

التحليل الميكانيكي لعزم القصور الذاتي للذراع الرامية وعلاقتها بدقة التهديف البعيد من القفز في كرة اليد

غزوان حازم يونس الورد

وزارة الشباب والرياضة / موهبة نينوى

ghazwan.ssp7@student.uomosul.edu.iq

محمد خليل محمد العكيدي

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل

mohammedkhleel-65@uomosul.edu.iq

تاريخ تسليم البحث (٢٠٢٢/٩/٢٢)

تاريخ قبول النشر (٢٠٢٢/١٠/٣١)

المخلص

ساهمت العلوم الاساسية والمشتقة بأنواعها المختلفة التطبيقية والنظرية نتيجة للجهد المتواصل والمبذول من قبل العلماء في تطوير الانجازات الرياضية سواء أكانت ألعاباً فردية أو فرقية ، وأصبحت الألعاب الفرقية اليوم مجالاً واسعاً وكبيراً لاستقطاب اللاعبين والمدربين والباحثين والمتابعين لهذه الفعالية ومنها لعبة كرة اليد أذ تعد هذه اللعبة من الألعاب الشعبية التي لاقت اقبالاً شديداً وانتشاراً واسعاً والتي لها جماهيرية واسعة في جميع أنحاء العالم والتي تعتمد بدورها على إتقان المهارات الاساسية كقاعدة أساسية للتقدم بالمستوى ، وان عزم القصور الذاتي هو احد قوانين الميكانيكية التي يمكن الاستعانة بها من الناحية الميدانية ولاسيما في مجال تعلم الحركات من خلال العلاقة بين كتلة الجسم ومربع مركز ثقله عن محور الدوران ولما لها من تأثير على الحركات ولا سيما عند اداء التصويب في كرة اليد ، لان مقاومة الجسم للحركة الدائرية لا يتوقف على كتلته فقط وانما على بعده العمودي عن محور الدوران ، وتلعب كتلة الجسم الدور الاساسي في قوة وسرعة التصويب من خلال تسخير كتل اجزاء الجسم لخدمة الهدف الاساسي للمهارة . ويهدف البحث في التعرف على العلاقة بين قيم عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع دقة التصويب البعيد في كرة اليد ، وكما يفترض الباحثان وجود علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين قيم عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع دقة التصويب البعيد من القفز في كرة اليد . واستخدم الباحثان المنهج الوصفي بالاسلوب والعلاقات الارتباطية لملاءمته وطبيعة البحث.

الكلمات المفتاحية : عزم القصور الذاتي للذراع الرامية – التصويب – كرة اليد .



Mechanical Analysis of the Moment of Inertia of the Throwing Arm and Its Relationship to the Accuracy of Long-Range Jump Shots in Handball

Ghazwan Hazim Younis (1)
ghazwan.ssp7@student.uomosul.edu.iq
Ministry of Sport an Youth/ Nineveh Talent

Mohammed Khaleel Mohammed Al-Aqeedi (2)
mohammedkhleel-65@uomosul.edu.iq
College of Physical Education and Sport Science/
University of Mosul

Article information

Article history:

Received:22/09/2022

Accepted:31/10/2022

Published online: 15/10/2022

Keywords:

Moment of Inertia of the
Throwing Arm – Shooting –
Handball

Correspondence:

Ghazwan Hazim Younis

ghazwan.ssp7@uomosul.edu.iq

Abstract

The contributions of basic and derived sciences in their various applied and theoretical forms, due to the continuous efforts made by scientists, have played a significant role in developing sports achievements, whether individual or team sports. Today, team sports have become a large field for attracting players, coaches, researchers, and followers, including the sport of handball. This game is considered one of the popular sports that have gained significant acceptance and widespread popularity worldwide, relying on mastering basic skills as a fundamental basis for progressing in level. The moment of inertia is one of the mechanical laws that can be utilized in the field, especially in learning movements through the relationship between body mass and the square of its center of gravity from the axis of rotation, and its impact on movements, particularly in performing shots in handball. This is because the body's resistance to circular motion does not depend only on its mass but also on its perpendicular distance from the axis of rotation. Body mass plays a fundamental role in the strength and speed of shooting by harnessing the body parts' mass to serve the main goal of the skill.

The study aims to identify the relationship between the values of the moment of inertia of the throwing arm with the accuracy of long-range shooting in handball. The researchers hypothesized that there is a statistically significant correlation between the values of the moment of inertia of the throwing arm and the accuracy of long-range shooting from jumping in handball.

The researchers used the descriptive method with the correlational approach due to its suitability and the nature of the research..

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

ساهمت العلوم الأساسية والمشتقة بأنواعها المختلفة التطبيقية والنظرية نتيجة للجهد المتواصل والمبذول من قبل العلماء في تطوير الانجازات الرياضية سواء أكانت ألعاباً فردية أو فرقية ، وأصبحت الألعاب الفرقية اليوم مجالاً واسعاً وكبيراً لاستقطاب اللاعبين والمدربين والباحثين والمتابعين لهذه الفعالية ومنها لعبة كرة اليد أذ تعد هذه اللعبة من الألعاب الشعبية التي لاقت اقبالاً شديداً وانتشاراً واسعاً والتي لها جماهيرية واسعة في جميع أنحاء العالم والتي تعتمد بدورها على إتقان المهارات الأساسية كقاعدة أساسية للتقدم بالمستوى ، وصولاً إلى الهدف الأساسي وهو التسجيل اكبر عدد من الأهداف في مرمى فريق الخصم ومن ثم الفوز بنتيجة بالمباراة ، ويمثل علم البايوميكانيك الرياضي احد أهم العلوم الرياضية التي تهتم بدراسة خصائص الحركة والكشف عنها بواسطة الأجهزة العلمية الدقيقة للحصول على المعلومات المفيدة في وصف حركة الجسم البشري أو أي جزء من أجزائه وصفاً دقيقاً وبما إن هناك أخطاء دقيقة لا يتمكن المدرب من اكتشافها بالعين المجردة فلجأ إلى تصوير و تحليل الحركة بايوميكانيكياً من خلال استخدام التقنيات العلمية الحديثة .

وان عزم القصور الذاتي هو احد قوانين الميكانيكية التي يمكن الاستعانة بها من الناحية الميدانية ولاسيما في مجال تعلم الحركات من خلال العلاقة بين كتلة الجسم ومربع مركز ثقله عن محور الدوران ولما لها من تأثير على الحركات ولا سيما عند اداء التصويب في كرة اليد ، لان مقاومة الجسم للحركة الدائرية لا يتوقف على كتلته فقط وانما على بعده العمودي عن محور الدوران "وان جسم الانسان يتكون من عدة اجزاء ولكل منها قصوره الذاتي وان عزم القصور الذاتي للذراع الرامية بأكمله هو عبارة عن مجموع القصور الذاتي لأجزائه " (الهاشمي ، ١٩٩٩ ، ٢١٣) ويشير (الفضلي) إلى أنه يمكن أن "يستخدم قانون عزم القصور الذاتي في تطوير الحركات والمهارات الرياضية وبدلالاته الرياضية التالية :

عزم القصور الذاتي = الكتلة × نق ٢ أي إن (ع ق ص) يتناسب طردياً مع كتلة الجسم ومربع طولها ، وأن الكتلة تتناسب عكسياً مع مربع الطول وهذه حقائق يشير إليها هذا القانون الرياضي أعلاه (الفضلي، ٢٠١٠ ، ٧٨) .

وتعد مهارة التصويب من المهارات المهمة والاساسية في لعبة كرة اليد بل ان كل المهارات والخطط تصبح عديمة الفائدة اذا لم تنتج في النهاية بالتصويب الناجح على المرمى ، وتلعب كتلة الجسم الدور الاساسي في قوة وسرعة التصويب من خلال تسخير كتل اجزاء الجسم لخدمة الهدف الاساسي للمهارة . (ابراهيم ، ١٩٨٨ ، ٥٠)

ومن هنا تكمن اهمية البحث في دراسة القصور الذاتي للذراع الرامية وعلاقتها بدقة التهديف البعيد من القفز ومن مسافة الـ ٩ أمتار .

٢-١ مشكلة البحث :

أن التطور الكبير في الاساليب الدفاعية والتي تتمثل بوقفة اللاعب الصحيحة وحركة اللاعب نحو الخصم وحركة الزميل نحو التغطية بناء على التعامل الجيد بين حارس المرمى واعضاء الفريق والاهم

من كل هذا أصبح للفرق المتطورة وجود مدافعين يتمتعون بمواصفات جسمية عالية والتي تتمثل (بطول للقامة وتناسبها مع وزن الجسم) فضلاً عن تمتعهم باللياقة البدنية والاداء المهاري والخططي العالي ، مما أدى الى صعوبة اختراق دفاعات الخصم وأصبح العبء كبيراً أمام اللاعبين المهاجمين في محاولاتهم تسجيل الاهداف من المناطق القريبة ، وبما أن حالات التصويب من قريب لا تمثل أية مشكلة أمام اللاعبين في احرار الاهداف لذلك اهتمامنا منصّباً على التصويب البعيد ، أذ يعد التصويب البعيد أحد هذه الحلول الفعالة والذي يستثمر فيه المهاجمون الثغرات الحاصلة في دفاعات الخصم ومن ثم مبالغته واحراز الاهداف ، وان هذا النوع يساعدنا في الاحتفاظ بالجهد وعدم الاحتكاك بالخصم بأن هناك ضعف في أمكانية اللاعبين من التصويب البعيد من مسافة (٩ متر) خوفاً من فشل التصويب وفقدان الكرة وعدم الاستغلال الامثل لكتل الجسم في التصويب من حيث السرعة والقوة ومدى تأثير تلك المتغيرات على تحديد المسار الديناميكي وإن قوة أداء المهارة (مهارة التصويب البعيد) تتطلب مواصفات أداء عالية تتميز بالقوة والدقة . لذا فان الإفادة من قانون عزم القصور الذاتي يمكن أن يزيد من فاعلية أداء المهارة من حيث القوة والدقة .

ومن هنا تتجلى مشكلة البحث في دراسة هذا الموضوع والتعرف من خلاله على بعض المتغيرات الميكانيكية لعزم القصور الذاتي للذراع الرامية وعلاقتها بدقة التهديف البعيد من القفز في كرة اليد من اجل التوصل وايجاد الحلول المناسبة لها

٣-١ هدف البحث :

٣-١-٥ التعرف على العلاقة بين قيم عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع دقة التصويب البعيد في كرة اليد .

١-٤ فرض البحث :

٣-٤-١ وجود علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين قيم عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع دقة التصويب البعيد من القفز في كرة اليد .

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري : لاعبو نادي الفتوة الرياضي بكرة اليد في محافظة نينوى .

١-٥-٢ المجال الزمني : للفترة ٢٠٢١/٧/٢٦ ولغاية ٢٠٢٢/٩/١٤

١-٥-٣ المجال المكاني : القاعة الفرقية في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة الموصل

١-٦ تحديد المصطلحات :

١ - ٦ - ١ التحليل الحركي :

" يعرف بأنه دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات السببية للارتقاء بمستوى أداء الحركة وفي تحقيق الهدف منها " (الهاشمي ، ١٩٩١ ، ٤٣)

١-٦-٢ عزم القصور الذاتي : هي الممانعة التي يبديها الجسم للقوة المسلطة عليه .

(عمر وايد، ٢٠١١، ٨٣)

١-٦-٣ دقة التصويب :

" هي قدرة اللاعب على التحكم في حركاته الإرادية نحو إصابة الهدف "

(السكري ، ١٩٩٤ ، ٤٤٩)

٢- الدراسات المشابهة :

٢-١ دراسة عبيد وعبد الكاظم ونعمة (٢٠١٣) الموسومة بـ

"عزم القصور الذاتي للذراع الضاربة وعلاقته بدقة أداء الإرسال الساق بالكرة الطائرة "

هدفت الدراسة الى ما يأتي :

١- التعرف على طبيعة دقة أداء الإرسال الساق وعزم القصور الذاتي للذراع الضاربة .

٢- إيجاد العلاقة بين عزم القصور الذاتي للذراع الضاربة ودقة أداء الإرسال الساق بالكرة الطائرة.

وافترض البحث بأن :

- هنالك علاقة ارتباط معنوي بين عزم القصور الذاتي للذراع الضاربة ودقة الإرسال الساق بالكرة الطائرة

ومن خلال ما تقدم تم الوصول إلى أهم الاستنتاجات:

١- وجود علاقة ارتباط متوسطة بين متغيري عزم قصور الكف واختبار دقة الإرسال الساق في الكرة الطائرة.

٢- وجود علاقة ارتباط ضعيفة بين متغيري عزم قصور الساعد واختبار دقة الإرسال الساق في الكرة الطائرة .

٣- وجود علاقة ارتباط ضعيفة بين متغيري عزم قصور العضد واختبار دقة الإرسال الساق في الكرة الطائرة.

٤- وجود علاقة ارتباط ضعيفة بين متغيري عزم قصور الذراع واختبار دقة الإرسال الساق في الكرة الطائرة.

أما أهم التوصيات فهي :

١- ضرورة تصحيح الأداء الخاطئ والتأكيد على ذلك للوصول إلى الدقة المطلوبة في الأداء .

٢- ضرورة إجراء دراسات مشابهة يستخدم فيها عزم قصور أجزاء أخرى من الجسم ولمهارات الكرة الطائرة الأخرى .

٣- دراسة العلاقة المتوازنة بين كتلة أجسام اللاعبين أو الطلبة وفق عزم قصور أجزاء الجسم المختلفة .

٣-١ منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بالاسلوب والعلاقات الارتباطية لملاءمته وطبيعة البحث، إذ إن الاختيار الصحيح للمنهج يترتب عليه ايجاد الحلول الملائمة لمشكلة البحث.

٣-٢ مجتمع البحث وعينه :

تكون مجتمع البحث من لاعبي كرة اليد فئة الشباب، والبالغ عددهم ٢٠ لاعباً وهم من من مثلوا لاعبي نادي الفتوة الرياضي في محافظة نينوى للموسم الرياضي (٢٠٢١-٢٠٢٢)، وتم اختيار ستة لاعبين منهم بالطريقة العمدية والذين يستخدمون الذراع اليمنى في التصويب ليكونوا عينة البحث أي بنسبة (٣٠%) وذلك لغرض اجراءات التصوير البايوميكانيكي للتحليل الحركي وتطبيق الاختبارات الخاصة بالتجربة الرئيسة والجدول (١) يبين مجتمع وعينة البحث.

الجدول (١) مجتمع وعينة البحث

اسم النادي	مجتمع البحث	عينة البحث	النسبة المئوية
الفتوة الرياضي	٢٠	٦	٣٠%

٣-٣ تجانس عينة البحث :

اعتمد الباحثان على (الطول والعمر الزمني والتدريبي والكتلة وطول الرجل، وطول الذراع، وطول العضد، وطول الساعد، وطول الكف) لتجانس العينة باستخدام معامل الاختلاف وهو أحد الاختبارات الاحصائية هدفه التحقق من تجانس العينة الخاص بمواصفات عينة البحث، ويتبين من الجدول (٢) " تجانس العينة فكلما اقترب معامل الاختلاف من ١% يعد التجانس عالياً وإذا زاد عن ٣٠% يعني أن العينة غير متجانسة وتكون قيمة معامل الاختلاف (%) لأنه يساوي حاصل قسمة الانحراف المعياري للمجموعة على الوسط الحسابي لها مضروباً بـ ١٠٠ " (التكريتي والعيدي، ١٩٩٦، ١٦١) والجدول (٢) يبين مواصفات العينة، إذ يتم إتباع تسلسل اللاعبين نفسه في جميع جداول البحث:

الجدول (٢) يبين مواصفات عينة البحث

المتغيرات أفراد العينة	الطول (سم)	العمر (سنة)	العمر التدريبي (سنة)	الكتلة (كغم)	طول الرجل (سم)	طول الذراع (سم)	طول العضد (سم)	طول الساعد (سم)	طول الكف (سم)
احمد محمد مؤيد	١٧٩	١٧	٤	٦٨	١٠٣	٧٩	٣٠	٢٩	٢٠
حسين محمد يونس	١٨٩	١٩	٤	٨٠	١٠٩	٧٨	٣٠	٢٨	٢٠
عبدالرحمن أوس	١٨٣	١٧	٤	٧٠	١٠٧	٨١	٣١	٢٩	٢١
عبدالرحمن ياسين	١٨٨	١٩	٣	٨٨	١٠٧	٨١	٣٢	٢٨	٢١
عثمان عبد الكريم	١٨٢	١٩	٤	٥٦	١٠٤	٨٠	٣١	٢٩	٢٠

علي مروان محمد	١٨١	١٧	٤	٦٠	١٠١	٧٦	٢٨	٢٨	٢٠
الوسط الحسابي $\bar{x}$	١٨٣.٦٦٦	١٨	٣.٨٣٣	٧٠.٣٣٣	١٠٥.١٦٦	٧٩.١٦٦	٣٠.٣٣٣	٢٨.٥	٢٠.٣٣٣
الانحراف المعياري $\pm s$	٣.٩٨٣	١.٠٩٥	٠.٤٠٨	١٢.٠٢٧	٢.٩٩٤	١.٩٤٠	١.٣٦٦	٠.٥٤٧	٠.٥١٦
معامل الاختلاف %	٢.١٦٨	٦.٠٨٣	١٠.٦٤٤	١٧.١٠٠	٢.٨٤٦	٢.٤٥٠	٤.٥٠٣	١.٩١٩	٢.٥٣٧

ويتبين من الجدول (٢) تجانس العينة فكلما اقترب معامل الاختلاف من ١% يعد التجانس عالياً

٣-٤-٤ الاستبيان :

٣-٤-١ استبيان اختبار دقة التصويب :

قام الباحثان بتوجيه استبيان إلى السادة ذوي الخبرة والاختصاص في مجال القياس والتقييم وكرة اليد لاختيار اختبار دقة التصويب الملائم للبحث، وتم عرضه على السادة المختصين كما في الملحق (١) وذلك من اجل بيان آرائهم حول صلاحية الاختبار للبحث ، وقد أظهرت استمارات الاستبيان بعد جمعها وفرزها موافقة (١٧) من الخبراء المختصين من مجموع (١٩) على اختبار دقة التصويب البعيد من الحركة أي بنسبة (٨٩,٤٧)% وهي نسبة جيدة ، إذ يشير بلوم وآخرون إلى أنه على الباحثان الحصول على الموافقة بنسبة ٧٥% فأكثر من آراء الخبراء (بلوم وآخرون ، ١٩٨٣، ١٢٦).

٣-٥ اختبار دقة التصويب :

- اسم الاختبار : اختبار دقة التصويب البعيد من الحركة .
- الغرض من الاختبار : قياس دقة التصويب البعيد من الحركة .
- الأدوات المستخدمة : كرات يد ، مرمى كرة يد ، ٥ دوائر حديدية تثبت في المرمى قطر الدائرة الواحدة ٦٠ سم ، أربعة منها تثبت في الزوايا الأربعة للمرمى والخامسة تثبت في وسط العارضة ، وبلغ ارتفاع الحلقة في الزاوية السفلى عن الأرض ٣٠سم
- طريقة الأداء : يقف المختبر ويده الكرة خلف خط مرسوم على الأرض طوله متر واحد بصورة مواجهة للهدف وعلى بعد ١٢ متر منه ، يبدأ اللاعب بالخطوات التقريبية بالرجل اليسرى ثم اليمنى في الخطوة الثانية واليسرى في الخطوة الأخيرة (قدم الارتكاز) . يقوم اللاعب بتصويب ١٠ كرات إلى الدوائر المعلقة بالرمى بعد اخذ الخطوات التقريبية الثلاث ثم الرمي مبتدئاً بالدائرة في الزاوية العليا اليمنى ثم الوسط ثم اليسرى ثم إلى الزاوية السفلى اليمنى والزاوية السفلى اليسرى .

• الشروط :

- تعطى لكل مختبر ١٠ محاولات لإدخال الكرات إلى داخل الدوائر وبواقع كرتين لكل دائرة علماً بأن كل دائرة لها قيمة اختبارية .

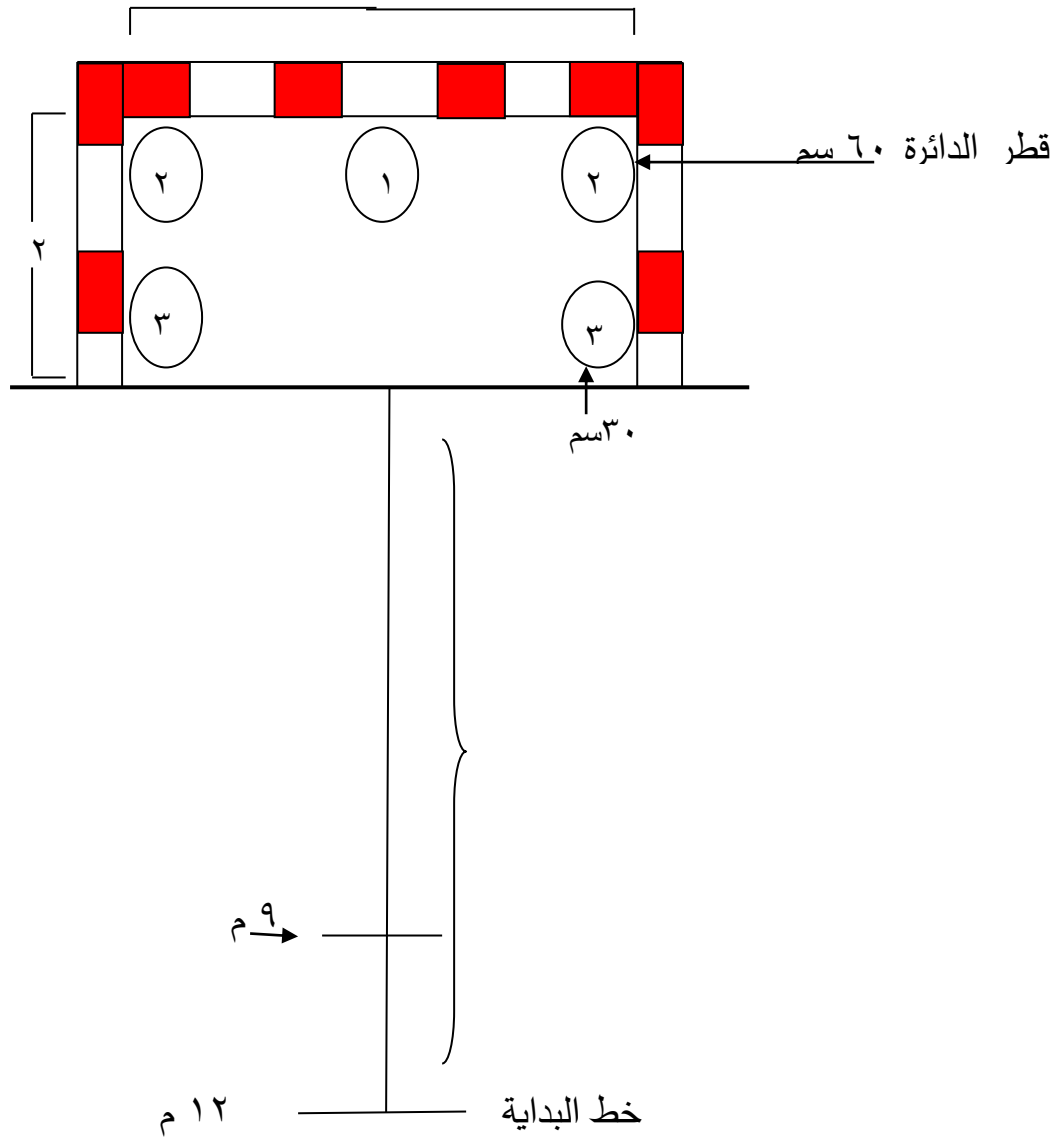
- يسمح بمحاولتين للتجربة قبل بدء الاختبار .
- يكون التصويب بعد أخذ ٣ خطوات ويكون من خط التسعة أمتار .

• تسجيل النقاط :

يمنح المختبر درجتين لكل كرة تدخل الدوائر في الزوايا العليا اليمنى واليسرى ويمنح درجة واحدة لكل كرة تدخل الدائرة الوسطى ، ويمنح ثلاث درجات لكل كرة تدخل الدوائر في الزوايا السفلى اليمنى واليسرى .

ويمثل المجموع الكلي لدرجات المحاولات العشرة درجة الدقة الكلية للمختبر والتي تتراوح بين (صفر - ٢٢ درجة) ، والشكل (١) يوضح اختبار دقة التصويب البعيد في كرة اليد .

(الجوادي ، ١٩٩٧ ، ٨٩)



الشكل (١) يوضح اختبار دقة التصويب البعيد

٣-٦ الملاحظة العلمية التقنية :

لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية استخدم الباحثان التصوير الفيديوي وذلك باستخدام ثلاث آلات تصوير فيديوي نوع (Casio exilim) يابانية الصنع ، وضعت آلة التصوير الأولى على بعد (٦٠.٣٠م) وارتفاع بؤرة العدسة (١,١٥ م) عن سطح الأرض من الجهة اليمنى للاعب للتعرف على المتغيرات البايوميكانيكية ، في حين وضعت آلة التصوير الثانية على بعد (١١ م) وكان ارتفاع بؤرة العدسة (١,١٥ م) عن سطح الأرض من الجهة اليمنى للاعب للتعرف على المتغيرات الخاصة بالكرة ، وتم وضع آلة التصوير الثالثة على بعد (١٠م)، من الجهة اليسرى للمرمى للتعرف على دقة التصويب وكان ارتفاع بؤرة العدسة (١.١٠م) عن سطح الأرض ، وكانت سرعة آلات التصوير الثلاثة (٢٤٠) صورة في الثانية .

٣-٧-١ الأجهزة المستخدمة:

- آلة تصوير رقمية نوع (Casio exilim) عدد (٣) مع ملحقاتها.

- ميزان الكتروني لقياس الكتلة ولأقرب ٥٠ غم.

٣-٧-٢ الأدوات المستخدمة :

_ هدف كرة اليد .

_ حلقات حديدية عدد (٥) وقطر الدائرة الواحدة هو (٦٠ سم) .

_ كرات يد عدد (٥) .

_ حاملة آلة التصوير عدد (٣) .

- شريط قياس متري لقياس الاطوال.

- مقياس رسم (١) متر.

- استمارات لتسجيل المحاولات.

- شريط لاصق عريض اصفر اللون عدد (٢).

٣-٨ البرامج المستخدمة في البحث :

بعد إجراء عملية التصوير الفيديوي تم تحويل التسجيل الفيديوي الى جهاز حاسوب وبعدها قام

الباحثان باستخدام البرامج الآتية

١- برنامج (Image Ready CS) : يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع الحركة الى صور منفردة متسلسلة.

٢- برنامج (ACD See Manager): يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحثان من تحديد بداية ونهاية الأجزاء المهمة التي يراد تحليلها .

٣- برنامج (Auto CAD 2007) : وهو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية واستقاد الباحثان من هذا البرنامج في استخراج البيانات الخام لكل من المسافات والإبعاد والارتفاعات وتحديد مركز كتلة أجزاء الجسم بطريقة فيشر لكل صورة بمفردها وكذلك عزم القصور الذاتي للذراع الرامية والذراع الرامية واستخراج مساحة ما تحت المنحى .

٤- برنامج (Data Signal Processor) : وهو البرنامج الذي تم استخدامه لتحويل الإشارة المنقولة من منصة قياس القوة الى رسوم بيانية ومنحنيات تمثل احداثيين متغير الزمن يمثل الاحداثي الافقي ومتغير القوة يمثل الاحداثي العمودي.

٥- برنامج (Microsoft Office Excel 2010) : وهو احد برامج OFFICE واستقاد الباحثان من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابيا ، ومعالجة بيانات مركز ثقل كتلة الجسم لكل صورة ورسم المسارات الحركية ، واستخراج قيم (دالة القوة- الزمن) لكل واثن.

٦- برنامج (Spss 25) : وهو احد البرامج المستخدمة لتحليل البيانات ومعالجتها احصائياً .

٧- برنامج (Paint) : وهو إحدى البرامج الموجودة في نظام التشغيل (Windows. 7) التي استفاد منه الباحثان في تعديل بعض الرسومات المعروضة في البحث، وقد قام بعملية التحليل كل من أ.د. وليد غانم و م.د. زيد عبد الستار العزاوي وم.د. عمر محي الدين .

٣-٩ عزم القصور الذاتي :

إن جسم الانسان يتكون من عدة أجزاء ولكل منها قصوره الذاتي ، وإن عزم القصور الذاتي للذراع الرامية بأكمله عبارة عن مجموع القصور الذاتي لأجزائه ، فلو أردنا معرفة عزم القصور الذاتي للذراع مثلاً عند دورانه حول مفصل الكتف ، فيمكن ذلك من حساب عزم القصور الذاتي للأجزاء حيث يكون العزم للجزء يساوي .

$$\text{عزم القصور الذاتي} = \text{الكتلة} \times (\text{نصف القطر})^2$$

فلو رمزنا لعزم القصور الذاتي بـ (ع قص)

$$\text{ع قص} = \text{ك} \times \text{نق}^2$$

وبالتالي يكون عزم القصور الذاتي للذراع هو عبارة عن

$$\text{ع قص للذراع} = \text{ع قص للعضد} + \text{ع قص للساعد} + \text{ع قص للكف} + \text{وزن الكرة} .$$

(مسلط ، ١٩٩٩ ، ٢١٣)

خطوات أستخراج عزم القصور الذاتي وكما يلي :

- ١- تحديد مفصلات أجزاء الجسم .
- ٢- تحديد موقع مركز كتلة ثقل كل جزء من خلال المسافات المؤشرة .
- ٣- تحديد مركز ثقل كتلة الجسم من خلال مجموع البعد الافقي للأجزاء مقسوماً على كتلة الجسم ومجموع البعد العمودي للأجزاء مقسوماً على كتلة الجسم
- ٤- رسم خط عمودي يمر بمركز ثقل كتلة الجسم .
- ٥- تحديد الكتلة الحقيقية لكل جزء من خلال معرفة كتلة الجسم والقيم النسبية لكل جزء .
- ٦- تحديد البعد العمودي لمركز الثقل الجزء من خلال الخط الذي يرسم من مركز ثقل الجزء الى الخط العمودي لمركز ثقل كتلة الجسم .
- ٧- تحويل القيمة التي حصلنا عليها من الرسم الى القيمة الحقيقية من خلال ضربها في معامل التغيير الذي يساوي (مقياس الرسم الحقيقي مقسوماً على مقياس الرسم في الصورة) وبالمتر .

$$٨- \text{تطبيق المعادلة (الكتلة} \times (\text{نصف القطر})^2 \text{) لحساب عزم القصور الذاتي} .$$

$$٩- \text{جمع عزم القصور الذاتي للأجزاء للحصول على عزم القصور الذاتي (W) الكلي للذراع}$$

الرامية البشري (كغم . م^٢) ، وتكون النتيجة عدد الوحدات القصور الذاتي لان القصور الذاتي

ليس له وحدات (الجاف ، ٢٠١٩ ، ١٥١) .

اما عزم القصور الذاتي للذراع الرامية فتم حسابه عن طريق جمع أجزاء الذراع الرامية

ع قص للذراع = ع قص للعضد + ع قص للساعد + ع قص للكف + وزن الكرة

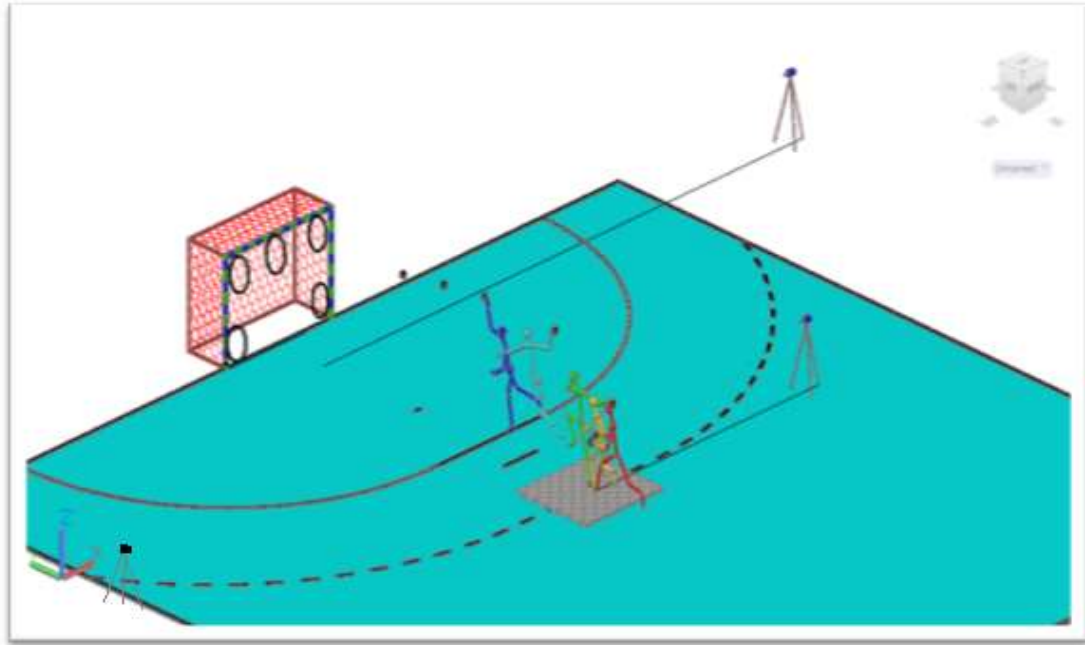
٣-١٠ التجربة الاستطلاعية :

تم إجراء التجربة الاستطلاعية الثانية يوم الخميس الموافق ١١/١١/٢٠٢١ في الساعة الثانية عشر ظهراً في قاعة الألعاب الفرقية في جامعة الموصل بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة إذ كان الهدف من اجراء التجربة هو:-

- التأكد من سلامة آلات التصوير وسلامة بطارياتها .
- تحديد عدد آلات التصوير .
- تحديد مواقع آلات التصوير.
- تحديد سرعة آلات التصوير.
- معرفة قوة الاضاءة داخل القاعة .
- ضبط المسافة او البعد لكل آلة تصوير عن مركز الحركة ..
- التأكد من الأجهزة والأدوات المتوفرة .
- تهيئة فريق العمل المساعد ومعرفة العدد المناسب لإجراء التجربة. ، فضلاً عن تثبيت هدف كرة اليد ووضع الحلقات الحديدية لاختبار الدقة .

٣-١٠-١ تجربة البحث الرئيسة :

قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسة للبحث في يوم الثلاثاء الموافق ١٦ / ١١ / ٢٠٢١ في الساعة الثانية عشر ظهراً على عينة مكونة من (٦) لاعبين وذلك بعد التأكد من تخطي كافة المعوقات التي واجهة الباحثان خلال التجربة الاستطلاعية. إذ تم استخدام ثلاث آلات تصوير فيديو نوع (Casio exilim)، وضعت آلة التصوير الأولى على بعد (٦.٣٠م) وارتفاع بؤرة العدسة (١,١٥ م) عن سطح الأرض من الجهة اليمنى للاعب للتعرف على المتغيرات البايوميكانيكية ، في حين وضعت آلة التصوير الثانية على بعد (١١ م) وكان ارتفاع بؤرة العدسة (١,١٥م) عن سطح الأرض من الجهة اليمنى للاعب للتعرف على المتغيرات الخاصة بالكرة ، وتم وضع آلة التصوير الثالثة على بعد (١٠م)، من الجهة اليسرى للمرمى للتعرف على دقة التصويب وكان ارتفاع بؤرة العدسة (١.١٠م) عن سطح الأرض ، وكانت سرعة آلات التصوير الثلاثة (٢٤٠) صورة في الثانية والشكل (٢) يوضح ميدان التجربة .



شكل (٢) يوضح ميدان تطبيق تجربة البحث

٣-١١ الوسائل الاحصائية :

استخدم الباحثان الوسائل الاحصائية الآتية :

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط البسيط.
- معامل الاختلاف

استخدام الباحثان جهاز الحاسوب الآلي لغرض الاستفادة من معالجة البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج أو الحقيبة الإحصائية (SPSS 25) .

٤-١ عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٣) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة معامل الارتباط البسيط ونسبة

الاحتمالية لمتغيرات عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع دقة التصويب

المتغيرات	وحدة القياس	س	$\pm$ ع	r	Sig
عزم الذراع الرامية يمين عليا	كغم.م٢	١.١٨٠	٠.٣٦٦	*٠.٨٣٨	٠.٠١٧
دقة التصويب	درجة	١.٣٣٣	١.٠٣٢		
عزم الذراع الرامية من الوسط	كغم.م٢	١.٠٨٨	٠.٣٣٦	٠.٤٤٧	٠.٣٧٤
دقة التصويب	درجة	٠.٨٣٣	٠.٤٠٨		
عزم الذراع الرامية يسار عليا	كغم.م٢	١.٢٦٧	٠.٣٠٨	٠.٦٠٨	٠.٢٠١
دقة التصويب	درجة	١.٦٦٦	٠.٨١٦		
عزم الذراع الرامية يمين اسفل	كغم.م٢	١.١٤٢	٠.٣٧٥		

٠.٠٠٤	*٠.٨٠٢	١.٥٠٠	١.٦٤٣	درجة	دقة التصويب
٠.٨٠٦	٠.١٣٠	٠.٢٨٥	١.٣٢٦	كغم.م٢	عزم الذراع الرامية يسار اسفل
		١.٥٤٩	٢.٠٠٠	درجة	دقة التصويب

يتبين من جدول (٣) ما يلي :

- وجود علاقة ارتباط معنوي لدى عينة البحث بين عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع متغير دقة التصويب من جهة يمين عليا اذ بلغت قيمة (٢) (٠.٨٣٨) وقيمة الاحتمالية (٠.٠١٧) وهي اقل من قيمة (٠.٠٥) ويعزو الباحثان ذلك الى انه كلما كانت اليد ثابتة ومتزنة للذراع الرامية تكون الدقة أكبر وان كتلة الذراع تؤثر في ثبات الذراع واتزانها في أثناء التصويب على المرمى، ويشير (العكدي) " انه كلما زاد ارتفاع مركز ثقل الجسم الى أعلى فانه ذلك يؤثر على الاتزان وبالتالي يؤثر على الدقة " (العكدي ، ٢٠٠٤ ، ٥٥) وهذا يتفق مع ما ذكره (حسين ونصيف) أن الدقة الحركية تعد هامة فيما تسمى حركات رد الفعل كالذي يحدث عندما يضطرب توازن الرياضي (حسين ونصيف ، ١٩٨٠ ، ٢٣٤) .

- وجود علاقة ارتباط معنوي لدى عينة البحث بين عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع متغير دقة التصويب من جهة يمين اسفل اذ بلغت قيمة (٢) (٠.٨٠٢) وقيمة الاحتمالية (٠.٠٠٤) وهي اقل من قيمة (٠.٠٥) ويعزو الباحثان ذلك إلى ان التصويب باتجاه الاسفل يحتاج من اللاعب إلى أنحناء في الجذع في اثناء الوصول إلى اعلى قفز وهذا يعطي حرية الحركة للذراع الرامية للوصول إلى اقصى مرجحة للذراع وبذلك يكون نصف القطر الذراع الدائر بشكل مستقيم مع استمرار المرجحة للذراع وبشكل افقي وموازي للارض وبذلك تكون الدقة جيدة عند اللاعب في أثناء التصويب على المرمى.

- عدم وجود علاقة ارتباط لبقية المتغيرات كون قيمة (sig) لتلك المتغيرات هي اكبر من قيمة (٠.٠٥) .

١-٥ الاستنتاجات :

في ضوء ما تحقق من نتائج تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية :

- وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيري عزم القصور الذاتي للذراع الرامية مع دقة التصويب البعيد من القفز بكرة اليد لدى عينة البحث.

٢-٥ التوصيات :

في ضوء الاستنتاجات التي توصل إليها الباحثان يوصي الباحثان بما يأتي :

١. ضرورة تصحيح الأداء الخاطئ والتأكيد على ذلك للوصول إلى الدقة المطلوبة .
٢. أجراء أختبارات دورية لمهارة الدقة من أجل تقييم الأداء لدى عينة البحث بشكل مستمر .
٣. ضرورة تدريب اللاعبين على عملية دفع الأرض في أثناء الارتقاء في أداء التصويب بالقفز ، وذلك لأنه يؤثر على النقل الحركي من الرجلين إلى الجذع ومن ثم إلى الذراع الرامية ومن ثم

- يؤدي إلى زيادة سرعة الرمي إذ إنتاج قوة أكبر في أثناء دفع الأرض يساعد في نقل هذه القوة إلى المرحلة النهائية في عملية التصويب وهي رمي الكرة نحو الهدف.
٤. الاهتمام بتدريب اللاعبين على حركات الجذع لما له من دور كبير في عملية التصويب ، إذ أن الجذع يمثل ٤٣% من كتلة الجسم وعليه يقع الحمل الأكبر من عملية التصويب وسرعته .
٥. ضرورة إجراء بحوث مشابهة يستخدم فيها عزم القصور الذاتي للأجزاء أخرى من الجسم ولمهارات كرة اليد المختلفة .

المصادر

- ١- ابراهيم ، منير جرجيس (١٩٨٨) : كرة اليد ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- ٢- بلوم وآخرون (١٩٨٣) : تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني ، ترجمة : محمد أمين المفتي وآخرون ، دار ماكر وهيل ، القاهرة ، مصر .
- ٣- التكريتي ، وديع ياسين والبيدي ، حسن (١٩٩٦) : التطبيقات الإحصائية في بحوث التربية الرياضية ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق .
- ٤- حسين ، قاسم ، ونصيف ، عبد علي (١٩٨٠) : علم التدريب الرياضي للمراحل الاربعة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- ٥- الجاف ، مؤيد محمد أمين (٢٠١٩) : مدخل الى البايوميكانيك الرياضي ، دار النشر النور ، المانيا .
- ٦- الجوادي ، عبد الكريم قاسم غزال (١٩٩٧) : بناء بطارية اختبار المهارات الهجومية بكرة اليد لطلاب كلية التربية الرياضية جامعة الموصل - دراسة عاملية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل ، العراق .
- ٧- السكري ، عمر حسن (١٩٩٤) : التغذية المرتدة المدعمة لجهاز الموجات فوق الصوتية (الكومبيوتر) وتأثيرها على تعديل سرعة أداء الحركة الانبساطية في المباراة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة حلوان ، كلية التربية الرياضية للبنين .
- ٨- عمر ، حسين مردان وعبد الرحمن اياد (٢٠١١) : البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، ط١ ، دار الكتب والوثائق ببغداد ، العراق .
- ٩- الفضلي ، صريح عبد الكريم (٢٠١٠) : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، ط٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ، العراق .
- ١٠- الهاشمي ، سمير مسلط (١٩٩٩) : البايوميكانيك الرياضي ، ط٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- ١١- الهاشمي ، سمير مسلط (١٩٩١) : البايوميكانيك الرياضي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل .

References:

1. Ibrahim, Munir Jirjis (1988): Handball, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.
2. Bloom et al. (1983): Evaluation of Student Learning: Summative and Formative, translated by Mohamed Amin Al-Mufti et al., Dar Macr and Hill, Cairo, Egypt.
3. Al-Tikriti, Wadi Yassin and Al-Obaidi, Hassan (1996): Statistical Applications in Sports Education Research, Dar Al-Kutub Printing and Publishing House, Mosul, Iraq.
4. Hussein, Qasim, and Nassif, Abdul Ali (1980): Sports Training Science for the Four Stages, Dar Al-Kutub Printing and Publishing House, University of Mosul.
5. Al-Jaf, Mueid Mohamed Amin (2019): Introduction to Sports Biomechanics, Al-Noor Publishing House, Germany.
6. Al-Jawadi, Abdul Karim Qasim Ghazal (1997): Construction of a Battery of Offensive Skills Tests in Handball for Students of the College of Physical Education, University of Mosul - A Factorial Study," Unpublished PhD Dissertation, Faculty of Physical Education, University of Mosul, Iraq.
7. Al-Sukari, Omar Hassan (1994): Feedback Supported by Ultrasound Device (Computer) and Its Effect on Adjusting the Speed of the Eccentric Movement in Fencing, Unpublished M.A Thesis, Helwan University, Faculty of Physical Education for Boys.
8. Omar, Hussein Mardan and Abdul Rahman, Iyad (2011): Biomechanics in Sports Movements, 1st edition, Dar Al-Kutub and Documents in Baghdad, Iraq.
9. Al-Fadhli, Sareeh Abdul Karim (2010): Applications of Biomechanics in Sports Training and Motor Performance, 2nd edition, Dar Al-Kutub Printing and Publishing House, Baghdad, Iraq.
10. Al-Hashemi, Samir Maslat (1999): Sports Biomechanics, " 2nd edition, Dar Al-Kutub Printing and Publishing House, University of Mosul.
11. Al-Hashemi, Samir Maslat (1991): Sports Biomechanics, Dar Al-Kutub Printing and Publishing House, Mosul.

ملحق (١)

أسماء السادة المختصين والخبراء في مجالي القياس والتقويم وكرة اليد

ت	الاسم واللقب العلمي	الكلية والجامعة	الاختصاص
١	أ. د. هاشم احمد سليمان	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – كرة السلة
٢	أ. د. سعد محسن أسماعيل	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة بغداد	تدريب رياضي – كرة اليد
٣	أ. د. ثيلام يونس علاوي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – كرة اليد
٤	أ. د. ضرغام جاسم محمد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – كرة القدم
٥	أ. د. ايثار عبد الكريم	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – ألعاب المضرب
٦	أ. د. سبهان محمود الزهيري	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – ألعاب المضرب
٧	أ. د. نوفل محمود الحياي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	تدريب رياضي – كرة اليد
٨	أ. د. ضمياء علي عبدالله	كلية التربية البدنية للنبات – جامعة الموصل	تدريب رياضي – كرة اليد
٩	أ. د. سعد باسم جميل	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – كرة اليد
١٠	أ. د. محمود شكر صالح	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	قياس وتقويم – التايكواندو
١١	أ. د. عثمان عدنان عبدالصمد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	تدريب رياضي – كرة اليد
١٢	م. د. زيني مشكو حجي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	تدريب رياضي – كرة اليد
١٣	م. د. أسماعيل عبدالجبار	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل	تدريب رياضي – كرة اليد