الفصل الأول
الإطار العام للبحث

- المقدمة.
- مشكلة البحث وأهميته.
- أهداف البحث.
- فروض البحث
- المصطلحات المستخدمة في البحث.

الفصل الأول
الإطار العام للبحث

المقدمة:

تسعى الفرق الرياضية والمنتخبات القومية إلى الإرتقاء بمستوى لاعبيها، والوصول بهم إلى أعلى المستويات، وتقف الإصابات الرياضية كأحد ابرز المعوقات التي تحول دون الإرتقاء بالمستوى الرياضي، إضافة إلى ظاهرتي التعب وسوء تقنين حمل التدريب. (٢٥: ١).

وأشار "**محمد حسن علاوي**" (٢٠٠٠) نقلاً عن "**بارجمان- Bargeman**" (١٩٩٣) إلى وجود بعض الإحصاءات الرياضية التي أسارت إلى أن هناك سبعة من بين كل عشرة رياضيين يعانون من الإصابة البدنية المختلفة طوال فترة حياتهم، وبذلك ينقطعون عن التدريب والاشتراك في المنافسات الرياضية لفترات تتراوح ما بين ثلاثة أسابيع وثلاثة أشهر.

(٢٢: ٢).

ويرى كل من "**قدري بكري وسهام الغمري** "(٢٠٠٥) إن الإصابات الرياضية تمثل العائق الأساسي أمام تطور المستوى الرياضي البطولى حيث ترتبك عملية التطور المرحلي للتدرب الرياضى وبالتالي يستحيل تحقيق الأهداف الرياضية المستهدف تحقيقها وبرغم أن الإصابات تعتبر يسيرة بالمقارنة بإصابات الطرق والحوادث والكوارث والزلازل والحروب إلا أنها متعددة، وبعضها قد يؤدى إلي العجز المؤقت أو التام وأحيانا إلي الوفاة مما يستوجب العناية بدراستها خاصة لارتباط ذلك بحياتنا الوظيفية والرياضية.

(٢٥: ١٢-١٣)

وبالرغم من هذا التقدم الهائل في مجال الطب الرياضي وبالتحديد في مجال الإصابات الرياضية واتخاذ جميع إجراءات عوامل الأمن والسلامة بقدر ما هو متاح في محاولة للحد من الإصابات إلا أننا نلاحظ ارتفاع نسبة حدوثها وبشكل مستمر وربما يرجع ذلك للحماس الزائد من قبل اللاعبين أو لشدة المنافسة ومحاولة الفوز بالمراكز المتقدمة في المستويات الرياضية المختلفة مما يجعل اللاعبين أكثر عرضه للإصابة(١١: ١).

ويؤكد "**أسامة رياض**"(٢٠٠٢) أن الإصابة تختلف باختلاف طبيعة الأداء اللعبة فمثلاً وجد أن إصابات الأطراف السفلى في كرة القدم حوالي (٦٩٪) من مجمل إصابات كرة القدم وذلك نظراً للإستخدام المستمر للأطراف السفلى في كرة القدم(٦: ٢٤).

وفي دراسة أجرتها "اللجنة الأولمبية الدولية"، كشفت أن نسبة (٩,٦٪) من إجمالي الرياضيين المشاركين في منافسات دورة الألعاب الأولمبية "بكين ٢٠٠٨" قد تعرضوا لإصابات مختلفة، وذكرت الدراسة أن نسبة (٥٥٪) من الإصابات طالت الطرف السفلي من الجسم، مقابل (٢٠٪) للطرف العلوي و(١٥٪) في منطقة الجذع و(١٠٪) في الرأس، وأضافت الدراسة أن إصابات الكاحل والإصابات الناجمة عن الحمل العضلي الزائد كانت الأكثر شيوعاً بين الرياضيين، معتبرة رياضات كرة القدم، التايكوندو، الهوكي، كرة اليد، الملاكمة ورفع الأثقال، كأكثر المنافسات خطورة على سلامة الرياضيين (٧). حيث تشكل الممارسة الرياضية ضغطاً على المفاصل والأربطة والمحافظ مزمنة (١٦: ١).

ويعتبر القدم قاعدة اتزان الجسم وحدوث أي إصابات فيها تضعف من توازن الفرد حيث أن النهايات العصبية الحساسة والأوتار الموجودة في نهايات العضلات هي التي تغذي الجهاز العصبي بالمعلومات اللازمة لحفظ التوازن. (٢٣: ٤٣٣)

ومفصل الكاحل شكل من أشكال المفاصل وحيدة المحور بين السطح المفصلي للعظمة القنزعية العلوي والسطح المفصلي المتكون من عظمتي القصبة والشظية" الطرف السفلي للعظمتين والمكون للنتوء الداخلي والخارجي للقدم" وتتصل عظمتا القصبة والشظية في الطرف السفلي بأربطة تكون مفصلاً ثابتاً (٥١: ١٨٢).

وتتغير الحركة الميكانيكية للمفصل تبعاً لوضع الجسم سواء في الاتزان الثابت أو المتحرك. ومفصل الكاحل مفصل زلالي قوي تحفظة أربطة ليفية قوية وأوتار تحيط به من كل جانب لتثبيته وحفظه(٢٤: ١٣٩).

ويحيط مفصل الكاحل رباطان قويان أحدهما أنسي والآخر وحشي، الرباط الأنسي الدالي هو رباط قوي عريض مثلث تتصل رأسه بالنتوء الداخلي للكاحل وتتصل قاعدته بعد تفرعها إلى خمسة أجزاء بعظام أسفل الكاحل الداخلية، والرباط الوحشي يتكون من ثلاثة أجزاء منفصلة "الرباط القنزعي الشظي الأمامي – الرباط العقبي الشظي – الرباط القنزعي الشظي الخلفي" (٢٥: ١٣٩). فتصميم مفصل الكاحل جعله من أكثر المفاصل استقراراً بالإضافة إلى قدرته الحركية (٤٥: ٣٨٥).

وتتعدد الإصابات التي قد تصيب مفصل الكاحل، وهذه الإصابات تنتشر بصفة خاصة بين الرياضيين وتحدث أيضاً في غير الرياضيين، وهي من الإصابات الأكثر شيوعاً في مختلف أنواع الأنشطة الرياضية(٣١: ٣١٠).

مشكلة البحث وأهميته:

عند حدوث إصابة في أحد أربطة مفصل الكاحل ينتج عنه ألم وتورم وقصور في المدى الحركي العام للمفصل وكذلك خلل في اتزان مفصل الكاحل والاتزان العام للجسم وتزداد هذه الأعراض بزيادة درجة الإصابة، وكثير من

المصابين يعانون بعد هذه الإصابة من خلل في اتزان الجسم على المفصل المصاب مما يؤدي إلى تكرار الإصابة(٥٦: ٣٩٤).

وقد يحدث نتيجة لهذه الإصابة إصابة التكوين العضلي والعصبي المكون للكاحل والتي أوضحت الدراسات أنه لو لم يتم التعامل معها فإنه سوف تؤدي إلى قصور قد ينتج عنه عدم استقرار نسبي ومزمن والذي قد يؤثر على الأداء الرياضي ويضع الرياضي في عرضه أكثر لتكرار الإصابة (١٦: ٤٧٨).

وقد أشارت نتائج دراسة "**هرتل- Hertal**" (٢٠٠٠)(٥٩) بأن عندما تحدث الإصابة يحدث تمزق تكويني ليس فقط للأربطة ولكن أيضاً للأعصاب والعضلات والأوتار حول المفصل، إلا أن إصابة الأربطة قد تحدث ارتخاء حول المفصل، أما إصابة الأعصاب والعضلات فتؤدي إلى نقصان الاتزان ونقصان الإحساس بوضع الانتصاب للجسم، ورد فعل العضلات للحركات المفاجئة، ونقصان سرعة نقل الإشارة العصبية، ونقص في الإحساس السطحي، ونقصان المدى الحركي، وزيادة الضعف العضلي.

وفي دراسة **لفري مان وآخرون** اعتمدوا مسمي عدم الاتزان النسبي الوظيفي لوصف القصور الذي يجعل المصابين يشعروا بعدم الاستقرار الوظيفي " قدمه تخونه " في أحيان كثيرة مع الوقوف أو المشي (٥٣: ٦٦٩).

وقد لا تعود الأربطة إلى نفس قوتها الطبيعية مما يؤثر سلبياً على استقرار مفصل القدم وسهولة الالتواء المتكرر مع تكرار الآلام والتورم عند نفس المفصل (٦٠: ٤٥٩).

ويعد تأهيل الإصابات الرياضية أحد فروع الطب الرياضي الذي لم يكن مألوفاً في مجال التربية الرياضية قديماً ونحن نرى أهمية الطب الرياضي لدى

العاملين بالحقل الرياضي حيث تطور الحركة الرياضية ومحاولة الوصول بالرياضي إلى المستويات الرياضية الدولية، ولقد تطور علم الإصابات الرياضية وأصبح من العلوم الأساسية المواكبة للحركة الرياضية وأساساً لتطوير قابلية اللاعب متبعاً الأساليب العلمية التي تضمن له الشفاء التام وعودته لساحة المنافسة بكامل لياقته البدنية التي كان عليها قبل حدوث الإصابة(١٦: ٥).

وكرست أبحاث الطب الرياضي الجهد الكثير من أجل إيجاد طرق فعالة لعلاج مثل هذه الإصابات واستخدام أحسن الوسائل لعلاج وتأهيل هؤلاء اللاعبين، لهذا فإن الهدف من التأهيل الرياضي هو العمل على تقليل الأعراض الجانبية التي تصاحب الإصابة وكذلك تحفيز التئام الأنسجة المصابة وتنمية وتقوية الإحساس الحركي في مفصل الكاحل وذلك من أجل منع حدوث إصابة أخرى (٨٥: ١٠).

وإصابة المفصل يمكن أن تؤدي إلى تغيرات مباشرة وغير مباشرة في المعلومات العصبية الصادرة من المستقبلات الحركية فالإصابة المباشرة للمفصل قد تؤدي إلى حدوث تمزق في الأربطة أو الحافظة الخاصة بالمفصل مما يسبب قطع للألياف العصبية حيث أنها تقاوم قوة الشد بدرجة أقل من ألياف البروتين الكولاجينى المصنع منه الأربطة أو الحافظة ويترتب على ذلك انحسار الإشارات الصادرة والواردة لمستقبلات المفصل مما يسبب فقد الإحساس الوضعي للمفصل وكذلك إعاقة الإشارات العصبية الواردة أما الإصابة غير المباشرة والتي يمكن أن تحدث نتيجة حدوث تورم أو تجمع دموي بالمفصل فإن المستقبلات تظل سليمة ولكن تصدر معلومات وإشارات غير صحيحة بسبب التنبيه الناتج من الضغط الموجود بالمفصل نتيجة التورم (٧٩: ٥١١).

لذا فإن فهم ومعرفة تلك المستقبلات هام ولابد أن تؤخذ في الاعتبار عند وضع أي برنامج تأهيلي خاص لأي مفصل لابد أن يحتوى على عناصر منشطة لكل أنواع المستقبلات مثل السرعة وزيادة السرعة وأقصى مدى للحركة والمدى المتوسط للحركة بالتالي لا يكون هناك إهمال لأي نوع من أنواع المستقبلات(٩١: ٩٤)

ونظرا لما لاحظه الباحث من تعدد إصابات اللاعبين بمفصل الكاحل وما يصاحبها من عدم القدرة على الحركة وحفظ توازن الجسم نتيجة تمزق أحد الأربطة بمفصل الكاحل مما دفع الباحث بمحاولة تصميم برنامج تأهيلى لتحسين المستقبلات الحسية العضلية بعد حدوث إصابة تمزق أربطة مفصل الكاحل لدى لاعبي كرة القدم لعودة مفصل القدم لوظائفه الطبيعية في أسرع وقت ممكن، ولسرعة عودة اللاعب إلي ممارسة النشاط.

ومن خلال هذا البحث يتم التركيز على تحسين مستوى المستقبلات الحسية العضلية لمفصل الكاحل وذلك لأهميته في عدم تكرار هذه الإصابة وعودة اللاعب بنفس الكفاءة الوظيفية التي كان عليها قبل حدوث الإصابة حيث أن معظم البرامج التأهيلية كانت تركز على تنمية عنصري القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل ومرونة المفصل" المدى الحركي" دون التركيز على عنصر الاتزان والإحساس بالاستقرار عند مفصل الكاحل، كما ركزت على تأهيل اصابة تمزق الكلى لأربطة الكاحل أى الإصابة من الدرجة الثالثة والتى تتطلب إجراء الجراحات، وندر الإهتمام بتأهيل التمزق الجزئي لأربطة الكاحل، وهىالإصابة من الدرجة الثانية.

أهداف البحث:

يهدف البحث التعرف على تأثير البرنامج التأهيلى المقترح لتحسين المستقبلات الحسية العضلية على تمزق أربطة مفصل الكاحل للاعبي كرة القدم بالكويت، وذلك من خلال التعرف على:

-تأثير البرنامج التأهيلى على المدى الحركى لمفصل الكاحل لدى عينة البحث.

-تأثير البرنامج التأهيلى على الاتزان الكلى على مفصل الكاحل لدى عينة البحث.

-تأثير البرنامج التأهيلى على القوة العضلية لثنى وبسط مفصل الكاحل لدى عينة البحث.

فروض البحث:

- وجود فروق داله إحصائية ما بين القياس القبلي والقياس البعدي فى المدى الحركى لمفصل الكاحل لدى عينة البحث.
- وجود فروق داله إحصائية ما بين القياس القبلي والقياس البعدي فى الاتزان الكلى على مفصل الكاحل لدى عينة البحث.
- وجود فروق داله إحصائية ما بين القياس القبلي والقياس البعدي فى القوة العضلية لثنى وبسط مفصل الكاحل لدى عينة البحث.

مصطلحات البحث:

- **المستقبل الحسي: (تعريف إجرائى)**

"هو تركيب خاص يقوم بتحويل طاقة المثير الخارجي إلي طاقة خاصة علي شكل إشارة عصبية لنقل المعلومات إلي المراكز العصبية".

- **الاتزان:**

"هو الاتزان المصاحب لثبات أو حركة الجسم، ويعرفه جونسون ونيلسون Johnson and Nelson بكونه "القدرة على الاحتفاظ بالاتزان أثناء الثبات أو الحركة " (٢٣: ٤٣٠).

- **المدي الحركي:**

"هي اتساع حركة العظام والمفاصل" (٢٠: ١٦).

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات المرجعية

أولاً- الإطار النظرى:

- الجهاز العصبى
- المستقبلات الحسية الذايتة
- المستقبلات الكيميائية في العضلة
- المستقبلات الحسية في العضلة
- تركيب العضلة
- مفصل الكاحل
- أربطة مفصل الكاحل
- اتزان المفصل الحركي
- التأهيل الرياضي

ثانياً- الدراسات المرجعية:

- عرض الدراسات المرجعية
- التعليق على الدراسات المرجعية
- الاستفادة من الدراسات المرجعية

الفصل الثانى
الأطار النظرى والدراسات المرجعية

أولاً- الأطار النظرى:

الجهاز العصبي:

ينقسم الجهاز العصبي في جسم الإنسان إلى(١٩: ٥٣١):

١- **الجهاز العصبي المركزي Center Nervous System:** والذي يتكون من الدماغ Brain، والحبل ألشوكي Spinal Cord.

٢- **الجهاز العصبي المحيطي Peripheral Nervous System:** والذي يتألف من أثنى عشر زوجا" من الأعصاب القحفية والتي تنشأ من الدماغ وتخرج من قاعدة الجمجمة من خلال فتحاتها العديدة ومن إحدى وثلاثين زوجا" من الأعصاب الشوكية التي تخرج من الفتحات بين الفقرية للعمود الفقري لتجهيز العضلات والمفاصل والجلد وتقوم جميع هذه الأعصاب بنقل السيالة العصبية Nervous Impulse.

ويقسم إلى نوعين الخلايا الحسية أو المتلقية Afferent or Sensory، والآخر هي الخلايا الحركية أو المصدرة Efferent or Motor فالخلايا الحسية مسئوله عن نقل السيالات العصبية من المستقبلات الحسية Receptors إلى الجهاز العصبي المركزي فضلا عن التغذية الراجعة لذا تدعى بالمتلقية وتبلغ سرعة السيالات العصبية أكثر من (١٠٠م/ث).

(٧٣: ٣٩١).

وظائف الجهاز العصبي العام:

الجهاز العصبي هو الجهاز الذي ستلم ويسجل الأحداث في البيئة الداخلية والخارجية، إذ يتملك مستقبلات لها قابلية الإحساس باللمس،

والشعور باللم، والتغيرات في درجات الحرارة، كذلك إرسال المعلومات التي لها علاقة بالحوافز الكيميائية إلي الجهاز العصبي المركزي General Nervous System تتعلق بالتغيرات في بيئتنا الداخلية (٧٣: ٤٥).

وبإمكان الجهاز العصبي المركزي الإستجابة لهذه المثيرات بطرائق عدة، منها الإستجابة بحركة لا إرادية أو التغير في معدل إطلاق بعض الهرمونات من جهاز الغدد الصماء، فضلا عن توحيد أنشطة الجسم والسيطرة علي الحركة الإرادية، ومن واجب الجهاز العصبي خزن الخبرات (الذاكرة) وإعادة تكوين أشكال الإستجابات إعتمادا علي الخبرات السابقة (التعلم)، وبإختصار يقوم الجهاز العصبي المركزي بالوظائف الإتية (٧٣: ٣٣):

١. السيطرة علي البيئة الداخلية.
٢. السيطرة الإرادية علي الحركة.
٣. برمجة الأفعال الإنعكاسية للحبل الشوكي.
٤. إدراك الخبرات الضرورية وتخطيطها لذاكرة الحبل الشوكي.

النشاط الكهربائي في الأعصاب:

للخلية العصبية القابلية علي الإستجابة للحوافز وتحويلها إلي سيالات عصبية، كذلك لها القابلية علي توصيل Conductivity السيالات ونقلها علي طول محور الخلية العصبية، والسيالات العصبية عبارة عن إشارة كهربائية تنتقل علي طول المحور، وتنشأ هذه الإشارات الكهربائية من خلال الحوافز التي تسبب تغيرا في الشحنة الكهربائية الطبيعية للعصب.(٣٣: ٤٦)

جهد الغشاء خلال الراحة:

تحمل الخلايا جميعها في حالة الراحة(وتشمل الأعصاب) شحنة سالبة داخل الخلية مقارنة مع الشحنة خارج الخلية، وهذه الشحنة السالبة هي نتيجة التوزيع غير المتساوي لشحنات الأيونات (الأيونات هي عناصر تحمل شحنات موجبة وسالبة) وخلال غشاء الخلية، في هذه الحالة يصبح العصب في حالة إستقطاب (Polarized) ويطلق علي هذا الإختلاف في الشحنة الكهربائية للغشاء بحالة الراحة، ويتغير جهد الشحنة الكهربائية للغشاء عند الراحة بين (سالب٥) إلي (سالب١٠٠) ملي فولت (MV) علي وفق نوع الخلية، ففي العصب بشكل عام يتراوح مدي جهد الغشاء عند الراحة بين (-٤٠ إلي -٧٥) ملي فولت(٢٧: ٢٠).

وتحدد قيمة جهد الغشاء عن الراحة من خلال عاملين هما(٢٧: ٢١):

١. درجة نفاذية بلازما الغشاء لمختلف أنواع اليونات.

٢. الفرق في تركيز اليون في السائلين الداخلي والخارجي للغشاء.

كما توجد أيونات بأعداد كبيرة داخل الخلية وخارجها من أيونات الصوديوم، والبوتاسيوم والكلور وبتراكيز عالية، لذا فهي تلعب الأدوار الأكثر أهمية في تكوين جهد الغشاء عن الراحة(٥٧: ٦٤٠).

وهذا يعني دخول الصوديوم إلي الخلية وخروج البوتاسيوم منها، وفي حالة الراحة تغلق علي الأغلب بوابات الصوديوم جميعها، والإبقاء علي عدد قليل من البوابات مفتوحة لعبور أيونات البوتاسيوم، كما يعني ترك عدد كبير من أيونات البوتاسيوم داخل الخلية، مقارنة مع عدد أيونات الصوديوم داخل الخلية، وينتج عن هذا خسارة في الحالة الموجبة في السطح الداخلي للغشاء، وهذا يجعل جهد الغشاء عند الراحة سالب.

(٤٨: ٩٩)

بمعني أن جهد الغشاء عند الراحة للعصب ناتج من نفاذ البوتاسيوم خارج الخلية، والذي سببه النفاذية العالية للغشاء لأيونات البوتاسيوم مقارنة مع الصوديوم ودرجة تركيز البوتاسيوم بين داخل الخلية نسبة غلي خارج الخلية (٧٣: ١١٥).

ويوجد عدد قليل من الأيونات تتحرك دائما عبر غشاء الخلية، فإذا إستمرت ايونات البوتاسيوم بالنفاذ خارج الخلية وإستمرار أيونات الصوديوم بالنفاذ داخل الخلية، تصبح درجة تراكيز هذه الأيونات منخفضة، والنتيجة فقدات الجهد السلبي للغشاء، وإن الذي يمنع هذا من الحدوث هو غمتلاك غشاء الخلية مضخات صوديوم/بوتاسيوم التي تستخدم طاقة ATP للإدامة والمحافظة علي التركيز داخل الخلية وخارج الخلية عن طريق ضخ الصوديوم خارج الخلية والبوتاسيوم داخل الخلية، فضلا عن ذلك فإن عملية الضخ هذه لا تعمل فقط للمحافظة علي جهد الغشاء عند الراحة بل تساعد أيضا علي تكوين الجهد نتيجة مبادلة ثلاث أيونات من الصوديوم مقابل أيونين من أيونات البوتاسيوم (٧٣: ١١٥).

جهد الفعل (الجهد الكهربائي):

تنشأ المعلومات العصبية عندما تصل الحوافز إلي القوة الكافية للوصول إلي غشاء العصب وفتح بوابات الصوديوم، التي لأيونات الصوديوم بالنفاذ خلال العصب، مما يجعل المحيط الداخلي أكثر إيجابية (خلية مستقطبة) وعندما يصل الإستقطاب إلي القيمة الحرجة التي تدعي ب" العتبة" Threshold تفتح بوابات الصوديوم بشكل أوسع ويتكون جهد الفعل أو الدافع العصبي(٧٣: ١١٦).

وحالما ينشأ فعل الجهد تظهر سلسلة من تبادل الأيونات عل طول المحور من الخلية العصبية لينقل الحافز العصبي، ويظهر هذا التبادل في الأيونات علي طول العصب بأسلوب تعاقبي في عقد رانفير Nodes Of Ranvier. وتظهر حالة إزالة الإستقطاب مباشرة بعد الإستقطاب، مما ينتج منه العودة إلي جهد الغشاء في حالة الراحة مع إستعداد العصب للتحفيز مرة ثانية، ويظهر إعادة الإستقطاب مع شيء من التأجير محدثا زيادة طفيفة في قابلية الغشاء علي نفاذ البوتاسيوم، وكنتيجة لهذا تترك أيونات البوتاسيوم الخلية باسلوب مفاجيء مما يجعل الجدار الداخلي للغشاء أكثر سلبية. وبعد إزالة حافز الإستقطاب تغلق بوابات الصوديوم خلال غشاء الخلية، ويصبح دخول الصوديوم غلي الخلية بطيئا (لهذا السبب يدخل عدد قليل جدا من الأيونات الموجبة إلي الخلية)، ونتيجة لهذا الدمج بين هذه الأنشطة يعود سريعا جهد الغشاء إلي الراحة وإلي حالة الشحنة السالبة الأصلية (٧٢: ٦).

قانون كل شيء او لا شيء All- Or- None Law :

إن المبدأ الذي تتبعه الخلايا العصبية والألياف العضلية إما الإستجابة بأقصي قوتها أو عدم إستجابتها علي الإطلاق، إذ لا يوجد تدرج في هذه الإستجابات، وشدة المثير لا يؤثر في قوة الإستجابة شريطة أن تكون هذه الشدة فوق العتبة (١٧: ٣٧).

المعلومات الحسية والإستجابة:

يستلم الجهز العصبي المركزي بإستمرار كما هائلا من المعلومات عن طريق المستقبلات المنتشرة في أنحاء الجسم عن التغيرات في البيئة الداخلية والخارجية، وهذه المستقبلات عبارة عن أعضاء حسية لها القابلية

علي تفيير أشكال الطاقة في العالم الحقيقي إلي طاقة من السيالات العصبية، التي ترسل المعلومات إلي (CNS) بوساطة الأعصاب الحسية، وتدعي المستقبلات التي تجهز CNS بالمعلومات عن وضع الجسم بالمستقبلات الحسية، أو مستقبلات المفصل، فضلاً عن ذلك هناك مستقبلات حساسة لكيمائية العضلة التي تتحسس بالتغيرات في البيئة الكيميائية داخل العضلات (٥٧: ٦٤٨).

المستقبلات الحسية الذاتية:

يشير مصطلح الإحساس بالحركة Kinesthesia إلي الشعور بوضعية أجزاء الجسم فيما يتعلق الواحد بالأخر كذلك إدراك مدي حركة الطرف. وتنفذ هذه الوظائف من خلال أجهزة حسية متخصصة داخل المفصل وحوله، وتوجد ثلاثة أنواع من المستقبلات الحسية هي (٧٣: ١١٩):

١. النهايات الحرة للأعصاب.
٢. مستقبلات نوع كولجي.
٣. جسيمات بانشيني (الحساسة للضغط).

إن الأكثر إنتشاراً من بين المستقبلات الثلاث هي النهايات الحرة للأعصاب الحساسة للمس والضغط، وتحفز هذه المستقبلات الثلاث بقوة عند بداية الحركة، وتحقيق القليل من التكيف عند البداية، بعدها تنتقل إلي إشارة ثابتة حتي تكمل الحركة.

أما النوع الثاني من مستقبلات الوضع وهي مستقبلات نوع كولجي (يجب عدم الخلط بينها وبين عضو كولجي الوتري) التي وجدت في الأربطة حول المفاصل، وهذه المستقبلات ليست منتشرة بكثرة مثل مستقبلات نهايات الأعصاب الحرة، إلا أنها تعمل بالأسلوب نفسه. أما

جسيمات بانشيني فقد وجدت أيضا في الأنسجة حول المفاصل، وتتكيف بسرعة مفاجئة حال بدء الحركة، ويساعد هذا التكيف المفاجيء علي كشف كمية تدوير المفصل، وتعمل هذه المستقبلات الثلاث سوية لتوفر للجسم أساليب إدراك حسية عن إتجاه الجسم، فضلا عن التغذية الراجعة عن مقدار حركة الطرف (٥٢: ١١٥).

المستقبلات الكيميائية في العضلة:

أظهرت الدراسات عن الأعصاب وجود مستقبلات حس كيميائية داخل العضلة، وهذه المستقبلات حساسة للتغيرات في البيئة الكيميائية المحيطة بالعضلة وترسل معلومات إلي CNS من خلال ألياف التوصيل البطيئة التي تصنف من المجموعة النخامية وألياف المجموعة IV (اللانخامية)، ولازاال النقاش العلمي مستمر عن معرفة العوامل جميعها المسؤولة عن تحفيز المستقبلات الكيميائية للعضلة، كذلك تعد التغيرات في تركيز أيونات الهيدروجين وثاني أوكسيد الكربون، والبوتاسيوم حول العضلة من المحفزات القوية لهذه المستقبلات، وإن الدور الفسيولوجي لهذه الكيميائية هو توفير المعلومات للجهاز العصبي المركزي عند معدل الأيض المستهلك للنشاط العضلي، وهذه المعلومات مهمة جدا في تنظيم إستجابة الجهاز التنفسي والجهاز القلبي للتمرين(٤٣: ٤٧٣).

المستقبلات الحسية في العضلة:

تحتوي العضلة الهيكلية علي أنواع عدة من المستقبلات الحسية، تشمل المستقبلات الكيميائية ومغازل العضلة وأعضاء كولجي الوترية. فالمستقبلات الكيميائية عبارة عن نهايات الأعصاب الحرة التي ترسل المعلومات إلي الجهاز العصبي المركزي كإستجابة للتغيرات في PH،

وتركيز البوتاسيوم خارج الخلية والتغييرات في الأوكسجين وثاني أكسيدالكربون، وتلعب هذه المستقبلات الكيميائية دورا في تنظيم الجهاز القلبي التنفسي خلال التمرين (٦٩: ٢٢٨).

ولأجل أن يسيطر الجهاز العصبي عل حركات العضلة الهيكلية يجب عليه إستلام سلسلة من التغذية الراجعة الحسية من العضلة المتقلصة، وهذه التغذية تشمل على معلومات تخص تطور الشد من لدن العضلة، وعلى حساب طول العضلة، وتوفر أعضاء كولجي الوترية Golgi Tendon Organs تغذية راجعة للجهاز العصبي المركزي تتعلق بتطور الشد من قبل العضلة، بينما يوفر مغزل العضلة Muscle Spindle معلومات حسية تخص نسبة طول العضلة (٦٢: ٦٤٩).

وإن وظيفى المغزل العضلي هي المساعدة في تنظيم العضلة علي الكشف وإثارة الجهاز العصبي المركزي للإستجابة للتغيرات في طول ألياف العضلة الهيكلية. أما أعضاء كولجي الوترية فهي عبارة عن مراقب دائم للشد الذي ينتج من تقلص العضلة وتقع هذه الأعضاء داخل الوتر، وتعد أعضاء كولجي من أجهزة الأمان التي تساعد علي منع القوة المفرطة خلال تقلص العضلة، وعند تحفيزها ترسل معلومات إلي الحبل الشوكي عن طريق الأعصاب الحسية التي بدورها تثير أعصاب كولجي.

(٦٥: ٦٦٧).

ويبدو أن أعضاء كولجي الوترية تلعب دورا مهما في إنجاز فعاليات القوة، إذ تعتمد القدرة التي يمكن إنتاجها من مجموعة عضلية علي قابلية الشخص الإرادية لمواجهة كبح عضو كولجي الوتري، لذا يبدو أن

هناك إمكانية الخفض التدريجي لكبح تأثير أعضاء كولجي الوترية من خلال الإستجابة لتدريب القوة، وهذا يسمح للشخص بإنتاج مقدار أكبر من قوة العضلة، وفي حالات عدة يؤدي إلي تحسين الإنجاز في الرياضة.

(٨٩: ٤٥).

الأهمية الإكلينيكية لمستقبلات الوضع الحسية:

إصابة المفصل يمكن أن تؤدى إلى تغيرات مباشرة وغير مباشرة في المعلومات العصبية الصادرة من المستقبلات الحركية فالإصابة المباشرة للمفصل قد تؤدي إلى حدوث تمزق في الأربطة أو الحافظة الخاصة بالمفصل مما يسبب قطع للألياف العصبية حيث أنها تقاوم قوة الشد بدرجة أقل من ألياف البروتين الكولاجيني المصنع منه الأربطة أو الحافظة ويترتب على ذلك انحسار الإشارات الصادرة والواردة لمستقبلات المفصل مما يسبب فقد الإحساس الوضعي للمفصل وكذلك إعاقة الإشارات العصبية الواردة أما الإصابة الغير مباشرة والتي يمكن أن تحدث نتيجة حدوث تورم أو تجمع دموي بالمفصل فإن المستقبلات تظل سليمة ولكن تصدر معلومات وإشارات غير صحيحة بسبب التنبيه الناتج من الضغط الموجود بالمفصل نتيجة التورم (٧٩: ٥١١).

فعلى سبيل المثال فإن عمل الألياف الداخلي للعضلة الرباعية الأمامية للفخذ يقل بنسبة (٦٠٪) بسبب حدوث ارتشاح بالركبة أقل من(٢٠) سم مكعب، وهذا التثبيط يمكن أن يؤثر سلباً على المسار العضلي العصبي مما يؤدي إلى نشاط غير كافي ومتضارب لمجموعة العضلات العاملة حول المفصل (٩٢: ٢١).

تركيب العضلة:

تتكون العضلة من وحدات خلوية انقباضية تدعى بالألياف Fibers التي تتباين في قطرها وطولها ويتحدد طول الليف بطول العضلة والذي قد يصل إلى عشرات السنتمترات وان الليف العضلي الواحد يتكون من عدة وحدات انقباضية أسطوانية الشكل تدعى باللويفات Myofibrils، والمتكونة من التراكيب الانقباضية السميكة The Thick Filament، والتراكيب الانقباضية الرفيعةThe Then Filament، وتمّ تسمية هذا الانتظام بين التراكيب السميكة والرفيعة بالساركومير Sarcomere، وهي أصغر وحدة انقباضية في العضلة الهيكلية، وغالباً ما يشار إلى التراكيب السميكة بالمايوسوين Myosin، وهو عبارة عن بروتين يشبه في شكله عصا الكولف، إلا أن التراكيب السميكة لا تتكون من مايوسين واحد بل من عدة مايوسينات تقدر بـــ (٢٥٠) مايوسين في الساركومير الواحد وتكون منتظمة مع بعضها بحيث تتجمع الإمدادات في جسم واحد وتظهر من هذا الجسم رؤوس المايوسين وتسمى تقليدياً بالجسور المستعرضة (٦٧: ٤١) .

في حين يشار إلى التراكيب الانقباضية الرفيعة بالأكتين Actin، وهو عبارة عن بروتين طولي الشكل من شريطين ملتفين على بعضهما البعض وهذا ناتج عن تجمع بروتينات تنظيمية شريطية أخرى تدعى كل منها بالتروبومايسين Tropomyosin حيث يمتد كل تربومايسين ليغطي (٧) بروتينات حلقية من الاكتين الحبيبي (١٨: ١٨٣).

الآلية العامة للانقباض العضلي:

يعد الدماغ المسئول الأول عن الأوامر التي تأتي إلى العضلة العاملة بالنسبة إلى العمل الإرادي إذ يرسل الأوامر إلى الألياف العصبية

nerve fibers عن طريق إشارات كهربائية هذه الاشارة تنتقل بعد ذلك إلى الألياف العضلية muscular fibers لغرض التقلص، تحمل الخلايا جميعها في حالة الراحة، وتشمل الأعصاب شحنة سالبة في داخل الخلية مقارنة مع الشحنة خارج الخلية وهذه الشحنة السالبة هي نتيجة التوزيع غير المتساوي لشحنات الأيونات (الأيونات هي عناصر تحمل شحنات موجبة وسالبة) خلال غشاء الخلية في هذه الحالة يصبح العصب في حالة استقطاب Polarized، ويطلق على هذا الاختلاف في الشحنة الكهربائية للغشاء بحالة الراحة ويتغير جهد الشحنة الكهربائية للغشاء عند الراحة بين (سالب٥) إلى (سالب١٠٠) ملي فولت (mv) على وفق نوع الخلية، كما توجد ايونات بأعداد كبيرة داخل الخلية وخارجها من أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلور بتراكيز عالية والتي تلعب الأدوار الأكثر أهمية في تكوين جهد الغشاء عند الراحة وهذا يعني دخول الصوديوم إلى الخلية وخروج البوتاسيوم منها وفي حالة الراحة تغلق على الأغلب بوابات الصوديوم جميعها مع الإبقاء على عدد قليل من البوابات مفتوحة لعبور أيونات البوتاسيوم مما يؤدي الى ترك عدد كبير من أيونات البوتاسيوم داخل الخلية مقارنة مع عدد ايونات الصوديوم داخل الخلية وينتج عن هذا خسارة في الحالة الموجبة في السطح الداخلي للغشاء وهذا يجعل جهد الغشاء عند الراحة سالب، ويطلق على هذه المرحلة جهد الراحة للغشاء قبل بدء جهد الفعل ويكون الغشاء مستقطب Polarized في هذه المرحلة بسبب جهد الغشاء السلبي الكبير جداً الموجود فيه، يبدأ الأمر بالانقباض العضلي من الخلايا العصبية الحركية لتبدأ بعدها العمليات الانقباضية وعندما تصل الإشارة العصبية إلى نهاية العصب الحركي تفرز نهاية العصب الناقل العصبي المسمى اسيتل كولينAcetylcholine الذي ينتشر من

خلال الشق العصبي العضلي ليرتبط مع مستقبلات خاصة به توجد فوق منطقة اللوح الطرفاني مما يؤدي إلى زيادة نفاذية الساركومير لايونات الصوديوم ويكون نتيجة ذلك يفقد استقطاب Depolarization، وهذا بدوره يؤدي إلى بداية عمليات الانقباض العضلي (٢: ١٩٦).

بعد وصول الإشارة وإفراز الاسيتل كولين يتم نفاذ ايونات الصوديوم وحدوث فرق جهد والذي يسري على طول غشاء الليف العضلي بالطريقة نفسها التي تسري فيها جهود الفعل على أغشية الخلايا العصبية وفي هذه اللحظة يبدأ تحفيز ايون الكالسيوم بالانطلاق والذي كان مخزوناً في الشبكة منطلقاً إلى اللويفات العضلية وتعمل ايونات الكالسيوم بتوليد قوى جذب بين خيوط الاكتين والمايوسين مما يؤدي إلى تكوين الجسور المستعرضة ومن ثمَّ انزلاقها على بعضها البعض، ونلاحظ إن الغشاء في هذه المرحلة يصبح شديد النفوذية لايونات الصوديوم فيسمح لأعداد كبيرة منها بالتدفق إلى داخل المحورAxon، وتفقد حالة الاستقطاب المتمثلة بكمية (-٩٠ ملي فولت) مع صعود سريع للجهد نحو الاتجاه الموجب ويسمى زوال الاستقطاب Depolarization، وفي الواقع يتجاوز جهد فعل الغشاء في الألياف العصبية الكبيرة حد الصفر ويصبح موجباً قليلاً ولكنه في بعض الألياف الصغيرة وفي الكثير من عصبونات الجهاز العصبي المركزي يصل الجهد الى حد الصفر فقط ولا يتجاوز إلى الجهد الموجب، يحدث كل هذا خلال جزيء من الألف من الثانية، وبعد أن أصبح الغشاء عالي النفوذية لايونات الصوديوم والتي تستمر لجزء من الألف من الثانية تبدأ قنوات الصوديوم بالانغلاق وتفتح قنوات البوتاسيوم الأكثر من حالتها الاعتيادية ومن ثم يعيد الانتشار السريع لايونات البوتاسيوم للخارج ويسمى

ذلك إعادة استقطاب الغشاء Depolarization stage إذ يتم ضخ ايونات الكالسيوم عائدة إلى شبكة الساركوبلازم لتبدأ الة الاسترخاء (٥٨: ٨٩).

عندما يتم تنبيه الخلية العضلية من خلال دفعة عصبية يحدث في كافة ساركومات الخلية العضلية في الوقت نفسه تقريباً سحب الخيوط السميكة للخيوط الرفيعة من كلا الجانبين إلى منتصف الساركومير مما يؤدي إلى انزلاق الخيوط الرفيعة على طول الخيوط السميكة وموازيا لها دون أن يحدث تغيير في طول أي من النوعين، إلا إن هذا الانزلاق يؤدي إلى أن تصبح اسطوانة الساركومير بصفة عامة اقصر، وكذلك مجموع اللويفات العضلية مما يؤدي إلى نشأة توتر ميكانيكي في الخلية وعندما ينتهي تأثير الدفعة العصبية تكف الخيوط السميكة عن سحب الخيوط الرفيعة إلى منتصف الساركومير مما يؤدي إلى عودة الأخيرة إلى أماكنها الأصلية (٩: ٤٢).

أشكال الانقباض العضلي:

هناك أشكال متنوعة للانقباض العضلي فمنها الثابت (الايزومتري) والمتحرك (الايزوتوني) والانقباض العضلي المختلط (الاكسوتوني) وسنتطرق الى الانقباض العضلي المتحرك الذي يخص مجال بحثنا، فهو الانقباض العضلي الذي تقصر فيه العضلة مقابل تحمل ثابت، أي إن العضلة تقصر لتواجه قوة المقاومة وقوة القصور وعلى الغالب يذكر من أن العضلة تقصر بقوة عضلية ثابتة هو عمل إرادي حركي.

وهناك نوعان من الانقباض العضلي المتحرّك هما الانقباض العضلي المتحرك اللامركزي (بالتطويل)، وفيه تنقبض العضلة وهي تطول عن مركزها، ويحدث هذا النوع من الانقباض إذا ما كانت المقاومة اكبر من

القوة التي تستطيع إنتاجها وفي هذه الحالة سنجد أن العضلة تحاول التغلب على المقاومة لكن المقاومة تتغلّب عليها ويحدث نتيجة ذلك ازدياد في طول العضلة والانقباض العضلي المتحرك المركزي (بالتقصير) وفيه تنقبض العضلة وهي تقصر في اتجاه مركزها ويحدث هذا النوع من الانقباض إذا كانت قوة العضلة أكبر من المقاومة حيث تستطيع التغلّب عليها ويحدث نتيجة ذلك قصر في طول العضلة (٣٥: ١٧٤).

مفصل الكاحل:

مفصل الكاحل عبارة عن محفظة زلالية ليفية يقع بين الطرف السفلي (عظمة الساق من أعلى) والسطح العلوي لعظمة القنزعي من الطرف السفلي، ويمتاز هذا المفصل بالأربطة القوية والمتينة بين عظام رسغ القدم ولهذا المفصل القدرة على حمل وزن الجسم في الوقوف أو الجري أو السير لمسافات أو لفترات طويلة (٣٢: ١٨٠).

يعتبر مفصل الكاحل موضع التقاء عظام الساق مع عظام القدم وهو مفصل زلالي قوي يحاط بمحفظة ليفية ضعيفة من الأمام ومن الخلف وقوية جداً من الجاذبية (الرباط الأنسي والوحشي Medial and Lateral Ligament) كذلك يحاط بمجموعة من أوتار التي تمر به من كل جانب علاوة علي ذلك أن العظام المختلفة تتداخل مع بعضها البعض بطريقة تعمل علي زيادة ثبات المفصل (٢٥: ١).

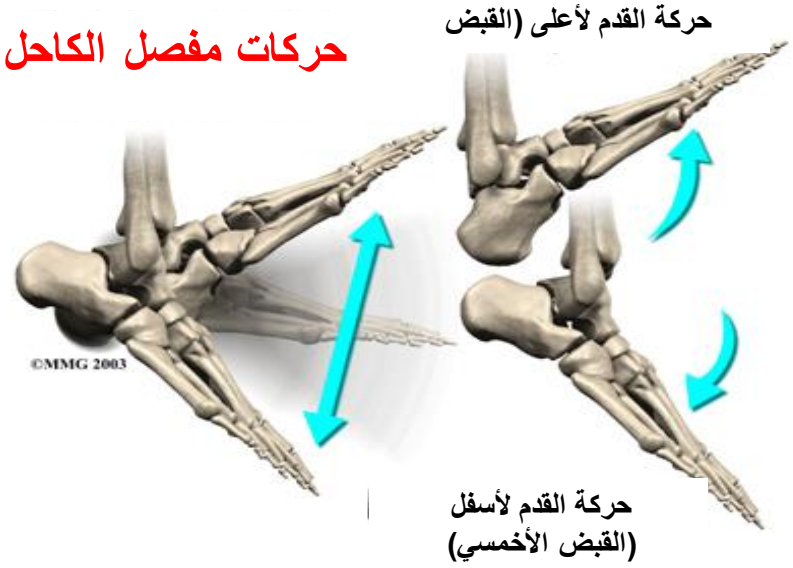
ويمثل كلاً من مفصل الكاحل والقدم وحدة ميكانيكية واحدة من الجهاز الحركي (٧٥: ١)، يعملان على ثبات المفصل الذي نحتاجه من أجل الحفاظ على وضع انتصاب الجسم على القدمين وكذلك امتصاص الأحمال والقوى أثناء المشي وكذلك يسهلان التقدم للأمام أثناء المشي

ويتكيفان مع التفاف الأطراف السلفية أعلى مفصل الكاحل ومع الأسطح الغير مستوية (١٤: ٧).

وظائف مفصل الكاحل والقدم:

- القيام بعمل مساندة الجسم.
- امتصاص الصدمات.
- الإتزان.
- المد بقوة الدفع والتوجيه أثناء الوقوف والمشي.

وفى عام (١٩٧٦) قام Inman بوصف المفصل بأنه يشبه جزء من قمع قمته فى الاتجاه الداخلي تجاه النتوء الداخلي لأسفل عظمة القصبة وقاعدته فى الاتجاه الخارجي تجاه النتوء الخارجي لأسفل عظمة الشظية ومحور هذا الشكل القمعي يتبع المحور الميكانيكي للمفصل (١٤: ٦٠).



شكل (١) حركة مفصل الكاحل لأعلى ولأسفل

شكل (٢) حركة دوران القدم للداخل والخارج

ويتفق كل من **ستيل وفان دجك (١٩٩٢)** علي أن ثبات مفصل الكاحل إنما يأتي من الهندسة البديعية للعظام الأربعة والأوتار والبناء العضلي الهيكلي للمفصل ، ، وتعمل العظام الأربعة وأوتار العضلات العاملة علي مفصل الكاحل معاً بطريقة رائعة وأن تصميم وتركيب هذا المفصل وسعه احتمالية لشيء مدهش حقاً ولا يستطيع أي إنسان تصميم أو صنع آلة أو ماكينة تضارع الشيء المنفرد في براعته ألا هو مفصل الكاحل البشري (٨١ : ٩٥٨).

ويتكون مفصل الكاحل من مفصلين رئيسيين وهما(٢٩: ١٣٩):

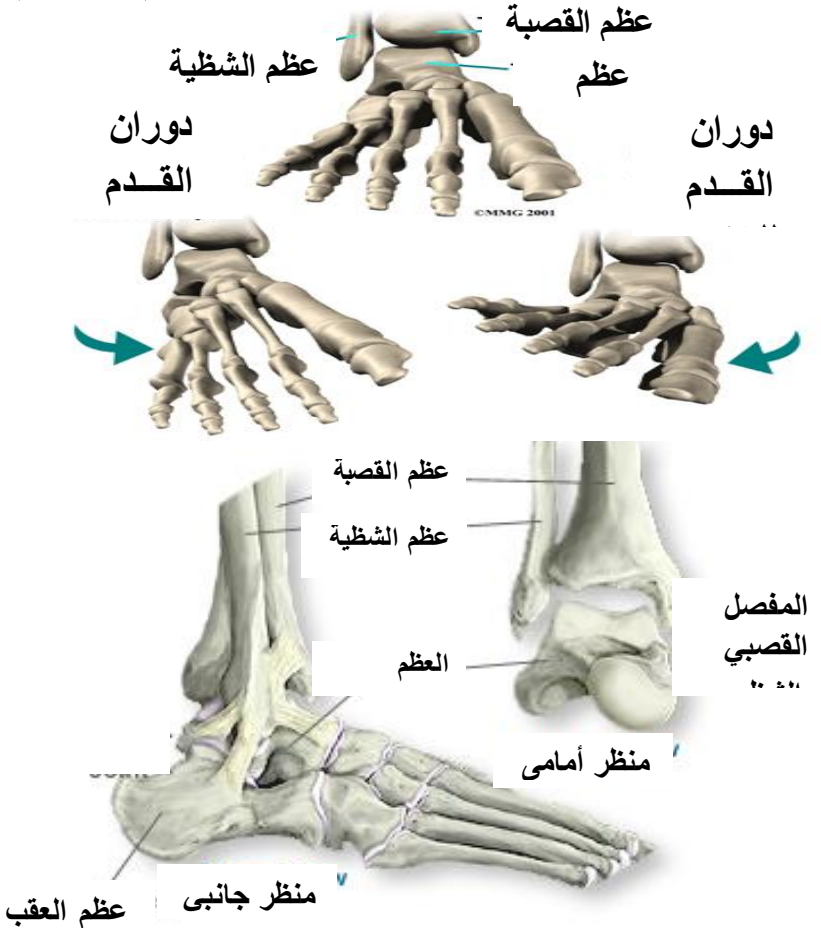
أ- المفصل القصبي القنزعي :

ويتكون من مفصل السطح العلوي والأنسي والوحشي للعظم القنزعي Tolas مع النهاية السفلي والسطح المفصلي العظمي لعظم القصة والسطح المفصلي الداخلي Inferior Auricular Surface لعظم القصبة والسطح المفصلي الداخلي Medial Auricular Surface للكعب الأنسي Medial

Malleolus لعظم القصبة والسطح المفصلي الـداخلي للكعـب الوحشـي Lateral Malleolus لعظم الشظية .

ب- المفصل تحت القنزعي أو المفصل القنزعي العقبي:

يوجد أسفل مفصل الكاحل الحقيقي ويتكون من مفصل السطح السفلي للعظم القنزعي Tolas مع السطح العلوي لعظم العقب Calcaneas (٢٩: ٤٤٣).



شكل (٣) المفصل تحت القنزعي أو المفصل القنزعي العقبي

أربطة مفصل الكاحل:

تعمل الأربطة علي تدعيم مفاصل القدم والمحافظة علـــي إنجـــاز الحركة فيها كما تعمل علي سلامة المفصل بين العظام المختلفة في الساق والقدم والمادة التي تدخل في تركيب الأربطة هي مادة الكولاجين وتكـــون خيوط متوازية (حزم) من الأنسجة تشبه فتائل النايلون (٢٦: ١).

والأربطة التي تعمل علي مفصل الكاحل هي(٧٥: ٥١-٥٥):

١- الربـــاط القصـــبي الشـــظيي الأمامي Anterior Tibiofibular Lighament

٢- الرباط القصبي الشظيي الخلفي Posterior Tibiofibular ligament

٣- الرباط بين عظـــم القصـــبة و الشظية Interosseus Ligament

٤- الرباط الجانبي الأنسي (الدالي) Deltoid Ligament

ويدعم هذا الرباط مفصل الكاحل من الناحية الأنسية وينشـــأ مـــن الكعب الأنسي لعظم القصبة ويتفرع إلي أربعة أفرع:

أ- الرباط القصبي القنزعي الأمامي Anterior Tibiotalar Ligament

ب- الربـــاط القصـــبي القنزعـــي الخلفي Posterior Tibiotalar Ligament

ج- الرباط القصبي العقبي Tiblocalcneal Ligament

د- الرباط القصبي الزورقي Tibionavicular Ligament

هـــ- الرباط الجانبي الوحشي Lateral Collateral Ligament

ويدعم الرباط الجانبي الوحشي مفصل الكاحل من الناحية الوحشية وينشأ هذا الرباط من الكعب الوحشي لعظم الشظية ويتفرع إلي ثلاثة حزم منفصلة Three Separate Bands **وهي(٨١: ٦٤):**

أ- الرباط الشظيي القنزعي الأمامي Anterior Talaofibular Ligament

ب- الرباط الشظيي العقبي Calcaneofibular Ligament

ج- الرباط الشظيي القنزعي الخلفي Posterior Talaofibular Ligament

أ- الرباط الشظيي القنزعي الأمامي

:Anterior Talaofibular Ligament

ويعد هذا الرباط هو الأكثر سمكاً من الرباطين الآخرين وهو مسطح الشكل يبلغ طوله حوالي من(٢٠-٢٤مم) تقريباً، وعرضه حوالي(٦-٨ مم)، وينشأ من الحافة الأمامية للكعب الوحشي لعظم الشظية ويمتد وللأمام وللداخل قليلاً ليندغم في الجانب الوحشي لعنق العظم القنزعي ويعمل هذا الرباط علي حماية الكاحل (العظم القنزعي) من الانزلاق الأمامي من التجويف أو الحفرة المفصلية (التي يسكن فيها) كما يعمل علي حماية الكاحل من الالتواء العنيف للداخل وتحدث الإصابة لهذا الرباط في وضع القبض الإخمصي Planter Flexion ووضع الثني للداخل Inversion، وهذا الرباط يعتبر أكثر أربطة الجانب الوحشي للكاحل تعرضاً للإصابة.

(٣٨: ٩٥).

ب- الرباط الشظيي العقبي Calcaneofibular Ligament:

وينشأ هذا الرباط من الكعب الوحشي لعظم الشظية من أسفل وينحدر لأسفل وللخلف قليلاً ليندغم في حدبة السطح الوحشي لعظم العقب ويبلغ طول هذا الرباط حوالي (٢٠-٣٠ مم)، وعرضه حوالي (٤-٨ مم)، وعندما تكون القدم في الوضع الطبيعي لها فإن الزواية بين هذا الرباط وبين المحور الطولي لعظم الشظية تبلغ حوالي (٤٥) درجة للخلف وعندما يكون للخلف وعندما يكون مفصل الكاحل في وضع القبض (وضع تحريك القدم لأسفل Planter Flexion فإن الزاوية بين هذا الرباط وبين عظم الشظية تبلغ (٩٠ درجة) تقريباً، وهذا الرباط منفصل تماماً عن المحفظة الليفية للمفصل لكنه مرتبط ارتباطاً وثيقاً وبغمد (جراب) العضلة الشظيية Peroneus Muscle، ويعمل هذا الرباط علي المحافظة علي ثبات المفصل تحت القنزعي Subtalar Joint، أو المفصل العقبي القنزعي Talocalcalcaneal Joint كما يعمل ايضاً علي حماية هذا الرابط في الإصابة أثناء وضع الثني للداخل Inversion ، وبعد ذلك ثاني أكبر نسبة إصابات في الرباط الوحشي لمفصل الكاحل (٩٧).

ج- الرباط الشظيي القنزعي الخلفي

Posterior Talaofibular Ligament

الرباط من الحافة الخلفية للكعب الوحشي لعظم الشظية:

ويمتد أفقياً للخلف وللداخل ليندغم في الداخل في الجانب الوحشي للنتوء الخلفي للعظم القنزعي ويرتبط هذا الرباط بالمحفظة الليفية للمفصل ويعتبر الأقوى بين الأربطة الثلاث وهذا الرباط القصبي الشظيي الخلفي Posterior Talaofibular Ligament، وعند تحريك القدم لأسفل فإن حافتي هذان الرباطان تكونان متجاورتان أما عند تحريك القدم لأعلي فإن هذان

الرباطان يكونان متباعدان كنصلي مقص مفتوح ويعمل هذا الرباط علي حماية الكاحل (العظم القنزعي) من الانزلاق الخلفي تحدث الإصابة لهذا الرباط في وضع القبض الظهري Dorsiflexion مع وضع الثني للداخل Inversion ويمتلك هذا الرباط أقل نسبة إصابات بالنسبة لأربطة الكاحل الوحشية (٣٨: ٩٦).

شكل(٤) أربطة الكاحل الأيمن منظر وحشي (من الخارج)

حركات مفصل الكاحل :

يتحرك مفصل الكاحل في الاتجاهات الآتية(٣٣: ٢٠٢):

١- البسط (القبضي الظهري أو تحريك القـــدم لأعلـــي) Extension Dorsinexion

العضلات المسئولية هي:

أ- عضلات أساسية Prime Muscles:

العضلة القصبية الأمامية Tibialis Anterior

العضلة الباسطة للأصابع الطولية Extensor Digitorun Longis

ب- العضلة مساعدة Assistant Muscles

- العضلة الشظيية الثالثة Peroneus Terius
- العضلة الباسطة للإبهام الطويلة Extensor Hallucis Longus

ويتراوح المدي الحركي للكاحل خلال هذه الحركة من ١٥ إلي ٢٠ درجة.

٢- القبض (القبض الأخمصي أو تحريك القدم لأسفل) Plantar Flexion

Flexion والعضلات المسئولة هي(٣٨: ٣٦١):

أ- عضلات أساسية Prime Muscles

- العضلة التوأمية Gastrocnemius
- العضلة النعلية Soleus

ب- عضلات مساعدة Assistant Muscles

- العضلة الأخمصية Plantaris
- العضلية القصبية الخلفية Tibialis Posterior
- العضلة الشظيية الطويلة Peroneus
- العضلة القابضة للإبهام الطويلة flexor hallucis longus
- العضلة القابضة للأصابع الطويلة flexor digitorum longus

ويتراوح المدي الحركي للكاحل خلال هذه الحركة من(٤٥ إلي ٥٥ درجة)، وحركة قبض وبسط الكاحل تتم في المستوي الجانبي sagittal plane وحول المحور العرضي، وحركة بسط وقبض مفصل الكاحل تتم عبر المفصل القصبي القنزعي (٣٠: ١).

٣- الثني للداخل : inversilon

ويعني هذا دوران أخمص القـدم (الحـرف الخـارجي للقـدم) للـداخل والعضلات المسئولة هي:

أ- عضلات أساسية prime muscles:

- العضلة القصبية الأمامية tibia posterior
- العضلة القصبية الخلفية tibialls anterior

ب-عضلات مساعدة assistant muscles

- العضلة الشظيية الطويلة flexor hallucis longus
- العضلة الشظية القصيرة flexor digitorum longus

٤- الثني للخارج eversion

ويعني دوران أخمص القدم (الحرف الخـارجي للقـدم) للخـارج والعضلات المسئولة هي:

- العضلة الشظيية الطويلة peroneus longus
- العضلة الشظيية القصيرة peroneus brivivs
- العضلة الشظيية الثالثة tertius peroneus
- العضلة الباسطة للأربـع أصـابع الطويلة extensor digitorum longus

ويتراوح المدي الحركي للكاحل خلال هذه الحركة حتي (٣٠) درجة، وحركة الدوران للداخل وللخارج تتم في المستوي الأمـامي Frontal plane ، وحول المحور السهمي، وحركة بسط وقبض مفصل الكاحل تتم عبر المفصل العقبي القنزع.

٥- الكب Pronation:

مزيج بين حركة تبعيد القدم وثني القدم للخارج ورفع القدم لأعلي.

٦- البطح Supination:

مزيج بين حركة تقريب القدم وثني القدم للداخل وخفض القدم للأسفل.

ووفقاً لما سبق فإن اتجاه ثني الكاحل لأعلى وبسط الكاحل لأسفل يتحدد بعاملين:

١. اتجاه محور المفصل.

٢. السطح التشريحي لجسم القنزعية

بالنسبة لاتجاه محور المفصل فإن النتوء الخارجي يقع للخلف بالنسبة للنتوء الداخلي ويغطي تقريباً كل عمق جسم القنزعية بينما يمتد النتوء الداخلي للأمام ويمتد لأسفل عمق جسم القنزعية تقريباً من(٠.٢ - ٠.٣) سم فيميل محور المفصل لأسفل وللخلف.

ومن الناحية الداخلية إلى الخارجية، ويميل من(٢٠-٣٠) درجة للخارج بالنسبة للمحور الركبة على المستوى الأفقي، وعلى المستوى الأمامي يصنع (٨٢) درجة مع المحور الطولي لعظمة القصبة وهذه الزاوية تتأرجح ما بين (٧٤ - ٩٤) درجة (٢٦: ١٢٢).

اتزان المفصل الحركي:

يتم تعريفه بأنه قدرة العضلات الفعالة النشيطة على إحداث اتزان المفصل والإحساس الوضعي هو الركيزة الأساسية في عملية اتزان المفصل الحركي حيث أن الإشارات الصادرة من مستقبلات الوضع الحسي تقوم عن طريق غير مباشر بإحداث وتعديل الإشارات الواردة من الجهاز العصبي والتي تسمح للجهاز العصبي الحركي للإبقاء على التوازن بين

اتزان المفصل وحركته بمعني آخر فإن اتزان المفصل الحركي هو حصيلة جهاز الإحساس الوضعي (٤٩: ١).

أوضح كلاً من "**ويكى وفريمان – Wyke and Freeman**" (١٩٦٧) أن العصب القصبي والعصب الخاص ببطن الساق (Sural nerve) والعصب الشظيي العميق تنتهي بمستقبلات حركية في الأربطة والحافظة الخاصة بمفصل الكاحل، وقد استخدموا مصطلح "خلل الاتزان الوظيفي" عند وصف إصابات مفصل الكاحل حيث أن تلك الإصابات تؤدي إلى انقطاع الإشارات العصبية الصادرة من مستقبلات الحركة الموجودة بالمفصل مما يسبب تكرار الإصابة ويصف المصاب مفصل الكاحل بأنه فقد السيطرة عليه هذا بالرغم من عدم وجود مظاهر واضحة تبين وجود خلل اتزاني ميكانيكي لذا فإن عدم الاتزان الوظيفي يؤدي إلى فقد القدرة على الأداء كما يزيد من مخاطر تكرار الإصابة (٤٩: ٩٩٠).

التأهيل الرياضي:

يمثل العلاج الحركي أهمية خاصة في مجال التأهيل الرياضى وخاصة في مراحله النهائية عند تنفيذ العلاج تمهيداً لإعداد اللاعب المصاب لممارسته الأنشطة المتخصصة وعودته للملاعب بعد استعادة الوظائف الأساسية للجزء المصاب حيث تعتمد عملية المعالجة والتأهيل الحركى الرياضى على التمرينات البدنية بمختلف أنواعها(٢٨: ٥١٨).

ففي عام(١٩٩٢) قامت مجموعة من الأطباء في مستشفي بولاية كاليفورنيا بأمريكا بدراسة أهمية التأهيل الرياضي عند وقوع الإصابات الرياضية الشائعة، وأوضحت الدراسة أنه عند حدوث إصابة للمفصل نلاحظ حدوث ضعف وضمور في العضلات المحيطة بالمفصل المصاب،

ويكون هذا العامل مساعد في إمكانية تكرار الإصابة، وأثبتت النتائج أنه عند استخدام التأهيل الرياضي ينتج عنه زيادة في حجم وقوة العضلات حول المفصل المصاب، وكذا زيادة في المدى الحركي للمفصل ومن استنتاجات الدراسة أيضا أن التأهيل الرياضي يعمل على الوقاية من تكرار الإصابة في المستقبل (٦٤: ٢٠).

ويذكر "**جيمس وجراي- Games and Gray**" (**١٩٩٥**) أن التأهيل يعني إعادة كل من الوظيفة والشكل الطبيعي بعد الإصابة، أما التأهيل الرياضي يعني إعادة تدريب الرياضي المصاب لأعلى مستوى وظيفي وفي أسرع وقت ممكن (٥٥: ٨).

كما يري "**محمد قدري بكري**"(**٢٠٠٠**) أن العلاج بالحركة المقننة الهادفة (العلاج البدنى الحركى الرياضى) أحد الوسائل الطبيعية الأساسية في مجال العلاج المتكامل للإصابات كما أن العلاج الرياضى يمثل أهمية خاصة في مجال التأهيل وخاصة في مراحلة النهائية عند تنفيذ العلاج بالعمل تمهيداً لإعداد اللاعب المصاب لممارسة نشاطه التخصصى وعودته للملاعب بعد استعادة الوظائف الأساسية للجزء المصاب (٢٥: ٨٨).

ويعد التأهيل الرياضى من أهم واكثر الوسائل المركبة تأثيراً في علاج الإصابات المختلفة حيث يعمل على زيادة معدل التئام العظام وتساعد على سرعة تصريف التجمعات والتراكمات الدموية، كما تمنع نشوء النزيف الممكن حدوثة في المفصل وكذلك تعمل على سرعة استعادة العضلات والمفاصل المصابة لوظائفها في أقل وقت ممكن (١٢: ٣٧) .

ويشير كل من "**مختار سالم**" (١٩٨٧) و"**عزت الكاشف**" (١٩٩٠) إلى أن التأهيل الرياضي يهدف إلى استعادة الفرد المصاب لأقصى إمكانياته البدنية والنفسية وهذا لا يتأتى إلا بعد استعادة الوظيفة الكاملة للجزء المصاب لذا فإن علاج الفرد المصاب وبصفة خاصة الرياضي لا ينتهي بمجرد انتهاء العلاج التشريحي والوظيفي ولكنه بعد عودة وظائف العضو المؤهل لمواجهة متطلبات النشاط الرياضي الممارس قبل حدوث الإصابة (٣٠: ١٠٣، ١٠٤) (١٤: ٩، ١٣).

ويرى "**ليد بوتر Leadbetter**" (١٩٨٨) أن التأهيل يمثل أهمية كبرى خاصة بعد التدخل الجراحي ونجاحه إذ أن نجاح الجراحة في هذه الحالة يمثل نسبة (٢٥٪) ونسبة (٧٥٪) تقع على عاتق التأهيل والمصاب نفسه ولذا فإن عودة الجزء المصاب إلى وظائفه وكفاءته تتأثر بدرجة كبيرة بمستوى البرنامج التأهيلي المقدم (٦٨: ٢٧٤).

والتمرينات التأهيلية واحدة من أكثر الوسائل المركبة تأثيرا في علاج الأفراد الرياضيين المصابين بإعاقات في أعضاء أجسامهم، وهناك قاعدة عامة تفيد بأن خلوا البرنامج التدريبي للاعب الذي يتعرض للإصابة الرياضية من جزء التمرينات التأهيلية يؤدي إلى حدوث بعض الإعاقات أو الخلل في أعضاء جسم اللاعب (١٤: ٩).

وتتوقف سرعة عودة الجزء المصاب واستعادة وظيفته وكفاءته في أقل فترة زمنية ممكنة على سرعة البدء في عملية التأهيل، وذلك عقب تحديد درجة وطبيعة الإصابة (٤٠: ١٧٥).

ويشير "**عزت الكاشف**"(**١٩٩٠**) إلى أهمية التمرينات التأهيلية، من حيث أنها تساعد على سرعة استعادة العضلات والمفاصل لوظائفها، هذا ما أدركا ضرورة أن تمارس تلك التمرينات التأهيلية مع التمرينات البدنية الأخرى بتنسيق كامل وتحت الملاحظة المباشرة من المدرب والطبيب المعالج وأخصائي الإصابات الرياضية. ويشير أيضا إلى أن علم الطب الرياضي في عام(١٩٩٠) له إنجازات كبيرة في حل معظم المشكلات المرتبطة بعلاج وتأهيل الرياضيين من الإصابات التي قد يتعرضوا لها نتيجة السعي وراء تحطيم الأرقام القياسية (١٤: ٩).

وتهدف عملية التأهيل إلى(٢٥: ٨٩):

- استعادة الشعور بالإحساس باللمس والحرارة والبرودة.
- استعادة الذاكرة الحركية للعضو المصاب.
- استعادة سرعة رد الفعل الانقباضي الإرادي الكامن للعضو المصاب.
- استعادة سرعة رد الفعل الإرتخائي الكامن للعضو المصاب.
- استعادة المدى الحركى للعضو المصاب.
- استعادة قوة عضلات العضو المصاب.
- استعادة سرعة الأعمال الحركية للعضو المصاب.

ثانياً- الدراسات المرجعية:

أ- الدراسات المرجعية العربية:

١- أجرى "**أحمد عبد التواب مصطفى**"(**٢٠١٢**)(**٣**) دراسة بعنوان: "**تأثير برنامج تمرينات تأهلية بعد التدخل الجراحى لمفصل القدم**"، وتهدف الدراسة التعرف على تأثير االبرنامج معتمداً على التمرينات المائية وتمرينات الأثقال فى مستوى إتزان القدم والمدى الحركى والقوة العضلية،

وأستخدم الباحث المنهج التجريبى بأسلوب القياس القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الواحدة، وطبقت الدراسة على عينة عمدية قوامها (٣) لاعبين (تنس أرضى، كرة يد، كرة طائرة) من المصابين بالتمزق الكلى لأربطة مفصل الكاحل، ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن البرنامج التمرينات التأهلية له تأثير إيجابي على اختفاء الشعور بالألم وتحسين الإتزان والقوة العضلية والمدى الحركى للقدم المصابة.

٢- أجرى "**طارق ظافر سليمان**" (٢٠٠٧)(١٠) دراسة بعنوان: "**تأثير برنامج تأهيلى مقترح لمفصل القدم المصابة بالإلتواء للرياضيين لدولة الكويت**"، وهدف الدراسة التعرف على تأثير برنامج تأهيلى معتمداً على تمرينات الأحبال المطاطية والأثقال على الإصابة بالإلتواء بمفصل الكاحل (إصابة من الدرجة الثالثة)، وأستخدم الباحث المنهج التجريبى بأسلوب القياس القبلى والبينى والبعدى للمجموعة التجريبية الواحدة، وطبقت الدراسة على عينة عمدية قوامها (٥) لاعبين من لاعبي كرة اليد تحت (١٦) سنه من نادى كاظمه الرياضى، ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن البرنامج التمرينات التأهلية له تأثير إيجابي على اختفاء الشعور بالألم وتحسين الإتزان والقوة العضلية والمدى الحركى للقدم المصابة.

٣- أجرى "**محمد النجار توفيق**" (٢٠٠٥) (٢١) دراسة بعنوان: "**تأثير التمرينات التاهيلية على الاستقرار الوظيفى للكاحل بعد تمزق الرباط الخارجى**"، وقد استهدفت تلك الدراسة التعرف على تأثير التمرينات التاهيلية (الثابت والمتحرك) بعد تمزق الرباط الخارجي الكامل، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبى وقد تم تطبيق البحث على عينة قوامها (١٠) لاعبين من لاعبي كرة القدم بقطاع الناشئين بالنادى الاهلى من

المصابين بالتمزق الكلى رباط الخارجي المفصل الكامل خلال الموسم(٢٠٠٤م)، وقد اشارت النتائج بان مستقبلات الوضع الحسية للمفصل هامة جدا والتمرينات الاتزان وتمرينات المدى الحركي والقوة العضلية هامة جدا.

٤- أجرى "**محمد رفعت**"(٢٠٠٤)(٢٠) دراسة بعنوان: "**تقويم نتائج برامج تأهيلية لعلاج الرباط الخارجي الكامل**"، وقد استهدفت تلك الدراسة التعرف على تقويم نتائج برامج تأهيلية لإصابات الرباط الخارجى بالكاحل باستخدام التحليل البيوميكانيكي لعملية ارتكاز القدم، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي وقد تم تطبيقة البحث على (١٠) مصابين بالتواء المفصل الكاحل بدرجاته المختلفة، وقد اشارت النتائج ان البرنامج التاهيلى له تأثير إيجابي على تحسين وزيادة المدى الحركى وعلى مناطق توزيع الضغوط على القدم المصابة.

٥- أجرى "**علي بن خليفة الشملي**"(٢٠٠٤)(١٥) دراسة عنوانها: "**تأثير تمرينات الإطالة الجانبية الثابتة على مرونة المفاصل والوقاية من إصابات الطرف السفلي للاعبي كرة القدم بكلية التربية بجامعة الملك سعود**". وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج مقترح من تمرينات الإطالة الإيجابية الثابتة مرتين أسبوعيا لمدة (٨) أسابيع، على مستوى مرونة مفاصل الطرف السفلي، وتحسين مرونة وإطالة عضلات أسفل الظهر وخلف الفخذين والوفاية من إصابات الطرف السفلي لدى لاعبي كرة القدم من حيث تكرار حدوث الإصابة، ومقارنة ذلك بتأثير البرنامج التقليدي الذي يطبقه المدرب خلال فترة إجراء التجربة. واستخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك على عينة قوامها(٢٦) لاعباً من فريق كرة القدم بكلية

التربية بجامعة الملك سعود بالرياض، وأشارت النتائج إلى ارتفاع نسبة الإصابة لدى المجموعة الضابطة أكثر من التجريبية حيث احتلت إصابات القدم(٣٣,٣٪) للضابطة بينما كانت إصابات الساق(٢٧,٨٪) للتجريبية، كما كانت نسبة الإصابة البسيطة (٨٣,٣٪) مقابل (٦٦,٦٪) للتجريبية، والمتوسطة(١١,١١٪) للضابطة، وأوصت الدراسة بتطبيق برنامج تمرينات الإطالة الإيجابية الثابتة المقترح، والإهتمام بعنصر المرونة من أجل تجنب إصابات الطرف السفلي، وكذلك إجراء الدراسات البحثية للمقارنة بين استخدام طرق متعددة للإطالة وذلك على عينة أكبر من لاعبي كرة القدم.

٦- أجرى "عادل ابو قريش"(٢٠٠١)(١٣) دراسة بعنوان: "**تأثير برنامج تمرينات تأهيلية مقترح على مفصل القدم المصاب بالالتواء لدى لاعبي بعض الالعاب الجماعية**"، وقد استهدفت تلك الدراسة التعرف على مدى تأثير البرنامج المقترح على المدى الحركي وبعض القياسات الانثروبومترية لمفصل القدم المصاب بالالتواء من الدرجة الأولى والثانية والدرجة الثالثة دون التدخل الجراحي وذلك لدى لاعبي بعض الالعاب الجماعية (٦ طائرة – ١٠سلة – ١٤يد) وقد قام الباحث باستخدام المنهج التجريبي على عينة قوامها(٣٠) مصاب تتراوح اعمارهم بين (٢١ – ٣٠) سنة، وقد قام الباحث بتقسيم العينة إلى ثلاث مجموعتا كالاتي:

المجموعة الأولى: وقوامها(١٥) لاعب من المصابين بالالتواء من الدرجة الأولى.

المجموعة الثانية: وقوامها (٩) لاعبين من المصابين بالتواء من الدرجة الثانية.

المجموعة الثالثة: وقوامها (٦) لاعبين من المصابين بالالتواء من الدرجة الثالثة.

وقد اشارت أهم النتائج إلى أن البرنامج المقترح كان له تأثيراً إيجابياً على تحسيين وزيادة القوة العضلية والمدى الحركي لمفصل القدم المصابة وكذلك على بعض القياسات الانثروبومترية مثل محيط الساق والفخد وذلك من خلال التحسن في النسب المئوية لمعدلات التغير في القياسات البعدية بالمقارنة بالقياسات القبلية وذلك بالنسبة لدرجات الإصابة الثلاث.

ب-الدراسات المرجعية الأجنبية:

١- أجرى "**كارولين ف**" و"**ديفيد ج**" **Caroline, F., and David, G.L** (٢٠٠٨) (٤٤) دراسة عنوانها: "**الحد من إصابات السفلي: ومحاولة ترجمتها الى ملعب كرة القدم**"، وتم الإجماع مابين مدربي كرة القدم التسعة في الدوري الأسترالي بمدينة سدني الأسترالية حول طريقة الوقاية من الإصابات وكان الإجماع على أن:

- الإحماء والتهدئة هي أهم الطرق للوقاية من الإصابة.
- كان تغيير الإتجاه وتمرين الخطو الجانبي وتغيير الإتجاه ليس مهما كعامل أمان للوقاية من الإصابات.
- ثلث المدربين يعتقدون بأن تمرين التوازن مفيد في الوقاية من الإصابة.
- التمارين الخاصة: مثل: لعب المجموعات، حمل الكرة، مهارات الركل، كانت قليلة الأهمية للوقاية من الإصابة.
- التمارين التي يعطيها المدربين لا تركز على تعليم المهارات اللازمة للوقاية من حدوث الإصابات.

٢- أجرى "نوبلوتش وآخرون - Knobloch ,et.al"(٢٠٠٥)(٦٦) دراسة عنوانها: "**تأثير التدريب باستخدام تمرينات الاستقبال الحسى الذاتي على تقليل معدلات الإصابات في كرة القدم النسائية**"، وقد استهدفت تلك الدراسة التعرف على تأثير التدريب باستخدام تمرينات الاستقبال الحسى الذاتي وتمرينات التوافق على تغيير معدل تكرار وتنوع الاصابات الرياضية لدى لاعبات كرة القدم النسائية في فريق بايرن ميونخ الالمانى. وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي باسلوب القياس القبلي والبعدى على عينة قوامها (٢٤) لاعبة حيث تم حصر الإصابات التي حدثت اثناء الموسم الرياضي (٢٠٠٣/٢٠٠٤م)، والتي أدت إلى الانقطاع يوم واحد على الأقل عن التدريب او المباريات. وقد تم تطبيق البرنامج بعد انتهاء الموسم الرياضي وخلال فترة الراحة الشتوية. وتم تقييم أثر البرنامج باستخدام اختبار الوثب الطويل للامام - اختبار القدرة على الرمى - اختبار المهارات التوافقية - اختبار المرونة العضلية، وقد اشارت أهم النتائج إلي وجود فروق ملحوظة بين القياس القبلي والبعدى لصالح القياس البعدى في كافة الاختبارات كذلك انخفاض معدل الإصابات العضلية في الموسم التالى لتطبيق البرنامج (٣ إصابات) عن الموسم السابق لتطبيق البرنامج (١٢ إصابة) كذلك انخفاض معدل إصابات الرباط الصليبى الامامى ACL.

٣- أجرى "**شيمت وآخرون- Schmidt et al**"(٢٠٠٥)(٧٨) دراسة بعنوان: "**امكانية التدريب باستخدام تمرينات الاستقبال الحسى الذاتي وتمرينات التوافق لدى المصابين بعدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل**"، وقد استهدفت تلك الدراسة تقييم فائدة العلاج الطبيعى من خلال اختبار تم اجرائهما قبل وبعد انتهاء البرنامج وهما: استطلاع راى وجهة النظر الشخصية (الرضا الشخصى) للمصابين، اختبار قياس زمن رد الفعل

العضلة الشظيية لدى المصابين بعدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل، وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي على عينة قوامها(٢٥) مصاب بتلك الإصابة حيث خضع المصابون إلى برنامج تدريبى مدته(٦) أسابيع يتضمن أداء تمرينات لتنمية القوة العضلية ولتنمية التوافق العضلى العصبي، وذلك لمدة (١) ساعه يومياً على مدار(٣) أيام في الاسبوع.

وقد أشارت أهم النتائج إلى:

١-كانت نتيجة التقييم الشخصى للمصابين حول المردود أو المحصلة العلاجية التي عادت عليهم بعد انتهاء الفترة الكلية للبرنامج(٨,٣ ±١٠٩).

٢-وجود فروق ذات دلالة معنوية بين نتائج القياس القبلي والقياس البعدى لصالح القياس البعدى وذلك بالنسبة لزمن رد فعل العضلة الشظيية الطويلة والقصيرة peroneus longus &peroneus brevis

٤- أجرى "فوايه اس وآخرون - fu a s et al" (٢٠٠٥)(٥٤) دراسة عنوانها:" **الاستقبال الحسى الذاتى والتحكم القوامى لدى لاعبي كرة السلة المصابين بالتواء مفصل الكاحل في القدمين** "، وقد استهدفت الدراسة تقييم الاستقبال الحسى الذاتي والتذبذب القوامى لدى لاعبي كرة السلة المصابين بالتواء الجانب الوحشى لمفصل الكاحل في القدمين وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي على عينة قوامها(٣٩) لاعب تم تقسيمهم إلى مجموعتين الاولى ضابطة وعددها (٢٠) لاعباً ليس لديهم اية إصابات في مفصل الكاحل والثانية تجريبية عددها (١٩) لاعباً يعانون من التواء الكاحل خلال السنتان الاخيرتان وقد استخدم الباحثون اختبار خط استعادة وضع الكاحل السلبى خلال خمس درجات زاوية وضع تحريك القدم لاعلى وذلك لتقييم

الاستقبال الحسى الذاتي لمفصل الكاحل كذلك لتقييم تذبذب القوام تحت ٦ شروط حسية وقد اشارت اهم النتائج إلى زيادة اخطاء استعادة وضع الكاحل كذلك زيادة كمية التذبذب القوامى لدى لاعبي كرة السلة المصابين بالتواء مفصل الكاحل في القدمين كما قد اشارت النتائج إلى وجود علاقة إيجابية بين المتغيرين السابقين وقد أشارت اهم التوصيات إلى ان مثل هذه النتائج تبرز الحاجة إلى تضمين او دمج تمرينات التوازن في برامج اعادة تأهيل المصابين بالتواءات الكاحل المتكررة.

٥- أجرى "**هوينس وآخرون- Hoiness, et. al**" (٢٠٠٣) (٦١) دراسة بعنوان: "**التدريب عالى الكثافة بالتبديل على الدراجة الثابتة ذات الاتجاهين وذات الاتجاة الواحد وعلاقته بتحسن الاداء في مفاصل الكاحل الغير ثابتة ميكانيكيا**"، وقد استهدفت تلك الدراسة معرفة الفرق بين استخدام الدراجة الثابتة ذات الاتجاهين والدراجة ذات الاتجاه الواحد في تحسين الاداء لدى المصابين بعدم ثبات مفصل الكاحل الميكانيكي وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي على عينة قوامها (١٩) مصاب تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين احداهما تجريبية سوف تتدرب باستخدام الدراجة الارجومترية ذات الاتجاهين والاخرى ضابطة سوف تتدرب باستخدام الدراجة الارجومترية ذات الاتجاة الواحد وذلك لخوض برنامج مكثف لمدة ٦ أسابيع بحمل اقل من الاقصى وقد تم تحديد شدة الحمل باستخدام اختبار الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين ومعدل ضربات القلب وتركيز حامض اللاكتيك بالدم. وقد اشارت أهم النتائج إلى تفرق المجموعة التجريبية على الضابطة في بعض الاختبارات مثل:

- سجلت المجموعة التجريبية في اختبار الجرى على شكل رقم (٨) زمناً يقل بمعدل (٠,٢٤) من الثانية عن المجموعة الضابطة.

- زاد زمن اداء اختبار الوقوف على قدم واحدة بنسبة(٥٦,١٪)، وذلك في المجموعة الضابطة بينما زاد إلى(٦٧,٨٪) بالنسبة إلى المجموعة التجريبية.
- تحسنت نتيجة اختبار كارلسون الوظيفي بمقدار(٥,١) نقطة لصالح المجموعة التجريبية. وفيما عدا ذلك لا توجد فروق معنوية بين نتائج المجموعتين.

٦- أجرى "**جيزا وآخرون – gisa, et. al**" (٢٠٠٣)(٨٧) دراسة بعنوان: "**ميكانيكية اصابة الكاحل والقدم في رياضة كرة القدم**"، وقد استهدفت الدراسة تقييم العلاقة بين إصابات الكاحل والقدم وبين المخالفات الرياضية التي تحدث في الملعب (الفاول- الزحلقة او الفرملة)، وذلك لتحديد أو تمييز مواقع أو وضعيات القدم والكاحل لحظة حدوث الاصابة، وقد استخدم الباحثون المنهج الوصفى على لاعبي كرة القدم المشاركين في أخر(٤) بطولات لكاس العالم لكرة القدم حيث قد تم تصوير اللاعبين بالفيديو لحظة حدوث الاصابة مع حصر وتحليل لتلك الإصابات، وقد كانوا عدد أفراد العينة (٧٦)(٥٢ كدمات- ٢٠ التواءات- ٤ كسور) وقد اشارت اهم النتائج إلى أن:

- عدد الإصابات الناتجة عن التحام او اصطدام مباشر مع المنافس بلغ(٧٢) إصابة والإصابات الناتجة بدون التحام(٤) إصابات.
- النسبة الاكبر من الإصابات كانت تحدث بسبب تعرض اللاعب إلى قوة مباشرة سواء من الجانب الداخلي او الخارجي للقدم.
- عدد الإصابات التي حدثت اثناء وجود اتصال بين قدم اللاعب والارض بلغ (٤١) إصابة بينما عدد (٣٥) إصابة حدثت في حالة عدم

وجود اتصال بين قدم اللاعب والارض لحظة حدوث الإصابة (أى أن الإصابة حدثت والقدم في الهواء).

- الاوضاع الاكثر شيوعا لحظة حدوث الإصابة هو وضع البطح في المستوى الامامى ووضع خفض القدم لاسفل في المستوى الجانبي.
- عدد الإصابات الناتجة عن دوران الكاحل للداخل بلغ (٢٨) إصابة بينما (٢٣) إصابة نتجت عن دوران الكاحل للخارج.
- الإصابات التي حدثت في اثناء اتصال قدم اللاعب بالارض كانت نسبتها اكبر وكانت العامل الأخطر والأكبر في حدوث إصابات الكاحل والقدم.

٧- أجرى " **ويليمز واخرون- Willems, et. al**" (٢٠٠٢)(٨٨)دراسة بعنوان: "**الاستقبال الحسى الذاتى والقوة العضلية لدى حالات التواء الكاحل وحالات عدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل**، وقد استهدفت تلك الدراسة الاجابة عن التساؤل الاتى هل المصابين بعدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل او بالتواء الكاحل بدون عدم ثبات مزمن يعانون من ضعف في الاستقبال الحسى الذاتي او ضعف في قوة العضلات المسئولة عن تحريك القدم للداخل او للخارج وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي على عينة قوامها (٨٧) طالب من طلاب كلية التربية الرياضية بجامعة جنت ببلجيكا (٤٤ رجال+٤٣ سيدات). حيث كان متوسط العمر ١٨,٣٣ (+/- ١,٢٥ سنة) الوزن ٦٦,٠٩ (+/- ٨,١١ كجم) الطول ١٧٤,١ (+/- ٨,٥٧ سم) وقد تم تقسيم افراد العينة إلى ٤ مجموعات:

- **المجموعة الاولى (الضابطة):** وجميع افرادها لا يعانون من أية إصابات بمفصل الكاحل او اية اعراض لتلك الإصابة.

- **المجموعة الثانية:** وجميع افرادها يعانون من عدم ثبات المزمن لمفصل الكاحل نتيجة تكرار الالتواء.
- **المجموعة الثالثة:** قد حدث لجميع افرادها التواء وحيد في السنتان الاخيرتان ولكن بدون عدم ثبات مزمن.
- **المجموعة الرابعة:** قد حدث لجميع أفرادها التواء وحيد في اخر (٣-٥) سنوات ولكن بدون عدم ثبات مزمن.

واظهرت النتائج عدم وجود فروض ذات دلالة احصائية بين المجموعة الاولى (الضابطة) وبين المجموعة الثالثة والرابعة، وكان من أهم استنتاجات البحث ان عدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل ينتج عن اندماج السببان الأتيان:

١-ضعف الاستقبال الحسى الذاتي.

٢-ضعف العضلات المسؤلة عن تحريك مفصل القدم للخارج.

كما اكد الباحثون على اهمية دمج تمرينات الاستقبال الحسى الذاتى وتمريناته تنمية القوة العضلية في برامج اعادة تأهيل عدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل.

٨- أجرى "**هيرتل واخرون- Hertel, et. al**"(٢٠٠١)(٥٩) دراسة بعنوان: "**الاختبارات المتسلسلة للتحكم القوامى بعد التواء الجانب الوحشى للكاحل**"، وقد استهدفت تلك الدراسة التعرف على التغيرات التي تحدث في التحكم القوامى اثناء الوقوف على قدم واحدة في الأسابيع الأربعة الأولى بعد التواء الجانب الوحشى لمفصل الكاحل وقد قام الباحثون باستخدام المنهج التجريبي على عينة قوامها (١٧) شخص(٩) ذكور، (٨) أناث، والذين يعانون من الالتواء الحاد في الجانب الوحشى لاحد الكاحلين ودرجة الإصابة متوسطة إلى معتدلة. وقد أشارت اهم النتائج إلى الأتى:

- وجود ضعف ملحوظ في التحكم القوامى في الطرف المصاب وذلك من اليوم الاول للاصابة وحتى نهاية الاسبوع الثاني.
- وجود تحسن بصورة منتظمة في التحكم القوامى وذلك في الطرف المصاب والسليم وذلك على مدار الأربعة أسابيع التالية للإصابة.

٩- أجرى "**ايلز واخرون – Eels, et. al**" (٢٠٠١)(٥٠) دراسة بعنوان: "**برنامج تمرينات متعدد المحطات لتنمية الاستقبال الحسى الذاتي لدى المصابين بعدم ثبات مفصل الكاحل**"، وقد استهدفت تلك الدراسة التعرف على تأثير برنامج متعدد المحطات يتكون من(٦) تمرينات لتنمية الاستقبال الحسى الذاتى لدى المصابين بعدم ثبات المفصل الكاحل بعد دمجة ببرنامج التدريب أو برنامج التاهيل العادى، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة قوامها (٤٨) كاحلاً مصاباً بعدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل وقد تم عمل قياس قبلى وبعد تطبيق البرنامج وتم استخدام الاختبارات الأتية في القياس اختبار الاحساس بموقع المفصل، واختبار الاهتزاز القوامى، واختبار زمن رد الفعل العضلات بالنسبة للالتواء الداخلى المفاجئ على المنصة المائلة.

وقد تم تقسييم الكواحل المصابة اثناء فترة تطبيق البرنامج إلى مجموعتين احداهما تجريبية وعددها(١٧) كاحلاُ، والأخرى ضابطة وعددها(٣١) كاحلاً. وقد اشارت اهم النتائج إلى وجود فروق معنوية بين نتائج المجموعتين في القياس البعدى لصالح المجموعة التجريبية في جميع الاختبارات المقاسة وقد اوصى الباحثون بضرورة دمج تمرينات تنمية الاستقبال الحسى الذاتي في برامج التدريب وبرامج التأهيل بهدف الوقاية واعادة تأهيل إصابات الالتواء الداخلى المتكرر للكاحل.

١٠- أجرى "**هرتل- Hertel**" (٢٠٠٠)(٥٩) دراسة عنوانها: "**عدم الاستقرار الوظيفي الناتج بعد إصابة الأربطة الخارجية لمفصل الكاحل** "، وهذه الدراسة تلقي الضوء على الأسباب القوية وراء عدم الاستقرار الوظيفي بعد الإصابة حيث أنه عندما تحدث الإصابة يحدث تمزق تكويني ليس فقط للأربطة ولكن أيضاً للأعصاب والعضلات والأوتار حول المفصل إلا أن إصابة الأربطة قد تحدث ارتخاء حول المفصل أما إصابة الأعصاب والعضلات فتؤدي إلى نقصان الاتزان ونقصان الإحساس بوضع الانتصاب للجسم ورد فعل العضلات للحركات المفاجئة ونقصان سرعة نقل الإشارة العصبية ونقص في الإحساس السطحي ونقصان المدى الحركي وزيادة الضعف العضلي، ولذلك يجب التقييم الجيد للإصابة ومضاعفتها ويجب أن ترتكز أهداف العلاج والتأهيل على إعادة الوظيفة العضلية العصبية والميكانيكية الحركية الطبيعية للمفصل المصاب.

التعليق على الدراسات المرجعية:

قام الباحث بعرض عدد(١٦) دراسه تضمنت عدد (٦) دراسات عربية، وعدد (١٠) دراسات أجنبية، تراوح المجال الزمنى لتلك الدراسات من عام (٢٠١٢م) إلى عام (٢٠٠٠م)، وقد تم عرض تلك الدراسات بتسلسل وفقاً لحداثتها (من الأحدث إلى الأقدم)، وسوف يقوم الباحث بمناقشة تلك الدراسات من حيث الهدف، والمنهاج المستخدم، والعينة، وأهم النتائج وعلى النحو التالى:

أ- من حيث الهدف:

تنوعت الدراسات المرتبطة من حيث الهدف، حيث هدف بعض الدراسات إلى التعرف على أثر البرامج التمرينات التأهيلة بعد الإصابة

بمفصل الكاحل بصفة عامة وتمزق الأربطة بصفة خاصة كدراسة "أحمد عبد التواب مصطفى"(٢٠١٢)(٣)، ودراسة "طارق ظافر سليمان" (٢٠٠٧)(١٠)، ودراسة "محمد النجار توفيق" (٢٠٠٥) (٢١) "محمد رفعت"(٢٠٠٤) (٢٠) "علي بن خليفة الشملي"(٢٠٠٤)(١٥) "عادل ابو قريش" (٢٠٠١)(١٣).

وجاءت بعض الدراسات بهدف الحد والوقاية من إصابة الطـــرف السفلى كدراسة "**كارولين ف**" و"**ديفيد ج**" **Caroline, F., and David, G.L**"(٢٠٠٨)(٤٤) "**توبلـــوتش واخـــرون** - **Knobloch ,et.al** " (٢٠٠٥)(٦٦)، وأنفردت دراســـة "**جيـــزا واخـــرون – gisa et al** " (٢٠٠٣)(٨٧) بالتعرف على ميكانيكية اصابة الكاحل والقدم في رياضـــة كرة القـــدم"، وهـــدفت دراســـة "**هيرتـــل واخـــرون**- **Hertel et al** "(٢٠٠١)(٥٩) التعرف على التحكم القوامى بعد التواء الجانب الوحشـــى للكاحل. أما دراسة "**هرتل**- **Hertel**" (٢٠٠٠)(٥٩) فقد هدفت دراســـة الاستقرار الوظيفي الناتج بعد إصابة الأربطة الخارجية لمفصل الكاحل.

وتركزت أهداف بعض الدراسات فى التعرف على تأثير الاستقبال الحسى الذاتي وتمرينات التوافق وعلاقتها بإصابة مفصل الكاحل "**شيمت وآخرون**- **Schmidt et al** "(٢٠٠٥)(٧٨)، ودراسة "**فوايه اس واخرون** - **fu a s et al**" (٢٠٠٥)(٥٤)، ودراسة "**ايلز واخرون** - **Eels et al** (٢٠٠١)(٥٠)، ودراسة "**هوينس واخرون**- **Hoiness et al**" (٢٠٠٣) (٦١)، أما دراسة **ويليمز واخرون**- **Willems et al** " (٢٠٠٢)(٨٨) فقد أهتمت

بالعلاقة بين الاستقبال الحسى الذاتى والقوة العضلية لدى حالات التواء الكاحل وحالات عدم الثبات المزمن لمفصل الكاحل.

ب-**من حيث المنهاج المستخدم**:

نظراً لتنوع أهداف الدراسات المرجعية تنوعت المناهج البحثية المستخدمة، وأُستخدم المنهج التجريبى فى أغلب تلك الدراسات كدراسة أحمد عبد التواب مصطفى"(٢٠١٢) (٣)، ودراسة **محمد النجار توفيق**" (٢٠٠٥) (٢١)، "**محمد رفعت**"(٢٠٠٤)(٢٠)، **أجرى** "**عادل ابو قريش**"(٢٠٠١)(١٣)، **ودراسة** "**توبلوتش واخرون**et.al,- **Knobloch**" (٢٠٠٥)(٦٦)، "**فوايه اس واخرون - fu a s et al**" (٢٠٠٥)(٥٤)، أما الدراسات التى أستخدمت المنهج الوصفى دراسة "**كارولين ف**" و"**ديفيد ج**" **Caroline, F., and David, G.L**"(٢٠٠٨)(٤٤)، ودراسة "**جيزا واخرون -gisa et al** " (٢٠٠٣)(٨٧)، ودراسة "**هرتل-Hertel** " (٢٠٠٠)(٥٩).

ج- **من حيث عينة البحث**:

تنوعت عينات تلك الدراسات من حيث النوع (الجنس) ولكن أغلب الدراسة كانت عينتها من الذكور كدراسة "**محمد النجار توفيق**" (٢٠٠٥) (٢١)، **أما دراسة**"**توبلوتش واخرون - et.al, Knobloch**"(٢٠٠٥)(٦٦) فكانت عينتها من الأناث، وشملت دراسة "**هيرتل واخرون- Hertel et al**"(٢٠٠١)(٥٩) كلاً من الذكور والأناث. كما أُجرت العديد من الدراسات على على عينة من لاعبي كرة القدم كدراسة "**علي بن خليفة الشملي**"(٢٠٠٤)(١٥)،ودراسات أخرى أجريت على ألعاب مختلفة كدراسة "**أحمد عبد التواب مصطفى**"(٢٠١٢)(٣)،

ودراسة "عادل ابو قريش"(٢٠٠١)(١٣)، ودراسة "فوايه اس واخرون – fu a s et al" (٢٠٠٥)(٥٤).

تنوع عدد عينات الدراسات المرجعية حيث من الملاحظ قلة عدد أفراد العينة فى الدراسات التجريبية لتصل عدد (٥) مصابين فى دراسة "**طارق ظافر سليمان**" (٢٠٠٧)(١٠) ، **وعدد (١٠) مصابين كدراسة "محمد رفعت"** (٢٠٠٤) (٢٠)، **ودراسة "محمد النجار توفيق"** (٢٠٠٥) (٢١)، وتزايد عدد أفراد العينة فى الدراسات الوصفية لتبلغ قوامها (٧٦) إصابة فى دراسة "**جيزا وآخرون – gisa et al**" (٢٠٠٣)(٨٧)، **وعدد** (٨٧) إصابة فى دراسة " **ويليمز واخرون– Willems at al**" (٢٠٠٢)(٨٨).

د- من حيث الأدوات:

تنوعت الأدوات البحثية المستخدمة فى الدراسات المرجعية تبعاً لأهدافها فشملت الأدوات التالية: التشخيص لتحديد درجة الإصابة، البرامج التأهيلية للتمرينات، والأجهزة كالدراجة الثابتة، والأدوات كالحبل المطاطى، والأختبارات كاختبار الوثب الطويل للامام واختبار المهارات التوافقية واختبار المرونة العضلية، وكذلك المقاييس كقياس محيط الساق.

هـ - من حيث النتائج:

تنوعت تنائج الدراسات المرتبطة نظراً لتنوع أهدافها، ومن أهم نتائج تلك الدراسات مايلى:

- أن الإحماء والتهدئة هي أهم الطرق للوقاية من إصابات الطرف السفلى.

- أن برامج تمرينات الإطالة الإيجابية الثابتة والإهتمام بعنصر المرونة له أثر إيجابى فى تجنب إصابات الطرف السفلي،
- أن برامج التمرينات التأهلية له تأثير إيجابي على اختفاء الشعور بالألم وتحسين الإتزان (مناطق توزيع الضغوط على القدم المصابة) والقوة العضلية والمدى الحركى لكاحل القدم المصابة.
- أن تمرينات الاستقبال الحسى الذاتي لتنمية القوة العضلية ولتنمية التوافق العضلى العصبي لها تأثير إيجابى فى ثبات مفصل الكاحل.

أوجه التشابه والأختلاف بين الدراسات المرجعية والموضع قيد البحث:

تشابهة الموضوع قيد البحث مع بعض الدراسات المرجعية فى بعض النقاط وأختلف فى نقاط أخرى على النحو التالى:

- نظراً لطبيعة البحث استخدم الباحث المنهج التجريبي كدراسة **محمد النجار توفيق**" (٢٠٠٥) (٢١)، **أحمد عبد التواب مصطفى**" (٢٠١٢) (٣)، ولم يستخدم المنهج الوصفى كدراسة "هرتل- Hertel" (٢٠٠٠)(٥٩).
- أستخدم الباحث أسلوب القياس القبلى والتتبعى والبعدى للمجموعة التجريبية الواحدة كدراسة "**طارق ظافر سليمان**" (٢٠٠٧)(١٠) ، وعدم أستخدام أسلوب القياس القبلى البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة كدراسة "**فوايه اس وآخرون - fu a s, et. al**" (٢٠٠٥) (٥٤)، وذلك لقلة قبول عدد حالات الإصابة للخضوع للدراسة البحثية.
- أُجريت العديد من الدراسات التأهلية على تمزق الأربطة الخارجية للكاحل بعد إجراء العمليات الجراحية (إصابة الدرجة الثالثة) كدراسة "**أحمد عبد التواب مصطفى**" (٢٠١٢)(٣)، وبعضها تناول الثلاث

درجات فى دراسة واحده كدراسة "**محمد رفعت**"(٢٠٠٤)(٢٠)، **ودراسة** "**عادل ابو قريش**" (٢٠٠١) (١٣)، وتركز الموضوع قيد البحث تناول إصابة تمزق الأربطة الخارجية للكاحل من الدرجة الثانية لقلة تناولها بحثياً، ولخطورة التجريب مع إصابات الدرجة الثالثة والتى تتطلب التدخل الجراحى.

- تضمن البرنامج التأهيلى بعض التمرينات المستهدفة للمدى الحركى والتوازن والقوة العضلية والتى تضمنتها بعض برامج الدراسات المرجعية، ولكن تنوع البرنامج قيد البحث تلك التمرينات مع التركيز على التمرينات الإهتزازية اللاإرادية باستخدام جهاز جاليليو، وتمرينات البليومترى، وتمرينات التوافق العضلى العصبى.

الإستفادة من الدراسات المرجعية:

من خلال الإطلاع الباحث للدراسات المرجعية أستفاد الباحث فى تحديد الأتى:

- أهداف البحث وتنبؤ الفروض.
- منهج البحث.
- طريقة أختيار عينة البحث.
- الأدوات والأجهزة المستخدمة لجمع البيانات المطلوبة للبحث.
- الإطار العام للبرنامج التأهيلى المقترح كمدة البرنامج.
- الصعوبات التى قد تواجه الباحث كالتعامل الفردى مع الحالات.

الفصل الثالث
إجـــراءات البحث

- منهج البحث.
- مجتمع البحث.
- عينة البحث.
- أدوات جمع البيانات.
- أسلوب المعالجة الإحصائي.

الفصل الثالث
إجـــراءات البحث

منهج البحث:

استخدام الباحث المنهج التجريبـــي The experimental Method بأسلوب التصميم التجريبي للقياسات (القبلى – البينى – البعدى) للمجموعة التجريبية الواحدة، وذلك لملاءمته طبيعة وأهداف وفروض البحث.

مجتمع البحث:

تمثل المجتمع الأصلى للبحث جميع ناشئ كرة القدم تحت (١٦) سنة بدولة الكويت، ومن المصابين بتمزق أربطة مفصل الكاحل من الدرجة الثانية (لا تتطلب تدخل جراحى)، ومن المسجلين باتحاد كرة القدم للموسم الرياضى ٢٠١٢/٢٠١٣م.

عينة البحث:

قام الباحث باختيار عينة عمدية قوامها (٩) لاعبين من لاعبي كـــرة القدم قطاع الناشئين بالنادي الكويت الرياضى تحت (١٦) ســـنة، حيـــث تضمنت التجربة البحثية عدد(٧) لاعباً، أما الدراسة الإستطلاعية تضمنت عدد (٢) لاعب من نفس المجتمع الأصلى للبحث، وقد تم أختيار هذه العينة وفقاً للشروط الأتية:

- من قطاع الناشئين لكرة القدم تحت (١٦) سنة.
- من المسجلين باتحاد كرة القدم للموسم الرياضى ٢٠١٢/٢٠١٣م.
- من المصابين بإصابة تمزق أربطة مفصل الكاحل من الدرجة الثانية، والتى لا تتطلب تدخل جراحى، وقد تم تشخيص اللإصابة ودرجتها بمعرفة طبيب مختص.
- مما أنهوا مرحلة تثبيت القدم المصابة أثناء العلاج.

- سلامة مفصل الكاحل السليم لنفس اللاعب من أي إصابات أخرى.
- من المتطوعين للإنتظام بالبرنامج التأهيلى المقترح.
- أن لا يكونوا خاضعين لأى برنامج تأهيلى آخر أثناء إجراء التجربة البحثية.

والجدول(١) يوضح التوصيف الإحصائى لمتغيرات نمو عينة البحث.

الجدول (١)

التوصيف الإحصائى لمتغيرات نمو عينة البحث

ن= ٩

المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعيارى	التفلطح	الإلتواء
السن(السنه)	١٥.٤٣	٠.١٩	-٠.٤٧	-٠.٣٩
الطول (سم)	١٧٠.٠٨	١.٣٣	٠.٦٣	٠.١٣
الوزن (كجم)	٧٠.٨٣	٠.٨٢	٠.٦٤	١.٠١

يتضح من جدول (١) أن قيم معامل إلتواء متغيرات النمو لدى عينة البحث قد إنحصرت بين (± ٣) مما يدل على تجانس عينة البحث.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

١- التشخيص الطبي:

- الفحص الإكلينيكى لإصابة الكاحل وتم من قبل الطبيب المعالج.

٢- الإستمارات:

- استمارة بيانات وقياسات عينة البحث - مرفق (٢).

- استمارة أستطلاع رأى الخبراء نحو محتوى البرنـــامج التـــأهيلى المقترح – مرفق (٤).

٣- البرنامج التأهيلى المقترح لتحسين المستقبلات الحسية لمصـــابى تمزق أربطة الكاحل لدى لاعبى كرة القدم – مرفق (٥).

٣- **أجهزة قياس المتغيرات البحثية** – مرفق (٣)- وهى:

- جهاز الرستاميتر Restameter لقياس الطول الكلي للجسم.
- جهاز الميزان الطبي Weight Balance لقياس الوزن.
- جهاز الجينوميتر Ginometer لقياس المـــدي الحركـــي لمفصـــل الكاحل(ثنى/ بسط).
- جهاز قياس الاتزان الكلي للجسم على مفصل الكاحل لقياس درجة الإتزان Biodex Balance System.
- جهاز الأيزوكينيتـــك Biodex Multi- Joint System لقيـــاس القـــوة العضلية لمفصل الكاحل (قبض/ بسط).

المتغيرات البحثية:

١- الطول الكلى للجسم.

٢- وزن الجسم.

٣- المدي الحركي لمفصل الكاحل (ثنى/ بسط).

٤- الاتزان الكلي للجسم على مفصل الكاحل.

٥- القوة العضلية لمفصل الكاحل (قبض/ بسط).

القياسات البحثية:

تضمن البحث إجراء القياسات التالية:

١- **القياس القبلى:** حيث تم إجراء هذا القياس بعد نهاية فترة تثبيت مفصل الكاحل المصاب.

٢- **القياس التتبعى الأول:** حيث تم إجراء هذا القياس عقب إنتهاء المرحلة الأولى (الأسبوع الأول) من البرنامج التأهيلى المقترح.

٣- **القياس التتبعى الثانى:** حيث تم إجراء هذا القياس عقب إنتهاء المرحلة الثالثة (الأسبوع الثالث) من البرنامج التأهيلى المقترح.

٤- **القياس البعدى:** حيث تم إجراء هذا القياس بعد الإنتهاء من البرنامج التأهيلى المقترح.

وقد راعى الباحث إجراء تلك القياسات الأربعة فى ظروف بيئة واحدة أى بنفس الأجهزة وفى نفس مكان القياس ، وفى نفس توقيت القياس.

البرنامج التأهيلى المقترح:

قام الباحث بعمل مسح للإطار المرجعى للبحث من خلال المراجع والدراسات العلمية فى مجال علاج وتأهيل المفاصل بصفة عامة، وفى مجال برامج تأهيل مفصل الكاحل بصفة خاصة، ومن هذه الدراسات دراسة "أحمد عبد التواب مصطفى" (٢٠١٢)(٣)، ودراسة "طارق ظافر سليمان" (٢٠٠٧)(١٠)، ودراسة "محمد النجار توفيق" (٢٠٠٥) (٢١) "محمد رفعت" (٢٠٠٤) (٢٠) "علي بن خليفة الشملي" (٢٠٠٤)(١٥) "عادل ابو قريش"(٢٠٠١)(١٣). وقد قام الباحث بتحليل جميع البرامج التأهلية السابقة والمعلومات التى تم التوصل إليها، وذلك لتحديد أوجه

الإتفاق والإختلاف تبعاً لأهداف البرامج ودرجة الإصابة المستهدفة، والوسائل التأهلية المختلفة، وفى ضوء أهداف البحث تم تحديد أهداف البرنامج التأهليى المقترح.

أهداف البرنامج التأهيلي:

يهدف البرنامج التأهيلى المقترح تحسين المستقبلات الحسية العضلية لدى مصابي لاعبي كرة القدم بإصابة تمزق أربطة الكاحل ، وذلك من خلال:

١. التخلص من الشعور بالخوف من استخدام القدم المصابة.
٢. التخلص من الشعورالألم.
٣. التخلص من ورم المفصل المصاب.
٤. تحسين المدى الحركى لمفصل القدم المصابة للوصول إلى أقرب ما يكون عليه قبل الإصابة.
٥. تحسين الإتزان لمفصل القدم المصابة للوصول إلى أقرب ما يكون عليه قبل الإصابة.
٦. تحسين سرعة رد فعل لعضلات مفصل القدم المصابة للوصول إلى أقرب ما يكون عليه قبل الإصابة.
٧. تحسين القوة العضلية (القوة المميزة بالسرعة) لمفصل القدم المصابة للوصول إلى أقرب ما يكون عليه قبل الإصابة.

أسس تنفيذ البرنامج التأهيلى المقترح:

١. مراعاة الفروق الفردية بين المفحوصين، حيث تم إجراء جميع القياسات وتطبيق البرنامج التأهيلى بصورة فردية وفقاً لحالة الإصابة وإستعداده للتأهيل.

٢. التهيئة والمتمثله فى تهيئة الجزء المصاب أو الجسم بصفة عامة قبل بدأ الأنشطة المستهدفة، ويعقبها نشاط إسترخاء للمنطة المصابة أو للجسم بصفة عامة.
٣. أن تؤدى التمرينات فى حدود الألم.
٤. التدرج فى الحمل البدنى والمتمثل فى:

- البدأ بالتمرينات الساكنة السلبية ثم التمرينات الإيجابية المتحركة.
- البدأ يالتمرينات من وضع الرقود على الظهر نم الجلوس ثم الوقوف.
- التدرج فى شدة الحملمع مراعاة فترات الراحة البينية (بين التمرينات والمجموعات).
- التدرج فى إداء التمرينات سهلة الأداء وتزداد صعوبة وفقاً لحالة الإستشفاء من الإصابة.

٥. الشمولية والتى تتمثل فى استهداف تحسين قدرة القدم المصابة من خلال تحسين مستوى المدى الحركى والإتزان وسرعة رد الفعل والقدرة العضلية، واستهداف مجموعة العضلات العاملة على المفصل المصاب.
٦. التوازن والمتمثل فى عدم إهمال الطرف غير المصاب.
٧. مراعاة الحالة النفسية للمصاب والعمل على تخطى حدود الخوف، وإكساب الثقة بالنفس.
٨. المرونة فى تطبيق أنشطة البرنامج بأحمالها وأزمانها، حيث يمكن تنفيذ الوحدة التأهيلية الواحدة على جلستين فى اليوم الواحد.
٩. عدم الإستعجال فى تحسين مستوى القدم المصابة، وتفادى المضاعفات المستقبلية.
١٠. المتابعة الدائمة من قبل الطبيب المعالج خلال فترة تنفيذ البرنامج.

الإطار العام لمراحل البرنامج التأهيلى:

أشتمل البرنامج التأهيلى على عدد (٣) مراحل، كل مرحلة تستغرق أسبوع، والفترة الزمنية الكلية اللازمة لتطبيق البرنامج هي (٣) أسابيع، وتحتوى كل مرحلة على مجموعة من التمرينات التأهيلية تتناسب مع المرحلة التي تمر بها الإصابة، وتتكون كل مرحلة من (٦) وحدات تأهيلية فى الأسبوع، ويمكن أن تطبق الوحدة اليومية على وحدتين (جلستين) في نفس اليوم، حيث يعتمد ذلك على حالة اللاعب التدريبية والصحية، والمرحلة التي تمر بها الإصابة، وفترة الراحة بين الوحدتين، يتم الانتقال من مرحلة إلى مرحلة آخرى وفقاً لمعايير معينة.

أولاً – المرحلة الأولى للبرنامج:

تشير "سمعية خليل"(٢٠٠٥) بأن الإصابة بالتمزق الجزئى أو الكلى لأربطة الكاحل المصاب تتطلب التثبيت لعدة أسابيع، أى وضع القدم بالجبس لفترة ثلاثة أسابيع حتى يتم شفاء الأربطة المتمزقة، ولا مانع من أن تكون جبيرة الجبس من النوع الثابت (الدائم) أو المتحرك، وهذه أفضل لأنها تعطى مجالاً للحركة وسهولة استخدامها وخفة وزنها، وبعد إزالة الجبس (فترة التثبيت) تبدأ مرحلة العلاج الطبيعي والتأهيل (٨ : ١٥).

تبدأ هذه المرحلة بعد الإنتهاء من مرحلة تثبيت القدم المصاب، حيث أشتملت هذه المرحلة على تمرينات المدى الحركى لمفصل القدم المصابة حتى حدود الآلم (ثابتة ومتحركة) لمختلف الإتجاهات، ومن أوضاع مختلفة كالرقود على الظهر والجلوس والوقوف، وتم تنفيذها على النحو التالي:

- **المدة:** أسبوع.
- **عدد الوحدات التأهيلة اليومية:** (٦) وحدات.

- **تشكيل حمل التأهيل:** (٦ تدريب/١ راحه).
- **زمن الوحدة التأهلية اليومية:** من(٩٠ – ١٢٠) دقيقة.

أهداف المرحلة الأولى للبرنامج:

١. تقليل الشعور بالخوف من تحريك القدم المصابة أوالتحميل عليها.
٢. التخلص من الألم.
٣. التخلص من الورم.
٤. تنشيط الدورة الدموية بمفصل القدم المصابة.
٥. تحسين المدى الحركى للقدم المصابة.
٦. تحسين الإتزان للقدم المصابة.

ثانياً –المرحلة الثانية للبرنامج:

تشتمل هذه المرحلة على تمرينات لتهيئة الجسم وتمرينات لتحسن الإتزان وسرعة رد الفعل، والقوم المميزة بالسرعة، حيث تتنوع بتمرينات بدون أدوات وآخرى بأدوات وأجهزة، ومن أوضاع مختلفة كالرقود على الظهر والجلوس والوقوف، وتم تنفيذها على النحو التالي:

- **المدة:** أسبوع.
- **عدد الوحدات التأهيلة اليومية:** (٦) وحدات.
- **تشكيل حمل التأهيل:** (٦ تدريب/١ راحه).
- **زمن الوحدة التأهلية اليومية:** من(٩٠ – ١٢٠) دقيقة.

أهداف المرحلة الثانية للبرنامج:

١. التخلص من الشعور بالخوف من أستخدام القدم المصابة.
٢. تنشيط الدورة الدموية بمفصل القدم المصابة.

٣. تحسين الإتزان العام للجسم وسرعة رد الفعل.
٤. تحسين القوة العضلية (القوة المميزة بالسرعة) للرجلين.

ثالثاً –المرحلة الثالثة للبرنامج:

[illegible]

- **المدة:** أسبوع.
- **عدد الوحدات التأهيلة اليومية:** (٦) وحدات
- **تشكيل حمل التأهيل::** (٣ تدريب/١ راحه).
- **زمن الوحدة التأهلية اليومية:** من(٩٠ – ١٢٠) دقيقة.

أهداف المرحلة الثالثة للبرنامج:

١. عودة المدى الحركى لمفصل القدم المصابة لآقرب ما يكون قبل الإصابة .
٢. عودة الإتزان لمفصل القدم المصابة لآقرب ما يكون قبل الإصابة .
٣. عودة القوة العضلية لمفصل القدم المصابة لآقرب ما يكون قبل الإصابة .

معايير الإنتقال من مرحلة إلى المرحلة التالية فى البرنامج التأهيلى:

١- الوقوف على القدم المصابة بدون ألم.
٢- تحريك المفصل بدون أي إعاقة. ويستطيع رسم الحروف الهجائية في الهواء بالقدم بالمدى الحركي الكامل.

٣- عندما لا يسبب حمل التدريب المنخفض ولا وزن الجسم على الكاحل المصاب أي ورم ولا آلام (٨٣: ٢).

معايير الانتقال من المرحلة الثانية إلى المرحلة الثالثة:

١- عدم وجود آلام أو ورم.

٢- القدرة على الاتزان على القدم المصابة بصورة جيدة مقارنة بالقدم السليمة.

٣- عند عودة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل إلى المستوى الطبيعي مقارنة بالقدم السليمة.

٤- عندما يستطيع أداء نشاطات البرنامج المتنوعة بدون قيود فى الحركة أو آلام.

معايير الانتقال إلى العودة للمنافسة:

١- عودة جميع الوظائف الطبيعية لمفصل الكاحل المصاب والعضلات العاملة عليه وذلك بمقارنته بالعضو السليم لنفس اللاعب.

٢- إقرار الطبيب المختص بقدرة اللاعب على العودة للمنافسة.

خطوات تنفيذ التجربة البحثية:

١- تصميم البرنامج التأهيلى:

قام الباحث بتصميم البرنامج التأهيلى بصورة مبدئية وفقاً لأهداف البحث، مشتملاً على أهداف البرنامج وأسسه، ومراحله، ووحدات كل مرحله وفعاليتها، ومعايير الإنتقال من مرحلة لأخرى لعرضه على الخبراء.

٢- استطلاع رأى الخبراء:

قام الباحث بعض البرنامج التأهيلى على عدد (١٠) من الخبراء فى مجال الطب الرياضى والعلاج الطبيعى - مرفق (١)، لإستطلاع رأيهم نحو البرنامج من حيث الأهداف والأسس والإرشادات والمحتوى والمراحل ومعايير الإنتقال من مرحلة إلى آخرى وأسلوب التقويم، ومن خلال المقابلات التى إجراها الباحث مع الخبراء وتحليل آرائهم تم إجراء عددة تعديلات فى البرنامج حيث تم إجراء تعديلات فى شدة وتكرارات بعض التمرينات لكى تتناسب مع مرحلة التأهيل، وكذلك تعديل صياغة أسس البرنامج وإرشاداته.

٣- الدراسة الإستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الإستطلاعية على عينة قوامها (٢) مصاب من المجتمع الأصلى للبحث ومن غير العينة الأساسية، حيث أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من ٢٠١٣/١/١٢م إلى ٢٠١٣/٣/٢٠م، وقد أستهدفت الدراسة الإستطلاعية على الأتى:

- سلامة الأجهزة زالأدوات المستخدمة.
- صعوبات عملية القياس وتطبيق البرنامج التأهيلى.
- الزمن المستغرق فى تنفيذ الوحدة التأهيلية اليومية وكيفية إدارتها.
- مدى مناسبة مدة البرنامج التأهيلى.

٤- الدراسة الأساسية:

قام الباحث بتنفيذ التجربة الأساسية فى الفترة من٢٠١٣/٤/١م إلى ٢٠١٣/٧/٢٦م، حيث تم إجراء القياسات وتطبيق البرنامج بصورة منفردة

وفقاً لتوالى الحالات، وقد راعى الباحث توحيد أدوات وإجراءت القياس على جميع أفراد العينة، حيث أشتملت الدراسة على الأتى:

أ- **إجراء القياس القبلى:** تم إجرائه على عينة البحث حيث أجرى القياس القبلى خلال الفترة من ٢٠١٣/٤/١م إلى ٢٠١٣/٦/٢٥م وأشتمل القياس على المتغيرات قيد البحث (الطول- الوزن – المدى الحركى لمفصلى الكاحل – الإتزان الكلى للجسم – القوة العضلية لمفصلى الكاحل).

ب- **إجراء القياس التتبعى:** تم إجرائه على عينة البحث خلال الفترة من ٢٠١٣/٤/٧م إلى٢٠١٣/٧/١٩م، حيث إجرى القياس التتبعى خلال الفتة من اشتمل على القياس التتبعى الأول، والذى يجرى عقب الإنتهاء من المرحلة الأولى للبرنامج، أى عقب الإنتهاء من الأسبوع الأول من تنفيذ البرنامج التأهيلى، وكذلك اشتمل على القياس التتبعى الثانى، والذى يجرى عقب الإنتهاء من المرحلة الثانية للبرنامج، أى عقب الإنتهاء من الأسبوع الثانى من تنفيذ البرنامج التأهيلى، وأجرى القياس على نفس المتغيرات قيد البحث.

ج- **إجراء القياس البعدى:** بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج التأهيلى على أفراد عينة البحث تم إجراء القياس البعدى للمتغيرات قيد البحث، حيث تم إجراء تلك القياسات خلال الفترة من ٢٠١٣/٤/٣٠م إلى٢٠١٣/٧/٢٦م .

د- صعوبات التجربة البحثية:

وأجهه البحث العديد من الصعوبات ومن أهمها تطبيق التجربة البحثية على العينة الإستطلاعية والأساسية المنفردة، مما أدى إلى زيادة الجهد فى إجراء القياسات قيد البحث، وتطبيق البرنامج التأهيلى، بالإضافة إلى زيادة مدة تنفيذ التجربة البحثية حيث إنشغل الباحث طول هذه المدة لمتابعة كل فرد من عينة البحث على حده، ففى بعض أيام التنفيذ إجرى أكثر من وحدة

تأهيلية على أكثر من فرد مما تتطلب التنسيق فى توقيتات تنفيذ الوحدات التأهلية اليومية.

هذه بالإضافة إلى وجود حالة من التدخل فى تنفيذ البرنامج التأهيلى من قبل مدربي وإدارى قطاع الناشئين لكرة القدم مما تطلب جهداً إضافية فى الشرح والتوضيح والإقناع وتحمل المسئولية.

أسلوب المعالجة الإحصائية:

استخدم الباحث برنامج التحليل الإحصائي (SPSS- V17) لتحليل البيانات التى جمعها الباحث، وقد تضمنت المعالجة الأتى:

- المتوسط الحسابى.
- الإنحراف المعيارى.
- التفلطح.
- الإلتواء.
- تحليل التباين.
- أختبار حساب أقل فرق معنوى (L.S.D).

الفصل الرابع

عرض ومناقشة النتائج

- عرض النتائج.
- مناقشة النتائج.

الفصل الرابع
عرض ومناقشة النتائج

أولاً- عرض النتائج:

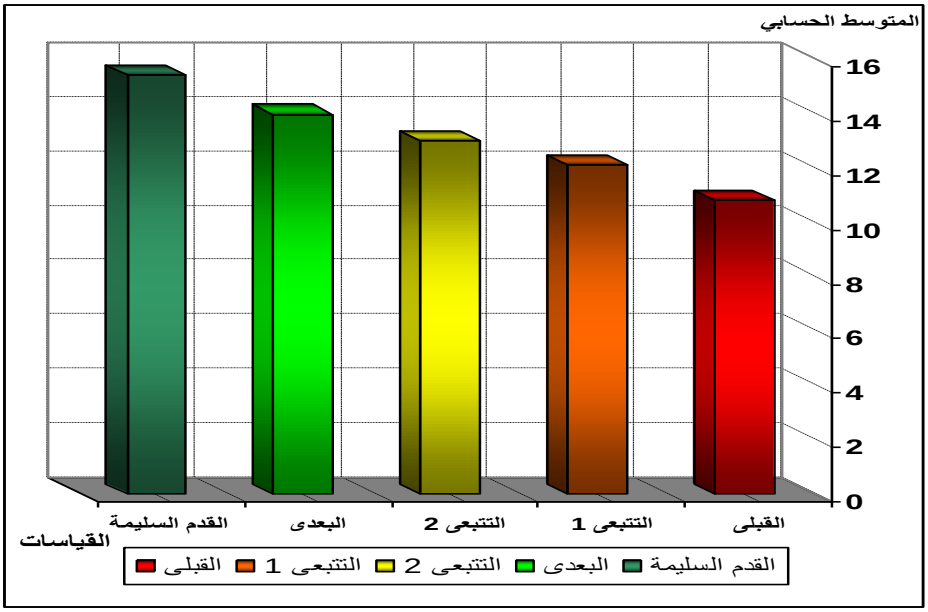
جدول(٢)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعيارى للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) لمتغير المدى الحركى لثنى الكاحل لأعلى لعينة البحث

ن = ٧

القياس	أصغر قياس	أكبر قياس	المتوسط الحسابي	النحراف المعيارى
القبلى	٨.٠٠	١٢.٢٠	١٠.٨٣	١.٤٢
التتبعى ١	٩.٠٠	١٣.٥٤	١٢.١٤	١.٤٩
التتبعى ٢	٩.٤٤	١٤.٥٥	١٣.٠٤	١.٧٣
البعدى	١٣.٥٤	١٦.٥٢	١٤.٠٠	١.٠٣
القدم السليمة	١٤.٠١	١٧.٢١	١٥.٤٣	١.١٧

يتضح من جدول (٢) تزايد المدى الحركى لثنى مفصل كاحل القدم المصابة حتى بلغت قيمة هذا المتغير فى القياس البعدى (١٤.٠٠)، وهى قريبة من قيمة متوسط نفس المتغير للقدم السليمة وهى (١٥.٤٣).



شكل (٥) المتوسط الحسابي للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) لمتغير لمتغير المدى الحركى لثنى الكاحل لأعلى لعينة البحث

جدول(٣)

تحليل التباين بين قياسات عينة البحث لمتغير

المدى الحركى لثنى الكاحل لأعلى

ن = ٧

البيان	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة " ف "	الدلالة
بين المجموعات	١٠٤.٦٢٦	٢٦.١٥٧	٤	١٣.٥٢٥	٠.٠٠٠
داخل المجموعات	٥٨.٠١٧	١.٩٣٤	٣٠		
المجموع	١٦٢.٦٤٤		٣٤		

*** دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)**

يتضح من جدول (٣) وجود تباين دال إحصائياً القياسات القبلى والتتبعى والبعدى فى متغير المدى الحركى لثنى الكاحل لأعلى، والأمر يتطلب استخدام معادلة أقل فرق معنوى (L.S.D) لتحديد الفروق الدالة فى تلك القياسات، وترتيبها على حسب تحسن تلك القياسات.

جدول(٤)

دلالة الفروق الإحصائية لأقل فرق معنوى بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) فى متغير القوة العضلية لثنى الكاحل لأعلى

ن = ٧

القياسات		متوسط الفروق	الدلالة .Sig
القبلى	التتبعى١	-١.٣١٢٨٦	٠.٠٨٨
التتبعى٢		-٢.٢١٨٥٧ *	٠.٠٠٦
البعدى		-٤.١٧١٤٣ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-٤.٦٠٢٨٦ *	٠.٠٠٠
القبلى	التتبعى٢	١.٣١٢٨٦	٠.٠٨٨
التتبعى١		-٠.٩٠٥٧١	٠.٢٣٣
البعدى		-٢.٨٥٨٥٧ *	٠.٠٠١
القدم السليمة		-٣.٢٩٠٠٠ *	٠.٠٠٠
القبلى	البعدى	٢.٢١٨٥٧ *	٠.٠٠٦
التتبعى١		٠.٩٠٥٧١	٠.٢٣٣
التتبعى٢		-١.٩٥٢٨٦ *	٠.٠١٣
القدم السليمة		-٢.٣٨٤٢٩ *	٠.٠٠٣
القبلى	القدم السليمة	٤.١٧١٤٣ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		٢.٨٥٨٥٧ *	٠.٠٠١
التتبعى٢		١.٩٥٢٨٦ *	٠.٠١٣
البعدى		-٠.٤٣١٤٣	٠.٥٦٦
القبلى	التتبعى١	٤.٦٠٢٨٦ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		٣.٢٩٠٠٠ *	٠.٠٠٠
البعدى		٢.٣٨٤٢٩ *	٠.٠٠٣
القدم السليمة		٠.٤٣١٤٣	٠.٥٦٦

* دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يوضح الجدول(٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D) وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير.

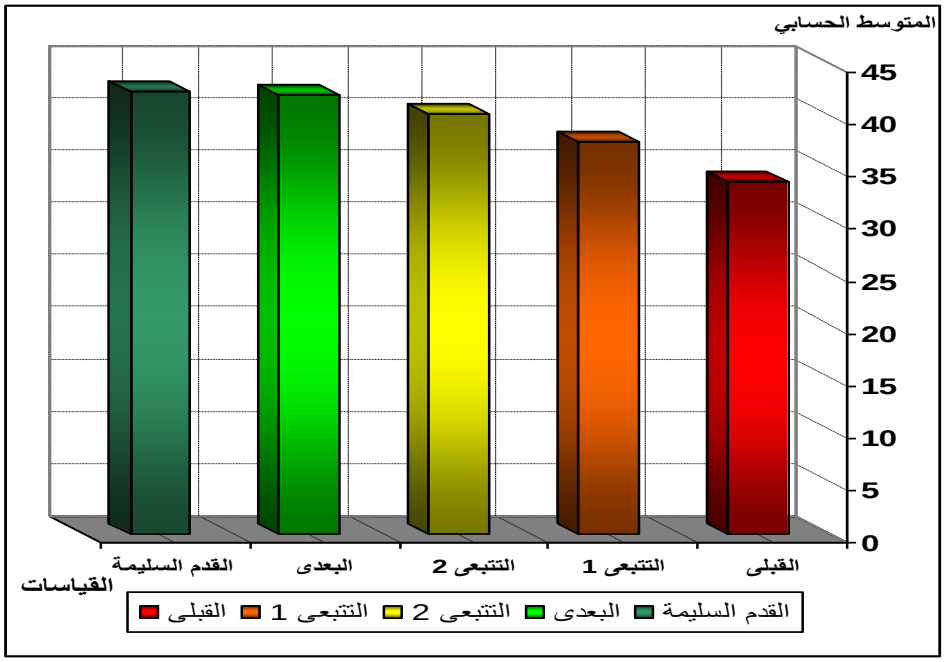
جدول(٥)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعيارى للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) لمتغير المدى الحركى لبسط الكاحل لأسفل لعينة البحث

ن = ٧

القياس	أصغر قياس	أكبر قياس	المتوسط الحسابي	النحراف المعيارى
القبلى	٢٤.١٢	٤٠.١٣	٣٣.٧٥	٥.٢٦
التتبعى ١	٢٩.١٠	٤٢.٢٣	٣٧.٦١	٤.٢٠
التتبعى ٢	٣٣.٠٠	٤٥.٢٢	٤٠.٢٧	٣.٦٤
البعدى	٣٥.٠٠	٤٦.٠٠	٤٢.١٨	٣.٥٢
القدم السليمة	٣٥.٠٠	٤٧.٠٠	٤٢.٣٧	٣.٧٧

يتضح من جدول (٥) بلغ قيمة متوسط المدى الحركى لبسط الكاحل لأسفل فى القياس القبلى (٣٣.٧٥) بينما تزايد قيمة متوسط نفس المتغير لنفس القدم فى القياس البعدى (٤٢.٣٧).



شكل (٦) المتوسط الحسابي للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) لمتغير المدى الحركى لبسط الكاحل لأسفل لعينة البحث

جدول(٦)

تحليل التباين بين قياسات عينة البحث لمتغير المدى الحركى لبسط الكاحل لأسفل

ن = ٧

البيان	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة " ف "	الدلالة
بين المجموعات	٣٦٦.١٠٩	٩١.٥٢٧	٤	٥.٣٧٣	٠.٠٠٢
داخل المجموعات	٥١١.٠٥١	١٧.٠٣٥	٣٠		
المجموع	٨٧٧.١٦٠		٣٤		

* دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يتضح من جدول (٦) وجود تباين دال إحصائياً القياسات القبلى والتتبعى والبعدى فى متغير المدى الحركى لبسط الكاحل لأسفل، والأمر يتطلب استخدام معادلة أقل فرق معنوى (L.S.D) لتحديد الفروق الدالة فى تلك القياسات، وترتيبها على حسب تحسن تلك القياسات.

جدول(٧)

دلالة الفروق الإحصائية لأقل فرق معنوى بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) فى متغير المدى الحركى لبسط الكاحل لأسفل

ن = ٧

القياسات		متوسط الفروق	الدلالة .Sig
القبلى	التتبعى١	-٣.٨٥٤٢٩	٠.٠٩١
التتبعى٢		-٦.٥٢٠٠٠ *	٠.٠٠٦
البعدى		-٨.٤٢٤٢٩ *	٠.٠٠١
القدم السليمة		-٨.٦٢٢٨٦ *	٠.٠٠٠
القبلى	التتبعى٢	٣.٨٥٤٢٩	٠.٠٩١
التتبعى١		-٢.٦٦٥٧١	٠.٢٣٦
البعدى		-٤.٥٧٠٠٠ *	٠.٠٤٧
القدم السليمة		-٤.٧٦٨٥٧ *	٠.٠٣٩
القبلى	البعدى	٦.٥٢٠٠٠ *	٠.٠٠٦
التتبعى١		٢.٦٦٥٧١	٠.٢٣٦
التتبعى٢		-١.٩٠٤٢٩	٠.٣٩٥
القدم السليمة		-٢.١٠٢٨٦	٠.٣٤٨
القبلى	القدم السليمة	٨.٤٢٤٢٩ *	٠.٠٠١
التتبعى١		٤.٥٧٠٠٠ *	٠.٠٤٧
التتبعى٢		١.٩٠٤٢٩	٠.٣٩٥
البعدى		-٠.١٩٨٥٧	٠.٩٢٩
القبلى	التتبعى١	٨.٦٢٢٨٦ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		٤.٧٦٨٥٧ *	٠.٠٣٩
البعدى		٢.١٠٢٨٦	٠.٣٤٨
القدم السليمة		٠.١٩٨٥٧	٠.٩٢٩

* دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يوضح الجدول(٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D) وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير.

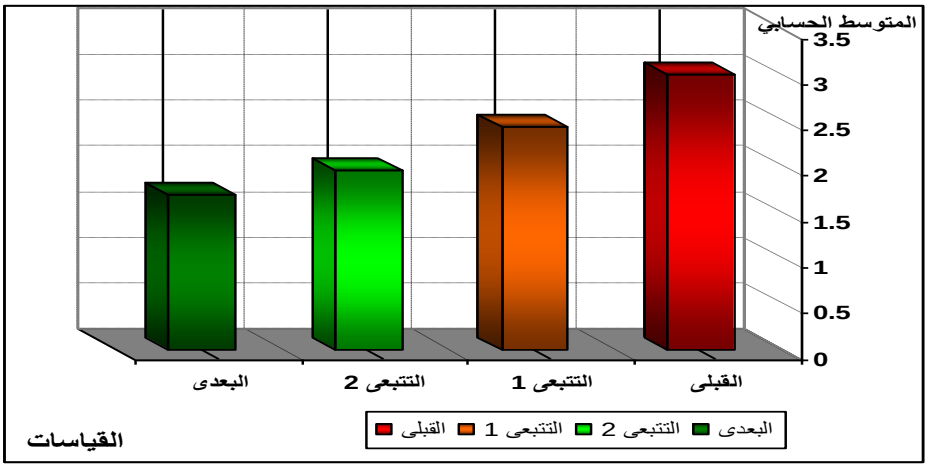
جدول(٨)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعيارى للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) لمتغير الإتزان الكلى لعينة البحث

ن = ٧

القياس	أصغر قياس	أكبر قياس	المتوسط الحسابي	النحراف المعيارى
القبلى	١.٩٩	٣.٧٤	٣.٠١	٠.٦٦
التتبعى ١	١.٨١	٢.٩٦	٢.٤٤	٠.٤٠
التتبعى ٢	١.٥٩	٢.١٩	١.٩٧	٠.٢٢
البعدى	١.٤٩	١.٩٩	١.٧٠	٠.١٥

يتضح من جدول (٨) تحسن الإتزان الكلى للجسم فى القياس البعدى حيث بلغ قيمة متوسطة (١.٧٠) مقارنة بقيمة متوسط نفس المتغير فى القيـــاس القبلى والذى بلغ (٣.٠١) وهو إتزان ضعيف جداً.



شكل (٧) المتوسط الحسابي للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) لمتغير الاتزان الكلى لعينة البحث

ضعيف جداً	ضعيف	جيد	جيد جداً	ممتاز
≥ ٣.٠٠	٢٠٦: ٣.٠٠	٢.٠٠: ٢.٥	١.٤: ١.٥	<١.٥

جدول(٩)

تحليل التباين بين قياسات عينة البحث لمتغير الإتزان الكلى

ن = ٧

البيان	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة " ف "	الدلالة
بين المجموعات	٦.٩٥٥	٢.٣١٨	٣	١٣.٨٢٨	٠.٠٠٠
داخل المجموعات	٤.٠٢٣	٠.١٦٨	٢٤		
المجموع	١٠.٩٧٨		٢٧		

*** دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥)** **** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)**

يتضح من جدول (٩) وجود تباين دال إحصائياً القياسات القبلى والتتبعى والبعدى فى متغير الإتزان الكلى، والأمر يتطلب استخدام معادلة أقل فرق معنوى (L.S.D) لتحديد الفروق الدالة فى تلك القياسات، وترتيبها على حسب تحسن تلك القياسات.

جدول(١٠)

دلالة الفروق الإحصائية لأقل فرق معنوى بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) فى متغير الإتزان الكلى

ن = ٧

القياسات		متوسط الفروق	الدلالة .Sig
التتبعى١	القبلى	٠.٥٧٥٧١ *	٠.٠١٥
التتبعى٢		١.٠٤٤٢٩ *	٠.٠٠٠
البعدى		١.٣١١٤٣ *	٠.٠٠٠
القبلى	التتبعى١	-٠.٥٧٥٧١ *	٠.٠١٥
التتبعى٢		٠.٤٦٨٥٧ *	٠.٠٤٣
البعدى		٠.٧٣٥٧١ *	٠.٠٠٣
القبلى	التتبعى٢	-١.٠٤٤٢٩ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		-٠.٤٦٨٥٧ *	٠.٠٤٣
البعدى		٠.٢٦٧١٤	٠.٢٣٤
القبلى	البعدى	-١.٣١١٤٣ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		-٠.٧٣٥٧١ *	٠.٠٠٣
التتبعى٢		-٠.٢٦٧١٤	٠.٢٣٤

*** دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)**

يوضح الجدول(١٠) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) لمتغير الإتزان الكلى بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D)، وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير.

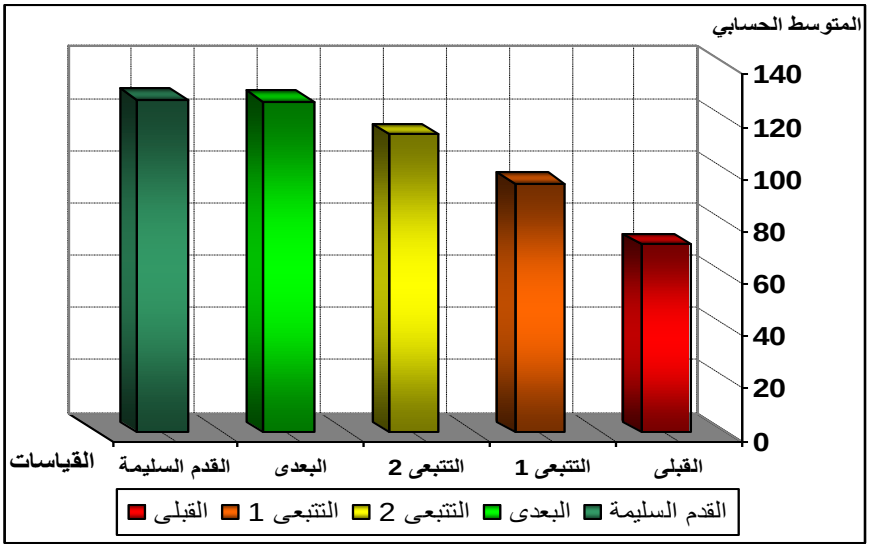
جدول(١١)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعيارى للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) لمتغير القوة العضلية لثنى الكاحل لأعلى لعينة البحث

ن = ٧

القياس	أصغر قياس	أكبر قياس	المتوسط الحسابي	النحراف المعيارى
القبلى	٦١.١٩	٧٩.٠١	٧١.٩٣	٥.٥٦
التتبعى ١	٨٩.٢٩	١٠١.٠٠	٩٥.٠٨	٣.٩٨
التتبعى ٢	١٠٤.٥٥	١١٩.٦٠	١١٣.٩١	٥.١٢
البعدى	١١٨.٦٤	١٣١.٨٤	١٢٦.٥١	٤.١٤
القدم السليمة	١٢٠.٠١	١٣١.٤٢	١٢٧.٥٠	٣.٨٠

يتضح من جدول (١١) تتابع تزايد قيمة متغير القوة العضلية لثنى كاحل القدم المصابة لأعلى حيث بلغت قيمة متوسط القوة فى القياس القبلى (٧١.٩٣) حتى بلغت قيمته (١٢٦.٥١) فى القياس البعدى، حيث تقاربت من قيمة نفس المتغير للقدم السليمة وهى (١٢٧.٥٠).



شكل (٨) المتوسط الحسابي للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) لمتغير الاتزان الكلى لعينة البحث

جدول(١٢)

تحليل التباين بين قياسات عينة البحث لمتغير

القوة العضلية لثنى الكاحل لأعلى

ن = ٧

البيان	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة " ف "	الدلالة
بين المجموعات	١٥٥٤٢.٣٢٠	٣٨٨٥.٥٨	٤	١٨٥.٥٨ *	٠.٠٠٠
داخل المجموعات	٦٢٨.١٣٣	٢٠.٩٣٨	٣٠		
المجموع	١٦١٧٠.٤٥٢		٣٤		

*** دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)**

يتضح من جدول (١٢) وجود تباين دال إحصائياً القياسات القبلى والتتبعى والبعدى فى متغير القوة العضلية لثنى الكاحل لأعلى، والأمر يتطلب استخدام معادلة أقل فرق معنوى (L.S.D) لتحديد الفروق الدالة فى تلك القياسات، وترتيبها على حسب تحسن تلك القياسات.

جدول(١٣)

دلالة الفروق الإحصائية لأقل فرق معنوى بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) فى متغير القوة العضلية لثنى الكاحل لأعلى

ن = ٧

القياسات		متوسط الفروق	الدلالة .Sig
التتبعى١	القبلى	-٢٣.١٤٤٢٩ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		-٤١.٩٧٢٨٦ *	٠.٠٠٠
البعدى		-٥٤.٥٧٧١٤ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-٥٥.٥٦٤٥٧ *	٠.٠٠٠
القبلى	التتبعى١	٢٣.١٤٤٢٩ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		-١٨.٨٢٨٥٧ *	٠.٠٠٠
البعدى		-٣١.٤٣٢٦٦ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-٣٢.٤٢٠٢٩ *	٠.٠٠٠
القبلى	التتبعى٢	٤١.٩٧٢٨٦ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		١٨.٨٢٨٥٧ *	٠.٠٠٠
البعدى		-١٢.٦٠٤٢٩ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-١٣.٥٩١٧١ *	٠.٠٠٠
القبلى	البعدى	٥٤.٥٧٧١٤ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		٣١.٤٣٢٨٦ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		١٢.٦٠٤٢٩*	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-٠.٩٨٧٤٣	٠.٦٨٩
القبلى	القدم السليمة	٥٥.٥٦٤٥٧ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		٣٢.٤٢٠٢٩ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		١٣.٥٩١٧١ *	٠.٠٠٠
البعدى		٠.٩٨٧٤٣	٠.٦٨٩

* دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يوضح الجدول(١٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D) وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير.

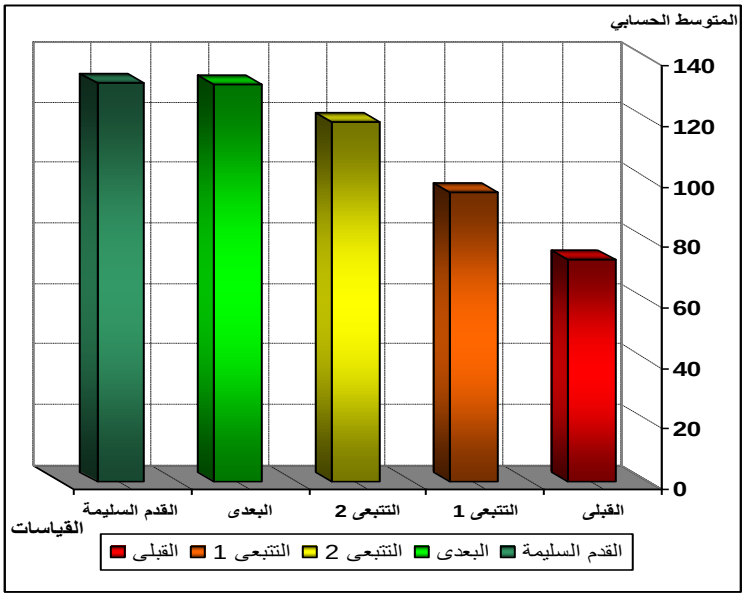
جدول(١٤)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعيارى للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) لمتغير القوة العضلية لبسط الكاحل لأسفل لعينة البحث

ن = ٧

القياس	أصغر قياس	أكبر قياس	المتوسط الحسابي	النحراف المعيارى
القبلى	٦١.٥٤	٨١.٩٤	٧٣.٨٥	٦.٤٠
التتبعى ١	٨٨.٨٨	١٠٢.٤٨	٩٥.٩٨	٤.٧٨
التتبعى٢	١١٠.٦٥	١٢٥.٦٢	١١٩.٢٩	٤.٨٦
البعدى	١٢٩.٦٢	١٣٥.٤٥	١٣١.٦١	١.٩٠
القدم السليمة	١٣٠.٢٠	١٣٥.٦٥	١٣٢.١٠	١.٩٠

يتضح من جدول (١٤) تتابع تزايد قيمة متغير القوة العضلية لبسط كاحل القدم المصابة لأسفل حيث بلغت قيمة متوسط القوة فى القياس القبلى (٧٣.٨٥) حتى بلغت قيمته (١٣١.٦١) فى القياس البعدى، وتقاربت من قيمة نفس المتغير للقدم السليمة.



شكل (٩) المتوسط الحسابي للقياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى - البعدى) لمتغير القوة العضلية لبسط الكاحل لأسفل لعينة البحث

جدول(١٥)

تحليل التباين بين قياسات عينة البحث لمتغير

القوة العضلية لبسط الكاحل لأسفل

ن = ٧

البيان	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجة الحرية	قيمة " ف "	الدلالة
بين المجموعات	١٧٨٠٣.٥٩	٤٤٥٠.٩٠	٤	*٢٣٥.٠٥	٠.٠٠
داخل المجموعات	٥٦٨.٠٨٩	١٨.٩٣٦	٣٠		
المجموع	١٨٣٧١.٦٧٨		٣٤		

*** دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)**

يتضح من جدول (١٥) وجود تباين دال إحصائياً القياسات القبلى والتتبعى والبعدى فى متغير القوة العضلية لبسط الكاحل لأسفل، والأمر يتطلب استخدام معادلة أقل فرق معنوى (L.S.D) لتحديد الفروق الدالة فى تلك القياسات، وترتيبها على حسب تحسن تلك القياسات.

جدول(١٦)

دلالة الفروق الإحصائية لأقل فرق معنوى بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) فى متغير القوة العضلية لبسط الكاحل لأسفل

ن = ٧

القياسات		متوسط الفروق	الدلالة .Sig
القبلى	التتبعى١	-٢٢.١٣٠٠٠ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		-٤٥.٤٤٠٠٠ *	٠.٠٠٠
البعدى		-٥٧.٧٥٤٢٩ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-٥٨.٢٥٢٨٦ *	٠.٠٠٠
القبلى	التتبعى٢	٢٢.١٣٠٠٠ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		-٢٣.٣١٠٠٠ *	٠.٠٠٠
البعدى		-٣٥.٦٢٤٢٩ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-٣٦.١٢٢٨٦ *	٠.٠٠٠
القبلى	البعدى	٤٥.٤٤٠٠٠ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		٢٣.٣١٠٠٠ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		-١٢.٣١٤٢٩ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		-١٢.٨١٢٨٦*	٠.٠٠٠
القبلى	القدم السليمة	٥٧.٧٥٤٢٩ *	٠.٠٠٠
التتبعى١		٣٥.٦٢٤٢٩ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		١٢.٣١٤٢٩ *	٠.٠٠٠
البعدى		-٠.٤٩٨٥٧	
القبلى	التتبعى١	٥٨.٢٥٢٨٦ *	٠.٠٠٠
التتبعى٢		-٣٦.١٢٢٨٦ *	٠.٠٠٠
البعدى		١٢.٨١٢٨٦ *	٠.٠٠٠
القدم السليمة		٠.٤٩٨٥٧	٠.٨٣٢

* دال عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ** دال عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يوضح الجدول(١٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلى- التتبعى الأول والثانى – البعدى) بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D) وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير.

مناقشة النتائج:

١- تحققاً للهدف الأول للبحث والذى نص على: "تأثير البرنامج التأهيلى على المدى الحركى لمفصل الكاحل لدى عينة البحث"، وللتتحقق صحة الفرض الأول للبحث، والذى نص على: "وجود فروق داله إحصائية ما بين القياس القبلي والقياس البعدي فى المدى الحركى لمفصل الكاحل لدى عينة البحث".

يتضح من جدول (٢) وشكل (٥) أن قيمة المتوسط الحسابى لمتغير المدى الحركى لثنى الكاحل المصاب فى القياس القبلى لدى عينة قد بلغ قيمته (١٠.٨٣± ١.٤٢) درجة وقد تزايد مقدار هذا المتوسط تدريجياً فى القياسات التتبعية (الأول، الثانى) إلى أن بلغ قيمة نفس المتغير لنفس الكاحل فى القياس البعدى(١٤±١.٠٣) درجة، كما بلغ قيمة نفس المتغير للكاحل السليم (١٥.٤٣±١.١٧) درجة، ومن الملاحظ تقارب قيمة متوسط قياس البعدى لمتغير المدى الحركى لثنى الكاحل المصاب مع قيمة نظيرة للقدم السليم.

ويتضح من نتائج جدول (٣)(٤) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات (القبلى، التتبعى الأول،التتبعى الثانى، البعدى)، وقد بلغ قيمة الفروق(١٣.٥٢٥) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وكذلك وجود فروق دالة

إحصائية فى تلك القياسات بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D)، وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير، مما يشير إلى التأثير الإيجابى للبرنامج التأهيلى المقترح فى تحسين المدى الحركى لثنى الكاحل المصاب بتمزق أربطة مفصل الكاحل لدى عينة البحث.

كما **يتضح من جدول (٥) وشكل (٦)** أن قيمة المتوسط الحسابى لمتغير المدى الحركى لبسط الكاحل المصاب فى القياس القبلى لدى عينة قد بلغ قيمته (٣٣.٧٥± ٥.٢٦) درجة، وقد تزايد مقدار هذا المتوسط تدريجياً فى القياسات التتبعية (الأول، الثانى) إلى أن بلغ قيمة نفس المتغير لنفس الكاحل فى القياس البعدى(٤٢.١٨± ٣.٥٢) درجة، كما بلغ قيمة نفس المتغير للكاحل السليم (٤٢.٣٧± ٣.٧٧) درجة، ومن الملاحظ تقارب قيمة متوسط قياس البعدى لمتغير المدى الحركى لبسط الكاحل المصاب مع قيمة نظيرة للقدم السليم.

ويتضح من نتائج جدول (٦)(٧) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات (القبلى، التتبعى الأول، التتبعى الثانى، البعدى) وقد بلغ قيمة الفروق (٥.٣٧٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وكذلك وجود فروق دالة إحصائية فى تلك القياسات بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D)، وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير، مما يشير إلى التأثير الإيجابى للبرنامج التأهيلى المقترح فى تحسين المدى الحركى لثنى الكاحل المصاب بتمزق أربطة مفصل الكاحل

لدى عينة البحث. وتتفق هذة النتائج الخاصة المدى الحركى لثنى ولبسط الكاحل المصاب مع نائج دراسة "أحمد عبد التواب مصطفى"(٢٠١٢)(٣)، ودراسة "طارق ظافر سليمان" (٢٠٠٧)(١٠)، ودراسة "محمد النجار توفيق" (٢٠٠٥) (٢١)، درسة "محمد رفعت"(٢٠٠٤)(٢٠)، ودراسة "علي بن خليفة الشملي"(٢٠٠٤)(١٥)، "عادل ابو قريش"(٢٠٠١)(١٣).

ويعزى الباحث هذه النتائج للتأثير الإيجابي للبرنامج التأهيلى حيث تضمن للعديد من التمرينات التى أستهدفت تحسين المدى الحركى للمفصل المصاب والتى تتطلب ثنى وبسط مفصل الكاحل لأعلى ولأسفل والتحريك فى مختلف الإتجاهات التى يسمح بها الوضع التشريحى للمفصل.

٢- **تحققاً للهدف الثانى للبحث والذى نص على:** " تأثير البرنامج التأهيلى على الاتزان الكلى على مفصل الكاحل لدى عينة البحث "، وللتحقق من صحة الفرض الثانى للبحث، والذى نص على: " وجود فروق داله إحصائية ما بين القياس القبلي والقياس البعدي فى الاتزان الكلى على مفصل الكاحل لدى عينة البحث.

يتضح من جدول (٨) وشكل (٧) أن قيمة المتوسط الحسابى لمتغير الإتزان الكلى للجسم فى القياس القبلى لدى عينة قد بلغ قيمته (٣.٠١± ٠.٦٦)، وقد تحسن مقدار هذا المتوسط تدريجياً فى القياسات التتبعية (الأول، الثانى) إلى أن بلغ قيمة نفس المتغير فى القياس البعدى(١.٧٠ ± ٠.١٥)، وهو إتزان يعد جيداً مقارنة بالإتزان المقيس فى القياس القبلى.

ويتضح من نتائج جدول (٩)(١٠) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات (القبلى، التتبعىالأول،التتبعى الثانى، البعدى)، وقد بلغ قيمة الفروق(١٣.٨٢٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وكذلك وجود فروق دالة إحصائية فى تلك القياسات بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D)، وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير، مما يشير إلى التأثير الإيجابى للبرنامج التأهيلى المقترح فى تحسين الإتزان الكلى للجسم المصاب بتمزق أربطة مفصل الكاحل لدى عينة البحث. وتتفق هذة النتائج مع نائج دراسة "أحمد عبد التواب مصطفى"(٢٠١٢)(٣)، ودراسة "طارق ظافر سليمان" (٢٠٠٧)(١٠)، ودراسة "محمد النجار توفيق" (٢٠٠٥) (٢١)، درسة "محمد رفعت"(٢٠٠٤)(٢٠)، ودراسة "علي بن خليفة الشملي"(٢٠٠٤)(١٥) حيث أشارت نائج هذه الدراسات بأن البرامج التأهيلة الخاصة بها لها تأثير ايجابي على تحسن الإتزان لدى الجسم.

أشار "بيدكس – Biodex" (٢٠٠٠) أن برامج التأهيل السابقة لمفصل الكاحل كانت بؤرة اهتمامها هي حماية الأربطة الخاصة بمفصل الكاحل أثناء زيادة معدل الحركة المتاحة ثم تقوية النسيج العضلي المحيط بالمفاصل حتي وقت قريب لم يكن هناك أي اهتمام بدراسة الاتزان ومستقبلات الوضع الحسي للمفصل (٤١: ٢٦٤). ولذا تضمن البرنامج التاهيلى موضع الدراسة على العديد من التمرينات (بأدوات كقرص الإتزان الخشبي وبدون أدوات) التى تهدف إلى تحسن الإتزان الكلى للجسم وسرعة رد الفعل والتوافق العضلى العصبى، وبالتالى تنشيط عمل المستقبلات الحسية فى منطقة الكاحل المصاب، ولهذا يعزى الباحث التاثير الإيجابى

للبرنامج التأهيلى فى تحسن الإتزان الكلى للجسم لدى العينة قيد البحث. وهذا ما تأكده ما أشارت به الدراسات التي قام بها كل من "لافوز – Lafuze " و "سميث – Smith " و "جيندن – Gunden " و "جاريسيون– Garrision" أن التدريب لتنمية الاتزان يؤدي إلى تطوير هذا المكون بصورة ملموسة، كما أن فاعلية ضبط اتزان الجسم تزداد بزيادة حساسية أعضاء الحس العاملة في التوازن وخاصة القدمين، وبتدريب الجهاز العصبي للتوافق بين العضلات العاملة وتدريب الجهاز العصبي هو هدف تمرينات التوازن (٨٤: ٦٥). كما يشير "أحمد فؤاد الشاذلى" (١٩٩٤) بأن استخدام جهاز الاتزان الخشبي يسهم فى استعادة الإحساس الحركي من خلال مستقبلات الوضع، وتحسين قوة أداء العضلات وكذلك السيطرة على موضع المفصل في جميع حركاته، فأن فاعلية ضبط اتزان الجسم تزداد بزيادة حساسية أعضاء الحس العاملة في التوازن وخاصة القدمين وبتدريب الجهاز العصبي للتوافق بين العضلات العاملة وتدريب الجهاز العصبي هو هدف تمرينات التوازن (٥: ١٩٢).

٣- **تحققاً للهدف الثالث للبحث والذى نص على:** "تأثير البرنامج التأهيلى على القوة العضلية لثنى وبسط مفصل الكاحل لدى عينة البحث"، وللتحقق من صحة الفرض الثالث للبحث، والذى نص على: "وجود فروق داله إحصائية ما بين القياس القبلي والقياس البعدي فى القوة العضلية لثنى وبسط مفصل الكاحل لدى عينة البحث".

يتضح من جدول (١١) وشكل (٨) أن قيمة المتوسط الحسابى لمتغير القوة العضلية لثنى كاحل القدم المصابة لأعلى فى القياس القبلى لدى عينة قد بلغ قيمته (٧١.٩٣± ٥.٥٦) ، وقد تزايد مقدار هذا المتوسط

تدريجياً فى القياسات التتبعية (الأول، الثانى) إلى أن بلغ قيمة نفس المتغير لنفس الكاحل فى القياس البعدى(١٢٦.٥١± ٤.١٤)، كما بلغ قيمة نفس المتغير للكاحل السليم (١٢٧.٥٠± ٣.٨٠)، ومن الملاحظ تقارب قيمة متوسط قياس البعدى لمتغير القوة العضلية لثنى كاحل القدم المصابة لأعلى مع قيمة نظيرة للقدم السليم.

ويتضح من نتائج جدول (١٢)(١٣) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات (القبلى، التتبعى الأول، التتبعى الثانى، البعدى)، وقد بلغ قيمة الفروق(١٨٥.٥٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وكذلك وجود فروق دالة إحصائية فى تلك القياسات بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D)، وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير، مما يشير إلى التأثير الإيجابى للبرنامج التأهيلى المقترح فى تحسين القوة العضلية لثنى كاحل القدم المصابة لأعلى بتمزق أربطة مفصل الكاحل لدى عينة البحث.

كما يتضح من جدول (١٤) وشكل (٩) أن قيمة المتوسط الحسابى لمتغير القوة العضلية لبسط كاحل القدم المصابة لأعلى فى القياس القبلى لدى عينة قد بلغ قيمته (٧٣.٨٥± ٦.٤٠) ، وقد تزايد مقدار هذا المتوسط تدريجياً فى القياسات التتبعية (الأول، الثانى) إلى أن بلغ قيمة نفس المتغير لنفس الكاحل فى القياس البعدى(١٣١.٦١± ١.٩٠)، كما بلغ قيمة نفس المتغير للكاحل السليم (١٣٢.١٠± ١.٩٠)، ومن الملاحظ تقارب قيمة متوسط قياس البعدى لمتغير القوة العضلية لبسط كاحل القدم المصابة لأعلى مع قيمة نظيرة للقدم السليم.

ويتضح من نتائج جدول (١٥)(١٦) وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات (القبلى، التتبعى الأول، التتبعى الثانى، البعدى)، وقد بلغ قيمة الفروق(٢٣٥.٠٥) عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وكذلك وجود فروق دالة إحصائية فى تلك القياسات بأستخدام أقل فرق معنوى (L.S.D)، وكان ترتيب القياسات على حسب فروق التحسن للقياس البعدى، ثم القياس التتبعى الثانى، ويليه التتبعى الأول، ويليهم القياس القبلى فى الترتيب الأخير، مما يشير إلى التأثير الإيجابى للبرنامج التأهيلى المقترح فى تحسين القوة العضلية لبسط كاحل القدم المصابة لأعلى بتمزق أربطة مفصل الكاحل لدى عينة البحث. وتتفق هذة النتائج الخاصة القوة العضلية لثنى ولبسط كاحل القدم المصابة مع نائج دراسة "أحمد عبد التواب مصطفى"(٢٠١٢)(٣)، ودراسة "**طارق ظافر سليمان**" (٢٠٠٧)(١٠)، **ودراسة "محمد النجار توفيق"** (٢٠٠٥) (٢١)، **درسة "محمد رفعت"** (٢٠٠٤) (٢٠)، **ودراسة "علي بن خليفة الشملي"**(٢٠٠٤)(١٥)، "**عادل ابو قريش**"(٢٠٠١) (١٣).

وأحتوى البرنامج على بعض تمارين استعادة الإحساس الحركي من خلال مستقبلات الوضع، والتي غالباً ما تتأثر أثناء إصابة المفصل بتمزقات الأربطة وذلك عن طريق بعض تمارين الاتزان المتدرجة التي تتناسب مع هذه المرحلة. كما تضمن البرنامج التأهيلى على مجموعة من التمرينات ذات الإيقاع الثابت (انقباض عضلي ثابت) وذلك لتجنب الشعور بالألم في المفصل وتنمية القوة العضلية الثابتة للعضلات العاملة على مفصل الكاحل المصاب وذلك بصورة شاملة ومتزنة وبناء القوة العضلية وخاصة العضلات الخارجية للكاحل بانقباضات عضلية مختلفة حيث أنها تعوض الضعف الناتج بالأربطة الخارجية،

حيث يشير "**السيد عبد المقصود**"(١٩٩٧) بأن التنوع في استخدام انقباضات عضلية مختلفة مع الاهتمام بالتمرينات البلومترية حيث أن شدة الحمل العالية التي عادة ما تستخدم في هذا النوع من التمرينات تؤدي إلى تحسين التوافق داخل العضلية وبين المجموعات العضلية مما يؤدي بدوره إلى مكاسب سريعة وواضحة في مستوى القوة، وأيضاً تعتبر مؤشر مهم في مدى تقدم الحالة من الناحية التأهيلية (٩: ٣٠٨).

وأشار "**وايرهد – Wirhed**" (١٩٩٨) بأن بتنمية القوة العضلية وحدها تصبح العضلة قصيرة ولهذا يجب عمل تمرينات الإطالات مع تمرينات القوة العضلية لنفس مجموعة العضلات.

(٧٠: ٢٤)

وتضمن تمارين إطارات لوتر أكيلس وذلك في حدود الألم حتى الوصول إلى الإطارات الإيجابية بتحميل الوزن، حيث أشار مكمين – Mcminn (١٩٩٤) بضروة الأهتمام بتمرينات الإطالة أثناء مرحلة التأهيل وذلك لمنع حدوث الالتصاقات في الأنسجة بعد الإصابة (٧٠: ٩).

فاستهدف البرنامج القوة العضلية (القوة المميزة بالسرعة أو القوة الإنفجارية) فى الهديد من الوحدات التأخلية للبرنامج، معتمداً على التدريبات البليومترى باستخدام الصناديق الخشبية والمعتمدة على الوثب العمودى أو الوثب العميق (Deep Jump) مما يثير المستقبلات الحسية وكذلك التدريبات الإهتزازية الإرادية حيث يقف المصاب على الجهاز غير نشط إراديا (سلبياُ – passive) مع ثنى الخفيف فى الركبتين، حيث يتلقى الإثارة من الجهاز فتمط العضلة دون ضغط على المفاصل ودون حركات

صدم على المفاصل ولكن الاستجابة العضلية للإنقباض تتم بسبب إستطالة العضلة المفاجئة نتيجة إهتزاز الجهاز، حيث يشـير "نيسـي – Neusy" (٢٠٠٠) أن جهاز جـاليليو – Galileo 2000، هـو جهـاز الإرتجـاج التماوجى وهو يعتمد على الإهتزازات اللاإراديـة لإنبسـاط وإنقبـاض العضلات بتردد سريع دون أن يؤثر سلباً على المفاصل، وصمم الجهـاز لتقوية العضلات وتحسين مستوى وظيفة الإتزان فى الجهاز العضلى.
(٧١: ٧٤)

فهذا الجهاز يسهم فى تعزيز الإنعكاسات العصبية فى العضلات المغزليـة الناتج عن إستثارة النهايات العصبية فى مغازل العضلة بشكل سريع، مما يؤدى إلى زيادة إستقطاب الوحدات الحركية بشكل لا إرادى (٨٠: ٩٥).

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

- الاستنتاجات.
- التوصيات.

الفصل الخامس
الاستنتاجات والتوصيات

أولاً – الاستنتاجات:

فى حدود عينة البحث ومعالجة البيانات توصل الباحث للإستنتاجات التالية:

- أن البرنامج تأهيلي لتحسين المستقبلات الحسية العضلية على تمزق أربطة مفصل الكاحل للاعبي كرة القدم له تأثير إيجابى فى المدى الحركى لثنى الكاحل المصاب لأعلى.
- أن البرنامج تأهيلي لتحسين المستقبلات الحسية العضلية على تمزق أربطة مفصل الكاحل للاعبي كرة القدم له تأثير إيجابى فى المدى الحركى لبسط الكاحل المصاب لأسفل.
- أن البرنامج تأهيلي لتحسين المستقبلات الحسية العضلية على تمزق أربطة مفصل الكاحل للاعبي كرة القدم له تأثير إيجابى فى القدرة على الإتزان الكلى للجسم.
- أن البرنامج تأهيلي لتحسين المستقبلات الحسية العضلية على تمزق أربطة مفصل الكاحل للاعبي كرة القدم له تأثير إيجابى فى القوة العضلية لقبض الكاحل المصاب لأعلى.
- أن البرنامج تأهيلي لتحسين المستقبلات الحسية العضلية على تمزق أربطة مفصل الكاحل للاعبي كرة القدم له تأثير إيجابى فى القوة العضلية لبسط الكاحل المصاب لأسفل.

ثانياً- التوصيات:

فى حدود النتائج التى توصل إليها البحث يوصى الباحث بالأتى:

- الإسترشاد البرنامج لتحسين المستقبلات الحسية العضلية عند علاج تمزق أربطة مفصل الكاحل (من الدرجة الثانية) لتأثيراته الإيجابية على التخلص من الألم والورم، وتحسين المدى الحركى والاتزان والقوة العضلية لمصل الكاحل المصاب.
- الوضع فى الإعتبار المستقبلات الحسية بالمناطق المصابة وعلاقتها بالإداء الحركى عند تصميم البرامج التأهيلية.
- متابعة الطبيب المتخصص طوال فترة تطبيق البرنامج حرصاً على سلامة المصاب.
- الإستدلال بالطرف السليم لنفس اللاعب المصاب لمتابعة تحسن الكاحل المصاب.
- عدم إهمال النواحى النفسية والتربوية عند تطبيق البرامج التأهيلية.
- عدم التسرع فى عودة اللاعب المصاب للمنافسات الرياضية إلا بعد التأكد من الشفاء التام من الإصابة والتأهيل السليم.
- إجراء دراسات علمية للتأهيل من إصابة تمزق أربطة الكاحل بواسطة الوسائل التأهيلية الأخرى كالتحفيز الكهربي والعلاج المائي.
- عدم إهمال القياسيات التتبعية فى تطبيق البرامج التأهلية لتصحيح مسار سير البرنامج.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

١- **أبو العلا احمد عبدالفتاح و محمد صبحي حسانين(١٩٩٧):** " فسيولوجيا وموروفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم"، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- **أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣):** "فسيولوجيا التدريب والرياضة"، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- **أحمد عبد التواب مصطفى(٢٠١٢):** ""تأثير برنامج تمرينات تأهلية بعد التدخل الجراحى لمفصل القدم"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان.

٤- **أحمد عطية عبيد فقير (٢٠٠٦):**"إصابات لاعبي كرة القدم في الجمهورية اليمنية وطرق الوقاية منها"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان، القاهرة.

٥- **احمد فؤاد الشاذلي(١٩٩٤) :** "**الاتزان**"، دار المعارف، القاهرة.

٦- **أسامة رياض (٢٠٠٢):** "الطب الرياضي وإصابات الملاعب"، دار الفكر العربي، القاهرة.

٧- **رضا رشاد عبد الرحمن(٢٠٠٧):** "فاعلية الدمج بين التأهيل بالتحفيز الكهربي والذاتى على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية المصاحبة لآلام إندغام وتر أكيلس من الدرجة الأولى"، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، العدد (٥٢)، كلية التربية الرياضية للبنين بالفاهرة، جامعة حلوان.

٨- **سمعية خليل (٢٠٠٥):** "إعادة تأهيل الإصابات الرياضية"، الأكاديمية الرياضية العراقية الإلكترونية http://www.iraqacad.org

٩- **السيد عبد المقصود(١٩٩٧):** "نظريات التدريب الرياضي – تدريب – فسيولوجيا القوة"، ط١، ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة .

١٠- **طارق ظافر سليمان(٢٠٠٧م):** " تأثير برنامج تأهيلى مقترح لمفصل القدم المصابة بالإلتواء للرياضيين لدولة الكويت"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان.

١١- **طارق محمد صادق(١٩٩٤):** "تأثير برنامج تمرينات تأهيلية مقترح لعلاج الرباط الصليبي الأمامي بدون جراحة"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بالهرم، جامعة حلوان.

١٢- **طارق محمد صادق(٢٠٠٠):** "برنامج علاج تأهيلى حركى بديل لجراحة إصابة الرباط الداخلى لمفصل الركبة"، رسالة دكتوراه، غير منشورة كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

١٣- **عادل ابو قريش عبد المبعود (٢٠٠١):**" تأثير برنامج تأهيلي مقترح على مفصل القدم المصاب بالالتواء لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

١٤- **عزت محمود الكاشف(١٩٩٠):** "التمرينات التأهيلية للرياضيين ومرضى القلب"، دار النهضة المصرية، القاهرة.

١٥- **علي خليفة الشملي (٢٠٠٤):** "تأثير تمرينات الإطالة الجانبية الثابتة على مرونة المفاصل والوقاية من إصابات الطرف السفلي للاعبي كرة القدم بكلية التربية بجامعة الملك سعود،" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٦- **عمار عبد الرحمن قبع(١٩٨٩):** "الطب الرياضي"، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل، العراق.

١٧- **فاخر عاقل(١٩٨٨):** "معجم العلوم النفسية"، دار الرائد العربي، بيروت.

١٨- **فاضل سلطان شريدة(١٩٩٠):** "وظائف الأعضاء والتدريب البدني"، ط١، مطبعة دار الهلال، الرياض.

١٩- **قيس إبراهيم الدوري(١٩٩٨):** "علم التشريح"، ط٢ منقحة، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

٢٠- **محمد احمد رفعت (٢٠٠٤):** "تقويم نتائج برامج تأهيلية لعلاج الرباط الخارجي للكاحل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بالقاهرة، جامعة حلوان.

٢١- **محمد النجار توفيق(٢٠٠٥):** "تأثير التمرينات التأهيلية على الاستقرار الوظيفى للكاحل بعد تمزق الرباط الخارجي، رسالة ماجستيرغير منشورة، جامعة حلوان.

٢٢- **محمد حسن علاوي، أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠):** "فسيولوجيا التدريب الرياضي"، المطبعة، القاهرة.

٢٣- **محمد صبحي حسانين(١٩٩٥):** "القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية"، ط٣، الجزء الأول، دار الفكر العربي،القاهرة.

٢٤- **محمد فتحي الهندي(١٩٩١):** "علم التشريح الطبي للرياضين"، ط٣، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢٥- **محمد قدرى بكرى(٢٠٠٠):** "الإصابات الرياضية والتأهيل الحديث"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة،.

٢٦- **محمد قدرى بكرى، ثريا نافع (١٩٩٩):** دليلك إلى الطب الرياضى تأليف جاب ميركث، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٢٧- **محمد قدري بكري، سهام السيد الغمري (٢٠٠٥):** "الإصابات الرياضية والتأهيل البدني"، دار المنار للطباعة، القاهرة.

٢٨- **محمد يوسف محمد(١٩٩٢):** "الإصابات الرياضية للاعبى كرة اليد وأسباب حدوثها"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

٢٩- **محمود يحيى سعد، إبراهيم سعد زغلول (٢٠٠٤):** الإصابات الرياضية وتطبيقاتها، ط١. دار الفكر، القاهرة.

٣٠- **مختار سالم(١٩٨٧):** "إصابات الملاعب"، بيروت، دار المريخ الرياضي، لبنان.

٣١- **مرفت السيد يوسف(٢٠٠١):** "مشكلات الطب الرياضي"، القاهرة.

٣٢- **مصطفى جوهر حيات، كاظم جابر أمير(٢٠٠١):** "الإسعافات الأولية والإصابات الرياضية"، الكويت.

٣٣- **مصطفى عبد العزيز حداد (٢٠٠٥):** "الإصابات الرياضية لدى ناشئي كرة القدم، خلال منحنيات التغير في الكفاية البدنية للموسم الرياضي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، القاهرة.

٣٤- **المعجم العلمي المصور(١٩٩٨):** قسم النشر بالجامعة الأمريكية، القاهرة.

٣٥- **مفتي إبراهيم حماد(٢٠٠١) :** "التدريب الرياضي الحديث - تخطيط وتطبيق وقيادة"، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣٦- **وهبي علوان حسون (٢٠٠٦):** "دراسة النشاط الكهربائي (EMG) للعضلة ذات الرؤوس الثلاث وعلاقته بتمرين الضغط والمتغيرات البيوكينماتيكية للوقوف على اليدين ضغطا في متوازي الرجال"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

٣٧- **وهبي علوان حسون(٢٠٠٩):** "دراسة النشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين لمرحلتي الحجلة والخطوة وعلاقتها ببعض المتغيرات البيوكينماتيكية والانجاز في الوثبة الثلاثية"، رسالة دكتوراه عير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

38- **American Journal of sports medicine, (2003):** American orthopaedic society for sports medicine.

39- **Anders, H. E., and Grethe M. (2008):** Prevention of Injuries Among Male Soccer Players, The American Journal of Sports Medicine, 3rd ed, Human kinetics, U.S.A

40- **Berrutom. M, Itow., .G.B.D Jahnson,(1985):** Functional bracing and rehabilitation of ankle fractures. Clin, Orthop., 199:39-45.

41- **Biodex Medical Systems, Inc (2000) :**Balance System Operation and Service Manual. New York.

42- **British Journal of Sports Medicine (2006):** Teaching landing skills in elite junior Australian football: evaluation of an injury prevention strategy, BMJ Publishing. Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine, 33 (2), pp.

43- **Busse, M., N. Maassen, and H. Konrad.(1991) ;** Relation between Plasma K+ and ventilation during in cremental exercise after glycogen depletion and repletion in man.(Journal of Physiology London 443, P.473.

44- **Caroline, F., and David, G. L. (2008):** Preventing lower limb injunes: Is the latest evidence being translated into the football field? Sports Medicine Australia Published by Elsevier Ltd, MC Grew-Hill.

45- **Carolyn Kisner & Lynn Allen (1990):** Therapeutic Exercise Foundations and Techniques Second Edition.

46- **Cofano RE.(2001):** A comparison of surgical and conservative treatment in ankle ligament tears. Orthopedics 2001 Jul;24(7):686- 8.

47- **Dowling A, et al(2003**): Anatomomical and possible chlinical relationships between the calcaneofibular ligament and peroneus brevis, a pilot study, www.ncbi.nlm.nih.gov,Aug.

48- **Edman,K.(1992);** Contractile performance of skeletal muscle fibers.(In Strength and power in sport, ed. P.Komi, 96-114. Oxford: Blackwell Scientific Publishing, P.99.

49- Edward R, Laskowski, et al(1997): Refining Rehabilitation With al Propriocepti on Training: Expediting Return to Play. J The Physician and Sportsmedicine;25(10):1-16

50- Eils E, Roselbaun D, (2001): A multi-stiaton proprioceptive exercise program in patients with ankle instability, Med Sci sports Exerc.

51- El- Rakaway,M(1990): El- Rakaway, M.: Anatomy Of Lower Limp, El- Nasser El- Hadesa Library Cairo.

52- Fox, S.I.(1996); Human Physiology.(McGraw-Hill Companies,) p. 45

53- Freeman MA(1965): Instability of the foot after injuries to the lateral ligaments of the ankle. J Bone Joint Surg; 47B (4):669-677.

54- Fu AS, Hui-Chan CW (2005): Ankle joint proprioception and posteural control in basketball palyers with bilateral ankle sprains, Department of Rehabilitation Sciences The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowllon Hong Kong.Am J Sports Med 2005 AUG.

55- Games and Gray (1995): Athletic injury assessment times minnon Mosby collage publishing st, Toronto sonata Dana,.

56- Garn, SN and Newton, RA(1989): "Kinesthetic awareness in subjects with multiple ankle sprains. " Phys There 68: 1669, 1988.

57- Goldspink, G.(1992); Cellular and molecular aspects of adaptation in skeletal muscle. In Strengh and Power in sport. (physiologyical Reviews ,70:1992) P.640.

58- Gyton A.C. and Hall, J.E(1996) : Text book of medical physiology.9th edition , W.B. Saunders company , Philadelphia . P89

59- Hertal J.(2000): Functional instability following lateral ankle sprain. J. Sports Med 2000 May; 29(5):361-71.

60- Hintermann B(1999): Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. Med. SCI Sports Exerc; 31 (7 suppl): S459.

61- Hoiness, P, Giott Inger F (2003) : High-intensity training with A bidirectional bicycle pedal improves performance in mechanically unstable ankles a prospesteve randolezed study of 19 subjacts journal of medicine science and sports.13(4):AUG.

62- Hunt. C,(1991); Mammalian muscle spindle: Peripheral mechanisms. (Physiological Reviews 70:1991) P.649.

63- Jean-Louis, C., and Sebastien, G. (2008): Strength Imbalances and Prevention of Hamstring Injury in Professional Soccer Players, The American Journal of Sports Medicine, Belgium.

64- Kannus P. Kaikkonen A, Jarvinen M(1992) : Surgery versus functional treatment in ankle ligament tears. A prospective study. Clin Orthop 1992 May; (326): 19-20.

65- Kaufman, M.,K Rybicki, T. Waldrop, G, Ordway, and I. Mitchell. (1984); effects of ststic and rhythmic twitch contractions on the discharge of group III and IV muscle afferents. (Cardiovascular Resarch 18)P.667.

66- **Knobloch k., et al(2005):** Prospective Proprioceptive and coordinative training for injury reduction in elite female soccer.Klinik fur Unfallchirurgie Medizinische Hocehschule Hannover German. Sportverletz Sportschadn. 19 (3):,sed

67- **Komii p.v (1992):** strength and power in sports , The Olympic book of sport medicine , black well scientific publication , germane. p 41.

68- **Leadbetter WEB(1998):** Anterior cruciatate ligament injury Ameri-can tunning and fitness assoitiers lessure press, chapaigns llinois, U.S.A.

69- **McCloskey, D . et al;** Sensing Position and movements of the fingers. (News in physiological Sciences.2: 1987) p.228.

70- **Mcminn, R.M.H .:**Last's Anatomy Regional and I Applied, ed., Churchill Livingstone., 1994.

71- **Neusy and Re-Jacques (2000):** The Galileo System , New York University.

72- **Peter, Conrad(2005);** The ABC OF EMG: Application Introduction to kinesiological Electromyography. (Version 1.0 April,2005) P.6.

73- **Power, S. and Howley ,T.(2001);** Exercise physiology,4th ed. McGraw Hill, P.115.

74- **Reaz, M., Hussain, M., and Mohd, F. Techniques of EMG Signal Analysis(2006):** defection, processing classification and application. Biological Procedures 0nlin,8,(1): 2006. p.11.

75- **Robert W. Bucholz, James D. Heckman, Charles Court (2001) :** Brown, rockwood and Green, s. Fractures in adults, Volume**.**

76- **Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L(1999):** Balance training for persons with functionally unstable ankles. J Orthop Sports Phys Ther; 29(8): 478-486.

77- **Sage, G.H.; Motor Learning and control(1984):** A Neuropsychological Approach. New York McGraw-Hill Companies, P.33.

78- **Schmidt R. et al(2005):** The potential for training of proprioceptive and coordinative parameters in paeients with chronic ankle instability. Chirurgische Klinik Bundeswehrankenhaus Ulm. Z Orthop ihre Grenzgeb., 143(2) Mar-Apr.

79- **Schutte M.1, Happel LT(1990) :**Joint innervation in joint injury.Clin Sports Med;9(2):511-517

80- **Spitzenpfeil, P., Schwarser , J., Faila, M. and Mester, J., (1999):** Strength Training with Whole Body Vibrations, Single Case Studies and Time Series Analyses, 4th Annual Congress of the European College of Sport.

81- **Staphan A. BAGET, John F. BECY, and others (2006):** orthopedic Guide, part "5", American Colleage.

82- **Steffen, K., and other's (2008):** Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players, Department of Sports Medicine, Oslo Sports Trauma Research Center, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway, Blackwell Munksgaard.

83- Steven J. Anderson (2002): Acute Ankle Sprain. J. The Physician and Sportsmedicine. 30 (12) 1.

84- Susan A. Norkus(2001) : The anatomy and mechanisms of syndesmotic ankle sprains. J of Athletic Training.;36(1):68-73.

85- T. J chondler, w. b. Kibler(1993): MUSCLE training in injury prevention in sports injuries: basic principles of prevention and care, oxford.

86- Vander, A. j. Sherman, and D. Luciano(1997) ; Human Physiology: The Mechanices of Body Function. (Hill Companies,1997) P.20.

87- Westin NE et al (2003) : Treatment of lateral ankle instability with transfer of the extensor digieorum brevis muscle, Journal of foot ankle surgery. 42(4) Jul-Aug

88- Williams T et al: (2002) Propriocedtion and Muscle Strength in Subjects with a History of ankle Sprains and Chronic instability Ghent University, Ghent, Belgium J athl Train;37 (4);Dec

89- Wilmore, J., and D. Costill(1993);Training for sport and Activity: The Physiological Basis of the conditioning Process. (Champaign, IL: Human Kinetics,1993) p45.

90- Wirhed R (1998): Athletic Ability 8r, Anatomy of Motion. Wolfe Medical Publications, LID. England, 1998 .

91- Wyke B (1972): Articular neurology: a review. Physiother;58:94-99.

92- Young A, Stokes M, Hes JF : Effects of joint pathology on muscle. Clin Orthop 1987;219(Jun):21-27

ثالثاً – شبكة المعلومات الدولية:

93- http://bafree.net/arabneuropsych/nervecell.htm
94- http://medical dictionary. thefreedictionary.com / electromyography
95- http://www.emedicinehealth.com/electromyography _emg/article_em.htm
96- http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/00 3929.htm
97- http://www.sportsinjuryclinic.net/cybertherapist/bac k/achilles/ achillestotal.htm
98- http://www.sportsinjuryclinic.net/cybertherapist/bac k/achilles/ tendinitis.htm.