المحددات البيوميكانيكية كأساس لوضع تمرينات تأهيلية مشابهة لأداء مفصل الكتف بعد التأهيل الطبيعي لدى لاعب الدائرة في كرة اليد

د. مصطفى إبراهيم أحمد
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة أسيوط
محمد ضاحي عباس حسن
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي – كلية التدريب الرياضي - جامعة أسيوط

مقدمة ومشكلة البحث

الأداء المهاري المرتبط بالمستوى التنافسي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأعباء الميكانيكية لأجزاء الجسم المستخدمة في الأداء الحركي (سعاد عبد المحسن الحسين، ٢٠١٠).

ومن الملاحظ أن آثار الرمي المتكرر على الرياضيين الناشئين غير مفهومة جيدًا، ويعزى ذلك جزئيًا إلى قلة البيانات التي تصف الميكانيكا الحيوية لمفصل اللاعبين الناشئين في الرياضات التي تعتمد على الذراعين بوجه عام وعلى اللاعبين الناشئين في كرة اليد بوجه خاص، ويعزى ذلك جزئيًا إلى ندرة المعلومات المتعلقة بالتطور والتقدم العمري المفصلي للهيكل العظمي.
(Michelle B. Sabick, ٢٠٠٥)

وإذا كان الرياضي يعاني من إصابة ما في أحد أجزائه فإن النقل الحركي وهو أحد خصائص الحركة الرياضية سوف يتأثر بتلك الإصابة ومن ثم يترتب عليه فقدان بعض المتغيرات الميكانيكية الهامة مثل كمية الحركة والقوة وطاقة الحركة وكذلك انسيابية الحركة وضعف الأداء إجمالاً بالمحصلة. (R Bahr، ٢٠٠٥)

وتوثق الدراسات من الدول الاسكندنافية أن الإصابات الرياضية تشكل من ١٠: ١٩% من جميع الإصابات الحادة التي عولجت في غرف الطوارئ وأنواع الإصابات الأكثر شيوعاً هي إصابات الركبة والكاحل والكتف.(Pate RR, ١٩٩٥)

ويؤكد "**باتريك ماهون patrick j. Mcmahon** " اعتبار الكتف هو ثالث مفصل من ناحية معدلات الإصابة الرياضية بعد الركبة والكاحل ويصاب الكتف أثناء ممارسة الرياضة إما بإصابة مباشرة أو بالاستعمال المتكرر الغير منظم فأي رياضة تحتاج إلى حركة للذراع وبخاصة الرياضات التي تحتاج إلى رفع الذراع فوق مستوى الرأس يمكن أن تصيب الأنسجة الرخوة التي تحيط بمفصل الكتف. (McMahon، ٢٠٠٧)

وترجع أسباب تعرض الكتف لتعدد الإصابات، أنه من المفاصل واسعة الحركة لذا فهو يتعرض للضغط الحركي الناتج عن كثرة الأداء للحركات الفنية الرياضية باستمرار أعلى المستوى الأفقي للكتف، هذا بالإضافة لتكوين مفصل الكتف، لذا فيتكون الحزام الكتفي من مفاصل مسئولة عن حركة الذراع والتي يجب أن تعمل في وقت واحد وهي:

- تمفصل اللوح مع منطقة الصدر capulothoracic joint (ST)
- التقاء الترقوة مع النتوء الاخرومي لعظم اللوح romioclavicular joint (AC)

- التقاء الحفرة العنابية للوح مع عظم العضد Glen humeral joint (GH)
- التقاء الترقوة مع يد عظم القص Sternoclavicular joint (SC)

(روفائيل، ٢٠٠٣م)

وكرة اليد هي رياضة رمي جماعية تتميز بتغييرات متكررة وسريعة في الحركة وجهود تشغيل عالية الكثافة والقطع والقفز والاتصال الجسدي المتكرر بين المهاجمين والمدافعين ورمي الكرة من أعلى رؤوس المدافعين بسرعات عالية. بالنظر إلى أخطار الإصابة، تم تسليط الضوء على منطقة الكتف باعتبارها منطقة تستدعي بذل جهود وقائية، لا سيما فيما يتعلق بإصابات الإفراط في الاستخدام، مع تناقص الدورة الدموية الكظرية، وضعف الدوران الخارجي واضطراب الحركة المفصلي الواضح كإحدى عوامل الخطر القابلة للتعديل. علاوة على ذلك، تم الإبلاغ عن تعرض اللاعبين لخطر كبير من الإصابات الحادة، خاصة أثناء المباريات، مع نقص المعرفة بالياتهم. (Andersson، ٢٠١٨)

ويؤكد كلاً من "**ديفيد وجون David and john** " (٢٠٠٠م) أن التأهيل يعد من أهم وأكثر الوسائل الحركية تأثراً في علاج الإصابات حيث يعمل على تقوية العضلات الضعيفة المحيطة بالجزء المراد تأهيله ومرونة المفاصل ويساعد على استعادة العضلات والمفاصل لوظائفها في أقل وقت ممكن (David W.، ٢٠٠٠)

وتلعب التمرينات التأهيلية دورا هاماً في دورة الإصابة لما تقوم به من تقوية للعضلات العاملة حول الجزء المصاب كي تكون قادرة على تحمل العبء البدني الواقع على المفصل وكذلك تحمل العبء الناتج من المنافس، فالتمرينات التأهيلية هي من تحافظ على توازن الجسم عن طريق إزالة الخلل الوظيفي للعضلات والمفاصل فضلاً عن فهم ميكانيكية حركة الجسم وكذلك كينماتيكية عمل المفصل (سعاد عبد المحسن الحسين، ٢٠١٠) حيث أن الكينماتيكا هي ذلك العلم الذي يهتم بوصف حركة الجسم دون الخوض في مسببات القوة فهي تساعد في التعرف على زوايا واتجاهات العمل وكذلك الإزاحة والسرعة والتسارع (العجلة) للحركات الخطية والدائرية (Knudson، ٢٠٠٧) (McGinnis، and sport of Bio – mechanics exercise ، ١٩٩٩)

ويرى الباحثان أنه بالرغم من أن لاعبي كرة اليد بمختلف مراكزهم يؤدون العديد من المهارات سواء الدفاعية أو الهجومية إلا أن نسب تكرار أداء هذه المهارات كل على حده يتفاوت من مركز لأخر، ومن هنا ظهرت مشكلة البحث حيث أن تأهيل اللاعبين وفقاً لمراكزهم تختلف باختلاف العمل الوظيفي الذي يقوم به وفق طبيعة مركزه من حيث زوايا حركات الذراع العاملة والتي يفسرها الباحثان من خلال المتغيرات الكينماتيكية مثل الازاحة والسرعة والتغير الزاوي للمفصل وكذلك كمية الحركة التي يؤدي بها الذراع العاملة والذي يفسرها الباحثان من خلال المتغير الكينماتيكي كمية الحركة أو الزخم الحركي.

ومن خلال عمل الباحثان في مجال التحليل الحركي والاصابات الرياضية لاحظ الباحثان أن مفصل الكتف من أكثر مفاصل الجسم تعرضاً لأنواع مختلفة من التمزق وكذلك من خلال الاطلاع على العديد من

الدراسات السابقة والمراجع العلمية لوحظ ندرة الأبحاث التي تعتمد على المحددات الكينماتيكية في وضع التمرينات التأهيلية ببرامج تأهيل الإصابات، مما دفع الباحثان لبناء مجموعة من التمرينات التأهيلية الوظيفية "المشابهة للأداء" مرتكزةً على المحددات البايوميكانيكية للأداء الصحيح لدى لاعبي مركز الدائرة في كرة اليد والمصابين بالتمزق الجزئي للعضلة الدالية بمفصل الكتف.

أهمية البحث والحاجة إليه:

الأهمية العلمية:

تتضح أهمية البحث في كونه يعتمد على التحليل البايوميكانيكي لعمل مفصل الكتف المصاب بالتمزق الجزئي للعضلة الدالية في وضع مجموعة من التمرينات التأهيلية الوظيفية وتقنين الحمل البدني المناسب لدى لاعبي مركز الدائرة في كرة اليد، وترتكز أهمية البحث في أنه:

- يعتبر إحدى المحاولات العلمية الحديثة لوضع برنامج تأهيلي مقترح لتأهيل تمزق عضلات مفصل الكتف في إطار من العلاج المتكامل.
- اقتراح طريقة حديثة في مجال الإصابات والتأهيل وهي التمرينات المشابهة للأداء في تأهيل تمزق مفصل الكتف من خلال التحليل الكمي والكيفي للمهارات الخاصة بالكتف لمركز اللعب للاعب الضارب في الكرة الطائرة.
- اقتراح آلية علمية يستند عليها الباحثان في وضع البرامج التأهيلية وصياغة الحمل التدريبي للتدريبات المشابهة للأداء.

الأهمية التطبيقية:

- نتائج هذه الدراسة سوف تساعد العاملين وغير العاملين في المجال الرياضي في معرفة كيفية تأهيل تمزق عضلات مفصل الكتف الذي يعاني منه اللاعبين وغيرهم دون حدوث مضاعفات من خلال كيفية استخدام طرق التأهيل المختلفة لكل من التمرينات التأهيلية، كما أنها تساعد في تفادى حدوث مثل هذه الاصابات.
- يساعد هذا البحث في تقديم مساهمة فعالة في المجال التأهيلي الوظيفي لتأهيل عضلات مفصل الكتف.
- قد يقدم البحث نتائج أكثر دقة يجعلها تخدم قاعدة عريضة من الفئات الممارسة وغير الممارسة للرياضة.

الدراسات المرجعية:

دراسة " خالد محمد انور" عام (٢٠١٨م) بعنوان " تأثير برنامج تأهيلي على مفصل الكتف المصاب بمتلازمة الاصطدام لدى حراس مرمي كرة القدم " استهدفت الدراسة : التعرف على تأثير برنامج تأهيلي على مفصل الكتف لدى حراس مرمي كرة القدم المصابين بمتلازمة الاصطدام، استخدم الباحث : المنهج التجريبي ، وقد اشتملت عينة الدراسة : على (٨) حراس مرمي كرة قدم وتم اختيارهم بالطريقة العمدية ، وقد توصلت

الدراسة إلى اهم النتائج وهي : ادي تطبيق البرنامج التأهيلي لعضلات الكتف قيد البحث إلى الحد من الالم المتزامن لا صابة اصطدام الكتف لحراس مرمي كرة القدم. (انور، ٢٠١٨م)

دراسة جهاد عيد علام (٢٠١٩) بعنوان " برنامج تمرينات للتأهيل الوظيفي بعد التمزق الجزئي للكتف للاعب الضارب بالكرة الطائرة" وهدفت الدراسة تصميم برنامج تأهيلي وظيفي للأداء للعضلات العاملة على مفصل الكتف المصابة بالتمزق الجزئي للاعب الضارب في الكره الطائرة وتمثلت عينة البحث (٦) من لاعبي الكرة الطائرة (الضاربين) المصابين بتمزق جزئي في عضلات مفصل الكتف والمقيدين بالاتحاد المصري للكرة الطائرة من مختلف أندية محافظة أسيوط استخدمت الباحثة المنهج التجريبي حيث تعتمد هذه الدراسة على مجموعة تجريبية واحدة باستخدام التصميم التجريبي للقياسين القبلي والبعدي نظراً لملائمته لطبيعة وأهداف الدراسة وكانت أهم النتائج أثرت التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء تأثيراً إيجابياً على المصابين من أفراد المجموعة التجريبية. (علام، ٢٠١٩)

دراسة محمد ضاحي عباس (٢٠٠٦) بعنوان " المحددات البايوميكانيكية لربط مهارتي تكاتشيف فتح مع جينجر كأساس لوضع تمرينات غرضية على جهاز العقلة" واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي وتمثلت عينة البحث في اللاعب الدولي صاحب المركز الأول افريقيا وتمثلت عينة الأداء المهاري في مهارات التحرر وأعاد القبض واستخدم الباحث برنامج التحليل الحركي Motion Track وجاءت اهم النتائج أن هناك علاقة قوية بين زاوية التحرر والارتفاع الرأسي والمسافة الافقية وكانت زاوية التحرر للمهارة الأولى وهي تكاتشيف بمقدار 48° وارتفاع رأسي ١٢٣سم. (عباس، ٢٠٠٦م)

دراسة " اندروز، وايتسيد، Andrews Jand whiteside.J"، (٢٠٠٤م)، (١٠٦) وقد اجريت هذه الدراسة للتعرف على " اصابات العضلات الدوارة للاعبي التنس للوقاية والتأهيل " واستهدفت تلك الدراسة التعرف على اصابات العضلات الدوارة للاعبي التنس للوقاية والتأهيل واستهدفت تلك الدراسة للتعرف على اسباب تعرض لعبى التنس لإصابات العضلات الدوارة وكذلك طرق الوقاية من هذه الاصابات واستخدام الباحثان المنهج الوصفي واشتملت عينة الدراسة على (٣٠٠) لاعب ناشئ في التنس وذلك حيث تعتبر اوتار الكبسولة لعضلات الدوارة الشائعة لدى لعبى التنس الناشئين واعتمد الباحثان على استمارة الاستبيان للوصول الى البيانات المرتبطة لتلك الدراسة وكان من اهم نتائجها: ضرورة تحقيق التوازن الدقيق بين قابلية الكتف للحركة وثبات الكتف بالإضافة لميكانيكية حركة الرمي. وان اصابات مفصل الكتف في الحقيقة جز من اصابات متدرجة مستمرة تبدأ من عدم الثبات الذي يؤدى لخلع جزئي والانضغاط الذي يودي للتمزق في العضلات الدوارة. ضرورة معرفة التاريخ المرضى بدقة مع الفحص الجيد لتحديد وتشخيص موقع الاصابة. ان أفضل طرق العلاج هو برنامج التقوية المتخصصة والتي تعد أفضل طرق الوقاية والعلاج المبكر لإصابات العضلات الدوارة لمفصل الكتف.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى استخراج المحددات البايوميكانيكية لمفصل الكتف للذراع العاملة للاعب مركز

الدائرة في كرة اليد كأساس لوضع مجموعة من التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء بعد التأهيل الطبيعي، وذلك من خلال التعرف على:

١- التركيب الزمني لمراحل الأداء المهاري (تمهيدي – رئيس – نهائي).
٢- قيم المتغيرات الكينماتيكية (التغير الزاوي لمفصل الكتف – السرعة الزاوية لمفصل الكتف).
٣- قيم المتغيرات الكيناتيكية (كمية الحركة لمفصل الكتف للذراع العاملة).
٤- تحليل مهارات مركز الدائرة في كرة اليد ونسب تكرارها.
٥- التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء الحركي لمفصل الكتف بعد التأهيل الطبيعي للاعب مركز الدائرة في كرة اليد.

تساؤلات البحث:

١- ما التركيب الزمني لمراحل الأداء المهاري (تمهيدي – رئيس – نهائي).
٢- ما قيم المتغيرات الكينماتيكية (التركيب الزمني لمهارة التصويب الكرباجية – التغير الزاوي لمفصل الكتف – السرعة الزاوية لمفصل الكتف).
٣- ما قيم المتغيرات الكيناتيكية (كمية الحركة لمفصل الكتف للذراع العاملة).
٤- ما نسب تكرار مهارات مركز الدائرة في كرة اليد.
٥- ما التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء الحركي لمفصل الكتف بعد التأهيل الطبيعي للاعب مركز الدائرة في كرة اليد.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

أستخدم الباحثان المنهج الوصفي باستخدام التحليل الحركي وذلك لملائمته وطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

أشتمل مجتمع البحث على لاعبي كرة اليد في محافظة أسيوط المصابين بالتمزق الجزئي بالعضلة الدالية لمفصل الكتف.

عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين افراد مجتمع البحث من لاعبي مركز الدائرة في كرة اليد لعام ٢٠١٧–٢٠١٨م، وقد تم اختيار اللاعب الأساسي بمركز الدائرة لتميزه في الأداء الفني بفريق نادي بترول أسيوط أحد أندية دوري المحترفين.

عينة التحليل الحركي

تم تصوير (٥) خمس محاولات وحساب متوسط مجموع نتائج التحليل لمهارة التصويبة الكرباجية ذات الأهمية النسبية (أكثر من ٧٠%) لمركز الدائرة.

عينة الأداء المهاري

قام الباحثان بتصوير ١٠ مباريات من الدوري المصري الممتاز في كرة إلد حيث تم اختيارهم عمديا بواقع (٧) مباريات رسمية لنادي بترول أسيوط، كما تم التحليل الكمي لأداء لاعبي مركز الدائرة من حيث المهارات الاساسية المدرجة في البحث وذلك للفريقين.

وسائل وأدوات جمع البيانات

استخدم الباحثان الوسائل والأدوات التالية لجمع البيانات المرتبطة بالبحث:

١- المسح المرجعي من خلال الاطلاع على بعض المراجع والدراسات المرجعية وبعض الدوريات العلمية المتخصصة في مجال البحث، وتحديد التمرينات المشابهة لأداء المهارات التي يشارك في ادائها عضلات الكتف للاعبي مركز الدفاع في كرة اليد وكذلك أنسب الاختبارات والقياسات للمتغيرات قيد البحث والإطار المرجعي، وأدوات جمع البيانات والإجراءات الملائمة لطبيعة البحث.

٢- **الاستبيانات**

استمارة تسجيل البيانات الخاصة بالتحليل الكيفي لبيان زوايا تحرك الكتف بالنسبة لأجزاء الذراع وكذلك زوايا الكتف مع الجسم وكمية حركة الكتف الناتج من تحليل الحركة باستخدام جهاز التحليل (Simi).

٣- **الأجهزة والوسائل المستخدمة في البحث:**

أ- كاميرا تصوير فيديو لتحليل المباريات.

ب- استخدام برنامج (Simi) للتحليل الكيفي للبيانات في صورة (ثواني، وأقدام، وأمتار، والمستويات في كل ثانية).

٤- **وحدة سمي (Simi):**

وحدة سمي ثلاثي الأبعاد ٣ D Simi motion analysis system بمشتملاتها:

- وحدة كمبيوتر.
- كاميرا باسلر ١٢٠ كادر/ث.
- حاملا كاميرا ثلاثي الأبعاد.
- كابل تحويل بيانات، كابل تشغيل للطاقة.
- دائرة إضاءة مثبتة على الكاميرا.
- علامات لاصقة عاكسة عددها (١٩).
- بلاستر لتثبيت العلامات اللاصقة على مفاصل الجسم.

- **الخطوات الاجرائية للتصوير الخاصة بالمهارة:**

- تم اجراء عملية التصوير بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية جامعة أسيوط.
- قام الباحث بإجراء القياسات الخاصة باللاعب من وزن وطول وكذلك القياسات الانثروبومترية.
- تم تجهيز المكان ووضع مقياس الرسم (المعايير) المستخدم في التحليل، ثم وضع علامات ارشادية لتحديد المجال الذي تؤدي فيه الحركة منذ بدايتها وحتى نهايتها.

- تم وضع عدد (٢) كاميرا تصوير (كاميرا التسجيل المرئي) عمودية على المستوي الفراغي الذي يتم فيه اداء المهارة قيد الدراسة وعلى ارتفاع ١١٠سنتيمتر تقريبا وهو ارتفاع مركز ثقل جسم اللاعب في وضع الوقوف على الارض.
- تم التأكد من ارتداء اللاعب الملابس المناسبة للتصوير، كذلك اجراء الاحماء المناسب لأداء المهارة المطلوب تنفيذها وذلك لتجنب حدوث اي اصابات.
- تم التأكد من ان المراتب الاسفنجية موضوعة بالطريقة الصحيحة التي لا تسبب اي اصابة للاعب المؤدي.
- تم تصوير عدد من المحاولات للمهارة قيد البحث في معمل الميكانيكا الحيوية بإجراء التحليل الحركي للمتغيرات البيوميكانيكية للمهارة.

- **التحليل الميكانيكي:**

قام الباحثان باستخدام المختبر العلمي بكلية التربية الرياضية جامعة اسيوط حيث استخدم أجهزة وأدوات التحليل الحركي الذي يستخدم برنامج التحليل (Simi motion analysis) وهو مصمم هذا البرنامج لتتبع وتحليل الحركة بايميكانيكياً يمكنه تعقب العلامات الإرشادية وتحليل مواضعها أوتوماتيكيا، واستخدم الباحثان برنامج التحليل الحركي (Simi motion) **للأسباب التالية:**

- يعمل البرنامج بواسطة وحدة حماية يتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلي مما يزيد من دقة حفظ البيانات المسجلة.
- يمكن التحليل على البعد ثنائي الأبعاد (Tow dimension).
- يمكن التصوير داخل الصالات أو الأماكن المفتوحة.
- لا يحتاج إلى نظام معايرة معقد، ولكن يكفي أي شيء معلوم أبعاده يكون في نطاق التصوير.
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة أو أكثر من كاميرا.
- يمكن تحليل حركة الجسم ككل أو أحد أجزاءه، أو الأداة التي يستخدمها اللاعب
- يمكن مع وضوح الفيلم المصور تتبع العلامات المرجعية أوتوماتيكيا.
- يوجد معالج لانحرافات زوايا التصوير أوتوماتيكيا.
- إمكانية عرض الرسومات والتحليلات المطلوبة بمقاييس رسم مختلفة، واوضاع مختلفة.
- يمتاز بالتسجيل الفوري للحركة دون توقف أثناء الأداء.
- يمتاز بتعدد المتغيرات البيوميكانيكية التي ينتجها البرنامج وسهولة استخراجها، ويمتاز بدقة النتائج المستخرجة.

- **الخطوات الإجرائية للتحليل الحركي:**

بعد الانتهاء من مرحلة التصوير للمهارة قيد البحث، تم تنفيذ إجراءات التحليل البيوميكانيكي وفقا لتعليمات نظام برنامج (Simi motion) بالخطوات التالية:

- **مراجعة عمليات التصوير:**

تتم مراجعة عمليات التصوير على وحدة معالجة الفيديو لإرسالها للحاسب الآلي الذي يعمل به برنامج التحليل (Simi motion).

- **تحديد المواصفات الخاصة بالتحليل:**

قام الباحث باختيار النقاط المرجعية للجسم ككل وعددها ١٣ نقطة وهم (الرأس – الكتف الأيمن الكتف الأيسر – المرفق الأيمن– المرفق الأيسر – الرسغ الأيمن – الرسغ الأيسر – الفخذ الأيمن– الفخذ الأيسر).

- **تخزين نظام المعايرة (Calibration):**

وفيه يتم تخزين نظام المعايرة في ذاكرة الحاسب الآلي ووحدة المعايرة عبارة عن أعمدة معدنية متعامدة، طول كل واحد منها ١م، وهو هام في تحديد الأبعاد المكانية للبرنامج.

- **تخزين الأفلام المصورة:**

ويتم ذلك بتوصيل كاميرا التسجيل المرئي بجهاز الحاسب الآلي، حيث يتم قراءتها من خلال كارت الفيديو حيث تم تخزين كل مهارة في مكان خاص بها داخل ملف.

- **مخرجات البرنامج: Out Put**

نحصل على الأشكال العصوية (stick figure) لكل جزء من أجزاء الجسم على حده الرأس والكتف والمرفق والرسغ واليد والحوض والركبة والكاحل والقدم، في صورة رسوم عصرية تعبر عن الحركة وذلك خلال مراحل الحركة ككل وكانت مستويات المخرجات افقيا ورأسيا فقط.

٧- خطوات إجراءات البحث:

أ- تحديد مهارات لاعب مركز الدائرة في كرة اليد.

ب- تحليل المهارات المحددة بايوميكانيكياً.

ت- تصميم التمرينات المشابهة للأداء.

ث- تقنين حمل التدريب.

ج- تحليل البيانات احصائيا.

٨- التمرينات المشابهة للأداء المقترحة:

تم تصميم مجموعة من التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الكتف المصابة بالتمزق الجزئي لدى لاعبي مركز الدائرة في كرة اليد، وذلك بعد استعراض الباحث للبرامج التدريبية والتأهيلية لبعض البحوث والدراسات السابقة، وكذلك الاطلاع على بعض المجلات العلمية الخاصة بهذا المجال، وكذلك الاطلاع على أحدث الطرق للتأهيل وأفضلها.

حيث يبدأ تطبيق التمرينات التأهيلية المُشابهة للأداء "قيد البحث" بعد انتهاء فترة التأهيل الطبيعي بنهاية المرحلة الثالثة وهي مرحلة ما قبل نزول الملعب وفي هذه المرحلة (لا يحدد زمن تطبيق التمرينات بمدة زمنية

معينة ولكن بعدد ساعات، وينتهي عند تحقيق الهدف منها).

أ- وفيما يلي يعرض الباحثان ما توصلا إليه عن التمرينات التأهيلية (قيد البحث):

وتنقسم مرحلة التمرينات المشابهة للأداء إلى خمسة مراحل:

حيث ان التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء يجب أن تتحقق من خلال المراحل التالية:

- استعادة المسار الحركي للجزء المصاب عند تنفيذ المهارات الأساسية للنشاط.
- استعادة عناصر اللياقة البدنية الخاصة بتنفيذ المهارات الحركية.
- استعادة المهارات الاساسية للجزء المصاب وذلك من خلال التدريبات المشابهة للأداء على المدي الكامل لحركة الجزء المصاب.
- تجهيز الجزء المصاب للنزول إلى الملعب من خلال تدريبات مشابهة لظروف المنافسة.
- النزول للمباريات أو التنافس في لقاءات ودية (غير رسمية).

الفترة الزمنية للبرنامج تختلف من حالة إلى اخري على حسب مدي استجابة اللاعب لشدة التمرينات وعلى حسب الامكانيات المتوفرة ولا يجوز ان ينتقل اللاعب من مرحلة لأخرى تالية الا بعد تحقيق هدف المرحلة التي وصل إليها.

حيث يقترح الباحث ان يكون التطبيق كل ايام الاسبوع ما عدا يوم فقط راحة على ان يكون هناك وحدة يوميا مدتها (٦٠ ق) وذلك في المرحلة الاولي وتزيد في المرحلة (الثانية والثالثة والرابعة والخامسة) وتكون مدتها (١٢٠ ق) ان يكون البرنامج ككل ٣ اسابيع بواقع (١٨ وحدة) حيث كان مجموع عدد الساعات في الوحدات ككل ٣٣ ساعة (اي ١٩٨٠ دقيقة).

وتشتمل كل الوحدات على (جزء للإحماء، والجزء الرئيسي، والجزء الختامي).

على ان يقسم البرنامج إلى خمسة مراحل وتشتمل كل مرحلة على الوحدات كالتالي:

- حيث كانت المرحلة (الأولى، الثانية) تشتمل كل منها على ٣ وحدات.
- واخذت المرحلة (الثالثة، الرابعة، الخامسة) تشتمل كل منها على ٤ وحدات.

المرحلة الثالثة تنقسم إلى خمسة مراحل:

- **المرحلة الأولى:** (اعتمدت هذه المرحلة على اداء الجزء المصاب للمسار الحركي للمهارات) **(بدون ادوات)**

- (الوقوف) اداء تصويبة امامية على المرمي (بدون كرة).
- (الوقوف) اداء مهارة التنطيط (بدون كرة).
- (الوقوف) اداء تمريرة جانبية على المرمي (بدون كرة).

- **الهدف من هذه المرحلة:** اداء المسار الحركي للمهارات للجزء المصاب في غياب الالم عند تنفيذ المهارات (التصويب للامام – التنطيط – التمرير للجانب).

جدول (١) أداء المسار الحركي للمهارات في غياب الألم

المهارة	الزاوية	العضلات العاملة اثناء الاداء	المسار الحركي
التصويب الكراتيجي (الأمامي)	**المرحلة التمهيدية** يشكل العضد مع الساعد زاوية قائمة والعضد مع الجسم زاوية قائمة. **المرحلة الرئيسية** يشكل العضد مع الساعد زاوية منفرجة والعضد مع الجسم زاوية حادة. **المرحلة النهائية** يشكل العضد مع الساعد زاوية منفرجة والعضد مع الجسم زاوية حادة.	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية العضلة الصدرية الكبري العضلة الغرابية العضدية العضلة اعلى عظم اللوح العضلة أسفل الشوكة. العضلة العريضة الظهرية العضلة المستديرة الكبرى العضلة المستديرة الصغرى.	**المرحلة التمهيدية** تبدأ الذراع الضاربة بسحب الكرة للخلف ولا على وعمل مرجحة جانبية بدوران الذراع حول مفصل الكتف ويكون الجذع للخلف وعكس اتجاه الرمي وينتقل الجسم على الرجل الخلفية والنظر متجه نحو المرمى. **المرحلة الرئيسية** يكسب فيها اللاعب اليد الرامية زيادة وسرعة طيران للكرة وينتقل مركز ثقل الجسم على الرجل الامامية ثم تترك اليد الكرة والراس للأمام والنظر متجه نحو الكرة. **المرحلة النهائية** بعد خروج الكرة من اليد تستكمل الذراع الرامية حركتها حتى الجانب الايسر لجسم اللاعب ويتم نقل الرجل اليمنى إلى الامام لإيقاف الجسم بمساعدة ثني الجزء العلوي من الجذع ثنيا خفيفا ويستمر النظر متجه نحو الكرة.
التمرير الجانبي	**المرحلة التمهيدية** يشكل العضد مع الساعد زاوية حادة والعضد مع الجسم زاوية قائمة. **المرحلة الرئيسية** يشكل العضد مع الساعد زاوية منفرجة والعضد مع الجسم زاوية قائمة. **المرحلة النهائية** يشكل العضد مع الساعد زاوية منفرجة والعضد مع الجسم زاوية حادة	العضلة الصدرية الكبري العضلة العريضة الظهرية العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية. العضلة ذات الرأسين العضدية. العضلة العضدية الكعبرية.	**المرحلة التمهيدية** تبدأ الذراع باستقبال الكرة وسحبها للخلف تجاه الصدر والنظر متجه نحو المرمي والجسم على استقامة واحده وثقل الجسم موزع على كلتا القدمين بالتساوي. **المرحلة الرئيسية** يكسب فيها اللاعب اليد الرامية زيادة في سرعة قذف الكرة وينتقل ثقل الجسم إلى الجانب المصوب للكرة والراس للجانب والنظر متجه نحو الكرة. **المرحلة النهائية** بعد خروج الكرة من اليد تستكمل الذراع الرامية حركتها وعمل حركة متابعة للكرة حتى يصبح العضد والساعد على استقامة واحدة والنظر موجه نحو الكرة.

المهارة	الزاوية	العضلات العاملة اثناء الاداء	المسار الحركي
التنطيط	**المرحلة التمهيدية** يشكل العضد مع الساعد زاوية قائمة والعضد مع الجسم زاوية قائمة **المرحلة الرئيسية** يشكل العضد مع الساعد زاوية منفرجة والعضد مع الجسم زاوية حادة **المرحلة النهائية** يشكل العضد مع الساعد زاوية منفرجة. والعضد مع الجسم زاوية حادة.	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية. العضلة الصدرية الكبرى العضلة الغرابية العضدية العضلة اعلى عظم اللوح العضلة أسفل الشوكة. العضلة العريضة الظهرية العضلة المستديرة الكبرى العضلة المستديرة الصغرى.	**المرحلة التمهيدية** تبدأ الذراع بالانخفاض إلى أسفل والكف مفتوحة والاصابع منفردة لضرب الكرة اتجاه الارض والنظر نحو الكرة وثقل الجسم موزع على كلتا القدمين. **المرحلة الرئيسية** تبدأ الذراع في زيادة كمية الحركة للكرة في اتجاه الارض والنظر متجه نحو الكرة وثقل الجسم موزع على كلتا القدمين. **المرحلة النهائية** بعد خروج الكرة من كف اليد يتم عمل حركة متابعة ثم الارتفاع سريعا إلى اعلى ليستعد إلى استقبال الكرة المرتدة من الارض والنظر متجه نحو الكرة وثقل الجسم موزع على كلتا القدمين.

- **المرحلة الثانية:** (اعتمدت هذه المرحلة على تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة بمفصل الكتف وهي (القوة – السرعة – القوة المميزة بالسرعة).

جدول (٢) عناصر اللياقة البدنية الخاصة بمفصل الكتف للاعب الدائرة
ونسبة مساهمة كل عنصر في تنفيذ المهارات الخاصة به

عناصر اللياقة البدنية	التمرين	العضلات العاملة اثناء الاداء
عنصر السرعة	١- (الوقوف) اداء مهارة التصويب للامام بالكرة على المرمي اكبر عدد ممكن لمدة (٣٠ ثانية). ٢- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يؤدي اللاعب مهارة التمرير للجانب على حائط. ٣- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يؤدي اللاعب مهارة التنطيط.	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية، العضلة الصدرية الكبري، العضلة الغرابية العضدية، العضلة أعلى عظم اللوح. العضلة أسفل الشوكة، العضلة العريضة الظهرية، العضلة المستديرة الكبرى، العضلة المستديرة الصغرى، العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية، العضلة ذات الرأسين العضدية. العضلة العضدية الكعبرية.
عنصر القوة	١- (الوقوف) يمسك اللاعب باستك مطاطي مثبت على المرمي ويقوم اللاعب بعمل تصويب للامام بالكرة. ٢- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يؤدي اللاعب مهارة التمرير للجانب بالكرة. ٣- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يؤدي اللاعب مهارة التنطيط بالكرة.	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية، العضلة الصدرية الكبرى، العضلة الغرابية العضدية، العضلة اعلى عظم اللوح. العضلة أسفل الشوكة، العضلة العريضة الظهرية، العضلة المستديرة الكبرى، العضلة المستديرة الصغرى، العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية، العضلة ذات الرأسين العضدية. العضلة العضدية الكعبرية.

عناصر اللياقة البدنية	التمرين	العضلات العاملة اثناء الاداء
عنصر القوة المميزة بالسرعة	١- (الوقوف) يمسك اللاعب باستك مطاطي مثبت على المرمي ويقوم اللاعب بعمل تصويب للامام بالكرة اكبر عدد ممكن لمدة (دقيقة واحدة). ٢- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يؤدي اللاعب مهارة التمرير للجانب بالكرة. ٣- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يؤدي اللاعب مهارة التنطيط بالكرة.	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية، العضلة الصدرية الكبرى، العضلة الغرابية العضدية، العضلة اعلى عظم اللوح. العضلة أسفل الشوكة، العضلة العريضة الظهرية، العضلة المستديرة الكبرى، العضلة المستديرة الصغرى، العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية، العضلة ذات الرأسين العضدية. العضلة العضدية الكعبرية.

- **الهدف من هذه المرحلة:** تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة بمفصل الكتف وهي (السرعة – القوة – القوة المميزة بالسرعة) عند اداء المهارات.
- **<u>المرحلة الثالثة:</u>** (اعتمدت هذه المرحلة على استخدام الادوات)

- (الوقوف) لاعبان متواجهان والمسافة بينهما ٢ متر عمل تصويبه امامية بالكرة بالتبادل.
- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن مع الجري الخفيف للأمام وللخلف.
- (الوقوف) التنطيط مع الجري الزجاجي بين الاقماع.
- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن مع التنطيط السريع بين الاقماع.
- (الوقوف) لاعبان متواجهان والمسافة بينهما ٣ متر عمل تمريرة جانبية بالكرة بالتبادل.
- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن مع الجري إلى منتصف الملعب ثم العودة.

- **الهدف من هذه المرحلة:** استعادة المهارات الاساسية للجزء المصاب وذلك من خلال التدريبات المشابهة للأداء على المدي الكامل لحركة الجزء المصاب.
- **<u>المرحلة الرابعة:</u>** (اعتمدت هذه المرحلة على الربط بين المهارات وهي التصويب الامامي والتمرير الجانبي والتنطيط).

- (الوقوف) مجموعة من اللاعبين يقفون على شكل قطار وامام المجموعة لاعب يقوم بتمرير الكرة إلى اللاعب الأول من القاطرة الذي يقوم بتنطيط الكرة من الجري ثم عمل تصويبه امامية على المرمى.
- (الوقوف) نفس التمرين السابق ولكن يقوم اللاعب بعمل تمريرة جانبية.
- (الوقوف) الجري الخفيف من منتصف الملعب مع عمل تنطيط للكرة وعند الاقتراب من خط الدائرة يتخذ اللاعب ثلاثة خطوات وعمل تصويبه امامية في احد الزوايا مع وجود حارس مرمي.
- (الوقوف) الجري الخفيف مع عمل تنطيط للكرة بين الاقماع ثم عمل تمريرة جانبية للزميل الواقف على خط المرمي.

- **الهدف من المرحلة:** تجهيز المصاب للنزول إلى الملعب وذلك من خلال تدريبات مشابهة للأداء والربط بين المهارات الاساسية.

- **المرحلة الخامسة:** (يكون فيها اللعب اشواط مع تثبيت اللاعب المصاب في المركز الذي يلعب به (مركز الدائرة) ويتم وضع اللاعب مرة جهة (اليمين) ومرة اخري جهة (اليسار) ويتم متابعة اللاعب اثناء سير المباراة مع عمل تشكيلات وخطط مختلفة.

عمل مباريات بتشكيلات مختلفة كالتالي:

١- عمل تشكيل بطريقة ٠/٦

٢- عمل تشكيل بطريقة ١/٥

٣- عمل تشكيل بطريقة ٢/٤

٤- عمل تشكيل بطريقة ٣/٣

- **الهدف من هذه المرحلة:**

اداء المهارات الاساسية وذلك من خلال النزول إلى المباريات او المنافسات في لقاءات ودية (غير رسمية).

جدول (٤) نموذج لوحدة تدريبية للبرنامج الرياضي المقترح

الوحدة: **اليوم:** **الاسبوع:** **الهدف من الوحدة:**

م	التمرينات	زمن الاداء	التكرارات	الراحة بين التكرارات	الزمن الكلي	الادوات المستخدمة
١	(الوقوف) لاعبان متواجهان والمسافة بينهما ٢ متر عمل تصويبه امامية بالكرة بالتبادل.	٣٠ث	٦مرات	٣٠ث	٦ق	ملعب كرة يد كرة يد
٢	(الوقوف) مجموعة من اللاعبين يقفون على شكل قطار وامام المجموعة لاعب يقوم بتمرير الكرة إلى اللاعب الاول من القاطرة الذي يقوم بتنطيط الكرة من الجري ثم عمل تصويبه امامية على المرمي.	٦٠ث	١٠مرات	٦٠ث	١٠ق	ملعب كرة يد كرة يد مرمي كرة يد
٣	(الوقوف) التنطيط مع الجري الزجاجي بين الاقماع.	٣٠ث	٦مرات	٣٠ث	٦ق	ملعب كرة يد كرة يد كونزات
٤	(الوقوف) الجري الخفيف من منتصف الملعب مع عمل تنطيط للكرة وعند الاقتراب من خط الدائرة يتخذ اللاعب ثلاثة خطوات وعمل تصويبه امامية في احد الزوايا مع وجود حارس مرمي.	٦٠ث	١٠مرات	٦٠ث	١٠ق	ملعب كرة يد كرة يد مرمي كرة يد
٥	(الوقوف) لاعبان متواجهان والمسافة بينهما ٣ متر عمل تمريرة جانبية بالكرة بالتبادل.	٣٠ث	٦مرات	٣٠ث	٨ق	ملعب كرة يد كرة يد
٦	(الوقوف) الجري الخفيف مع عمل تنطيط للكرة بين الاقماع ثم عمل تصويبه امامية على المرمي مع وجود حارس مرمي.	٤٠ث	١٠مرات	٤٠ث	١٠ق	ملعب كرة يد كرة يد مرمي كرة يد كونزات

ويقترح الباحثان عند تطبيق الوحدات التأهيلية للتمرينات الوظيفية المشابهة للأداء أن تشتمل كل وحدة تدريبية على:

- الاحماء: ومدته (٥ق) وذلك لتهيئة الجسم والعضلات قبل البدء في تمرينات البرنامج.

- الجزء الرئيسي: ومدته (٥٠ق او ١١٠ق) ويشمل استخدام التمرينات الاساسية وهي (التمرينات التأهيلية الوظيفية المشابهة للأداء) مع التدرج في التمرينات من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.
- التهدئة: ومدتها (٥ق) وتشتمل على مجموعة من تمرينات الاسترخاء المتنوعة.

- وبناء على ما توصل إليه الباحثان من نتائج التحليل الكمي للمهارات " قيد الدراسة " فقد توزع زمن كل مهارة من المهارات الثلاثة بناء على التحليل الكمي الناتج من المباريات من الزمن الكلي للوحدة التدريبية.

جدول (٥) توزيع ازمنة البرنامج على المهارات الثلاثة الناتجة من التحليل البايوميكانيكي

المهارة	متوسط المهارة خلال (٨) مباريات	الزمن خلال (٦٠ق)	الزمن خلال (١٢٠ق)
التصويب الكرباجي (للأمام)	٣٨.٣٥	(١٨) دقيقة	(٣٨) دقيقة
التمرير للجانب	٢١.٢٤	(١٢) دقيقة	(٢٥) دقيقة
التنطيط	٤٠.٤١	(٢٠) دقيقة	(٤٧) دقيقة

- مع مراعاة وجود (٥ق) للتهيئة والاحماء، (٥ق) للتهدئة والاسترخاء يخصم من زمن الوحدة التأهيلية، وبذلك يكون زمن التمرينات في الوحدة (٥٠) دقيقة أو (٦٠) دقيقة بدون الإحماء والاسترخاء.

- **التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء والمتبعة في المرحلة الثالثة:**

- يتم تطبيق التمرينات التأهيلية الوظيفية المشابهة للأداء بناء على التحليل الكمي وذلك من خلال قيام الباحثان بالتصوير بالفيديو لعدد من المباريات في كرة اليد (٨ مباريات) من لاعبين كرة يد من اندية دوري المحترفين والدوري الممتاز والقيام بتصميم استمارة بها المهارات التي يقوم بها لاعب مركز الدائرة في كرة اليد، وذلك للتعرف على اكثر المهارات استخداما اثناء المباراة التي يقوم بها اللاعب، والقيام بالتحليل البايوميكانيكي وذلك باستخدام:

جهاز (Simi) ويتم احضار اللاعب الضارب والقيام بالمهارات (قيد الدراسة) التي تم الحصول عليها من خلال التحليل الكمي وذلك امام الكاميرات وعلى اساسها يتم التحليل الحركي وافراغ البيانات في استمارة خاصة بالتحليل والتي على اساسها يتم بناء البرنامج.

- **المهارات الرياضية قيد البحث:**

- التصويب للأمام.
- التمرير للجانب.
- التنطيط.

وقد تم اختيار المهارات الثالثة السابقة لاتفاقها في المسار الحركي مع باقي المهارات مثل:

(التمرير – التصويب– التنطيط – الدفاع) وانها ايضا اكثر المهارات استخداما اثناء المباراة بعد عمل التحليل الكمي للمباريات.

١٠- جمع البيانات الخاصة بالدراسة وتصنيفها وجدولتها ثم معالجتها احصائيا

تم تفريغ البيانات التي تم الحصول عليها من القياسات (القبلية والبعدية) المختلفة لدى المجموعة التجريبية (عينة الدراسة) لإجراء المعالجة الاحصائية لها والتي تمكن الباحث من خلالها الوصول إلى نتائج ترتبط بأهداف الدراسة وتحقق فروضها وهي تتمثل في الاتي:

أ- نسبة التحسن %.

ب- المتوسط الحسابي.

ت- الوسيط.

ث- الانحراف المعياري.

ج- اختبار دلالة الفروق بين المتوسطات (T.TEST).

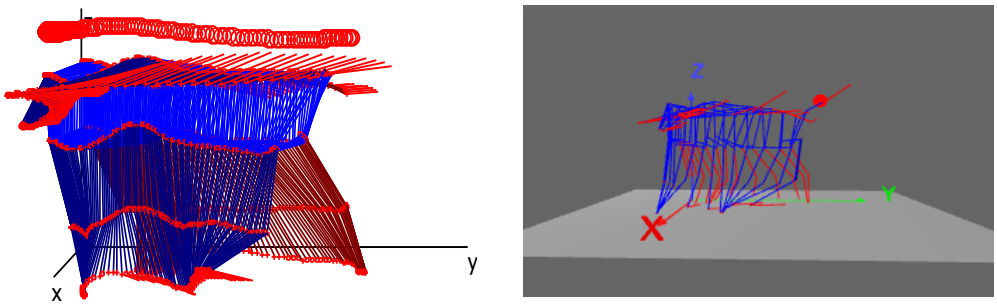
عرض ومناقشة النتائج:

١- عرض نتائج التحليل الكيفي عن طريق جهاز (Simi)

التصويب الكرباجي:

جدول (٦) التركيب الزمني لمهارة التصويب الكرباجي

المهارة	الجزء	المرحلة	الكادرات		عدد كادرات المرحلة	الزمن ث	النسبة المئوية %
			من	الي			
التصويب الكرباجي في كرة اليد	التمهيدي	الاستعداد	١	٩٩	٩٩	٠.٩٩	% ٦٠
	الرئيسي	الرمي او التصويب	١٠٠	١١٦	١٧	٠.١٧	% ١٠.٣٠
	الختامي	المتابعة	١١٧	١٦٥	٤٩	٠.٤٩	% ٢٩.٧٠



شكل (١) الوصلات العصوية في مهارة التصويب الكرباجي

باستعراض عناصر التركيب الزمني للمهارة من جدول (٦) والشكل (١) يتضح أن:

- زمن المرحلة التمهيدية لأداء مهارة التصويب الكرباجي كان (٩٩ ثانية) وبنسبة مئوية بلغت (٦٠%) من الزمن الكلي للمهارة، في حين أن زمن المرحلة الرئيسية بمقدار (١٧ ثانية)، وبنسبة مئوية بلغت (١٠.٣٠%) من الزمن الكلي للمهارة، وأخيرا بلغ زمن المرحلة النهائية بمقدار (٤٩ ثانية)، وبنسبة مئوية بلغت (٢٩.٧٠%) من الزمن الكلي للمهارة.

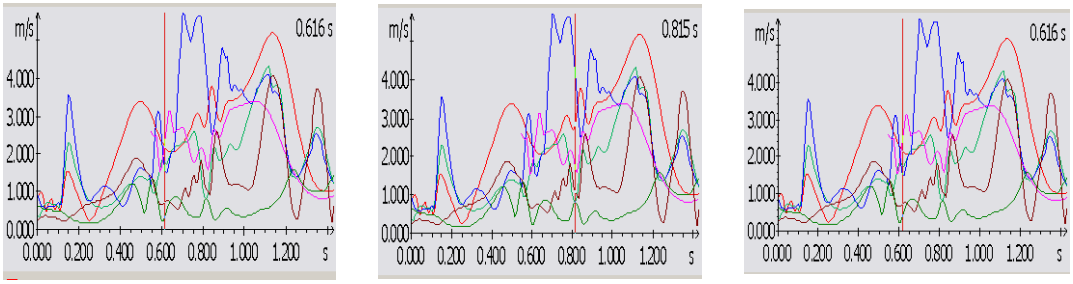
باستعراض أزمنة مراحل المهارة المتتالية يتبين أن المرحلة التمهيدية في مهارة التصويب الكرباجي كانت الأطول مقارنة بمرحلتي التصويب والمتابعة، ويرجع ذلك إلى أن مرحلة الاستعداد تساعد على إنجاز

أفضل لنفس البارامترات (الزمن) مقارنة بباقي المراحل كما تؤدى كإعداد لمراحل تالية.

وباستعراض زمن باقي المراحل يتبين أن مرحلة التصويب استغرقت (١٧ ث) وهي الجزء الرئيس للمهارة قيد البحث والذي ينجز فيه الواجب الحركي. وأخيرا زمن المرحلة النهائية بلغ (٤٩ ث) ويحتل الترتيب الثاني من بين مراحل الأداء الحركي للمهارة من حيث الزمن وفية يتم متابعة الأداء الحركي.

- مما سبق من عرض ومناقشة لعناصر التركيب الزمني للمهارة يمكن استنتاج ما يلي:

- أديت مرحلة الاستعداد في زمن هو الأكبر في مراحل أداء المهارة قيد البحث، مما يدل على المتطلبات الفنية المطلوب إنجازها كغاية لتحقيق الهدف الأولي للمهارة.
- أسرع مراحل الأداء خلال المهارة المرحلة الرئيسية لما لها من عنصر المفاجئة لحارس المرمى.



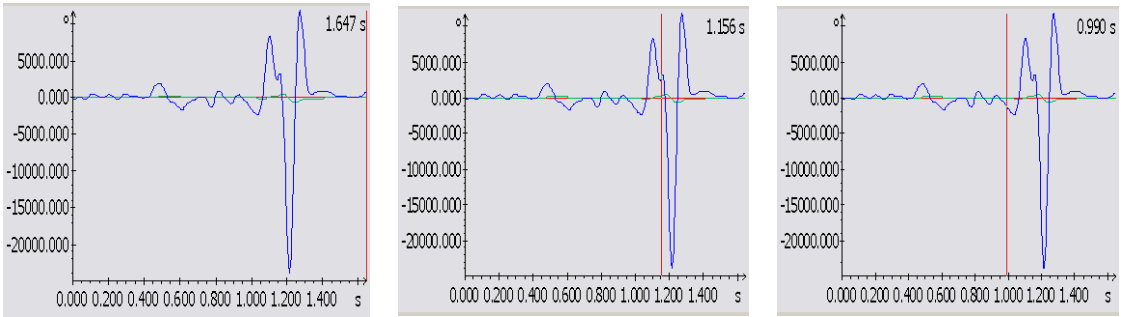
التمهيدي **الرئيسي** **النهائي**

شكل (٢) تتابع النقل الحركي لمركز نقل الجسم العام خلال اداء مهارة التصويب الكرباجي

يتضح من خلال الشكل (٢٥) تتابع النقل الحركي لمركز نقل الجسم العام خلال اداء مهارة التصويب الكرباجي لكرة اليد حيث بلغت اعلى معدلتها لسرعة مركز نقل الجسم العام خلال المرحلة التمهيدية استعدادا لوصول القياس اللحظي خلال المرحلة الرئيسية ويقل تدريجيا للحفاظ على الاتزان في المرحلة الرئيسية تمهيدا لسرعة حركت الذراع الرامية ثم تزداد مرة اخري في المرحلة النهائية لحركة الرمي للكرة.

جدول (٧) التغير الزاوي لمفصل الكتف خلال مراحل الاداء الثلاثة في مهارة التصويب الكرباجي

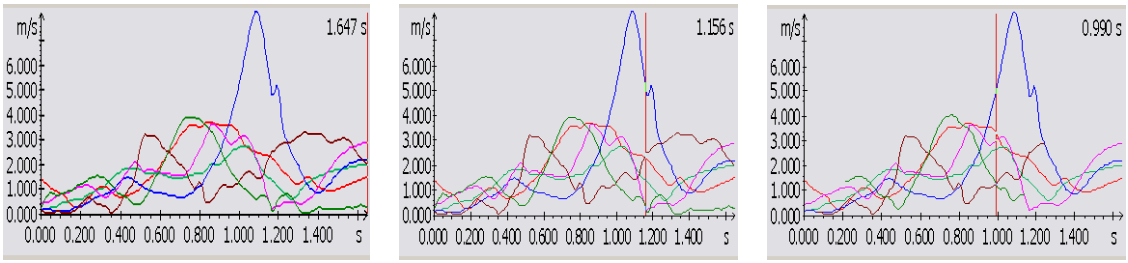
زاوية الكتف الايمن الذراع الرامية	المرحلة التمهيدية			المرحلة الرئيسية			المرحلة النهائية		
	X	V (x)	A (x)	X	V (x)	A (x)	X	V (x)	A (x)
	٨٧.٦٥٥	١٠.٨١٣	١١٧٧.٥١٣	٩٣.٣٦٨	٣١٤.١٩١	٣٢٢٣.٥٣٣	٧٤.٤٩٣	١١.٨٧٠	٧٤١.٦٢٤



التمهيدي الرئيسي النهائي

شكل (٣) التغير الزاوي لمفصل الكتف خلال مراحل الاداء في مهارة التصويب الكرباجي

يتضح من الجدول (٧) والشكل (٣) التتابع في حركة الذراع الرامية في التصويبة الكرباجية حيث كانت اعلى قيمة زاوية حركة الذراع خلال المرحلة الرئيسة وبلغت (٩٣.٣٧) وذلك تمهيدا لتوليد حركة الذراع المصوبة في اتجاه المرمي بينما كانت اعلى معدلات السرعة الزاوية لحركة الذراع المصوبة خلال المرحلة الرئيسية وذلك لزيادة السرعة بين الاجزاء المختلفة الي الذراع المصوبة ثم الي الاداء، وجاءت اسرع المراحل للأداء هي المرحلة الرئيسية.



التمهيدي الرئيسي النهائي

شكل (٤) السرعة المحصلة لأجزاء الجسم الاكثر تأثيراً في اداء مهارة التصويب الكرباجي

يتضح من الجدول (٧)، الشكل (٤) السرعة المحصلة لأجزاء الجسم الاكثر تأثيرا في اداء مهارة التصويب الكرباجي في كرة اليد خلال مراحل الاداء المرحلة " التمهيدية، الرئيسية، النهائية " ويتضح مما سبق ان السرعة المحصلة للزراع اليمني اعلى معدلا خلال المرحلة التمهيدية والرئيسية بينما المرحلة النهائية كانت أسرع الاجزاء هي الذراع اليسرى.

جدول (٨) كمية الحركة الزاوية لمراحل اداء مهارة التصويب الكرباجي

المتغير / اجزاء الجسم	المهارة	كمية الحركة الزاوية (نيوتن. متر. ثانية)		
		المرحلة التمهيدية	المرحلة الرئيسية	المرحلة النهائية
الرأس	التصويب الكرباجي في كرة اليد	١١٨.٣٨٢	٣٤.١٦٠	١٩.٦٩٧
الكتف الايمن		٢٠.٤٦٢	٦١.٦٢٠	١٢.٨٠٥
الكتف الايسر		٣٣.٩٢٠	٤٩.٠٣٦	١.٦٥٣
المرفق الايمن		١٢٨.٢٤٦	١٦٠.٢٢٩	١.٨٠٣
المرفق الايسر		٥٣.٧٤٧	٣٠.٠٤٦	٠.٧٨١
الرسغ الايمن		١١٣.٣٦٣	١١٣٥.٧١٤	٣٩٩.٦٧٦
الرسغ الايسر		١١٣.٣٦٣	١١٣٥.٧١٤	٣٩٩.٦٧٦
الفخذ الايمن		٩.٦٨٣	١٦.٠٢٢	٤.٦٥١
الفخذ الايسر		٨.١٢٧	٢٧.١٨٥	٤.٣٣٢
الركبة اليمني		٦٠.٩١٧	٢٢.٥٨٢	٣٢.٠٣٣

الركبة اليسرى	٢٣.٧٨٢	١٠٥.٦٤٣	١٣.٨١٦
الكاحل الايمن	١٣.٥٥١	٧٩.٤٠١	٤٨.٠٠٦
الكاحل الايسر	٣٧.٧٣٨	١٧.٥٢٤	١٧.٢٢١

يتضح من الجدول (٨) الزخم الحركي الزاوي لمرحلة الاداء خلال اداء التصويب الكرباجي في كرة اليد حيث بلغت اعلى معدلات الزخم في المرحلة التمهيدية في المرفق الايمن ويليها كمية الحركة للراس ثم اليد المصوبة ومن هنا نجد ان معدلات الزخم الحركي تزداد في المرحلة التمهيدية في اتجاه الجانب المصوب حيث يتم مرجحة الجزء الايمن للخلف تمهيدا لإعادة الحركة للأمام في اتجاه التصويب وفي المرحلة الرئيسية بلغت كمية الحركة اعلى معدلاتها في مرجحة الذراع المصوبة للأمام والجرة للخلف تمهيدا لرمي الكرة والمساعدة في حركة دوران الجذع في اتجاه الذراع المصوبة.

وفي المرحلة النهائية كانت اعلى كمية للحركة في حركة الذراع المصوبة للكرة منعا لحدوث اصابة وفي التوقيت مباشرة. كمية الحركة اعلى في الاجزاء عن سابقها في المرحلتين التمهيدية والرئيسية لامتصاص حركة الجسم.

٢- مناقشة النتائج وتفسيرها

أ- عرض تساؤلات البحث واجابته.

- **ما أكثر مهارات كرة اليد التي يشترك في تنفيذها كتف لاعب الدائرة في كرة اليد.**

(أكثر المهارات هي التصويب للأمام – التنطيط – التمرير للجانب)

- **ما توصيف أكثر مهارات لاعب الدائرة في كرة اليد التي ينفذها الكتف من حيث زوايا الكتف مع الجسم وكمية الحركة.**

جدول (٩) توصيف المهارة وفقا لزوايا حركة الذراع العاملة للكتف المصاب

المهارة	زاوية الساعد مع العضد	زاوية العضد مع الجسم
التصويب الأمامي	**المرحلة التمهيدية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية قائمة **المرحلة الرئيسية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية منفرجة **المرحلة النهائية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية مستقيمة	**المرحلة التمهيدية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية قائمة **المرحلة الرئيسية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية حادة **المرحلة النهائية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية حادة
التمرير الجانبي	**المرحلة التمهيدية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية حادة **المرحلة الرئيسية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية منفرجة **المرحلة النهائية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية منفرجة	**المرحلة التمهيدية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية قائمة **المرحلة الرئيسية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية قائمة **المرحلة النهائية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية حادة

المهارة	زاوية الساعد مع العضد	زاوية العضد مع الجسم
التنطيط	**المرحلة التمهيدية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية قائمة **المرحلة الرئيسية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية منفرجة **المرحلة النهائية:** يشكل الساعد مع العضد زاوية منفرجة	**المرحلة التمهيدية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية قائمة **المرحلة الرئيسية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية حادة **المرحلة النهائية:** يشكل العضد مع الجسم زاوية حادتة

جدول (١٠) توصيف المهارة وفقا لكمية واتجاه حركة الكتف

المهارة	كمية الحركة	اتجاه الحركة
التصويب الإمامي	**المرحلة التمهيدية:** تكون كمية حركة الذراع منخفضة في هذه المرحلة **المرحلة الرئيسية:** تكون كمية حركة الذراع متوسطة في هذه المرحلة **المرحلة النهائية:** تكون كمية حركة الذراع مرتفعة في هذه المرحلة	**المرحلة التمهيدية:** يكون اتجاه الذراع للخلف في هذه المرحلة **المرحلة الرئيسية:** يكون اتجاه الذراع للامام في هذه المرحلة **المرحلة النهائية:** يكون اتجاه الذراع للامام و العضد والساعد علي استقامة واحدة في هذه المرحلة
التمرير الجانبي	**المرحلة التمهيدية:** تكون كمية حركة الذراع منخفضة في هذه المرحلة **المرحلة الرئيسية:** تكون كمية حركة الذراع متوسطة في هذه المرحلة **المرحلة النهائية:** تكون كمية حركة الذراع مرتفعة في هذه المرحلة	**المرحلة التمهيدية:** يكون اتجاه الذراع امام الصدر في هذه المرحلة **المرحلة الرئيسية:** يكون اتجاه الذراع للامام وللجانب قليلا في هذه المرحلة **المرحلة النهائية:** يكون اتجاه الذراع للجانب والساعد والعضد علي استقامة واحدة في هذه المرحلة
التنطيط	**المرحلة التمهيدية:** تكون كمية حركة الذراع منخفضة في هذه المرحلة **المرحلة الرئيسية:** تكون كمية حركة الذراع متوسطة في هذه المرحلة **المرحلة النهائية:** تكون كمية حركة الذراع مرتفعة في هذه المرحلة	**المرحلة التمهيدية:** يكون اتجاه الذراع الي اعلي في هذه المرحلة **المرحلة الرئيسية:** يكون اتجاه الذراع الي اسفل في هذه المرحلة **المرحلة النهائية:** يكون اتجاه الذراع الي اسفل والساعد والعضد علي استقامة واحدة في هذه المرحلة

- **ما الخصائص البدنية للعضلات العاملة علي مفصل الكتف للاعب مركز الدائرة في كرة اليد.**

جدول (١١) الخصائص البدنية والعضلات العاملة علي مفصل الكتف وهي كالتالي

عناصر اللياقة البدنية	العضلات العاملة اثناء الاداء
عنصر السرعة	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية + العضلة الصدرية الكبري + العضلة الغرابية العضدية + العضلة اعلي عظم اللوح العضلة أسفل الشوكة + العضلة العريضة الظهرية + العضلة المستديرة الكبري + العضلة المستديرة الصغرى + العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية + العضلة ذات الرأسين العضدية العضلة العضدية الكعبرية.

عنصر القوة	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية + العضلة الصدرية الكبري + العضلة الغرابية العضدية + العضلة اعلي عظم اللوح العضلة أسفل الشوكة + العضلة العريضة الظهرية + العضلة المستديرة الكبري + العضلة المستديرة الصغرى + العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية + العضلة ذات الرأسين العضدية العضلة العضدية الكعبرية.
عنصر القوة المميزة بالسرعة	الجزء الامامي والجزء الخلفي من العضلة الدالية + العضلة الصدرية الكبري + العضلة الغرابية العضدية + العضلة اعلي عظم اللوح العضلة أسفل الشوكة + العضلة العريضة الظهرية + العضلة المستديرة الكبري + العضلة المستديرة الصغرى + العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية + العضلة ذات الرأسين العضدية العضلة العضدية الكعبرية.

- **ما التمرينات التأهيلية الوظيفية المشابهة للأداء للمهارات التي يشترك في ادائها عضلات مفصل الكتف للاعبي مركز الدائرة في كرة اليد.**

وقد تمت الاشارة اليه في المرفقات مرفق رقم (١١).

الاستنتاجات

من واقع ما اظهرته نتائج الدراسة التي توصل اليها الباحثان وفي ضوء بيانات الحليل البايوميكانيكي وفي نطاق اهداف البحث تمكن الباحثان من خلال المناقشة وتفسير النتائج الاستنتاجات التالية:

- زمن المرحلة التمهيدية لأداء مهارة التصويب الكرباجي كان (٩٩ ثانية) وبنسبة مئوية بلغت (٦٠%) من الزمن الكلي للمهارة، في حين أن زمن المرحلة الرئيسية بمقدار (١٧ ثانية)، وبنسبة مئوية بلغت (١٠.٣٠%) من الزمن الكلي للمهارة، وأخيرا بلغ زمن المرحلة النهائية بمقدار (٤٩ ثانية)، وبنسبة مئوية بلغت (٢٩.٧٠%) من الزمن الكلي للمهارة.
- أديت مرحلة الاستعداد في زمن هو الأكبر في مراحل أداء المهارة قيد البحث، مما يدل على المتطلبات الفنية المطلوب إنجازها كغاية لتحقيق الهدف الأولي للمهارة.
- أسرع مراحل الأداء خلال المهارة المرحلة الرئيسية لما لها من عنصر المفاجئة لحارس المرمى.
- لتوليد حركة الذراع المصوبة في اتجاه المرمي تحتاج لمرجحة الذراع بزاوية 93°
- السرعة المحصلة للزراع اليمني اعلى معدلا خلال المرحلة التمهيدية والرئيسية بينما المرحلة النهائية كانت أسرع الاجزاء هي الذراع اليسرى
- بلغت كمية الحركة اعلى معدلاتها في مرجحة الذراع المصوبة للأمام والجرة للخلف تمهيدا لرمي الكرة والمساعدة في حركة دوران الجذع في اتجاه الذراع المصوبة.
- يمكن توصيف الأداء المهاري وفقاً لزوايا الذراع والزوايا بين الساعد والعضد وبناء تمرينات مشابهة للأداء

التوصيات

في ضوء ما توصل إليه الباحثان من استنتاجات يوصي الباحثان بما يلي:

- ضرورة بناء تمرينات تأهيلية مشابهة للأداء وفقاً للمتغيرات البايوميكانيكية.
- ضرورة تصنيف الأداء المهاري وفقاً لزوايا العمل المفصلي وتكوين مجموعات من التمرينات وفقاً لزوايا

العمل المفصلي.

- الاسترشاد بالتمرينات التأهيلية المشابهة للأداء في بناء برامج تأهيلية.
- تطبيق التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء في البرامج التدريبية للوقاية من الإصابات.
- نشر هذه النتائج في المجلات العلمية التابعة للاتحادات العربية لكرة اليد.

المراجع

١- جهاد عيد علام. (٢٠١٩). *برنامج تمرينات للتأهيل الوظيفي بعد التمزق الجزئي للكتف للاعب الضارب بالكرة الطائرة* (المجلد رسالة ماجستير). أسيوط: كلية التربية الرياضية – جامعة أسيوط.

٢- حياة عياد روفائيل. (٢٠٠٣م). *إصابات الملاعب وقاية-إسعافات-علاج طبيعي*. الإسكندرية: منشاة المعارف.

٣- خالد محمد انور. (٢٠١٨م). *تاثير برنامج تاهيلي علي مفصل الكتف المصاب بمتلازمة الاصطدام لدي حراس مرمي كرة القدم* (المجلد رسالة دكتوراه). أسيوط: كلية التربية الرياضية، جامعة اسيوط.

٤- محمد ضاحي عباس. (٢٠٠٦م). *المحددات البيوميكانيكية لربط مهارتي تكاتشيف فتح مع جينجر على جهاز العقلة كأساس لوضع التمرينات الغرضية* (المجلد رسالة دكتوراة غير منشورة). أسيوط: كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط.

٥- وداد كاظم مجيد، بشرى كاظم سعاد عبد المحسن الحسين. (٢٠١٠). استخدام وسائل تأهيلية مختلفة وفق بعض المتغيرات البيوكنماتيكية وتأثيرها في مدى زيادة المدى الحركي للمصابين بمفصل الكتف. *مجلة علوم التربية الرياضية*، الصفحات ٧٩ – ٥.

٦- Duane Knudson .(٢٠٠٧) .Fundamentals of Biomechanics (المجلد Second Edition .) USA: Springer Science+Business Media.

٧- Patrick J McMahon .(٢٠٠٧) .Current Diagnosis and Treatment in Sports Medicine .USA: THE McGrwa- Hill Companies Inc.

٨- Peter M. McGinnis .(١٩٩٩) .Bio – mechanics of sport and exercise . human kinetics.

٩- Peter M. McGinnis .(٢٠١٣) .Biomechanics of Sport and Exercise (المجلد Third Edition .(United States: Human Kinetics.

١٠- Pratt M, Blair SN, et al Pate RR .(١٩٩٥) .Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention . USA :American College of Sports Medicine.

١١- Qalthek and other David W .(٢٠٠٠) .the pain full shoulder in the throwing athlete .orthopedic clinics of North America.

١٢- Stig Haugsbø Andersson .(٢٠١٨) .Injury prevention in elite handball .

DISSERTATION FROM THE NORWEGIAN SCHOOL OF SPORT SCIENCES.

١٣- T Krosshaug R Bahr ٦) .March, ٢٠٠٥ .(Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport .Br J Sports Med-٣٢٤ الصفحات ، .٣٢٩

١٤- Young-Kyu Kim, MD, Michael R. Torry, Michael A. Keirns, Richard J. Hawkins Michelle B. Sabick .(٢٠٠٥) .Biomechanics of the Shoulder in Youth Baseball Pitchers: Implications for the Development of Proximal Humeral Epiphysiolysis and Humeral Retrotorsion .The American Journal of Sports Medicine.١٧٢٢ - ١٧١٦ الصفحات ، ١١،