The effect of using virtual reality glasses in rehabilitating lateral ligament tears of the ankle joint in artistic gymnasts

Prof. Dr. Ammar Hamza Hadi/Iraq. University of Babylon. College of Physical Education and Sports Sciences

Dr. Rehab Nabil Abdul-Azim/Iraq. University of Kufa. College of Physical Education and Sports Sciences

Dr. Zahraa Salah Abdul Ali/Iraq. University of Kufa. College of Physical Education and Sports Sciences

M. Rasel Adnan Wahab/Iraq. University of Kufa/College of Physical Education and Sports Sciences

Abstract

The study aims to determine the extent to which the use of virtual reality goggles combined with rehabilitation exercises contributes to restoring the efficiency of the ankle joint after a partial tear of the lateral ligament, thereby helping athletes return to their sports activity. The researchers adopted the experimental method, as it fits the nature of the study, using a single group subjected to pre- and post-tests.

The research sample consisted of four female athletes suffering from partial tears of the lateral ligament. They were deliberately selected, and each athlete underwent the rehabilitation program individually according to the timing of her injury and the diagnosis provided by the treating physician, due to the unavailability of all cases at the same time. The experimental group used a rehabilitation program supported by virtual reality (VR) goggles.

The researchers concluded that there were clear positive effects of using virtual reality goggles along with the prescribed rehabilitation exercises in rehabilitating partial tears of the lateral ankle ligament among artistic gymnastics athletes. They recommended adopting this rehabilitative approach due to its effective role in improving joint condition and accelerating the athletes' return to their sports activity.

Keywords: Virtual reality goggles, rehabilitation, lateral ligament tear, ankle joint, sports injuries, artistic gymnastics.

تأثير استخدام نظارات الواقع الافتراضي في اعادة تأهيل تمزق الرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى لاعبات الجمناستك الفني

أ.د. عمار حمزة هادي/العراق. جامعة بابل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م.د. رحاب نبيل عبد العظيم/العراق. جامعة الكوفة. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م.د. زهراء صلاح عبد علي/العراق. جامعة الكوفة. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م. رسل عدنان وهب/العراق. جامعة الكوفة/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ammarhadi_1976@yahoo.com

rahabn.allahaibi@uokufa.edu.iq

Zahraas.alrikabi@uokufa.edu.i

rasul96@gmail.com1996

الملخص

يهدف البحث إلى بيان مدى إسهام استخدام نظارات الواقع الافتراضي مع التمرينات التأهيلية في استعادة كفاءة مفصل الكاحل بعد الإصابة بالتمزق الجزئي للرباط الوحشي، مما يساعد اللاعبات على العودة لممارسة النشاط الرياضي. واعتمد الباحثين المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة الدراسة، باستخدام مجموعة واحدة خضعت لاختبارات قبلية وبعدية.

تكوّنت عينة البحث من (4) لاعبات مصابات بالتمزق الجزئي للرباط الوحشي، تم اختيارهن بالطريقة العمدية، إذ خضعت كل لاعبة على حدة للبرنامج التأهيلي وفقاً لتوقيت إصابتها وتشخيص الطبيب المعالج، نظراً لعدم توفر جميع الحالات في وقت واحد. وقد استخدمت المجموعة التجريبية برنامجاً من التمرينات التأهيلية مدعومة بنظارات الواقع الافتراضي.(VR)

توصل الباحثين إلى وجود تأثيرات إيجابية واضحة لاستخدام نظارات الواقع الافتراضي مع التمرينات التأهيلية في إعادة تأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الوحشي في مفصل الكاحل لدى لاعبات الجمناستك. وأوصيا بضرورة اعتماد هذا الأسلوب التأهيلي لدوره الفعّال في تحسين حالة المفصل وتسريع عودة اللاعبات إلى ممارسة نشاطهن الرياضي.

الكلمات المفتاحية: نظارات الواقع الافتراضي، إعادة التأهيل، تمزق الرباط الوحشي، مفصل الكاحل، الإصابات الرياضية، الجمناستك الفني.

1- المقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة طفرة تكنولوجية متسارعة تمثلت في التطور الهائل لثورة المعلومات وتقنيات المحاكاة الرقمية، الأمر الذي انعكس بصورة مباشرة على مختلف الميادين ومنها المجال الرياضي الذي بات يعتمد بشكل متزايد على التكنولوجيا الحديثة في التدريب، والتعليم الحركي، وتشخيص الإصابات، وأساليب التأهيل. وقد أسهم هذا التطور في تعزيز الترابط بين العلوم الرياضية ومجالات المعرفة الأخرى، ولا سيما تلك المعنية بالتقويم الحركي والعلاجات الفيزيائية وتأهيل الإصابات الرياضية. وتُعد الإصابات الرياضية من أبرز التحديات التي تواجه الرياضيين والمدربين والأجهزة الطبية، لما لها من تأثير مباشر في مستوى الأداء البدني والمهاري، وقدرتها على الحدّ من مشاركة الرياضي أو إيقافه بشكل مؤقت أو دائم. ومن بين الإصابات الأكثر شيوعاً إصابات مفصل الكاحل، إذ تشير العديد من الدراسات إلى ارتفاع معدل الإصابة في هذا المفصل مقارنة بغيره من مفاصل الجسم، وذلك نتيجة لطبيعة الحمل الواقع عليه أثناء الأنشطة البدنية المختلفة. ويتعرض مفصل الكاحل لإصابات متعددة تشمل أربطته الأمامية والخلفية والوحشية والإنسية، وتتراوح هذه الإصابات بين التمزقات البسيطة والمتوسطة والشديدة، وقد تصل أحياناً إلى القطع الجزئي أو الكامل الذي يتطلب تدخلاً جراحياً لإعادة الرباط إلى وضعه التشريحي الطبيعي. ولأن برامج التأهيل تمثل جزءاً أساسياً من معالجة الإصابات الرياضية، فقد بات لزاماً اعتماد أساليب مبتكرة تسهم في تسريع عملية التعافي والتحسن الوظيفي. وتعد التمرينات التأهيلية التقليدية إحدى الوسائل الفعّالة، إلا أن دمجها مع تكنولوجيا حديثة مثل نظارات الواقع الافتراضي (Virtual Reality) قد يفتح آفاقاً جديدة في تعزيز الكفاءة الوظيفية للمفصل المصاب، إذ توفر هذه التقنية بيئة محاكية للواقع تُمكّن المصاب من التفاعل بصرياً وحركياً مع المهام التأهيلية، مما يزيد من دافعيته، ويرفع مستوى تركيزه، ويُسهم في تحسين الاستجابات العصبية – العضلية المعنية بعملية الإصلاح الحركي. ومن خلال الخبرة العملية للباحثين في مجال الإصابات الرياضية، برزت الحاجة إلى استثمار تقنيات الواقع الافتراضي في تأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الوحشي لمفصل الكاحل، ولا سيما لدى لاعبات الجمناستك اللواتي يتعرضن لمثل هذه الإصابات نتيجة طبيعة الأداء الذي يتطلب القفز، والتحريك السريع، والهبوط المتكرر. ومن هنا ظهرت المشكلة العلمية للبحث متمثلة بالتساؤل الآتي:

هل يسهم استخدام نظارات الواقع الافتراضي المصاحبة للتمرينات التأهيلية في استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل بعد التمزق الجزئي للرباط الوحشي، وبما يمكّن اللاعبات من العودة إلى ممارسة النشاط الرياضي بصورة آمنة وفاعلة؟

وانطلاقاً من هذا التساؤل سعى البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، تمثلت في إعداد تمرينات تأهيلية خاصة لمعالجة التمزق الجزئي للرباط الوحشي باستخدام نظارات الواقع الافتراضي، والتعرف على تأثير هذا الأسلوب التأهيلي في تحسين الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل لدى لاعبات الجمناستك. وبناءً على ذلك افترض الباحثان وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات الدراسة لدى العينة، وهو ما قد يشير إلى فاعلية البرنامج التأهيلي القائم على الدمج بين التمرينات التقليدية وتكنولوجيا الواقع الافتراضي.

ويمثل هذا البحث محاولة علمية لإثراء الجانب التطبيقي في تأهيل الإصابات الرياضية، من خلال توظيف أحد أوجه التكنولوجيا الحديثة التي بدأت تحتل مكاناً بارزاً في مجالات التدريب والعلاج الطبيعي، الأمر الذي قد يسهم في تبني اتجاهات تأهيلية جديدة تخدم الرياضيين وتقلل من مدة التعافي وتحدّ من الآثار السلبية المترتبة على الإصابات.

ويهدف البحث الى:

1- إعداد تمرينات تأهيلية خاصة لمعالجة التمزق الجزئي للرباط الوحشي باستخدام نظارات الواقع الافتراضي.

2- التعرف على تأثير هذا الأسلوب التأهيلي في تحسين الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل لدى لاعبات الجمناستك.

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثين المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث واستخدم الباحثون طريقة المجموعة الواحدة ذات الاختبارات القبلية والبعدية.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

بلغ عدد أفراد عينة البحث أربع لاعبات مصابات، وقد جرى اختيارهن بالطريقة العمدية بما ينسجم مع متطلبات تحقيق أهداف الدراسة. واعتمدت المجموعة التجريبية على تطبيق برنامج من التمرينات التأهيلية المصاحبة لاستخدام نظارات الواقع الافتراضي .(VR) ونظراً لعدم توفر الحالات في وقت واحد، فقد تم اختيار اللاعبات على نحو فردي وفي أزمنة متعاقبة، وذلك تبعاً لظهور الإصابات الفعلية وتشخيصها من قبل الطبيب المختص، الأمر الذي استوجب التعامل مع كل حالة وفق توقيت الإصابة وطبيعة التقييم الطبي.

وقد جرى اختيار العينة وفق المعايير الآتية:

1- التأكد من وجود إصابة التمزق الجزئي من الدرجة الثانية في الرباط الوحشي لمفصل الكاحل، وذلك بالاعتماد على الفحوصات السريرية، وصور الأشعة السينية(X-Ray) ، وفحوصات الرنين المغناطيسي.(MRI)

2- التحقق من سلامة مفصل الكاحل من أي إصابات ثانوية أخرى، باستثناء التمزق الجزئي المحدد في الرباط الوحشي.

3- التأكد من ملاءمة الحالة الصحية لكل لاعبة للمشاركة في إجراءات البحث.

4- إجراء التجانس بين أفراد العينة، كما هو موضح في الجدول أدناه.

الجدول (1) يبين التجانس بين أفراد عينة البحث

ت	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
1	الطول	169.7	1.14	168	0.72
2	الوزن	67.73	1.23	67	1.12
3	العمر	22.14	1.89	22	0.42

- تكون عينة البحث أكثر تجانسا كلما وقع معامل الالتواء بين (1، -1).

2-3 أجهزة وأدوات البحث ووسائل جمع المعلومات:

2-3-1 الأجهزة المستخدمة في البحث:

- جهاز مستشعر القوة EK3-200: هو جهاز أمريكي المنشأ من تصنيع شركة (Mark-10) مقنن ونسبة الخطأ فيه 0.001 ويقيس القوة العضلية بالنيوتن، ويمكن قياس العضلات منفردة أو مجموعة عضلات في آن واحد بالإضافة إلى قدرة الجهاز على قياس القوة العضلية في حالة الانقباض والانبساط العضلي.

الصورة (1) تبين جهاز مستشعر القوة EK3-200

– نظارات الواقع الافتراضي (VR): هي نظارة مخصصة للواقع الافتراضي مصنعة من شركة سامسونج الكورية تتميز بوزنها الخفيف نسبيا إذ تزن 345 غرام تعزل الشخص الذي يرتديها عن العالم المحيط به.

الصورة (2) تبين نظارات الواقع الافتراضي (VR) قيد البحث

–كامرة (Samsung Gear 360) : هي كامرة كورية الصنع من شركة سامسونج، تزن 130 غرام وتتميز انها تصور 360 درجه بالإضافة الى انها تصور بدقة 4K بالاعتماد على وجود كاميرتين بمستشعر بدقة 8.4 ميجا بكسل، وهي مقياس اقصى دقة للصورة التي تستطيع الكامرة التقاطها، فهو مقياس للكثافة النقطية للكامرة الرقمية، وأن قيمة (1) تعني بان الكامرة يمكنها أن تلتقط مليون بكسل أو مليون نقطة من البيانات، مع عدسة عين السمكة (fisheye) بفتحة F 2.2، وتتيح هذه الكاميرا للشخص لمستخدم العديد من أوضاع التصوير بما في ذلك التقاط صور عالية الوضوح ومقاطع فيديو بدقة عالية أو مقاطع فيديو بالحركة البطيئة أو مقاطع فيديو قصيرة متكررة بالإضافة لمقاطع فيديو عرضية عالية الدقة، كما يمكن التصوير بالعدسة المزدوجة أو الفردية، كما أنها مزودة ببطارية 1160 ميللي أمبير/ساعة يمكن أن تصور لمدة 130 دقيقه قبل اعادة شحنها مرة اخرى، ويمكن ان تتصل بالهواتف عن طريق البلوتوث وتدعم تقنية الواي فاي مباشر والشكل اللاحق يبين الكامرة المستخدمة في التصوير.

الصورة (3) تبين الكامرة الفيديوية المستخدمة في البحث

- هاتف ذكي نوع سامسونج (+S9) كوري الصنع عدد 4.

- جهاز قياس المدى الحركي (الجينوميتر، Goniometer): هو جهاز يستخدم لقياس مدى حركة المفاصل) المرونة (يتكون من منقلة هندسية ترتبط فيها مسطرتان مدرجتان توضعان جزئي المفصل المراد قياسه وبعد حركة المفصل إلى مدى حركي معين تتم قراءة زاوية المفصل لمعرفة اقصى مدى حركي وصل إلية من خل قراءة درجة الزاوية التي وصل اليها مرونة المفصل، فضلا عن قياس درجة الألم.

2-3-2وسائل جمع المعلومات:

- المصادر العربية والأجنبية والمراجع العلمية والدراسات السابقة.
- المقابلات الشخصية.
- استمارة جمع البيانات والمعلومات عن عينة البحث.
- شبكة المعلومات الدولية (الانترنت).

2-3-3الأدوات المستخدمة في البحث:

- سرير فحص عدد1.
- كرات مطاطية كبيرة الحجم قطرها 70 سم عدد (1).
- حبال مطاطية – أحزمة مطاطية.
- شريط قياس.
- مسطبة بارتفاع (30) سم وطول (200) سم عدد (1).
- أقماع عدد (6) بارتفاع 30 سم.
- أكياس الثلج.

2-4 طريقة تنفيذ البحث:

تم القيام بالإجراءات الآتية:

- تصميم تمرينات تأهيلية باستخدام المراجع العلمية والمصادر المختلفة وقراءات الباحث واطلاعه المستمر ومقابلاته مع الأساتذة ذوي الاختصاص إذ تم ايجاد (70) تمرينا تتماشى مع الأفكار العلمية وآراء الخبراء.
- تم عرض التمرينات التأهيلية على الخبراء والمختصين وبعد اطلاع الخبراء تم التوافق بينهم على اختيار (12) تمرين
- تم تشكيل الوحدات التأهيلية بناءً على التمرينات إذ اختيرت (4-6) تمرينات في كل وحدة تأهيلية وتم تشكيل الوحدات التأهيلية وعددها (30) وحدة علاجية بواقع (3) وحدات اسبوعيا وحسب الأزمنة الخاصة بالتمرينات المختارة مع التكرار والراحة.
- استخدام أحد اللاعبات كنموذج حركي وتم تصويرها بوساطة كامرة (Samsung Gear 360) ثلاثية الأبعاد وبدقة 4K، ولكافة التمرينات الموضوعة من قبل الباحثين، وتم ادخال الصوت مع الفيديو في كل التمرينات الحركية التأهيلية لتوضيح دقائق الحركة والمسارات الحركية للتمرين
- تراوحت زمن الوحدات التأهيلية بين (15-50) دقيقة.

2-5 تحديد المتغيرات واختباراتها:

2-5-1 تحديد المتغيرات المستخدمة:

تم تحديد المتغيرات المستخدمة بالاعتماد على اراء الباحثين لأنهم من اصحاب الخبرة وبعض المصادر العلمية وقد شملت المتغيرات الاتية:

- التوازن.
- درجة الالم.

2-5-2 تحديد الاختبارات المستخدمة:

تم تحديد الاختبارات المستخدمة بالاعتماد على اراء الباحثين لأنهم من اصحاب الخبرة وبعض المصادر العلمية وقد شملت الاختبارات الاتي:

- اختبار التوازن.
- اختبار درجة الألم

2-6 وصف الاختبارات:

2-6-1 اختبار التوازن:

اسم الاختبار: اختبار التوازن الثابت.

هدف الاختبار: يهدف إلى قياس مطاولة التوازن بالوقوف على قدم واحدة.

الأدوات المستخدمة: يستخدم في هذا الاختبار ساعة توقيت – صافرة –أرض مستوية.

وصف الأداء : من وضع الوقوف الاعتيادي ترفع اللاعبة المصابة رجلها وتضع باطن القدم على مفصل الركبة من الجهة الداخلية وتضع كلتا اليدين على الخصر وعندما تعطى اشارة البدء بالاختبار (تحضر – أبدا) ترفع اللاعبة عقب القدم التي تقف عليها لكي يرتكز على مشط القدم وفي ذات الوقت تبدأ ساعة التوقيت بالعمل وهنا تحاول اللاعبة المحافظة على وضع التوازن لأطول فترة زمنية ممكنه من دون حدوث أي حركة لنقطة اتصال مقدمة القدم بالأرض من شأنها أن تغير مكان الوقوف أو ملامسة العقب بالأرض، وتعطى ثلاث محاولات للاعبة ، ويسجل الزمن الافضل من لحظة رفع العقب عن الأرض حتى فقدان التوازن.

2-6-2 اختبار درجة الالم:

اسم الاختبار: قياس درجة الألم.

الهدف من الاختبار: قياس درجة الألم.

الأدوات المستخدمة: سدية، استمارة قياس درجة الألم، قلم.

وصف الاداء: يتم قياس درجة الألم من قبل الطبيب المختص ومن أوضاع مختلفة إذ يعطى للاعب المصاب درجة واحدة إذا كان لديه ألم عند الراحة، ودرجتان عند الضغط على المنطقة المصابة، وثلاث درجات عند الزاوية (30) وأربع درجات عند زاوية (60) وخمس درجات عند الزاوية 90، وست درجات عند الزاوية 120.

2-7 الاختبارات القبلية: أجريت الاختبارات القبلية في مركز العلاج الطبيعي وتأهيل الاصابات، في محافظة النجف بتاريخ (2025/8/24).

2-8 التجربة الرئيسة: قام الباحثون بإجراء التجربة الرئيسة للبحث على عينة البحث. اذ قسمت الوحدة التأهيلية إلى ثلاثة مراحل لغرض انجاز العمل البحثي وهي كالآتي:

1- المرحلة الاولى: تميزت هذه المرحلة بأداء تمرينات بسيطة، كانت عبارة عن تمارين ثابتة ومتحركة تتميز بأدائها البسيط، الغرض منها تخفيف الضغط على المفصل وتلافي ظهور الضمور العضلي الذي ينشأ جراء الابتعاد عن ممارسة الرياضة،

2- المرحلة الثانية: تميزت هذه المرحلة باستخدام شدة أعلى إذ تقوم اللاعبة المصابة بتحريك الكاحل المصاب باتجاهات مختلفة حسب نوع التمرين، (ثني ومد باتجاهات مختلفة)، بالشدد المعينة وكانت هذه التمرينات من أوضاع مختلفة (الوقوف، الجلوس الطويل، الانبطاح، الاستلقاء)، اذ تكونت هذه المرحلة من اربعة أسابيع، ولكل اسبوع ثلاث وحدات تأهيلية، وشملت هذه المرحلة زيادة في شدة التمرينات وصعوبتها بشكل تدريجي، بعض تمرينات المقاومة بدون أوزان،

3- المرحلة الثالثة: وهي المرحلة الأخيرة من فترة التأهيل، تم استخدام الأدوات مثل (الكرات الطبية، الكرات المطاطية، أجهزة الحديد)، تكونت هذه المرحلة من اربعة أسابيع، بواقع ثلاث وحدات في الاسبوع، تميزت هذه المرحلة بزيادة شدة التمرينات من أجل اعداد اللاعبات المصابات وعودتهم للمنافسة.

2-9 الاختبارات البعدية: تم إجراء الاختبارات البعدية، في تاريخ (2025/10/18)، واجريت الاختبارات في المكان ذاته الذي أقيمت فيه الاختبارات القبلية والوسطية.

2-10 الوسائل الاحصائية: استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (spss).

3- عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

3-1 عرض نتائج اختبار(ت) لاختبارات التوازن ودرجة الالم في نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لمجموعة البحث وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (2) فرق الأوساط الحسابية وانحرافاتها وقيمة (t) المحسوبة ومستوى الخطأ ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في اختبار التوازن ودرجة الالم لعينة البحث

الاختبار	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		فَ	ع ف	قيمة t المحسوبة	مستوى الخطأ	دلالة الفروق
	س	ع	س	ع					
التوازن	0.134	0.02	1.195	0.010	-0.061	0.004	-3.71	0.001	معنوي
درجة الالم	3	0.81	20.1	0.55	0.004		-4.75	0.001	معنوي

يبين الجدول (2) اختبار التوازن الثابت ودرجة قياس الألم اذ كان مستوى الخطأ أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، مما يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي ولمصلحة الاختبار البعدي. ويعزو الباحثين ذلك التحسن الى التمارين البدنية ووسائل العلاج الطبيعي الاخرى بشكل كبير في تأهيل عضلة الساق الخلفية لما لها من تأثير مباشر في حركة الكاحل وتزانه لكون الاتزان يتحكم في حركة الكاحل وهذا ما اكده (Marsh) بان "التوازن يرتبط مع بعض الاصابات الخاصة بالرجلين وخصوصا التحكم في حركة الكاحل". وظهرت نتائج اختبار قياس درجة الألم انخفاضًا واضحًا في مستويات الألم لدى اللاعبات المصابات بعد تطبيق البرنامج التأهيلي، حيث وُجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي، وجاء الانخفاض في متوسط درجات الألم لصالح الاختبار البعدي. يشير ذلك إلى أن البرنامج أو التمرينات المستخدمة قد أسهمت بفاعلية في تخفيف الألم وتحسين الحالة الوظيفية للاعبات المصابات. تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات السابقة التي أكدت فعالية البرامج التأهيلية والعلاج الطبيعي في تقليل الألم وتحسين كفاءة العضلات والمفاصل.فقد شار (Anderson & Williams) إلى أن تمارين الإطالة والتقوية التدريجية تساعد في تقليل التشنجات العضلية وتحسين تدفق الدم للمنطقة المصابة، مما يسهم في تخفيف الألم. كما أوضح (Sharma et al, 2020) أن استخدام العلاج الحركي المنتظم يؤدي إلى انخفاض الإشارات العصبية المسببة للألم وتحسين استجابة الأنسجة للتحميل التدريجي. ويرى الباحثين من خلال النتائج التي توصل اليها البحث ان كل المراحل تكون مهمة وتخدم صفة الاتزان وكانت تضع اللاعب تحت موضع الاختبار واعداد جاهزيته للعب.

ويتفق الباحثين أيضاً مع (Scanlan A Dascombe B Reaburn., 2011) أن التدريب يحسن ويعمل على حماية الرياضيين من الإصابات القادمة ومعلومات التحفيز من الأطراف السفلية مهمة في الحفاظ على التوازن في كرة القدم بسبب طبيعة اللعبة، يجب أن يمتلكه اللاعب من خلال التدريب ووضع التمرينات المشابه لمواقف اللعب، إذ يتيح التوازن الجيد للاعبين التحكم في أجسادهم، وتقليل الأخطاء، وحماية أنفسهم من السقوط عندما يغيرون اتجاههم وللتحرك بسرعة داخل الملعب من أجل تنفيذ المهارات الفنية بفعالية.

4- الاستنتاجات:

1- وجود تأثيرات إيجابية واضحة لاستخدام نظارات الواقع الافتراضي مصحوبة بالتمرينات التأهيلية في تحسين التعافي الوظيفي لإصابة التمزق الجزئي للرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى لاعبات الجمناستك. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات الدراسة لدى العينة، وهو ما قد يشير إلى فاعلية البرنامج التأهيلي القائم على الدمج بين التمرينات التقليدية وتكنولوجيا الواقع الافتراضي.

المصادر

- وديع ياسين التكريتي، ياسين طه محمد علي: الاعداد البدني للنساء: جامعة الموصل، مديرية الكتب للطباعة والنشر،1986
- Anderson & Williams, M. (2019). The effectiveness of therapeutic exercise programs in reducing musculoskeletal pain and improving joint function: A systematic review. Journal of Sports Rehabilitation, 28(3), 245–256.
- Marsh Dw, Richard La, Williams LA, linch KJ. The relationship between balance and pitching college baseballpitchers, (j Strength ConRes. 18(4): (2004).
- Scanlan A, Dascombe B, Reaburn P: A comparison of the activity demands of elite and sub–elite Australian men's basketball competition, J Sports Sci, 2011.
- Sharma S, et al. (2020) "Group Differences Between Countries and Language Groups in Pain–Related Beliefs, Coping, and Catastrophizing: A Systematic ReviewPsychosomatic Medicine, 82(4).