برنامج وقائي للمصابين بقطع الرباط المتصالب الامامي لتحسين الاتزان بعد اعادة البناء للوقاية من عودة الاصابة

Prophylactic Programm for Injuryed with *Anterior Cruciate Ligament* Reconstruciate (ACLR) To Improve Balance to Preven Re-Injury

أ.د/ أحمد محمد سيد أحمد

أستاذ الإصابات والتأهيل البدنى بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية – جامعة بورسعيد

Prof/ Ahmed Sayed Ahmed

Professor of Injuries and Physical Rehabilitation - Department of Biological Sciences and Sports Health- Port Said University

أ.د/ أدهم عبد الرؤف الشرقاوي

أستاذ جراحه العظام والاصابات – كليه الطب جامعه المنصورة

Prof/ Adham Abdel Raouf ElSharkawy

Professor of Orthopedics and Traumatology - Faculty of Medicine, Mansoura University

محمد أحمد الحمادي

أخصائي الاصابات والتأهيل وباحث دكتوراه

Mohammed Ahmed Elhamady

Specialist Injuries and Rehabilitation and PhD researcher

المستخلص

يهدف الباحثون الي تصميم برنامج وقائي للاعب كرة القدم المصابين بقطع بناء الرباط المتصالب الامامي وذلك لتحسين الاتزان لمفصل الركبة بعد اعادة بناء الرباط المتصالب الامامي للوقاية من عودة الاصابة مرة اخري بإستخدام التمرينات المتنوعة التي تهدف الي زيادة الاتزان لمفصل الركبة حيث استخدام الباحثون المنهج التجريبي بإستخدام القياس القبلي والبعدي علي (١٠) من لاعبي كرة القدم ممن تم اجراء لهم عملية بناء ربط جديد وعاد لممارسة النشاط الرياضي في مدة لاتزيد عن عامين ولا تقل عن عام، حيث قام الباحث في تحديد البرنامج التأهيل البدني بناء علي رأي الخبراء والمراجع العلمية الحديثة وصُمم بطاقة بيانات خاصة بكل لاعب لتسجيل القياسات المستخدمة في البحث حيث اشتملت القياسات الأنثروبومتريه (قياس الوزن، الطول) وقياس الاتزان وكانت اهم النتائج تحسين الاتزان لمفصل الركبة حيث تراوحت نسب التحسن بين (٣٨,٧٩) و(٥٦,٠٤)، والتكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب في متغير الاتزان للاعبين قيد البحث وكانت الفروق في نسبة التحسن تساوي(١٧,٢٥).

الكلمات الرئيسية : وقائي، تأهيل، الاتزان، رباط متصالب، إصابة

Abstract

The Goal Of Researchers To Design A Prophylactic Programm To Improve Balance To Preven Re-Injury By Using Exercise That Goals Increase Balance Of Knee Joint ,The Researcher Used Experimental Approach By Using Pre And Post Measurement For ١٠ Football Player Who Had A Process Of Reconstruction ACL And Returned To Sports In A Period Not More Two Years And Not Less Than A Year, The Researcher Select The Program By Opinion Of Experts And A Modern References , Researcher Designed A Card Data For Each Player To Record Measurements Used In Research . The Anthropometric Measurements Weight and Height and Balance Measurement, The Most Important Results Were Improving the Balance for Players Under Study

Keywords: Preventive, Rehabilitation, Balance, Cruciate Ligament, Injury

تشير خليل (٢٠٠٨م) "ان الإصابات الرياضية أصبح طرق الوقاية منها وعلاجها قضية هامة من قضايا البحث العلمي في المجال الرياضي ونظرا للإحتكاك البدني العنيف في النشاطات التنافسية هناك إحتمال لحدوث إصابات أكتر من في النشاطات الأخرى حيث يرجع ذلك إلى طبيعة النشاط التنافسي حيث تتفاوت نسبة الإصابة من لعبة إلى أخرى بالإضافة إلى إختلاف النسبه من حيث الكم والكيف " (ص ٨).

وأكد Anaheim , D,(٢٠٠٥) "ان وإصابة الرباط المتصالب الأمامي Anterior Cruciate Ligament (ACL) من أكثر إصابات الركبة خطورة وشيوعاً خاصة بين لاعبي كرة القدم والسلة وألعاب المضرب، لما يمكن أن تسببه من ابتعاد الرياضي عن الممارسة فترة طويلة أو عدم القدرة على ممارسة النشاط نهائياً" (ص٢٣١).

وأشار عليوة (١٩٩٧)" انه تتم الوقاية من الاصابات بالتعرف على خصائص الاصابات ومسبباتها حتى يمكن ان يتم تفادى حدوثها علما ان نسبه حدوث الاصابات فى الرياضات المختلفه وان لكل نوع من انواع الرياضات توجد احتمالات كبيرة او ضئيله لحدوث الاصابة وتتوقف هذه الاحتمالات لحد كبير على تنظيم السبل الوقائيه اثناء التدريبات او فى المنافسات ،حيث ان اللياقه البدنية تقلل من مخاطر التعرض للإصابة وذلك عن طريق تأثيرها على العضلات والاربطه والمفاصل وكذك زيادة التحمل العام الذي يمكن اللاعب من المشاركة طوال فترة التدريب والمناشدة بدون تعب"(ص ٧٧).

واكد أحمد والشرقاوي والحمادي (٢٠٢٣) انة بالرغم من كل التدابير الاحتياطية المستخدمة حاليا في المجال الرياضي لمنع وتقليل الاصابات سواء أثناء التدريبات او المنافسات الا اننا نلاحظ ارتفاع معدل هذه الإصابات بشكل مستمرة نتيجة لشدة المنافسات والحماس الزائد لمحاوله الوصول الي أفضل المستويات لتحقيق افضل الانتصارات الرياضية وهذه الامور جعلت اللاعبين في حاله تنافس مستمر سواء مع انفسهم او غيرهم .

وأشار هشام عباس (٢٠١٦) على أن يجب توجيه النظر إلي التأكيد علي الوصول بالمصاب للحظات طويلة من الاتزان سواء الثابت أو الحركي وهو الأهم لعودة ثقة المصاب بنفسه للعودة لممارسة نشاطاتة أقرب ما يكون قبل الإصابة، كما أنه يراعى التعدد والتنوع فى تمرينات الاتزان لتحسين الحالة النفسية للمصاب .

يتفق هذا مع الوتيدى(٢٠١٧) "على أن الاحتفاظ بالاتزان من المكونات الحيوية فى إعادة تأهيل الإصابات المفصلية والتى يجب عدم إهماله. كما أن الاحتفاظ بالاتزان يتطلب تداخل المعلومات الواردة من ثلاثة أجهزة حسية هى:

- جهاز الإحساسات الجسدية (المفاصل، العضلات، الجلد).
- جهاز الاحساسات البصرية (العينين).
- جهاز الاحساسات الدهليزية (الأذن الداخلية).

حيث ان هذه المعلومات يجب أن تكون مستمرة وتقارن بواسطة المخ من لحظة لأخرى للإحساس بوضع الجسم أثناء السكون وأثناء الحركة للجسم لكى تكفل للجسم الاحتفاظ بالاتزان" (ص٦٢).

كما يتفق مع *Blain* بلان (٢٠٠٠) أن التمرينات الرياضية تقلل من ضعف الجسم لدى المصابين ويُحسن من وظيفة الاتزان مما يعمل على تقليل معدل الخطر لسقوط المصاب على الأرض.

كما وضح سيلك وب *Silk WB,* وروشنى وك *Roshny WK* ودوغترى *Doghatry* , (١٩٩٥) "لابد من تحقيق مهارات ثلاثة اوشروط ثلاثة لبدء المشى الصحيح : (القوة، الإحساس، البصر) "(ص ١٣٧).

كما أشار عليوة ومرسال (٢٠٠٢) : "أن تمرينات الاتزان تساعد الرياضي على اكتساب القدرة على التحكم فى الجسم وتحسين التوافق العضلى العصبى والمحافظة على اتزان الجسم أثناء الأوضاع والحركات المختلفة "(ص ٨٠).

كما أوضح الشاذلى (٢٠٠٨) " أن تدريب المفاصل والاربطة على إكتساب ميكانزيم أدائي واسع بذيادة مدى حركات المفصل من خلال استخدام وحدات عمل من تمرينات الإطالة الحركية يؤدى الى زيادة قدرة الفرد على أداء تمرينات الاتزان"(ص ٢٣٩).

ومن هذا المنطلق ومن خلال عمل الباحث كأخصائي إصابات وتأهيل في العديد من الفرق الرياضية ومتابعه فرق الدوري المصري فقد تعرض العديد من اللاعبين في مختلف الفرق من تكرار الاصابة للاعبيها وهذا قد يحرمهم من الاستفادة من مشاركة الاعب لفترات طويلة وكان النادي الاهلي صاحب أكثر الفرق تضرراً من إعادة الاصابة حيث فقد خدمات لاعبين مثل مروان محسن وعمرو جمال محمد محمود وحديثا أكرم توفيق وايضأ بعد الاطلاع علي العديد الدراسات مثل دراسة أكاش سينغال ومالهوترا (٢٠٢٠) وداسة ويغينز، إيه جيه، غراندي، آر كيه، شنايدر واخرين(٢٠١٦) سالمون ، راسل موسجروف ، بينكزيوسكي (٢٠٠٥) والمسح المرجعي – علي حد علمة– ومن هنا تحددت مشكلة البحث فقد لا حظ تعرض لاعبين كرة قدم للإصابة الثانية للرباط المتصالب سواء في نفس الركبة او الركبة المعاكسة بعد الانتهاء التأهيل والعودة لممارسة النشاط الرياضي مرة اخري، فمن وجهة نظر الباحثون انه لابد من وضع برنامج وقائي بأستخدام عناصر اللياقة وخاصة عنصر الاتزان يتم تنفيذه اللاعب لكي يتم الوقاية من الإصابة قبل عودتها مرة اخري والحفاظ علي سلامة اللاعب لأنه قد يحرمه من المشاركة مع الفريق لفترات طويلة.

أهداف البحث:

يهدف البحث الي التعرف على تأثير برنامج وقائي للمصابين بقطع الرباط المتصالب الامامي بعد اعادة البناء للوقاية من عودة الاصابة من خلال :

- تحسين الاتزان للطرفين
- تماثل الطرفين السليم والمصاب

فروض البحث:

- توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين القياس القبلي والبيني والبعدي لزيادة الاتزان لمفصل الركبة لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياس البعدي (للطرف السليم) والقياس البعدي (للطرف المصاب) في متغير (الإتزان).

مصطلحات البحث:

البرنامج الوقائي: preventive program

هو عبارة عن مجموعه من الخطوات والاجراءات المنظمة التي تساعد على الحد من الإصابات الرياضية وذلك بالاعتماد على مبدأ الوقاية خير من العلاج وذلك من أجل الابتعاد باللاعبين عن توقف ممارسة النشاط الرياضي. "تعريف إجرائي"

الرباط المتصالب الأمامي Anterior Cruciate Ligament (ACL)

عرفة هندي (٢٠١٥)" الرباط الأمامي الداخلي المستعرض للركبة، وهو رباط قوي من أنسجة تكون في حجم قطر أصبع السبابة تقريباً، يتواجد بعمق داخل مفصل الركبة، وبواسطته يتمفصل عظم القصبة بعظم الفخذ" (ص ١٣٦).

الاتزان Balance :

عرفة عباس (٢٠١٦) "القدرة التي تسمح للفرد بالبقاء في وضع ثابت أو متحرك على الاحتفاظ بثبات الجسم دون سقوط أو إهتزاز عند إتخاذ أوضاع معينة كما هو الحال عند الوقوف على قدم واحدة "(ص ٢٥).

الدارسات السابقة:

دراسة عبد الهادي (٢٠٢١) بعنوان "تأثير برنامج وقائي باستخدام المقاومات المتغيرة على تقليل اصابة مفصل الركبة لدى ناشئي كرة القدم وتهدف الدراسة الي صميم برنامج تأهيلي باستخدام المقومات المتغيرة يمكن من خلاله التعرف على : تحسين القوة العضلية ،تحسين المدى الحركي ،تحسين مستوى التوازن حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي وكانت اهم النتائج ادي البرنامج التأهيلي الي تحسين القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة ،تحسين المدى الحركي مفصل الركبة، تحسين مستوى التوازن لدى ناشئ كرة القدم.

دراسه هيويت ، تي إي ، دي ستاسي ، إس إل ، وماير ، جي دي(٢٠١٣) بعنوان " المفاهيم الحالية للوقاية من الإصابات في الرياضيين بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي حيث يهدف البحث الي لتقديم مراجعة حالية للعمل علي منع إصابة الركبة الثانية ولمعرفة الأسباب المؤدية للإصابة الثانية للرباط الصليبي الامامي بعد إعادة بنائه، و استخدم الباحث المنهج المسحي وكانت اهم النتائج يعد عدم التناسق بين الأطراف من أخطر الأشياء التي تؤدي الي عودة الإصابة مرة اخري لابد من وضع البرنامج التأهيلي متناسق تناسق تام بين الطرف العلوي والسفلي وهي تمارين ثبات الجزع

طرق وإجراءات البحث

أولا – منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث وذلك باستخدام التصميم التجريبى (القبلي – البعدى) لمجموعه واحده وذلك تحقيقاً للأهداف وفروض البحث.

ثانياً – مجتمع البحث:

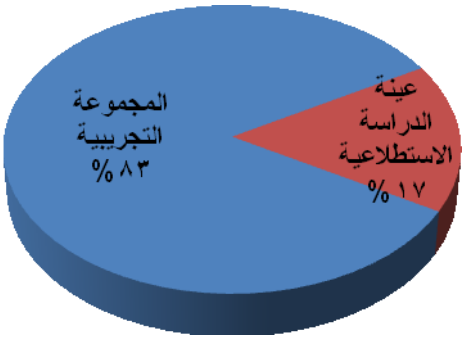
يمثل مجتمع البحث لاعبي كرة القدم في الدوري المصري المحترفين والقسم الثاني والثالث.

ثالثاً – عينة البحث:

قام الباحثون باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من من لاعبي كرة القدم الذي تم إصابتهم بقطع الرباط المتصالب الأمامي وتم عمل تدخل جراحي وتم الانتهاء من التأهيل وعاد لممارسة النشاط وتم اختيار (١٠) لتمثل المجموعة التجريبية ، بالإضافة إلى (٢) للدراسة الاستطلاعية، كما في جدول (١).

جدول (١) توصيف عينة البحث.

م	العينة			البرنامـــج
	نوع العينة	العدد	النسبة	
١	عينة الدراسة الأساسية (المجموعة التجريبية)	١٠	%٨٣,٣٣	(البرنامج المقترح)
٢	عينة الدراسة الاستطلاعية	٢	%١٦,٦٧	
	العينة الكلية للبحث	١٢	%١٠٠	



شكل (١) عينة البحث.

شروط اختيار العينة: –

- أن يكونوا من الافراد الذين وتم إجراء الجراحة الرباط المتصالب الأمامي.
- أن يكونوا من الافراد الذين وتم إجراء الجراحة الرباط المتصالب الأمامي وعاد لممارسة النشاط لمدة من عام الي عامين.
- أن يكون اشتراكهم في البحث بإرادتهم ورغباتهم.
- لم يتم تطبيق أي برامج عليهم اثناء تطبيق لبرنامج
- ألا يكون لدى أفراد العينة أي إصابات أخري تؤثر على نتائج الدراسة.

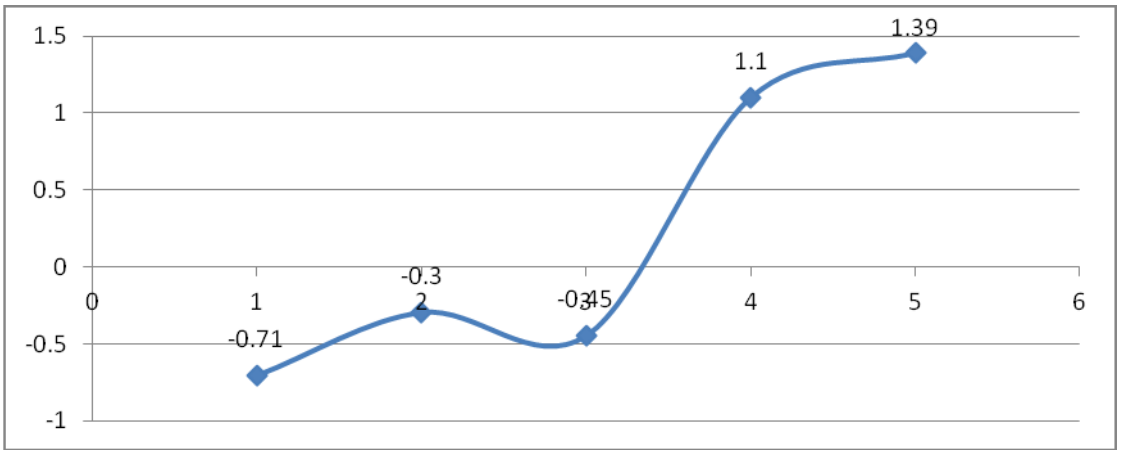
التحقق من اعتدالية توزيع العينة الكلية للبحث

للتأكد من تجانس العينة الكلية للبحث (١٢) مصابين قام الباحث بإجراء المعاملات الاحصائية وذلك فى المتغيرات قيد البحث والتى تم تجميع نتائجها من خلال استمارة لجمع البيانات واشتملت هذة المتغيرات على متغيرات الأساسية (السن – الطول – الوزن)، بالإضافة إلى المتغيرات قيد البحث، كما هو موضح في جدول (٢).

جدول (٢) المتوسطات الحسابية والوسيط والانحرافات المعيارية ومعاملات الالتواء للعينة الكلية للبحث في المتغيرات قيد البحث

(ن=١٢)

الطرف	المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	المتوسط Mean	الوسيط *Median*	الانحراف *Std. Dev*	الالتواء *Skewness*
	الأساسية (الأنثروبومترية)	السن	سنة	٢٦,٥٠	٢٧,٠٠	٢,١١	-٠,٧١
		الطول	سم	١٧٥,٠٠	١٧٥,٥٠	٥,٠١	-٠,٣٠
		الوزن	كجم	٧٣,٧٥	٧٤,٥٠	٤,٩٦	-٠,٤٥
السليم	الاتزان	جهاز (Motion (Guidance	ث	٣٢,٧٥	٣٢,٠٠	٢,٠٥	١,١٠
المصاب	الاتزان	جهاز (Motion (Guidance	ث	٣٢,٩٢	٣٢,٠٠	١,٩٨	١,٣٩



شكل (٢) معامل الالتواء لعينة البحث في المتغيرات قيد البحث

يتضح من جدول(٢)، وشكل(٢)، أن قيم معاملات الالتواء انحصرت ما بين (٣) و(+٣) مما يدل على أن قياسات العينة الكلية للبحث في المتغيرات قيد البحث قد وقعت تحت المنحنى الاعتدالي وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث الكلية في هذه المتغيرات.

التكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب

قام الباحثون باجراء التكافؤ بين (الطرف السليم والطرف المصاب) فى ضوء المتغيرات قيد البحث والتى قد تؤثر على البحث ويوضح جدول (٣) تكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب في المتغيرات قيد البحث.

جدول (٣) التكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب في القياس القبلي للمتغيرات قيد البحث.

(ن١=ن٢=١٠)

الاختبارات	وحدة القياس	الطرف السليم		الطرف المصاب		قيمة (ت)	حجم التأثير	
		المتوسط (سَ)	الانحراف (± ع)	المتوسط (سَ)	الانحراف (± ع)		(η ٢)	Cohen's d
جهاز (Motion Guidance)	ث	٣٣,٠٠	٢,١٦	٢٩,٨٠	٠,٧٩	٤,٤٠	٠,٥١٨	٢,١

تج (١٨، ٠,٠٥) = ٢,١٠

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات قيد البحث بين الطرف السليم والطرف المصاب حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات في جميع الاختبارات، مما يشير الى عدم التكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب في المتغيرات قيد البحث.

ولتحديد الدلالة التطبيقية للمتغير المستقل علي المتغير التابع تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (η٢) الذي يعبر عن حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع، وأن قيمة (η^2) تساوي (٠,٥١٨) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم)، وأن قيمة (*ES*) تساوي (٢,١) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم).

رابعاً – مجالات البحث:

المجال البشري– أشتمل المجال البشري للبحث على لاعبي كرة القدم الذي تم إصابتهم بقطع الرباط المتصالب الأمامي وتم عمل تدخل جراحي وتم التأهيل وعاد لممارسة النشاط

المجال المكاني – تـــم تطبيق البرنامج التأهيل الوقائي وإجراء القياسات القبلية والبعدية، بأحد مراكز التأهيل الحركي للإصابات الرياضية في محافظه الدقهلية وملعب كرة القدم لنادي اتحاد نبروه الرياضي – محافظة الدقهلية.

المجال الزمني – أجريت الدراسة الاستطلاعية في الفترة من (٢٠٢١/١٠/١٣) إلى (٢٠٢١/١٢/١٥) ،أجريت التجربة الأساسية للبحث في الفترة من (٢٠٢٢/١/١) إلى (٢٠٢٢/١٠/١)

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

١٣.جهاز (Motion Guidance) لقياس الاتزان لمفصل الركبة
١٤.استيك مطاط مقاومة (٢ و٣ كجم.)
١٥.بارات حديد وأوزان مختلفة
١٦.لوحة تذبذب
١٧.ملعب كرة قدم
١٨.كرة سويسرية
١٩.صندوق خطو
٢٠.ترامبلين
٢١.جهاز الدفع

٢٢. جهاز العضلات الأمامية والخلفية
٢٣. أقلام ورق أبيضاء A٤
٢٤. ثقل رمل وزن
٢٥. كرة اتزان

الإجراءات التنفيذية للبحث:

تصميم البرنامج التأهيلي الوقائي: مرفق (١)

تم تصميم البرنامج التأهيلي الوقائي بناءً على المراجع العلمية والبرامج التأهيلية السابقة المقترحة بالأبحاث العلمية المرتبطة بالبحث، وخبرة البحث في مجال التأهيل الحركي، ومن خلال التحليل الدراسي لبرامج التأهيل البدنية لمفصل الركبة لمعرفه أوجه الاختلاف والقصور، وقد اشتمل البرنامج التأهيلي على تنميه العناصر البدنية مثل الاتزان والقوة العضلية .

الهدف من البرنامج – يعد البرنامج الوقائي من الأمور الهامة والتي يجب أن توضع بعناية بالغة لذلك لابد من التعرف على أهداف البرنامج الوقائي المقترح :

- **تنمية مستوى الاتزان الكلى للجسم.**
- **تنمية الإدراك الحس الحركي.**
- **تنمية المرونة لزيادة المدى الحركي لمفصل الكاحل.**
- **تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة والحوض.**
- **تنمية القدرة العضلية.**
- **تنمية سرعة رد الفعل**
- **استعادة الوظائف الطبيعية لمفصل الركبة المصاب**
- **رفع الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة المصابة الي مستوي مفصل الركبة السليمة او أقرب ما يكون من الوضع في الاعتبار كون اللاعب ايمن او أعسر**

الأسس التي يجب مراعاتها لوضع البرنامج التأهيلي:

- **مراعاة ان تتناسب التمرينات مع سن وقدرات عينه البحث**
- **مراعاة تقنين التمرينات بالنسبة لفترة الراحة البينية والتكرار والمجموعات**
- **التدرج في التمرينات من السهل الي الصعب**
- **توفير عوامل الامن والسلام أثناء تطبيق البرنامج**
- **يتم تطبيق البرنامج بصوره فرديه وفقا لترتيب خضوعهم للبرنامج**
- **يبدأ البرنامج التأهيلي بالجزء التمهيدي ثم الجزء البدني الخاصة بالتأهيل الوقائي**
- **الشعور بالألم هو المعيار للتوقف عن أداء التمرين**
- **التدرج في احمال التمرين عن طريق التحكم في شدة كثافه وحجم كل تمرين**

زمن تطبيق البرنامج:

استغرق البرنامج ١٢ اسبوع للحالة الواحدة

محتوي البرنامج التأهيلي:

تم تقسيم الوحدة التدريبية الي ثلاث اقسام :

- **الجزء التمهيدي – يهدف الجزء التمهيدي الي تهيئة اللاعب الي البرنامج التأهيلي**
- **الجزء الرئيسي – هي مجموعه من التمرينات البدنية المختارة يتم تحديد شدتها وحجمها وكثافتها تبعا لمرحله التأهيل، يكن قدرها ٩٠ دقيقه.**
- **الجزء الختامي – استخدام التدليك في نهاية الوحدة التدريبية بجانب الوحدة الأساسية بهدف استشفاء العضلات بعد انتهاء الوحدة التدريبية وذلك طول فتره التأهيل يكون مدتها ٥ دقائق**

الدراسة الاستطلاعية – قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية يوم من (٢٠٢١/١٠/١٣) إلى (٢٠٢١/١٢/١٥) على عينة قوامها (٢) لاعبين كرة قدم

أهداف الدراسة:

- **التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم فيه تطبيق البرنامج.**
- **التأكد من سلامة الأدوات والأجهزة المستخدمة في القياس.**
- **التعرف على مدى مناسبة أدوات جمع البيانات ومحتوي البرنامج.**
- **الوقوف على مدى فهم العينة للتمرينات الموضوعة**
- **تدريب المساعدين على إجراء الاختبارات وكيفية القياس والتسجيل وذلك للتعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء القياسات لضمان صحة تسجيل البيانات.**

نتائج الدراسة:

- **تم التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم في تطبيق البرنامج**
- **تم التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث.**
- **تم التأكد من تفهم المساعدين لإجراءات قياس الاختبارات وكذلك الأدوات من كيفية تسجيل النتائج في الاستمارة المخصصة لذلك بدقة**

الدراسة الأساسية – نظرا لعدم القدرة في تجميع كل اللاعبين في توقيت واحد، لذا فقد اختلف توقيت تطبيق القياسات القبلية والقياسات البينية والبعدية من لاعب لأخر وقد تم تطبيق البرنامج بشكل فردي وبصفه عامه قام الباحث بتطبيق تجربه البحث الأساسية في الفترة من (٢٠٢٢/١/١) إلى (٢٠٢٢/١٠/١) على جميع أفراد البحث مع مراعاة ما يلي أثناء التطبيق:

- **أن تتم القياسات لجميع أفراد العينة بطريقه واحدة.**
- **استخدام نفس أدوات القياس لجميع أفراد العينة.**
- **مراعاة إجراء القياسات بنفس الترتيب وبتسلسل واحد**

القياسات القبلية:

- القياسات الأنثروبوميترية – قياس الوزن ،قياس الطول.
- القياسات البدنية – الاتزان جهاز (Motion Guidance) مرفق (٢)

القياسات البعدية – تم تنفيذ القياسات البعدية النهائية بعد انتهاء البرنامج الوقائي المقترح بنفس ترتيب القياسات القبلية والبينية للقدمين المصابة والسليمة.

المعالجات الإحصائية :

استخدم الباحثون في المعالجات الإحصائية للبيانات داخل هذه الدراسة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) Statistical Package For Social Science الإصدار (٢٥) مستعينًا بالمعاملات التالية:

٦. المتوسط الحسابى(Mean)، الوسيط (Median)، الانحراف المعيارى (Standard Deviation)، الالتواء (Skewness) .
٧. اختبار (ت) لعينتين مستقلتين من البيانات
٨. اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين من البيانات
٩. حجم التأثير (Effect Size) :
ج. مربع ايتا (η^2) في حالة اختبار (ت)
د. باستخدام (ES) ويفسر طبقا لمحكات كوهين.
١٠.نسبة التغيير/ التحسن (معدل التغير) Change Ratio

$$\text{نسبة التحسن} = \frac{\text{القياس البعدى} - \text{القياس القبلى}}{\text{القياس القبلى}} \times ١٠٠$$

عرض النتائج ومناقشتها:-

اولاً: عرض النتائج:

١/٤ عرض النتائج الفرض الأول:

١/١/٤ التحقق من صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه :" توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين (القبلي والبعدي) فى متغير (الإتزان) لصالح القياس البعدى."؛ وللتحقق من صحة الفرض الأول استخدم الباحث اختبار (ت) للقياسات المرتبطة، بين قياسات البحث (القبلية، البعدية) لدالة الفروق بين متوسط الدرجات في قياسات متغير (الإتزان) ، كما تم حساب حجم التأثير (*Effect Size*) في حالة اختبار (ت) ، بالإضافة إلى نسبة التغيير/ التحسن (*Change Ratio*)، كما في جدول (٤) و(٥)، وشكل (٣).

جدول (٤) دلالة الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى في متغير (الإتزان).

(ن=١٠)

الطرف	الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة (ت)	حجم التأثير	
			المتوسط (سَ)	الانحراف (± ع)	المتوسط (سَ)	الانحراف (± ع)		(η^2)	(ES)
السليم	جهاز (Motion Guidance)	ث	٣٣,٠٠	٢,١٦	٤٥,٨٠	٢,٢٠	٩,٦٥	٠,٩١٢	٤,٠
المصاب	جهاز (Motion Guidance)	ث	٢٩,٨٠	٠,٧٩	٤٦,٥٠	٢,٤٦	١١,٦٥	٠,٩٣٨	٣,٧

ت ج (٩، ٠,٠٥) = ٢,٢٦

يتضح من جدول (١/٤) أن قيم (ت) المحسوبة تراوحت بين (٩,٦٥) و(١١,٦٥).

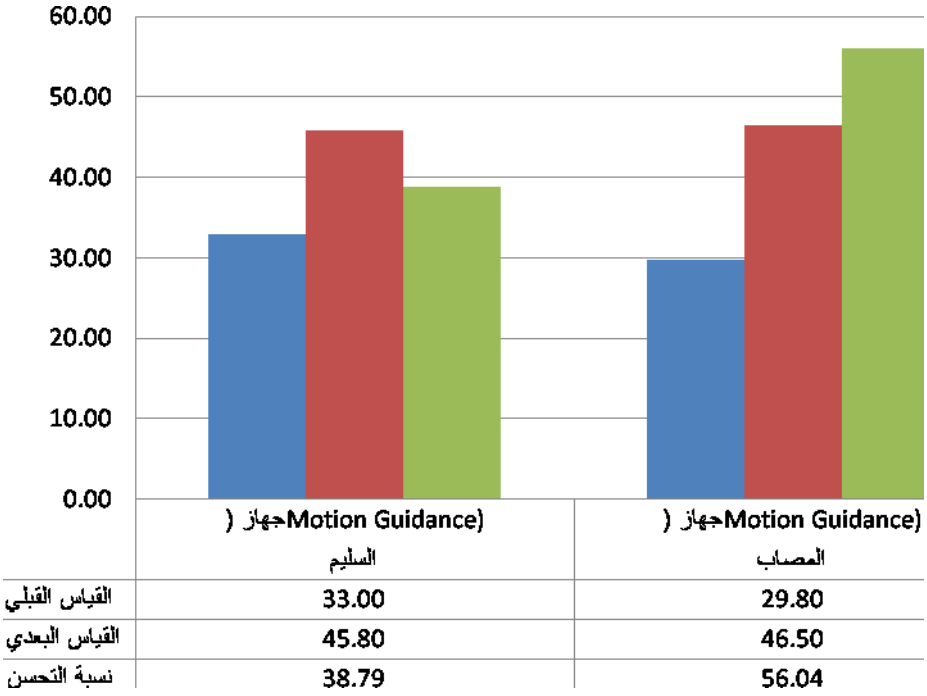
ولتحديد الدلالة التطبيقية للمتغير المستقل علي المتغير التابع تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (η^2) الذي يعبر عن حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع، وتراوحت قيم(η^2) بين (٠,٩١٢) و(٠,٩٣٨) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم ***Huge***)، وتراوحت قيم(***ES***) بين (٣,٧) و(٤,٠) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم ***Huge***).

جدول (٥) نسبة التحسن في متغير (الإتزان)

(ن=١٠)

الطرف	الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
السليم	جهاز (Motion Guidance)	ث	٣٣,٠٠	٤٥,٨٠	١٢,٨٠	٣٨,٧٩
المصاب	جهاز (Motion Guidance)	ث	٢٩,٨٠	٤٦,٥٠	١٦,٧٠	٥٦,٠٤

يتضح من جدول (٢/٤) أن قيم (نسبة التحسن) تراوحت بين (٣٨,٧٩) و(٥٦,٠٤).



شكل (٣) القياس القبلى والقياس البعدى ونسبة التحسن في متغير (الإتزان).

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

التحقق من صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه :"لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياس البعدي (للطرف السليم) والقياس البعدي (للطرف المصاب) في متغير (الإتزان)."؛ وللتحقق من صحة الفرض الخامس استخدم الباحث اختبار (ت) لعينتين مستقلتين من البيانات (***Independent Samples tTest***)، لدالة الفروق بين متوسط الدرجات في القياس البعدي (للطرف السليم) والقياس البعدي (للطرف المصاب)، في متغير (الإتزان)، كما تم حساب حجم التأثير (***Effect Size***) باستخدام مربع ايتا (η^2) في حالة

اختبار (ت)، كما تم حساب حجم التأثير باستخدام (*ES*) ويفسر طبقا لمحكات لكوهين، بالإضافة إلى نسبة التغيير/ التحسن (*Change Ratio*)، كما في جدول (٦) و(٧)، وشكل (٤)

جدول (٦) دلالة الفروق بين القياس البعدي (للطرف السليم) والقياس البعدي (للطرف المصاب) في متغير (الإتزان).

(ن١=ن٢=١٠)

الاختبارات	وحدة القياس	الطرف السليم		الطرف المصاب		قيمة (ت)	حجم التأثير	
		المتوسط (سَ)	الانحراف (± ع)	المتوسط (سَ)	الانحراف (± ع)		(η ٢)	Cohen's d
جهاز (Motion Guidance)	ث	٤٥,٨٠	٢,٢٠	٤٦,٥٠	٢,٤٦	٠,٦٧	٠,٠٢٠	٠,٣

ت ج (١٨، ٠,٠٥) = ٢,١٠

يتضح من جدول (٦) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات قيد البحث بين الطرف السليم والطرف المصاب حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات في جميع الاختبارات، مما يشير الى التكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب في المتغيرات قيد البحث.

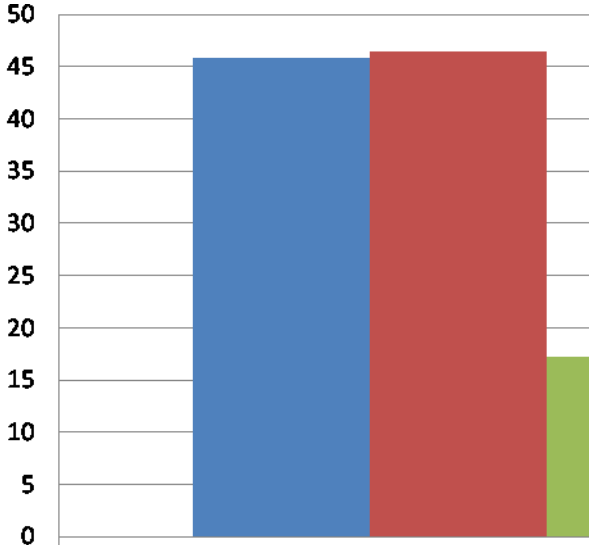
ولتحديد الدلالة التطبيقية للمتغير المستقل علي المتغير التابع تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (٢η) الذي يعبر عن حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع، وأن قيمة(η^2) تساوي (٠,٠٢٠) وهذا يدل على حجم تأثير (منعدم). وأن قيمة (*ES*) تساوي (٠,٣) وهذا يدل على حجم تأثير (صغير).

جدول (٧) الفروق في نسبة التحسن بين (الطرف السليم) و(الطرف المصاب) في متغير (الإتزان)

(ن١=ن٢=١٠)

الاختبارات	وحدة القياس	الطرف السليم		الطرف المصاب		الفروق بين القياسات	
		متوسط القياس البعدي	نسبة التحسن	متوسط القياس البعدي	نسبة التحسن	في متوسط القياسين البعديين	في نسبة التحسن
جهاز (Motion Guidance)	ث	٤٥,٨٠	٣٨,٧٩	٤٦,٥٠	٥٦,٠٤	٠,٧٠	١٧,٢٥

يتضح من جدول (٧) أن الفروق في نسبة التحسن تساوي (١٧,٢٥).



شكل (٤) الفروق في نسبة التحسن ومتوسط القياسين البعديين بين (الطرف السليم) و(الطرف المصاب) في متغير (الإتزان)

ثانياً – مناقشة النتائج :

في ضوء مشكلة البحث وبناء علي ما أسفرت عنة النتائج الإحصائية وبعد عرضها من خلال الجداول والاشكال وتفسيرها بالاعتماد علي نتائج التحليل الإحصائي للبيانات وإسترشادا بنتائج الدراسات السابقه والإستعانه بالمراجع العلمية وفي حدود القياسات التي تم إجراؤها في الإيطار المحدد لعينة البحث لذا فإنه سوف يتم مناقشة نتائج البحث بما يوضح مدي تحقق أهدافه وصدق فروضة كالتالي.

مناقشة نتائج الفرض الأول:

يتضح من جدول (٤) وشكل (٣) وجود فروق داله إحصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات

يتضح من جدول (٤) أن قيم (ت) المحسوبة تراوحت بين (٩,٦٥) و(١١,٦٥).

ولتحديد الدلالة التطبيقية للمتغير المستقل علي المتغير التابع تم حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (η^2) الذي يعبر عن حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع، وتراوحت قيم(η^2) بين (٠,٩١٢) و(٠,٩٣٨) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم *Huge*)،

وتراوحت قيم(*ES*) بين (٣,٧) و(٤,٠) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم *Huge*).

يتضح من جدول (٤) وشكل (٣) وجود فروق بين متوسط القياسات (القبلية والبعدية) في جميع متغير القوة العضلية قيد البحث لصالح القياس البعدي.

يتضح من جدول (٥) أن قيم (نسبة التحسن) تراوحت بين (٣٨,٧٩) و(٥٦,٠٤).

ويعزو الباحث التحسن في مستوي الاتزان ويرجع ذلك إلى استخدام تريبات الاتزان المختلفة ومالها من أثر إيجابي في تحسين المستوى، ويكون نتيجة البرنامج قد تطورت قدرات اللاعبين .

حيث أكد مالكية (٢٠١٤م) بضرورة الاهتمام بعنصر الاتزان المتحرك ووضع البرامج العلمية المقننة لتطويرة وقد يكون لديه أثر ايجابي في التقليل من الاصابات الرياضية التى يتعرض لها الرياضيون.

كما اشار خالد (٢٠١٠) أن ضعف الاتزان قد يسبب الاصابات الرياضية. (ص٥٠)

ويري الباحث أن الاتزان من العناصر المهمة جدا حيث أن لاعبي كرة القدم يعتمدون عليها اعتماد كبير حيث ان اللاعبين يتعتمدون على انتقال الجسم بشكل سريع من مهارة إلى أخري ويتطلب على اللاعبين الاتزان وأداء كل مهارة بدقة كبيرة فلابد من أن يتحرر الجهاز العصبي لكي يؤدي الحركات بانسيابية وبشكل أكثر سرعه وتوافق لأن عنصر الاتزان بمجرد توافره للاعب يعطي راحة نفسية ويقلل من التوتر ويزيد من مقدرة اللاعب للوصول إلى الهدف بطريقة سريعة وجيدة ويتأخر ظهور التعب.

حيث اكد أحمد(٢٠١٥) أن الاتزان هو احدي الصفات البدنية التي لها أهمية كبيرة والذي يعد قاعدة الانطلاق للأداء الحركي وأن الحفاظ على الاتزان يساعد في الوقاية من الاصابات، وأوضح ضرورة الاهتمام بتدريبات الاتزان الحركى المشابهة للأداء المهاي عند تصميم البرامج التدريبية بقدر الاهتمام بالمتغيرات البدنية الأخرى. (ص ٦٢)

حيث يعزو الباحث هذا التطور إلى الارتباط بين تدريبات المشتركة بين ثبات الجذع والركبة والكاحل حيث أن كلا منهم مؤثر في الأخر ويؤدي إلى الاتزان الحركي والثابت.

وبذلك يتحقق الفرض الاول الذى ينص على :" توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين (القبلي والبعدي) فى متغير (الإتزان) لصالح القياس البعدى.

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

يتضح من جدول (٦) وشكل (٤) وجود فروق داله إحصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات

يتضح من جدول (٦) و(٧)وشكل (٤) الفروق بين الطرف السليم والطرف المصاب فى القياس البعدى أى بعد تطبيق البرنامج التأهيل الوقائي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات قيد البحث بين الطرف السليم والطرف المصاب حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات في جميع الاختبارات، مما يشير الى التكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب في المتغيرات قيد البحث.

حيث يعزو الباحثون التحسن في الاتزان للطرفين للقياس البعدي بسبب الارتباط بين تدريبات المشتركة بين ثبات الجذع والركبة والكاحل حيث أن كلا منهم مؤثر في الأخر ويؤدي إلى الاتزان الحركي والثابت.

حيث يشير عبد الفتاح (٢٠١٢) إلى أن تدريبات ثبات الجذع لها أهمية كبيرة لدى معظم الرياضيين حيث إنها تقلل العبء الواقع على الأجزاء المشاركة للعمود الفقري ويصبح أكثر ثبات أثناء السكون والحركة، لذا ينبغي أن تحظي هذه التدريبات بالاهتمام داخل برامج التدريب.

كما يؤكد ***sharkey Brain*** (٢٠١١) "أهمية تواجد الاتزان العضلي بين جميع المجموعات العضلية وكذلك بين عضلات الطرف العلوي والطرف السفلي وكذا جانبي الجسم الأيمن والأيسر وذلك لتجنب التعرض للاختلال الاتزان العضلي وكذا تأخر المستوى البدني والفني"(ص ٦٨).

ويوضح عبد الفتاح (٢٠١٢) أن الاتزان يلعب دورا هاما في العديد من الأنشطة حيث أن الاحتفاظ بأوضاع الجسم له دورا هاما في تحقيق نتائج عالية في بعض الانشطة الرياضية.

ويرى الباحثون أن تقارب الطرفين أقرب ما يكون ترجع إلى تأثير البرنامج التأهيل الوقائي بمراحله المختلفة ، حيث كان يهدف تنمية القوة العضلية للطرفين والعودة بمرونة المفصل المصاب وممارسة النشاط مرة أخرى دون الخوف من عودة

الاصابة مرة اخري، وذلك من خلال تقوية العضلات باستخدام تمرينات ثابتة ومتحركة متدرجة بأدوات وعلى أجهزة طوال فترة تطبيق البرنامج موضوع البحث.

وبذلك يتحقق الفرض الثاني الذى ينص على على أنه :"لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياس البعدي (للطرف السليم) والقياس البعدي (للطرف المصاب) في المتغيرات قيد البحث."

الاستنتاجات والتوصيات:

اولاً:الاستنتاجات:

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفى حدود عينة البحث وخصائصها والمنهج المستخدم والاختبارات والقياسات المطبقة واعتماداً على نتائج الأسلوب الإحصائي المستخدم أمكنت الباحث للتوصل الي الأستنتاجات التالية:

ان البرنامج التأهيلي الوقائي عمل علي تحسين الاتزان.

ثانياً:التوصيات:

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي أسفر عنها البحث يوصي الباحثون بالتالي:

٥. **إستخدام البرامج الوقائية لتفادى التعرض من الاصابات الرياضية المختلفه باستخدام البرنامج التأهيلى البدني المتعدد المكونات والاهداف لتنمية الاتزان وعناصر اللياقة البدنية الاخري**
٦. **الأهتمام أجراء القياسات البدنية قبل الموسم للتعرف علي اللاعبين الأكثر عرضة للاصابة بالرباط المتصالب الأمامي وبالتالي الاهتمام بعمل برامج الوقاية و العمل علي تقليل عوامل الخطر.**
٧. **العمل علي اجراء الابحاث الخاصة بالأساليب العلمية الحديثة التي تفيد الارتقاء بالبرامج الوقائية والتأهيلية والتدريبية.**
٨. **الأهتمام بالأتزان العضلى بين عضلات للطرف السفلى وخاصة بين العضلات الخلفية والعضلات الأمامية للحفاظ على الثبات لمفصل الركبة لأن حدوث أى خلل يؤدى الي التعرض للإصابة.**

اولاً – المراجع العربية:

أحمد، سيد . (٢٠١٥). ***تأثير تدريبات التوازن الحركى على مستوى القوة الخاصة وبعض الأداءات المهارية لناشئى كرة القدم*** **.مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية.٣٢٧-٣٠٣ ,(١)٤١ ,**

Ahmed Sayed. (٢٠١٥). ***The effect of motor balance exercises on the level of special strength and some skillful performances of football juniors*****. Assiut Journal of Physical Education Sciences and Arts, ٤١(١), ٣٠٣-٣٢٧.**

الشاذلى، أحمد (٢٠٠٨) ***الموسوعة الرياضية فى بيوميكانيكا الإتزان*** **، منشأة المعارف ، الإسكندرية.**

El-Shazly, Ahmed (٢٠٠٨) ***The Mathematical Encyclopedia of Stabilization Biomechanics*****, Manshaat al-Maarif, Alexandria.**

خالد، محمد (٢٠١١) ***العلاقة بين التوازن المتحرك والاصابات الرياضية لدى ناشئ المنتخبات الوطنية الأردنية لكرة السلة*****"، بحث مقبول للنشر، مجلة البحوث والدراسات ،الكرك، الاردن**

Khaled, Muhammad (٢٠١١) ***The relationship between moving balance and sports injuries among the junior Jordanian national basketball teams*****. Research accepted for publication. Research and Studies Journal, Al-Karak, Jordan.**

خليل، سميعة. (٢٠٠٨). ***إصابات الرياضية ووسائل العلاج الطبيعي.*** **القاهرة: دار الفكر العربي.**

Khalil, Samia. (٢٠٠٨). ***Athletes' injuries and physiotherapy methods*****. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.**

عباس، هشام (٢٠١٦) ***تأثير برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات التوازن على بعض حالات الإصابة بالشلل النصفي*****، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية جامعة أسيوط.**

Abbas, Hisham (٢٠١٦) ***The effect of a rehabilitation program using balance exercises on some cases of paraplegia*****, an unpublished master's thesis, Faculty of Physical Education, Assiut University.**

عبد الفتاح، ابو العلا (٢٠١٢) ***التدريب الرياضي المعاصر*****، دار الفكر العربي، القاهرة**

Abdel-Fattah, Abu El-Ela (٢٠١٢) ***Contemporary Sports Training*****, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo**

عبد الهادي، هشام (٢٠٢١). ***تأثير برنامج وقائي باستخدام المقاومات المتغيرة على تقليل اصابة مفصل الركبة لدى ناشئي كرة القدم*** **.المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة.٣٠-١ ,(٧)٢٧ ,**

Abdul Hadi, Hisham (٢٠٢١). ***The effect of a preventive program using variable resistors on reducing knee joint injury among soccer players*****. Scientific Journal of Physical Education and Sport Sciences, ٢٧(٧), ١-٣٠.**

عليوة، علاءالدين ، مرسال، محمد (٢٠٠٢) : ***التمرينات البدنية المصورة*****، المكتبة العصرية ، المنصورة ، الطبعة الأولى.**

Aliwa, Aladdin, Mersal, Muhammad (٢٠٠٢): ***Illustrated physical exercises*****, Al-Asriyyah Library, Mansoura, first edition.**

عليوة، مجدي. (١٩٩٧). *الإصابات الرياضية بين الوقاية والعلاج*، ط ٢. الزقازيق: ظافر للطباعة

Aliwa, Magdy. (١٩٩٧). *Sports injuries between prevention and treatment*, ٢nd edition. Zagazig: Zafer for printing

مالكيه، غسان. (٢٠١٤). أثر برنامج تعليمي لبعض مهارات لعبة الكراتيه على تطوير التوازن الحركي :Dirasat . Educational Sciences, ٤١.

Owners, Ghassan. (٢٠١٤). *The effect of an educational program for some karate skills on the development of motor balance*. Dirasat: Educational Sciences, ٤١

هندي، محمد (٢٠١٥م). *علم التشريح الطبي للرياضيين*. القاهرة : دار الفكر العربي

Hindi, Muhammad (٢٠١٥ AD). *Medical Anatomy for Athletes*. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi

الوتيدى، شريف (٢٠١٧) *المرجع السريع فى طب التأهيل (الاصابات الدماغية)* ، دار جامعة الملك سعود للنشر ، السعودية.

Al-Wateidi, Sharif (٢٠١٧) *Quick reference in rehabilitation medicine (brain injuries)*, King Saud University Publishing House, Saudi Arabia.

ثانيا- المراجع الاجنبية:

Arnahiem , D,(٢٠٠٥). *Modern principles of Athletic training* . ١٢ th , Ed . , Times mirror / mosby collage publishing , St . Louis , Toronto , Santa Clara .

Blain H(٢٠٠٠). *The preventive effects of physical activity Clinique CHU de Montpellier in the elderly*, service de Gerontology.

Hewett, T. E., Di Stasi, S. L., & Myer, G. D. (٢٠١٣). *Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction*. The American journal of sports medicine, ٤١(١), ٢١٦-٢٢٤.

Sharkey, B. J. (٢٠١١). *Fitness illustrated*. Human Kinetics.

Silk WB, Roshny WK, Doghatry(١٩٩٥). *Living with Stroke* , Contemporary, Books.

Gupta, R., Singhal, A., Malhotra, A., Soni, A., Masih, G. D., & Raghav, M. (٢٠٢٠*). Predictors for Anterior Cruciate Ligament (ACL) Re-injury after Successful Primary ACL Reconstruction* (ACLR). Malaysian orthopaedic journal, ١٤(٣), ٥٠–٥٦. https://doi.org/١٠,٥٧٠٤/MOJ.٢٠١١,٠٠٩

Salmon L, Russell V, Musgrove T, Pinczewski L, Refshauge K. *Incidence and risk factors for graft rupture and contralateral rupture after anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy.* ٢٠٠٥ Aug;٢١(٨):٩٤٨-٥٧. doi: ١٠,١٠١٦/j.arthro.٢٠٠٥,٠٤,١١٠. PMID: ١٦٠٨٤٢٩٢.

Wiggins AJ, Grandhi RK, Schneider DK, Stanfield D, Webster KE, Myer GD. *Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*: A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Sports Med. ٢٠١٦ Jul;٤٤(٧):١٨٦١-٧٦. doi:

١٠,١١٧٧/٠٣٦٣٥٤٦٥١٥٦٢١٥٥٤. Epub ٢٠١٦ Jan ١٥. PMID: ٢٦٧٧٢٦١١; PMCID: PMC٥٥٠١٢٤٥.