# تأثير برنامج تأهيلي مدعم باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي على مستوى الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بتمزق أربطة مفصل الكاحل

أ.م.د/ أشرف عبد السلام العباسي[1]

**المقدمة ومشكلة البحث:**

تعد ممارسة الأنشطة الرياضية علماً له أصوله وأهدافه وقواعده وفلسفته ولما كان الإنسان وحدة متكاملة جسمينا وعقلياً ونفسياً اقتضى الأمر ضرورة تفهم طبيعة الانبساط والمحافظة على سلامته لذل أصبحت العناية بصحة وسلامة اللاعبين في جميع النواحي موضوع اهتمام العلماء.

حيث يذكر "**أسامة رياض**" (٢٠٠٣م) أنه تعتبر سلامة القدم من المقومات الأساسية للمهارات الحركية حيث تعتبر أساس الإرتكاز الذي يعتمد عليها الانسان اعتماداً كلياً وعليها يتوقف توازن الجسم كله، حيث أن العضلات تلعب دور أساسي في انسياب الحركة وتحمل الصدمات والمؤثرات الخارجية لأنها هي الألة المحركة لجميع أجزاء الجسم ويظهر ذلك عند ممارسة الأنشطة الرياضية وخاصة بالنسبة للفرد الذي يقوم بأداء حركي، لا يستطيع الفرد بقيام الحركة بكفاءة عالية عند حدوث أي إصابة فيها مما يؤدي إلي ضعف توازن الفرد بسبب وجود خلل في النهايات العصبية الحساسة والأوتار الموجودة في نهايات العضلات التي تغذي الجهاز العصبي بالمعلومات اللازمة لحفظ التوازن ومما يترتب علي ذلك وضوح أهمية دراسة الحالة الصحية والكفاءة الوظيفية للقدمين ليس فقط من ناحية التركيب ولكن من خلال الدور والذي يلعبه برنامج التمرينات المائية في تأهيل وعلاج أي قصور وخلل بها.(٩٤:٧)

ويعتبر التأهيل هو إعادة الوظيفة أو المحافظة علي الجزء المصاب بحيث يستطيع الفرد أن يؤدي إحتياجلته اليومية بسهولة ويسر كما لأنه يعمل على إعادة الوظيفة الكاملة للمصاب بعد الإصابة ولذلك يختلف التأهيل عن التأهيل الرياضي في الدرجة والخصوصية، فتأهيل المريض أو المصاب العادي يتوقف على مدى إستطاعته القيام بالوظائف والأعباء الضرورية دون إضطراب، أما التأهيل الرياضي فهدفه تطوير مستوى وظائف العضو المصاب ليقابل المتطلبات الخاصة بالنشاط الرياضي (١٦: ٣٥) (٤١:٢٣)

ومن ايجابيات العلاج الحركي استخدامه لكافة الأعمار ولمختلف أنواع الإصابات والأمراض والتشوهات ولكافة أنواع الأنسجة الجسمية وفي مختلف المراحل والمحافظة على

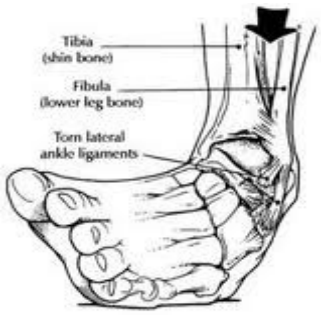
[1] أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة الفيوم.

صـــحة ولياقة المريض ولاســـترجاع مرونة المفاصـــل ومطاطية الألياف العضـــلية وتطوير القدرات والمهارات الوظيفية وتقوية العضـــلات العاملة وتتحقق الأهداف التربوية والنفســـية بالمشـاركة الفعالة للمصـاب في العلاج وهذا يعزز شـفاؤه بالإضـافة لتأثيره النفسـي الايجابي. (٦٩:١٨)(٣٢:١٥)

ويشير **أسامة رياض** (٢٠٠١م) إلى أن الإلمام الوافي بالمعلومات المرتبطة بحركة جسم الإنسان تشريحيا وميكانيكيا وفسيولوجيا من المقومات الأساسية والهامة في نجاح وتطوير الأداء وأيضا منع أو الوقاية من الإصابة وعمليات التأهيل.(٦٩:١)

وتشير " خيرية السكرى" (٢٠٠١م)(٤) ديمه فرج ، ميديا عبد الخالق (٢٠٢١م)(٥) عبد الرحمن حسانين (٢٠٢١م)(٩) ان حالات التواء الكاحل تمثل نسبة ٨٥٪من حالات الالتواء أن إصابات القدمين تشكل ٦٥٪ من مجموع الإصابات لجميع أجزاء الجسم.

ويذكر **AlvinnJ.Detterline**(١٥)(٢٠٠٨م) بأنه تعد سلامة الحركة، أو الوقاية من الإصابات والتأهيل، هو مجال رئيسي وهدف للميكانيكا الحيوية يمكن تطبيقها، وقد درس باحثين في الإصابات بيانات الإصابة لمحاولة تحديد الأسباب المحتملة للمرض أو الإصابة) حيث أن البحوث الميكانيكية الحيوية هي حليف قوي في السعي الطب الرياضي لمنع وعلاج الإصابة.
ومفهوم الإصابة في سياق الميكانيكا الحيوية العضلية الهيكلية، بأنها الأضرار التي لحقت بأنسجة الجسم استجابة للقوى المطبقة من خلال الصدمة الجسدية. (٨٠:٧)




**شكل(١) يوضح تشريح الكاحل**

الى ان مفصل الكاحل يعمل مثل المَفْصِلٌ الرذي لكنه أكثر من مجرد مَفْصِلٌ الرذي حيث يتكون الكاحل في الواقع من عدة هياكل مهمة ذات تصميم فريد يجعله مستقر جدا من أجل تحمل ١.٥ مرة وزن الجسم عند المشي وتصل إلى ثمانية أضعاف وزن الجسم عند المشي بسهولة وبدون جهد تقريبا والعضلات والأوتار والأربطة التي تدعم مفصل الكاحل معا لدفع الجسم. (٦٩:١٩)

وفى حالة حدوث إصابة في أربطة الكاحل وعدم شفائها بشكل كاف، قد ينتهي باللاعب إلى عدم الاستقرار في الكاحل وهذا يمكن أن يسبب مشاكل أكبر لمفصل الكاحل إذا لم تلتئم الأربطة في الكاحل بشكل كاف بعد التواء الكاحل.(٦٩:٢١)

ومن المرجح أن تبدأ العلاجات للمساعدة في استعادة مجموعة مشتركة من الحركة، والقوة، والاستقرار المشترك. وكذلك إعادة تدريب النقط الحسية في الكاحل لأنها تساعد استقرار مفصل الكاحل وحمايته من تمدد الكاحل مرة أخرى كثير من الناس الذين لديهم عدم الاستقرار في الكاحل لديهم ضعف في العضلات الشظوية. (٩٠:١٧)

وتعد دراسة**Chatsworth** (٢٠٠٤) بمثابة دراسة واقعية لأسباب الإصابات من اجل وضع طرق الوقاية منها ولكنها لم تتطرق إلى مدى ارتباط مفاصل الجسم الأخرى بحدوث هذه الإصابة ومع تقدم تقنية الرياضة الميكانيكية ، ظهرت طرق عديدة للفهم الكمي للإصابة لذا حاول الباحثان إن يتطرقا إلى العلاقة بين المفاصل الأخرى ومفصل الكاحل ومدى مساهمتها في حدوث الإصابة للمساهمة في إيجاد حلول أكثر تعمقا للوقاية من حدوث إصابة التواء مع مفصل الكاحل في ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكيه تمهيدا لتصميم تمرينات تأهيليه للمفصل تحسن من الكفاءة الوظيفية له.(٩٤:٢٠)

وهناك العديد من الادوات والاجهزة المساعدة التي انتشرت مؤخرا يمكن استخدامها للمساعدة في تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة بالمهارات ولكل اداة من هذه الادوات طابعها وتأثيرها الخاص وأن الأدوات والأجهزة المساعدة ذات اهمية وفاعلية في التأثير الإيجابي على التدريب وحسن اخراجه فهي تثير نشاط وحماس الممارسين فضلا عن انها وسيلة تشويقية فعالة , من هذا المنطلق استعانت الباحثة بأحد الوسائل المساعدة الحديثة التي ترى انها من المتوقع ان ترفع من مستوى اللياقة البدنية الخاصة وهو جهاز نصف الكرة الهوائي Bose Ball(٢٢).

وهو جهاز تدريبي تم اختراعه من قبل ديفيد ويك Dived Weak عام ١٩٩٩ ويسمى Bose كلمة اختصار لـــــ Bose Sides Utilized وتعنى ان تستخدم على كلا الوجهين، والاسم التجاري Dynamo ورقمه Aslo45 Art .No

ويعتبر جهاز نصف الكرة الهوائية جهازتدريب للتوازن والقوة وللقدرة وتحسين القلب والاوعية الدموية وهو عبارة عن نصف كرة على قاعدة مسطحة قطرها ٥٥سم يتم استخدامها على الوجهين سواء الوجه الكروي النصف دائري او الوجه المسطح ومزودة بحبلين مقاومة

(Resistance Ropes ) من جانبي قاعدته طوله ٦٠ سم وعند اقصى شد له يصبح طوله ١٢٠ سم بما يقابل ثقل وزنه ٧ كجم (٢٤)

ومن خلال ما اطلع علية الباحث من الدراسات السابقة (٢),(٣),(٥),(٦) وعمل الباحث في مجال التمرينات وتأهيل الإصابات الرياضية ، فقد وجدا أن استخدام جهاز نصف الكرة الهوائي من الاجهزة التي تساعد على الوصول الى اتزان للجسم ويرجع ذلك الى الطبيعة المكونة لتكل الاداء, ولما لإصابة مفصل الكاحل اثر سلبى في اتزان المصاب كان من المهم ايجاد افضل الاساليب لتنمية الاتزان الحركي والثبات للمصاب وتحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل وذللك لان الاتزان هو المحرك الاول الذى يبنى علية عملية التأهيل الرياضي للمصاب لذا قد جاءت فكرة هذا البحث بوضع برنامج باستخدام تدريبات جهاز نصف الكرة الهوائي والتعرف على اثرة في مستوى الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بقطع الرباط الصليبي.

**هدف البحث**

يهدف البحث الى التعرف على تأثير برنامج تأهيلي مدعم باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي على مستوى الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بتمزق أربطة مفصل الكاحل

**فروض البحث**

١-توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في متغيرات القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل ولصالح القياسات البعدية.

٢-توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في متغيرات المدى الحركي للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل ولصالح القياسات البعدية.

٣-توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في متغيرات التوازن بمفصل الكاحل ولصالح القياسات البعدية.

**بعض المصطلحات الواردة في البحث**

**جهاز نصف الكرة الهوائي**

جهاز تدريب للتوازن والقوة والقدرة وتحسين القلب والاوعية الدموية وهو عبارة عن نصف كرة على قاعدة مسطحة قطرها ٥٥سم يتم استخدامها على الوجهين سواء الوجه الكروي النصف دائري او الوجه المسطح ومزودة بحبلين مقاومة (Resistance Ropes ) من جانبي قاعدته طوله ٦٠ سم وعند اقصى شد له يصبح طوله ١٢٠ سم بما يقابل ثقل وزنه ٧ كجم(٢١)

**منهج البحث:**

استخدام الباحث المنهج التجريبي نظراً لملاءمته لطبيعة البحث الحالي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة بإتباع القياس القبلي والبعدي.

**مجتمع البحث:**

تمثل مجتمع البحث في اللاعبين المصابين بتمزق في أربطة مفصل الكاحل بأندية محافظة الفيوم للموسم الرياضي ٢٠٢١م/٢٠٢٢م.

**عينة البحث:**

قام الباحث باختيار اللاعبين المصابين بالطريقة العمدية من عدة رياضات مختلفة (كرة / قدم، كرة السلة، كرة اليد، الكرة الطائرة) قوامها (١٨) ثامنة عشر مصاب، وقام الباحث بتحديد درجات شدة الإصابة بواسطة طبيب عظام متخصص.

**تجانس أفراد العينة:**

قام الباحث بإيجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء لكل مجموعة على حدة لإيجاد التجانس بين أفراد العينة في ضوء المتغيرات قيد البحث والجداول (١)،(٢)، (٣) توضح ذلك.

**جدول (٤)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء في مستوى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل قيد البحث ( ن= ١٨ )**

| المتغيرات | | وحدة القياس | المتوسط الحسابي | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| القوة العضلية | القوة القصوى لعضلات الساق الأمامية السليمة | كجم | 15.40 | 16.00 | 0.89 | 1.26- |
| | القوة القصوى لعضلات الساق الخلفية السليمة | كجم | 28.00 | 27.00 | 2.45 | 0.17 |
| | القوة القصوى لعضلات الساق الأمامية المصابة | كجم | 11.00 | 11.00 | 1.58 | 0.00 |
| | القوة القصوى لعضلات الساق الخلفية المصابة | كجم | 25.60 | 24.00 | 2.30 | 1.02 |

**يتضح من الجدول (١) السابق ما يلي:**

تراوحت معاملات الالتواء ما بين (-١.٢٦ ، ١.٠٢ ) أي أنها انحصـــرت ما بين (+٣، -٣) مما يشير إلى أنها تقع داخل المنحنى الاعتدالي وبذلك تكون العينة موزعة توزيعاً اعتدالياً.

**جدول (٢)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء في مستوى المدى الحركي لمفصل الكاحل قيد البحث ( ن= ١٨ )**

| المتغيرات | | وحدة القياس | المتوسط الحسابي | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المدى الحركي | المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل السليم | درجة | 38.80 | 38.00 | 1.64 | 0.52 |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل السليم | درجة | 15.20 | 15.00 | 0.84 | 0.51- |
| | المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل المصاب | درجة | 30.00 | 29.00 | 3.39 | 0.19 |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل المصاب | درجة | 12.60 | 13.00 | 1.14 | 0.40- |

**يتضح من الجدول (٢) السابق ما يلي:**

تراوحت معاملات الالتواء ما بين (-٠.٥١ الى ٠.٥٢) أي أنها انحصـرت ما بين (+٣، -٣) مما يشير إلى أنها تقع داخل المنحنى الاعتدالي وبذلك تكون العينة موزعة توزيعاً اعتدالياً.

**جدول (٣)**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء في مستوى التوازن الحركي والثابت لمفصل الكاحل قيد البحث ( ن= ١٨ )**

| المتغيرات | | وحدة القياس | المتوسط الحسابي | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التوازن الثابت | التوازن الثابت في مفصل الكاحل السليم | ثانية | 2.86 | 2.88 | 0.12 | 1.57- |
| | التوازن الثابت في مفصل الكاحل المصاب | ثانية | 2.15 | 2.10 | 0.15 | 0.42 |
| التوازن الحركي | التوازن الحركي | درجة | 11.96 | 12.20 | 0.63 | 0.49- |

**يتضح من الجدول (٣) السابق ما يلي:**

تراوحت معاملات الالتواء ما بين (-١.٥٧ الى ٠.٤٢) أي أنها انحصـرت ما بين (+٣، -٣) مما يشير إلى أنها تقع داخل المنحنى الاعتدالي وبذلك تكون العينة موزعة توزيعاً اعتدالياً.

**وسائل جمع البيانات:**

**أولا – الأجهزة والأدوات :**

استعان الباحث خلال تطبيق البحث بالأجهزة والأدوات التالية :

١. استمارة البيانات الأولية .
٢. جهاز جاكسون ( **Jackson Evaluation System**) لقياس القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الكاحل .
٣. جهاز جنيوميتر ( **Goniometry**)لقياس المدى الحركي لمفصل الكاحل .
٤. لوحة التوازن (**Balance Board**).
٥. جهاز ( **IQA Stabolometer** ) لقياس التوازن الحركي
٦. ساعة إيقاف لقياس الزمن ( **Stop Watch**) .
٧. البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي

**جدول (٤)**

**النسبة المئوية لآراء الخبراء حول عناصر اللياقة البدنية الخاصة بالتأهيل الرياضي لمفصل الكاحل قيد البحث**

ن=١٠

| م | عناصر اللياقة | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| ١ | المرونة | ١٠٠٪ |
| ٢ | التوازن الحركي | ٩٠٪ |
| ٣ | التوازن الثابت | ٨٠٪ |
| ٤ | القوة العضلية | ٧٠٪ |
| ٥ | السرعة | ٦٠٪ |
| ٦ | الرشاقة | ٥٠٪ |

**ويتضح من جدول (٤):**

تراوحت النسبة المئوية لآراء السادة الخبراء حول عناصر اللياقة البدنية الواجب توافرها في الاختبارات البدنية قيد البحث ما بين(٥٠٪:١٠٠٪) وبذلك تم استبعاد عنصرين من عناصر اللياقة البدنية لعدم حصولهم على نسبة ٧٠ % من أراء الخبراء وهم :

١. عنصر السرعة
٢. عنصر الرشاقة

وبذلك تم الاتفاق من جانب السادة الخبراء على آن تكون عناصر اللياقة البدنية الخاصة بالتأهيل الرياضي قيد البحث , وكذلك كيفية قياس هذه العناصر بالاختبارات الآتية :

١. المدى الحركي لمفصل الكاحل
٢. التوازن الحركي
٣. الوقوف على مشط القدم
٤. القوة القصوى العضلية لعضلات الساق الأمامية
٥. القوة القصوى العضلية لعضلات الساق الخلفية.

**المعاملات العليمة للاختبارات البدينة في البحث الحالي:**

**١- الثبات :**

لحساب ثبات الاختبارات أستخدم الباحث طريقة تطبيق الاختبار واعادة تطبيقه(**TEST-RETEST**), حيث قام الباحث بتطبيق الاختبارات على عينة من مجتمع البحث ومن غير العينة الأصلية للبحث قوامها (٨) ثمانية لاعبين , ثم أعاد التطبيق على نفس العينة وتم حساب معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني لإيجاد ثبات هذه الاختبارات والجدول (٥) يوضح معامل الارتباط بين التطبيقين.

**جدول(٥)**

**معاملات ثبات المتغيرات قيد البحث**

( ن =٨ )

| وحدة القياس | | وحدة القياس | التطبيق الأول | | التطبيق الثاني | | معامل الارتباط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | س- | ±ع | س- | ±ع | |
| القوة العضلية | القوة القصوى لعضلات الساق الأمامية السليمة | كجم | ١٣.٨٣ | ٣.٥٦ | ١٣.٩٢ | ٣.٥٣ | ٠.٩٧ |
| | القوة القصوى لعضلات الساق الخلفية السليمة | كجم | ٢٥.٧٥ | ٤.٠٠ | ٢٥.٨٣ | ٤.٢٢ | ٠.٩٥ |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الأمامية المصابة | كجم | ٨.٥٨ | ١.٩٣ | ٨.٩٢ | ١.٦٨ | ٠.٩٢ |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الخلفية المصابة | كجم | ٢٤.١٧ | ٤.٥٣ | ٢٣.٥٠ | ٤.٨٣ | ٠.٩٦ |
| المرونة | المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل السليم | درجة | ٣٩.٠٠ | ٢.٩٨ | ٣٩.٠٠ | ٢.٩٨ | ٠.٩٨ |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل السليم | درجة | ١٣.٣٣ | ٣.٥٥ | ١٣.٢٥ | ٣.٧٤ | ٠.٩٨ |
| | المدى الحركي لاسفل لمفصل الكاحل المصاب | درجة | ٢٩.٠٨ | ٣.٨٥ | ٢٨.٤٢ | ٤.٢٧ | ٠.٩٧ |
| | المدى الحركي لاعلى لمفصل الكاحل المصاب | درجة | ١١.٨٣ | ٣.٤١ | ١١.٩٢ | ٣.٢٠ | ٠.٩٥ |
| التوازن | التوازن الثابت في مفصل الكاحل السليم | ثانية | ٢.٥٢ | ٠.٣٧ | ٢.٥٠ | ٠.٣٧ | ٠.٩٥ |
| | التوازن الثابت في مفصل الكاحل المصاب | ثانية | ١.٦٩ | ٠.٤٨ | ١.٥٦ | ٠.٤٤ | ٠.٩٧ |
| التوازن الحركي | التوازن الحركي | ثانية | ١٠.٨١ | ١.١٤ | ١٠.٧٠ | ١.٢٨ | ٠.٩٦ |

**يتضح من الجدول السابق (٥) ما يلي :**

تراوحت معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني المتغيرات قيد البحث ما بين (٠.٩٢:٠.٩٩) وهى معاملات ارتباط دالة إحصائيا مما يشير إلى أن الاختبارات على درجة مقبولة من الثبات.

**ب – الصدق:**

قام الباحث باختيار عينة من اللاعبين قوامهم (١٢) لاعب وتم ترتيبهم تصاعديا واختيار أعلى درجات(٢) لاعبين وأقل درجات(٢) لاعبين في المتغيرات قيد البحث وتم حساب دلالة الفروق بينهم للربيع الأعلى والأدنى بطريقة مان ويتني اللابارامترية والجدول(٦) يوضح نتائج ذلك.

**جدول(٦)**

**صدق الربيع الأعلى والأدنى للمتغيرات قيد البحث**

( ن =٨ )

| الاختبارات | متوسط الرتب الأعلى | متوسط الرتب الأدنى | مجموع الرتب الأعلى | مجموع الرتب الأدنى | Z | اختبار الفروق | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القوة القصوى لعضلات الساق الأمامية السليمة | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ٢.٠٩ | ٠.٠٣٧ | دال لصالح الأعلى |
| القوة القصوى لعضلات الساق الخلفية السليمة | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ٢.٠٩ | ٠.٠٣٧ | دال لصالح الأعلى |
| القوى القصوى لعضلات الساق الأمامية المصابة | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |
| القوى القصوى لعضلات الساق الخلفية المصابة | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |
| المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل السليم | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ٢.٠٢ | ٠.٠٤٣ | دال لصالح الأعلى |
| المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل السليم | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |
| المدى الحركي لاسفل لمفصل الكاحل المصاب | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |
| المدى الحركي لاعلى لمفصل الكاحل المصاب | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٣ | دال لصالح الأعلى |
| التوازن الثابت في مفصل الكاحل السليم | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |
| التوازن الثابت في مفصل الكاحل المصاب | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |
| التوازن الحركي | ٥ | ٢ | ١٥ | ٦ | ١.٩٩ | ٠.٠٤٦ | دال لصالح الأعلى |

**يتضح من الجدول السابق (٩) ما يلي :**

تراوحت معاملات صدق الربيع الأعلى والأدنى للاختبارات البدنية بين (٠.٠٤٦:٠.٠٣٤) مما يدل على أن الاختبارات على درجة مقبولة من الصدق.

**الدراسات الاستطلاعية**

اعتمد الباحث في أساليب تنفيذ البرنامج التأهيلي باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي لتنمية الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بتمزق اربطة الكاحل بعد اجراء الجراحة عينة البحث على نتائج للدراسة الاستطلاعية التي قام بها في الفترة الزمنية من ٢٠٢٢/٣/١ إلى ٢٠٢٢/٣/٧ على عينة قوامها(٨) مصابين من خارج عينة البحث الأساسية.

**هدف الدراسة الاستطلاعية:**

- معرفة مدي ملائمة وصلاحية الأماكن المختارة لإجراء الاختبارات وتنفيذ البحث.
- معرفة مدى ملائمة التدريبات التأهيلية المقترحة باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي التي سوف تستخدم في البرنامج المقترح.
- معرفة مدى استجابة عينة البحث لإجراء الاختبارات والقياسات وللتدريبات التأهيلية .
- دقة إجراء وتنفيذ الاختبارات والقياسات والتدريبات التأهيلية قيد البحث وتسجيل البيانات.
- معرفة الصعوبات التي تظهر أثناء تنفيذ الاختبارات والقياسات والتدريبات التأهيلية قيد البحث ومحاولة تلاشيها عند تطبيق وحدات البرنامج التأهيلي المقترح.
- معرفة الزمن الذي سوف يستغرقه كل مصاب في إجراء الاختبار والزمن الكلى للقياسات وللتدريبات التأهيلية المستخدمة.

**نتائج الدراسة الاستطلاعية:**

- تهيئة الظروف المناسبة لتطبيق الاختبارات حتى يمكن الحصول على أفضل النتائج.
- كفاءة وخبرة المساعدين ودقتهم في القياس وتسجيل النتائج.
- صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البرنامج التأهيلي باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي المقترح.
- الاستقرار على النظام المتبع والسير في البرنامج التأهيلي المقترح.

**أسس بناء البرامج:**

قام الباحث ببناء البرنامج المقترح باستخدام نصف الكرة الهوائي المقترح ولتحقيق ذلك قام بالاطلاع على العديد من المراجع التي أشارت إلى ضرورة تنمية صفة التوازن والمرونة والمدى الحركي والقوة العضلية للعضلات على مفصل الكاحل(٥)(٨)(١٨)(١٩) وبعد استطلاع رأى الخبراء مرفق(١) التي اتفقت على أن أهم الأسس لبناء البرنامج المقترح هي

مرونة البرنامج وقبوله للتطبيق العملي والتعديل و يتناسب محتوى البرنامج مع أهدافه و مراعاة مبدأ التدرج من السهل للصعب و سهولة توفير الأدوات المستخدمة ومراعاة عوامل الأمن والسلامة.

**الشروط العامة التي يجب مراعاتها عند تنفيذ البرنامج**

- الإحماء بغرض تنشيط الدورة الدموية عن طريق تمرينات عامة ويراعى في ذلك الإيقاع الهادئ والمتدرج.
- إعطاء بعض التمرينات الخاصة بالمفاصل القريبة من مكان الإصابة وتسخين العضلات التي تعمل عليها.
- القيام ببعض تمرينات تنمية وتنظيم عملية التنفس (الشهيق والزفير) وتحسين التهوية الرئوية.
- مراعاة الحالة النفسية للمصابين وأهمية الحوار معهم.
- إعطاء التمرينات المناسبة في حالة وجود إمراض عضوية أخرى (مراعاة الحالة الصحية في حالة الإصابة بإمراض أخرى مثل القلب والضغط ...)
- التدرج في تنفيذ التدريبات من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب.
- تجنب حدوث التعب والإجهاد والتوقف فور حدوث التعب
- مراعاة التوازن في العمل بين جميع أجزاء الجسم وعدم التركيز على الركبة المصابة

**أهداف البرنامج العلاجي:**

- أستعادة الوظائف الأساسية لمفصل الكاحل المصاب
- استعادة الوظائف الأساسية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل
- عودة الوظائف الرئيسية لباقي أجزاء الجسم من خلال تدريبها أثناء البرنامج
- تحسين الحالة البدنية للجسم بشكل عام (قوة العضلات والمدى الحركي للمفاصل)
- تحسين الحالة النفسية للمصاب من خلال الجانب الترويحي للبرنامج والحوار الدائم
- الاسترخاء والمتعة أثناء إجراء التمارين العلاجية
- تقليل مخاطر الإصابة أثناء إجراء البرنامج

**خطوات تنفيذ الدراسة الأساسية:**

**القياس القبلي:**

تم تطبيق القياس القبلي لعينة البحث في وحدة القياسات والطب الطبيعي التباعة لنادى الفيوم الرياضي المحلة بمحافظة الفيوم حيث راع الباحث أجراء القياسات بنفسة في نفس الظروف لجميع أفراد العينة في الفترة من ٢٠٢٢/٣/٢٨ : ٢٠٢٢/٣/٢٩م

**تنفيذ البرنامج:**

تم أجراء الدراسة الأساسية في الفترة من ٢٠٢٢/٤/١م إلى ٢٠٢٢/٦/٢٢م واستغرقت مدة تطبيق البرنامج المقترح ثلاثة أشهر بواقع (١٢) أسبوع وتم التأهيل بوحدة العلاج الحركي والطب الرياضي بنادي الفيوم الرياضي.

**القياس البعدي:**

قام الباحث بإجراء القياس البعدي في الاختبارات الوظيفية قيد البحث وذلك عقب انتهاء تنفيذ البرنامج المقترح لكل مصاب على حدة وذلك في الفترة من ٢٠٢٢/٦/٢٣م إلى ٢٠٢٢/٦/٢٤م على نحو ما تم في القياس القبلي.

**المعالجة الإحصائية قيد البحث:**

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء
- معامل ارتباط بيرسون.
- اختبار دلالة الفروق.
- النسبة المئوية للتغير.

## عرض النتائج:

### جدول (٧)

### دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في الاختبارات البدنية (القوة العضلية) (ن=١٠)

| | اسم الاختبار | وحدة القياس | القياس القبلي | | القياس البعدي | | قيمة z | احتمالية الخطاء | الدلال الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | س- | ±ع | س- | ±ع | | | |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الأمامية السليمة | كجم | 15.40 | 0.89 | 18.80 | 0.45 | 2.07- | 0.04 | دال |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الخلفية السليمة | كجم | 28.00 | 2.45 | 37.40 | 1.14 | 2.04- | 0.04 | دال |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الأمامية المصابة | كجم | 11.00 | 1.58 | 22.00 | 1.58 | 2.24- | 0.03 | دال |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الخلفية المصابة | كجم | 25.60 | 2.30 | 37.40 | 1.95 | 2.12- | 0.03 | دال |

قيمة z لدلالة الطرفين عند مستوي ٠.٠٥ = ١.٩٦ .

**يتضح من الجدول (٧):**

- توجد فروق ذات إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لعينة الحث في الاختبارات البدنية (القوة العضلية) قيد البحث لصالح القياس البعدي.

### جدول (٨)

### نسبة بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في الاختبارات البدنية (القوة العضلية) (ن=١٠)

| | اسم الاختبار | وحدة القياس | متوسط القياس القبلي | متوسط القياس البعدي | الفروق بين المتوسطين | نسبة التحسن |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | القوى القصوى لعضلات الساق الأمامية السليمة | كجم | 15.40 | 18.80 | ٣.٤٠ | ٪٢٢.٠٨ |
| القوى العضلية | القوى القصوى لعضلات الساق الخلفية السليمة | كجم | 28.00 | 37.40 | ٩.٤٠ | ٪٣٣.٥٧ |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الأمامية المصاب | كجم | 11.00 | 22.00 | ١١.٠٠ | ٪١٠٠ |
| | القوى القصوى لعضلات الساق الخلفية المصاب | كجم | 25.60 | 37.40 | ١١.٨ | ٪٤٦.٠٩ |

**يتضح من جدول (٨)**

نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت نسبة التحسن تطبيق ما بين (٢٢.٠٨ الى ١٠٠)

**جدول (٩)**

**دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في الاختبارات البدنية(المرونة) (ن=١٠)**

| | اسم الاختبار | وحدة القياس | القياس القبلي | | القياس البعدي | | قيمة z | احتمالية الخطاء | الدلال الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | س- | ±ع | س- | ±ع | | | |
| ونة | المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل السليم | درجة | 38.80 | 1.64 | 44.80 | 0.84 | 2.04- | 0.04 | دال |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل السليم | درجة | 15.20 | 0.84 | 20.20 | 0.45 | 2.06- | 0.04 | دال |
| | المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل المصاب | درجة | 30.00 | 3.39 | 42.40 | 2.61 | 2.06- | 0.04 | دال |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل المصاب | درجة | 12.60 | 1.14 | 17.80 | 0.84 | 2.04- | 0.04 | دال |

**قيمة z لدلالة الطرفين عند مستوي ٠.٠٥ = ١.٩٦ .**

**يتضح من الجدول (٩):**

- توجد فروق ذات إحصـائية بين القياسـين القبلي والبعدي في الاختبارات البدنية (المرونة) قيد البحث لصالح القياس البعدي.

**جدول (١٠)**

**نسبة بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في الاختبارات البدنية (المدى الحركي) (ن=١٠)**

| | اسم الاختبار | وحدة القياس | متوسط القياس القبلي | متوسط القياس البعدي | الفروق بين المتوسطين | نسبة التحسن |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المدى الحركي | المدى الحركي لأسفل لمفصل الكاحل السليم | درجة | 38.80 | 44.80 | ٦.٠٠ | ٪١٥.٥ |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل السليم | درجة | 15.20 | 20.20 | ٥.٠٠ | ٪٣٢.٩ |
| | المدى الحركي الأسفل لمفصل الكاحل المصاب | درجة | 30.00 | 42.40 | ١٢.٤٠ | ٪٤١.٣ |
| | المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل المصاب | درجة | 12.60 | 17.80 | ٥.٢ | ٪٤١.٢ |

**يتضح من جدول (١٠)**

نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت نسبة التحسن تطبيق ما بين (١٥.٥ الى ٤١.٣)

**جدول (١١)**

**دلالة الفروق بين متوسطي القياس القبلي والبعدي (التوازن) لعينة البحث في الاختبارات البدنية (ن=١٠)**

| اسم الاختبار | | وحدة القياس | القياس القبلي | | القياس البعدي | | قيمة z | احتمالية الخطاء | الدلال الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | س- | ±ع | س- | ±ع | | | |
| التوازن الثابت | التوازن الثابت في مفصل الكاحل السليم | ثانية | 2.86 | 0.12 | 3.76 | 0.18 | 2.03- | 0.04 | دال |
| | التوازن الثابت في مفصل الكاحل المصاب | ثانية | 2.15 | 0.15 | 4.15 | 0.10 | 2.02- | 0.04 | دال |
| التوازن الحركي | | ثانية | 11.96 | 0.63 | 39.92 | 0.32 | 2.02- | 0.04 | دال |

**قيمة z لدلالة الطرفين عند مستوي ٠.٠٥ = ١.٩٦ .**

**يتضح من الجدول (١١):**

- توجد فروق ذات إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الأولي في الاختبارات البدنية (التوازن) قيد البحث لصالح القياس البعدي.

**جدول (١٢)**

**نسبة بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في الاختبارات البدنية (التوزان) (ن=١٠)**

| اسم الاختبار | | وحدة القياس | متوسط القياس القبلي | متوسط القياس البعدي | الفروق بين المتوسطين | نسبة التحسن |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التوازن الثابت | التوازن الثابت في مفصل الكاحل السليم | ثانية | 2.86 | 3.76 | ٠.٩ | ٪٣١.٥ |
| | التوازن الثابت في مفصل الكاحل المصاب | ثانية | 2.15 | 4.15 | ٢.٠٠ | ٪٩٣.٠٠ |
| التوازن الحركي | التوازن الحركي | ثانية | 11.96 | 39.92 | ٢٧.٩٦ | ٪٢٣٣.٨ |

**يتضح من جدول (١٢)**

نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الأولي في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت نسبة التحسن تطبيق ما بين (٣١.٥ الى ٢٣٣.٨)

**مناقشة النتائج**

يتضح من جدول (٧) انه توجد فروق ذات إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لعينة الحث في الاختبارات البدنية (القوة العضلية) قيد البحث لصالح القياس البعدي ويتضح من جدول (٨) نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت نسبة التحسن تطبيق ما بين (٢٢.٠٨ الى ١٠٠) ويرجع للباحث إلى أن البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي والذي حاول الباحث من خلاله الوصول للهدف الأساسي وهو تأهيل اللاعبين من إصابة تمزق أربطة مفصل الكاحل ورفع كفاءة للعضلات العاملة حول مفصل الكاحل حيث ارتفعت عناصر اللياقة البدنية قيد البحث ويرجع هذا التغير إلى تركيز البرنامج التأهيلي المقترح وللذي حاول الباحث من خلاله الوصول للهدف الأساسي وهو تأهيل اللاعبين من إصابة تمزق أربطة مفصل الكاحل للعضلات العاملة حول مفصل الكاحل حيث ارتفعت عناصر اللياقة البدنية قيد البحث ويرجع هذا التغير إلى تركيز البرنامج التأهيلي الموضوع على تنمية القوة العضلية بين هذه المجموعات العضلية.

وبلغ متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية السليمة عند البسط القدم لأعلي لدي المجموعة الثانية قبل البرنامج(١٢.٤٠)كجم متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية المصابة عند القبض لأعلي قبل البرنامج هي(٨.٦٠) كجم، وان متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية المصابة عن القبض لأسفل قبل البرنامج هي(١٩.٦٠)كجم حيث بلغت متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية السليمة عند بسط للقدم لأعلي لدي المجموعة للثالثة قبل البرنامج هي(٩.٤٠) كجم ،وان متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية السليمة عند القبض لأسفل قبل البرنامج هي(١٩.٦٠) كجم، وان متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية المصابة عند القبض لأعلى قبل البرنامج هي (٧.٢٠) كجم، وان متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية المصابة عند القبض لأسفل قبل البرنامج هي(١٦.٨٠) كجم .

وانه بعد خضوع تلك العينة للبرنامج التأهيلي قد حدث زيادة في مستوى قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية والخلفية لكلا الطرفين المصاب والسليم حيث أن الباحث قد أهتم بالمجموعة العضلية العاملة حول مفصل الكاحل المصاب والسليم وأن متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية السليمة عند القبض لأعلي لدى المجموعة الأولي بعد البرنامج هي(١٨.٨٠) كجم، وان متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية السليمة عند القبض

لأسفل بعد البرنامج هي(٣٧.٤٠)كجم، وان متوسط(٣٧.٤٠)كجم، حيث أن متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية المصابة عند القبض لأعلي بعد البرنامج هي(٢٢.٠٠)كجم, وان متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية عند القبض لأسفل بعد البرنامج هي (٣٧.٤٠) كجم .

وان متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية السليمة عند القبض لأعلي لدي المجموعة الثانية بعد البرنامج هي(١٦.٦٠) كجم، وان متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية السليمة عند القبض لأسفل بعد البرنامج هي(٣٥.٦٠) كجم، حيث أن متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية المصابة عند القبض لأعلي بعد البرنامج هي (١٨.٦٠) كجم، وأن متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية المصابة عند القبض لأسفل بعد البرنامج هي(٣٤.٠٠) كجم.

وأن متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية السليمة عند القبض لأعلي لدي المجموعة الثالثة بعد البرنامج هي(١٤.٨٠) كجم، وان متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية السليمة عند القبض لأسفل بعد البرنامج هي(٣٦.٦٠) كجم، حيث أن متوسط الانقباض العضلي لعضلات الساق الأمامية المصابة عند القبض لأعلي بعد البرنامج هي (١٨.٢٠) كجم، وأن متوسط قوة الانقباض العضلي لعضلات الساق الخلفية المصابة عند القبض لأسفل بعد البرنامج هي(٣٢.٦٠) كجم.

ويرجع الباحث هذا التحسن إلى محاولة الباحث تنمية القوة العضلية للعضلات الأساسية والمقابلة والمساعدة تنمية متزنة طبقا للأسس العلمية حيث يتفق "**أميرة البارودي**" (٢٠١٣م)(١٢), **أيمن عبد الله** (٢٠١٢م)(٣), **رشا ضويا, محمد رضوان, مي على** (٢٠١٩م)(٥) على أهمية استخدام جهاز الكرة الهوائي في تحسين مستوى الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بتمزق اربطة الكاحل.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الأول للبحث والذي ينص على انه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في متغيرات القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل ولصالح القياسات البعدية

**ويتضح من الجدول (٩) انه** توجد فروق ذات إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في الاختبارات البدنية (المرونة) قيد البحث لصالح القياس البعدي و**يتضح من جدول** (١٠) نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت نسبة التحسن تطبيق ما بين (١٥.٥ الى ٤١.٣)

ويرى الباحث انه من الضـروري التنسـيق والتوافق في تدريب المجموعات العضـلية القابضـة والباسـطة والمثبتة والتي من الضـروري التنسـيق والتوافق في تدريب المجموعات العضـلية القابضـة والباسـطة والمثبتة والتي تقوم بعملها في نفس الوقت فمن الملاحظ أنه يتم تنمية مجموعات عضلية تتطلبها طبيعة الأداء وتهمل تنمية مجموعات عضلية أخري وبالتالي فقد تحدث الإصـابة ولذا فانه يجب عند تنمية المجموعات العضـلية مراعاة الاتزان العضـلي ، لذا فمن خلال المتوسـطات يتضـح لنا أن نتائج القوة العضـلية للقدم السـليمة قبل البرنامج وبعد البرنامج أحسـن من المصـابة وهذا يرجع إلى إصـابة القدم المقدمة المصـابة يؤدي إلى ضـعف في القوة العضـلية للعضـلات المحيطة بالمفصـل ويتضـح لنا من خلال المتوسـطات أن قوة القبض لأسـفل اكبر من قوة القبض لأعلى وهذا يرجع إلى قوة العضـلات العاملة على القبض لأسفل أكثر من قوة العضلات العاملة على القبض لأعلى .

ويتضح لنا أن نتائج القياس البعدي أفضل لكلا القدمين السليمة والمصابة في القبضين لأعلى ولأسفل وهذا يرجع إلى تأثير البرنامج التأهيلي المدعم باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي عليهما حيث اهتم الباحث بالتنمية المتزنة لكلا القدمين السليمة والمصابة بين العضلات الساق الأمامية والخلفية وإعطاء كل مجموعة عضلية كوحدة تدريبية متكاملة واحدة من خلال تغيير وضع الجسم للاعب أمام الجهاز للاستفادة من تقوية العضلات وخصوصا عضلات الساق الأمامية ويتضح لنا نسبة التحسن في القدم السليمة تأثيرا بالبرنامج اكبر من القدم المصابة حيث أن القدم السليمة تكون أقوي من القدم المصابة التي ضعفت العضلات المحيطة بها نتيجة إصابة الأربطة المحيطة بها بالتمزق ويتضح لنا أن نسبة التحسن في حركة القبض لأسفل اكبر منها في حركة القبض لأعلى أن ضعف قوة الانقباض في عضلات الساق الأمامية وعضلات الساق الخلفية من أهم المخاطر التي تساعد على حدوث تمزق في أربطة مفصل الكاحل وهذا ما يتفق مع دراسة " **كارى لي شارتى وآخرون Carrie Lad cherty** " (٢٠٠٥م)(١٧).

ويفسر الباحث ذلك بأن المدى الحركي للاعب قد تأثر بالإصابة أن من أهم العوامل التي تساعد على حدوث التمزق انخفاض المدى الحركي خاص في القبض لأسفل حيث ان الطرف المصاب يكون ذا مدي حركي أقل نظرا لوجود الورم ولتاثرة بشدة الإصابة وان تمرينات المدى الحركي الايجابي لها اهمية في التخلص من الورم والالم واستعادة حركة وقوة المفصل، لذا فقد اهتم الباحث بالبدء في تمرينات المدى الحركي الايجابي لمفصل الكاحل في جميع الاتجاهات ولكن في حدود الالم.

وكذلك حاول الباحث التركيز على تنمية المرونة والإطالة على مفصل الكاحل وكذلك لأهمية عنصر المرونة كعنصر فعال في الوقاية من الإصابات وأنه يجب تنمية عنصر المرونة عند تنمية عنصر القوة العضلية ولكن مع الحرص على اختيار التمرينات التي تعمل على زيادة القوة العضلية بحيث يعمل على إطالة العضلات في نفس الوقت حيث أن زيادة المدى الحركي للمفصل سوف يؤدي إلى زيادة القوة الناتجة من انقباض العضلات العاملة عليه دون تنمية مباشرة للقوة العضلية لذا يجب قبل تنمية القوة العضلية العمل علي تنمية المرونة للمفصل وإطالة العضلات العاملة حول هذا المفصل وذلك لتجنب صعوبة حركة المفصل وهذا ما يتفق مع دراسة " **علا ناجي** " (٢٠١٨م)(١١) ، ودراسة " **محمد سعد إسماعيل, محمد محمد السعيد**" (٢٠٢١م)(١٢) ، ودراسة " **هاني جعفر عبد الله** " (٢٠١٥م) (١٤) والتي إشارات الى فاعلية البرامج التأهيلي في تحسين الكفاءة الوظيفية لمصابين بتمزق اربطة الكاحل.

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثاني للبحث والذي ينص على انه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في متغيرات المدى الحركي للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل ولصالح القياسات البعدية

**يتضح من الجدول (١١) انه** توجد فروق ذات إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الأولي في الاختبارات البدنية (التوازن) قيد البحث لصالح القياس البعدي و**يتضح من جدول (١٢)** نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الأولي في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت نسبة التحسن تطبيق ما بين (٣١.٥ الى ٢٣٣.٨)

وهذا يرجع إلى أن اللاعب الذي يعانى من التواء متكرر في مفصل الكاحل يعانى من عدم القدرة على الاحتفاظ بالتوازن لمدة طويلة وبالتالي فان التوازن الثابت والحركي يكون لدية بصورة ضعيفة وان هناك عوامل هامة لعدم ثبات المفصل ومنها الضعف العضلي والتي تتأثر بالإصابة سواء كانت هذه الإصابة بالأربطة أو بالمفصل أو بالعضلات المحيطة بالمفصل وبالتالي لن تنقل الإشارات العصبية إلى الجهاز العصبي ليصدر رد فعل قوى ضد حدوث أي التواء مجددا بالإضافة إلي أن التوازن والوقوف على قدم واحدة ويفسر الباحث تلك الدرجات إلى عدم قدرة اللاعب المصاب على الوقوف على مشط قدم واحدة عند وجود إصابة بتمزق في أربطة مفصل الكاحل حيث أن هذه الأربطة تنقل عن طريق المستقبلات الذاتية الموجود بها الإشارات العصبية إلى الجهاز العصبي ومن ثم يستجيب الجهاز العصبي بتعديل وضع

العضـــلات عند حدوث الإصـــابة وبالتالي نجد انخفاض متوســـطات درجة التوازن الثابت والحركي قبل البرنامج في حين تزداد متوسطات النشاط الكهربي للعضلات المصابة وتزداد درجة التوازن الثابت والحركي بعد البرنامج.

وفى هذا الصـــدد يتفق كلا من " **نرمين ســـميح** " (٢٠١٢م) (١٣), **علا نـاجي** (٢٠١٨م)(١١) التي أكدت على أهمية هذا العنصـــر كعنصـــر هام في الوقاية بصـــفة عامة والتأهيل بصفة خاصة في إصابات تمزق أربطة مفصل الكاحل وذلك حتى يستطيع اللاعب القيام بالواجبات الدفاعية والهجومية في الملعب دون خوف من حدوث الإصـــابة وكذلك حتى يستطيع اللاعب التحكم في الحركة وكذلك لأهمية التوازن وارتباط بعناصر بدنية أخرى ومنها الرشاقة والتوافق العصبي العضلي حيث أن الحركات الرياضية ترتبط بعناصر بدنية يتطلب عمل عضلي لمجموعة العضلات العاملة والمقابلة لها باستمرار وللتحكم في الحركة في جعل مركز الثقل يقع باستمرار داخل قاعدة الارتكاز ولاشك أن ذلك يتطلب توافق عصبي عضلي وكذلك فإن فقدان اللاعب لتوازنه يفقده للقدرة على أداء المهارات لذا يجب الاهتمام بالتوازن حيث أن ضعف العضلة الشظية يؤدي لاختلال التوازن.

وكذلك فإن اللاعب الذي لدية توازن ضعيف يكون أسرع للإصابة بالالتواء في مفصل الكاحل وأنهم يتميزون بعدة صفات ومنها عدم القدرة على حفظ التوازن وبالتالي يكون عرضة لتكرار الإصابة بالتواء في مفصل الكاحل بصفة متكررة لذا فانه من الضروري أن تخضع المجموعة التي تعاني من عدم ثبات للمفصل إلى برامج تأهيلية تحسن من عمل المستقبلات الذاتية من خلال تدريبات يتم فيها تحميل اللاعب على قدميه أي بتحميل وزن جسمه سواء من خلال الوقوف على مشـــط القدم أو الوقوف على أســـطح مختلفة بنما يتلقى أحد الكرات أثناء اللعب وكذلك تدريبات توازن على أسطح مختلفة لعلاج عيوب التوازن وهذا يتفق مع دراسة " علا ناجي " (٢٠١٨م)(١١) ، ودراســـة " **محمد ســـعد إســـماعيل, محمد محمد الســـعيد**" (٢٠٢١م)(١٢) ، ودراسة " **هاني جعفر عبد الله** " (٢٠١٥م) (١٤) والتي إشارات الى فاعلية البرامج التأهيلي في تحسين الكفاءة الوظيفية لمصابين بتمزق اربطة الكاحل

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثالث للبحث والذي ينص على انه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في متغيرات التوازن بمفصل الكاحل ولصالح القياسات البعدية

**أولاً-الاستنتاجات:**

على ضوء نتائج البحث وفي حدود خطة البحث وإجراءاته أمكن التوصل إلى

الاستنتاجات الآتية:

١-حدث تحسن لدى المصابين في عنصر القوة العضلية لعضلات الساق الأمامية والخلفية السليمة حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن لعضلات الساق الأمامية السليمة ٢٢.٠٨٪،وبلغت نسبة التحسن لدى عضلات الساق الخلفية السليمة٣٣.٥٧٪ .

٢-حدث تحسن لدى المصابين في عنصر القوة العضلية لعضلات الساق الأمامية والخلفية المصابة حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن لعضلات الساق الأمامية المصابة ١٠٠٪، وبلغت نسبة التحسن لدى عضلات الساق الخلفية المصابة٤٦.٠٩ %.

٣-حدث تحسن لدى المصابين في المدى الحركي في مفصل الكاحل السليم حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن لدى المدى الحركي لأسفل المفصل الكاحل السليم١٥.٥٪ ،وبلغت نسبة التحسن لدى المدى الحركي لأعلى المفصل الكاحل السليم ٣٢.٩٪.

٤- حدث تحسن لدى المصابين في المدى الحركي في مفصل الكاحل المصاب حيث حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن لدى المدى الحركي لأسفل المفصل الكاحل المصاب٤١.٣٪،وبلغت نسبة التحسن لدى المدى الحركي لأعلى لمفصل الكاحل المصاب٤١.٢٪.

٥-حدث تحسن لدى المصابين في عنصر التوازن الثابت في مفصل الكاحل السليم والمصاب حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن ٣١.٥٪ لدى المفصل السليم، وبلغت نسبة التحسن ٩٣.٠٠٪لدى المفصل المصاب.

٦-حدث تحسن لدى المصابين في عنصر التوازن الحركي حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن ٢٣٣.٨٪.

**ثانياً : التوصيات:**

اعتماداً على البيانات والمعلومات التي تمكن الباحث من التوصل إليها واسترشادا" بالاستنتاجات وفى إطار حدود عينة البحث يوصى الباحث بما يلي:

١. ضرورة توافر أجهزة عديدة لتقييم التوازن مثل Biodex Balance لتقييم قدرة اللاعب في حفظ وضع الجسم وتقييم التحسن في الكفاءة الوظيفية بدلا من الاستفادة من اختبار الوقوف على قدم واحدة كمؤشر لمعرفة التوازن الثابت لدى اللاعب ومدى تقدم مستوى تأهيل اللاعب المصاب واثر البرنامج التأهيلي عليه.
٢. الاهتمام بالتدريبات التي تؤدى على الرمال أو المراتب المختلفة الارتفاع وذلك لتنمية قدرة اللاعب على مواجهة العديد من التغيرات التي تحدث عند الوثبات المختلفة للوقاية من إصابات مفصل الكاحل.
٣. الاهتمام بعمل اختبارات لتقييم حالة اللاعب البدنية قبل بداية الموسم الرياضي حيث يمكن الرجوع لها كمؤشر هام لمعرفة مدى استعداد اللاعب للتعرض للإصابات خلال الموسم الرياضي.
٤. الاهتمام بتنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح على المصابين بالتواء في مفصل الكاحل على حسب شدة الاصابة.

## المراجع

### أولا: المراجع العربية


١-أسامة مصطفى رياض, أمام حسن النجمي:" الطب الرياضي والعلاج الطبيعي، مركز الكتاب للنشر, القاهرة,٢٠٠١م.

٢-أميرة محمد أمير البارودي: استراتيجية التعلم البنائي باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي وأثرها على المستوى المهارى في الكرة الطائرة بحث علمي منشور، مجلة علوم وفنون الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنات, جامعة حلوان,٢٠١٣م.

٣- أيمن عبد الله عوض " تأثير برنامج تأهيلي على قطع الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة باستخدام تدريبات العلاج المائي، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها,٢٠١٢م

٤- خيرية إبراهيم السكري:" أدرة تدريب الجهاز الحركة لجسم الإنسان, منشاة المعارف , الإسكندرية,٢٠٠١م.

٥-ديمه فرج كريم، ميديا عبد الخالق غريب: تأثير برنامج تأهيلي باستخدام بعض الوسائل العلاجية لتأهيل اصابة التمزق الجزئي للأربطة الخارجية لمفصل الكاحل لدى النساء بأعمار (٤٠ – ٥٠) سنة , بحث علمي منشور, مجلة دراسات و بحوث التربية الرياضية, كلية التربية البدنية و علوم الرياضة, جامعة البصرة,٢٠٢١م.

٥-رشا ضويا, محمد رضوان, مي على: اثر برنامج تأهيلي مقترح لتنمية القوة في العضلات العاملة على مفصل الكاحل بعد التعرض للالتواء الخارجي لدى الرياضيين الممارسين لألعاب القوى، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العربية , سلسلة العلوم الصحية, جامعة تشرين, سوريا,٢٠١٩م.

٦-طلال ضايف سالم: إصابات الركبة وعلاقتها ببعض الألعاب المختلفة وفترات علاجها في دولة الكويت، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها ،٢٠١٠م.

٧-سميعة خليل محمد:" تقنيات وسائل العلاج الطبيعي وتأهيل الرياضيين، جزء أول,٢٠٠٧م.

٨-عائشة محمد الفاتح برنامج تدريبي باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي على مستوى بعض المتغيرات البدنية والاداء المهارى في رياضة المبارزة , بحث علمي منشور, مجلية علوم التربية الرياضية, كلية التربية الرياضية, جامعة المنيا,٢٠١٥م.

٩-عبد الرحمن حسانين: تأثير برنامج تأهيلي مقترح باستخدام السلسلة الكينامتيكية والوسط المائي على إصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل, المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنات, جامعة بنها.٢٠٢١م,

١٠-عبد العظيم العودلى:" الجديد في العلاج الطبيعي والإصابات الرياضية، دار الفكر العربي، القاهرة,٢٠٠٤م.

١١- علا ناجي فوزي فوده: أثير برنامج مائي علي اعادة تأهيل مفصل الكاحل المصاب بتمزق جزئي في الاربطة الخارجية لدي لاعبات كرة السلة , رسالة الدكتوراه, كلية التربية الرياضية, جامعة بنها,٢٠١٨م.

١٢-محمد سعد إسماعيل, محمد محمد السعيد: تأثير برنامج تأهيلي وقائي للإصابة التواء الكاحل لدى ناشئين كرة القدم، بحث علمي منشور، مجلة التربية البدنية وعلوم الرياضية, كلية التربية الرياضية للبنين, جامعة بنها,٢٠٢١م.

١٣-نرمين احمد سميح : برنامج تدريبي باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي لتنمية بعض عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بمهارة التصويب في كرة السلة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنات, جامعة حلوان,٢٠١٢م.

١٤-هاني جعفر عبد الله الصادق: فاعلية استخدام جهاز نصف الكرة الهوائي على مستوى الهجوم المضاد لمهارة السقوط على الرجلين لدى المصارعين، بحث علمي منشور، مجلة علوم وفنون الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنات, جامعة حلوان,٢٠١٥م.

**ثانيا: المراجع الأجنبية**

*15-AlvinnJ.Detterline":Evaluation And Treatment Of Osteochondritis Dissects Lesions Of The Knee",J Knee Surge ,Vol21,No2,p106-114.2008*

*16-Brian J.Cole& ":Biologic Joint Reconstruction ",Slack Incorporated, human Kentk< vol21 USA,2008*

*17-Carrie Lad cherty, Brent Latnold, Bruce M Gansneder, Chepard H Gerick "Functional Performances Deficits In Volunteers With Functional Ankle Instability", Journal Of Athletic Training, Vol (40), March,2005*

*18-Carolyn Kisner & other ": Therapeutic Exercise Foundations and Techniques", Fifth edition, Copyright by F. A. Davis Company GFR,2007*

*19-Ruth Sova : "Aquatic Exercise", Jone & barteleh publishers, Boston, London,2003*

*20-Chatsworth :validation of outcome measures in patients Patellofemoral syndrome", the journal of orthopedic and sports physical tramp, Baltimore,2000*

*21-Games Ashton Miller, Edward Wojtys, Laura Halley":Can Proprioception Really Be Improved by Exercises", sports Thraumatology, Arthroscopy, Vol (9).2001*

22-Stephan G.Pil& Other (2001):"Osteochondritis Dissecans Of The Knee Experiences At The Children Hospital Of Philadelphia And A Review Of Literature", The University Of Pennsylvania Orthopedic Journal, ,v14,p25-33,2001

23-vodkaStrojnik,& other(2002):"The Effect Of Proprioception Training On Neromuscular Function In Patents With Patellar Pain", molecular Biology Letters ,vol.7,No.1.

**ثالثا: توثيق شبكة المعلومات**

24-http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22290524

25-http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/٢١٩٩٧٤٥٥