مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٣٨) العدد (٣) يوليو ٢٠٢٢ ISSN (print) : 2636-3860

تأثير برنامج تأهيلي باستخدام تدريبات الثبات المحوري والاتزان علي الاستقرار الوظيفي وبعض المتغيرات البدنية للرياضيين المصابين بالتواء الكاحل المزمن

*أ.م.د/ هشام جمعه الكرساوى

مقدمة ومشكلة البحث :

تطورت برامج التدريب الرياضي والاعداد البدنى وتضافرت الجهود العلمية لإعداد الرياضيين بدنياً ومهارياً وخططياً ونفسياً في محاولة للارتقاء بمستوى الوحدات التدريبية للاشتراك والفوز فى البطولات والمنافسات، وبالرغم من التطور والتقدم فإن معدل حدوث الإصابات الرياضية ما زال في إزدياد مما يحد من قدرات الرياضي على الاستمرار في التدريب أو المنافسة ويمنع عودته مرة أخرى إلى الملاعب بنفس المستوى ، أو قد يعود مع تكرار حدوث نفس الإصابة مرة أخرى ممايؤدى لحدوث إصابات ومضاعفات أخرى مصاحبة للإصابة الأولى مع خطورة ومضاعفات أخطر.

وأصبح معدل إنتشار الإصابات الرياضية والحوادث لأسباب متنوعة فى مختلف الأنشطة الرياضية ظاهرة تستدعى الإنتباه لكل المختصين والمهتمين بالمجال الرياضى، وبالرغم من التقدم الهائل فى مختلف العلوم واتباع أساليب جديدة فى التدريب والعلاج وإستخدام أحدث الأجهزة وتوفير المتخصصين بإصابات الملاعب والتأهيل البدنى إلا ان الإصابات والرياضية وآثارها السلبية ما زالت منتشرة وبشكل يهدد مستوى الأداء بين مختلف الفئات العمرية وعلى كل المستويات.

ويرى **كون وآخرون**(٢٠١٣) **Kwon et al.** **وجربل وآخرون**(٢٠١٤) **Gribble et al.** **ودورتى وآخرون** (٢٠١١)**Doherty et al.** أن القدم من أهم الأعضاء فى جسم الإنسان فهى القاعدة الأساسية التى يرتكز عليها الجسم ، كما انها تشكل دوراً فعالاً فى أداء الفرد لاى نشاط حركى ، ونتيجة لزيادة الحمل الواقع على الهيكل العظمى للجسم فإن ثقل الجسم قد يشكل ضغطاً كبيراً على مفصل الكاحل مما يؤدى إلى حدوث إصابات بأربطة المفصل ، وفى مجال الإصابات والاسعافات الأولية والتأهيل البدنى تعتبر القدم والكاحل من أكثر الأعضاء فى جسم الفرد العادى من مختلف الاعمار تعرضاً للإصابة وتزداد نسبة حدوث الاصابات مع الرياضيين فى أغلب الأنشطة الرياضية نظراً لما يقع عليها من مهام وضغوط كبيرة .(٩: ٩٩٦)(١٥: ٢٠)(٢٥: ٦٧١)

*استاذ مساعد - قسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية –كلية التربية الرياضية - جامعة المنوفية- مصر.

ويضيف **جاو وآخرون(Gao F. et al. (2011** أن القدمين وبخاصة عظام ومفاصل وأربطة الكاحل من الأعضاء الهامة في جسم الإنسان، والتي تلعب دوراً مهماً في حمل وزن الجسم أثناء الراحة والنشاط ، وتعديل حركات الأطراف السفلية أثناء المشي والتمارين الرياضية وممارسة في الحياة اليومية ، ويلعب الاعداد والتمرينات البدنية وتمرينات الثبات المحوري والاتزان دوراً أساسياً في رفع كفاءة التحكم في التوازن والسيطرة على الحركات لجميع الافراد وبخاصة الرياضيين.(١٤: ٥٢٠)

ويشير **آدامز وآخرون(Adams J et al. (2008 وبلوس وآخرون(Bellows et al. (٢٠١٨** إلى أن إصابة التواء الكاحل المزمن ***chronicankle sprain*** من الإصابات الشائعة التي تصيب الرياضيين من جميع الأعمار وفي مختلف الأنشطة الرياضية ، حيث يقدر عددها بنحو ٢٨٠٠٠ إصابة في الكاحل تحدث في الولايات المتحدة كل يوم، بالاضافة إلى أن الالتواءات في مفصل الكاحل أكثر شيوعاً عندالأفراد النشطين بدنياً وخاصة الرياضيين حيث تمثل ١٤٪ على الأقل من جميع زيارات الطوارئ للمستشفيات ومراكز التأهيل والاسعاف . (١: ٨٩٠)(٦ : ٣٦٠)

وتوصل **فونج وآخرون(Fong et al. (2007** إلى أن هذه الإصابات تتحول إلى عبء هائل على جودة الرعاية الصحية والخدمات الطبية وتؤدي إلى إنفاق ملايين الاموال على علاج وتأهيل المصابين كل عام في الأنشطة الرياضة ، وتعد إصابات الكاحل هي الإصابات الأكثر شيوعاً حيث تشير بعض التقديرات ان مايزيدعن ٤٥٪ من جميع الإصابات الرياضية المتنوعة بمختلف درجاتها ترجع إلى اصابة التواء الكاحل.(١٣: ٩٠)

ويوضح **وترمان وآخرون(Waterman et al.(٢٠١٠ وفارير وآخرون(Farrer et al. (2003** أن التواءات الكاحل تشكل مايصل إلى٥٥٪ في الإصابات الرياضية المختلفة التى يتعرض لها الرياضى اثناء التدريبات والمنافسات ، كما أن لاعبي كرة السلة أكثر عرضة للاصابة بالتواء الكاحل واصابات الرجلين والقدمين من الرياضيين الممارسين للانشطة الآخري بنسبة انتشار ٤١.١٪ وبالتالي يعتبر تعرض اللاعبيين للاصابة بالتواء الكاحل مصدر ترقب وقلق للمدربين والرياضيين على حد سواء نظراً للضرر الكبير الذى يلحق بالاعب والفريق. (١١: ٥٥) (٤٩: 2228)

ويؤكد **عبدالسلام بكر(٢٠١٩)** أن إلتواء الكاحل من بين الإصابات الأكثر شيوعاً في الرياضة حيث يمثل ٢٥ إلى ٧٠٪ من جميع الإصابات المتعلقة بالرياضة ، ويحدث عندما يحرك الرياضي القدم بشكل مفاجئ الامر الذي يتسبب فى تمدد الاربطة الداخلية للقدم وربما تمزق أربطة الكاحل الخارجية الجانبية ، وتشمل الأعراض التي تتبع التواء الكاحل التورم، وفقدان نطاق الحركة ، وضعف

العضـــلات، وعدم القدرة على التوازن من خلال القدم ، تعد هذه الأعراض ســبب لعدم قدرة اللاعب على التدريب والمنافسة مما يؤدي إلى حدوث إعاقة كبيرة.(٢: ١٧)

ويوضح **دفريس وآخرون(2011) De Vries JS. et al.** ان الأشخاص المصابون بالتواء في الكاحل قد تتطور الاصابة إلى عدم استقرار مزمن في الكاحل ، ويعتبر مزمناً إذا كان مفصل الكاحل لا يزال فى حالة عدم استقرار بعد ستة أشهر من الالتواء الأول ، أو إذا اصيب بالتواء الكاحل مرة أخرى في غضون ستة أشهر من أول التواء، كما يظل المفصل غير مستقر في حوالي ١٠ إلى ٢٠ من كل ١٠٠ شخص يعانون من التواء حاد في الكاحل .(٨: ١٧٢)

وتوضـــح **الجمعيــة الأمريكيــة لجراحــة القــدم والكــاحــل(٢٠٢٠) American Ankle Society OrthopaedicFoot&** إلى أعراض التواء الكاحل هو الشعور بالألم وقد يكون عادةً في الجانب الخارجي من الكاحل ، وشـديداً لدرجة أن الفرد الرياضــى يواجة صــعوبة في المشــي أو المشــاركة في الأنشــطة الرياضــية ، وفي بعض الحالات يكون الألم خفيفاً ومســتمراً ، وقد يواجه المصابين أيضاً صعوبة في المشي على أرض غير مستوية أو في ارتداء الكعب العالي ، والشعور بعدم الاستقرار ، والورم ، أو الاصابة بالتواء الكاحل المزمن الذى يستمر مع اللاعب فترة طويلة.(٤)

وفى هذا الصــدد يؤكد **جليزبروك وآخرون(٢٠٠٨) Glazebrook et al.** **وســن يونج وآخرون SunYoung et al. (2018)** إلى أنه نتيجة لمثل هذه الأعراض المستمرة يعاني الأفراد من تغيرات في قدرتهم على أداء أنشطة الحياة اليومية، والأنشطة المهنية ، وبالتالي تحدث تأثيرات سلبية على نوعية الحياة ، وعادة يتم التغلب على الأعراض الحادة لالتواء الكاحل بعد الإصـــابة الأولية ، ومع ذلك بعض الأعراض تبقى لفترة طويلة ومستمرة بشكل شائع ، وتشمل هذه الصعوبات الالتواءات المتكررة ، وتقلص الأنشطة البدنية ، والألم ، وعدم القدرة على الحركة بصورة طبيعية .(٣٢: 505) (٤٥: ١٥٤)

وتوصــل **بودن وآخرون(2017) Powden et al.** إلى أن تغير التناســق والتناغم بين الأربطة المحيطة والعضـلات وعظام الكاحل أحد أسباب الاصـابة بالتواء الكاحل المزمن ، حيث يمتلك جسم الفرد وعياً بحركته الخاصـــة والتوجه المكاني المعروف باســم الحس العميق ويســاعد على تنســيق حركات المفاصـــل وتثبيتها باســـتخدام ردود الفعل ، والحفاظ على توازن الجســم ، لذلك إذا تعرض الكاحل لعدم الاستقرار بشكل دائم فقد لا يكون سبب ذلك فقط هو تمدد الأربطة ، ولكن أيضاً بسبب مشكلة في استقبال الحس العميق أو مشاكل ناتجة من خلل فى تناسق العضلات. (٣٧: 753)

ويوضح **جربل وآخرون(2014)** أن الأسباب الرئيسية للإصابة بعدم إستقرار مفصل الكاحل المزمن هي انخفاض قدرات التحســس العميق بســبب فقدان المســتقبلات الميكانيكية وانخفاض القوة

العضلية للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الكاحل، وعندما يحدث التواء في الكاحل الجانبي ***lateral ankle sprain*** **(LAS)** لا يحدث الضرر فقط فى الشكل الهيكلي التشريحى للأربطة ولكن أيضاً في العديد من المستقبلات الميكانيكية وفي كبسولات المفصل والأربطة والأوتار حول مفصل الكاحل، مسبباً الشعور بالالم والتورم الشديد .(١٥: ١٠١)

حيث يوضح **دورتى وآخرون Doherty et al.(2016)** أهمية الجهاز العصبى ودوره في الوقاية من حدوث الإصابات فهذه المستقبلات تقدم تغذية راجعة فيما يتعلق بضغط وتوتر المفصل لتوفير إحساس بحركة المفصل وموضعه من خلال الألياف العصبية الواردة للمخ، ويتم دمج هذه المعلومات والمثيرات مع الأنظمة الحسية المرئية والدهليزية في نظام تحكم معقد يعمل على التحكم في جميع الحركات والموقف والتنسيق بين جميع اعضاء واجهزة الجسم لاظهار الحركات بالشكل الصحيح والمدى الحركى المناسب.(٩ : 995)

ويشير **سوفتن وآخرون Sefton et al.(2011)** على الرغم من أنه بعد الإصابة عند تغيير المدخلات الواردة قد يتم تغيير التقلصات العضلية التي حدثت وتحويلها الى انقباضات عضلية صحيحة ومناسبة ، وبالتالي فإن الضرر الذي يلحق بالمستقبلات الميكانيكية المحيطة بمفصل الكاحل مع التواء الكاحل الجانبي قد يساهم في ضعف وظيفي سلبي وعدم استقرار مزمن بعد الإصابة الأولية.(٤٢: ٨٥)

ويتفق **اولمستد وآخرون Olmsted et al.(2002)** انه قد تؤدي أنسجة الأربطة المصابة التي تحتوي على مستقبلات ميكانيكية إلى تمايز جزئي والذي يمكن أن يؤدي إلى عجز في التحفيز التحسسي ويسهم لاحقاً في عدم استقرار مفصل الكاحل المزمن**(CAI)**، وعجز التحكم في الوضع أثناء الوقوف العادى بعد التواء الكاحل الجانبي الحاد، وفي الأشخاص الذين يعانون من التواء الكاحل المزمن يتم الاصابة بها بشكل متكرر.(٣٥: ٥٠١)

وتوصل **اكبرى وآخرون Akbari et al. (2006) ومارتن وآخرون Martin et al.(2013)** إلى تعرض المقاومات الميكانيكية العصبية في مفصل الكاحل بعد التواء الكاحل الأولي للخطر مثل الأربطة المصابة ، وكبسولة المفصل ، وقوة العضلات ، والتحكم العصبي العضلي ، وعجز استقبال الحس العميق ، ويمكن استعادة كفاءتها مرة اخرى عن طريق التدريبات البدنية المتنوعة التى تعتمد على الثبات والاستقرار.(٣: ٨٠٠)(٣٠: ٢٢)

ويؤكد **مون وآخرون Munn et al.(2010) وكاندل Kandel (٢٠١٣)** أنه يمكن استخدام المعلومات الصاعدة من مغازل العضلات ومنشأ وتر جولجي والمستقبلات الميكانيكية الأخرى

الموجودة في الجلد والكبسولة والأربطة من قبل الجهاز العصبي المركزي لبناء حركات إرادية ذات مغزى أو لتصحيح اختلال التوازن في اضطرابات الحركة للمصابينمما يساهم في ارتفاع معدل تكرار إصابات التواء الكاحل الجانبي المزمن. (33: 10) (23: 70)

ويوضح **كلسى جرهام(2020)Kelsey Graham** أن التوازن عنصر حيوي للصحة والأداء البدني ، فهو مكون هام فى أداء المهارات الحركية الاساسية كالوقوف والمشى ، ومكون رئيسى فى معظم الأنشطة الرياضية وخاصة الأنشطة التى تتطلب الوقوف او الحركة فى مساحة محدودة، فالتوازن مكون هام فى ممارسة الجمباز والتمرينات والبالية وغير ذلك من الانشطة ، وهو ضروري لأنشطة الحياة اليومية مثل الصعود أو حمل الأوزان الثقيلة ، ويحسن الأداء الرياضي مما يسمح للرياضيين بالتحرك ونقل الطاقة بكفاءة أكبر،كما أن التوازن مهم بشكل خاص لكبار السن الذين يأملون في تقليل مخاطر السقوط والإصابات وممارسة حياتهم المعتادة بصورة جيدة. (24)

كما يشير **تارنج وآخرون(2014)Tarang et al.** أن التدريب على التوازن الديناميكى وهو قدرة الجسم على التوازن أثناء الحركة أو التبديل بين الاوضاع يعتبر الاختيار الأول للعلاج والتأهيل للمصابين بعدم الاستقرار الوظيفي في الكاحل ، وتعتمد قدرة المصاب على التوازن تشمل الوراثة، القوة العضلية، القدرات العقلية ،الإدراك الحسي، مركز الثقل وقاعدة الارتكاز، ولكن تأثير تدريب التوازن على الإحساس في الكاحل في المصابين يحتاج إلى مزيد من الدراسة . (46: 37)

ويوضح **كريس وآخرون(2013)Kiers et al.** أن قدرة الرياضة على أداء حركات التوازن بصورة جيدة في العديد من الرياضات تعتبر ضرورية لتحقيق أعلى مستوى تنافسي وتجنب إصابات الأطراف السفلية وخاصة الانشطة التي تهتم بالتناغم والجماليات، ويعتمد التوازن على العوامل الفسيولوجية والميكانيكية والنفسية ، بالإضافة إلى تغيير زاوية القدمين ورفع الكعبين والوقوف على قدم واحدة وتضييق القاعدة التي يتحرك عليها الرياضي وتأثر الأعضاء الحسية بمؤثرات خارجية ، وارتفاع قاعدة الإرتكاز عن الأرض ، والقدرة على مقاومة الجاذبية الارضية.(١٧: 1166)

ويرى **ليدرمان (٢٠١٠) Lederman وجوديث وآخرون(2015)Judith et al.** ان تدريبات الثبات المحورى ***Core stability(CS)*** تعتبر المكون النشط لنظام التثبيت بما في ذلك العضلات العميقة التي توفر ثباتاً قطعياً مثل عضلات البطن المستعرضة ، والعضلات السطحية التي تتيح حركة الجذع وتوليد عزم الدوران ويساعد أيضاً في الاستقرار في المهام التي تتطلب جهداً بدنياً أكبر، وتعتبر ضرورية لكل من التوازن الثابت والديناميكي وبالتالي الاستقرار الوظيفى ، والعديد من تمارين التدريب الأساسية التقليدية مثل رفع الساق لاعلى لاتقدم الكثير لتحسين الثبات والاستقرار، يجب أن

تكون التمارين الأساسية وظيفية تشبة الانشطة الحياتية ومتعددة المستويات وتتضمن كلاً من حركات الساق الفردية والمزدوجة ووضع الجسم .(26: 87) (٢٢: ٩٩)

ومن خلال إطلاع الباحث على الدراسات العربية والانجليزية وشبكة المعلومات الدولية وجد ندرة فى الدراسات التي تناولت معرفة تأثير استخدام تدريبات الثبات المحوري والاتزان ووسائل التأهيل بانواعها المختلفة على اصابة التواء الكاحل المزمن للرياضيين، وفى حدود علم الباحث لاتوجد دراسة تناولت معرفة تأثير تمرينات الثبات المحورى والاتزان على الاستقرار الوظيفى وبعض المتغيرات البدنية واستعادة التوازن الديناميكى لمفصل الكاحل، وكذلك للوقاية من إصابات مفصل الكاحل بصفة خاصة وإصابات مفاصل الطرف السفلي بصفة عامة لدي الرياضيين.

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى تصميم برنامج تأهيلى باستخدام تدريبات الثبات المحوري والاتزان ومعرفة تأثيره على الرياضيين المصابين بالتواء الكاحل المزمن من خلال قياس:

أ- قوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل (القابضة، الباسطة، المثنية للداخل، المثنية للخارج).

ب- المدى الحركي لمفصل الكاحل فى وضع (القبض، البسط ، الثنى للداخل ، الثني للخارج).

ج- الاستقرار الوظيفى لمفصل الكاحل.

د- درجة الشعور بالألم.

فروض البحث :

يؤثر البرنامج التأهيلى باستخدام تدريبات الثبات المحوري والاتزان تأثيراً إيجابياً على الرياضيين المصابين بالتواء الكاحل المزمن فى:

أ- قوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل (القابضة- الباسطة- المثنية للداخل- المثنية للخارج).

ب- المدى الحركي لمفصل الكاحل فى وضع (القبض - البسط - الثنى للداخل - الثني للخارج).

ج- الاستقرار الوظيفى لمفصل الكاحل .

د- درجة الشعور بالالم .

اهمية البحث :

تظهر أهمية البحث العلمية في كونه دراسة علمية تتناول تصميم ودراسة تأثير برنامج تأهيلى باستخدام تدريبات الثبات المحورى والاتزان على اصابة التواء الكاحل المزمن للرياضيين، كما يقدم حلاً لتلك المشكلة لتخفيف المعاناة التي يتعرض لها الرياضيين والمدربين بسبب تلك الإصابة، وحتى يتجدد الأمل لديهم في العودة للملعب وممارسة النشاط الرياضي التخصصي مرة أخرى بنفس الحالة

التي كانوا عليها قبل حدوث الإصابة ، وأيضا لتقليل حجم الخسائر المادية والمعنوية التي تعود على الأندية بسبب تعرض لاعبيها لتلك الإصابة، وللوقاية من تكرار حدوث تلك الإصابة مرة أخري بسبب عدم التأهيل الشامل والصحيح.

مصطلحات البحث :

١- تمرينات الثبات المحوري (CS)*Core Stability*:

يعرفها **جن زى وآخرون(٢٠٠٨) Jin ZH et al.** على أنها "القدرة على الحفاظ على التوازن والتحكم في العمود الفقري ومنطقة الحوض أثناء الحركة دون الحاجة لحركات تعويضـــية زائدة عن طاقات اللاعب وتقع ضمن الحدود الفسيولوجية ومقدرة اللاعب".(٢١: ٣٠)

٢- الاستقرار الوظيفى *Functional Stability* :

يعرفه **هريسومالیس(٢٠١١) Hrysomallis** بأنه "قدرة اللاعب على الاحتفاظ بالتوازن والثبات أثناء أداء حركي في معظم الألعاب الرياضـــية والمنازلات الفردية والانشـــطة والحركات الطبيعية والمعتادة كما هو الحال عند المشي على عارضة مرتفعة".(١٨: ٢٣٠)

٣- التواء الكاحل المزمن *Chronic Ankle Sprain* :

يعرفه **دفريس وآخرون(2011) De Vries et al.** بأنه "اصـــابة تشـــمل الجانب الخارجي من الكاحل على أساس متكرر ، ويتسبب في إلحاق الضرر بالأربطة ، وهي عبارة عن الأنسجة الضامة المرنة والليفية التي تربط عظام القدم معاً ، ويمكن أن تتطور الحالة بعد حدوث العديد من التواءات الكاحل ويحدث التواء الجانب الجانبي للكاحل عادةً أثناء المشي أو أداء حركات أخرى".(٨: ١٧٣)

الدراسات المرجعية :

أ- الدراسات العربية :

دراسة **مصطفى السعيد(٢٠٢٠)** بعنوان : " فعالية برنامج تأهيلى مع استخدام اللواصق الطبية على تحسين كفاءة مفصل الكاحل بعد الالتواء الخارجى"، ويهدف البحث إلى التعرف على تأثير البرنامج التاهيلى بالاضافة إلى اللواصق الطبية على استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل بعد الالتواء للاعبى كرة اليد وكرة السلة ، واستخدم الباحث المنهج التجريبى، وتكونت العينة من مجموعة تجريبية قوامها (٩) لاعبين مصابين بالتواء مفصل الكاحل من الدرجة الثانية ، وتم تطبيق البرنامج التأهيلي على ثلاث مراحل كل مرحلة تستغرق (١٦) يوم والفترة الزمنية الكلية لتطبيق البرنامج (٤٨) يوم ، ومن أهم النتائج أن البرنامج التأهيلي كان له تأثير ايجابي اثناء وبعد البرنامج وساعد علي إنخفاض درجة الالم ، تحسن معدل قياسات القوة العضلية لعضلات الساق والقدم ، المدي الحركي

لمفصل الكاحل ، تحسن التوازن الحركي للقدم المصابة والسليمه مما ادي الي اختصار فتره البرنامج التأهيلي.(٦)

٢- دراسة **عبدالسلام بكر**(٢٠١٩) بعنوان :" فعالية التأهيل البدنى والمائى لاصابة إلتواء مفصل القدم المزمن للرياضيين الناشئين "، ويهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلي مقترح داخل وخارج الماء للرياضيين المصابين بالتواء مفصل القدم المزمن بهدف الأستقرار الوظيفي لمفصل القدم ومنع تكرار الإصابة والتعرف علي تأثير البرنامج التأهيلي المقترح علي كلا من درجة الألم للقدم المصابة، المدى الحركي ، القوة العضلية لمجموعة عضلات القدم ، المتغيرات الانثروبومترية ، درجة الاتزان الجانبي والامامي والاتزان الكلي للقدم المصابة ، واستخدم الباحث المنهج التجريبى، وتكونت العينة من مجموعة تجريبية قوامها (٨) مصاب بإلتواء القدم المزمن تتراوح أعمارهم ما بين ١٦ :٢٠سنه ، ومن أهم النتائج أن برنامج التأهيل البدني أدي إلي إختفاء الالم ، زيادة المدي الحركي ، والقوة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل القدم. (٢)

٣-دراسة **عزت حمدى**(٢٠١٩) بعنوان : " فاعلية برنامج تأهيلي مع المجال المغناطيسي للحد من الالتواء المزمن لمفصل الكاحل"، ويهدف البحث إلى التعرف علي تأثير البرنامج التاهيلي قيد البحث مع استخدام المجال المغناطيسي للحد من الالتواء المزمن لمفصل الكاحل لدى الرياضين، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية وتكونت من (١٠) من المصابين تتراوح أعمارهم ما بين ١٤:١٨ سنة ، ومن أهم النتائج أن برنامج التمرينات التأهيلية مع استخدام المجال المغناطيسي أدى إلي حدوث تاثيراً ايجابياً في تنمية القوة العضلية والمدى الحركى لمفصل الكاحل المصاب بالالتواء المزمن .(٣)

٤- دراسة **علا ناجي**(٢٠١٨) بعنوان : " تأثير برنامج مائي علي اعادة تأهيل مفصل الكاحل المصاب بتمزق جزئي في الاربطة الخارجية لدي لاعبات كرة السلة"، ويهدف البحث إلى التعرف على تأثير برنامج مائي علي اعادة تأهيل مفصل الكاحل المصاب بتمزق جزئي في الأربطة الخارجية للاعبات كرة السلة وذلك من خلال تحسين قياسات المحيطات ، المدي الحركي ، الاتزان ، القوة العضلية للقياسات القبلية والبينية والبعدية ، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبى، وتكونت العينة من مجموعة تجريبية قوامها (١٢) لاعبة مصابة بالتواء مفصل الكاحل تحت ١٤:١٦ سنة ، ومن أهم النتائج أن البرنامج التأهيلي المائي له تأثيراً إيجابي وفعال في سرعة العودة للحالة الطبيعية لمفصل الكاحل المصاب إلي نفس حالة المفصل السليم أو ما يقرب لحالته قبل الإصابة ، يوجد تحسن في قياسات البحث المحيطات، الإتزان ، القوة العضلية ، المدي الحركي لصالح القياس البعدي. (٤)

٥- دراسة **مصطفى محمود**(٢٠١٣) بعنوان : "تأثير برنامج تأهيلى لاصابات التمزق العضلى والالتواء لدى ناشئى كرة القدم "، ويهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلى لتمزق عضلة الفخذ الخلفيه من الدرجه الثانيه وإصابة التواء مفصل الكاحل المصحوب بتمزق فى الرباط الخارجى من الدرجه الثانيه وذلك من خلال التعرف على تأثير البرنامج التأهيلى المقترح على متغير القوة العضليه ، محيط عضلات الفخذ ، المدى الحركى ، الاتزان، واستخدم الباحث المنهج التجريبى، اختيرت عينة البحث عمدياً واشتملت على (٨) من المصابين بالتواء مفصل الكاحل ، حيث تتراوح أعمارهم ما بين ١٤ :١٨ عام ، ومن أهم النتائج أن البرنامج التأهيلي له تأثيراً إيجابي وفعال في سرعة العودة للحالة الطبيعية لمفصل الكاحل المصاب إلي نفس حالة المفصل السليم أو ما يقرب لحالته قبل الإصابة ، يوجد تحسن في قياسات البحث القوة العضلية ، الإتزان ، المدي الحركي لصالح القياس البعدي.(٧)

٦- دراسة **احمد حمدي** (٢٠١٢) بعنوان: "برنامج تأهيلى بدني للطرف السفلى باستخدام جهاز مقترح للتمرينات الثابتة لإصابة تمزق الرباط الوحشي لمفصل الكاحل "، ويهدف البحث إلى وضع برنامج تأهيلى مقترح باستخدام الجهاز المقترح لمفصل القدم الملتوية للاعبي كرة القدم والتعرف على أثر هذا البرنامج على عودة المفصل المصاب إلى المستوى الطبيعي قبل حدوث الالتواء، واستخدم الباحث المنهج التجريبى ، وقد تم اختيار عينة قوامها (٨) لاعبين تم اختيارهم بالطريقة العمدية وتتراح أعمارهم ما بين ٢٠:٢٥ سنة، وقد أسفرت النتائج عن عودة الوظائف الطبيعية للمفصل المصاب بعد تطبيق برنامج التمرينات التاهيلية ، زيادة معدل التحسن للرجل المصابة ، وزيادة تحسن قياسات المحيطات ، القوة العضلية ، المدى الحركى للرجل المصابة مقارنة بالرجل السليمة. (١)

ب- الدراسات الاجنبية :

١-دراسة **روزا وآخرون** (٢٠٢١) **Rosa et al.** بعنوان: " فعالية تمارين الثبات المحورى لتحسين توازن الجلوس الديناميكي والمشي والوظيفة فى إعادة تأهيل مرضى السكتة الدماغية تحت الحادة " ، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور تمارين الثبات المحورى كاستراتيجية جيدة لتحسين قوة للجذع والتوازن ، استخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية (ن=٣٢٠) وتقسيمهم إلى مجموعة ضابطة (ن=١١٠) تمارس العلاج الطبيعي لمدة ساعة واحدة لكل جلسة ويركز على تحسين التوازن ، المجموعة تجريبية (ن= ١١٠) تؤدي برنامج تدريبات خاص لمدة ٣٠ دقيقة بالإضافة إلى30 دقيقة للتحفيز الكهربائي للأعصاب عبر الجلد **TENS** ، ومن أهم النتائج أهمية دمج تمارين الثبات المحورى في برنامج إعادة التأهيل بعد السكتة الدماغية ، لايوجد دلائل عن الآثار طويلة المدى لتمارين الثبات المحورى على التحسين التوازن والمشي في المرحلة تحت الحادة للسكتة الدماغية. (٣٩)

٢-دراسة **هومان وآخرون**(٢٠١٨) **Hooman et al.** بعنوان: " آثار عدم استقرار الكاحل الوظيفي على استراتيجية استعادة التوازن لدى الرياضيين" وهدفت هذه الدراسة إلى تقييم استراتيجية استعادة التوازن لدى الرياضيين الشباب الذين يعانون من عدم استقرار الكاحل الوظيفي **FAI** أثناءاختبار القفز على ساق واحدة ، استخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية (ن=١٥) من الرياضيين الذين يلعبون للفرق الرياضية الجامعية لاعبي كرة السلة والكرة الطائرة وكرة اليد وتتراوح أعمارهم بين ١٨:٢٥ سنة ومصابون بعدم استقرار الكاحل الوظيفي ، وتم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات (ن=٥)، ومن أهم النتائج تطبيق برامج إعادة التأهيل باستخدام تمرينات الثبات المحورى لتحسين الأداء السليم لعضلات مفصل الكاحل عند تعرضها لاضطرابات مفاجئة. (١٩)

٣-دراسة **مايتري وآخرون** (٢٠١٧) **Maitre et al.** بعنوان: " تأثير التدريب الأساسي على الاستقرار على التوازن الديناميكي وأدنى مستوى من الأداء لدى الشباب غير المنتظمين" ، وهدفت هذه الدراسة إلى معرفة آثار تدريب الثبات الأساسي على التوازن الديناميكي وأداء الأطراف السفلية لدى الشباب ، استخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتكونت العينة من ٤٠ شابًا، في الفئة العمرية ١٨:٣٠ عاماً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين(N=20) ، المجموعة الضابطة قامت بالامتناع عن ممارسة أي شكل من أشكال تدريب الثبات المحورى المنظم لمدة ٦ أسابيع ، والمجموعة التجريبية قامت بالخضوع لبرنامج تدريبي تدريجي للثبات المحورى لمدة ٦ أسابيع ، ومن أهم النتائج تدريب الثبات الأساسي له تأثير كبير على التوازن الديناميكي. (٢٩)

٤- دراسة **اسراء النادى**(٢٠١٧) **Esraa Elnady** بعنوان: " تأثير تمارين الثبات المحورى على التوازن الديناميكي لدى مرضى التصلب المتعدد"، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير تمارين الثبات المحورى على التوازن الديناميكي لدى مرضى التصلب المتعدد ، استخدمت الباحثة المنهج التجريبى ، وتكونت العينة من ٤٠ مريضاً من الذكور تم تقسيمهم إلى مجموعة ضابطة (أ) ومجموعة تجريبية (ب)، المجموعة (أ) تلقى عشرون مريضاً فقط برنامج العلاج الطبيعي التقليدي ، المجموعة (ب) تلقى عشرون مريضاً تمارين ثبات محورى وبرنامج علاج طبيعي تقليدي ، تلقى كل مريض ١٢ جلسة لمدة ٤ أسابيع ، ٣ جلسات/أسبوع يوما بعد يوم ، ومن أهم النتائج تتميز تمرينات الثبات المحورى مشابه لبرنامج العلاج الطبيعي التقليدي في تحسين التوازن الديناميكي لدى مرضى التصلب المتعدد. (10)

٥- دراسة **نيكول كالى**(٢٠٠٩) **Nicole Kahle** بعنوان: " آثار تدريب الثبات الأساسي على اختبار التوازن لدى الشباب والبالغين الأصحاء" ، وهدفت هذه الدراسة إلى التحقق من تأثيرات برنامج الاستقرار الأساسي على التحكم الديناميكي باستخدام اختبار التوازن ، استخدم الباحث المنهج التجريبى

، وتكونت العينة من ٣٠ ثلاثون مشاركاً (١٥ ذكراً و ١٥ أنثى) ، العمر ٢٠.٩ ± ٠.٦ عام ، مارست المجموعة الأولى ستة أسابيع تمارين تقوية الجسم ، والمجموعة الثانية ستة أسابيع من برنامج الاستقرار الأساسي، ومن أهم النتائج يجب على الباحثون الاهتمام بتحسين التوازن من خلال إعادة التأهيل بعد الإصابة ، ولكن أيضاً لتقوية توازنهم لمنع الإصابة ، يمكن أن يكون تدريب الثبات الأساسي مفيداً لتحسين التوازن من خلال تقوية تلك العضلات غالبًا ما يرتبط بالتحكم في العمود الفقري القطني. (٣٤)

إجـــراءات البحـــث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي لمجموعة واحدة مع قياس قبلي وقياس بعدي.

العينة:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتضـــمنت (١٢) من الرياضـــيين المصـــابين بالتواء الكاحل المزمن في مفصل من الدرجة الثانية تم اختيارهم من الممارسين الأنشطة الرياضية (كرة القدم ، كرة اليد ، العاب القوى) وتراوحت أعمارهم ما بين ٢٠ و ٢٥ سنة.

جدول (١)
توصيف العينة فى المتغيرات الاساسية
(ن= ١٢)

المتغيرات	الوحدة	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن	سنة	21.41	21.00	1.164	.241
الطول	سنتيمتر	173.00	174.00	2.088	-.287
الوزن	كجم	76.00	76.00	3.931	-.442
مؤشر كتلة الجسم	كجم/م^2	31.83	32.50	3.270	-.234

يتضح من جدول (١) أن معامل الالتواء لأفراد عينة البحث قد انحصر بين(±٣) في المتغيرات قيد البحث مما يدل على تجانس عينة البحث .

مجالات البحـــث:

-المجال البشري: (١٢) من الرياضيين الذكور المصابين بالتواء الكاحل المزمن.

-المجال المكانى: مركز جولدز للعلاج الطبيعي بالقاهرة ومركز كير سنتر للتاهيل البدنى بطنطا.

-المجال الزمنى: ٢٠١٩/١٢/١ إلى ٢٠٢٠/٣/١.

وسائل جمع البيانات :

أ – المراجع والبحوث العلمية :

قام الباحث بالإطلاع علي الدراسات والبحوث باللغة العربية والانجليزية وشبكة المعلومات الدولية التي تتعلق باستخدام تدريبات الثبات المحورى والاتزان لتأهيل اصابة التواء الكاحل المزمن وذلك لتحقيق هدف البرنامج والمساعدة في الانتقال بين مراحل البرنامج للوقوف علي أهم وأفضل القياسات والاختبارات التي سوف تستخدم في البحث .

ب- قياسات البحث: مرفق (١)

١- قياس الطول : باستخدام الرستاميتر Restameter.

٢- قياس الوزن : باستخدام الميزان الطبي.

٣- قياس القوة العضلية لعضلات مفصل الكاحل : باستخدام Biodex Isokinetic Dynamometer.

٤- قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل : باستخدام Biodex Isokinetic Dynamometer .

٥- قياس الاستقرار الوظيفى: بواسطةاختبار (SEBT) Star Excursion Balance test .

٦- قياس درجة الشعوربالألم: بواسطة مقياس درجة الألم Visual analogues Scales .

ج- الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بعمل الدراسة الاستطلاعية في الفترة من ٢٠١٩/١١/١ وحتى ٢٠١٩/١١/٢٩ وذلك على عينة قوامها (٢) حالتان من خارج عينة البحث الأساسية وتنطبق عليهما الشروط والمواصفات الخاصة لاختيار العينة وتم اجراء القياسات الخاصة بتلك الدراسة ، وقد استهدفت تلك الدراسة التدريب على اجراء قياسات القوة العضلية والمدى الحركي ، التأكد من سلامة وكفاءة الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياس ، التعرف على انسب الأوضاع التي يتخذها المصاب أثناء إجراء قياسات الاستقرار الوظيفى والقوة العضلية والمدى الحركي ، التعرف على مدى ملائمة البرنامج التأهيلي لأفراد العينة ، تحديد الترتيب المثالي لإجراء قياسات البحث.

القياسات القبلية:

- تم إجراء القياسات القبلية بتاريخ ٢٠١٩/١١/٣٠ في مركز جولدز للعلاج الطبيعي بالقاهرة ومركز كير سنتر للتاهيل البدنى بطنطا.

الدراسة الأساسية:

- تمت الدراسة الأساسية في الفترة من ٢٠١٩/١٢/١ إلى ٢٠٢٠/٣/٣٠ .

القياسات البعدية:

- أجريت القياسات البعدية بعد انتهاء تطبيق البرنامج فى ٢٠٢٠/٣/٣٠.

البرنامج التأهيلى باستخدام تدريبات الثبات المحورى والاتزان : مرفق (٢)

قام الباحث بتصميم برنامج التمرينات المقترح لمدة ٩٠ يوم بمعدل ٤ مرات في الأسبوع خلال المرحلة الاولى، ثم تزيد إلى ٥ ايام فى المرحلة الثانية والثالثة ، وتستغرق وحدة التدريب من ٣٠ إلى ٤٥ دقيقة بالإضافة إلى فترات الراحة ، مع إمكانية يومين من الراحة السلبية وتختلف فترات الراحة حسب كل حالة إلى أخرى حسب شدة التمرين ومدى الألم.

	المدة الزمنية	التدريب اليومى	التدريب الاسبوعى	الشدة	راحة	الزمن	التمرينات التأهيلية
المرحلة الاولى	30 يوم	وحدة تدريبية واحدة	٤ ايام	١٠٪ :٣٠٪	ثلاث ايام	من ٣٠ إلى ٤٠ دقيقة	٢٦ تمرين
المرحلة الثانية	30 يوم	وحدة تدريبية واحدة	٥ ايام	٤٠٪ :٦٠٪	يومين راحة سلبية	من ٣٠ إلى ٤٥ دقيقة	٢٧تمرين
المرحلة الثالثة	30 يوم	وحدة تدريبية واحدة	٥ ايام	٧٠٪ :٩٠٪	يومين راحة سلبية	من ٣٠ إلى ٤٥ دقيقة	٣٠تمرين
الفترة الكلية	٩٠ يوم						

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

استخدم الباحث الأدوات والأجهزة التالية : ميزان طبي الكتروني ، اثقال بأوزان مختلفة ، استك مطاط ، لوحة الاتزان اتجاهين ، مقاعد سويدية ، حبال ، كرات طبية بأوزان مختلفة ، كرة القدم ، الأقماع ، الكرات السويسرية ، ساعة إيقاف ، لوحة الاتزان المستديرة .

عـرض النتـائج :

جدول(2)
دلالة الفروق بين مفصل الكاحل السليم والمصاب لمتغير القوة العضلية
(ن=١٢)

قياسات البحث		وحدة القياس	الكاحل السليم		الكاحل المصاب		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	النسبة المئوية ٪
			س	± ع	س	± ع			
القبلى	البسط	كجم	١٣,٤٣٢	٣,٤٣٢	٣٢,٦٧	٦,٧٤٣	٦,٦٨٩	*٩,٤٥٥	٣٢,٦٧
	القبض	كجم	١٢,٣٠٤	٢,٣٣٢	٢٩,٤٥	٤,٦٥٤	٧,٦٥١	*٨,١٦٧	٢٩,٤٥
	الثني للداخل	كجم	٨,٥٧٣	١,٦٦٥	٣٨,١٠	٤,٨١٥	٣,٧٥٨	*١,٨١٦	٣٨,١٠
	الثني للخارج	كجم	٨,٦٣٥	١,٦٢٧	٤١,٥٥	٤,٧٢٣	٣,٩١٢	*٣,٨٢٤	٤١,٥٥

قياسات البحث		وحدة القياس	الكاحل السليم		الكاحل المصاب		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	النسبة المئوية ٪
			س	± ع	س	± ع			
البعدى	البسط	كجم	١٨,١٧٩	٣,٠٩٥	٩١,٣٨	١٥,٤٥٧	٢,٧٢٢	٠,٤٥٥	٩١,٣٨
	القبض	كجم	١٧,٨٧٥	٢,٥٦٧	٩٢,٦٥	١٤,٤٧٨	٣,٣٩٧	٠,٤٤٢	٩٢,٦٥
	الثني للداخل	كجم	٩,٤٥٧	١,٤٣٢	٩١,٢٣	٨,٨٥٢	٠,٦٠٥	٠,٣٤٥	٩١,٢٣
	الثني للخارج	كجم	٩,٦٩٥	١,٥٦٧	٩٢,٤٥	٩,١٣٩	٠,٥٥٦	٠,٤٩٤	٩٢,٤٥

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي معنوية (٠,٠٥) (١٨) =٢,١
*** دال عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

يتضح من جدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير القوة العضلية لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس القبلي ، بينما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير القوة العضلية حيث تراوحت نسبة التحسن في الثنى للداخل ٩١,٢٣ ٪ والقبض ٩٢,٦٥ ٪.

جدول(٣)
دلالة الفروق بين الكاحل السليم والمصاب لمتغير المدى الحركى
(ن=١٢)

قياسات البحث		وحدة القياس	الكاحل السليم		الكاحل المصاب		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	النسبة المئوية ٪
			س	± ع	س	± ع			
القبلى	البسط	درجة	36.41	1.50	27.08	1.729	9.33	11.24*	21.52
	القبض	درجة	16.50	.904	12.44	1.651	4.06	4.013*	33.46
	الثني للداخل	درجة	18.08	.996	10.41	1.781	7.67	12.54*	38.74
	الثني للخارج	درجة	18.91	.668	10.75	.7537	8.16	21.67*	25.85
البعدى	البسط	درجة	38.91	1.781	37.75	1.658	1.16	3.482	86.59
	القبض	درجة	19.67	1.651	18.89	1.443	0.78	2.452	95.36
	الثني للداخل	درجة	19.41	1.781	18.16	1.749	1.25	2.356	94.89
	الثني للخارج	درجة	11.75	.753	11.23	.514	0.25	1.457	93.46

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي معنوية (٠,٠٥) (١٨) =٢,١
*** دال عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير المدى الحركى لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس القبلي ، بينما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج بين مفصل الكاحل السليم

والمصـاب في متغير المدى الحركى حيث تراوحت نسـبة التحسـن في البسـط 86.59٪ والثنى للداخل 94.89 ٪.

جدول(٤)
دلالة الفروق بين الكاحل السليم والمصاب لمتغير الاستقرار الوظيفى
(ن=١٢)

قياسات البحث	وحدة القياس	الكاحل السليم		الكاحل المصاب		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	النسبة المئوية ٪
		س	± ع	س	± ع			
القبلى	ثانية	٧,٢٣٤	١,٤٥٦	٤,٣٦٨	١,٤٦٨	2.554	٧,٦٥٤ *	٢٢,٧٥
البعدى	ثانية	٩,٨٤٤	١,٩٦٨	٨,٦٥٤	٢,٧٦٤	1.19	٠,٤٥٧	٩١,٨٦

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي معنوية (٠.٠٥) (١٨) =٢.١

* دال عند مستوى معنوية (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير الاستقرار الوظيفى لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس القبلي ، بينما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير الاستقرار الوظيفى حيث بلغت نسبة التحسن ٩١,٨٦ ٪.

جدول(٥)
دلالة الفروق بين الكاحل السليم والمصاب لمتغير الشعور بالالم
(ن=١٢)

قياسات البحث	وحدة القياس	الكاحل السليم		الكاحل المصاب		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	النسبة المئوية ٪
		س	± ع	س	± ع			
القبلى	ثانية	٢,٦٤٢	١,٦٥٣	٩,٤٦٩	١,٧٥٥	-6.827	٥,٢٣٨ *	٢٥,٢٩
البعدى	ثانية	١,٥٤٣	١,٣٨٦	١,٤٥١	١,٣٤٧	-0.908	٠,٦٩١	٩١ .٩٤

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي معنوية (٠.٠٥) (١٨) =٢.١

* دال عند مستوى معنوية (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير الشعور بالالم لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس القبلي ، بينما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير الشعور بالالم حيث بلغت نسبة التحسن ٩١,٩٤ ٪.

مناقشة النتائج:

أ- القوة العضلية :

يتضح من جدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغيرات القوة العضلية لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس القبلي ، بينما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بعد تطبيق البرنامج بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير القوة العضلية .

ويعزو الباحث هذه الفروق الإحصائية وهذه النسب الي فترة العلاج والتثبيت للإصابة وما ينتج عنهما من أعراض مثل ضعف القوة العضلية وضمور الأنسجة المصابة والمحيطة بمفصل الكاحل، ويتفق ذلك مع دراسة **مصطفى السعيد**(٢٠٢٠) والتى أشارت إلى فعالية البرنامج التأهيلى باستخدام التمرينات البدنية على استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل بعد الالتواء الخارجي وتحسن معدل قياسات القوة العضلية لعضلات الساق والقدم .(٦: ٥٦)

حيث أن اصابة التواء الكاحل المزمن تزداد آثارها السلبية على المصاب نتيجة التثبيت وعدم حيث يعمل على تقليل حجم الأنسجة وزيادة نسبة الألياف المصابة والتالفة مما يؤدي إلي ضعف العضلات العاملة علي المفصل وبالتالي ضعف القوة العضلية، ويتفق ذلك مع دراسة **عبدالسلام بكر**(٢٠١٩) حيث استنتج فعالية التأهيل البدنى والمائى لاصابة إلتواء مفصل القدم المزمن للرياضيين الناشئين ، حيث تحسن مستوي القوة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل القدم وذلك من خلال الإستدلال بقياسات الايزوكينتيك .(٢: ٧٨)

وساعد برنامج تمرينات الثبات المحورى والاتزان بالتدرج في استخدام المقاومات المناسبة من حيث الشدة والحجم علي تحسن القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل السليم والمصاب ، ويتفق ذلك مع دراسة **عزت حمدى**(٢٠١٩) حيث توصلت إلى أهمية الدمج بين البرنامج التأهيلي مع المجال المغناطيسي للحد من الالتواء المزمن لمفصل الكاحل، حيث ادى الي حدوث تاثيراً ايجابياً في تنمية القوة لمفصل الكاحل المصاب بالالتواء المزمن .(٣: ١٣٤)

بالاضافة إلى أن أداء تمرينات القوة الثابتة المتدرجة للعضلات المحيطة بالمفصل في جميع الاتجاهات وذلك في المرحلة الأولي من البرنامج تعد من الوسائل الضرورية للمحافظة علي القوة العضلية وتنميتها، ويتفق مع دراسة **مصطفى محمود**(٢٠١٣) ودراسة **احمد حمدي**(٢٠١٢) التى أشارت إلتأثير البرنامج التأهيلى لاصابات التمزق العضلى والتواء الكاحل المتكرر لدى ناشئى كرة القدم وكان له تأثيراً إيجابي وفعال في سرعة العودة للحالة الطبيعية لمفصل الكاحل المصاب إلي نفس حالة

المفصل السليم أو ما يقرب لحالته قبل الإصابة ، بالاضافة إلى حدوث تحسن في متغير القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لصالح القياس البعدي. (٧: ٢١٢)(١: ١٤٥)

بالاضافة أن الزيادة الحقيقية في الحجم العضلي تحتاج إلي (٣) شهور علي الأقل من التدريب المنتظم ، كما أن تمرينات المقاومة المتدرجة هي الأكثر استخداما في تنمية وتحسين القوة العضلية في برامج اعادة التأهيل ، ويتفق ودراسة **مايتري وآخرون** (٢٠١٧) والتى توصلت إلى معرفة آثار تدريب الثبات الأساسي على التوازن الديناميكي وأداء الأطراف السفلية حيث استنتج ان تدريب الثبات المحورى والاتزان له تأثير كبير على القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل والتوازن الديناميكي لدى الشباب المصابين فى الاطراف السفلية والقدمين. (٢٩: 2451)

وقد إستخدم الباحث في المرحلة المتقدمة من البرنامج بدمج الحركات الرياضية الوظيفية التخصصية التي تحسن من القدرة اللاهوائية ، القوة العضلية ، الرشاقة، السرعة في المراحل النهائية من برامج اعادة التأهيل وذلك للإعداد للعودة إلي المشاركة الرياضية التخصصية مع التأكيد علي الوقاية من تكرار حدوث الإصابة ويتفق مع دراسة **نيكول كالى** (٢٠٠٩)والتى دعت النتائج إلى الاهتمام بتحسين توازن المريض من خلال إعادة التأهيل بعد الإصابة ولكن أيضاً لتقوية توازنهم لمنع الإصابة ، ويمكن أن يكون تدريب الثبات المحورى مفيداً لتحسين التوازن من خلال تقوية تلك العضلات غالباً ما يرتبط بالتحكم في العمود الفقري القطني. (٣٤: ١٢٧)

ب- المدى الحركى :

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير المدى الحركي لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس القبلي ، بينما يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بين مفصل الكاحل السليم والمصاب ، ويرجع الباحث ضعف المدي الحركي بسبب الإلتصاقات والتجمعات الدموية التي تحدث بسبب الاصابة ، كما أن تثبيت المفصل مع وجود الآلام والارتشاحات والانسكابات الدموية يؤدي إلي نقص في المدي الحركي نتيجة تجلط الدم وزيادة الإلتصاقات وتيبس ونقص المدي الحركي للمفصل المصاب.

وهذا يتفق مع **وليام(2011) William** حيث أشار إلى أن تمارين الثبات المحورى والاتزان يجب أن تبدأ فور الشفاء من الاصابة بمساعدة وبدون مساعدة ، وأن البدء المبكر بتمارين التمدد والاطالة والتي تؤدى إلى خفض المحتوى المائي في ألياف الكولاجين التي تشكل أنسجة الأربطة ، وإن زيادة روابط الكولاجين المتقاطعة له أهمية كبيرة في القضاء على تصلب المفصل الكاحل مما يقلل التورم والشعور بالألم.(٥١: ٢٣٦)

ويتفق ذلك مع دراسة **مصطفى السعيد**(٢٠٢٠) والتى اشارت إلى فعالية البرنامج التأهيلى على استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل بعد الالتواء الخارجى، وتحسن معدل قياسات المدي الحركي لعضلات مفصل الكاحل . (٦: ١٧٩)

بينما يرجع الباحث التحسن فى النسبة المئوية للقدم المصابة مقارنة بالقدم السليمة فى متوسطات القياس البعدى لمتغير المدى الحركي إلي البرنامج التأهيلى الذي تميز باستمرار أداء تمرينات المدي الحركي والتقدم في شدة وزمن تلك التمرينات ، والتي أدت إلى زيادة المدي الحركي للمفصل في جميع الاتجاهات ، ويتفق هذا مع ما ذكره **يو جو**(٢٠١٥)You-jou **وعبدالسلام بكر**(٢٠١٩) من ان التحسن الحادث في المدي الحركي للمفصل يرجع إلي الدور الإيجابي لتمرينات الإطالة والمرونة المقننة وتزامن ذلك التحسن مع انخفاض درجة الألم وتحسن القوة العضلية للعضلات العاملة على المفصل المصاب.(٥٢: 434)(٢: ١٨٦)

كما ان احتواء البرنامج التأهيلي علي تمرينات الإطالة والمرونة للمفاصل وتنوعها بالإضافة إلي التأثير الإيجابي لتنمية القوة العضلية قد ساعد في عودة المدى الحركى الكامل للمفصل، حيث ان هناك علاقة طردية بين زيادة المدي الحركي للمفصل وزيادة قوة المجموعات العضلية المؤدية لحركات المدي الحركي ، ويتفق ذلك مع دراسة **احمد حمدي**(٢٠١٢) ودراسة **علا ناجي**(٢٠١٨) التي توصلت الى عودة الوظائف الطبيعية لمفصل الكاحل المصاب بعد تطبيق برنامج التمرينات المقترح وزيادة تحسن قياسات المدى الحركى للرجل المصابة مقارنة بالرجل السليمة.(١: ٣٠١)(٤: ٢٣٩)

ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة **لايبنسون** (٢٠٠٦) Liebenson من أنه يجب أن يكون لدي الرياضي المدي الحركي والمرونة الكافيه الذي يمكنه من أداء التمرينات المختلفة والحركات الرياضية التخصصية بالسعة القصوي لها وذلك قبل التقدم في تمرينات البرنامج التأهيلي وقبل العودة للعب وممارسة النشاط الرياضة ، وتساعد تدريبات الثبات المحورى بنسبة كبيرة على تحسن المرونة والمدى الحركى والتوازن الديناميكي لدى اللاعبين المصابين. (٢٨: ١٤٥)

ويتفق ايضاً مع دراسة **باترك وآخرون**(٢٠٠٨).Patrick et al التى أشارت إلى ضرورة الاهتمام بتحسين المدى الحركى وتوازن المصاب من خلال إعادة التأهيل بعد الإصابة ، ولكن أيضاً لتحسين توازنهم لمنع حدوث الإصابة والعمل على الوقاية منها وعدم تكرارها ، حيث ان تدريب الثبات المحورى مفيداً لتحسين التوازن من خلال تقوية العضلات العاملة على مفصل الكاحل.(36: 88)

ج- الاستقرار الوظيفى :

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب

في متغير الاستقرار الوظيفى لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس البعدي، ويعزو الباحث التحسن فى النسبة المئوية للمفصل المصاب عن المفصل السليم إلي البرنامج التأهيلى باستخدام تدريبات الثبات المحوري وأداء تمرينات التوازن علي لوحة التذبذب ذات الاتجاهين (الاتجاه الأمامي الخلفي ،الجانبي) وذلك من وضع الوقوف علي القدمين وكذلك تحسن القوة العضلية وأهميتها فى تنمية عنصر الاتزان الديناميكى وبالتالي رفع كفاءة الاستقرار الوظيفى.

ويتفق هذا مع ما ذكره **مصطفى السعيد**(٢٠٢٠) من أنه يمكن البدء في أداء تمرينات التوازن في المرحلة الثانية ، وان عنصر الاتزان يتم استعادته بواسطة أداء تمرينات الثبات المحورى والاتزان علي لوحة التذبذب بصورة مفردة او بمساعدة الزميل مع التدرج فى الصعوبة .(٦: ٣٥٤)

ويتفق مع ما ذكرته **فرشتا وآخرون**(٢٠١٦) **Fereshteh et al.** أن تمرينات القوة العضلية لاتؤدي إلي تحسن عنصر القوة العضلية فقط بل تؤدي أيضا إلي تحسن عنصر التوازن الديناميكى ، حيث تعمل علي تنمية الاستقبال الذاتي لمفصل الكاحل في حركة ثني القدم للداخل وللخارج ، كذلك في حركة قبض وبسط المفصل في حالات الالتواء المتكرر لمفصل الكاحل . (١٢: ٢١٠)

كما أن برنامج تدريبات الثبات المحورى والاتزان الذي تميزت مرحلتة الثالثة في الاستمرار في أداء تمرينات التوازن علي لوحة التذبذب ذات الاتجاهين وذلك من وضع الوقوف علي القدمين ، حيث احتوت المرحلة الثالثة علي عدد من التمرينات لتنمية الاستقرار الوظيفى علي لوحة التذبذب ذات الاتجاهين والمتعددة الاتجاهات حيث تعمل تلك التمرينات علي زيادة كفاءة الاستقبال الذاتي للمفصل بزيادة كفاءة عمل المستقبلات الحسية وتحسين التوافق العضلى العصبى .

ويتفق ذلك مع دراسة **ولتر**(2006) **Walter** التى أشارت إلى أن تصحيح الأضرار التي لحقت بالمثبتات الثابتة مثل الإصلاح الجراحي للأنسجة التي تعاني من ضعف ميكانيكي فى الأربطة قد لايكون كافياً لزيادة المساهمات العصبية العضلية الجوهرية اللازمة لتحقيق الاستقرار الديناميكي للمفصل المصاب ، كما أن زوال الألم بعد حدوث الإصابة لا يعني أن العلاج أو إعادة التأهيل قد اكتمل ، ولكن يكتمل باستعادة القدرات الحسية الذاتية. (48: 2148)

كما يؤكد **محمد عصمت** (٢٠١٣) **ومارتن وآخرون**(٢٠٢٠) **Martin et al.** علي أن تدريب المفصل في أوضاع مشابهة لأوضاع حدوث الإصابة في بيئة يسهل التحكم بها وتتوفر فيها عوامل الأمان ، مع التدرج المستمر في الصعوبة والتعقيد يؤدي إلي حدوث التكيفات العصبية العضلية التي تتيح للرياضي العودة للنشاط التنافسي بثقة تجعل الآليات الديناميكية تحمي المفصل من تكرار حدوث الإصابة مع مراعاة الشدة والحمل وفترات الراحة المناسبة. (٥: ١٣٥)(٤٠: ٩٩)

ويتفق النتائج مع **هيلر وآخرون(2012).Hiller et al** من حيث تحســـين التحكم في التوازن يعد أحد أهم الأهداف في الأنشطة الرياضية والتمارين البدنية، فاداء التوازن بشكل جيد يرتبط ارتباطاً إيجابياً وقوياً بالأداء الرياضـي المتناسق ويرتبط سلباً بالإصـابات الرياضـية للأطراف السفلية ، كما ارتبط ضعف التوازن بتعرض اللاعبين لالتواء الكاحل بصورة متكررة.(٧: 1801)

وهذا يتفق مع نتائج دراسة **لى وآخرون(2008).Lee et al** حيث توصل إلى أن تدريب التوازن يمكن أن يزيد من قوة العضـــلات والأربطة حول مفصـــل الكاحل ، ونظراً لأن الأربطة هي المثبت الأساسي لمفصل الكاحل فإن بروتوكولات العلاج والتأهيل التي تحتوي مكون تدريب على التوازن قد تفيد الأشخاص الذين يعانون من التواء الكاحل المزمن. (٢٧: 1065)

د- درجة الشعوربالألم:

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مفصل الكاحل السليم والمصاب في متغير الشعور بالالم لصالح مفصل الكاحل السليم في القياس البعدي ، ويرجع الباحث ذلك التحسن فى النتائج إلى تمارين الثبات المحورى والتوازن الأساسية المستخدمة فى البرنامج التاهيلى حيث حققت كفاءة عالية في تقليل مستوى الشعور بالألم المصاحب للاصابة وكذلك البدء المبكر فى البرنامج التأهيلى ساعد على تقليل الاعراض والمضاعفات .

ويتفق مع دراسـة **كريس وآخرون** (٢٠١٣) حيث أشـار إلى أنه كلما تمكن اللاعب المصـاب من البدء في برنامج التأهيل مبكراً كلما كان ذلك أفضل حيث يساهم في سرعة الشفاء والتغلب على الأعراض المصاحبة للإصابة والوصول للتخلص من الشعور بالألم بصورة كبيرة .(١٧: 1189)

ويتفق مع نتائج **لى وآخرون (2008)** والتى اشارت إلى انه عندما تتضرر أربطة الكاحل وكبسولة المفصل أو بطانة الكاحل، وقد يؤدي هذا التمزق إلى تندب داخل الكاحل يتم ضغطه بين عظم الساق وعظم القدم في الكاحل أثناء المشي أو النشاط ، ويسبب هذا الألم على طول الجزء الأمامي من الكاحل ، والذي قد يأتي ويختفي مع بعض الأنشطة مما يساعد على الاختفاء التدريجى للالم والسماح بالعودة إلى ممارسة النشاط بكفاءة وفعالية.(٢٧: 1065)

ويتفق مع نتائج **مصطفى محمود(٢٠١٣) وبودن وآخرون(٢٠٢٠).Powden et al** حيث تظهر الأبحاث أن ٧٣٪ على الأقل من الأفراد الذين يعانون من التواء في الكاحل يصابون بأعراض اضافية مثل الشعوربالألم ، وضعف استيعاب الحس العميق والسيطرة العصبية العضلية التي تزيد من فرص إعادة الإصابة وتطورها إلى عدم استقرار الكاحل المزمن.(٧: ٤٤)(٣٧: ٧٥٠)

حيث تشير نتائج **روكودا وآخرون**(٢٠٠٥).Rokuda et al و**عزت حمدى**(٢٠١٩) إلى أن الأشخاص الذين يعانون من عدم استقرار مفصل الكاحل المزمن هم أكثر عرضة للشعور بآلام الكاحل ، وكان متوسط درجة اختبار (CAI) للأشخاص الذين يعانون من الألم أثناء الأنشطة البدنية المعتدلة والشاقة وآلام الكاحل أثناء الأنشطة اليومية منخفضة. (٣٨: ٤٠)(٣: ٧٥)

ويتفق مع نتائج دراسة **فالديربانو وآخرون**(٢٠٠٩).Valderrabano et al و**انجر** (٢٠٠٤) **Inger** حيث أظهر الأشخاص الذين يعانون من عدم استقرار مزمن في الكاحل تغيرات تنكسية في الغضروف المفصلي فوق الجزء الإنسي من مفصل الكاحل، وتعتبر تمارين إعادة التأهيل ضرورية لضمان شفاء الكاحل تماما وعدم حدوث الكسر.(٤٧: 1806)(٢٠: ٨٠)

ويتفق ودراسة **اتيول وآخرون**(٢٠٠٤) .Aytül et al حيث أن التمارين الخفيفة قد تساعد في تسريع الشفاء ، كما أن التمرينات البسيطة ذات الشدة والحمل المنخفض مفيد لتدفق الدم وأنه يساعد في تسريع الشفاء ، كما أن التمارين التي تقوي عضلات القدمين والكاحل يمكن أن تكون مفيدة في تحسين التوازن والاستقرار وتقليل خطر الإصابة مرة أخرى .(٥: 481)

وتوصل **جاو وآخرون**(٢٠١١) .Gao et al إلى أنه يمكن لبعض التمارين أن تعيد تأهيل الكاحل والتى احتوى عليها البرنامج المقترح اشتمل على الحركات المصممة لاستعادة القوة في منطقة الكاحل حتى تتجنب الالتواءات المستقبلية مثل تمارين التوازن والثبات بالإضافة إلى تمارين الإطالة والمرونة ومدى الحركة مفيدة بشكل خاص للتخلص من الشعور بالالم.(١٤: 522)

الاستنتاجات :

١- توجد فروق ايجابية بين القياس القبلى والبعدى في مفصل الكاحل المصاب، وسجل الرياضيين الذين يعانون من التواء الكاحل المزمن تحسناً ملحوظاً بعد استخدام البرنامج التأهيلى باستخدام تدريبات الثبات المحورى والاتزان.

٢- الوصول القوة العضلية ، والمدى الحركى، والاستقرار الوظيفى ، ودرجة الشعور بالألم في المفصل المصاب إلى المعدل الطبيعي أو أقرب مايكون إليه في المفصل السليم بعد انتهاء جميع مراحل البرنامج التأهيلى المقترح.

٣- الفهم الصحيح لعوامل الخطر وأسباب حدوث الاصابة للرياضيين الذين يعانون من التواء الكاحل المزمن قبل وضع برنامج إعادة تأهيل شامل طويل المدى يركز على قصورهم الميكانيكي والوظيفي للوقاية من حدوث الإصابة قبل وقوعها.

التوصيات :

١- ضرورة دمج تمارين التوازن في برامج الاعداد او التأهيل البدني قبل واثناء الموسم وإعادة التأهيل في الإصابات المختلفة للأطراف السفلية خاصة الإصابات المتكررة.

٢- استخدام تمارين الثبات المحوري والاتزان لزيادة نطاق الحركة وتمارين الإطالة والمرونة لجميع المفاصل أثناء الإحماء وخلال الموسم بأكمله لحماية المفاصل من الالتواء والاصابات المتنوعة.

٣- الاعتماد على تمارين الحس العميق والتوازن خاصة التي تعتمد على خداع الوهم البصري والجسدي والدهليزي لتنمية التوافق العضلى العصبى .

المراجع:

اولاً : المراجع العربية :

١- **احمد حمدي على:** "برنامج تاهيلى بدني للطرف السفلى باستخدام جهاز مقترح للتمرينات الثابتة لإصابة تمزق الرباط الوحشي لمفصل الكاحل"،رسالة ماجستير،كلية التربية الرياضية بنين،جامعة الأسكندرية ،٢٠١٢ .

٢- **عبدالسلام بكر عبدالسلام** :"فعالية التأهيل البدنى والمائى لاصابة إلتواء مفصل القدم المزمن للرياضيين الناشئين ، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة حلوان ، ٢٠١٩ .

٣- **عزت حمدى امين** :" فاعلية برنامج تاهيلي مع المجال المغناطيسي للحد من الالتواء المزمن لمفصل الكاحل" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الاسكندرية ، ٢٠١٩.

٤- **علا ناجي فوزي** :"تأثير برنامج مائي علي اعادة تأهيل مفصل الكاحل المصاب بتمزق جزئي في الاربطة الخارجية لدي لاعبات كرة السلة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ،جامعة بنها، ٢٠١٨

٥- **محمد عصمت الحسينى** :" برنامج تمرينات تأهيلية لتحسين الاستقبال الحسي الذاتي لمفصل الركبة بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي للرياضيين"، رسالة دكتوراة،كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا ، ٢٠١٣.

٦- **مصطفى السعيد:**" فعالية برنامج تأهيلى مع استخدام اللواصق الطبية على تحسين كفاءة مفصل الكاحل بعد الالتواء الخارجى" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الاسكندرية، ٢٠٢٠ .

٧- **مصطفى محمود عبدالباسط :** "تاثير برنامج تاهيلى لاصابات التمزق العضلى والالتواء لدى ناشئى كرة القدم" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها، ٢٠١٣.

ثانياً : المراجع الاجنبية :

8. Adams J, Barton E, Collings J, DeBlieux P, Gisondi M, Nadel, E. Emergency Medicine. Philadelphia, PA: Saunders, Elsevier, Inc; 2008, pp. 897–898.
9. A.; Hanks, G.W.; Loge, J.H.; Fainsinger, R.; Aass, N.; Kaasa, S.; Collaborative, E.P.C.R. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: A systematic literature review. J. Pain Symptom Manag. 2011, 41, 1073–1093.
10. Akbari M, Karimi H, Farahini H, Faghihzadeh S, Balance problems after unilateral lateral ankle sprains,J Rehabil Res Dev. 2006 Nov-Dec; 43(7):819-24.
11. American Orthopaedic Foot & Ankle Society ®Orthopaedic Foot & Ankle Foundation2020,https://www.footcaremd.org/conditions-treatments/ankle/ chronic lateral-ankle-pain.
12. Aytül Çakci&Mahmut Nedim Doral , Ece Aydoğ, Sedat Tolga Aydoğ ,Reliability of isokinetic ankle inversion- and eversion-strength measurement in neutral foot position, using the Biodex dynamometer, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy volume 12, pages478–481,2004.
13. Bellows, R.; Wong, C.K. The effect of bracing and balance training on ankle sprain incidence among athletes :A systematic review with meta-analysis. Int. J. Sports Phys. Ther. 2018, 13, 379.
14. C.E. Hiller, E.J. Nightingale, J. Raymond, S.L. Kilbreath, J. Burns, D.A. Black, et al.,Prevalence and impact of chronic musculoskeletal ankle disorders in the community, Arch Phys Med Rehabil, 93, (2012), pp. 1801-1807.
15. De Vries JS, Krips R, Sierevelt IN, Blankevoort L, van Dijk CN. Interventions for treating chronic ankle instability. Cochrane Database Syst Rev 2011; (8): pp. 1٧0-180.
16. Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Caulfield B, Ryan J, Delahunt E., Recovery from a first-time lateral ankle sprain and the predictors of chronic ankle instability: a prospective cohort analysis. The American journal of sports medicine. 2016 Apr;44(4):995-1003.

17. Esraa Saeed Elnady,Effect of core stability exercises on dynamic balaance in patients with multiple sclerosis, Faculty of physical therapy,Department of basic science, Cairo University,2017.
18. Farrer C, Franck N, Paillard J, Jeannerod M,The role of proprioception in action recognition, Conscious Cogn. 2003 Dec; 12(4):609-19.
19. Fereshteh Pourkazemi , Claire Hiller, Jacqueline Raymond , Using Balance Tests to Discriminate Between Participants With a Recent Index Lateral Ankle Sprain and Healthy Control Participants: A Cross-Sectional Study ,J Athl Train. 2016 Mar;51(3):213-22.
20. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Med. 2007;37(1):73–94.
21. Gao F, Ren Y, Roth EJ, Harvey R, Zhang LQ. , Effects of repeated ankle stretching on calf muscle-tendon and ankle biomechanical properties in stroke survivors. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2011;26:516–522.
22. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley CM, Caulfield B, Docherty CL, Fong DT, et al. ,Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: A position statement of the International Ankle Consortium. J Athl Train. 2014;49:121–7.
23. Han SW, Jeong JH, Lee HJ, Lim HJ, Jeon GY, Jeom JH, Jeong RY, Jeong MJ, Jeong SJ, Jo CY. A ,change of balance ability and EMG analysis of ankle joint around muscle by balance training at an unstable footboard during 4 wks. J Korean Soc Sport Phys Ther. 2006;2:11–19.
24. H. Kiers, J. van Dieën, H. Dekkers, H.Wittink, and L.Vanhees, A systematic review of the relationship between physical activities in sports or daily life and postural sway in upright stance, Sports Medicine, vol. 43, no. 11, pp. 1171–1189, 2013.
25. Hrysomallis, C. "Balance ability and athletic performance", Sports Medicine. 41 (3): 221–232, 2011.
26. Hooman Minoonejad , Reza Rajabi , Foad Seidi, Effects of Functional Ankle Instability on Balance Recovery Strategy in Athletes, Volume 8, Issue 2 , PTJ 2018, 8 (2): 99-106.
27. Inger Holm, Merete Aarsland Fosdahl, Astrid Friis, and May Arna Risberg, Effect of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength, and Lower Limb Function in Female Team Handball Players. Clin J Sport Med;14 : 88–94, 2004.
28. Jin ZH, Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Journal of Beijing Sport University. 2008;12: 39.

29. Judith Anson, Gordon Waddington, Roger Adams, and Yu Liu, The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury,Volume 2015 , 8٥–٩٩.
30. Kandel ER.,Principles of neural science. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 71–74,2013.
31. Kelsey Graham, https://www.acefitness.org/ ,education-and –resources / professional / expert-articles/ 6474/5-core-exercises-to-improve-balance/2020.
32. Kwon, Yoo J; Park SJ; Jefferson J; Kim K "The Effect of Open and Closed Kinetic Chain Exercises on Dynamic Balance Ability of Normal Healthy Adults". Journal of Physical Therapy Science. 25: 671–674, (11 January 2013).
33. Lederman E. The myth of core stability. Journal of bodywork and movement therapies. 2010 Jan 1;14(1):84-98.
34. Lee AJ, Lin WH. ,Twelve-week biomechanical ankle platform system training on postural stability and ankle proprioception in subjects with unilateral functional ankle instability. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2008;23:1065–1072.
35. Liebenson,C.,Functional training for performance enhancement, Part 1: The basics. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 10, 154–158, 2006.
36. Maitri Modi,Geeta Bhatt, The Effect of core Stability Training on Dynamic Balance and Lower Extremity Performance in young , International Journal of Physiotherapy and Research 5(6):2451-2456, November 2017.
37. Martin RL, Davenport TE, Paulseth S, Wukich DK, Godges JJ, Orthopaedic Section American Physical Therapy Association.J Orthop Sports Phys Ther. 2013 Sep; 43(9):A1-40.
38. McGovern, R.P.; Martin, R.L. , Managing ankle ligament sprains and tears: Current opinion. Open Access J. Sports Med. 2016,pp. 7: 33.
39. M. Glazebrook, T. Daniels, A. Younger, C.J. Foote, M. Penner, K. Wing, et al., Comparison of health-related quality of life between patients with end-stage ankle and hip arthrosis,J Bone Joint Surg Am, 90 (2008), pp. 499-505.
40. Munn J, Sullivan SJ, Schneiders AG. , Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: a systematic review with meta-analysis. J Sci Med Sport. 2010;13:2–12.
41. Nicole Kahle ,The Effects of Core Stability Training on Balance Testing in Young, Healthy Adults, Bachelor of Science degree with Honors in Exercise Science,The University of Toledo, APRIL 2009.

42. Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. , Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Instability. J Athl Train 2002 Dec;37(4):501-506.
43. Patrick O McKeon , Jay Hertel , Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? J Athl Train. May-Jun 2008;43(3):305-15.
44. Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. ,Rehabilitation and Improvement of Health-Related Quality-of-Life Detriments in Individuals with Chronic Ankle Instability: A Meta-Analysis. J Athl Train 2017; 52(8): 753-765.
45. R. Okuda, M. Kinoshita, J. Morikawa, T. Yasuda, M. Abe , Arthroscopic findings in chronic lateral ankle instability: do focal chondral lesions influence the results of ligament reconstruction? Am J Sports Med, 33 (2005), pp. 35-42
46. Rosa Cabanas-Valdés, Lídia Boix-Sala, Montserrat Grau-Pellicer, Juan Antonio Guzmán-Bernal,Fernanda Maria Caballero-Gómez ,The Effectiveness of Additional Core Stability Exercises in Improving Dynamic Sitting Balance, Gait and Functional Rehabilitation for Subacute Stroke Patients (CORE-Trial) , nt. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, pp.66:15.
47. Martin Mackeya,Fereshteh Pourkazemia,Claire E.Hillera , The relationship between pain and associated characteristics of chronic ankle instability: A retrospective study Journal of Sport ,January 2020, Pages 96-101
48. S.Brent Brotzman, Kevin E. Wilk, Clinical Orthopaedic Rehabilitation, Second Edition, Mosby Inc, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 287 – 290, 2003.
49. Sefton JM, Yarar C, Hicks-Little CA, Berry JW, Cordova ML. , Six weeks of balance training improves sensorimotor function in individuals with chronic ankle instability. J Orthop Sports Phys Ther 2011 Feb;41(2):81-89.
50. Sekir, U.; Yildiz, Y.; Hazneci, B.; Ors, F.; Aydin, T. , Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2007, 15, 654–664.
51. Steven J. Anderson Acute Ankle Sprains,Keys to Diagnosis and Return to Play." ,The Physician and Sportsmedicine, Vol 30 , No. 12 , 59-89 , December 2002

ثالثاً : شبكة المعلومات الدولية :

52. SunYoung Ha, Jun-Ho Han, Yun-Hee Sung, Effects of ankle strengthening exercise program on an unstable supporting surface on proprioception and balance in adults with functional ankle instability. J Exerc RehabilVolume 14(2); 154–164, 2018.

53. Tarang K Jain, Clayton N Wauneka, Wen Liu, The effect of balance training on ankle proprioception in patients with functional ankle instability. Journal of Foot and Ankle Research 2014,7(Suppl 1):A37.
54. V. Valderrabano, M. Horisberger, I. Russell, H. Dougall, B. Hintermann Etiology of ankle osteoarthritis.Clin Orthop Relat Res, 467 (2009), pp. 1800-1806.
55. Walter R. Frontera Rehabilitation Of Sports Injuries: Scientific Basis. Volume X Of The Encylopaedia Of Sports Main Street, Malden, , pp.2148-5018, Usa, 2003.
56. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJ. The epidemiology of ankle sprains in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2010;92:2279–2284.
57. Witchalls, J.; Waddington, G.; Blanch, P.; Adams, R. Ankle instability effects on joint position sense when stepping across the active movement extent discrimination apparatus. J. Athl. Train. 2012, 47, 627–634.
58. William E. Prentice, Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training, MeGraw-Hill Companies. Inc.,Fifth Edition, 2011.
59. You-jou Hung Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle ,World J Orthop. 2015 Jun 18; 6(5): 434–438.