علاقة عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم

أ.م.د. وليد غانم ذنون
العراق . جامعة الموصل . كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
waleedsport_1968@yahoo.com

الملخص

هدف البحث إلى التعرف على ما يأتي:

1- قيم عزم القصور الذاتي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم.

2- قيم الزخم الزاوي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم.

3- العلاقة بين عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين واداء الرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم.

منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب التحليل العلاقات لملاءمته طبيعة البحث.

عينة البحث: تكونت عينة البحث من(7) لاعبين مثلو نادي المستقبل المشرق بكرة القدم للمتقدمين والمشاركين في دوري الدرجة الاولى لعام (2011 – 2012) وتم اختيارهم بالطريقة العمدية ، وكان متوسط كتلتهم (70.429 كغم) ومتوسط اطوالهم (174.857 سم) .

الكلمات المفتاحية : علاقة عزم القصور الذاتي ، والزخم الزاوي ، للرمية الجانبية ، كرة القدم

The Relation between the Moment of Inertia and Angular Momentum of the Torso and Arms during a Stable Throw-in or with a Run-Up in Football

Dr. Waleed Ghanem Thunoon

Iraq. University Mosul. College of Physical Education and Sport Sciences

Waleedsport_1968@yahoo.com

Abstract

The aim of this research is identifying the following:

1. The values of the moment of inertia of the torso and arms during a stable throw-in or with a run-up in football.

2. The values of the angular momentum of the torso and arms during a stable throw-in or with a run-up in football.

3. The relation between the moment of inertia and the angular momentum of the torso and arms during a stable throw-in or with a run-up in football.

Research Method: The researchers used the descriptive method of relations analysis, for it suits this type of researches.

Research Sample: The research population consists of 7 players representing Al-Mustaqbal Al-Mashriq Football Club for the Advanced, and the participants of the Premier League of 2011-2012, which has been selected through non probability sampling. Their average weight was (70.429 kg), and their average height was (174.857 cm).

Key Words: Moment of inertia, Angular momentum, Throw-in, Football.

1- المقدمة :

تبقى عملية البحث والتطوير مستمرة ومتصلة أتصالا "وثيقا "بالتقدم والتطور لكل العلوم حتى وأن أكتفت الحاجه العلمية والعملية للكشف عن الاخطاء الفنية ورفع مستوى الأداء لان العلم اليوم بدأ مرحلة اكتشاف شامل لكل ما هو جديد والذي من شأنه أن يغير عالم الإنجاز العالي وكسر الأرقام القياسية الى حد الأعجاز البشر . وأحد أركان هذه العلوم هو علم البايوميكانيك الذي له دور فعال في الكشف عن مكامن القوة والضعف أضافة الى الدراسات المختبرية التي يقوم بها الباحث لتحقيق نظرياتهم وإرسائها في عالم الواقع.

شهدت الحقبة الأخيرة من الزمن خطوات واسعة عن طريق استخدام التكنولوجيا الحديثة في تحليل وتدريب وتشخيص أخطاء كثير من الفعاليات الرياضية ،إذ أدى استخدامها إلى تطور ملحوظ في المستوى من خلال النتائج والانجازات التي يحققها الرياضيين في الوقت الحاضر. وقد ساهمت الوسائل التقنية الحديثة من أجهزة وبرمجيات في الاعتماد على وسائل علمية تؤدي الى معرفة المؤشرات الميكانيكية فضلا عن اعتماد النظريات الميكانيكية الحديثة في التدريب وتطبيقها بشكل ميداني من أجل الاقتصاد في الجهد والوقت للاعب والمدرب وصولا إلى الأداء الأفضل والانجاز في الكثير من الألعاب الرياضية ومنها كرة القدم ، ويعد علم البايوميكانيك احد العلوم التي تعنى بتطور الحركات الرياضية من خلال الدراسة والتحليل والتقويم للوصول إلى الأداء الفني المثالي للمهارات في كرة القدم ومنها مهارة الرمية الجانبية والتي تعد من المهارات المهمة أذا ما تم استثمارها بالشكل الأمثل. ويتطلب الوصول للمستويات العالية في لعبة كرة القدم ، وتحقيق الفوز فيها ، الاهتمام بتدريب المهارات الأساسية وإتقانها ، وعدم إهمال أية مهارة منها ، والرمية الجانبية من المهارات المهمة التي لها الأثر الواضح في حسم نتائج المباريات لو تم استغلالها بالشكل الصحيح ، فهي تشكل خطورة كبيرة على مرمى الفريق المنافس خاصة في ثلث الملعب الهجومي، وذلك لإمكانية التحكم بها للوصول إلى مرمى الفريق المنافس، كما أنها من الوسائل الهجومية التي يستعملها الفريق لبناء ورسم الخطط. (اللامي، 2012، ص11)

كما ولوحظ في السنوات الأخيرة اهتمام المدربين بهذه المهارة ، وتخصيص الوقت الكافي للتدريب عليها في الوحدات التدريبية ، ووصل الأمر إلى تعين لاعب مميز يكون متخصص بتنفيذها يمتلك مؤهلات وإمكانات تجعله قادراً على لعب الكرة على شكل مناولة طويلة مشابهة للركلة الركنية ، وفي المكان المناسب والوضع المناسب، ومن هنا تكمن أهمية دراستنا في - إن مرحل الأداء للرمية الجانبية تعد من المراحل المهمة والتي كثيرا من المدربين لا يركزون على حركات أجزاء الجسم وخاصة حركة الجذع والذراعين وتأثير هذه الأجزاء في الانجاز الكلي للرمية الجانبية، لهذا ارتى الباحث دراسة العلاقة بين عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وعلاقتهما بمسافة الرمي (الانجاز) للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم.

ومن خلال خبرة الباحث المتواضعة في مجال كرة القدم ، وجد عدم إعطاء الأهمية الكافية لمهارة الرمية الجانبية واستثمارها بالشكل الأمثل خلال سير المباراة للاعبي نادي المستقبل المشرق ، إضافة إلى وجود مجموعة من الأخطاء الحركية الميكانيكية التي ترافق الأداء الفني لهذه المهارة وطريقة أدائها سواء من الثبات او الحركة والتي تسبب ضعفاً في ميكانيكية الأداء الفني الصحيح للمهارة . تعد المرحلة الرئيسة من المراحل المهمة ومن اجل تحقيق أفضل مسافة جيدة لرمي الكرة الى الزميل يجب على اللاعب الربط الجيد بين الوضع التحضيري والوضع الرئيسي ومكان اللاعب الذي ترمى اليه الكرة ، أن الوصول الى ابعد مسافة في رمي الكرة أثناء اداء الرمية الجانبية من الثبات او الحركة وتحقيق مستوى متقدم في أداء هذه المهارة يعتمد على تطبيق الاسس البايوميكانيكية الصحيحة لذا وجب على اللاعب أداء هذه المهارة بتكنيك صحيح بعيداً عن الأخطاء الميكانيكية والذي يأتي من خلال استغلال أجزاء الجسم بصورة صحيحه وخصوصاً في المرحلة التحضيرية وعلى اعتبار ان الجذع هو أكبر كتله في الجسم فمن الممكن أن يكوِّن عزم زائد أضافة الى عزم الجسم والذراعين معا ، من هنا أتت مشكلة البحث في معرفة هل هناك علاقة بين عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وهل لهما تأثير على مسافة الانجاز للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم. ويهدف البحث الى

1- التعرف على قيم عزم القصور الذاتي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كــرة القدم.

2- التعرف على قيم الزخم الزاوي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم.

3- التعرف على العلاقة بين قيم عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين ومسافة الرمي (الانجاز) للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم

2- إجراءات البحث :

2-1 منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب التحليل لملاءمته طبيعة البحث.

2-2 عينة البحث :

تكونت عينة البحث من (7) لاعبين متقدمين يمثلون نادي المستقبل المشرق بكرة القدم والمشارك في دوري الدرجة الاولى العراقي وقد تم اختيارهم بالطريقة العمدية ، والجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث .

الجدول (1) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لمواصفات عينة البحث والانجاز

ت	الاسم	الكتلة (كغم)	الطول (سم)	العمر (سنة)	طول الذراع (سم)	مسافة الذراعين (سم)	مسافة الرمي من الثبات (م)	مسافة الرمي من الحركة (م)
1	محمد وليد	73	180	24	76	175	12.28	15.36
2	امير نازي	68	166	28	71	168	13.57	15.4
3	ذنون صالح	64	170	36	75	171	12.68	15.1
4	غزوان احمد	65	168	20	68	164	14.75	17.78
5	سميط نافع	73	179	28	78	182	13.7	16.4
6	زكريا سعد الله	74	175	28	73	174	15.65	17.66
7	احمد طلال	76	186	26	78	185	16.62	21.75
س-		70.42	174.85	27.14	74.14	174.14	14.17	17.06
±ع		4.72	7.26	4.88	3.71	7.42	1.57	2.33
معامل الاختلاف		6.70	4.15	17.97	5.01	4.26	11.11	13.70

2-3 وسائل جمع البيانات :

2-3-1 القياس :

تم قياس اطوال اللاعبين بالسنتيمتر بجهاز (الرستاميتر) وطول الذراعين ومسافة الرمي من الحركة بشريط قياس ، والكتلة بالكيلو غرام بميزان طبي ولأقرب 50 غم بالملابس الرياضية.

2-3-2 الاختبار:

تم استخدام اختبار الرمية الجانبية من الثبات والحركة لكافة أفراد عينة البحث على وفق المواصفات القانونية بمنح كل لاعب (3) محاولات تحسب أفضلها. (الخشاب ، وآخرون ،1999 ، ص186)

وبمساعدة فريق العمل المساعد.(أ.م.د. وليد غانم ذنون ، م.م. جميل محمود ، م.م. محمود حمدون ، م.م محمد خالد/جامعة الموصل – كلية التربية الرياضية)

2-3-3 الملاحظة العلمية التقنية :

استخدم الباحث التصوير الفيديوي لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية، وذلك باستخدام آلة تصوير فيديوية نوع (Sony Digital) يابانية الصنع وضعت على بعد(9,60) م عن اللاعب وعلى يمينه وكانت العدسة بارتفاع (1,40 م) عن سطح الأرض، للتعرف على قيم المتغيرات البايوميكانيكية للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم. وكانت سرعة آلة التصوير الفيديوية (25) صورة/ثانية . وقد روعي عند اختيار موقع آلة التصوير ان يكون محور العدسة في مركز مجال الحركة وان يكون محور العدسة عموديا على المستوى الذي تتم فيه الحركة (علاء الدين،1985، ص117)

2-3-4 البرامج المستخدمة في التحليل :

ان التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية الى أجزاء ودراسة هذه الأجزاء بعمق لكشف دقائقها (الصميدعي،1987، ص91)

بعد إجراء عملية التصوير الفيديوي قام الباحث بتحويل الأفلام الى الحاسبة. بعدها قام الباحث باستخدام البرامج الآتية كل حسب وظيفته :

1- برنامج Hero Soft : يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع أجزاء الفلم الى أجزاء صغيرة وحسب الرغبة وكذلك تحويل نوعية الفلم من DAT الى MPEG .

2- برنامج ACD See يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحث من تحديد بداية ونهاية الأجزاء المهمة التي يراد تحليلها .

3- برنامج Maxtraq : وهو برنامج خاص بالتحليل الحركي واستفاد الباحث من هذا البرنامج في استخراج البيانات الخام لكل من المسافات والإبعاد والارتفاعات والزوايا واستخراج مركز ثقل كتلة الجسم لكل لاعب.

2-4 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :

- آلة تصوير فيديوية نوع (Sony Digital) يابانية الصنع عدد(1) ، مع ملحقاتها.
- جهاز حاسوب (لابتوب) نوع TOSHIBA ياباني الصنع.
- ميزان الكتروني لقياس الكتلة ولأقرب 50 غم.
- شريط قياس متري لقياس الطول ومسافة رمي الكرة .
- مقياس رسم (1) متر.
- استمارات لتسجيل نتائج المحاولات.

2-5 التجربة الاستطلاعية :

تم إجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2011/10/8 في ملعب نادي المستقبل في مدينة الموصل على عدد من اللاعبين وعددهم (7) من النادي المذكور أعلاه، تم إعطاء كل لاعب (3) محاولات، وكان الهدف من أجراء هذه التجربة:

1- الممارسة على كيفية أداء الرمية الجانبية بشكل قانوني من الحركة.

2- التأكد من صلاحية آلة التصوير الفيديوية ومساندها.

3- تحديد الموقع الصحيح لآلة التصوير الفيديوي.

4- تحديد مسافات وارتفاعات آلة التصوير الفيديوية عن مجال أداء الحركة.

5- تدريب فريق العمل المساعد وتعريفهم على المهام المكلفون بها فيما يتعلق بكيفية استخدام آلة التصوير الفيديوية وطريقة تسجيل المحاولات والمعلومات الخاصة بتجربة البحث.

2-6 التجربة الرئيسة :

تم إجراء التجربة الرئيسة بتاريخ 2011/10/9 في ملعب (نادي المستقبل) بمدينة الموصل على عينة البحث ،البالغ عددهم (7) لاعبين ، وتم منح (3) محاولات لكل لاعب أثناء التجربة البحثية على ان تكون هناك فترة راحة كافية تعطى للاعبين خلال أداء المحاولات لضمان أداء المحاولات بالمستوى نفسه ، وتم اختيار المحاولة الأفضل على وفق التكنيك الصحيح والانجاز.

2-7 المتغيرات المستخرجة :

قام الباحث بالاطلاع على العديد من المصادر والمراجع العلمية، لغرض اختيار بعض المتغيرات الميكانيكية، وتم اختيار بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ، إذ تم تحديد المناسبة لطبيعة الدراسة وهي كما يلي:

2-7-1 الزمن : (تم طرح صورة واحدة من عدد الصور الكلي لحساب الزمن الكلي للحركة)

- زمن الخطوة الأخيرة والزمن اللحظي لانطلاق الكرة والزمن الكلي:

تم استخراجه عن طريق معرفة زمن الصورة الواحدة وكما يأتي:

زمن الصورة الواحدة = 1/سرعة تردد آلة التصوير = 1/25 =0,04 ثا زمن كل صورة.

(علاء الدين ، 1985، ص28)

وبعد التعرف على زمن الصورة الواحدة ومعرفة عدد الصور للخطوة الأخيرة ولحظة لانطلاق الكرة وللحركة الكلية تم استخراج الزمن الخاص لها ولكافة أفراد عينة البحث وكما يأتي. عدد الصور × زمن الصورة الواحدة = الزمن الخاص بكل واحدة منها.

2-7-2 السرعة الزاوية للذراعين والجذع :

ذلك عن طريق الفرق الزاوي مقسوما على زمن المرحلة، ما بين لحظة اقصى انثناء للخلف (بداية المرحلة) من جهة الى لحظة ترك الكرة ليد اللاعب (نهاية المرحلة)، السرعة الزاوية = الفرق الزاوي/الزمن

2-7-3 السرعة المحيطية للذراعين والجذع :

وذلك عن طريق السرعة الزاوية مضروبا في نصف قطر الذراع مقسوما على قيمة القطاع (57,3).

2-7-4 الكتلة :

يتم قياسها عن طريق مركز كتلة كل جزء من أجزاء الجسم ، أذ تم استخراج كتلة كل الوزن × جزء من أجزاء الجسم (كتلة الجسم النسبي= 122 / كتلة جزء الجسم الحقيقية) وقد تم اعتماد كتلة كل جزء من أجزاء الجسم من خلال الوزن النسبي لأجزاء جسم الإنسان(الراس 7%،الذراعين% 10 ، الجذع % 38،الرجلين3%) وعن طريق القياسات المحولة بالحاسبة وفقآ لمقياس الرسم بشكل المباشر ووفق برنامج حاسوبي خاص.

2-7-5 عزم القصور الذاتي للذراعين والجذع :

والذي تم استخراجه عن طريق ضرب كتلة الذراعين او الجذع في مربع طول الذراعين او الجذع.

2-7-6 الزخم الزاوي للذراعين والجذع :

والذي تم استخراجه عن طريق عزم القصور الذاتي للذراعين او للجذع في السرعة الزاوية للذراعين او للجذع.

2-8 الوسائل الإحصائية : بعد جمع المعلومات والبيانات قام الباحث بتحليلها إحصائيا إذ استخدم المعالجات الآتية :

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الاختلاف
- معامل الارتباط البسيط لـــ (بيرسون).

وقد قام الباحث باستخدام الحاسوب الآلي لغرض معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS).

3- عرض النتائج ومناقشتها

3-1 عرض النتائج

3-1-1 عرض نتائج عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين والانجاز للرمية الجانبية من الثبات والجدول (2) يبين ذلك

الجدول (2) يبين الوسط الحسابي والانحراف لمتغيرات عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الثبات

المتغيرات الميكانيكية	اللاعبين							الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	1	2	3	4	5	6	7		
السرعة الزاوية للذراعين (درجة/ثانية)	253.33	249.16	340	363.75	271.87	201.87	175.83	265.116	68.004
السرعة الزاوية للجذع (درجة/ثانية)	110.83	72.91	78	103.75	81.25	63.75	72.5	83.284	17.393
كتلة الذراعين (كغم)	8.76	8.16	7.68	7.8	8.76	8.88	9.12	8.451	0.566
مربع نصف قطر الذراع (سم)	5776	5041	5625	4624	6084	5329	6084	5509	544.770
كتلة الجذع (كغم)	31.39	29.24	27.52	27.95	31.39	31.82	32.68	30.284	2.030
مربع نصف قطر الجذع (سم)	2601	2116	2401	2704	1936	2304	2809	2410.143	317.424
عزم القصور للذراعين (درجة/ثانية/قطاع)	5.059	4.113	4.32	3.606	5.329	4.732	5.548	4.672	0.698
الزخم الزاوي للذراعين (درجة/ثانية)	1281.59	1024.9	1468.8	1311.94	1448.93	955.89	975.61	1209.666	221.116
عزم القصور للجذع (درجة/ثانية/قطاع)	8.164	6.187	6.607	7.557	6.077	7.331	9.179	7.300	1.122
الزخم الزاوي للجذع (درجة/ثانية)	904.87	451.97	515.38	784.1	493.76	467.37	665.53	611.854	177.059
مسافة الرمي من الثبات (متر)	12.28	13.57	12.68	14.75	13.7	15.65	16.62	14.179	1.576

من الجدول (2) تبين ان الوسط الحسابي للسرعة الزاوية للذراعين والجذع بلغ على التوالي (265,116) (83,284) وبانحراف معياري (68,004) (17,393) ، وبلغ الوسط الحسابي لعزم القصور الذاتي للذراعين والجذع على التوالي (4,672) (7,3) وبانحراف معياري (0,698) (1,122) ، اما الزخم الزاوي للذراعين والجذع بلغ على التوالي (1209,66) (611,854) وبانحراف معياري (221,116) (177,059).

3-1-2 عرض نتائج عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين والانجاز للرمية الجانبية من الحركة والجدول (3) يبين ذلك

الجدول (3) يبين الوسط الحسابي والانحراف لمتغيرات عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين للرمية الجانبية من الحركة

المتغيرات الميكانيكية	الاعبين							الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	1	2	3	4	5	6	7		
السرعة الزاوية للذراعين (درجة/ثانية)	486.52	518.33	438.75	411.87	406.66	436.53	396	442.094	44.947
السرعة الزاوية للجذع (درجة/ثانية)	112	82.5	118.75	104.63	95	97.65	130.5	105.861	16.039
كتلة الذراعين (كغم)	8.76	8.16	7.68	7.8	8.76	8.88	9.12	8.451	0.566
مربع نصف قطر الذراع (سم)	5776	5041	5625	4624	6084	5329	6084	5509	544.77
كتلة الجذع (كغم)	31.39	29.24	27.52	27.95	31.39	31.82	32.68	30.284	2.03
مربع نصف قطر الجذع (سم)	2601	2116	2401	2704	1936	2304	2809	2410.143	317.424
عزم القصور للذراعين (درجة/ثانية/قطاع)	5.059	4.113	4.32	3.606	5.329	4.732	5.548	4.672	0.698
الزخم الزاوي للذراعين (درجة/ثانية)	817.02	2131.89	1895.4	1485.2	2167.09	1249.28	2197.01	1706.127	535.192
عزم القصور للجذع (درجة/ثانية/قطاع)	8.164	6.187	6.607	7.557	6.077	7.331	9.179	7.3	1.122
الزخم الزاوي للجذع (درجة/ثانية)	914.36	510.42	784.58	642.62	349.89	546.68	1197.23	706.54	284.417
مسافة الرمي من الثبات (متر)	15.36	15.4	15.1	17.78	16.4	17.66	21.75	17.064	2.338

من الجدول (3) تبين ان الوسط الحسابي للسرعة الزاوية للذراعين والجذع بلغ على التوالي (442,094) (105,861) وبانحراف معياري (44,947) (16,039) ، وبلغ الوسط الحسابي لعزم القصور الذاتي للذراعين والجذع على التوالي

(4,672) (7,3) وبانحراف معياري (0,698) (1,122) ، اما الزخم الزاوي للذراعين والجذع بلغ على التوالي (1706,127) (706,54) وبانحراف معياري (535,192) (284,417).

3-2 عرض ومناقشة مصفوفة الارتباطات لعزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وعلاقتهما بمسافة الاداء (الانجاز) للرمية الجانبية من الثبات والحركة في كرة القدم

3-2-1 عرض ومناقشة مصفوفة الارتباط لعزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وعلاقتهما بمسافة الاداء (الانجاز) للرمية الجانبية من الثبات في كرة القدم والجدول (4) يبين ذلك

الجدول (4) يبين مصفوفة الارتباط لعزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وعلاقتهما بمسافة الاداء (الانجاز) للرمية الجانبية من الثبات في كرة القدم

المتغيرات الميكانيكية		السرعة الزاوية للجذع	كتلة الذراعين	مربع نصف قطر الذراع	كتلة الجذع	مربع نصف قطر الجذع	عزم القصور للذراعين	الزخم الزاوي للذراعين	عزم القصور للجذع	الزخم الزاوي للجذع	مسافة الرمي من الثبات
السرعة الزاوية للذراعين	الارتباط	0.514	-0.890(**)	-0.496	-0.890(**)	-0.01	-0.719	0.778(*)	-0.43	0.172	-0.526
	نسبة الخطأ	0.238	0.007	0.257	0.007	0.982	0.069	0.04	0.335	0.713	0.226
السرعة الزاوية للجذع	الارتباط	1	-0.236	-0.182	-0.236	0.396	-0.212	0.503	0.221	0.879(**)	-0.489
	نسبة الخطأ		0.611	0.695	0.611	0.38	0.648	0.249	0.634	0.009	0.265
كتلة الذراعين	الارتباط		1	0.643	1.000(**)	0.033	0.869(*)	-0.508	0.485	0.061	0.465
	نسبة الخطأ			0.119	.	0.945	0.011	0.244	0.27	0.897	0.293
مربع نصف قطر الذراع	الارتباط			1	0.643	-0.093	0.937(**)	0.13	0.222	-0.037	-0.007
	نسبة الخطأ				0.119	0.842	0.002	0.781	0.632	0.937	0.988
كتلة الجذع	الارتباط				1	0.033	0.869(*)	-0.508	0.485	0.061	0.465
	نسبة الخطأ					0.945	0.011	0.244	0.27	0.897	0.293
مربع نصف قطر الجذع	الارتباط					1	-0.03	-0.2	0.889(**)	0.733	0.347
	نسبة الخطأ						0.949	0.668	0.007	0.061	0.445
عزم القصور للذراعين	الارتباط						1	-0.143	0.377	0.019	0.218
	نسبة الخطأ							0.76	0.405	0.968	0.639
الزخم الزاوي للذراعين	الارتباط							1	-0.42	0.166	-0.776
	نسبة الخطأ								0.348	0.721	0.096
عزم القصور للجذع	الارتباط								1	0.657	0.513
	نسبة الخطأ									0.109	0.239
الزخم الزاوي للجذع	الارتباط									1	-0.144
	نسبة الخطأ										0.758

- (*) الارتباط عند مستوى دلالة (≤ 0,05) - (**)الارتباط عند مستوى دلالة (≤ 0,01)

من الجدول (4) يتبين ما يأتي:

1- وجود ارتباط معنوي سالب بين السرعة الزاوية للذراعين وبين كتلة الذراعين بلغ (0,89) ويعزو الباحث هذه العلاقة العكسية ان كتلة الذراع هي معبر عن طول الذراع أي ان العلاقة بين السرعة الزاوية ونصف القطر والذي يمثل طول الذراع هي علاقة عكسية اذ ان السرعة الزاوية تعتمد في تزايدها وتناقصها على الزيادة والنقصان لنصف القطر والمتمثل بمربع طول الذراع.

2- وجود ارتباط معنوي سالب بين السرعة الزاوية للذراعين وبين كتلة الجذع بلغ (0,89) ويعزو الباحث ذلك ان كتلة الجذع هي عامل مؤثر في اداء الرمية الجانبية من الثبات او الحركة لان طريقة اداء الرمية الجانبية هي ارجاع الجذع والذراعين معا للخلف وعليه فان كتلة الجذع او طول الجذع يؤثر في زاوية الذراعين وعليه فانه يؤثر في السرعة الزاوية للذراعين لان السرعة الزاوية تساوي معدل التغير الزاوي على الزمن

(عبد الله وبدوي ، 2007 ، ص130)

3- وجود ارتباط معنوي موجب بين السرعة الزاوية للذراعين وبين الزخم الزاوي للذراعين بلغ (0,778) ويعزو الباحث ذلك ان اطوال اجزاء الجسم لها علاقة بعزم القصور الذاتي وكذلك فان الزخم له علاقة ايضا بأطوال اجزاء الجسم والجسم ككل وفقا للمعادلة التالية (الزخم الزاوي = عزم القصور الذاتي × السرعة الزاوية) وعليه فان الزيادة والنقصان في انصاف اقطار الجسم تتناسب تناسبا عكسيا مع السرعة وعليه فان أي زيادة او نقصان في السرعة الزاوية سوف يؤثر على قيمة الزخم الزاوي (الفضلي والبياتي ، 2012 ، 201)

4- وجود ارتباط معنوي موجب بين السرعة الزاوية للجذع وبين الزخم الزاوي للجذع بلغ (0,879) ويعزو الباحث هذه العلاقة ان اللاعب عدما يقوم بأداء الرمية الجانبية فانه يقوم بإرجاع الجذع والذراعين الى الخلف للحصول على سرعة دوران بتقريب او ابعاد اجزاء الجسم عن محور الدوران لاكتساب سرعة زاوية وعزم قصور ذاتي وبالتالي الحصول على زخم زاوي جيد لأداء الرمية الجانبية لان الزخم الزاوي يساوي عزم القصور الذاتي في السرعة الزاوية . (الصميدعي وآخران ، 2011 ، ص223)

5- وجود ارتباط معنوي موجب بين كتلة الذراعين وبين كل من كتلة الجذع وعزم القصور الذاتي للذراعين بلغ على التوالي (1,00) (0,869) ، وكذلك وجود ارتباط معنوي موجب بين مربع نصف قطر الذراع وكتلة الجذع وبين عزم القصور الذاتي بلغ على التوالي (0,937) (0,869) ، ووجود ارتباط معنوي موجب بين مربع نصف قطر الجذع وبين عزم القصور الذاتي للجذع ويعزو الباحث هذه الارتباطات ان اللاعب يقوم بميل او ارجاع الجسم الجذع والذراعين الى الخلف اثناء اداء الرمية الجانبية من الثبات وتؤثر هنا عليه قوة تبعد ببعد معين عن مركز ثقل الجسم واجزاء الجسم تعتبر حركات دورانية ترتبط بمحاور دوران (المفاصل) وتتوزع كتل اجزاء الجسم حول هذه المحاور فعندما تكون كتلة اجزاء

الجسم قريبة من محور الدوران فان الجسم يمتلك عزم قصور ذاتي قليل والعكس صحيح وعليه فان كل من الكتلة ونصف القطر يؤثران على عزم القصور للجسم او لأجزاء الجسم وذلك لان عزم القصور الذاتي يساوي الكتلة في مربع نصف القطر.

(الفضلي والبياتي ، 2012 ، ص198)

2-2-3 عرض ومناقشة مصفوفة الارتباط لعزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وعلاقتهما بمسافة الاداء (الانجاز) للرمية الجانبية من الحركة في كرة القدم والجدول (5) يبين ذلك

الجدول (5) يبين مصفوفة الارتباط لعزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع والذراعين وعلاقتهما بمسافة الاداء (الانجاز) للرمية الجانبية من الحركة في كرة القدم

المتغيرات الميكانيكية		السرعة الزاوية للجذع	كتلة الذراعين	مربع نصف قطر الذراع	كتلة الجذع	مربع نصف قطر الجذع	عزم القصور للذراعين	الزخم الزاوي للذراعين	عزم القصور للجذع	الزخم الزاوي للجذع	مسافة الرمي من الحركة
السرعة الزاوية للذراعين	الارتباط	-0.513	-0.199	-0.295	-0.199	-0.278	-0.298	-0.259	-0.315	-0.171	-0.656
	نسبة الخطأ	0.239	0.669	0.521	0.669	0.546	0.517	0.575	0.491	0.713	0.11
السرعة الزاوية للجذع	الارتباط	1	0.168	0.468	0.168	0.766(*)	0.389	-0.036	0.753	0.885(**)	0.533
	نسبة الخطأ		0.719	0.289	0.719	0.044	0.388	0.939	0.051	0.008	0.218
كتلة الذراعين	الارتباط		1	0.643	1.000(**)	0.033	0.869(*)	-0.069	0.485	0.261	0.527
	نسبة الخطأ			0.119	.	0.945	0.011	0.883	0.27	0.572	0.224
مربع نصف قطر الذراع	الارتباط			1	0.643	-0.093	0.937(**)	0.235	0.222	0.343	0.218
	نسبة الخطأ				0.119	0.842	0.002	0.613	0.632	0.452	0.638
كتلة الجذع	الارتباط				1	0.033	0.869(*)	-0.069	0.485	0.261	0.527
	نسبة الخطأ					0.945	0.011	0.883	0.27	0.572	0.224
مربع نصف قطر الجذع	الارتباط					1	-0.03	-0.33	0.889(**)	0.849(*)	0.564
	نسبة الخطأ						0.949	0.47	0.007	0.016	0.187
عزم القصور للذراعين	الارتباط						1	0.13	0.377	0.35	0.399
	نسبة الخطأ							0.781	0.405	0.442	0.376
الزخم الزاوي للذراعين	الارتباط							1	-0.301	-0.098	0.266
	نسبة الخطأ								0.512	0.834	0.564
عزم القصور للجذع	الارتباط								1	0.877(**)	0.768(*)
	نسبة الخطأ									0.009	0.04
الزخم الزاوي للجذع	الارتباط									1	0.555
	نسبة الخطأ										0.196

(*) الارتباط عند مستوى دلالة (≤ 0,05) - (**) الارتباط عند مستوى دلالة (≤ 0,01)

من الجدول (5) يتبين ما يأتي :

1- وجود ارتباط معنوي موجب بين السرعة الزاوية للجذع وبين كل من مربع نصف قطر الجذع والزخم الزاوي للجذع بلغ على التوالي (0,766)(0,885) ويعزو الباحث ذلك ان اطوال اجزاء الجسم عند اداء الرمية الجانبية من الحركة تختلف وذلك بسبب اخذ خطوات قبل الاداء وعليه يكون لها علاقة بعزم القصور الذاتي وكذلك الزخم الذي له علاقة ايضا بأطوال اجزاء الجسم والجسم ككل وفقا للمعادلة التالية (الزخم الزاوي = عزم القصور الذاتي × السرعة الزاوية) وعليه فان الزيادة والنقصان في انصاف اقطار الجسم تتناسب تناسبا عكسيا مع السرعة وعليه فان أي زيادة او نقصان في السرعة الزاوية سوف يؤثر على قيمة الزخم الزاوي (الفضلي والبياتي ، 2012 ، ص201)

2- وجود ارتباط معنوي موجب بين كتلة الذراعين وبين كل من كتلة الجذع وعزم القصور الذاتي للذراعين بلغ على التوالي (1,00) (0,869) ، وكذلك وجود ارتباط معنوي موجب بين مربع نصف قطر الذراع وبين عزم القصور الذاتي للذراعين بلغ (0,869) ، ووجود ارتباط معنوي موجب بين مربع نصف قطر الجذع وبين كل من عزم القصور الذاتي للجذع والزخم الزاوي للجذع بلغ على التوالي (0,889) (0,849) ويعزو الباحث هذه الارتباطات ان اللاعب عند اداء الرمية الجانبية من الحركة يقوم بأخذ خطوات قبل الاداء وعند اداء خطوة الرمي يميل او يقوم بإرجاع الجسم الجذع والذراعين الى الخلف اثناء اداء الرمية الجانبية من الثبات وهنا تؤثر عليه قوة تبعده ببعد معين عن مركز ثقل الجسم واجزاء الجسم هنا تعتبر حركات دورانية ترتبط بمحاور دوران (المفاصل) وتتوزع كتل اجزاء الجسم حول هذه المحاور فعندما تكون كتلة اجزاء الجسم قريبة من محور الدوران فان الجسم يمتلك عزم قصور ذاتي قليل والعكس صحيح وعليه فان كل من الكتلة ونصف القطر يؤثران على عزم القصور للجسم وكذلك الزخم الزاوي للجذع لان عزم القصور الذاتي يساوي الكتلة في مربع نصف القطر وان(الزخم الزاوي = عزم القصور الذاتي × السرعة الزاوية) (الفضلي والبياتي ، 2012 ، ص198)

3- وجود ارتباط معنوي موجب بين عزم القصور الذاتي للجذع وبين الزخم الزاوي للجذع بلغ (0,877) ويعزو الباحث ذلك ان سبب العلاقة بين عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي هو ان كتلة الجذع تمثل اكبر جزء في الجسم والزيادة الحاصلة فيه تؤثر على الزيادة بالنسبة للجسم ككل وبالتالي عند اداء اللاعب الرمية الجانبية من الحركة فأنه يقوم بنقل الطاقة من الرجلين الى الجذع ثم الى الذراعين وهي التي تقوم بدفع الكرة الى ابعد مسافة ممكنة وان استقامة الجذع تعمل على نقل هذه الطاقة دون الضياع منها، (الهاشمي وعبد الحميد ،2009 ، ص5)

وكذلك لان (الزخم الزاوي = عزم القصور الذاتي × السرعة الزاوية). (الفضلي والبياتي ، 2012 ، ص198)

4- وجود ارتباط معنوي موجب عزم القصور الذاتي للجذع وبين مسافة الرمي (الانجاز) بلغ (0,768) ويعزو الباحث ذلك ان كتلة الجذع هي أكبر اجزاء الجسم ، وكلما ازدادت سرعة هذا الجزء مع كتله الكبيرة ازداد مقدار الزخم المتحقق في هذا الجزء والذي ينتقل من مفاصل الجسم الرجلين والى الجذع ثم الى الذراعين فتزداد المسافة عند رمي الكرة وكلما أشترك الجذع مع الذراع عند أداء الرمية الجانبية من الحركة كان أفضل في انتقال الحركة(نقل حركي) صحيح بين اجزاء الجسم ومنها إلى الذراعين. مما يدل على ان هناك تزايد في معدل التسارع بين اجزاء الجسم مما يؤدي إلى زيادة مسافة رمي الكرة في نهاية الحركة، وأن عمل الجذع يكون مهم جداً في الحركة النهائية نظرا لكبر كتله الجسم والتي تمثل (52 %) من كتله الجسم تقريباً وعليه فأن كمية الحركة (الزخم) والناتجة من حركة الجذع الزاوية تعتبر كبيرة وعندما تضاف إلى كمية حركة الذراع سوف يكون الأداء فعالاً أكثر من استخدام قوة الذراعين وحدها

في اداء الحركة ومن خلال ما تقدم يمكن القول أن لنقل الزخم (النقل الحركي) بين اجزاء الجسم المختلفة والتي ابتدأت من حركة الدفع بالرجلين إلى الجذع ومن ثم إلى الذراعين وبذلك تكون كل من الكتلة الكبيرة والسرعة قد اجتمعت في تأثيرهما في عزم القصور الذاتي المنتقل إلى الذراعين فتزداد مسافة الرمي من الحركة لان عزم القصور الذاتي = الكتلة × (مربع نصف القطر)^2 (الفضلي ، 2010 ، ص166)

4- الاستنتاجات والتوصيات :

4-1 الاستنتاجات :

1- وجود ارتباط معنوي سالب بين السرعة الزاوية للذراعين وبين كل من كتلة الذراعين والزخم الزاوي للذراعين للرمية الجانبية من الثبات.

2- وجود ارتباط معنوي موجب بين السرعة الزاوية للجذع وبين الزخم الزاوي للجذع للرمية الجانبية من الثبات.

3- وجود ارتباط معنوي موجب بين كتلة الذراعين وبين كل من كتلة الجذع وعزم القصور الذاتي للذراعين للرمية الجانبية من الثبات.

4- وجود ارتباط معنوي موجب بين السرعة الزاوية للجذع وبين كل من مربع نصف قطر الجذع والزخم الزاوي للجذع للرمية الجانبية من الحركة.

5- وجود ارتباط معنوي موجب بين كتلة الذراعين وبين كل من كتلة الجذع وعزم القصور الذاتي للذراعين وكذلك ارتباط معنوي موجب بين مربع نصف قطر الذراع وبين عزم القصور الذاتي للذراعين وارتباط معنوي موجب بين مربع نصف قطر الجذع وبين كل من عزم القصور الذاتي للجذع والزخم الزاوي للجذع

6- وجود ارتباط معنوي موجب بين عزم القصور الذاتي للجذع وبين الزخم الزاوي للجذع وبين مسافة الرمي (الانجاز).

4-2 التوصيات :

1- ضرورة إعطاء أهمية على مرجحة الجذع الى الخلف واستغلال كتلته للحصول على مسافة جيدة أثناء أداء الرمية الجانبية .

2- التأكيد أثناء التدريب على حركة الذراعين ومرجحتها بشكل كبير أثناء أداء الرمية الجانبية من الحركة.

3- التأكيد على ضرورة تدريبات التوافق بين حركة الرجلين ومرجحة الجذع والذراعين .

4- التركيز على حركة الرجلين أثناء أداء الخطوات التقربية للرمية الجانبية من الحركة.

5- تخصيص وقت خاص للتدريب على الرمية الجانبية من الحركة أثناء الوحدات التدريبية .

المصادر

- الخشاب ، زهير وآخرون (1999): كرة القدم . الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ط 2
- الصميدعي ، لؤي غانم والامام ، بسام محمود ورشيد ، سعد الله عباس (2011) : الفيزياء والبايوميكانيك في الرياضة ، مطبعة جامعة صلاح الدين ، اربيل ، العراق.
- الفضلي ، صريح عبد الكريم والبياتي ، وهبي علوان (2012): البيوميكانيك الحيوي الرياضي ، الغدير للطباعة والنشر ، بغداد ، العراق
- عبد الله ، عصام الدين متولي وبدوي ، بدوي عبد العال (2007) :علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق ، ط 1 ، دار الوفاء ، الاسكندرية ، مصر.
- اللامي ، عبد الله حسين (2012): كرة القدم تعلم وتدريب – خطط وتخطيط ، طباعة كلية التربية الرياضية ، جامعة القادسية
- الهاشمي ، ليث فارس وعبد الحسين ،هدى حميد (2009) : علاقة عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع بالتصويب المحتسب بثلاث نقاط من القفز بكرة السلة ، بحث منشور ، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية – المجلد التاسع – العدد الثالث–عدد خاص بالمؤتمر العلمي الاول للبايوميكانيك ، جامعة القادسية ، الديوانية