



' تأثير برنامج تأهيلي لتحسين قدرة المستقبلات الحسية على ثبات مفصل الكاحل بعد الإصابات الرياضية '

د / محمود إبراهيم عبدالله الترياني

المقدمة ومشكلة البحث :

يعتبر مفصل الكاحل من أهم مفاصل الجسم حيث يلعب دوراً رئيسياً في الحركات والمهارات التي يقوم بها الفرد خلال حياته اليومية أو التدريب والمنافسة كما أنه يعد من أكثر المفاصل تعرضاً للإصابة وكثيراً ما يترتب علي إصابته قصور في الحركة نتيجة الإلتواء وتمزق الأربطة . و تعد إصابة مفصل الكاحل إحدى المعوقات التي تواجه اللاعبين خلال ممارسة النشاط الرياضي والتي قد تؤدي إلى الإبتعاد عن الملاعب وبالتالي إنخفاض مستوي اللياقة البدنية والمهارية مما قد يشكل حاجزاً جسمانياً ونفسياً سلباً وقد تمتد هذه الآثار السلبية في محاولة اللاعب المصاب الإشتراك في التدريب قبل إكمال الشفاء للتغلب علي هذه الحالة النفسية السيئة مما يعرضه إلى تضاعف الإصابة أو تكرارها مرة أخرى خلال الموسم الرياضي .

ويذكر "كريستوفر وآخرون ' Christopher et. all " (٢٠٠٣م) أن أهم الآثار السلبية التي تنتج من تكرار الإصابة باللتواء مفصل الكاحل وتمزق الأربطة هو عدم استقرار أو ثبات مفصل الكاحل المصابة ويصبح المفصل في هذه الحالة غير ثابت وظيفياً مما يؤدي ذلك إلى فقد المفصل للمدى الحركي الطبيعي وعدم قدرة اللاعب على أداء الحركات والمهارات المطلوبة وقد يصل إلى توقف اللاعب تماماً عن ممارسة أي نشاط رياضي أن عنصر التوازن بالنسبة لمفصل الكاحل المصابة هو أحد أساليب التقييم لمدي إستقرار وثبات هذا المفصل . (١٤ : ١١٩)

ويرى 'رينيه Rene' (٢٠٠٢م) أن إصابة مفصل الكاحل تؤدي لانخفاض قدرة المستقبلات الحسية في المفاصل مما يؤدي لعدم ثبات المفصل . (٢٢ : ١١٢)

بينما يؤكد "محمود ابراهيم" (٢٠٠٩م) أن تنشيط أو استثارة المستقبلات عن طريق المثيرات التي يتعرض لها المفصل مثل القوة او الضغوط الميكانيكية ترسل معلومات للمخ حول تلك المثيرات حتى يتسنى للمخ التعامل معها وان اصابة تلك المستقبلات تؤدي الى حدوث قصور في الاستقبال الحسية بعد الإصابة مما يؤدي الى ضعف التوازن . (٦ : ٧٧)

ويذكر "أندرينا وروبين Andrina and Robyn" (٢٠٠٤م) أن تحسين عمل المستقبلات الحسية من الأمور الهامة في الحماية من إصابات اللتواء في مفصل الكاحل وخصوصاً للفرد الذي لديه إصابة سابقة ومتكررة حيث أن الرياضي الذي لديه تحكم أو توازن



ضعيف يكون لديه القدرة على حفظ التوازن لفترة قصيرة بل ويكون لديه القابلية لتكرار الإصابة بتمزق أربطة مفصل الكاحل وانه عند إصابة أحد الأربطة فان النهايات العصبية التي تنقل الإشارات الحسية إلى المخ تنخفض كفاءتها مما يجعل التحكم في حركة الجسم اقل كفاءة وهذا يؤدي إلى تكرار الإصابة في المستقبل . (٩ : ٥٤٣)

ويؤكد 'براندي Brandi' (٢٠٠٦م) أن تمارين التوازن والتمارين التي تحسن من عمل المستقبلات الحسية من العوامل الهامة في إعادة تخزين الإدراك المكاني بواسطة إعادة التدريب بالعديد من التمارين مثل الوقوف والمشي على أسطح مختلفة والتوازن على رجل واحدة وبالتالي فان المستقبلات لها دور مهم في نقل الإحساس للجهاز العصبي المركزي وينتج عن استئثار أحد المستقبلات بمثير إدراك اللاعب للمكان ووضع الجسم الذي هو فيه . (١١ : ٢١٦)

ويؤكد 'تيموثي وجيمس Timothy and James' (٢٠٠٦م) أهمية التأثير الإيجابي لتنمية عنصر التوازن علي درجة إستقرار وثبات مفصل القدم المصابة حيث أن جسم الإنسان مزود بمستقبلات حسية عميقة تعطي إشارة إلى المخ عن وضع الجسم وحركاته وهي ما يطلق عليها المستقبلات الذاتية . (٢٤ : ١٨٧)

و من خلال عمل الباحث في مجال الإصابات الرياضية ببعض أندية شمال سيناء وجد أن العديد من اللاعبين الذين يتعرضون لإصابات مفصل الكاحل سواء الالتواء أو الكدمات قد تؤثر على مستوى التوازن أثناء أداء التمرينات البدنية أو المنافسات بعد العودة من الإصابة مما دعا الباحث لإجراء تلك الدراسة .

هدف البحث :

التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي على (القدرة و القوة العضلية للرجلين و الاتزان الثابت لمفصل الكاحل) .

فرض البحث :

توجد فروق دالة احصائياً بين القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في كل من (القدرة والقوة العضلية للرجلين ، الاتزان الثابت لمفصل الكاحل) لصالح القياس البعدي .

مصطلحات البحث :

١- الثبات الوظيفي : **physiological stability**

هو عمل المفصل بكامل وظائفه الطبيعية (الاتزان - المدى الحركي - القوة العضلية) اثناء حركة المفصل . (تعريف اجرائي)

٢- الالتواء : **Sprain**



تمزق رباط أو عدة أربطة نتيجة الإلتواء في المفصل بسبب قوة خارجية غير محتملة علي المفصل . (٥ : ٧٤)

٣- التوازن : Balance

قدرة الفرد علي البقاء في وضع إبتزان أطول وقت ممكن . (١ : ٣٧)

٤- الإستقبال الحسي : Sensory Receptor

هي نهايات عصبية أو خلايا حسية متخصصة تستجيب للتنبه وتوجد في العضلات والأوتار والمفاصل وتنبه بواسطة التغيرات في وضع الجسم والتوتر العضلي المفصلي الوترى . (٢ : ٦٥)
الدراسات السابقة :

١- دراسة 'محمد عصمت' (٢٠٠٦م) (٤) بعنوان 'تأثير برنامج تمرينات تأهيلية على إصابة الإلتواء المتكرر للرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى بعض الرياضيين' ، بهدف التعرف على اثر البرنامج التأهيلي على إصابة الإلتواء المتكرر لدى بعض الرياضيين وتضمنت عينة البحث (١٠) مصابين واستخدم الباحث المنهج التجريبي وكانت الفترة الزمنية للبرنامج (٤٤) أربعة وأربعون يوماً مقسمة على أربعة مراحل وكانت أهم النتائج وجود تأثير للبرنامج التأهيلي على قوة العضلات المحيطة العاملة على مفصل الكاحل وكذلك على المدى الحركي والتوازن الثابت لدى بعض الرياضيين .

٢- دراسة 'محمد النجار' (٢٠٠٥م) (٣) بعنوان 'تأثير التمرينات التأهيلية على الإستقرار الوظيفي للكاحل بعد تمزق الرباط الخارجي' ، بهدف التعرف على اثر البرامج التأهيلي على الإستقرار الوظيفي لمفصل الكاحل وتضمنت عينة البحث (١٠) عشرة مصابين ، وكانت الفترة الزمنية للبرنامج (٢١) يوماً على ثلاثة مراحل ، وقام الباحث بقياس القوة العضلية وقياس المدى الحركي وقياس التوازن لدى المصابين وكانت أهم النتائج وجود تحسن في القوة العضلية والتوازن الثابت وال المدى الحركي للمفصل المصاب .

٣- دراسة 'تيموثي وجيمس' (٢٠٠٦) (٢٤) بعنوان 'تأثير برنامج تدريبات التوازن على مخاطر حدوث التواءات مفصل الكاحل لدى الرياضيين بالمدارس العليا' ، بهدف التعرف على اثر البرنامج الخاص بتدريبات التوازن على خفض معدل التواءات مفصل الكاحل واستخدم الباحث المنهج التجريبي وشملت العينة (٧٦٠) لاعب كرة قدم تم تقسيمهم إلى مجموعات إحداها



تمارس تدريبات التوازن والأخرى تمارس تمارين توافق فقط وكانت أهم النتائج انخفاض معدل التواءات الكاحل لدى المجموعة التجريبية عن الضابطة وكانت أهم التوصيات ضرورة الاهتمام بتدريبات التوازن لأنها تخفض من معدل إصابة تمزق أربطة مفصل الكاحل .

٤- دراسة إيمي وكريستينا Amy and Christina " (٢٠٠٥م) (١٠) بعنوان " مستقبلات مفصل الكاحل الذاتية والتحكم في القوام لدى لاعبي كرة السلة بالتواءات مفصل الكاحل في الجانبين " ، بهدف التعرف على العلاقة بين دور المستقبلات الذاتية في المفصل والتحكم في القوام والجسم عند الوقوف واستخدام الباحث المنهج التجريبي وتضمنت عينة البحث ٣٩ مصاب تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداها تتضمن ٢٠ لاعب سليم والأخرى ١٩ لاعب مصاب والذين يعانون من التواءات في مفصل الكاحل على الجانبين وكلا المجموعتين يمارسون نفس التدريبات وكانت أهم النتائج وجود علاقة بين ضعف المستقبلات الذاتية وعدم القدرة على التحكم في القوام عند الوقوف وكانت أهم التوصيات ضرورة أن تتضمن تدريبات التأهيل لدى المصابين بالتواءات في مفصل الكاحل تدريبات التوازن وتدريبات مستقبلات حسية .

٥- دراسة سوزان وآخرون Sussan et al " (٢٠٠٦م) (٢٣) بعنوان " تدريبات التوازن للأفراد المصابين بعدم الثبات الوظيفي " ، بهدف التعرف على اثر ٤ أسابيع من تدريبات التوازن أثناء الوقوف على رجل واحدة واستخدام الباحث المنهج التجريبي وشملت عينة البحث ٢٦ مصاب تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداها تجريبية مصابة والأخرى ضابطة وكانت أهم النتائج وجود تحسن في مستوى الثبات ومدى الحركي وكانت أهم التوصيات الاهتمام بتدريبات الاتزان حيث إنها تتحسن المستقبلات الذاتية للمفصل والقوة على الوقوف على قدم واحدة لدى المصاب والغير مصاب بعدم الثبات الوظيفي للكاحل .

إجراءات البحث :

أولاً : منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي بعدى .

ثانياً : مجتمع وعينة البحث :

تم اختيار عينة عمدية قوامها (١٠) من اللاعبين المصابين بإصابة الإلتواء و الكدم فى الكاحل وفقاً لتشخيص الطبيب المعالج وذلك من اندية شمال سيناء وتراوحت اعمارهم من ٢٠ : ٢٥ سنة .

شروط إختيار العينة :

• القدرة على الإنتظام في تطبيق مراحل البحث المختلفة .



- عدم ثبات واستقرار الأداء لمفصل الكاحل للقدم .
 - عدم وجود أي إصابات أخرى لعينة البحث .
 - أن تتم عملية التشخيص جيداً وبواسطة طبيب متخصص .
- وقد قام الباحث بإجراء التجانس بين أفراد عينة البحث في متغيرات السن والطول والوزن جدول (١)

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في متغيرات السن والطول والوزن لأفراد عينة البحث

(ن = ١٠)

م	المتغير	الاحصاء	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
١	السن	السنة	السنة	٢٣.٧٠	١.٢٥	-٠.٩٩٤
٢	الطول	سم	سم	١٧٧.٩٠	١.٣٧	-٠.٧٥١
٣	الوزن	كجم	كجم	٧٢.٥٠	١.٥٨	٠.٠٠٠

يتضح من الجدول رقم (١) أن قيمة معامل الالتواء تراوحت بين (٣±)

مما يدل على تجانس العينة في متغيرات (السن والطول والوزن) .

ثالثاً : وسائل وأدوات جمع البيانات :

أ- الأجهزة والأدوات :

استمارة البيانات الأولية

• أقماع بلاستيكية

جهاز الرستاميتير لقياس الطول بالسنتيمتر

ساعة إيقاف Stop watch

جهاز الديناموميتر لقياس القوة العضلية

الميزان الطبي لقياس الوزن بالكيلو جرام

جهاز الاتزان

ب- الاختبارات :

١- إختبار الوثب العمودي من الثبات : لقياس القدرة العضلية للرجلين .

٢- الجرى الزجراجي : لقياس الرشاقة .

٣- قياس القوة العضلية للرجلين بإستخدام الديناموميتر .



٤- الاتزان الثابت :

رابعاً : خطوات تطبيق البحث :

- ١- القياسات القبليّة : تم إجراء القياسات القبليّة قبل تطبيق البرنامج على المصايين وتحت نفس الظروف لجميع أفراد عينة البحث وذلك بعد توجيه الطبيب المصايين الى أخصائى الاصابات الرياضية .
 - ٢- التجربة الأساسيّة : تم تطبيق البرنامج التأهيلي على عينة البحث في الفترة من ٢٠١٧ / ٢ / ٥ م إلى ٢٠١٧ / ٣ / ٢٠ م .
 - يكون تطبيق تدريبات الاتزان لعينة البحث من خلال تدريباتها اليومية .
 - يكون تطبيق التدريب للوثب العمودي باستخدام القدم اليمنى فقط بدون مساعدات أخرى ويتم قياس أقصى ارتفاع يمكن للاعب الوصول إليه قبل وبعد الانتهاء من أداء التدريبات (٦ أسابيع) .
 - يكون تطبيق التدريب لقوة مد الطرف السفلي للقدم اليمنى باستخدام الديناموميتر ويتم قياس مدى تحمل المفصل قبل وبعد الانتهاء من أداء التدريبات (٦ أسابيع) .
 - يتم تطبيق الجري الزجراجي لمدة ٣٠ ثانية ، ويتم القياس قبل وبعد الانتهاء من أداء التدريبات (٦ أسابيع) .
 - يتم أداء تدريبات الاتزان للقدم المصابة على جهاز الاتزان ويتم قياس درجة الاتزان قبل وبعد الانتهاء من أداء التدريبات (٦ أسابيع) . (٣٦ : ٩٥)
 - يكون أداء التدريبات في حدود استقرار وثبات المفصل ولا يتعدى حدود الإحساس بالألم .
 - يتوقف اللاعب عن أداء التدريب عند بداية الشعور والإحساس بالألم أو الإحساس ببداية الاهتزاز وعدم ثبات المفصل أو بداية الشعور بالإجهاد .
 - ٣- القياسات البعديّة : تم إجراء القياسات البعديّة بعد تطبيق البرنامج وتحت نفس الظروف لجميع أفراد عينة البحث في الفترة من ٢٠١٧ / ٣ / ٢١ م إلى ٢٠١٧ / ٣ / ٢٣ م .
- خامساً : المعالجات الإحصائية :
- استخدم الباحث حزمة البرامج الإحصائية (spss) و ذلك باستخدام : (المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري - معامل الالتواء - اختبار (ت) الفروق) .



عرض ومناقشة النتائج :

أولاً : عرض النتائج :

جدول (٢)

دلالة الفروق بين المتوسطات القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في متغيرات (الوثب العمودي - قوة الطرف السفلي - الجري الزجراجي - اختبار الاتزان للقدم المصابة - اختبار الاتزان للقدم السليمة) قيد البحث

(ن = ١٠)

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	
			س	ع	س	ع		
١	الوثب العمودي	سم	٢٩.٨٠	١.٣١	٤٢.٩٠	٣.٢١	١٣.١-	٩.٩٨-
٢	قوة الطرف السفلي	كجم	٦.٤٠	٠.٩٦	١١.١٠	٠.٩٩	٤.٧-	١٤.٠٣-
٣	الجري الزجراجي	دقيقة	١٠.٢٠	١.١٣	٧.٦٥	٠.٩٤	٢.٥٥	١٠.٥٨
٤	اختبار الاتزان للقدم المصابة	ث	٣.٦٠	١.١٧	٨.٣٠	٠.٦٧	٤.٧٠-	١٠.٩٧-
٥	اختبار الاتزان للقدم السليمة	ث	٧.٤٠	٠.٥١	١٠.٩٠	٠.٨٧	٣.٥٠-	١٠.٨٨-

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ = ١.٨١

يتضح من الجدول رقم (٢) أن قيمة ت للقياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية بلغت في اختبار الوثب العمودي (٩.٩٨ -) وبلغت في اختبار قوة الطرف السفلي (١٤.٠٣ -) في حين بلغت في اختبار الجري الزجراجي (١٠.٥٨) وفي اختبار الاتزان للقدم المصابة (١٠.٩٧ -) وفي اختبار الاتزان للقدم السليمة (١٠.٨٨ -) .



جدول (٣)

نسبة التحسن بين متوسطات القياس القبلي والبعدي لعينة البحث في متغيرات (الوثب العمودي - قوة الطرف السفلي- الجري الزجراجي - اختبار الاتزان للقدم المصابة - اختبار الاتزان للقدم السليمة) قيد البحث

ن=١٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي القياس القبلي	المتوسط الحسابي القياس البعدي	نسبة التحسن %
١	الوثب العمودي	سم	٢٩.٨٠	٤٢.٩٠	٤٣.٩٥
٢	قوة الطرف السفلي	كجم	٦.٤٠	١١.١٠	٧٣.٤٣
٣	الجري الزجراجي	دقيقة	١٠.٢٠	٧.٦٥	٢٥.٠٠
٤	اختبار الاتزان للقدم المصابة	ث	٣.٦٠	٨.٣٠	١٣٠.٥٥-
٥	اختبار الاتزان للقدم السليمة	ث	٧.٤٠	١٠.٩٠	٤٧.٢٩-

يتضح من الجدول رقم (٣) أن نسبة التحسن بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية بلغت في اختبار الوثب العمودي (٤٣.٩٥%) وبلغت في اختبار قوة الطرف السفلي (٧٣.٤٣%) في حين بلغت في اختبار الجري الزجراجي (٢٥.٠٠%) وفي اختبار اختبار الاتزان للقدم المصابة (١٣٠.٥٥-%) وفي اختبار الاتزان للقدم السليمة (٤٧.٢٩ %) . ويعزى الباحث هذا التحسن الى التمرينات التأهيلية واستخدام التدرج في الاحمال المناسبة والمقننة في جميع مراحل البرنامج وكذلك الادوات والاجهزة وقد ساعد ذلك في تنمية عنصر القوة للعضلات العاملة على المفصل وهذا ما اكده "محمود ابراهيم" (٢٠١٤م) أن أداء تمرينات القوة للعضلات المحيطة بالمفصل في جميع الاتجاهات تعد من الوسائل الضرورية للمحافظة على قوة العضلة و أن استخدام الاطالة لأربطة القدم بطريقة مقننة والتزايد المناسب في الشد والتي تتناسب مع قدرات المصابين يساعد على اداء التمرينات لاستعادة القوة العضلية . (٧ : ٧٢)

بينما يذكر "ميتا وآخرون" (Meta et al ٢٠٠٨م) أن التوازن الديناميكي واحدة من أهم مكونات اللياقة البدنية وأنه ليس فقط لمنع السقوط ولكنه أساسي لتحسين الأداء الرياضي للرياضيين وأن هناك العديد من الاختبارات للتوازن الديناميكي بما في ذلك الحركات الدورانية كما



يستخدم الجري الزجاجي لتقييم التوازن الديناميكي وخفة الحركة حيث يعتمد علي التنسيق والتوافق بين العديد من العناصر الهامة كالقوة والمرونة والتوازن والسرعة وأن الاستقرار لعمل الأجهزة المحركة والمشاركة في الأداء يؤدي إلي التطبيق الأمثل للجري المكوكي . (١٨ : ٣١٦)

يشير 'وليد حسن' (٢٠٠٢م) انه تكمن أهمية المرونة في المفاصل الي اكتساب اللاعب للمهارات الحركية المختلفة وتسهم في الاقتصاد الطاقة والاقبال من زمن الاداء والمساعدة على الاظهار للحركات بصورة أكثر انسيابية وفاعلية كما ان لها دور فعال في تأخير التعب العضلي وزيادة استعادة الشفاء . (٧ : ٣١)

ويؤكد كلاً من 'برون وآخرون Bruhn et al' (٢٠٠٤م) أن تدريبات الاتزان والرشاقة والقوة وكذلك الحركات التي تفوق المعدل الطبيعي للحركة هي وسائل ذات أهمية في التدريب المتداخل من أجل حدوث تكيف في مستقبلات الوضع الحسية وأن هذه التدريبات تخفض وتقلل من الإحساس بعدم ثبات مفصل الكاحل بعد حدوث الإصابة بالالتواء كما أن البرامج الخاصة بتدريبات التوازن تؤدي إلى التحسن في الاتزان الكلي للمفصل المصاب وكذلك خفض فرص عودة الإصابة أو حدوث إصابات إضافية للمفصل . (١٢ : ٥٨)

ويذكر 'بالما Palma' (٢٠٠٥م) أنه على الرغم من إتباع البرامج التأهيلية لمفصل الكاحل والركبة إلا أن هناك بعض الدراسات التي تؤكد أهمية التحفيز التدريبي على المستوى المركزي والمحيطي لهذه المفاصل لتحسين عمل المستقبلات العصبية وتحسين حالة المفصل وتطوير أداء المهارات الحركية . (١٩ : ٢٥٧)

ويؤكد كلاً من 'باتيك ولاليان Paynek and Lilian' (٢٠٠٦م) أن إصابة مفصل الكاحل تؤدي إلى ضعف مباشر في الإشارة الحسية التي يتم نقلها عبر المستقبلات الحسية الدقيقة حيث تؤدي الإصابة إلى تمزق وتلف في الألياف العصبية مما يؤدي إلى فقدان دور المستقبلات الحسية العميقة وأن تدريبات الدفع بالرجلين والوثب على رجل واحدة والاقعاء وصعود السلالم تساعد على إعادة اكتساب ورفع كفاءة عمل هذه المستقبلات الحسية . (٢٠ : ٢٢١ - ٢٢٥)

ويرجع التحسن الناتج في متغيرات الدراسة بعدم ثبات الأداء لمفصل الكاحل إلى التحسن في عمل المستقبلات الحسية حيث يري كلاً من 'لاسكوسكي وآخرون Laskowski et al' (٢٠٠٧م) أن المستقبلات الحسية العميقة تؤثر إلى حد كبير في ثبات وضع الجسم وان استخدام تدريبات الاتزان تؤدي إلى تحفيز المستقبلات الحسية للحفاظ على التوازن والتكيف لممارسة الرياضات المختلفة للرياضيين وان الغرض من هذه التدريبات هو تهيئة واستعادة النشاط



لطبيعة عمل النظام العضلي العصبي والقدرة على نقل المعلومات من المستقبلات المحيطة و أن هناك مسارات واردة وصادرة من وإلى الجهاز العصبي والتي تمكن الجسم من التوازن خلال ممارسة الأنشطة الحياتية والرياضية . (١٧ : ١٩)

ويذكر "جيتون Guyton and Hall" (٢٠٠٦م) أن هناك عوامل كثيرة مشتركة في السيطرة على حركة العضلات والاستقرار وثبات الأداء كالتنحيات الحسية الحركية والمستقبلات العصبية الموجودة بالأربطة والأوتار وان طبيعة عمل هذه العوامل تسهم في إمكانية الحفاظ على التوازن حينما يقوم الشخص بأداء الأنشطة المختلفة . (١٥ : ٥٧٥)

ويؤكد 'سوزان وآخرون' (٢٠٠٦م) أن تدريبات التوازن لا تعتمد فقط على القوة في الأداء ولكن تعتمد على العديد من العمليات العضلية والتي يتم تفعيلها عن طريق المستقبلات العصبية وان تأثير هذه التدريبات على الجهاز العصبي الذي يعتبر المحرك الرئيسي للعضلات يؤدي إلى الدقة والتناسق لتفعيل عمل جميع العضلات المتصلة بالحركة وان التوافق العضلي العصبي يؤدي إلى الوصول إلى أكبر قوة في الاتجاه المقصود من الحركة. (٢٣ : ٤٨٢)

بينما يوضح 'كاري وآخرون Carrie, I' (٢٠٠٥م) أن عدم التحكم في دقة أداء الانقباضات العضلية يدل على سوء توصيل المعلومات عن طريق الانقباض العضلي من المستقبلات الحسية للجهاز العصبي وبالتالي ينتقل عمل الجهاز العصبي من التحكم في إنتاج القوة إلى محاولة إنتاج الحركة في الاتجاه والزوايا المناسبة وبالمقدار المطلوب للحفاظ على حركة أجزاء الجسم ووصول الإشارات العصبية لمستوى عالي من الإدراك . (١٣ : ٩٩١ - ٩٩٨)

يوكد 'جيفري Jeffrey" (٢٠٠٤م) علي أنه بالإضافة إلي تأثير التمرينات الخاصة بالاتزان على السيطرة على وضع المفصل في الأفراد المصابين بخلل إتزان وظيفي لمفصل الكاحل وتحسين الاتزان العام فإن تمرينات التوازن من أهم التمرينات المستخدمة لتدريب نظام الاستقبال الحسي للطرف السفلي حيث تساهم في إنهاء حالة عدم التوازن العضلي الموجودة بين العضلات المحيطة بالمفصل المصاب وذلك بزيادة كفاءة عمل المستقبلات الحسية مما ينعكس ذلك على عمل الجهاز العصبي مؤدية إلى زيادة توازن المفصل . (١٦ : ٦٧)

كما يرجع الباحث التحسن الناتج في متغيرات الدراسة إلي إستخدام تمرينات التوازن والتي راعي فيها إرتباط المعيار الأدائي بدرجة الألم للمصابين لما لها من تأثير علي تحسين ثبات المفصل .



ويتفق تيموثي وجيمس (٢٠٠٦م) على أهمية تدريبات الاتزان والقوة العضلية حيث يشكلان مؤشرين بارزين للدلالة على ثبات المفصل وأن إصابة مفصل الكاحل تؤدي لانخفاض قدرة المستقبلات الحسية بالمفصل نتيجة تلف المستقبلات الحسية الدقيقة في الأربطة والجلد والعضلات وتعطى الإحساس بعدم ثبات المفصل وأن تدريبات التوازن تعمل على إعادة تثبيت ورفع كفاءة تلك المستقبلات . (٢٤ : ٢١٥)

ويبين بولونا وآخرون (Polona et al) (٢٠٠٤م) أن التدريبات برنامج القوة العضلية وتدريب التوازن أدت إلى استعادة المدى الحركي والقوة وتحسين وظائف المستقبلات الحسية والتحكم الحركي وانخفاض مخاطر الإصابة و أن الآلام المصاحبة لمفصل الكاحل بعد فترة العلاج من الإصابة ترجع إلى الشعور بضعف العضلات والأربطة والإحساس بفقد السيطرة على حركة المفصل وأن الفترة المثلى لتدريبات القوة تأتي بعد تدريبات الاتزان مباشرة حيث أن هذه التدريبات تؤدي إلى زيادة إستجابة الإشارات العصبية وتحسن عمل المستقبلات العصبية . (٢١ : ٣٢١)

وهذا يدل على أهمية استخدام تدريبات الاتزان في تحقيق ثبات الأداء للمفصل المصاب وتحسين عمل المستقبلات الحسية وبذلك يتحقق الهدف .

الاستنتاجات :

في ضوء الهدف من البحث والإجراءات وحدود العينة تم التوصل إلى النتائج التالية:

- ١- استخدام البرنامج التأهيلي أدى إلى تحسن في ثبات واتزان المفصل المصاب .
- ٢- رفع كفاءة المفصل المصاب باستخدام البرنامج التأهيلي .
- ٣- يكتمل تأهيل المفصل المصاب بعمل تدريبات الاتزان .
- ٤- زيادة الثقة وعدم الشعور بالخوف أثناء عمل التدريبات .
- ٥- زيادة في تحسن المستقبلات الحسية بالمفصل باستخدام البرنامج التأهيلي .

التوصيات:

- ١- تطبيق البرنامج التأهيلي المستخدم لتحسين الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل .
- ٢- ضرورة استخدام تدريبات الاتزان كأساس لمراحل التأهيل للمفصل المصاب .
- ٣- وضع تمرينات لتحسين كفاءة المستقبلات الحسية والثبات لمفصل الكاحل للحد من زيادة نسبة الإصابات الخاصة بالمفصل .
- ٤- إجراء البحوث العلمية على تدريبات الاتزان والمستقبلات الحسية .



٥- اجراء البحوث العلمية على الكفاءة الوظيفية لمفاصل أخرى .



المراجع

أولاً : المراجع العربية :

- ١- عادل عبد البصير (٢٠٠٧م) : الميكانيكا الحيوية ، المكتبة المصرية ، الإسكندرية .
- ٢- على محمد جلال الدين (٢٠٠٤م) : فسيولوجيا التربية البدنية والرياضة ، ط٢ ، المركز العربى للنشر ، القاهرة .
- ٣- محمد النجار توفيق (٢٠٠٥م) : تأثير التمرينات التأهيلية على الاستقرار الوظيفي للكاحل بعد تمزق الرباط الخارجى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان .
- ٤- محمد عصمت الحسيني (٢٠٠٦) : تأثير برنامج تمرينات تأهيلية على إصابة الالتواء المتكرر للرباط الوحشى لمفصل الكاحل لدى بعض الرياضيين' رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا .
- ٥- محمد قدرى بكري ، سهام الغمري (٢٠٠٥م) : الإصابات الرياضية والتأهيل البدنى ، دار المنار ، القاهرة .
- ٦- محمود ابراهيم عبدالله (٢٠٠٩م) : تأثير برنامج علاجى تأهيلي على تمزق الرباط الجانبي الخارجى لمفصل كاحل الرياضيين' ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان .
- ٧- محمود ابراهيم عبدالله (٢٠١٤م) : تأثير برنامج تأهيلي بدنى لتحسين الكفاءة الوظيفية للمعضلة الضامه الطويلة المصابة بالتمزق الجزئى' ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان .
- ٨- وليد حسين حسن (٢٠٠٢م) : تأثير برنامج تمرينات مقترح للوقاية من بعض إصابات مفصل الكاحل لدى لاعبي كرة القدم' ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة المنيا .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

- ٩ - Andrina, M., and Robyn, A. : (٢٠٠٤) "Treatment Of Ankle Ligament Injuries'"University Of South Australia, October .
- ١٠- Amy, S., and Christina, W.: (٢٠٠٥) 'Ankle Joint Proprioception And Postural Control In Basketball Players With Bilateral Ankle Sprains' Am Journal



Of Sports Medicine, Vol
(٣٣), August .

- ١١- **Brandi, L.** : (٢٠٠٦) "Proprioceptive exercise balance stability and activity" App Phys.,
- ١٢- **Bruhn, S., Kullman, N., and Gollhofer, A.** : (٢٠٠٤) "Effect of sensorimotor training and other training on postural stability" Int. J. of sports Med .
- ١٣- **Carrie, L., Brent, L., Bruce, M., and Chepard, H.** : (٢٠٠٥) "Functional Performance Deficits In Volunteers With Functional Ankle Instability" Journal Of Athletic Training ,Vol(٤٠) ,No(١), March.,
- ١٤- **Christopher F., Richard, S., and Edward, B.** : (٢٠٠٣) "Ankle Injury" Journal Of Medicine,September.,
- ١٥- **Guyton, A., and Hall, J.** : (٢٠٠٦) "Kinematic Evaluation Of Footwear Stability In Lateral Movements" October,Tokyo.
- ١٦- **Jeffrey, K.**: (٢٠٠٤) "Ankle proprioceptive Exercises Balance Rehabilitation" Biomechanics Rehabilitation Supplement, November.,
- ١٧- **Laskowski, E., Comer, A., and Smith, J.** : (٢٠٠٧) "refining rehabilitation with proprioceptive training" the physician and sports medicine .
- ١٨- **Mita, Y., Kintaka, H., and Urita, Y.** : (٢٠٠٨) "Development of a single dynamic balance test using a wooden beam for athletes" ICHPER – SD, Kanoya, Japan .
- ١٩- **Palma, P.** : (٢٠٠٥) Research of freedom level influence on particular Joint during the proprioceptive training doctoral dissertation * Univ. of Ljubljana, Rac. Sport Univsity .
- ٢٠- **Paynek, k., and Lalian, R.** : (٢٠٠٦) "Ankle Injuries and Ankle Strength, Flexibility And Proprioception In College Basketball Players, Journal Of Athletic Training" Vol (٣٢).
- ٢١- **Polona, P., Andreia, S., and Darja, R.** : (٢٠٠٤) "The Influence Of Regular Physical Training On Balance Performance After Sprained Ankle"



University Of Ljubljana ,University College Of Health Studies
,Department Of Physiotherapy .

- ٢٢- **Rene, C.:**(٢٠٠٢) 'Foot and Ankle Pain' Library Of Congress – United States Of America, Edition ٣ .
- ٢٣- **Sussan, L., Rozzi, S., Alephart, R., and Steriner, L., :** (٢٠٠٦) 'Balance Training For Persons With Functionally Unstable Ankles' J Ortho Sports Phys , Vol (٢٩) .
- ٢٤- **Timothy, A., and James, K., :** (٢٠٠٦) "The Effect Of Balance Training Program On The Risk Of Ankle Sprains In High School Athletes " American Journal Of Sports Med ,Feb.