دراسة مقارنة بين القوة الانفجارية للذراع المرسلة وكلتا الذراعين وعلاقتهما ببعض المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة

أ.م. د. علاء الدين قيصل خطاب/ جامعة الموصل / كلية التربية للبنات/ قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة dr.alaa.f@uomosul.edu.iq

الباحثة نورا عبد الرزاق جمال/ جامعة الموصل / كلية التربية للبنات/ قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملخص البحث

هدف البحث الى ايجاد العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والقوة الانفجارية للذراع الرامية للارسال المتموج بالكرة الطائرة والقوة الانفجارية للذراعين، كما هدف الى التعرف على الفروق بين والقوة الانفجارية للذراعين والقوة الانفجارية للذراع الرامية للارسال من خلال الارتباطات مع المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة.

وقد استخدم في البحث المنهج الوصفي, اما عينة البحث فتكونت من (5) لاعبات يمثلون نادي قرقوش الرياضي في كرة الطائرة , اهم استنتاجات البحث كانت: –ظهور علاقة ارتباط معنوية بين اختبار القوة الانفجارية للذراع المرسلة ومتغيرات (مسافة افقية للخطوة الاخيرة , زمن الخطوة الاخيرة, زاوية الكتف لحظة اقصى ارجاع, السرعة الزاوية للكتف والكف,السرعة الزاوية للجذع)

الكلمات المفتاحية / المتغيرات الكينماتيكية , القوة الانفجارية , الارسال المتموج

A comparative study between the explosive force of the sending arm and both arms and their relationship to some kinematic variables in the undulating transmission of volleyball

Abstract

The research aims to:

1-Finding the correlation between some kinematic variables and the explosive force of the arm aiming for the undulating transmission of the volleyball and the explosive force of the two arms.

2- Recognizing the differences between the explosive power of the arms and the explosive power of the arm aiming for the transmission through the correlations with the kinematic variables in the undulating transmission of the volleyball

-**The research used the descriptive method**, and **the research sample** consisted of (5) players representing Qaraqosh Sports Club in volleyball

-**The important results**:-

- the emergence of a significant correlation between the test of the explosive power of the sending arm and variables (horizontal distance of the last step, time of the last step, shoulder angle, moment of maximum return of the arm, angular velocity of the shoulder and palm). , the angular velocity of the trunk),

Keyword/kinematic variables, explosive power, undulating transmission

1-التعريف بالبحث

1-1 المقدمة واهمية البحث

تعد القوة العضلية احد المتطلبات الاساسية في ممارسة الالعاب الرياضية بشكلها العام ويتوقف عليها اداء معظم الانشطة الرياضية فهي احد مكونات اللياقة البدنية فكلما كان اللاعب اكثر قوة كان ادائه للمهارة افضل وبالعكس بالنسبة للاعب الذي ليست لديه قوة كافية اذ يواجه صعوبة في اخراج ناتج حركي او مهاري جيد ومتناسق مع متطلبات المهارة او الحركة الرياضية المطلوب ادائها .

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

ولقد ثبت من خلال البحوث العلمية والدراسات ان لكل فعالية متطلبات بدنية خاصة تميزها عن غيرها من الفعاليات الاخرى والواجب توافرها في ممارستها وتوافر هذه القدرات البدنية يمكن ان تعطي للرياضي فرصة اكبر للاستيعاب مهارات وفنون الفعالية. (جبار , 2013, ص51)

ولعبة الكرة الطائرة من الالعاب الرياضية التي تمتاز باعتمادها على عناصر اللياقة البدنية بشكل عام والقوة الانفجارية والمميزة بالسرعة بشكل خاص . وهي من الالعاب ذات المهارات المتسلسلة والمتداخلة ابتداءا من الارسال وانتهاء بالدفاع عن الملعب والتي تحتاج الى القوة والسرعة في الاداء لغرض تحقيق اعلى انجاز , والسرعة واحدة من الحالات الاكثر اثارة للاهتمام في المجال الرياضي هو "عندما يتطلب كل من الدقة (توقيت او مكان) والسرعة ضمن نفس المهمة او نفس التوقيت " (عطية , 2013 , ص 365)

ويعد الارسال المتموج ذو تاثير كبير على الفريق المنافس بالاضافة الى انه ارسال هادف وذلك لدقة توجيهه والتحكم في طريقة اداءه فضلا عن سهولة وقوة تنفيذه ويتأثر بسرعة تكنيك الاداء , وتوجيه الكرة نحو المكان البعيد عن مراقبة اللاعب الخصم , ويتطلب نجاح هذا الارسال الى الدقة والسرعة اثناء الاداء كي يتمكن اللاعب من اسقاط الكرة في الاماكن التي تخلو من التغطية الدفاعية بحيث لا يتمكن المدافعين من الوصول اليها وصدها .

ودراسة المهارة من خلال التحليل الكينماتيكي وسيلة معرفية يمكن من خلالها دراسة اجزاء الحركة بدقائقها ومكوناتها والكشف عن اماكن الصواب والخطأ في الاداء لتصحيح الخطا والوصول الى التكنيك الافضل (جابر , 2008 , ص 55) كما يهتم التحليل بدراسة الظواهر الخارجية من حيث الزمان والمكان بغض النظر عن القوى المسببة للحركة سواء كانت دورانية ام خطية وفيه تستخدم الادوات والاجهزة لدراسة العوامل الكينماتيكية ومعرفة مقدار المتغيرات الكينماتيكية للاداء اثناء الحركة (الكيلاني , 2010 , ص 16) طبقا لما تقدم فان اهمية البحث تكمن في معرفة ومحاولة ايجاد العلاقة ومدى قوتها بين القوة الانفجارية للذراع المرسلة وكلنا الذراعين مع ببعض المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة ومعرفة الفروق في اي الارتباطات افضل لكلا النوعين من القوة الانفجارية والوقوف عليها لتطوير فن الاداء في الارسال المتموج في الكرة الطائرة .

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

1-2 المشكلة

يعد الارسال مفتاح اللعب بالكرة الطائرة . لذا يجب اداءه بشكل يضمن تطبيق تكتيك معين ومتفق عليه للفريق , وعدم المعرفة الدقيقة بتفاصيل الاداء ومدى الترابط بين متغيراته الكينماتيكية تسبب احيانا ضعفا في القوة الانفجارية يعني ضعف القوة البدنية بشكل عام والقوة الخاصة بشكل خاص وبالتالي عدم عبور الارسال الشبكة , لذا ارتئ الباحثان الى استخدام اختباري القوى الانفجارية للذراع المرسلة وكلتا الذراعين للوصول للتساؤل الذي تطرحه مشكلة البحث في اي الاختبارين افضل في ارتباطاتها مع المتغيرات الكينماتيكية والبحث عن وجود علاقة بينها ام لا واي الارتباطات اكثر مع المتغيرات الكينماتيكية لكلا الاختبارين , وهنا ياتي البحث من خلال الاجابة على هذه التساؤلات وذلك للحصول على افضل اداء وتكنيك للارسال

1-3 الاهداف :

1- التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة.

2- التعرف على القيم الرقمية لمستوى القوة الانفجارية للذراع الرامية للارسال ولكلتا الذراعين .

3- ايجاد العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والقوة الانفجارية للذراع الرامية للأرسال المتموج بالكرة الطائرة .

4-ايجاد العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والقوة الانفجارية للذراعين

5-التعرف على الفروق بين والقوة الانفجارية للذراعين والقوة الانفجارية للذراع الرامية للأرسال من خلال الارتباطات مع المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة .

1-4 الفروض :

1-وجود علاقة ارتباط معنوية بين القوة الانفجارية للذراع المرسلة وبعض المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة .

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

2-وجود علاقة ارتباط معنوية بين القوة الانفجارية للذراعين وبعض المتغيرات الكينماتيكية في الارسال المتموج بالكرة الطائرة .

3-وجود فروق في عدد الارتباطات مع المتغيرات الكينماتيكية لكلا الاختبارين

1-5 مجالات البحث:

-**المجال البشري:** لاعبات نادي قرقوش الرياضي في الحمدانية والذي حصل على المركز ألأول في الدوري العراقي الممتاز بالكرة الطائرة للأعوام من2015 ولغاية 2020

-**المجال المكاني :** ملعب كرة الطائرة في الحمدانية -**المجال الزماني :** 2021

1-6 مصطلحات البحث وتعريفها

1-القوة الانفجارية : " القدرة على تفجير أقصى قوة في أقل زمن ممكن لأداء حركي مفرد " (اسماعيل ,1996 ,ص 24)

2-الكينماتك : هو أحد فروع علم الداينميك الذي يتطرق الى دراسة الشكل او المخطط الذي يتابع الحركة خلال زمن معين دون الاشارة الى القوة المسببة او الناتجة للحركة

او هو احد قسمي الديناميكا وهو يهتم بدراسة وصف الحركة باستخدام مفاهيم الازاحة Displacement) التغيير في الوضع) , السرعة Velocity , العجلة Acceleration بدون النظر في مسببات الحركة . (Hall , 1995, PH296) (عبد البصير ,2008 , 46)

3-الارسال المتموج في الكرة الطائرة (Float serve) : يرجع الفضل في ظهور هذا النوع من الارسال الى اليابانيين(حسن, 2007, 35)ويتضمن الارسال ضرب الكرة الطائرة بطريقة تقلل من دوران الكرة , مما يسبب عدم القدرة على التنبؤ في حركة الكرة في اثناء هذا الارسال تتحرك الكرة في الهواء بدون دوران , وعندما يتم اداء الارسال بالشكل الصحيح يكون من الصعب على المنافس التنبؤ بالمكان التي تنتهي به الكرة , مما يصعب على اللاعب تمرير الكرة .(Cairns,Thomas 2011, PH14-19)

2-1 منهج البحث وإجراءاته الميدانية :

منهج البحث : استخدم المنهج الوصفي بطريقة العلاقات الارتباطية لملائمته طبيعة البحث

2-2 مجتمع البحث وعينته :

يتكون مجتمع البحث من لاعبات نادي قرقوش الرياضي الحائز على المركز الاول في الدوري الفرقي الممتاز بالكرة الطائرة والبالغ عددهم (13) لاعبة وتم اختيار منهم (3) لاعبات وذلك لمشاركتهم في التجارب الاستطلاعية وبهذا اصبح العدد (10) لاعبات, اما عينة البحث فتمثلت باختيار افضل (5) لاعبات حيث تمثل نسبة 50 % من المجتمع وتم اختيارهم بالطريقة العمدية من مجتمع البحث, والجدول ادناه يمثل مواصفات افراد عينة البحث

جدول (1) يبين بعض المواصفات والقياسات الجسمية لعينة البحث

ت	اسم اللاعبة	الطول	الكتلة (كغم)	العمر (سنة)	العمر التدريبي (سنة)
1	عبير وسام	166	61	28	14
2	لونا حازم	172	65	24	11
3	لارين نجيب	165	64	19	9
4	هديل وسام	166	63	27	15
5	نادين فارس	149	48	20	8
الوسط الحسابي س-		163,6	60,2	23,6	11,4
انحراف معياري (+-ع)		8,62	6,98	4,04	3,05

2-3 الأجهزة والادوات المستخدمة في البحث

استخدم في البحث الاجهزة والادوات الاتية من اجل الحصول على افضل دقة للبيانات :

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

- الة تصوير رقمية نوع (CASIO HIGH Exilim EX – FH20)
- كرات الطائرة عدد (5) , كرات طبية (وزن 1 كغم , 2 كغم)
- شريط قياس متري , شريط قياس معدني , ميزان طبي لقياس كتلة اللاعبين
- شريط لاصق ملون , صافرة , كرسي (3) , جهاز حاسوب (لابتوب)
- حزام مطاطي لتثبيت اللاعبة اثناء الجلوس على الكرسي في اختبار رمي الكرة الطبية باليدين
- مقياس الرسم بطول(1)م تم وضعه في الملعب عند القيام بالتصوير ومكان اداء اللاعبات الارسال واعتمد المقياس في التحليل . حامل ثلاثي لالة التصوير يحتوي على ميزان مائي

2-4 وسائل جمع البيانات : تم استخدام تحليل محتوى المصادر العلمية والقياس والاختبار والملاحظة العلمية التقنية والتحليل وسائل جمع البيانات للحصول على بيانات البحث

2-5 الاختبارات التي استخدمت في البحث

2-5-1 أختبار قياس القوة الأنفجارية للذراع : (رمي الكرة الطبية لأبعد مسافة ممكنة)

الهدف من الأختبار : قياس القوة الأنفجارية للذراع المستخدمة

الأدوات المستخدمة : كرة طبية تزن 1 كغم , شريط لاصق , شريط قياس

طريقة الاداء : من خط البدء للأرسال في الملعب تقوم اللاعبة برمي الكرة الطبية لأبعد مسافة ممكنة بالذراع الواحدة والتأكيد على مدى الحركة الكامل(من خلف الرأس حتى أمتداد ذراع اماماً)

شروط الأختبار : – تقف اللاعبة مواجهة لمجال الرمي .

–يكون الرمي من خلف واعلى الرأس –تمد الذراع غير المستخدمة اماماً

التسجيل : تحسب المسافة بالمتر واجزاءه

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

عدد المحاولات : تعطى لكل لاعبة ثلاث محاولات وتؤخذ أفضل محاولة .

(عبد القادر وعلي ,2011 , ص 455- 459) نقلا عن (عبدالله, 2019 , ص 269)

الشكل (1) يوضح اداء اختبار رمي الكرة الطبية بالذراع

2-5-2 اختبار قياس القوة الانفجارية للذراعين

اسم الاختبار : دفع الكرة الطبية لابعد مسافة ممكنة من الجلوس بكلتا اليدين

الهدف من الاختبار : قياس القوة الانفجارية لعضلات الذراعين

الادوات المستخدمة :منطقة فضاء مستوية , كرة طبية زنة 2 كغم , شريط قياس ,كرسي , حزام

طريقة الاداء : تجلس اللاعبة على الكرسي ممسكة بالكرة الطبية باليدين بحيث تكون الكرة امام الصدر , ويجب ان يكون الجذع ملاصقا لحافة الكرسي ويوضع حول صدر اللاعبة حزام بحيث يمسك من الخلف بطريقة محكمة وذلك لغرض منع حركة اللاعبة للأمام اثناء دفع الكرة باليدين ,وتتم حركة دفع الكرة بأستخدام اليدين فقط , وتبقى القدمين ملاصقة لحافة الكرسي .

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

الشروط : – تعطى للاعبة ثلاث محاولات متتالية , تسجل احسن محاولة ناجحة لكل من المحاولات الثلاثة , عندما يتحرك المختبر على الكرسي أثناء الأداء لاتحتسب النتيجة . **التسجيل** :يتم قياس المسافة بالمتر واجزائه تحسب المسافة بين الحافة الأمامية للكرسي وبين أقرب نقطة تسقط فيها الكرة الأرض.(الحكيم ,2004 103)نقلا عن(ابراهيم ,2020, 19)

2-6 الملاحظة التقنية العلمية:.

لتسهيل عملية تحليل البيانات لجأ الباحثان الى الملاحظة التقنية العلمية والة التصوير من اجل اعطاء قيمة رقمية او كمية للنشاط الممارس ولتحقيق ذلك اثناء التجربة استخدم االة التصوير الفيديوية نوع (CASIO HIGH X) بسرعة (240) صورة / ثا

2-7 القياسات التي تم اجرائها في البحث

2-7-1 كتل اللاعبات : تم قياس كتل اللاعبات بميزان الكتروني يقيس لاقرب 50 كغم .

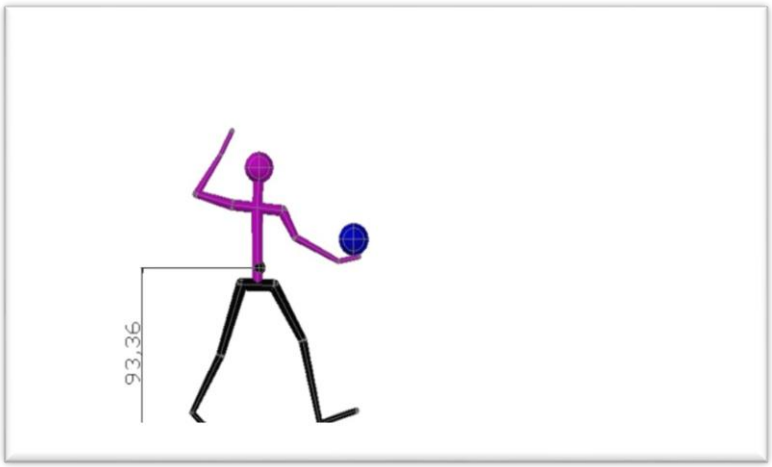
2-7-2 اطوال اللاعبات : تم القياس اطوال اللاعبات بشريط قياس متري

3 -8 متغيرات البحث وطريقة اختيارها : تم اختيارها من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات المشابهة والسابقة وتحليل محتواها واختيار المتغيرات الكينماتيكية من خلالها

3-8 بعض المتغيرات التي تم قياسها :

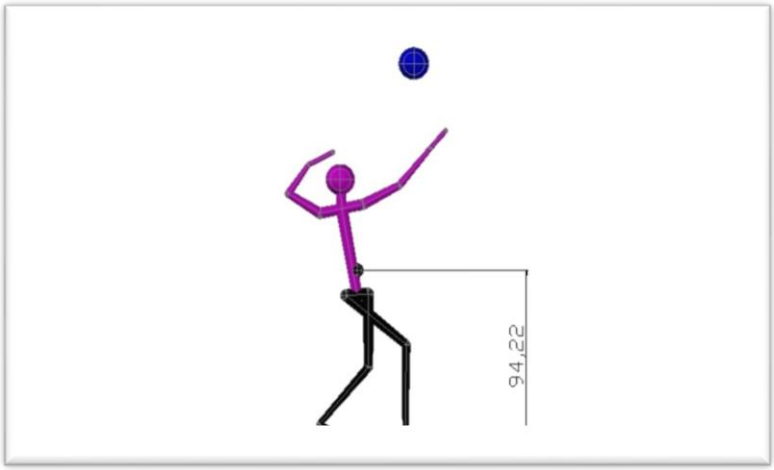
- **ارتفاع م .ث.ك.ج لوضع بداية الخطوة :** وهي طول المسافة الممتدة الشاقولية بين نقطة (م.ث.ك.ج) ومستوى سطح الارض في وضع بداية الخطوة .

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853



الشكل (3) يوضح الارتفاع لمركز ثقل الجسم في وضع بداية الخطوة

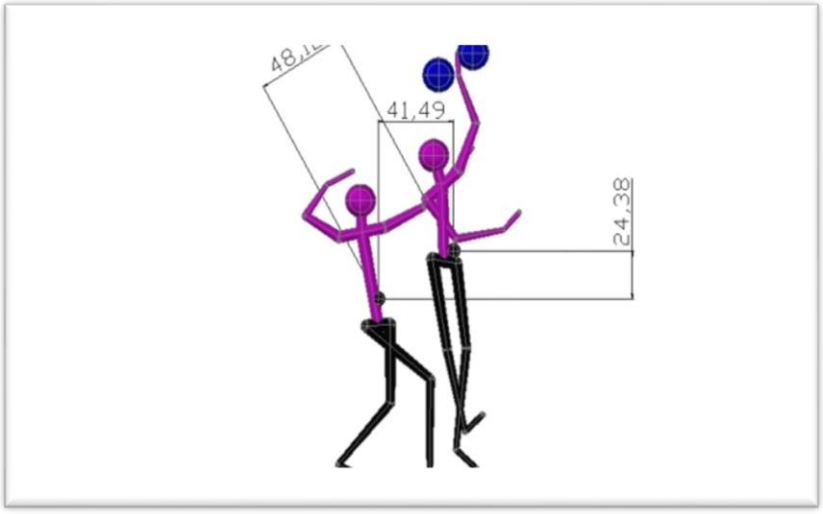
- **ارتفاع م.ث.ك.ج لوضع نهاية الخطوة** : وهي طول المسافة الممتدة الشاقولية بين نقطة (م.ث.ك.ج) ومستوى سطح الارض في وضع نهاية الخطوة .



الشكل (4) يوضح الارتفاع لمركز ثقل الجسم في وضع نهاية الخطوة

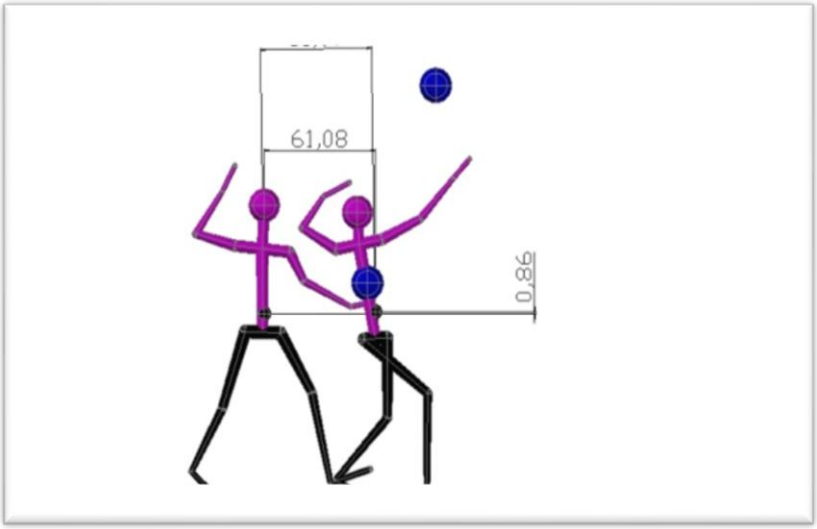
- **المسافة الافقية للخطوة الاخيرة**

وهي المسافة المقطوعة افقيا والتي تجتازها قدم اللاعبة بعد التحرك والوصول الى اخر خطوة قبل ضرب الكرة اثناء لمس القدم الارض وقياسها بالمتر .



الشكل (5) يوضح المسافة الافقية, المسافة العامودية للخطوة الاخيرة

- **المسافة الافقية لمرحلة ضرب الكرة** :وهي المسافة الافقية التي تجتازها قدم لاعبة كرة الطائرة بعد التحرك والوصول الى مرحلة ضرب الكرة اثناء لمس القدم الارض وتقاس بالمتر .

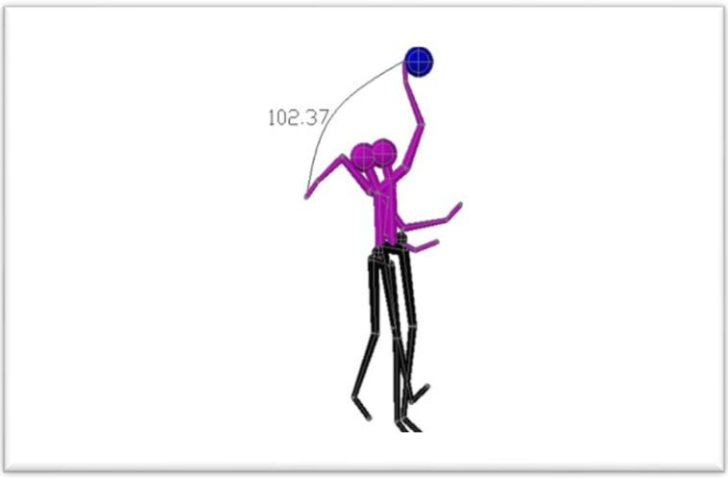


الشكل (6) يوضح المسافة الافقية , المسافة العامودية في مرحلة ضرب الكرة

- **الفرق الزاوي للذراع الضاربة لمرحلة ضرب الكرة**

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

هي المسافة الزاوية المقطوعة للذراع الضاربة اثناء مرحلة ضرب الكرة ويتم قياسها بالدرجة



الشكل (7) يوضح الفرق الزاوي للذراع الضاربة في مرحلة ضرب الكرة

- **مسار الكف للذراع الضاربة لمرحلة ضرب الكرة :** هو المسار الحركي لكف الذراع الضاربة من نقطة بدء حركة الذراع من الخلف الى الامام الى نقطة ضرب الكرة وتقاس بالمتر

الشكل (8) يوضح مسار الكف للذراع الضاربة في مرحلة ضرب الكرة

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

- **زاوية الكتف في لحظة اقصى ارجاع للذراع** : هي الزاوية التي تقع بين العضد من نقطة مفصل الكتف الى مفصل المرفق من جهة وخط الجذع من مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك من جهة اخرى في اقصى ارجاع للذراع.

- **زاوية المرفق لحظة اقصى ارجاع للذراع** : تقع بين خط الساعد(من مفصل الرسغ الى نقطة المرفق)وخط العضد(من نقطة مفصل الكتف الى المرفق)في لحظة اقصى ارجاع للذراع.

زاوية الرسغ في لحظة اقصى ارجاع للذراع :هي الزاوية التي تقع بين الخط الواصل من نقطة مفصل المرفق الى نقطة مفصل الرسغ من جهة ونقطة مقدمة الكف ونقطة مفصل الرسغ لليد من جهة اخرى لحظة اقصى ارجاع للذراع وتقاس بالدرجة .

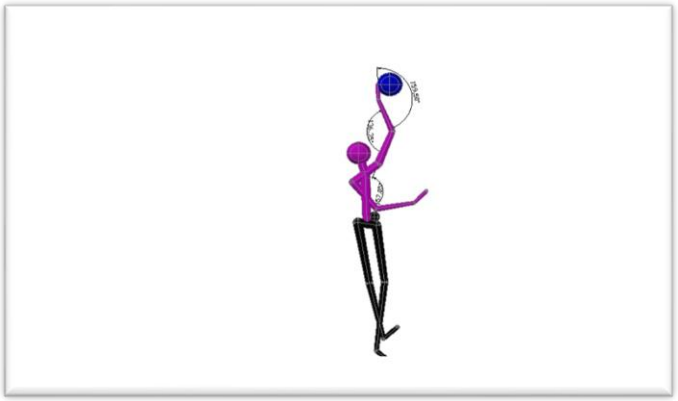
الشكل (9)يوضح (زاوية المرفق ,زاوية الكتف , زاوية الرسغ)في لحظة اقصى ارجاع للذراع

- **زاوية الكتف لحظة ضرب الكرة** : وتقع بين العضد من نقطة مفصل الكتف الى مفصل المرفق من جهة وخط الجذع من مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك من جهة اخرى

- **زاوية المرفق لحظة ضرب الكرة** :هي الزاوية المحصورة بين خط الساعد(من مفصل الرسغ الى مفصل المرفق)وخط العضد(من مفصل الكتف الى مفصل المرفق)لحظة ضرب الكرة.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

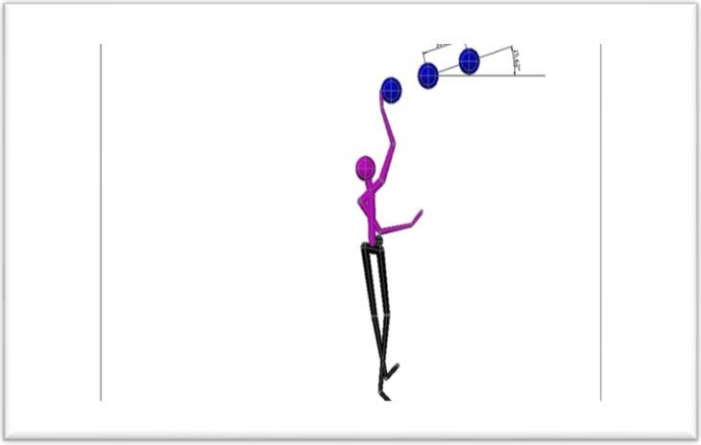
- **زاوية الرسغ لحظة ضرب الكرة** : هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة مفصل المرفق الى نقطة مفصل الرسغ من جهة ونقطة مقدمة الكف ونقطة مفصل الرسغ لليد من جهة اخرى لحظة ضرب الكرة .



الشكل (10) يوضح زاوية الكتف , زاوية المرفق , زاوية الرسغ لحظة ضرب الكرة

- **زاويـة خـروج الكـرة** : هي الزاوية المحصورة بين خط سير الكرة بعد ضربها من قبل اللاعب من جهة ومستوى الخط الوهمي الافقي الصادر من لحظة ترك الكرة

- **المسافة اللحظية لخروج الكرة** : هي اصغر فرق بالمسافة وتقاس بالسنتميتر



الشكل (11) يوضح زاوية خروج الكرة , المسافة اللحظية لخروج الكرة

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

-**متغيرات الزمن** : تم قياسه بالاستناد الى عدد الصور وسرعة الة التصوير خلال كل مرحلة من مراحل الاداء .من خلال القانون(زمن الصورة الواحدة = 1 /سرعة الة التصوير) . زمن الاداء = زمن الصورة الواحدة × (عدد الصور خلال الاداء – 1)(ملا علو ,2005, 50)

-السرعة قاتون السرعة = المسافة /الزمن (م/ثا) (عمر وعبد الرحمن ,2011, ص34)

-السرعة الزاوية = الفرق الزاوي / الزمن وحدة القياس (د/ ثا) (هيل ,2014, 378)

-الزخم = الكتلة × السرعة وحدة القياس (كغم .م / ثا)

-السرعة اللحظية= أصغر فرق بالمسافة/أصغر فرق بالزمن (الهاشمي, 1999, 116-216)

2-9 التجربة الاستطلاعية :قام الباحثان باستطلاع على عينة عددها (3) لاعبات كرة طائرة من نادي قرقوش الرياضي وكان الهدف من التجربة ما يأتي:

-معرفة مدى قدرة افراد العينة على استيعاب مفردات الاختبارات

- معرفة مدى صلاحية الملعب والادوات المستخدمة في الاختبارات واجراءات التصوير

-تجاوز المعوقات والاخطاء التي ترافق التجربة ومراعاة وضبط الوقت والالتزام بتنفيذ الاختبار

-تثبيت الة التصوير وضبط ارتفاعها وبعدها عن مكان اداء مهارة الارسال

2-10 تجربة البحث الرئيسية : تم اجراءها في ملعب نادي قرقوش الرياضي بالكرة الطائرة في الحمداني في تمام الساعة الرابعة عصرا وبمساعدة كادر العمل المساعد ومدرب الفريق , حيث تم اجراء التصوير اثناء اداء الارسال المتموج وتم اعطاء ثلاث محاولات لكل لاعبة واحتساب واختيار افضل محاولة ناجحة وتحليلها , وتم تثبيت الة التصوير على النقاط التي تم تحديدها في التجربة الاستطلاعية حيث كان ارتفاع الة التصوير (1,40)متر , اذ تكون عدستها عامودية على اللاعبة عند اداء الارسال وكان بعدها عن الاداء 4.10 متر .

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

2-11 التحليل البايوكينماتيكي والبرامج المستخدمة في اجراءات التحليل:

بعد إجراء عملية التصوير الفيديوي قام الباحثان بتحويل الفلم الفيديوي إلى أقراص ليزرية

بعدها استخدم البرامج الآتية في عملية التحليل .

1- برنامج(Film Edit 1.3 I): من خلاله تقطيع أجزاء الفلم إلى أجزاء صغيرة وحسب الرغبة وكذلك تحويل نوعية الفلم من DAt إلى MPEG.

2-برنامج ACD: يمكن من خلاله تم عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحثان من تحديد بداية ونهاية الأجزاء المهمة التي يراد تحليلها.

3-برنامج AUTO CAD 2000:وهو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات الهندسية استفاد الباحثان منه في استخراج البيانات لكل من(الابعاد, المسافات، والارتفاعات, الزوايا) .

4-برنامج Excel: من خلاله حيث استفاد منه الباحثان في معالجة البيانات الخام حسابيا.

2-12 الوسائل الاحصائية التي استخدمت في البحث :

-الوسط الحسابي , الانحراف المعياري , معامل الارتباط البسيط

وتم استخدام برنامج الاحصاء SPSS لغرض تحليل بيانات وقيم المتغيرات احصائيا

3-عرض نتائج البحث ومناقشتها

3-1 عرض نتائج وتحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية للارسال المتموج في الكرة الطائرة

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

الجدول(2) يبين نتائج التحليل لبعض المتغيرات الكينماتيكية للارسال المتموج في كرة الطائرة لدى افراد عينة البحث

ت	اللاعبات المتغيرات	1	2	3	4	5	س_	ع+-
1	**ارتفـــاع م.ث لوضـــع بدايـــة الخطوة**	0,89	0,75	0,90	0,92	0,87	0,86	0,06
2	مسافة افقية لخطوة الاخيرة	0,61	0,49	0,45	0,71	0,70	0,59	0,12
3	الزمن لخطوة الاخيرة	0,42	0,48	0,28	0,68	0,59	0,49	0,15
4	سرعة افقية لخطوة الاخيرة	1,45	1.02	1,61	1,04	1,19	1,26	0,26
5	ارتفـــاع م.ث لوضـــع نهايـــة الخطوة	0,90	0,67	0,86	0,93	0,70	0,81	0,12
6	مسـافة افقيـة لمرحلـة ضـرب الكرة	0,14	0,09	0,07	0,07	0,06	0,086	0,03
7	الزمن لمرحلة ضرب الكرة	0,09	0,07	0,08	0,09	0,08	0,082	0,01
8	سـرعة افقيـة لمرحلـة ضـرب الكرة	1,55	1,28	0,87	0,77	0,75	1,04	0,35
9	الفرق الـزاوي للـذراع الضـاربة مرحلة ضرب الكرة	91	71	63	71	84	76,00	11,27
10	السرعة الزاويـة للذراع الضـاربة مرحلة ضرب الكرة	1011,1	1014,2	787,5	788,8	1050	930,32	130,6
11	مسـار الكـف للـذراع الضـاربة	0,92	0,87	0,91	0,79	0,93	0,88	0,05

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

	مرحلة ضرب الكرة							
12	سرعة مسار الكف (سرعة محيطية) للذراع الضاربة	10,22	12,42	11,37	8,77	11,62	10,88	1,41
13	زاوية الكتف اقصى ارجاع للذراع	153	154	152	144	135	147,6	8,08
14	زاوية المرفق اقصى ارجاع للذراع	90	98	107	114	97	101,2	9,36
15	زاوية الكتف لحظة الضرب	176	171	168	167	172	170,8	3,56
16	زاوية المرفق لحظة الضرب	136	153	149	141	135	142,8	7,94
17	الفرق الزاوي للكتف	32	17	16	23	37	25	9,24
18	زاوية الرسغ لحظة اقصى ارجاع للذراع	167	176	168	156	169	167,2	7,19
19	زاوية الرسغ لحظة ضرب الكرة	159	167	175	170	158	165,8	7,25
20	الفرق الزاوي للمرفق	46	55	42	27	38	41,6	10,31
21	الفرق الزاوي للكف	8	9	7	14	11	9,8	2,77
22	السرعة الزاوية للكتف	355	242	200	255	462	302,8	105,6
23	السرعة الزاوية للمرفق	511	785	525	300	475	519,2	173,7
24	السرعة الزاوية للكف	88	128	87	155	137	119	30,35
25	زاوية خروج الكرة	12	20	18	13	21	16,8	4,08
26	المسافة اللحظية لخروج الكرة	0,36	0,25	0,32	0,29	0,25	0,29	0,04

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

27	الزمن لخروج الكرة	0,023	0,020	0,025	0,021	0,023	0,022	0,001
28	السرعة اللحظية لخروج الكرة	15,6	12,5	12,8	13,8	10,86	13,11	1,74
29	زاوية الجذع اقصى ارجاع للذراع	91	89	99	95	96	94	4
30	زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة	75	79	86	81	87	81,6	4,97
31	الفرق الزاوي للجذع	16	10	13	14	9	12,4	2,88
32	السرعة الزاوية للجذع	177	142	162	155	112	149,6	24,52

من الجدول رقم(2) الذي يبن عرض قيم المتغيرات الكينماتيكية للارسال المتموج يتضح الاتي :

1- بلغ قيمة ارتفاع م.ث لوضع بداية الخطوة لدى افراد عينة البحث مابين (0,75 – 0,90)متر , في حين بلغت قيم المسافة الافقية للخطوة الاخيرة مابين (0,06 – 0,14)متر , ومتغير الزمن لخطوة الاخيرة مابين (0,28 – 0,68)ثا , ومتغير السرعة الافقية للخطوة الاخيرة مابين (1.02 – 1,61)م/ثا

2- بلغ قيمة ارتفاع م.ث لوضع نهاية الخطوة مابين (0,67 – 0,93)متر كذلك بلغت قيم المسافة الافقية لمرحلة ضرب الكرة مابين (0,45 – 0,71)متر , ومتغير الزمن لمرحلة ضرب الكرة مابين (0,07 – 0,09)ثا , ومتغير السرعة الافقية لمرحلة ضرب الكرة مابين (0,75–1,55)م/ثا

3- بلغ قيمة الفرق الزاوي للذراع الضاربة لمرحلة ضرب الكرة مابين (63– 91)د, وبلغت السرعة الزاوية للذراع الضاربة في مرحلة ضرب الكرة مابين (787,5 – 1050)د/ثا

4- بلغت قيم متغير مسار الكف للذراع الضاربة في مرحلة ضرب الكرة مابين (0,79 – 0,93)متر , وبلغت سرعة مسار الكف (سرعة محيطية) للذراع الضاربة في مرحلة ضرب الكرة مابين (8,77 – 12,42)م/ثا

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

5- بلغت قيم زوايا (زاوية الكتف اقصى ارجاع للذراع , زاوية المرفق اقصى ارجاع , زاوية الكتف لحظة ضرب الكرة , زاوية المرفق لحظة الضرب)مابين (90 – 172)درجة

6- بلغ الفرق الزاوي للكتف مابين (27-55) درجة

7- قيم زاوية الرسغ لحظة اقصى ارجاع للذراع ولحظة ضرب الكرة مابين(156- 175)د

8- بلغ الفرق الزاوي للمرفق والفرق الزاوي للكف مابين (7- 55)درجة

9- بلغت قيم متغيرات (السرعة الزاوية للكتف , السرعة الزاوية للمرفق , السرعة الزاوية للكف) مابين (87 -785)د/ثا

10- بلغت زاوية خروج الكرة مابين(13-21) , وبلغت المسافة اللحظية لخروج الكرة مابين (0,25 – 0,36) , وبلغ الزمن لخروج الكرة مابين (0,020 – 0,025)ثا , وبلغت السرعة اللحظية لخروج الكرة بين (10,86 – 15,6)

11- تراوحت قيم زاوية الجذع لحظة اقصى ارجاع للذراع وزاوية الجذع لحظة ضرب الكرة مابين (75 -99)درجة

12-تراوحت قيمة الفرق الزاوي للجذع مابين (9- 16) درجة , وتراوحت قيمت السرعة الزاوية للجذع مابين (112 -177)د/ثا

3-2 عرض نتائج اختباري القوة الانفجارية بكلتا الذراعين والقوة الانفجارية للذراع الرامية للارسال المتموج في الكرة الطائرة

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

الجدول(3) يوضح اختبار القوة الانفجارية بالذراعين واختبار القوة الانفجارية للذراع الرامية

ت	اللاعبـات قـيم مستوى الاختبارات	1	2	3	4	5
1	اختبار رمي الكرة الطبية بالذراع الرامية للارسال	11,1	10,50	12,20	10,30	8,70
2	اختبار رمي الكرة الطبية بالذراعين	4,20	3,80	4,70	3,60	5,10

من الجدول (3) الذي يوضح اختباري رمي الكرة الطبية بالذراعين ورمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة للارسال المتموج لدى افراد عينة البحث حيث كانت كالاتي

-تراوحت قيم نتائج اختبار رمي الكرة الطبية بالذراع **الرامية للارسال** بين(8,70- 12,20)متر

-تراوحت قيم نتائج اختبار رمي الكرة الطبية بالذراعين مابين (4,20 - 5,10)متر

الجدول (4) يبين قيمة الارتباط بين اختباري القوة الانفجارية بالذراعين والقوة الانفجارية للذراع الرامية للارسال مع بعض القيم لمتغيرت التحليل الكينماتيكي للارسال

ت	الاختبارات / المتغيرات	رمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة (قيمة الارتباط)	قيمة الدلالة (sig)	رمي الكرة الطبية بالذراعين (قيمة الارتباط)	قيمة الدلالة (sig)
1	ارتفاع م.ث لوضع بداية الخطوة	0,16	0,4	0,20	0,36
2	مسافة افقية لخطوة الاخيرة	-0,78	0,05	0,01	0,49
3	الزمن لخطوة الاخيرة	-0,79	0,05	0,32	0,29
4	سرعة افقية لخطوة الاخيرة	0,66	0,11	0,52	0,18

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

5	ارتفاع م.ث لوضع نهاية الخطوة	0,51	0,18	0,31	0,30
6	مسافة افقية لمرحلة ضرب الكرة	0,33	0,29	0,29	0,31
7	الزمن لمرحلة ضرب الكرة	0,08	0,44	0,13	0,41
8	سرعة افقية لمرحلة ضرب الكرة	0,32	0,29	0,32	0,30
9	الفرق الزاوي للذراع الضاربة	0,46	0,21	0,20	0,37
10	السرعة الزاوية للذراع الضاربة	0,57	0,15	0,27	0,33
11	مسار الكف للذراع الضاربة	0,01	0,49	0,82	*0,04
12	سرعة مسار الكف (سرعة محيطية) للذراع الضاربة	0,06	0,45	0,44	0,22
13	زاوية الكتف اقصى ارجاع للذراع	0,82	* 0,04	0,47	0,21
14	زاوية المرفق اقصى ارجاع للذراع	0,17	0,39	0,31	0,30
15	زاوية الكتف لحظة الضرب	0,16	0,39	0,21	0,36
16	زاوية المرفق لحظة الضرب	0,51	0,18	0,35	0,28
17	الفرق الزاوي للكتف	−0,68	0,1	0,46	0,21
18	**زاوية الرسغ لحظة اقصى ارجاع للذراع**	0,01	0,49	0,29	0,31
19	زاوية الرسغ لحظة ضرب الكرة	0,66	0,1	0,30	0,13
20	الفرق الزاوي للمرفق	0,24	0,34	0,01	0,49
21	الفرق الزاوي للكف	0,62	0,13	0,36	0,27

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

22	السرعة الزاوية للكتف	0,78	*0,05	0,55	0,16
23	السرعة الزاوية للمرفق	0,14	0,40	0,02	0,48
24	السرعة الزاوية للكف	0,77	*0,05	0,33	0,29
25	زاوية خروج الكرة	0,36	0,27	0,52	0,18
26	المسافة اللحظية لخروج الكرة	0,68	0,1	0,05	0,46
27	الزمن لخروج الكرة	0,4	0,25	0,77	*0,05
28	السرعة اللحظية لخروج الكرة	0,54	0,17	0,54	0,17
29	زاوية الجذع اقصى ارجاع للذراع	0,14	0,41	0,57	0,15
30	زاوية الجذع لحظة ضرب الكرة	0,23	0,34	0,68	0,10
31	الفرق الزاوي للجذع	0,61	0,13	0,38	0,26
32	السرعة الزاوية للجذع	0,83	*0,04	0,45	0,22

* معنوي عند نسبة خطا < 0.05 حيث تراوحت قيمة مستوى الدلالة (0.04 –0.05) وهي اقل او تساوي 0.05 وهذا مؤشر على وجود الارتباطات في المتغيرات الموضحة في الجدول اعلاه

1–الارتباطات المعنوية بين اختبار رمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة وبعض المتغيرات الكينماتيكية وهي كالاتي:

–وجود ارتباط ذات دلالة معنوية بين (المسافة الافقية للخطوة الاخيرة , زمن الخطوة الاخيرة) واختبار رمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة , ويعزو الباحثان ذلك الى ان التطور الذي يحدث في زيادة مسافة رمي الكرة الطبية اثر وبشكل ايجابي على حركة الجسم من حيث ساهمت القوة الانفجارية للذراع المرسلة بشكل خاص والجذع بشكل عام واثر ايجابا على تطور المسافة الافقية لحركة اللاعبة فضلا عن قلة الزمن اي زيادة سرعة الحركة للخطوة الاخيرة , وان قوة الذراع المرسلة وعضلاتها لها تاثير واضح على اداء لمهارة من

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

خلال المتغيرات الكينماتيكية ,وهذا ما يؤكده(محمد عادل رشدي)ان الغرض من التمرينات الاهتمام لتقوية المجموعات العضلّة المعينة التي تناسب نوع النشاط الممارس.ويّتم الربط بين هذه التمرينات بالمهارة او الاداء الفني(التكنيك)

-وجود ارتباط ذات دلالة معنوية بين (زاوية الكتف اقصى ارجاع للذراع) واختبار رمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة

-وجود ارتباط ذات دلالة معنوية بين(السرعة الزاوية للكتف , السرعة الزاوية للكف , السرعة الزاوية للجذع) و اختبار رمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة , ويرى الباحثان ان العلاقة التي ظهرت في القوة الانفجارية للذراع المرسلة وهذه المتغيرات هو ان اداء مهارة الارسال يتطلب استخدام عال من القوة الانفجارية للذراعين خاصة بالنسبة للنساء مقارنة مع مستوى القوة لديهن .وهذا ما أكدتها سوسن جدوع اذ تأتي اهمية القوة الانفجارية للذراعين من حيث تكنيك المهارة يتطلب وبشكل مباشر للقوة الانفجارية لعضلات الذراعين لأداء ضرب قوي ومؤثر(سوسن , 2011 , ص105).فضلا عن ان زيادة في القوة التي تنتجها الذراع المؤدية للمهارة واتي اظهرت علاقتها مع(رمي الكرة الطبية للذراع المرسلة)ويشير امين انور " ان الذراع هي عنصر الاستخدام الاساسي في اداء المهارات الحركية على اختلاف" انواعها(امين,2001, 178)

2-الارتباطات المعنوية بين اختبار رمي الكرة الطبية بالذراعين وبعض المتغيرات الكينماتيكية

-وجود ارتباط ذات دلالة معنوية بين(مسار الكف للذراع الضاربة في مرحلة ضرب الكرة , الزمن لخروج الكرة) واختبار رمي الكرة الطبية بالذراعين

يرى الباحثان ان كلتا الذراعين (الذراع المرسلة والذراع المقابلة لها) لها اهمية ايضا في تطور التوازن العضلي في الطرف العلوي وهذا التوازن حتما يؤثر على ضبط التكنيك , اي ان قوة الذراعين معا ترتبط باداء جيد من خلال مسار حركة الذراع وسرة خروج الكرة من خلال زمنها وبالتالي الحصول على ضربة ارسال قوية ومؤثرة , وهذا ما أكده(محمد وحمدي) "ان اللاعبة التي تفتقد الى قوة الذراعين لايمكن الحصول على ضربات قوية"(محمد وحمدي,1988, 106)

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

الجدول (5) يبن المقارنة بين المتغيرات الكينماتيكية التي ترتبط مع القوة الانفجارية للذراعين والمتغيرات الكينماتيكية التي ترتبط مع القوة الانفجارية للذراع المؤدية للارسال المتموج

ت	المتغيرات الكينماتيكية التي ترتبط باختبار رمي الكرة الطبية بالذراع المرسلة	المتغيرات الكينماتيكية التي ترتبط باختبار اختبار رمي الكرة الطبية بالذراعين
1	مسافة افقية لخطوة الاخيرة	مسار الكف للذراع الضاربة مرحلة الضرب
2	الزمن لخطوة الاخيرة	الزمن لخروج الكرة
3	زاوية الكتف اقصى ارجاع للذراع	
4	السرعة الزاوية للكتف	
5	السرعة الزاوية للكف	
6	السرعة الزاوية للجذع	

من الجدول رقم (5) الذي يوضح الارتباطات بين اختباري رمي الكرة الطبية مع المتغيرات الكينماتيكية للارسال المتموج حيث ظهر ان اغلب الارتباطات كانت مع اختبار رمي الكرة الطبية للذراع المرسلة وهي (مسافة افقية لخطوة الاخيرة , زمن الخطوة الاخيرة , زاوية الكتف اقصى ارجاع للذراع , السرعة الزاوية للكتف , السرعة الزاوية للكف , السرعة الزاوية للجذع) .

وهذا يدل على أن القوة الانفجارية للذراع الضاربة للارسال كانت نسبة ارتباطاتها مع المتغيرات الكينماتيكية اكبر، في حين ان الارتباطات مع اختبار القوة الانفجارية للذراعين كانت نسبة الارتباطات اقل وهي فقط مع متغيري (مسار الكف للذراع الضاربة مرحلة الضرب , والزمن لخروج الكرة) وهذا يدل على ان القوة الانفجارية لكلتا الذراعين يرتبط ايضا مع متغيرين فقط

ويرى الباحثان ان القوة الانفجارية سواء لعضلات الذراعين من القدرات المهمة والواجب امتلاكها للاعبة ، اذ بدونها لا يمكن الحصول على الضربة المؤثرة، وهذا ما أكده (محمد صبحي وحمدي عبد المنعم) "ان القوة

الانفجارية سواء كانت للضربة بالذراع فهي من القدرات البدنية الهامة في الكرة الطائرة، وقد تكون العامل الحاسم للفوز بالمباراة (محمد وحمادي , 1988, ص19)

4-الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1-تباينت قدرات اللاعبات في اختبار القوة الانفجارية للذراعين والقوة الانفجارية للذراع المرسلة

2-ظهور علاقة ارتباط معنوية بين اختبار القوة الانفجارية للذراع المرسلة ومسافة افقية gلخطوة الاخيرة وزمن الخطوة الاخيرة

3-ظهور علاقة ارتباط معنوية بين اختبار القوة الانفجارية للذراع المرسلة و(زاوية الكتف لحظة اقصى ارجاع للذراع , السرعة الزاوية للكتف والكف , السرعة الزاوية للجذع)

4- ظهور علاقة ارتباط معنوية بين اختبار القوة الانفجارية للذراعين و مسار الكف للذراع الضاربة مرحلة الضرب والزمن لخروج الكرة

5- ظهرت نسبة الارتباطات بين بعض المتغيرات الكينماتيكية واختبار القوة الانفجارية للذراع المرسلة اكثر من ارتباطاتها مع اختبار القوة الانفجارية للذراعين معا

4-2 التوصيات

-الاهتمام بتطوير القوة الانفجارية للذراع المرسلة بشكل خاص ولكلتا الذراعين بشكل عام

-وضع برامج تدريبة من قبل المختصين لتطوير مهارة الارسال من خلال تطوير القوة الانفجارية للذراعين وخاصة للاعبات الذين لديهم ضعف في الزمن والمسافة الافقية والسرعة الافقية والزاوية

-اجراء دراسات وبحوث مشابهة لمهارات اخرى من اللعبة لاجل تحسين وتطوير مستوى اللاعبات في كرة الطائرة

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

-انتقاء اللاعبات اللواتي لديهن قوة انفجارية عالية بالذراعين لفعاليتها في تنفيذ واداء المهارة

-التاكيد على اجراء اختبارات بشكل دوري على مهارة الارسال والقوة الانفجارية للذراعين وبشكل اني للوقوف على مستوى تطور اللاعبات

المصادر العربية والاجنبية

1- ابراهيم , شيماء جعفر (2020): **تأثير الأرتدادية في تطوير القوة الأنفجارية والمميزة بالسرعة ومستوى أداء الضربة الساحقة بكرة الطائرة** , بحث منشور في مجلة المستنصرية للعلوم الرياضية , المجلد الثاني , العدد الثاني , جامعة بغداد

2- اسماعيل , سعد محسن (1996): **تاثير اساليب تدريبية لتنمية القوة الانفجارية للرجلين والذراعين في دقة التصويب البعيد بالقفز عاليا في كرة اليد** , اطروحة دكتوراه , جامعة بغداد , كلية التربية الرياضية

3- جابر , امال (2008) : **مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي** , دار الوفاء للطباعة والنشر , الاسكندرية

4- -جبار , رنا هادي (2013): **علاقة القوة الانفجارية والطول بدقة اداء مهارة الارسال المتموج في الكرة الطائرة** , بحث منشور في مجلة الرياضة المعاصرة , المجلد 12 , العدد 21 , كلية التربية الرياضية للبنات , جامعة بغداد .

5- الحكيم , علي سلوم جواد (2004) : **الأختبارات والقياس والأحصاء في المجال الرياضي**, الطيف للطباعة , وزارة التعليم العالي , جامعة القادسية .

6- سوسن جدوع (2011): **مساهمة بعض عناصر اللياقة البدنية والقياسات الجسمية بدقة مهارة الضرب الساحق بكرة الطائرة** , اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد.

7- علي , عادل عبد البصير (2008) : **التحليل البايوميكانيكي لحركة الانسان** (اسسه وتطبيقاته) , المكتبة المصرية للطباعة والنشر , الاسكندرية

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

8- عبدالله , طـه غافل (2019) : **تـأثير تمرينـات خاصـة فـي تطـوير القـوة والأتـزان العضـلي للـذراع المستخدمة للوقايـة من بعض الأصابات الشائعة للاعبي كرة اليد** , بحث منشور في مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية ,المجلد الرابع, العدد 19, جامعة الأنبار .

9- عبد القادر , سعد فاضل وعلي , بسام (2011) : **بناء وتقنين اختبارات بدنية خاصة للاعبي الريشة الطائرة** , بحث منشور في مجلة كلية التربية الأساسية ,جامعة الموصل .

10- عمر ,حسين مردان وعبد الرحمن , اياد (2011) : **البايوميكانيك في الحركات الرياضية** , مطبعة النجف الاشرف , جامعة القادسية

11- عطية , احمد سبع (2013) : **علاقة بعض المظاهر الحركية بدقة وسرعة الضرب الساحق العالي المستقيم في منطقة (4) للاعبي المنتخب الوطني بالكرة الطائرة** , بحث منشور في مجلة علوم الرياضة , كلية التربية الرياضية , العدد 2 حزيران , جامعة ديالى.

12- الكيلاني , عدنان هشام (2010) : **مسابقة الاقتراب وبعض المتغيرات الكينماتيكية كمؤشر للانجاز الرقمي لمسافة الوثب لدى ناشئي الوثب الطويل** , المجلة العلمية , مطبعة الجامعة الاردنية, عمان

13- محمد صبحي حسانين وحمدي عبد المنعم(1988) :**الاسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس** ، مطبعة روز يوسف , القاهرة.

14- امين , انور(2021): **الريشة الطائرة- التاريخ- المهارات والخطط – قواعد اللعب**، ط3، دار الفكر العربي، القاهرة.

15- الهاشمي , سمير مسلط (1999) : **البايوميكانيك الرياضي** , دار الكتب للطباعة والنشر , الموصل

16-Cairns,Thomas(July 2011."What Causes the Swerve in the Float Serve".Coaching .Volleybaii.28: 14- 19

17-Hall J. Susan (1995), Basic Biomechanics , 2ed , Mc GRAW-HILL international editions, edition Boston.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853