل الاستعداد لأداء المهارة وذلك عامل مهم في انتقال القوة الدافعة من الأطراف السفلى والجذع إلى الذراعين للمهارة مع الانسيابية في النقل الحركي من اجل ضمان زيادة السرعة في الاداء الحركي والقيمة الميكانيكية المستخرجة لمركز كتلة الجسم الذي يسبب في التحكم في نقطة اداء سرعة الذراعين وهذا من خلال دوران القدم Foot rotation وبالتالي زيادة السرعة الدورانية للجسم التي يقطعها وهذا وبدون شك يؤدي إلى زيادة تحسين الواجب الحركي الكلي لأداء الخطوة وهذا ما تحقق في متغيراتها(Step (time, length ,and width وبالتالي تحقيق سرعة بالأداء لتحسين مستوى اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي .**

ان التعامل بشكل علمي في انتاج الحركة لهذه المهارة يتوقف على التوافق لكبير بين مكونات الخطوة اليسار واليمين (Right/Left) هي المرحلة الأساسية في تحويل قيم المتغيرات البيوكينماتيكية المتحصلة في متغيرات مرحلة التوقف Stance phase، واستجابة الحمل Load response، والدعم Single support، وبعدها يتم ذلك من خلال النقل الحركي بشكل سريع من اجزاء الجسم الى الذراعين حيث ينبغي أنّ يتم هذه المرحلة في فترة زمنية قصيرة يكون تأثير القوة المستخدمة أكبر وبالتالي الحصول على نتيجة أفضل وهذا يتم من خلال تحقيق مقادير للقيم البيوميكانيكية من التأرجح Pre-swing، ومرحلة التأرجح Swing phase، والدعم المزدوجTotal double support، وطول الوثبة Stride length, وزمن الوثبة Stride time وايقاع الخطوة Cadence, steps والسرعة Velocity, واخيرا تباين السرعة Variability of velocity بشكل جيد ، وحركة الذراعين وحدها لا تكون كافية للتأثير في صد الكرة وتوجيهها إلى المنافس بل يجب أن ترافق حركة الذراع حركة الجذع لان "الجذع مركز القوة بالجسم لأنه كبير جدا وعضلاته كبيرة تمثل نصف الجسم تقريبا"(محجوب :وجيه١٩٨٩ (١١: ٢٢٤).

٤ ـ ٢ عرض نتائج قيم Butterfly Parameters للمتغيرات البايوميكانيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٣)

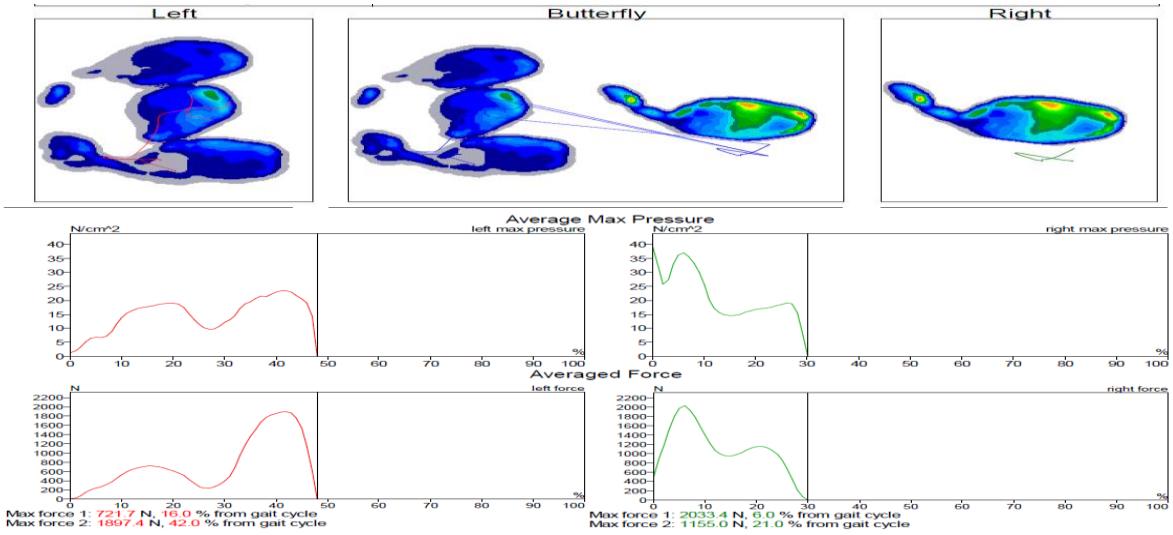
يبين وصف (Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية المدروسة

	ت	المتغيرات البيوميكانيكية	المعلمات Parameters Butterfly	المعالم الاحصائية						
				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء	الاختلاف	اعلى قيمة	ادنى قيمة
خصائص منحنى القوة – الزمن والمتغيرات البايوكينماتيكية	1	طول خط المشية Gait line length, mm	Left	120.7	35.2	135	-0.6	29.2	187	47.0
			Right	146.3	66.9	154	-0.1	45.7	254	31.0
	2	خط الدعم المفرد Single support line, mm	Left	52.1	21.9	49.0	1.6	42.0	121	22.0
			Right	24.1	4.2	22.5	1.9	17.6	36.0	21.0
	3	اخر موضع Ant/post position, mm	Left/Right	113.9	21.4	112	-0.7	18.8	146	68.0
	4	اخر تباين Ant/post variability, mm	Left/Right	31.2	9.7	33.0	0.2	31.2	55.0	13.0
	5	التماثل الجانبي Lateral symmetry, mm	Left/Right	30.6	20.5	28.0	1.0	67.0	67.0	11.0
	6	التباين الجانبي Lateral variability, mm	Left/Right	14.7	4.6	14.0	1.4	31.4	28.0	7.0
	7	القوى للرجل اليسار left force/N	اقصى قوة1 * Max force 1	1117	605.8	1006	2.2	54.2	2817	455.5
			اقصى قوة2 * Max force 2	1557	397.8	1530	2.2	25.5	2944	1050
	8	القوى للرجل اليمين	اقصى قوة	1136	494.6	898	0.7	43.5	2033	584.9

* Max force 1 (تعني اقصى قوة قبل الخطوة)

* Max force 2 (تعني اقصى قوة بعد الخطوة)

							Max force 1	right force/N	
926.0	2762	33.7	2.2	1216	453.6	1347	اقصى قوة Max force 2		
3.0	31.0	59.6	0.6	14.0	7.9	13.3	دورة 1 cycle1 gait	نسبة دورة المشية لليسار left gait cycle %	9
22.0	62.0	22.4	0.6	39.0	8.9	39.7	دورة 2 cycle1 gait		
2.0	26.0	49.0	0.2	12.5	6.1	12.5	دورة 1 cycle1 gait	نسبة دورة المشية لليمين right gait cycle %	10
21.0	58.0	22.3	1.7	33.0	7.5	33.7	دورة 2 cycle1 gait		
22.0	45.0	19.8	1.8	26.5	5.6	28.3	Left	اقصى ضغط max pressure N/cm^2	11
18.0	55.0	32.5	0.9	30.5	10.5	32.3	Right		



الشكل (٤)

يوضح (Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية المدروسة

في ضوء البيانات المستخرجة اعلاه يبين الجدول(٣) قيم Butterfly Parameters للمتغيرات البايوميكانيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة حيث أظهرت اغلب المنحنيات تشابها في شكلها من خلال احتوائها على قمتين ، القمة الأولى ظهرت بداية الخطوة عند لمس منصة قياس القوة والتي تمثل منطقة دوران القدمين على المنصة وتعد بداية الحركة وترتبط بالجزء التحضيري لها ، أما القمة الثانية فظهرت بعد مد الركبتين في نهاية الخطوة وهي مرتبطة بالجزء الرئيسي للحركة وهي الأكبر مساحة في المنحنى والتي تبدأ من لحظة البدء بالدفع وتتم بوقت واحد وميكانيكية متناسقة حيث تثبت القدم الدافعة على الجهاز بعد الارتكاز الجيد للانتقال الى مرحلة الدفع نتيجة لطول مسافة التعجيل على مدى لحظة الارتكاز الكلية ، وتفصل بين تلك القمتين أوطأ نقطة من مسار المنحنى بعد القمة الأولى وهي الحد الفاصل الذي يقسم المنحنى إلى منطقتين وتسمى بمرحلة الامتصاص شكل رقم (٤).

حيث تحققت في قيم المتغيرات البيوميكانيكية Butterfly Parameter نتائج كمحاولة لتفسير تقليل ارتفاع مركز كتلة الجسم وزيادة الخطوة وبالتالي زيادة السرعة اذ "ان درجة نقل الجسم تتوقف على ارتفاع مركز الثقل فتكون السرعة اكبر عندما تكون هذه النقطة في وضع منخفض ، الامر الذي يقلل من عزم القصور الذاتي اذ ان سرعة أي جسم هو مقدار قصوره الذاتي إزاء القوى المؤثرة " (الهاشمي :سمير مسلط١٩٩٩(٣: ٢٠٤-٢١٠)، اما **من خلال الهدف الرئيسي في هذه المرحلة وهو (تحقيق سرعة مناسبة للوصول الى ارتفاع مناسب أي بمعنى التوازن في قيم النقل الحركي لتكون القوة موجهة للمراحل التالية لهذه المرحلة وقد تحقق ذلك من خلال طول خط المشية Gait line length, وخط الدعم المفرد Single support line, واخر موضع Ant/post position, واخر تباين Ant/post variability, والتماثل الجانبي Lateral symmetry, والتباين الجانبي Lateral variability، وهذا يعني محاولة بناء زخم وسرعة أفقية تحول إلى الذراعين في المهارة مما يسمح ويساعد على اكتساب سرعة محيطية للذراعين بأعلى ما يمكن .**

وهنا تجدر الإشارة إلى إن إيقاع حركة الاداء الجيد ينبغي ان يبدأ من البطيء الى الايقاع السريع وذلك بان تكون الخطوة ابطاء في بدايتها ومن ثم تزداد سرعها وهذا ما يدل على اهمية الخطوة الاخيرة في تحقيق هدف المرحلة بما يخدم القوانين البيوكينماتيكية على انتاج القوة اعلى ما يمكن "فنجد إن مقدار القوة المستخدمة لاكتساب جسم سرعة معينة تختلف باختلاف وضع الجسم قبل استخدام القوة وهذا ما يفسر لنا أهمية الحركات التمهيدية في كثير من الفعاليات الرياضية" (الهاشمي :سمير مسلط١٩٩٩(٣: ١٣٠). **وهذا يعني ان العينة قد حققت انثناءات مناسب مع متطلبات المرحلة في انتاج قدرة مناسبة اذ ان هذا الانثناء ناتج من زيادة المسافة الافقية للخطوة وبالتالي زيادة الفعل التأثيري "ثم تحقيق اسرع أنواع الحركات اذ تسير الذراعين بتعجيل متزايد وفي خط منحني"** (السماعيل٢٠٠٥ ،(٢: ٨١).

٤ ـ ٣ عرض نتائج قيم Parameters للمتغيرات البايوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي لمركز 6 بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٤)

يبين وصف (Parameters) للمتغيرات البايوكينماتيكية المدروسة

	ت	المتغيرات البايوكينماتيكية	المعلمات Parameters	المعالم الاحصائية						
				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء	الاختلاف	اعلى قيمة	ادنى قيمة
خصائص منحنى القوة – الزمن والمتغيرات البايوكينماتيكية	1	دوران القدم Foot rotation, deg	Left	٣١.٦٢	٩.٥٨	٣٣	٠.١٨	٣٠.٣٠	٥٤.٤	١١.٠٠
			Right	١٤.٤٧	٣.٦٩	١٥	٠.٨-	٢٥.٥٠	١٩.٩	٦.٠٠
	2	عرض الخطوة Step width, cm	Left/Right	٧.٨٥	٢.١٨	٧.٠٠	١.٠٢	٢٧.٨١	١٣	٦.٠٠
	3	طول الخطوة Step length, cm (% of leg length)	Left	٨١.٣٠	٢٧.٦٦	٨٦.٥	٠.٩-	٣٤.٠٣	١١٦	٧.٠
			Right	٣٧.١٠	١٤.٤١	٣٣.٥	٠.٤١	٣٨.٨٤	٦٥	٢٢.٠
	4	زمن الخطوة Step time, sec	Left	٠.٥١	٠.٣١	٠.٥٠	٠.٣٩	٦٠.٤٤	١.١٠	٠.٠١
			Right	٠.٣٤	٠.٢٠	٠.٣٠	٠.٤١	٦٠.٠١	٠.٧٧	٠.٠١
	5	مرحلة التوقف Stance phase, %	Left	٣٧.٦٢	١٣.٣٥	٣٩.٤	٠.٠٥	٣٥.٥٠	٦٩.٧	٧.٤٠
			Right	٤٩.٢٠	١٠.٣٢	٤٧.٥	٠.٢٨	٢٠.٩٧	٦٩.٤	٢٩.٧٠
	6	استجابة الحمل Load response, %	Left	١.٨٥	٠.٥١	٢.٠٠	٠.٤-	٢٧.٣٧	٣.٠٠	١.٠٠
			Right	٤.٢٠	١.٩٩	٤.٠٠	٠.٠١	٤٧.٣٧	٧.٠٠	١.٠٠
	7	الدعم Single support, %	Left	٢٢.٤٧	٩.٤٦	١٨.٥	١.٥٤	٤٢.١١	٤٦.٣	١٥.٠٠
			Right	١٧.٩٩	١٣.٦٣	١٢	١.٥٨	٧٥.٧٦	٥٢.١	١.٦٠
	8	التأرجح Pre-swing, %	Left	١١.٣٣	٧.٥٣	٩.٠٠	٤.١٥	٦٦.٤٦	٤٢.٦	٨.٠
			Right	٨.٢٦	٧.١١	٥.٠٠	١.٨٦	٨٦.٠٤	٣٠	٣.٠
	9	مرحلة التأرجح Swing phase, %	Left	٦٣.٦٢	١٨.٩٥	٦٠.٦	٠.١٥	٢٩.٧٨	٩٩	٢٤.١٠
			Right	٥٤.١٤	١٧.٢١	٥٧	٠.٢-	٣١.٧٨	٩٥.٥	١١.٠٠
	10	الدعم المزدوج Total double support, %	Left/Right	٢٠.٦٨	١٨.٠٤	١٦.٥	٠.٩٥	٨٧.٢٢	٦٤.٠	١.٤٠
	11	طول الوثبة Stride length, cm	Left/Right	٦٠.٦٠	٢٨.٩٠	٥٣.٠	٠.٠٤	٤٧.٦٩	٩٩.٠	١٧.٠٠
	12	وقت الوثبة Stride time, sec	Left/Right	١.٠٦	٠.٥٩	١.٠٥	٠.٢٨-	٥٥.٢٠	١.٩٩	٠.١٠
	13	ايقاع الخطوة Cadence, steps/min	Left/Right	٧١.٠٥	٢١.٠٥	٧٣.٠	١.٠٩-	٢٩.٦٣	٩٩	٢٢.٠٠
	14	السرعة Velocity, km/h	Left/Right	٩.٤٥	٢.٤٤	٩.٥٠	٠.٠٤	٢٥.٨٠	١٥	٥.٠٠
	15	تباين السرعة Variability of velocity, %	Left/Right	٨٩.٠٠	٣١.٩٧	١٠٠	٠.٢-	٣٥.٩٢	١٦٤	٢٥.٠٠

في ضوء البيانات المستخرجة للعينة يبين الجدول(٤) قيم Parameters للمتغيرات البيوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة في ان الأسس الميكانيكية للحركة تلعب دوراً كبير وفي جميع مراحل اداء الضرب الساحق، واذا ما علمنا هناك

خصوصية في هذا النوع من الاداء لمهارة الضرب الساحق الخلفي وهو الاكثر استخداما للفريق ، وكما تم عرض القيم للمتغيرات البيوكينماتيكية للمهارة اعلاه حيث تكونت من متغيرات تعمل متجمعة على اكتساب الطاقة الحركية من خلال قيم متغيراتها مع العلم أن طبيعة السرعة أثناء هذه المرحلة هي سرعة انتقالية وفق مفهومها الميكانيكي اي نقل السرعة بين اجزاء الجسم عن طريق الجذع ثم الى الذراعين في مواجهة الكرة حيث ان السرعة تلعب دورا كبيرا في هذه المهارة .

إن ما تسعى الية المتغيرات المتحققة هو الواجب الأساسي في تحويل قيم المتغيرات البيوكينماتيكية من الرجلين الى الذراعين ويتم ذلك من خلال النقل الحركي بشكل سريع حيث ينبغي أنّ يتم في فترة زمنية مناسبة يكون تأثير القوة المستخدمة أكبر وبالتالي الحصول على نتيجة أفضل، وإن أهم ما يكون في مهارة الضرب الساحق وما يسعى إلى تحقيقه اللاعب هو الوصول الى اعلى ارتفاع لضرب الكرة وهذا يتم من خلال تحقيق قيم جيدة لمتغيرات طول الخطوة Step length وزمن الخطوة Step time, ومرحلة التوقف Stance phase، اي (زيادة التعجيل فيكون من الضروري توليد قوة كبيرة في بداية المرحلة إلى نهايتها لتحقيق مسافة أكبر تحت المنحنى من قيم لقوة الدفع) (حسين، شاكر: قاسم حسن وإيمان١٩٩٨(٧: ٣١٩) **.ومما يتبين أن مجال حركة المسار واسع مما يؤدي الى الاستفادة من كمية الطاقة الحركية المكتسبة من المراحل السابقة لتحويلها الى سرعة حركية موجهه الى الذراعين أما اذا كان المسار الحركي أقل بالتالي قد يؤثر في فقدان جزء من الطاقة الحركية المكتسبة ، وبما أنّ حركة الذارعين تكون واحدة عند مواجهة الكرة لذلك لابد من الإشارة إلى أنه كلما اقتربت المسارات الحركية في المهارة من الصحيح كان ذلك أفضل لزيادة الانسيابية وبما إن حركة الذارعين تكون واحدة عند الاداء لذلك نجد أن كلما اقتربت الذراعين في متغير مفصل المرفق الى المد الكامل كان ذلك أفضل لزيادة طول الذراع المواجهة وبالتالي زيادة نصف القطر وتحقيق هدفين أساسيين هما الأول زيادة في السرعة المحيطية التي ترتبط ارتباطا طردياً مع نصف القطر والثاني وصول الذراع الى أعلى نقطة تماس مع الكرة وتحقيق نقطة ارتفاع مناسبة .**

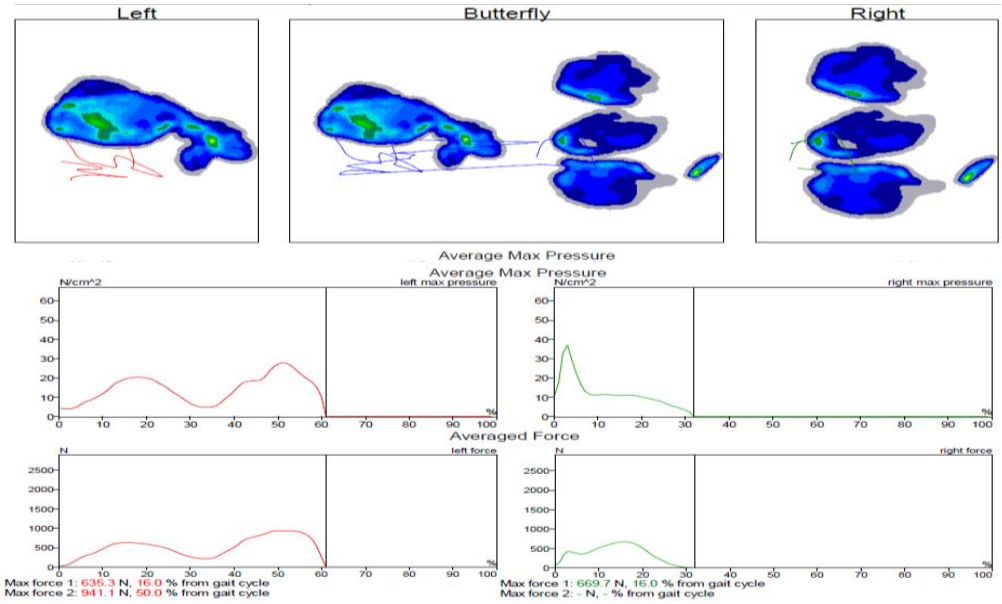
٤ - 4 عرض نتائج قيم Butterfly Parameters للمتغيرات البايوميكانيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز 6 بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٥)

يبين وصف (Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية المدروسة

	ت	المتغيرات البيوميكانيكية	المعلمات Butterfly Parameters	المعالم الاحصائية						
				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء	الاختلاف	اعلى قيمة	ادنى قيمة
خصائص منحنى القوة – الزمن والمتغيرات البايوكينماتيكية	1	طول خط المشية Gait line length, mm	Left	١٠٢.٢	٣١.٥	١١١	٠.٤-	٣٠.٨	١٥٥	٤٢.٠
			Right	٨٨.٣	٢٨.٩	٩٦.٠	٠.٧-	٣٢.٧	١٣٢	٢٨.٠
	2	خط الدعم المفرد Single support line, mm	Left	٣٢.٤	٢١.٨	٢٧.٠	٣.٩	٦٧.٣	١٢١	٢١.٠
			Right	٤٣.٨	١٦.٩	٤٣.٠	٣.٥	٣٨.٧	١١١	٣١.٠
	3	اخر موضع Ant/post position, mm	Left/Right	١٠٨.٥	٣٦.٣	١١٣	٠.٩-	٣٣.٥	١٧٤	١١.٠
	4	اخر تباين Ant/post variability, mm	Left/Right	٣٢.٨	١٤.٠	٣٢.٠	١.٨	٤٢.٩	٧٦.٠	١٣.٠
	5	التماثل الجانبي Lateral symmetry, mm	Left/Right	١١٧.٤	٤٦.٧	١١٤	٠.٦	٣٩.٨	٢١٢	٣٥.٠
	6	التباين الجانبي Lateral variability, mm	Left/Right	٩.٨	٢.٠	١١.٠	٠.٦-	٢٠.٦	١٣.٠	٦.٠
	7	القوى للرجل اليسار left force/N	Max force 1	٩٢٨.٨	٥٥٢.٣	٧٩٢	٢.٥	٥٩.٥	٢٧٢٠	٣٤٧.٠
			Max force 2	١٢٤٦	٢٤٥.٩	١١٢٢	١.٥	١٩.٧	١٨٩٧	٩٤١.١
	8	القوى للرجل اليمين right force/N	اقصى قوة Max force 1	١٠٦٩	٥٩٣.٥	٨٤٠	١.٨	٥٥.٥	٢٧٢٠	٤٥٥.٥
			اقصى قوة Max force 2	١٣٦١	٤٤٥.٢	١١٩١	٢.٦	٣٢.٧	٢٩٤٤	٩٤١.١
	9	نسبة دورة المشية لليسار left gait cycle %	دورة 1 cycle1 gait	١١.٧	٦.٣	١١.٠	٠.٧	٥٤.٥	٢٨.٠	٣.٠
			دورة 2 cycle1 gait	٣٠.٦	١٦.٣	٣١.٥	٠.٢	٥٣.٤	٦٢.٠	١١.٠
	10	نسبة دورة المشية لليسار right gait cycle %	دورة 1 cycle1 gait	١٣.٣	٥.٤	١٣.٠	٠.٣	٤٠.٦	٢٦.٠	٢.٠

		دورة 2 cycle1 gait	٣٣.٧	١١.٧	٣٣.٠	٠.٢-	٣٤.٧	٥٨.٠	١١.٠
	11	اقصى ضغط max pressure N/cm^2	Left	٣٢.٦	٩.١	٢٩.٠	١.٠	٢٧.٨	٥٤.٠	٢٤.٠
			Right	٢٦.٩	٥.٩	٢٧.٠	٠.٣	٢١.٨	٣٨.٠	١٨.٠



الشكل(٥)

(Butterfly Parameters) للمتغيرات البايوكينتكية المدروسة

يبين الجدول (٥) البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث ويتضح فيه قيم المتغيرات البايوميكانيكية Butterfly Parameters لخصائص منحنى القوة – الزمن المؤثرة في اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي والتي تمثل طبيعة اداء هذه المهارة وما اظهرت النتائج وهذا ما يفسر لنا الخصائص الفنية والمهارية والقوانين التي تحدد الواجب الحركي للمهارة ضمن مواصفات المهارة وادائها وفق الاسس العلمية حيث وجود الشروط القانونية للمهارة الذي اظهر النتائج للمتغيرات المدروسة .

كما اتضح أن هناك تباين في مقدار الدفع الأول بين اللاعبين وهو واضح في منحنيات القوة إذ يتمثل الدفع الأول مبتدأ بقمة صغيرة نسبيا كمؤشر للقوة تعبيرا عن الدفع بجزء من القدم (كعب القدم) في حين تكون القوة مبتدأ بقمة اكبر تعبيرا عن المؤشر كبير نسبيا للقوة وهذا يعني أن الحركة بدأت بكامل القدم شكل رقم (٤) ، ويعزو الباحثون سبب الحصول على هذه النتائج وخاصة في المرحلة الرئيسية إلى أن هذه المتغيرات يتم فيها تحقيق هدف المهارة الميكانيكي وهو تسجل اعلى درجات للمستوى في هذه المهارة وبما ان العينة ذات مستوى عالي في الاداء ظهرت ان اغلب المتغيرات ذات اهمية وعلاقة بالواجب الحركي لمهارة الضرب الساحق الخلفي والتي تهدف إلى تأمين الشروط الميكانيكية للارتقاء بمستوى الاداء.

كما تبين من طبيعة خصائص المنحنى أن مهارة الضرب الساحق attack skill تكون بداية متسلسلة لمؤشر للقوة ، وكذلك أن بعض منحنيات القوة لا تكون فيها مرحلة الامتصاص سالبة ولكن تكون قيمتها موجبة وذلك يوضح أن مرحلة الانثناء لمفاصل الاعب قصيرة جدا .

وأظهرت خصائص المنحنى اختلافا فيما بينها من ناحية توزيع القوة المسجلة على المنحنى وزمن تأثيرها على طول مراحل الأداء لمهارة الضرب الساحقمن الحركة على جهاز Zebris (Gait Analysis) ماسح القدم Scan foot لقياس القوة وهذا ما يشير إلى الاختلاف في الأداء الفني لكل لاعب ، كما يظهر اختلافا في قمم المنحنيات وزمن تأثيرها .

أن قوة الدفع الأول على المنصة تكون اقل بكثير من قوة الدفع النهائي في جميع الاداءات لهذه المهارة حيث في فترة الدفع النهائي والذي يتحقق من الارتكاز مباشرة بواسطة قدما النهوض والمرجحة الحركية للذراعين حيث تتميز هذه المرحلة بخصائص ميكانيكية مشتركة هو تحويل اتجاه الزخم الأفقي الى شبه عمودي من خلال استخدام اقصى ما يمكن في مكونات القوة على الأرض والتي تؤهله للاستعداد للنهوض وتحقيق اقصى ما يمكن من قيم القوة العمودية المناسبة .

٤ ـ ٦ عرض نتائج مصفوفة الارتباطات البينية لقيم المتغيرات البايوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٧)

يبين وصف (Butterfly Parameters) لمصفوفة الارتباطات للمتغيرات البايوكينماتيكية المدروسة

مصفوفة الارتباطات	القوى للرجل اليسار left force/N		القوى للرجل اليمين right force/N		نسبة دورة المشية لليسار % left gait cycle		نسبة دورة المشية لليمين right gait cycle %		اقصى ضغط max pressure N/cm^2	
	اقصى قوة١ Max force 1	اقصى قوة٢ Max force 2	اقصى قوة Max force 1	اقصى قوة Max force 2	دورة ١ gait cycle1	دورة ٢ gait cycle1	دورة ١ gait cycle1	دورة ٢ gait cycle1	Left	Right
طول خط المشية Gait line length, mm	0.73	0.47	0.56	0.58	0.44	0.46	0.62-	0.53	0.63	0.72
	0.51	0.63	0.72	0.73	0.62-	0.49-	0.42..	0.45	-0.78	0.66
خط الدعم المفرد Single support line, mm	0.48	0.81	0.45	0.72	0.74	0.51	0.49-	0.66	0.58	0.78
	0.65	0.54	0.82	0.81	0.59	0.75	0.66-	0.68	0.49	0.47
اخر موضع Ant/post position, mm	0.49-	0.66	o.53	0.47	0.46	0.51	0.59	0.55	0.58	0.49 -
اخر تباين Ant/post variability, mm	0.52	0.83	0.49	0.82	0.72	0.61	0.44	0.74	0.59	0.59
التماثل الجانبي Lateral symmetry, mm	0.64	0.67	0.53	0.41	0.47	0.56	0.51	0.66	0.51	0.63
التباين الجانبي Lateral variability, mm	0.82	0.45	0.62	0.43	0.28	0.85	0.59	0.48	0.51	0.52
القوى للرجل اليسار left force/N	١	٠.٢٥-	٠.٣٣-	٠.١٥	٠.٣٧-	٠.٢٩-	٠.٨٤-	٠.٨٦	٠.٥٤	0.73
		١	0.82	0.65-	-0.72	0.64..	0.54	-0.83	0.87	0.69
القوى للرجل اليمين right force/N			١	0.56	0.44-	-0.72	0.83..	0.91	-0.48	0.76
			١	- 0.73	0.54	0.54	0.44	0.72	0.33	0.52
نسبة دورة المشية لليسار left gait cycle %				١	0.66	0.66	0.67	0.76	0.86	0.78
					١	0.61	0.46	-0.48	-0.82	0.61
نسبة دورة المشية لليمين right gait cycle %						0.48	١	0.47	0.66	0.48
						0.56		١	0.55	0.56
اقصى ضغط N/cm^2 max pressure						0.72			١	0.72

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0.05) امام درجة حرية (18)، قيمة (R) الجدولية = (0.444).

من خلال الجدول رقم (٧) الذي يبين نتائج مصفوفة الارتباطات البينية Butterfly Parameters لقيم المتغيرات البايوكينماتيكية فيما بينها لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة. وللتعرف على العلاقات الارتباطية البينية بين متغيرات منحنى اقصى قوة للدفع الأول والثاني مع المتغيرات البايوكينماتيكية المقاسة فيما بينهما ، فقد اتضح أن قيم (ر) المحتسبة لزمن وصول تأثير أدنى قوة للامتصاص وأقصى قوة للدفع النهائي وجد أن القيم المحتسبة في بعض المتغيرات هي اكبر من القيمة الجدولية مما يدل على وجود علاقات معنوية بين المتغيرات مع بغضها ، تحت درجة حرية (١٨) ومستوى معنوية (٠.٠٥) والبالغة (٠.٤٤٤).

ويعزو الباحثون سبب هذه العلاقات أن زمن التماس المتحقق مع المنصة يعطي مؤشراً عن مدى اندفاع اللاعب (السرعة التقريبية لمركز ثقل الجسم) ويطيل هذا الزمن أو يقصر تبعاً لإعاقة السرعة الأفقية ، ذلك أن اللاعب يحاول عند اقصى انثناء تحويل السرعة الأفقية الى شبه عمودية ، وعلى هذا الأساس فان السرعة التقريبية الكبيرة تحتاج الى زمن تماس كبير لكي يتم إعاقة السرعة الأفقية وتحويلها الى شبه عمودية ولذلك فان العلاقات ستكون معنوية بين اغلب المتغيرات فزمن الامتصاص سيجاري زمن اقصى قوة عند التماس وان اثر ذلك سينتقل لحين اقصى قوة في الدفع النهائي ، إضافة الى أن جميع الأزمنة مرتبطة ايجابياً مع زمن الدفع الكلي كونها أجزاء متناسقة ومترابطة مع بعضها البعض .

بالإضافة الى ما تقدم يعزو الباحثون سبب ظهور العلاقات الارتباطية البينية الى أن أدنى قوة للامتصاص من أحرج لحظات المرحلة تأثيراً في مستوى الأداء الفني وفي الأعداد لمتطلبات الدفع نتيجة لازدياد الحمل الواقع على الرجلين الدافعتين والذي يتطلب زيادة القوة المبذولة في نهاية مرحلة الامتصاص لعلاقتها المقتنة والمؤثرة في مجموع القوة الدافعة ، لذلك نجدها المؤثر الأهم على مستوى الأداء الفني وهذا ما أكدت عيه بعض المصادر باعتبارها من أهم متطلبات المرحلة"(شروتر :كارل هاينزبازوفيلد وكيرد١٩٨٥(١٢: ٤٢٨-٤٢٩)، إضافة الى ذلك أن هذه العلاقة جاءت لنتيجة وجود قيم قليلة في مرحلة الامتصاص وذلك لصغر الفترة الزمنية في هذه المرحلة والذي اثر بالتالي على قيم معدلات القوة.

ويضيف الباحثون الى أن زمن وصول تأثير أدنى قوة للامتصاص يتوسط أزمان مرحلتي الدفع الأول والنهائي وهذا الزمن مهم جداً في عملية الدفع في نهاية العمل على ماسح القدم بالنسبة لأداء مهارة الضرب الساحقلان الدفع مزيج من حاصل ضرب القوة بالزمن وفي هذا يؤكد طلحة حسام الدين(١٩٩٣) "أن التغيير المفاجئ لحالة الجسم تحت تأثير القوة يرتبط ارتباط

مباشر بعنصر الزمن"(حسام الدين :طلحة١٩٩٣(٦: ٤٠٠)،**لذلك فان زمن مرحلة الامتصاص سيوازي زمن الدفع النهائي والذي يؤثر بالتالي على زمن الدفع الكلي لذلك يجب أن يحرص اللاعب على تزامن استخدام القوة وتسخيرها من خلال الثني والمد المناسب ونقلها عبر مفاصل الجسم ضمن انسيابية الحركة زمانياً ومكانياً وان أي عدم توافق في ذلك مثل الثني المبكر أو المتأخر يعني ضياع للقوة.**

واخيرا يرى الباحثون ان العلاقات كانت تدل على ازدياد مقدار تأثير القوة-الزمن أو قوة الدفع خلال الحركة كلما ازدادت قيم القوة المسجلة على المنحنى ، لذلك فان اللاعب المعد اعداداً جيداً يحقق مساحة اكبر عن أخر غير معد طبقاً لقدرته العالية في تحقيق القوة المحركة له خلال فترة زمنية محددة (The Official FIVB. The Coach, , 2000. (٤٨ :٦)، **ويدل هذا على ازدياد في مقدار تأثير القوة الزمنية وان من يبذل اقصى قوة ممكنة من بداية الحركة الى نهايتها يحقق محتوى اكبر تحت المنحنى"**(عبد المنعم :سوسن (واخرون) ١٩٨٧،(13: ٢٢١) ، **علماً أن مساحة ما تحت المنحنى تزداد تبعاً لكبر القوة المطلقة"**(الشيخ :محمد يوسف ١٩٨٦،(٤: ٢٥٤).

٤ ـ ٨ عرض نتائج مصفوفة الارتباطات البينية لقيم Butterfly Parameters للمتغيرات البايوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (٩)

يبين وصف (Butterfly Parameters) لمصفوفة الارتباطات للمتغيرات البايوكينماتيكية المدروسة

اقصى ضغط max pressure N/cm^2		نسبة دورة المشية لليمين right gait cycle %		نسبة دورة المشية لليسار % left gait cycle		القوى للرجل اليمين right force/N		القوى للرجل اليسار left force/N		التباين الجانبي Lateral variability, mm	التماثل الجانبي Lateral symmetry, mm	مصفوفة الارتباطات
Right	Left	دورة ٢ gait cycle1	دورة ١ gait cycle1	دورة ٢ gait cycle1	دورة ١ gait cycle1	اقصى قوة Max force 2	اقصى قوة Max force 1	اقصى قوة٢ Max force 2	اقصى قوة١ Max force 1	Right/ Left	Right/ Left	
-0.44	0.57	-0.45	-0.48	-0.54	-0.49	0.31	0.05	0.39	0.76	0.65	-0.84	طول خط المشية Gait line length, mm
-0.74	0.59	0.74	0.46	-0.58	-0.86	-0.64	0.15	-0.06	0.11	-0.28	-0.54	
-0.49	-0.64	-0.48	0.84	0.73	-0.65	0.73	-0.06	0.42	-0.49	0.56	0.76	خط الدعم المفرد Single support line, mm
0.65	-0.66	-0.74	-0.47	-0.49	0.53	-0.56	-0.75	-0.72	0.66	-0.74	0.74	
0.77	0.87	-0.72	0.45	0.61	0.78	0.55	-0.77	-0.58	-0.87	-0.56	0.46	اخر موضع Ant/post position, mm
0.13	-0.33	-0.01	-0.13	-0.09	0.24	0.11	-0.11	0.18	0.01	-0.34	0.12	اخر تباين Ant/post variability, mm
0.31	-0.13	-0.10	-0.17	0.28	0.05	-0.20	0.19	0.28	0.11	0.18	١	التماثل الجانبي Lateral symmetry, mm
0.23	-0.06	-0.08	-0.18	-0.04	-0.35	0.19	0.24	0.28	0.09	١		التباين الجانبي Lateral variability, mm
0.03	-0.22	-0.13	-0.29	0.17	-0.74	-0.83	0.73	0.00	١			القوى للرجل اليسار left force/N
0.83	-0.58	-0.76	-0.81	0.39	0.15	0.41	-0.49	١				
-0.15	-0.15	-0.02	-0.20	0.11	-0.45	-0.20	١					القوى للرجل اليمين right force/N
0.18	0.10	-0.24	-0.12	0.16	-0.00	١						
-0.16	0.05	0.01	0.07	0.13	١							نسبة دورة المشية لليسار left gait cycle %
0.02	0.37	-0.31	0.24	١								
-0.16	0.67	0.09	١									نسبة دورة المشية لليمين right gait cycle %
-0.43	-0.16	١										
-0.07	١											اقصى ضغط max pressure
١												

(*) معنوي عند نسبة خطأ ≤ (0.05) امام درجة حرية (18)، قيمة (R) الجدولية = (0.444).

يبين الجدول (٩) البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث ويتضح فيه قيم نتائج مصفوفة الارتباطات البينية لقيم Butterfly Parameters للمتغيرات البايوكينماتيكية لخصائص منحنى القوة – الزمن عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة حيث كانت طبيعة وخصائص العينة تهدف الى تحقيق قيم المتغيرات البيوميكانيكية المثلى ، مع مراعاة خصائص التوجيه المثالي للاداء في المهارة بحيث يعكس الاستغلال الجيد للمبادئ الميكانيكية وهذا ما ضهر من خلال العلاقات الارتباط البينية للمتغيرات المدروسة ، وما جاءت به الباحثون من نتائج تهدف إلى دراسة الحركة من خلال عمل افراد عينة البحث على جهاز Zebris(Gait Analysis) ماسح القدم Scan foot ثم تحديد قيم المتغيرات المؤثرة في الحركة تحديداً كمياً فمثلا تحديد قيم المتغيرات المدروسة للمراحل تحديداً كمياً هو أفضل أسلوب لمعالجة المتغيرات التي يريد المدرب أو اللاعب أجراءها

على الأداء (الهاشمي :سمير مسلط١٩٩٩(٣: ٢٣٣)، ويعزو الباحثون سبب هذا العلاقات يعود إلى أن الهدف الذي ينصب في الدراسات التحليلية الميكانيكية الحديثة هو كيفية الحصول على اكبر طاقة ميكانيكية وإمكانية الاحتفاظ بقدر كبير منها أثناء مرحلة النهوض ، والطاقة يمكن الحصول عليها من زيادة الركضة التقريبية وسرعة حركة الأطراف بحيث لا يكون فقدان كبير للطاقة الميكانيكية (Lees, A.Abiomechanical Assessment of Individual , 1999.(٢٩٩ :١٧) وهذا ما يخدم اللاعب من النهوض بالزاوية المناسبة والوقت المناسب لأداء مهارة الضرب الساحقمن الحركة من مركز ٣ باتجاه مركز ٢ على احسن وجه .

وتعد الانثناءات مهمة لتوليد قوة نهائية جيدة فضلا عن أنها في مفصل الركبة تؤدي إلى زيادة سرعة الحركة والجسم قبل التماس وبعده ، مع مراعاة أن لا يكون الانثناء كبيراً لأنه يؤدي إلى تناقص في الطاقة الحركية وزيادة زمن النهوض لان الانثناء يؤدي الى ابتعاد محاور الدوران لمفاصل الرجل الدافعة عن خط عمل قوة الجاذبية فيزداد بذلك عزم قوة الجاذبية على العضلات المادة التي تعمل على مقاومة هذا العزم والتغلب عليه وبالتالي فان الطاقة كلها أو جزء كبير منها قد تم استخدامها لإيقاف الثني ، أي أن اللاعب لا يستطيع استثمار القوة بالمد السريع والفعال من خلال لحظة الترك مما يؤدي إلى إبقاء مركز ثقل اللاعب في مستوى متدني.

إضافة إلى ما تقدم أن في هذه المرحلة (مرحلة القوة القليلة) يكون خط عمل وزن الجسم متجهاً إلى الأسفل ، فعندما يبدأ الجسم بالهبوط إلى الأسفل تدريجيا من خلال انثناء مفصل الركبة للرجل الدافعة فأن القوة التي تعمل باتجاه الأسفل هي وزن الجسم مضافا أليه القوة المستخدمة باتجاه الأرض وبذلك يتجه الجسم نحو الأسفل إما رد فعل الأرض فيكون اقل من وزن الجسم ، ومن هنا نستنتج انه عندما يكون وضع اتجاه الجسم إلى الأسفل تكون قوة رد فعل الأرض اقل من قوة وزن الجسم ولذلك ستكون القوة قليلة ، وفي هذا يؤكد وديع ياسين التكريتي (١٩٩٣) "يجب أن يكون الجسم في وضع عمودي وعلى خط تأثير القوة وذلك لان الوضع العمودي يؤهله لتحقيق قوة افضل"(التكريتي :وديع ياسين١٩٩٣،(٥: ١٠٤) .

وخلاصة ما ذُكر أن القيم القليلة للقوة في هذه المرحلة حصلت نتيجة الانثناء في مفصل الركبة والعمل باتجاه الجاذبية الأرضية والذي اثر بالتالي على قيم معدل القوة .

ويعزو الباحثون سبب هذه العلاقة إلى استخدام المسار الحقيقي للقوة بواسطة جميع المفاصل المشتركة في العمل العضلي والتوقيت السليم لها لتحديد المسار الصحيح لمركز ثقل جسم اللاعب وزاوية طيران الجسم للوصول الى اعلى نقطة ممكنة بالزاوية المناسبة لتحقيق الدقة في انجاز الواجب الحركي .

٥ . الأستنتاجات و التوصيات

٥ ـ١ الأستنتاجات :

في ضوء نتائج البحث وتحليل البيانات إحصائيا التي تم الحصول عليها من خلال التصوير الفديوي ، توصل الباحثون إلى الاستنتاجات الآتية :

١. أن قوة الدفع الأول على المنصة تكون اقل بكثير من قوة الدفع النهائي في جميع الاداءات لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز ٦.

٢. هناك اختلاف في خصائص المنحنيات المسجلة في الاداء وزمن تأثيرها على طول مراحل الخطوة لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز ٦ على جهاز ماسح القدم .

٣. إن خصائص منحنيات foot Scan لمنظومة Gait Analysis) (Zebris هي السلسلة البيوميكانيكية المتكونة في المهارة التي تكون مرتبطة عن طريق المفاصل بسبب ارتباطها بالأرض.

٤. يمكن الكشف عن السرعة الحركية التي تصاحب أداء هذه المهارة بمجرد الكشف عن مقادير المتغيرات في المنحنى الاول عند الأداء من خلال ارتباط القيم المدروسة بشكل تتابعي فبتأثير الأول يتأثر الثاني وبالتالي يتمكن من وضع الحلول المناسبة لهذه المشكلات.

٥. إن زيادة قيم متغير الزمن للاعب له تأثير سلبي في تحقيق الارتفاع المناسب من خلال قمة المنحنى الثاني في تحقيق ارتفاع نقطة الورك لحظة انجاز الواجب الحركي.

٥ ـ ٢ التوصيات :

في ضوء الدراسة التي قام بها الباحثون وما اسفر عنه التحليل الحركي تم وضع بعض التوصيات التي يامل الباحثون الاستفادة منها قدر الامكان في سبيل الوصول الى مستويات عالية في مهارة الضرب الساحق الخلفي في القطر العراقي وهي كالاتي :

١. ضرورة اعتماد المدربين الأسس والقوانين الميكانيكية لخصائص منحنيات المتغيرات البايوكينماتيكية المتحققة لمهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز ٦كمبدأ ميكانيكي يمكن تطبيقه من خلال التتبع الميكانيكي.

٢. تقسيم خصائص المنحنيات foot Scan للمتغيرات البايوكينماتيكية عند اداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز ٦ إلى مناطق يعطي فهماً أوضح لخصائص ومتطلبات بداية المرحلة من نهايتها وعلاقة كل منها بالأخرى في مستوى الأداء الفني .

٣. أن دراسة قيم القوة المسجلة وزمن تأثيرها في خصائص المنحنى دون علاقتها بالمتغيرات البيوميكانيكية الظاهرية المرافقة لها يوصلنا إلى تقويم غير موضوعي لمستوى الأداء ومكامن أخطائه ، إذ يجب الجمع بين الجانبين الوصفي والسببي في تقويم الأداء .

٤. ضرورة اعتماد الأسس والعوامل الميكانيكية المهمة لخصائص المنحنيات في لأجسام المقذوفة والتي تمثلت في كسر الاتصال لتحقيق مسار طيران مثالي يتناسب مع متطلبات الأداء الفني بما ينسجم والواجب الحركي المطلوب.

٥. العمل على تطوير خصائص المنحنيات من خلال القوة الانفجارية لعضلات الرجلين من اجل الحصول على متغيرات خطوة سريع اعتماداً على مبدأ الفعل ورد الفعل .

٦. ضرورة وضع مناهج تدريبية متخصصة ومستندة على التحليل البيوميكانيكي للدراسة الحالية للوصول إلى الأداء الأمثل من حيث تحسين الهدف الميكانيكي للأداء .

٧. التأكيد على إجراء اختبارات التحليل الحركي لخصائص المنحنيات بشكل مستمر وعلى فترات منتظمة لاستخراج متغيرات الأداء الأساسية الخاصة بمهارة الضرب الساحقعند تطبيق البرنامج المستخدم من قبل المدرب.

المصادر والمراجع

١. العساف :صالح حمد١٩٩٥: المدخل الى البحث في العلوم السلوكية ، الرياض ، مكتبة العبكيان .

٢. السماعيل٢٠٠٥ :صباح محمد ياسين:تقويم بعض المتغيرات الكينماتيكية في اداء الضرب الساحق العالي القطري والمستقيم بالكرة الطائرة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البصرة.

٣. الهاشمي :سمير مسلط١٩٩٩: البايوميكانيك الرياضي، ط٢، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر،.

٤. الشيخ :محمد يوسف ١٩٨٦.الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها.مصر:دار المعارف،.

٥. التكريتي :وديع ياسين١٩٩٣.دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في رفعة الخطف. أطروحة دكتوراه،كلية التربية الرياضية ،جامعة بغداد،.

٦. حسام الدين :طلحة١٩٩٣.الميكانيكا الحيوية ، القاهرة : دار الفكر للطباعة ،.

٧. حسين، شاكر: قاسم حسن وإيمان١٩٩٨.مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، عمان:دارا لفكر للطباعة والنشر والتوزيع،.

٨. خريبط ، شلش :ريسان و نجاح مهدي1992 ؛ التحليل الحركي: (البصرة، مطبعة دار الحكمة،).

٩. عليان: ربحي مصطفى وآخرون ٢٠٠٠ : منهاج وأساليب ابحث العلمي،ط١: (عمان ،دار الصفاء للنشر والتوزيع ،).

١٠. محجوب : وجيه ١٩٨٨: طرق البحث العلمي ومناهجه ، ط٢ ، بغداد ، دار الحكمة للطباعة والنشر .

١١. محجوب :وجيه١٩٨٩: علم الحركة (التعلم الحركي) ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر.

١٢. شروتر :كارل هاينزبازوفيلد وكيرد١٩٨٥.قواعد العاب الساحة والميدان.ترجمة قاسم حسن حسين أثير صبري احمد.الموصل:دار الكتب للطباعة والنشر.

١٣. عبد المنعم :سوسن (واخرون) ١٩٨٧.البيوميكانيك في المجال الرياضي.مصر:دار المعارف،ج١،.

14. Ueye.k: The Men's Throwing Events, New studies In Ethlelics,Vol:7,1992.
15. Meivin, R.Use of force plates for long jump studies. In Sports Medicine.Vol8, 1973.
16. Susan J.Hall.Basic Biomechanics. Boston: McGraw Hill Co., 1995.
17. Lees, A.Abiomechanical Assessment of Individual Sport for Improved Performance. In Sports Medicine.Nov: 28(5), 1999.
18. The Official FIVB Magazine for Volleyball Coaches. The Coach, No. 2, June, 2000.