"Effectiveness of Proprioceptive Training on Strength and Ankle and Knee Joint Stability in Female Adolescents"

Asst. Prof. **Sahar Morsy El-Sayed Morsy***

The present study aims to enhance the strength of the surrounding muscles and the stability of the ankle and knee joints among female adolescents through proprioceptive training.

The researcher employed the experimental method with two groups—an experimental group and a control group—using pre- and post-tests in accordance with the nature of the study. The main sample consisted of **42 female adolescents** from the Sporting Club in Alexandria, who were free from injury and regularly engaged in sports activity. They were randomly assigned into two groups: an experimental group (n = 21) and a control group (n = 21). In addition, a pilot study was conducted on a sample of **10 female adolescents** from the same research population but outside the main sample.

The most important findings of the study revealed the superiority of proprioceptive training, as the post-test measurements of the experimental group showed statistically significant improvements compared with the post-test results of the control group across all tests of surrounding muscle strength and ankle and knee joint stability.

The researcher recommends that coaches incorporate proprioceptive training into their training programs to improve the strength of the surrounding muscles and the stability of the ankle and knee joints, as well as to serve as preventive training programs that help protect female adolescents from injuries.

*Associate Professor at Department of sports training and movement science, Faculty of Physical Education for Girls - Alexandria University - Egypt.

فعالية تدريب المستقبلات الحسية العميقة فى قوة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات

أ.م.د/ سحر مرسى السيد مرسى*

يهدف هذا البحث إلى تحسين قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات من خلال تدريب المستقبلات الحسية العميقة.

إستخدمت الباحثة المنهج التجريبي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة بإستخدام القياسين (القبلي والبعدي) وذلك وفقاً لطبيعة الدراسة، إشتملت عينة البحث الأساسية على (٤٢) ناشئة بنادى سبورتنج الرياضى بالأسكندرية خاليات من الإصابة ويمارسن النشاط الرياضى بشكل منتظم، تم تقسيمهن إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية إحداهما تجريبية عددها (٢١) ناشئة، والأخرى ضابطة عددها (٢١) ناشئة، بينما طبقت الدراسة الإستطلاعية على عينة قوامها (١٠) ناشئات من نفس مجمع البحث ومن خارج العينة الأساسية.

أسفرت أهم نتائج الدراسة إلى أفضلية تدريبات المستقبلات الحسية العميقة، حيث تحسنت القياسات البعدية للمجموعة التجريبية بفروق داله معنوياً عن القياسات البعدية للمجموعة الضابطة فى جميع الإختبارات لقوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة.

وتوصى الباحثه بتوجيه نظر المدربين إلى إدراج تدريبات المستقبلات الحسية العميقة ضمن برامجهم التدريبية لتحسين قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة وكبرامج تدريبية وقائية تساهم فى المحافظة على الناشئات من الإصابه.

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة ـ كلية التربية الرياضية للبنات ـ جامعة الإسكندرية

فعالية تدريب المستقبلات الحسية العميقة فى قوة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات

*أ.م.د/ سحر مرسى السيد مرسى

المقدمة ومشكلة البحث:

يتأثر الأداء الحركي للناشئات في مختلف الرياضات بمجموعة من المحددات الأساسية، من أهمها الجانب البدني والوظيفي، ويُعَدّ التحكم في الجسم والمحافظة على الثبات المفصلى أثناء تنفيذ المهارات الرياضية من المتطلبات الجوهرية للأداء الفعّال. إذ أن فقدان السيطرة على وضع الجسم وثبات المفاصل يُمثل تحديًا محورياً ينعكس سلبًا على دقة وكفاءة الإداء الحركي. وفي مثل هذه الحالات، يُعطي الجهاز العصبي المركزي أولوية لاستعادة التوازن على حساب التنفيذ الأمثل للمهارات الحركية.

إلى جانب ذلك يشير كل من فادي دهشمه وآخرون Fadaei Dehcheshmeh.et.al (٢٠٢١)، وماركستروم وآخرون Markström.et.al (٢٠١٩) أن فقدان الثبات المفصلى وضعف القدرة على التحكم في وضع الجسم يُعدان من أبرز العوامل المساهمة في زيادة معدلات الإصابات، خاصةً إصابات الركبة والكاحل التي تُعد الأكثر شيوعًا لدى الرياضيين إذ إن عدم التوافق بين متطلبات الأداء الحركي السريع والتغيرات المفاجئة في الإتجاهات مع قصور في التحكم فى الجسم يؤدي إلى تحميل زائد على المفاصل والأنسجة الرخوة، مما يزيد من احتمالية حدوث التمزقات والإلتواءات والإصابات المرتبطة بنقص السيطرة العصبية–العضلية. (١٤: ١١٨١ – ١١٨٢)(٢٩: ٢)

وتشير الدراسات العلمية والإحصاءات الحديثة إلى أن نسبة كبيرة من الرياضيين يتعرضون لإصابات متكررة في مفاصل الركبة والكاحل، وهو ما يُشكّل عائقًا أمام استمرارية الأداء ويزيد من مخاطر الإعتزال المبكر، حيث أشارت دراسة بريتو غونزاليس وآخرون Prieto–González, et.al (٢٠٢١) أن أعلى معدلات إصابات للرياضيين الهواه والمحترفين هى اصابات الكاحل والركبة، حيث بلغت اصابات الكاحل (٣٦.١٢٪) والركبه (١٩.٣٢٪). كما أكدت دراسة باى وآخرون Jungmann, P. M.et.al (٢٠٢٣) أن التواءات الكاحل تمثل ١٦–٤٠٪ من الإصابات المتعلقة بالرياضة، وهي تُعد واحدة من أكثر الإصابات شيوعًا في الأنشطة التي تتضمن قفزًا أو تغييرات مفاجئة في الحركة. كما أشار كلٍ من بودن باري ووشيهان فرانسيس

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة ـ كلية التربية الرياضية للبنات ـ جامعة الإسكندرية

Boden, B& Sheehan, F (٢٠٢٢)، واماندا كيلى Amanda Kelly(٢٠٠٨) أن أكثر من ٧٠ % من إصابات الرباط الصليبي الأمامي للركبة (ACL) تحدث بدون تلامس، غالبًا أثناء الهبوط من قفزة أو التوقف/التغير المفاجئ في الإتجاه. (٣١: ١)(٢٣: ٢٩)(٢٤: ٢٥٥)(٨: ١)

ويُوضح كل من وينتر ليوني وآخرون Winter, L. et.al (٢٠٢٢)، اكس ياوى كسى وآخرون Xiao'ao Xue, et. al (٢٠٢١)، وزازولاك بوهدانات وآخرون Zazulak, B.et. al (٢٠٠٧) أن جزء كبير من هذه الإصابات يرجع إلى ضعف القدرة على الإدراك الحسي العميق(Proprioception) ، وهو أحد المكونات الرئيسية للنظام العصبي العضلي المسؤول عن إستشعار وضعية المفصل وحركته والمحافظة على توازنه، حيث أن قصور الإدراك الحسي العميق يُعدّ عاملًا مؤثرًا في تقليل كفاءة التحكم الحركي والثبات المفصلي، وذلك نتيجة غياب التحفيز الكافي لهذا المكون في العديد من البرامج التدريبية التقليدية. وهو ما يظهر لدى الرياضيين الغير مصابين، كما يزداد أثره مباشرة بعد حدوث الإصابة. وبناءً على ذلك، يُعَدّ إدماج التدريبات التي تستهدف تحسين التوازن وتعزيز التحكم فى الجسم ضمن البرامج التدريبية الحديثة إستراتيجية وقائية فعّالة للحد من إنتشار الإصابات في الوسط الرياضى. (٤٠: ١-٢)(٤١: ١٨٢ -١٨٣)(٤٣: ٣٦٨)

ومن هنا، يبرز تدريب المستقبلات الحسية العميقة (Proprioceptive Training) بوصفه أسلوب تدريبى متقدم يركز على تنشيط المستقبلات الحسيه العميقه في المفاصل والعضلات والأوتار لتحسين قوة العضلات المحيطة بالمفصل والتوازن والتحكم الحركي والثبات المفصلى. وقد أظهرت العديد من الدراسات العلمية الحديثة مثل دراسة كلٍ من هان جاى وآخرون Han et.al (٢٠٢٢) ووينتر ليوني وآخرون Winter, L. et.al (٢٠٢٢)، وكانلي أوموت وفيران سليمان Canli, Umut & Viran, Suleyman (٢٠٢٢)، ومانويلوفيتش ماركو Manojlović, M (٢٠٢١) فعالية هذا النوع من التدريب في تعزيز التوازن الديناميكي للمفاصل، وتحسين السيطرة الحركية، والثبات المفصلى، والقوة والتقليل من معدلات الإصابة، خاصاً فى معظم الرياضات التى تتطلب تغيرات سريعة في الإتجاهات والحركات الإنفجارية والإرتقاءات والهبوط مع التغيير فى أوضاع وإتجاهات الجسم بشكل سريع وأحياناً مع وجود خصم يقاوم الأداء الحركى للرياضى. فالتدريب الحسي العميق يُعد من الأساليب الفعالة في تحسين التكامل بين الجهازين العصبي والعضلي، والوقاية من الإصابات مما ينعكس على جودة الأداء الرياضي. (١٧: ٢٢٣٢)(٤٠: ١-٢)(١١: ٩٢)(٢٦: ٣٧)

وفى هذا الصـــدد يشـــير كلٍ من شـــادراش جينيفر وآخرون Jennifer L., et. al Shadrach (٢٠٢١)، وبروســـكي أوي، ســـيمون جـانـديفيا (٢٠١٨) أن الحس العميق (Proprioception)هو القدرة على إدراك موقع وحركة وتصـــرفات أجزاء الجســم المختلفة من خلال شبكة ضـخمة من المسـتقبلات الحسـية العميقة الموجودة بالعضـلات والمفاصـل والأوتار، هذه المسـتقبلات هى خلايا عصـبية تسـتشـعر الحركة والموقع والقوة. وترسـل هذه المسـتشـعرات باســـتمرار معلومات إلى العقل عن التغيرات التى تحدث فى الحركة او الوضـــع وكذلك التوازن والقوة لأجزاء الجسـم، حيث تُدمج مع معلومات من الحواس الأخرى (مثل البصـر والسـمع)، مما يساعد العقل فى حساب كيفية تحرك الجسم أو اجزاءه في البيئة المحيطة.

(٣٧: ١، ٣)(٣٢: ١١٥٧)

ولتوضـــيح أهمية الحس العميق تخيل ان اللاعبه أثناء اداء ما، تلامســت قدمها الأرض بشكل غير صـحيح، قد يكون نتيجة عن ضـعف الادراك الحسـى العميق أو اتخاذ المفصـل وضـع غير صـحيح، هنا تبدأ اللاعبه بالإنزلاق من مكانها، مما يعرضـها لخطر السقوط والإصـابة. واذا لم يكن لديها مستقبلات حسية عميقة جيدة، فإن الطريقة الوحيدة لمعرفة أنها بدأت بالانزلاق هي النظر إلى موضـع قدمها. لحسـن الحظ، تسـتشـعر المسـتقبلات الحسـية العميقة في القدم حركة الانزلاق، وترسـل هذه المعلومات إلى المخ بسـرعة البرق. بدوره، يرسـل المخ إشـارة إلى جسـم اللاعبه للتعويض عن الانزلاق، فتحافظ على توازنها وتتمكن من مواصـــلة الجرى او الأداء الحركى. (١٦: ٦)(٢٧: ١-٢)

وعليه يشير مارك بيلي Mark Bailey (٢٠٢٢) أن تدريب المستقبلات الحسيه العميقه هو أمرًا بالغ الأهمية لتحســين وتطوير أنماط الحركة والتحكم وتحســين الأداء الرياضـــي وتنفيذ الأنشـــطة المختلفة، فالإحســـاس الســـليم بالحس العميق ذو أهمية لتعلم المهارات واداء الحركات والأنشطة بمهارة وثقة عاليه. (٢٨: ١)

ويؤكد جريجوري مينيس وآخرون Gregory Minus.et.al (٢٠٢١) أن التدريب الحسي العميق لابد أن يكون مكوناً أســاســياً فى برامج التدريب الرياضـــى، لما له من دور محوري في تحسين قوة وثبات المفاصـل والأداء الحركي والمهاري للناشـئات. فهو يُمكِّن اللاعبه من أن تراوغ فى كرة القدم أو اليد أو كرة السلة وهى تركض دون الحاجة للنظر إلى الأسفل أو التفكير في كل خطوة تخطوها. كما يســـمح للاعبه الكرة الطائرة أو التنس أن تعرف موقع الكرة في الهواء لتقوم بضـــربها بقوة وفعالية. كما يبرز دور الحس العميق في رياضـــات المنازلات والجمباز فنجد الأداءات المهارية والجمل الحركية تتطلب تنوعاً فى الإتجاهات والســـرعات والقوى، إلى جانب

اختلافات في الوقفات أو الأوضاع ومستويات الأداء (ارتفاعاً وانخفاضاً)، فضلاً عن احتوائها على صعوبات حركية كالدورانات بزوايا مختلفة، وأداء مهارات في الهواء يتبعها الهبوط، أو تنفيذ حركات تعتمد على التوازن كالوقوف على قدم واحدة. كل ذلك مما يتطلب توافرمجموعة من الصفات البدنية مثل التوازن، والقوة، والسرعة، والرشاقة، والقدرة العضلية ويأتي في مقدمتهم الحس العضلي العميق الذى يعد بمثابت حلقة الوصل التى تعمل على تنسيق عمل هذه القدرات جميعا مما يضفي على الأداء الحركي الدقةً والتناسق، ويُسهم في الاقتصاد في الجهد والوقت، وإخراج المهارة بأفضل صورة فنية وجمالية ممكنة. (١٦: ٦)

وبالرغم من الجهود المبذولة لتطوير برامج التدريب الرياضي، إلا أن معدلات الإصابات لا تزال مرتفعة، وأن إصابات الركبة والكاحل على وجه الخصوص مازالت تمثل مشكلة مزمنة تعيق إستمرارية التدريب وتحسين الأداء. وقد لاحظت الباحثة من خلال عملها الميدانى فى مجال التدريب أن إصابات الكاحل والركبة من الإصابات الأكثر شيوعًا بين فئة الناشئات، وللتعرف على حجم المشكلة قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية لتحديد نسب الناشئات اللاتى تعرضن لإصابات الركبة والكاحل خلال ممارسة الأنشطة الرياضية، إضافة إلى رصد معدلات تكرار هذه الإصابات.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن نسبة الإصابات في مفصل الكاحل بلغت (٤٢٪)، بينما وصلت نسبة إصابات الركبة إلى (٣٦٪) من إجمالي العينة. كما تبين أن (٢٢٪) من الناشئات تعرضن للإصابة أكثر من مرة في نفس المفصل. كما أشارت النتائج إلى أن الإصابات الأكثر شيوعاً فى الكاحل كانت الالتواءات بدرجاتها المختلفة، أما الركبة فتمثلت معظمها فى تمزق الأربطة، وألم والتهاب وتر الركبة (الرضفة) الأمامى، كما أظهر تحليل آليات الإصابة أن السبب الأكثر شيوعًا للإصابات كان الهبوط الخاطئ أو الدوران المفاجئ أثناء الأداء بنسبة (٤٧.٨٪)، مما أسفر عن غيابهن عن التدريب لفترة زمنية بمتوسط من (١٩– ٢٧) يوماً، وأن نسبة (٢٥٪) من الناشئات لا يشاركن فى برامج تدريبيه وقائيه مثل تدريبات التوازن او تدريبات المستقبلات الحسية العميقة، وأن نسبة (٣٥٪) منهن نادراً ما يشاركن فى مثل هذه البرامج، كما اقتصرت جميع البرامج المتبعة على تدريبات التوازن فقط ضمن برامجهم التدريبية.

وهو ما يُشير إلى وجود قصور في برامج التدريب الرياضي السائدة، حيث يغيب عنها التكامل بين الجوانب البدنية والوظيفية والعصبية–الحسية في التدريب، فبينما يتم التركيز غالباً على تحسين القدرات البدنية الاساسية مثل القوة والسرعة والتحمل، يتم إغفال تحسين القدرات الحسيه العميقه، والتى تمثل خط الدفاع الأول ضد العديد من الإصابات، خاصة تلك المتعلقة

بالمفاصـــل كالكاحل والركبة، إلى جانب دورها الجوهرى فى الربط بين هذه القدرات وتكاملها. ويُعَد غياب هذا الجانب التدريبى أحد العوامل المؤثرة في ضـــعف قوة وثبات المفاصـــل ووزيادة إحتمالية الإصـــابه، نتيجة قصـــور المســـتقبلات الحســـية فى التكيّف مع متطلبات الأداء الحركي السريع أو التغيرات المفاجئة في التوازن.

ويُضـــاف إلى ذلك أن فئة الناشـــئات التى تتراوح أعمارهن ما بين ١١–١٨ ســـنة تمر بمرحلة عمرية حرجة تتســـم بســـرعة النمو والتغيرات الهرمونية والعصـــبية–العضـــلية، وهو ما يضـــاعف من التأثير الســـلبي على التوازن والثبات المفصـــلي ويزيد من قابلية التعرض للإصـــابة. (٢٢: ١١٢٧)(٣٩: ١٢٤٦)

ومن هذا المنطلق، وبالنظر إلى أن الهدف الأساسي للتدريب الرياضي هو إعداد الناشئ من جميع الجوانب مع الوقاية من الإصابات للوصول إلى المستويات الرياضية العليا، يصبح من الضـــروري تبني أســـاليب تدريبية متكاملة تعزز التوازن بين القدرات البدنية والعصـــبية–الحســـية. وبالرجوع إلى الدراســـات الســـابقة، لم تجد الباحثة – في حدود علمها – دراســـة تناولت بصـــورة مباشـــرة فعالية تدريب المســـتقبلات الحســـية العميقة على تحســـين قوة العضـــلات المحيطة وثبات مفصلي الكاحل والركبة لدى الناشئات، الأمر الذي شكّل دافعًا لإجراء هذه الدراسة.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحســـين قوة العضـــلات المحيطة وثبات مفصـــلى الكاحل والركبة لدى الناشئات من خلال تدريب المستقبلات الحسية العميقة وذلك للتعرف على فعاليته فى:

- تحسين قوة العضلات المحيطة بمفصلى الكاحل والركبة.
- تحسين ثبات مفصلى الكاحل والركبة.

فروض البحث:

- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات ولصالح القياس البعدى.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة فى قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات ولصالح القياس البعدى.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة فى قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات ولصالح المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

تدريب المستقبلات الحسية العمية:Proprioceptive Training

هى تدريبات تهدف إلى تحسين قدرة الجهاز العصبي المركزي والمستقبلات الحسية العميقة داخل العضلات والأوتار والمفاصل على إدراك موقع وحركة وقوة أجزاء الجسم المختلفة لتحسين الوظائف الحس– حركية والقوة والتوازن، والثبات المفصلى. (٤٠: ٢)(٣٠: ١١١)

قوة وثبات المفصل:Strength and Joint Stability

تعنى القدرة التكيفية للأنسجة العضلية والعصبية والأربطة المحيطة بالمفصل على الحفاظ على وضعه ووظيفته أثناء الثبات والحركة، وقوة العضلات المحيطة به من خلال التكامل بين النظام العصبي العضلي والمستقبلات الحسية الحركية. (٢٥: ٢٣)(٢١: ٢٨)(٣٣: ٢)

اجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث

إستخدمت الباحثة المنهج التجريبي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة بإستخدام القياسين (القبلي والبعدي) وذلك وفقاً لطبيعة الدراسة.

ثانياً: عينة البحث

إشتملت عينة البحث على (٤٢) ناشئة بنادى سبورتنج الرياضى بالأسكندرية خاليات من الإصابة ويمارسن النشاط الرياضى بشكل منتظم، تم تقسيمهن إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية إحداهما تجريبية عددها (٢١) ناشئة، والأخرى ضابطة عددها (٢١) ناشئة، بينما طبقت الدراسة الإستطلاعية على عينة قوامها (١٠) ناشئات من نفس مجمع البحث ومن خارج العينة الأساسية.

وقد راعت الباحثة فى إختيار العينة:

- ممارسة رياضية منتظمة لمدة لا تقل عن ٥ سنوات.
- مدى حركى طبيعى لمفاصل الركبة والكاحل.
- عدم وجود إصابات للطرف السفلى خلال السته اشهر قبل تطبيق الدراسة.

معايير الإستبعاد:

- تاريخ إصابة للأطراف السفلية خلال الستة أشهر السابقة للتطبيق.
- تاريخ إضطربات عصبية أو دهليزية.
- الخضوع لجراحة سابقة فى الأطراف السفلية.

تجانس عينة البحث

تم اجراء تجانس عينة البحث الإجمالية في المتغيرات الأساسية (العمر الزمنى، الوزن، الطول، مؤشر كتلة الجسم، العمرالتدريبى) والإختبارات قيد البحث. ويوضح ذلك الجدول التالى:

جدول (١)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الأساسية والإختبارات قيد البحث لدى عينة البحث الإجمالية قبل التجربة ن = 52

المتغيرات	الدلالات الإحصائية			وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المتغيرات الأساسية	العمر الزمنى			سنه/شهر	15.319	0.553	-0.345	-0.776
	الوزن			كجم	64.663	3.659	0.857	0.734
	الطول			سم	1.663	0.031	-0.582	-0.272
	مؤشر كتلة الجسم			كجم/م2	23.397	1.561	0.475	-0.012
	العمر التدريبي			سنة/شهر	5.202	0.976	0.191	-0.828
الاختبارات البدنية	الإحساس بحركة مفصل الكاحل			درجة	4.981	0.896	0.039	-0.144
	الإحساس بحركة مفصل الركبة			درجة	7.904	1.563	0.486	-0.576
	التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى		%	71.586	5.889	-0.369	-0.974
		الإتجاه الداخلى		%	77.728	7.184	0.158	-1.098
		الإتجاه الخارجى		%	71.154	8.925	0.150	-1.440
		مجموع		%	73.489	6.530	0.009	-1.639
	الوقوف على مشط القدم			ثانيه	9.926	2.032	-0.075	-1.140
	قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل الأيمن	قبض	كجم	9.442	1.800	0.074	-0.996
			بسط	كجم	7.385	2.200	-0.053	-1.201
		الكاحل الأيسر	قبض	كجم	9.990	1.405	0.076	-0.921
			بسط	كجم	8.106	1.845	0.232	-1.032
	قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة اليمنى	قبض	كجم	13.413	1.992	-0.115	-0.734
			بسط	كجم	12.760	2.059	-0.232	-0.954
		الركبة اليسرى	قبض	كجم	15.067	1.935	0.360	-0.235
			بسط	كجم	12.913	1.867	-0.091	-0.965
	الدوائر المرقمة			ثانيه	11.117	1.828	0.487	-0.460
	الجرى متعدد الجهات			ثانيه	16.970	2.219	0.729	0.042

يتضح من جدول رقم (١) والخاص بالدلالات الإحصائية للمتغيرات الأساسية والإختبارات البدنية قيد البحث لدى عينة البحث الإجمالية قبل التجربة أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة، حيث تراوحت قيم معامل الالتواء

فيها ما بين (٠.٨٥٧ – 0.582–) مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث قبل التجربة.

- **تكافؤ عينة البحث:**

تم إجراء التكافؤ بين مجموعتى البحث التجريبية والضابطة في المتغيرات الأساسية والإختبارات قيد البحث وهو ما يوضحة جدول (٢).

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الأساسية والإختبارات قيد البحث لدى المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل التجربة

الإحصائية / الدلالات / المتغيرات			وحدة القياس	المجموعة التجريبية ن= ٢١		المجموعة الضابطة ن= ٢١		قيمة مان ويتنى	قيمة Z لمان ويتنى	الإحتمال Sig (p.value)
				متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
المتغيرات الأساسية	العمر الزمنى		سنه/شهر	23.29	489.00	19.71	414.00	183.00	0.946	0.344
	الوزن		كجم	23.31	489.50	19.69	413.50	182.50	0.960	0.337
	الطول		سم	19.31	405.50	23.69	497.50	174.50	1.165	0.244
	مؤشر كتلة الجسم		كجم/م2	24.12	506.50	18.88	396.50	165.50	1.384	0.166
	العمر التدريبي		سنة/شهر	20.38	428.00	22.62	475.00	197.00	0.605	0.545
الاختبارات البدنية	الإحساس بحركة مفصل الكاحل		درجة	21.86	459.00	21.14	444.00	213.00	0.202	0.840
	الإحساس بحركة مفصل الركبة		درجة	21.48	451.00	21.52	452.00	220.00	0.013	0.990
	التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى	%	20.17	423.50	22.83	479.50	192.50	0.705	0.481
		الإتجاه الداخلى	%	21.31	447.50	21.69	455.50	216.50	0.101	0.920
		الإتجاه الخارجى	%	21.86	459.00	21.14	444.00	213.00	0.189	0.850
		مجموع	%	21.40	449.50	21.60	453.50	218.50	0.050	0.960
	الوقوف على مشط القدم		ثانيه	21.36	448.50	21.64	454.50	217.50	0.076	0.940
	قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل الأيمن قبض	كجم	21.69	455.50	21.31	447.50	216.50	0.101	0.920
		الكاحل الأيمن بسط	كجم	20.48	430.00	22.52	473.00	199.00	0.543	0.587
		الكاحل الأيسر قبض	كجم	21.69	455.50	21.31	447.50	216.50	0.101	0.919
		الكاحل الأيسر بسط	كجم	22.45	471.50	20.55	431.50	200.50	0.507	0.612
	قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة اليمنى قبض	كجم	19.24	404.00	23.76	499.00	173.00	1.209	0.227
		الركبة اليمنى بسط	كجم	21.64	454.50	21.36	448.50	217.50	0.076	0.939
		الركبة اليسرى قبض	كجم	20.55	431.50	22.45	471.50	200.50	0.511	0.609
		الركبة اليسرى بسط	كجم	22.19	466.00	20.81	437.00	206.00	0.369	0.712
	الدوائر المرقمة		ثانيه	21.19	445.00	21.81	458.00	214.00	0.164	0.869
	الجرى متعدد الجهات		ثانيه	21.98	461.50	21.02	441.50	210.50	0.252	0.801

يتضـــح من جدول رقم (2) والخاص بالدلالات الإحصـــائية للمتغيرات الأســـاســـية والإختبارات قيد البحث لدى المجموعة التجريبية والمجموعة الضـابطة، أن قيمة (Z) تراوحت ما بين (1.384- 0.013) وذلك بمســتوى دلالة Sig تراوح ما بين (٠.٩٩٠- ٠.١٦٦) وجميعها أكبر من ٠.٠٥ مما يدل على عدم وجود فروق دالة معنوياً بين مجموعتى البحث فى جميع المتغيرات الأســاســية والاختبارات قيد البحث، مما يشــير إلى تكافؤ مجموعتى البحث التجريبية والضابطة فى جميع متغيرات البحث.

ثالثاً: مجالات البحث

المجال الزمنى:

تم تنفيذ اجراءات البحث في الفترة من ٢٠٢٤/٢/٣ إلى ٢٠٢٤/٤/٢٩، حيث أجريت الدراسه الإســتطلاعية الأولى فى الفترة من ٣/ ٢/ ٢٠٢٤ إلى ٢٠٢٤/٢/١٢، والدراســة الإســتطلاعية الثانية فى الفترة من ٢٠٢٤/٢/١٣ إلى ١٨/ ٢/ ٢٠٢٤، والدراســة الإســتطلاعية الثالثة فى الفترة من ٢٠٢٤/٢/١٩ إلى ٢٤/ ٢/ ٢٠٢٤، كما أجريت القياسات القبلية فى الفترة من ٢٠٢٤/٢/٢٧ الى ٢٠٢٤/٣/١، وتم تطبيق البرنـامج التـدريبى فى الفترة من ٢٠٢٤/٣/٢ إلى ٢٠٢٤/٤/٢٥ كما تم تطبيق القياسات البعدية فى الفترة من ٢٠٢٤/٤/٢٦ إلى ٢٠٢٤/٤/٢٩.

المجال المكانى:

تم إجراء قياسات البحث وتنفيذ البرنامج التدريبى بالصالة الرياضية بنادى سبورتنج الرياضى محافظة الأسكندرية.

المجال البشرى:

يمثل مجموعة من الناشـئات بنادى سـبورتنج الرياضـى بالأسـكندرية يمارسـن النشـاط الرياضى بشكل منتظم.

رابعاً: وسائل وأدوات جمع البيانات

١.الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- جهاز قياس الطول (بالسم)
- ميزان طبية لقياس الوزن (بالكجم)
- جهاز الإنكلوميتر inclinometer
- شريط قياس مدرج (بالسم)
- ساعة ايقاف
- كررات توازن balance ball
- سلم الرشاقة
- ترامبولين
- كرات طبية/ كرات تنس
- لـوحـات تـوازن balance board

٢.الإختبارات البدنية قيد البحث: مرفق (٣)

بالرجوع إلى المراجع المتخصصة والدراسات المرجعية السابقة مثل عمرو محمد (٢٠٢٣)(٤)، جيدو آخرون Gidu.et.al(٢٠٢٢)(١٥)، وسي وون يون وآخرون Se Woon Yoon, et .al (٢٠٢٢)(٣٦)، روميروا فرانكو وآخرون Romero-Franco.et.al (٢٠١٧)(٣٤)، على البيك وآخرون (٢٠٠٩)(٣) إستخلصت الباحثة الإختبارات التاليه:

- الإحساس بحركة مفصل الكاحل.
- الإحساس بحركة مفصل الركبة.
- اختبار التوازن Y balance.
- الوقوف على مشط القدم.
- قوة العضلات المحيطة بالكاحل.
- قوة العضلات المحيطة بالركبة.
- الدوائر المرقمة.
- الجرى متعدد الجهات.

خامساً: الدراسات الاستطلاعية

١. الدراسة الإستطلاعية الأولى :

أجريت هذه الدراسة فى الفترة من ٢٠٢٤/٢/٣ إلى ٢٠٢٤/٢/١٢ على ناشئات من نادى (الأوليمبى، سموحة، سبورتنج، الإتحاد السكندرى) الرياضى بمحافظة الأسكندرية **بهدف** :

- التعرف على حجم الناشئات اللاتي تعرضن لإصابات الركبة والكاحل خلال ممارسة النشاط الرياضي.
- تحديد نسب تكرار كل من إصابات الركبة والكاحل بين أفراد العينة.

اعتمدت الباحثة في جمع البيانات على استبيان إلكترونى حول الإصابات الرياضية التي تتعرضت لها الناشئات في مفصلي الركبة والكاحل وآليات حدوثها أثناء ممارسة النشاط الرياضي، وتضمن (نوع الإصابة – شدتها – عدد مرات حدوثها – آليه حدوثها) خلال الإثنى عشر شهر الماضية للتطبيق، وتم بناءه بالإسترشاد بمحتوى استبيان الإصابات الرياضية OSTRC Injury Questionnaire لكلاريسن وآخرون Clarsen et. al (٢٠١٤)(١٢)، مع الرجوع للمراجع العلمية مثل اللجنة الأولمبية الدولية للإصابات الرياضية والأمراض باهر وآخرون (٢٠٢٠)(٢٠)،وهيويت وآخرون Hewett.et.al(٢٠١٣)(١٩)، وتم إجراء التعديلات اللازمة بما يتوافق مع طبيعة الدراسة الحاليه، وتحكيمه من قِبل الخبراء،

وإجراء معاملات العلمية للإستمارة (الصدق والثبات) قبل تطبيق الإستمارة. مرفق (١-أ)(٢)

- **المعاملات العلمية لإستمارة الإستبيان:**

- **صدق الإستمارة: (صدق المحتوى) مرفق (١-ب)**

عرضت الباحثه الإستبيان علي السادة الخبراء في مجالات الإصابات الرياضية، والتدريب الرياضـى، والقياسـات والتقويم وذلك للتأكد من صـحة ودقة البيانات وملاءمتها لأهداف الدراسة وشمولية المحاور ووضوح العبارات وإجراء التعديلات لتصبح الإستمارة فى صورتها النهائية، وتراوح معامل صدق المحتوى لإستمارة الاستبيان ما بين (٠.٧١-١.٠٠) وهى وفقاً لحساب معامل لوش نسبة مقبولة، حيث أن الحدّ الأدنى المقبول عند ن=٧ هو ٠.٦٢ (حسب جدول Lawshe أي بند $CVR \geq 0.62$) يُعد مقبولًا.

- **ثبات الإستمارة: مرفق (١-ج)**

تم إيجاد معامل ثبات الإستبيان من خلال تطبيقه على عينة مكونة من (٢٠) ناشئة من نفس مجتمع الدراسة ومن خارج العينة الأساسية، وإيجاد العلاقة بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني في تساؤلات الإستمارة قيد البحث لإيجاد معامل الثبات وأظهرت النتائج عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التطبيق الأول والثانى فى جميع التساؤلات، حيث بلغت قيمة (مربع كاى) المحسوبة (٠.٠٠٠) ومستوى دلالة أكبر من ٠.٠٥ مما يؤكد أن تساؤلات استمارة الإستبيان قيد البحث تتميز بالثبات وأنها تعطى نفس النتائج إذا أعيد تطبيقها مرة أخرى على نفس العينة وفي نفس الظروف.

عينة الدراسة :

إشتملت عينة الدراسة على (٢٠٠) ناشئة تمارسن النشاط الرياضـى بشكل منتظم، تتراوح أعمارهن بين (١١-١٨) سنة، ويمتلكن خبرة تدريبية لا تقل عن (٥) سنوات.

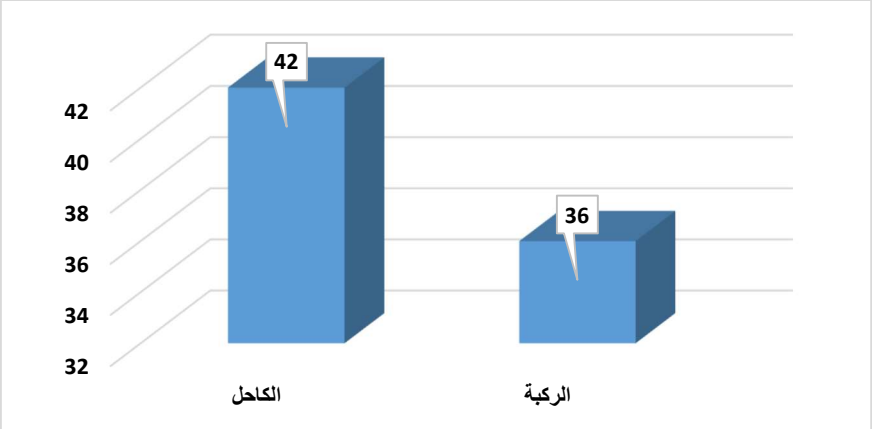
نتائج الدراسة :

جدول (٣)

نسبة إصابات مفصلى الركبة والكاحل لدى الناشئات

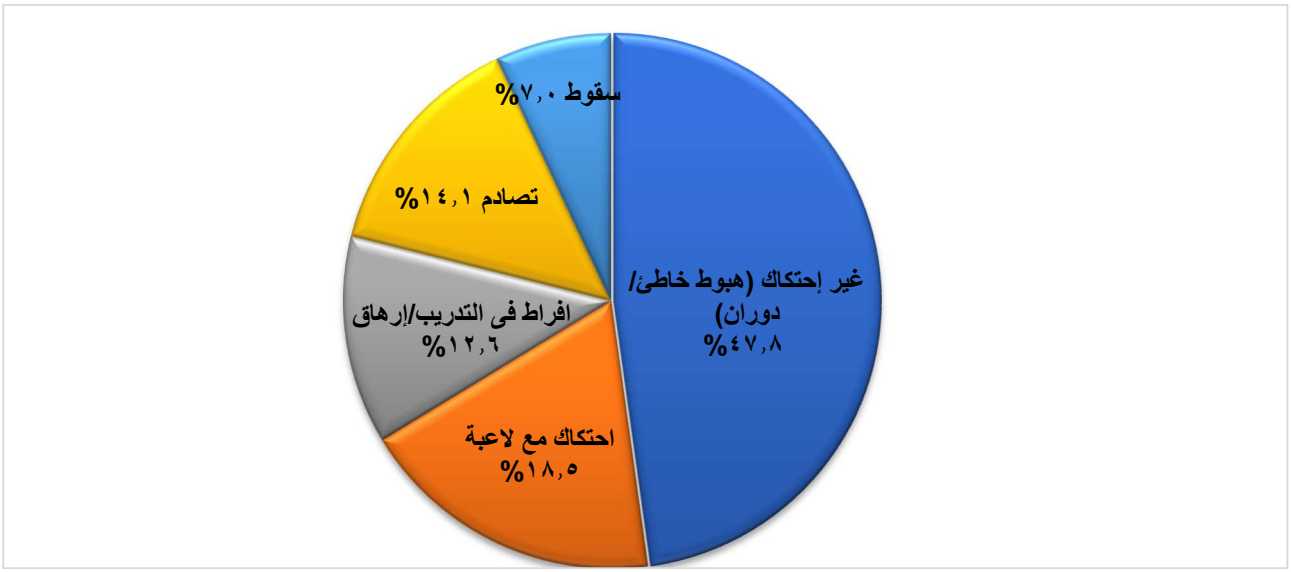
الرياضة	عدد الناشئات	إصابات الكاحل (عدد)	إصابات الكاحل (%)	إصابات الركبة (عدد)	إصابات الركبة (%)
كرة السلة	50	24	48%	18	36%
كرة الطائرة	40	18	45%	14	35%
كرة القدم	20	10	50%	7	35%
كرة اليد	30	13	43%	11	37%
ألعاب قوى	20	6	30%	7	35%
جمباز	22	7	32%	9	41%
كاراتيه	8	3	37%	2	25%
تايكوندو	10	3	30%	4	40%
الإجمالي	200	84	42%	72	36%

يوضح جدول رقم (٣) نسبة إصابات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات فى الانشطة الرياضية المختلفة.



شكل (١)

نسبة إصابات مفصلى الركبة والكاحل لدى الناشئات



شكل (٢)

نسبة آليات الإصابات لدى الناشئات عينة الدراسة

- توضح نتائج جدول (٣) وشكل (١) نسبة الناشئات اللاتي تعرضن لإصابات الكاحل وقد بلغت ٤٢٪ من إجمالي العينة (٨٤ ناشئة)، كما بلغت نسبة الناشئات اللاتي تعرضن لإصابات الركبة ٣٦٪ من إجمالى العينة (٧٢ ناشئة).
- أشارت النتائج إلى أن الإصابات الأكثر شيوعاً فى الكاحل كانت: الإلتواءات بدرجاتها المختلفة، أما إصابات الركبة فتمثلت غالبًا في :تمزق الأربطة، وألم وإلتهاب وتر الركبة (الرضفة) الأمامى.
- كانت آليات الإصابات الشائعه هى: غير احتكاك (هبوط خاطئ/ دوران مفاجئ) بنسبة ٤٧.٨٪، ثم الاحتكاك مع لاعبة بنسبة ١٨.٥٪، يليها التصادم ١٤.١٪، تليها الإفراط فى التدريب/الإرهاق بنسبة ١٢.٦٪، والسقوط ٧٪ وهو ما يظهره شكل (٢)
- كما أظهرت نتائج الإستبيان أن نسبة ٢٢٪ من الناشئات عينة الدراسة أصبن أكثر من مرة في نفس المفصل.
- وكان متوسط غيابهن عند التدريب بسبب إصابات مفصلى الكاحل أو الركبة تراوح ما بين ١٩ –٢٧ يوماً.
- بلغت نسبة شدة الإصابة للإصابات الكاحل: ٧٥٪ شدة متوسطة (٨– ٢٨ يومًا)غياب، ١٢٪ شديدة (أكثرمن ٢٨يومًا/جراحة)، ١٣٪ خفيفة (١–٧ أيام غياب).
- وبالنسبة للإصابات الركبة بلغت نسبة شدة الإصابات إلى : ٥٤٪ شدة متوسطة (٨–

٢٨ يومًا)غياب، ٣١٪ خفيفة (١-٧ أيام غياب)، ١٥٪ شديدة (أكثرمن ٢٨يومًا/جراحة).

- وأشارت نتائج الإستبيان أن نسبة ٢٥٪ من الناشئات لا يتعرضن لبرنامج تدريبى وقائى مثل تدريبات للتوازن او تدريبات للمستقبلات الحسية العميقة، وأن نسبة ٣٥٪ منهن نادراً ما يشاركن فى هذه البرامج، ونسبة ٢١٪ منهن يشاركن إسبوعياً، ونسبة ١٩٪ منهن يشاركن شهرياً، كما أن جميع المشاركات إقتصرت برامجهن على تدريبات للتوازن فقط ضمن برامجهم التدريبية.

٢. الدراسة الإستطلاعية الثانية :

أجريت فى الفترة من ١٣/ ٢/٢٠٢٤ إلى ٢٠٢٤/٢/١٨ **بهدف:**

- التعرف على مدى مناسبه الإختبارات لأفراد عينة البحث.
- التعرف على مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة فى القياسات.
- ايجاد المعاملات العلمية (الصدق والثبات) للاختبارات المستخدمة فى البحث.

عينة الدراسة :

اشتملت على عينة قوامها (١٠) ناشئات من نفس مجمع البحث ومن خارج العينة الأساسية.

نتائج الدراسة :

- تم التأكد من مناسبة الاختبارات لأفراد عينة البحث وبلغا (١٠) إختبارات .
- تم التأكد من توافر ومعايرة وصلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة فى إجراء القياسات قيد البحث.
- تم ايجاد معاملات الصدق والثبات للاختبارات قيد البحث موضحة بجدولى (٤)(٥).

معامل الصدق:

جدول (٤)

إيجاد الصدق عن طريق المقارنة بين الأرباع الاعلى والارباع الادنى في الإختبارات البدنية قيد البحث

الدلالات / الإحصائية / المتغيرات			وحدة القياس	الإرباعى الأعلى		الإرباعى الأدنى		قيمة مان ويتنى	قيمة Z لمان ويتنى	الإحتمال Sig (p.value)
				متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
الإحساس بحركة مفصل الكاحل			درجة	7.60	38.00	3.40	17.00	2.00	*2.28	0.023
الإحساس بحركة مفصل الركبة			درجة	7.80	39.00	3.20	16.00	1.00	*2.45	0.014
التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى		%	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.61	0.009
	الإتجاه الداخلى		%	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.61	0.009
	الإتجاه الخارجى		%	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.61	0.009
	مجموع		%	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.62	0.009
الوقوف على مشط القدم			ثانيه	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.62	0.009
قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل	قبض	كجم	7.80	39.00	3.20	16.00	1.00	*2.43	0.015
	الأيمن	بسط	كجم	7.90	39.50	3.10	15.50	0.50	*2.52	0.012
	الكاحل الأيسر	قبض	كجم	7.90	39.50	3.10	15.50	0.50	*2.52	0.012
		بسط	كجم	7.90	39.50	3.10	15.50	0.50	*2.52	0.012
قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة اليمنى	قبض	كجم	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.63	0.009
		بسط	كجم	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.64	0.008
	الركبة اليسرى	قبض	كجم	7.80	39.00	3.20	16.00	1.00	*2.47	0.013
		بسط	كجم	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.64	0.008
الدوائر المرقمة			ثانيه	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.63	0.009
الجرى متعدد الجهات			ثانيه	8.00	40.00	3.00	15.00	0.00	*2.61	0.009

*دال احصائياً عند Sig (p.value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول رقم (٤) والخاص بالفروق بين الأرباعى الأعلى والأرباعى الأدنى في الإختبارات البدنية قيد البحث لإيجاد معامل الصدق، أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطى الإرباعى الأعلى والإرباعى الأدنى فى الاختبارات قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (Z) المحسوبة ما بين (2.64- ٢.٢٨) وذلك بمستوى دلالة Sig تراوح ما بين (٠.٠٢٣- ٠.٠٠٨) وجميعها أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق ويؤكد على صدق الاختبارات وقدرتها على قياس ما وضعت من أجله.

معامل الثبات:

جدول (٥)

العلاقة بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني في الاختبارات البدنية قيد البحث لإيجاد معامل الثبات

(بطريقة إعادة تطبيق الإختبار)

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		معامل الإرتباط (ر)
				سَ	±ع	سَ	±ع	
الإحساس بحركة مفصل الكاحل			درجة	5.00	1.15	5.30	1.25	.846**
الإحساس بحركة مفصل الركبة			درجة	7.80	1.32	7.40	1.51	.830**
التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى		%	72.17	6.23	72.60	6.05	.989**
	الإتجاه الداخلى		%	78.25	7.40	79.36	8.34	.969**
	الإتجاه الخارجى		%	71.19	9.15	72.07	9.28	.976**
	مجموع		%	73.87	6.86	74.68	6.93	.980**
الوقوف على مشط القدم			ثانيه	9.93	2.10	10.03	2.17	.988**
قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل	قبض	كجم	9.40	1.70	9.25	2.02	.966**
	الأيمن	بسط	كجم	7.10	2.42	7.25	2.19	.989**
	الكاحل	قبض	كجم	9.85	1.47	9.65	1.65	.981**
	الأيسر	بسط	كجم	7.60	2.02	7.55	2.01	.970**
قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة	قبض	كجم	13.60	2.22	13.75	2.30	.989**
	اليمنى	بسط	كجم	12.80	2.25	12.70	2.35	.986**
	الركبة	قبض	كجم	14.70	2.06	14.80	2.03	.995**
	اليسرى	بسط	كجم	12.85	2.16	13.00	2.09	.994**
الدوائر المرقمة			ثانيه	10.72	1.52	10.83	1.51	.987**
الجرى متعدد الجهات			ثانيه	16.88	2.13	17.00	2.24	.996**

يتضـــح من جدول رقم (٥) والخاص بالعلاقة بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني في الإختبارات قيد البحث لإيجاد معامل الثبات وجود علاقة ذات دلالة إحصـائية بين التطبيق الأول والثانى فى جميع الإختبارات، حيث تراوحت قيمة (ر) المحســوبة ما بين (٠.٩٩٦- ٠.٨٣٠) وهذه القيم أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مســتوى ٠.٠١ مما يؤكد أن الاختبارات البدنية قيد البحث تتميز بالثبات.

٣. الدراسة الإستطلاعية الثالثة :

أجريت فى الفترة من ١٩/ ٢٠٢٤/٢ إلى ٢٠٢٤/٢/٢٤ **بهدف:**

- توزيع التدريبات داخل الوحدات التدريبية.
- تقنين أحمال التدريب بالوحدات التدريبية.

عينة الدراسة :

عينة الدراسة الإستطلاعية الثانية.

نتائج الدراسة :

تم توزيع التدريبات داخل وحدات البرنامج على أن تقسم إلى تدريبات المستقبلات الحسية العميقة لتحسين التوازن والثبات لمفصلى الكاحل والركبة، وتدريبات المستقبلات الحسية العميقة لتحسين التوازن والقوة للعضلات المحيطة بمفصلى الكاحل والركبة بمتوسط من (٣- ٥) تدريبات.

تم تقنين حمل التدريب وذلك بتطبيق أربع وحدات تدريبية تراوح زمن الأداء لتدريبات التوازن والثبات ١٠- ٦٠ ث، وتدريبات التوازن والقوة ١٠- ٤٥ ث، وعدد المجموعات من ٢- ٤ مجموعات، وفترات راحة تصل إلى ٩٠ ث.

الدراسة الأساسية:

القياسات القبلية:

قامت الباحثة بإجراء القياسات القبلية للمجموعتين التجريبية والضابطة في الفترة من٢٧/ ٢/٢٠٢٤ إلى ١/ ٣/٢٠٢٤.

البرنامج التدريبي المقترح:

هدف البرنامج :

يهدف البرنامج إلى تحسين قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة للناشئات من خلال تدريب المستقبلات الحسية العميقة.

- **محتوى البرنامج التدريبي :**

قامت الباحثة بتطبيق محتوى البرنامج من تدريبات للتوازن والثبات وتدريبات للتوازن والقوة للمستقبلات الحسية العميقة لمفصلى الكاحل والركبة، وتحديد الإطار الزمنى لتنفيذ البرنامج ووحداته التدريبية، وذلك فى ضوء المسح المرجعى والرجوع للدراسات السابقة مثل جيدو وآخرون Gidu. et.al (٢٠٢٢)(١٥)، سي وون يون وآخرون Se Woon Yoon, et.al (٢٠٢٢)(٣٦)، ماكرا وآخرون Makra.et.al(٢٠٢٢)(27)، نهى عبد العظيم (٢٠٢٠)(5) وإعتمدت الباحثة فى وضع البرنامج على الأسس العلمية التاليه:

- مراعاة عوامل الأمن والسلامة فى إختيار وتنفيذ تدريبات البرنامج.
- مراعاة التشكيل المناسب لمكونات حمل التدريب من حيث (الشدة والحجم والراحة).

- التدرج فى أداء التدريبات من السهل للصعب ومن البسيط للمركب.
- مراعاة الفروق الفردية بين أفراد عينة الدراسة.
- التدرج في زيادة الحمل التدريبى واستخدام الشكل التموجي للأحمال التدريبية.

بلغت مدة تطبيق البرنامج التدريبى ثمانى (٨) أسابيع تدريب متصلة (شهرين)، بواقع ٤ وحدات تدريبية فى الإسبوع، ليكون إجمالى عدد الوحدات التدريبية ٣٢ وحدة تدريبية، تبدأ فى الفترة من ٢٠٢٤/٣/٢ حتى ٢٠٢٤/٤/٢٥ . وتم تقسيم فترة التطبيق على مرحلتين وفقاً للجدول التالى جدول (٦):

جدول (٦)

مراحل وازمنة تنفيذ البرنامج التدريبى

المرحلة	الشهر	الإسبوع	الوحدات التدريبية	زمن الوحدة التدريبية	عدد ساعات التدريب الإسبوعية	إجمالى ساعات التدريب
المرحلة الأولى	الأول	١-٤	١-١٦	٦٠ ق	٢٤٠ ق	٩٦٠ ق
المرحلة الثانية	الثانى	٥- ٨	١٧- ٣٢	٧٠ ق	٢٨٠ ق	١١٢٠ ق
المجموع						٢٠٨٠ ق

يوضح جدول رقم (٦) مراحل وأزمنة تنفيذ البرنامج التدريبى بإجمالى مرحلتين وعدد ساعات التدريب الإجمالية ٢٠٨٠ دقيقة.

- استخدمت الباحثة طريقة التدريب الفترى بنوعيه (منخفض ومرتفع الشدة).
- استخدمت الباحثة التشكيلات (١:١)(١: ٢) لتشكيل الحمل التدريبى.
- تم زيادة مدة التدريب (الجزء الرئيسى) من البرنامج بعد الإسبوع الرابع، مع زيادة شدة الحمل وإتباع مبدأ التدرج فى زيادة الحمل من خلال رفع درجة صعوبة التدريبات، وزيادة عدد التكرارات والمجموعات بشكل تدريجي، او تقليل زمن الراحة بما يتيح للناشئات التكيف الفسيولوجي والعصبي العضلي المطلوب مع متطلبات البرنامج.
- تم **التركيز في المراحل الأولى للبرنامج على تدريبات المستقبلات الحسية العميقة لتحسين التوازن والثبات**، ثم الزيادة تدريجيًا في مدة تدريبات المستقبلات الحسية لتحسين التوازن والقوة لتعزيز التحكم الحركي والتثبيت العصبي العضلي لضمان تحقيق أفضل استجابات تكيفيه للمستقبلات الحسية العميقة.
- تم التدرج نحو زيادة صعوبة التدريب فى تدريب المستقبلات الحسية العميقة لتحسين

التوازن والثبات من خلال تقليل قاعدة الارتكاز، وإستخدام أسطح غير مستقرة، وإضافة مكون بصرى أو إدراكى (غلق العينيين، تمرير كرة). وبالنسبة لتدريب المستقبلات الحسية العميقة لتحسين التوازن والقوة تم التدرج من خلال إضافة أوزان أو سرعة حركة الاداء (ولكن مع الحفاظ على التحكم والتوازن).

- أدت اللاعبات تدريبات لتحسين المستقبلات الحسية العميقة بهدف تحسين (التوازن والثبات، والتوازن والقوة)، لمدة تراوحت بين (٣٠-٤٠ دقيقة) عقب إتمام فترة إحماء مدتها ١٥-٢٠ دقيقة مع التأكيد على ضرورة الإحماء الجيد قبل اداء التدريبات، لضمان تهيئة العضلات وأجهزة الجسم للحمل التدريبي. إشتمل البرنامج على ٥٢ تدريب للمستقبلات الحسية العميقة (٢٤ تدريب للتوزان والثبات، ٢٨ تدريب للتوازن والقوة). في بداية كل تمرين، كان التركيز موجّهًا نحو الحفاظ على الوضعيات الحركية الصحيحة الضرورية لأدائه، مع التدخل الفوري لتصحيح الأخطاء الحركية، ضمانًا لجودة التنفيذ وسلامة الأداء. عقب الانتهاء من الجزء الرئيسي، خضعت الناشئات لتمرينات تهدئة لمدة ١٠- ١٥ دقيقة ركزت على تمارين التنفس وإطالة المجموعات العضلية الرئيسية التي تم استخدامها خلال التدريب. مرفق (٤)(٥)

٣- القياسات البعدية :

قامت الباحثة بإجراء القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في الفترة من٢٦/ ٤/ ٢٠٢٤ إلى ٢٩/ ٤ /٢٠٢٤.

المعالجات الإحصائية للبحث

تم استخدام برنامج الإحصاء (SPSS.26) لايجاد المعالجات الآتية : (المتوسط الحسابى، معامل الالتواء، الإنحراف المعيارى، معامل التفلطح، معامل الإرتباط البسيط (ر)، معامل لوش، مربع كاى، اختبار ويلكوكسون Wilcoxon ، اختبار مان ويتنى، نسبة التحسن%).

عرض ومناقشة النتائج:

عرض نتائج الفرض الأول:

جدول (٧)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمجموعة التجريبية فى الإختبارات قيد البحث قبل وبعد التجربة

ن = ٢١

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			وحدة القياس	المتوسط الحسابى للقياس القبلى	المتوسط الحسابى للقياس البعدى	متوسط الرتب		قيمة Z ويلكوكسون	الإحتمال Sig (p.value)	نسبة التحسن (%)
						السالبة (-)	الموجبة (+)			
الإحساس بحركة مفصل الكاحل			درجة	5.00	3.30	10.50	0.00	4.024	0.000	33.97
الإحساس بحركة مفصل الركبة			درجة	7.90	4.86	11.00	0.00	4.020	0.000	38.55
التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى		%	71.01	81.03	0.00	11.00	4.015	0.000	14.11
	الإتجاه الداخلى		%	77.56	93.08	0.00	11.00	4.015	0.000	20.00
	الإتجاه الخارجى		%	71.48	84.38	0.00	11.00	4.015	0.000	18.04
	المجموع		%	73.35	86.16	0.00	11.00	4.015	0.000	17.46
الوقوف على مشط القدم			ثانيه	9.90	15.40	0.00	11.00	4.024	0.000	55.60
قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل الأيمن	قبض	كجم	9.50	12.31	0.00	11.00	4.094	0.000	29.57
		بسط	كجم	7.29	10.40	0.00	11.00	4.071	0.000	42.81
	الكاحل الأيسر	قبض	كجم	10.05	12.48	0.00	11.00	4.044	0.000	24.17
		بسط	كجم	8.36	11.45	0.00	11.00	4.049	0.000	37.04
قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة اليمنى	قبض	كجم	12.98	17.74	0.00	11.00	4.070	0.000	36.70
		بسط	كجم	12.79	17.31	0.00	11.00	4.039	0.000	35.38
	الركبة اليسرى	قبض	كجم	14.93	19.14	0.00	11.00	4.412	0.000	28.23
		بسط	كجم	13.05	17.33	0.00	11.00	4.162	0.000	32.85
الدوائر المرقمة			ثانيه	11.14	9.01	11.00	0.00	4.040	0.000	19.07
الجرى متعدد الجهات			ثانيه	17.04	13.84	11.00	0.00	4.058	0.000	18.79

*دال احصائياً عند Sig (p.value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول رقم (٧) الدلالات الإحصائية الخاصة بالمجموعة التجريبية فى الإختبارات قيد البحث قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى جميع الاختبارات قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (z) ويلكوسكون المحسوبة ما بين (٤.٤١٢- ٤.٠١٥) وذلك بمستوى دلالة Sig (p.value) جميعها أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (٥٥.٦٠- ١٤.١١)%.

عرض نتائج الفرض الثانى:

جدول (٨)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمجموعة الضابطة فى الإختبارات قيد البحث قبل وبعد التجربة

ن = ٢١

الدلالات / الإحصائية / المتغيرات			وحدة القياس	المتوسط الحسابى للقياس القبلى	المتوسط الحسابى للقياس البعدى	متوسط الرتب		قيمة Z ويلكوكسون	الإحتمال Sig (p.value)	نسبة التحسن (%)
						السالبة (−)	الموجبة (+)			
الإحساس بحركة مفصل الكاحل			درجة	4.95	4.79	2.50	0.00	1.890	0.059	3.37
الإحساس بحركة مفصل الركبة			درجة	7.95	7.81	2.50	0.00	1.857	0.063	1.80
التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى		%	71.88	74.26	4.00	8.08	2.794	0.005	3.30
	الإتجاه الداخلى		%	77.65	78.49	11.25	9.00	1.764	0.078rr	1.09
	الإتجاه الخارجى		%	70.80	74.79	0.00	11.00	٦4.01	0.000	5.62
	المجموع		%	73.44	75.84	0.00	11.00	4.015	0.000	3.27
الوقوف على مشط القدم			ثانيه	9.95	10.70	0.00	11.00	4.016	0.000	7.47
قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل الأيمن	قبض	كجم	9.40	10.43	0.00	11.00	4.288	0.000	10.89
		بسط	كجم	7.62	8.81	0.00	11.00	4.199	0.000	15.63
	الكاحل الأيسر	قبض	كجم	10.00	11.30	0.00	11.00	4.063	0.000	13.05
		بسط	كجم	8.10	9.50	0.00	11.00	4.136	0.000	17.35
قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة اليمنى	قبض	كجم	13.76	16.33	0.00	11.00	4.144	0.000	18.69
		بسط	كجم	12.71	14.57	0.00	11.00	4.347	0.000	14.61
	الركبة اليسرى	قبض	كجم	15.38	17.43	0.00	11.00	4.412	0.000	13.31
		بسط	كجم	12.81	14.33	0.00	10.50	4.006	0.000	11.90
الدوائر المرقمة			ثانيه	11.29	10.39	11.00	0.00	4.131	0.000	7.91
الجرى متعدد الجهات			ثانيه	16.94	15.27	11.00	0.00	4.288	0.000	9.84

*دال احصائياً عند Sig (p.value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول رقم (٨) الدلالات الإحصائية الخاصة بالمجموعة الضابطة فى الإختبارات قيد البحث قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى معظم الاختبارات قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (z) ويلكوسكون المحسوبة ما بين (٤.٤١٢- 1.764) وذلك بمستوى دلالة Sig (p.value) أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة فى معظم الاختبارات، الا ان الدلالات الاحصائية أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى اختبارات المستقبلات الحسية للكاحل والركبة للمجموعة الضابطة، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (١٨.٦٩- 1.09)%.

عرض نتائج الفرض الثالث:

جدول (٩)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالقياسين البعديين للإختبارات قيد البحث لدى المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد التجربة

الدلالات / الإحصائية / المتغيرات			وحدة القي اس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة مان ويتنى	قيمة Z لمان ويتنى	الإحتمال Sig (p.value)
				المتوسط الحسابى	متوسط الرتب	المتوسط الحسابى	متوسط الرتب			
الإحساس بحركة مفصل الكاحل			درجة	4.79	27.40	3.30	15.60	96.50	3.193	0.001
الإحساس بحركة مفصل الركبة			درجة	7.81	30.43	4.86	12.57	33.00	4.748	0.000
التوازن Y balance	الإتجاه الأمامى		%	74.26	15.50	81.03	27.50	94.50	3.170	0.002
	الإتجاه الداخلى		%	78.49	12.81	93.08	30.19	38.00	4.591	0.000
	الإتجاه الخارجى		%	74.79	15.07	84.38	27.93	85.50	3.396	0.001
	المجموع		%	75.84	13.81	86.16	29.19	59.00	4.063	0.000
الوقوف على مشط القدم			ثانيه	10.70	12.48	15.40	30.52	31.00	4.768	0.000
قوة العضلات المحيطة بالكاحل	الكاحل الأيمن	قبض	كجم	10.43	16.14	12.31	26.86	108.00	2.842	0.004
		بسط	كجم	8.81	17.38	10.40	25.62	134.00	2.185	0.029
	الكاحل الأيسر	قبض	كجم	11.30	17.07	12.48	25.93	127.50	2.348	0.019
		بسط	كجم	9.50	15.29	11.45	27.71	90.00	3.299	0.001
قوة العضلات المحيطة بالركبة	الركبة اليمنى	قبض	كجم	16.33	17.62	17.74	25.38	139.00	2.074	0.038
		بسط	كجم	14.57	15.02	17.31	27.98	84.50	3.440	0.001
	الركبة اليسرى	قبض	كجم	17.43	16.24	19.14	26.76	110.00	2.814	0.005
		بسط	كجم	14.33	13.86	17.33	29.14	60.00	4.061	0.000
الدوائر المرقمة			ثانيه	10.39	25.55	9.01	17.45	135.50	2.141	0.032
الجرى متعدد الجهات			ثانيه	15.27	25.74	13.84	17.26	131.50	2.239	0.025

*دال احصائياً عند Sig (p.value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول رقم (٩) الدلالات الإحصائية الخاصة بالقياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى الإختبارات قيد البحث بعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى جميع الاختبارات قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (z) مان ويتنى المحسوبة ما بين (4.768- ٢.٠٧٤) وذلك بمستوى دلالة Sig (p.value) تراوح ما بين (٠.٠٠٠- ٠.٠٣٨) وجميعا أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى جميع الاختبارات.

مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول:

توضح نتائج جدول رقم (7) وشكل (٣) الدلالات الإحصائية الخاصة بالمجموعة التجريبية فى الإختبارات البدنية قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى جميع الإختبارات قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (z) ويلكوسكون المحسوبة ما بين (٤.٤١٢- ٤.٠١٥) وذلك بمستوى دلالة (p.value) Sig جميعها أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (٥٥.٦٠- ١٤.١١)% وكانت أعلى نسبة تحسن لصالح إختبار الوقوف على مشط القدم، فى حين كانت أقل نسبة تحسن لصالح إختبار Y للتوازن فى الإتجاه الأمامى.

وتُرجع الباحثة معنوية الفروق وإرتفاع نسب التحسن للمجموعة التجريبية إلى التأثير الإيجابى لتدريبات المستقبلات الحسية العميقة فى تحسين التوازن والثبات المفصلى لمفصلى الكاحل والركبة وكذلك تحسين قوة العضلات المحيطة بالمفاصل من خلال تنشيط المستقبلات الحسية بمفصلى الكاحل والركبة مما ساهم فى تحسين ثبات وقوة المفاصل وتعزيز التحكم الحركي من خلال تحقيق أفضل استجابات تكيفيه للمستقبلات الحسية العميقة، حيث ركزت تدريبات البرنامج فى تدريب المستقبلات الحسية العميقة على تقليل قاعدة الارتكاز تدريجياً، وإستخدام أسطح غير مستقرة، وإضافة مكونات بصريه وإدراكيه مثل غلق العينيين أو تمرير كرة، وكذلك التدرج فى التدريبات من خلال إضافة أوزان أو سرعة حركة الاداء مع الحفاظ على التحكم والتوازن، مما ساهم بشكل فعال فى تحسين عمل المستقبلات الحسية المعيقة لمفصلى الكاحل والركبة وتحسين قوة وثبات المفصلين.

حيث تشير النتائج إلى تحسناً ملحوظاً في الإحساس بحركة مفصل الكاحل بنسبة (٣٣.٩٧٪) والركبة بنسبة (٣٨.٥٥٪). وتُعزى الباحثة هذا التحسن إلى فعالية تدريبات المستقبلات الحسية العميقة التي إستهدفت تحسين إدراك المفصل لوضعياته المختلفة أثناء الحركة. وهو ما يتفق مع ما أوضحه هان جاى وآخرون Han et.al (٢٠٢٢) بأن التدريبات الموجهة للمستقبلات الحسية تساهم فى تعزيز التوازن الديناميكي للمفاصل، ورفع كفاءة التحكم الحركي، وتحقيق مستويات أعلى من الثبات المفصلي، الأمر الذي ينعكس إيجابياً على تقليل نسب التعرض للإصابات.(١٧: ٢٢٣٢) كما يؤكد مارك بيلي Mark Bailey (٢٠٢٢) أن التدريب على الوعي الحسي العميق يساعد الرياضيين على تحسين التحكم العصبي العضلي بما يرفع من ثبات المفصل أثناء الأداء. (٢٨: ١)

كما شـهدت نتائج إختبار التوازن الديناميكي Y balance تحسناً في الإتجاهات الثلاثة (الأمامي، الداخلي، الخارجي) ومجموع الإختبار بنسب تراوحت ما بين (١٤.١١٪ – ٢٠.٠٠٪)، وحقق إختبار الوقوف على مشط القدم أعلى نسبة تحسن بلغت (٥٥.٦٠٪) وهذا يشير إلى أن البرنامج التدريبي قد أسـهم في تعزيز قدرة العضـلات العاملة على دعم المفاصـل أثناء الحركة، وتحسين إستجابة الجهاز العصبي المركزي لمتغيرات التوازن، حيث أن النهايات الحسية الحركية والمستقبلات العصبية الموجودة بالعضلات والأربطة والأوتار من العوامل المشتركة فى السيطرة على حركة العضـلات وثبات المفاصـل خلال الأداء، مما يسـاعد على التوازن خلال الأداءات الحركية المختلفة.

وهو ما يتفق مع ما أشـار إليه يلمز وآخرون Yılmaz.et.al (٢٠٢٤) أن تدريبات المستقبلات الحسية العميقة تُحسن قدرة الجهاز العصبي العضلي على إدراك الوضعية المفصلية (Joint Position Sense) والاستجابة الفورية للتغيرات المفاجئة في البيئة الحركية، مما يساهم في تعزيز التوازن الديناميكي والثبات الوظيفي، فهى تؤدي إلى تحسين التكامل العصبي العضلي من خلال تنشيط مستقبلات العضلات والأوتار والمفاصل، وبالتالي تقليل أخطاء الإدراك الحسي الحركي وتحسين كفاءة الأداء.(٤٢: ٢)

كما أوضحت النتائج وجود تحسن ملحوظ في قوة العضلات القابضة والباسطة المحيطة بمفصلى الكاحل والركبة بنسب تراوحت ما بين (٢٤.١٧٪ – ٤٢.٨١٪). ويرجع ذلك إلى فعالية تدريبات المستقبلات الحسية العميقة فى تحسين قوة العضلات المحيطة بالمفصل، حيث تجمع التدريبات بين القوة والتوازن والتى تعد من أكثر الطرق فعالية في تحسين الأداء العضلي والقدرة على توليد القوة الديناميكية، وهو ما ينعكس بدوره على الأداء الرياضي. ويتفق ذلك مع ما أشار إليه وسـي وون يون وآخرون Se Woon Yoon, et .al (٢٠٢٢) أن تدريبات المسـتقبلات الحسية العميقة لها تأثير إيجابي واضح على الإحساس بحركة المفصل، وتُحسن التوازن، وكذلك القوة والرشـاقة والتى تعد من العوامل الهامة التي تسـهم في رفع كفاءة الأداء الرياضـي. (٣٦: ١٢٤٣)

كما أظهرت النتائج تحسـناً ملحوظاً في التوافق العصـبى العضـلى ممثلاً فى إختبار الدوائر المرقمة بنسبة بلغت (١٩.٠٧٪)، والرشاقة ممثلاً فى إختبار الجرى متعدد الجهات بنسبة تحسن بلغت (١٨.٧٩٪)، وهو ما يعكس تحسن القدرة على التغير السريع في الإتجاه مع الحفاظ على الثبات. ويؤكد ذلك ما أوضـحه كل من سـالوت وسـاتيا Salot, C., & Sathya, P. (٢٠٢٠) أن الرشـاقة تُعَد نتاجاً لتكامل منظومي يشـمل التوافق العصـبي العضـلي، والسـرعة،

والقوة، والتوازن، والمستقبلات الحسيه، وأن تدريب المستقبلات الحسية العميقة يُحسن من الرشاقة ولابد أن يكون ضمن برامج اللياقة البدنية للرياضيين. (٣٥: ٦٨، ٧١)

وجاءت هذه النتائج تتفق مع ما توصلت إليه نتائج دراسة كل من أكيلوبولوس وآخرون Achilleopoulos. et .al (٢٠٢٢)(6)، وكانلي أوموت وفيران سليمان Canli, Umut & Viran, Suleyman (٢٠٢٢)(11)، نهى عبد العظيم (٢٠٢٠)(5)، أريودومونغ وبوتاغات Areeudomwong& Buttagat (٢٠١٩)(7)، عن فعالية البرنامج التدريبى بإستخدام تدريبات المستقبلات الحسية العميقة في تحسين العديد من القدرات البدنية كالتوازن والقوة العضلية والتوافق العصبى العضلى والرشاقة إلى جانب الإحساس بحركات مفصلى الركبة والكاحل محققاً قوة العضلات المحيطة بالمفصلين والثبات المفصلى الكاحل والركبة للمجموعة التجريبية.

ومما سبق تتحق صحة الفرض الأول الذى ينص على : " **توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات ولصالح القياس البعدى**".

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

تظهر نتائج جدول رقم (٨) وشكل (٤) الدلالات الإحصائية الخاصة بالمجموعة الضابطة فى الإختبارات قيد البحث قبل وبعد التجربة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى معظم الإختبارات البدنية قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (z) ويلكوسكون المحسوبة ما بين (٤.٤١٢- ١.٧٦٤) وذلك بمستوى دلالة (p.value) Sig تراوح ما بين (٠.٠٠٠- ٠.٠٦٣) ومعظمها أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة فى معظم الاختبارات التى إشتملت على قوة العضلات القابضة والباسطة المحيطة بمفصلى الكاحل والركبة، وبعض مكونات التوازن (الإتجاه الأمامي والخارجى)، والوقوف على مشط القدم وكذلك إختبارات الدوائر المرقمة والجري متعدد الإتجاهات. وفي المقابل، لم تسجل فروق دالة احصائياً في إختبارات الإحساس بحركة مفصلى الكاحل والركبة (p=0.059)، (p=0.063)، وكذلك إختبار التوازن Y balance فى الإتجاه الداخلى (p=0.078) وجميعها أكبر من ٠.٠٥ مما يدل على عدم معنوية الفروق وهو ما يشير إلى محدودية تأثير التدريب التقليدي على هذا البعد الوظيفي الدقيق. كما تراوحت نسب التحسن للمجموعة الضابطة ما بين (١٨.٦٩- ١.٠٩)% فى جميع الإختبارات.

وتُعزى الباحثة هذه النتائج إلى أن التدريب التقليدي المطبق على المجموعة الضابطة المعتمد على إستمرارية التدريب وتطبيق حمل تدريبى يؤدي إلى تحفيز التكيفات العصبية

والعضلية خلال التدريب إنعكس بشكل إيجابى على تحسن القوة والرشاقة والتوافق العصبى العضلى إلى جانب بعض مكونات التوازن الديناميكي إلا أن فعاليتها في تحسين التوازن متعدد الإتجاهات محدودة، نظراً لكون ذلك يتطلب تدريب المستقبلات الحسية العميقة المتخصصة. وهو ما يتفق مع ما أوضحه كل من على حسن (٢٠٢٣)، وسوجليس وآخرون Souglis. et.al (٢٠٢٢) أن تطبيق البرامج التدريبية والممارسة المنتظمة للرياضة تساهم فى زيادة كفاءة عمل الأجهزة الوظيفية وخاصة الجهازين العصبي والعضلي مما يظهر بصورة مباشرة في تحسن قدرة العضلات على إنتاج القوة وزيادة سرعة الإنقباض العضلي حيث أن إستمرارية التدريب والحمل المتدرج يؤدى إلى تحسن القدرات البدنية ومستوى الأداء الرياضى. (٢: ١٠٣- ١٠٤)(٣٨: ٧٥٧)

أما غياب الفروق الدالة في إختبارات الإحساس بحركة مفصلى الكاحل والركبة، وإختبار التوازنY balance فى الإتجاه الداخلى، وإنخفاض نسب التحسن للمجموعة الضابطة مقارنتاً بالمجموعة التجريبية قد يرجع إلى الحاجة لتحسين المستقبلات الحسية العميقة التى تعزز الثبات المفصلى وتحسن القوة العضلية للمثبتات المفصلية وهو ما يتسق مع ما أشار إليه هان جاى وآخرون Han et.al (٢٠٢٢) من أن برامج تدريب القوة وحدها لا تكفي لإحداث تحسينات في إدراك وضعية المفصل، حيث يحتاج هذا الجانب إلى تدخلات تدريبية عصبية–عضلية وتدريب المستقبلات الحسية. (١٧: ٢٢٣٢)

إضافةً إلى ذلك، فإن التدريب التقليدي المنتظم يُعد فعالاً في تحسين القوة العضلية، وبعض جوانب التوازن، والرشاقة والتوافق العصبى العضلى، ولكن تبقى الحاجة قائمة لتصميم برامج تدريبية تعمل على تحسين المستقبلات الحسية بالعضلات والاوتار بما يحقق نسب تحسن أكثر لمتغيرات القوة والتوازن والوظائف الحس حركية محققه الثبات المفصلى للناشئين. وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة كل من على حسن (٢٠٢٣)(٢)، بوسعدية يعقوب وآخرون (٢٠٢١)(١)، بوراتشينسكي وآخرون Boraczyński, M. T.et.al(٢٠١٩)(٩) أن التدريبات التى قامت بها المجموعة الضابطة بإنتظام مع تقنين الحمل التدريبى أدت إلى تحسين القدرات البدنية كالقوة والتوازن والرشاقة والتوافق العصبى العضلى للمجموعة الضابطة.

ومما سبق وفى ضوء النتائج تتحقق صحة الفرض الثانى والذى ينص على:" **توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى للمجموعة الضابطة فى قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات ولصالح القياس البعدى**".

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

تظهر نتائج جدول رقم (٩) وشكل (٥) الدلالات الإحصائية الخاصة بالقياسين البعديين للإختبارات البدنية قيد البحث لدى المجموعتين التجريبية والضابطة بعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى جميع الاختبارات قيد البحث، حيث تراوحت قيمة (z) مان ويتنى المحسوبة ما بين (4.768- ٢.٠٧٤) وذلك بمستوى دلالة (p.value) Sig تراوح ما بين (٠.٠٠٠- ٠.٠٣٨) وجميعا أقل من ٠.٠٥ مما يدل على معنوية الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى جميع الاختبارات لصالح المجموعة التجريبية.

وهو ما يشير إلى أن البرنامج التدريبي القائم على تدريب المستقبلات الحسية العميقة قد أسهم في تحسين كفاءة الأجهزة الحسية الحركية وتحسين القدرات البدنية والوظيفية لدى أفراد المجموعة التجريبية بشكل أفضل نتيجة تحسن المستقبلات الحسية الطرفية مثل مغازل العضلات، ومستقبلات الأوتار والأربطة، إضافة إلى تعزيز التكامل العصبي المركزي بين المعلومات الحسية الحركية، مما أدى إلى استجابات عصبية عضلية أكثر فعالية. كما أظهرت إختبارات التوزان الديناميكى والثابت إلى جانب الإحساس بحركة مفاصل الكاحل والركبة استجابات أكبر لصالح المجموعة التجريبية، نظراً لطبيعة هذه الاختبارات التي تتسم بحساسية عالية لأي تغيرات في التحكم العصبي العضلي.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه بيدجى وتالى Beydagı, M. G., & Talu, B. (٢٠٢١) أن تدريبات المستقبلات الحسيه العميقه تساهم في تحسين التوازن الثابت والديناميكي لدى الرياضيين، حيث أن دمج التوازن مع النظام الحسّي العميق يسهم بشكل إيجابي في تحسين قدرات التحكم فى أوضاع الجسم للرياضيين. (١٠: ٥٣)

وفي هذا السياق، يشير هارى ليت وآخرون Harry Leite, et.al (٢٠٢٢) إلى أن الحفاظ على توازن الجسم والتحكم في أوضاع المفاصل واتجاهاتها وحركتها أثناء الأداء الحركي يتطلب تعديلات مستمرة في نشاط العضلات ووضعية المفاصل استنادًا إلى المعلومات الواردة من الأنظمة البصرية والدهليزية والميكانيكية-الحسية العميقة التي تعمل معًا بشكل منسق. وانطلاقًا من هذا الأساس، فإن تدريبات المستقبلات الحسية تهدف إلى تعزيز كفاءة عمل هذه الأنظمة بصورة ديناميكية، مما يسهم في تحسين التوازن والثبات، وتقليل احتمالية التعرض للإصابات، ورفع مستوى الأداء الحركي في مختلف التخصصات الرياضية. (١٨: ٢، ٩)

كما يتفق ذلك مع ما اوضحه دوبريفيتش Dobrijević, et.al (٢٠١٨) أن تحسين عمل المستقبلات الحسية العميقة من خلال تدريبات المستقبلات الحسية لا يعزز من كفاءة

الإدراك الحسّي–الحركي فحسب، بل ينعكس أيضًا على تحسين مجموعة من القدرات الحركية الأخرى كالقوة والرشاقة والتوافق العصبى العضلى واللاتي يصبحن أكثر فعالية بفضل الاستقبال الزمني السليم للمثيرات من هذه المستقبلات. ويُعتبر كلٌّ من الألياف العضلية الداخلية (Muscle spindles)، وأعضاء جولجي الوترية(Golgi tendon organs) ، وأجسام باسينيان (Pacinian corpuscles) من أهم البُنى المسؤولة عن كفاءة هذه القدرات الحركية وأساسًا للتحكم العصبي–العضلي المتكامل. (١٣: ٧٢)

ويؤكد ذلك جيدو وآخرون Gidu. et .al (٢٠٢٢) أن برامج تدريب المستقبلات الحسية العميقة من البرامج الهامة التى يجب إدماجها فى برامج تدريب اللاعبين بهدف تحسين عناصر اللياقة البدنية حيث تعمل على تحسين التوازن والقوة والرشاقة والإحساس بحركة المفاصل محققة القوة والثبات المفصلى، فهى تلعب دورًا بالغ الأهمية في تحسين اداء الرياضيين. (١٥: ١٣)

وتتفق نتائج البحث الحالى مع نتائج دراسة كل من ووينتر ليوني وآخرون Winter, L. et.al (٢٠٢٢)(٤٠)، وماكرا وآخرون Makra.et.al (٢٠٢٢)(٢٧)، ومانويلوفيتش ماركو Manojlović, M (٢٠٢١)(٢٦)، وبوراتشينسكي وآخرون Boraczyński. et. al (٢٠١٩)(9)، دوبريفيتش Dobrijević. et.al (٢٠١٨)(١٣) أن تدريبات المستقبلات الحسية العميقة تعمل على تحسين الإحساس بحركة المفاصل، وقوة العضلات المحيطة بالمفصل، والتوازن والرشاقة والتوافق العصبى العضلى، مما إنعكس بشكل مباشر على تحسين قوة وثبات المفاصل بشكل أفضل للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة.

ومما سبق وفى ضوء مناقشة النتائج تتحقق صحة الفرض الثالث والذى ينص على:" **توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة فى قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة لدى الناشئات ولصالح المجموعة التجريبية**".

الاستنتاجات :

فى ضوء نتائج الدراسة الحالية إستخلصت الباحثه إلي الاستنتاجات التالية :

١. تحسنت القياسات البعدية عن القياسات القبلية للمجموعة التجريبية فى جميع الإختبارات لقوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة بفروق دالالة معنوياً حيث تراوحت نسب التحسن ما بين (٥٥.٦٠- ١٤.١١)%.

٢. تحسنت القياسات البعدية عن القياسات القبلية للمجموعة الضابطة فى معظم الإختبارات لقوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة بفروق دالالة معنوياً مع عدم معنوية

بعض المتغيرات كالإحساس بحركة مفصلى الكاحل والركبة والتوازن Y balance فى الإتجاه الداخلى وتراوحت نسب التحسن ما بين (١٨.٦٩- ١.٠٩)%.

٣.أفضلية تدريبات المستقبلات الحسية العميقة، حيث تحسنت القياسات البعدية للمجموعة التجريبية بفروق داله معنوياً عن القياسات البعدية للمجموعة الضابطة فى جميع الإختبارات لقوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة.

التوصيات:

فى ضوء ما أسفرت عليه نتائج البحث توصى الباحثة بما يلى:

١. توجيه نظر المدربين إلى إدراج تدريبات المستقبلات الحسية العميقة ضمن برامجهم التدريبية لتحسين قوة العضلات المحيطة وثبات مفصلى الكاحل والركبة وكبرامج تدريبية وقائية تساهم فى المحافظة على الناشئات من الإصابه.

٢. إسترشاد المدربين فى المجال الرياضى بالبرنامج التدريبى المقترح ونتائج الدراسة الحاليه للإستفاده منها عند وضع التدريبات والبرامج التدريبيه للناشئات.

٣. إجراء دراسات مشابهه على مفاصل الجسم الآخرى ومراحل عمريه مختلفة.

المراجـــع:

أولاً :المراجع العربيـة:

١. بوسعدية يعقو ب، خروبي محمد فيصل ، سفير حاج (٢٠٢١): تأثير برنامج تدريبي مبني على تمارين الحس العميق (la Proprioception) في الوقاية من بعض الإصابات الشائعة لدى أواسط كرة اليد، مجلة العلوم والخبرة وتكنولوجية النشاط البدني والرياضي، المجلد ٢، العدد ٣.

٢. على حسن علوان (٢٠٢٣): تأثير تدريبات مدركات الحس العميق على أسطح غير مستقرة في بعض القدارت الحس حركية والبيوحركية والمتغيرات البيوميكانيكية والمهارات الأساسية بكرة اليد للشباب، رسالة دكتوراه، جامعة كربلاء، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

٣. على فهمى البيك، عماد الدين عباس أبوزيد، محمد أحمد عبده (٢٠٠٩): الإتجاهات الحديثة فى التدريب الرياضى "نظريات وتطبيقات"، طرق قياس القدرات اللاهوائية، الجزء الرابع، منشأة المعارف، الإسكندرية.

٤. عمرو محمد سعد (٢٠٢٣): تأثير تدريبات الحس العميق على تنمية بعض القدرات الحركية الخاصة ومستوى أداء الجملة الحركية جوجوشيهو داي Gojushiho Dai كاتا للاعبي الكاراتيه، مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد الاربعون، العدد الأول.

٥. نهى عبد العظيم (٢٠٢٠): تأثير تدريبات المستقبلات الحسية العميقة علي مستوي أداء مهارة Hand with Ring في الجمباز الإيقاعي.المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، مجلد ٤٢.

ثانياً :المراجع الاجنبية:

6. Achilleopoulos, I., Sotiropoulos, K., Tsakiri, M., Drikos, S., Zacharakis, E., & Barzouka, K. (2022): The effect of a proprioception and balance training program on balance and technical skills in youth female volleyball players. Journal of Physical Education and Sport, 22, 840-847. http://www.tinyurl.com/2j2h9h7f
7. Areeudomwong, P., & Buttagat, V. (2019): Proprioceptive neuromuscular facilitation training improves pain-related and

balance outcomes in working-age patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. Brazilian journal of physical therapy, 23(5), 428–436. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.10.005

8. Boden, B. P., & Sheehan, F. T. (2022): Mechanism of non-contact ACL injury: OREF Clinical Research Award 2021. Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society, 40(3), 531–540. https://doi.org/10.1002/jor.25257
9. Boraczyński, M. T., Sozański, H. A., & Boraczyński, T. W. (2019): Effects of a 12-month complex proprioceptive-coordinative training program on soccer performance in prepubertal boys aged 10–11 years. The Journal of Strength & Conditioning Research, 33(5), 1380-1393.
10. Beydagı, M. G., & Talu, B. (2021): The effect of proprioceptive exercises on static and dynamic balance in professional athletes. Ann Clin Anal Med, 12(Suppl 1), S49-53.
11. Canli, Umut & Viran, Suleyman. (2022): The effect of proprioceptive training on high-intensity actions and technique in football players: A training program. Kinesiologia Slovenica. 28. 92-109. 10.52165/kinsi.28.2.92-109.
12. Clarsen B, Rønsen O, Myklebust G, Flørenes TW, Bahr R. (2014): The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. British Journal of Sports Medicine;48(9):754-760. DOI: 10.1136/bjsports-2012-092087. PMID: 23429267.
13. Dobrijević, S. M., Moskovljević, L., Marković, M., & Dabović, M. (2018): Effects of proprioceptive training on explosive strenght, aglility and coordination of young rhythmic gymnasts. Physical Culture, 72(2), 71-79.
14. Fadaei Dehcheshmeh, P., Gandomi, F., & Maffulli, N. (2021): Effect of lumbopelvic control on landing mechanics and lower extremity muscles' activities in female professional athletes: implications for injury prevention. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 13(1), 101
15. Gidu, D. V., Badau, D., Stoica, M., Aron, A., Focan, G., Monea, D., Stoica, A. M., & Calota, N. D. (2022): The Effects of Proprioceptive Training on Balance, Strength, Agility and Dribbling in Adolescent Male Soccer Players. International journal of environmental research and public health, 19(4), 2028. https://doi.org/10.3390/ijerph19042028

16. Gregory Minnis, Katey Davidson, MScFN, (2021): Improve Balance, Control, and Coordination with These Proprioception Exercises, https://www.healthline.com/health/fitness/proprioception-exercises
17. Han, J., Luan, L., Adams, R., Witchalls, J., Newman, P., Tirosh, O., & Waddington, G. (2022): Can therapeutic exercises improve proprioception in chronic ankle instability? A systematic review and network meta-analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 103(11), 2232-2244.
18. Harry-Leite, P., Paquete, M., Teixeira, J., Santos, M., Sousa, J., Fraiz-Brea, J. A., & Ribeiro, F. (2022): Acute impact of proprioceptive exercise on proprioception and balance in athletes. Applied Sciences, 12(2), 830
19. Hewett, T. E., Di Stasi, S. L., & Myer, G. D. (2013): Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. The American journal of sports medicine, 41(1), 216–224. https://doi.org/10.1177/0363546512459638
20. International Olympic Committee Injury and Illness Epidemiology Consensus Group, Bahr, R., Clarsen, B., Derman, W., Dvorak, J., Emery, C. A., Finch, C. F., Hägglund, M., Junge, A., Kemp, S., Khan, K. M., Marshall, S. W., Meeuwisse, W., Mountjoy, M., Orchard, J. W., Pluim, B., Quarrie, K. L., Reider, B., Schwellnus, M., Soligard, T., … Chamari, K. (2020): International Olympic Committee Consensus Statement: Methods for Recording and Reporting of Epidemiological Data on Injury and Illness in Sports 2020: (Including the STROBE Extension for Sports Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). Orthopaedic journal of sports medicine, 8(2). https://doi.org/10.1177/2325967120902908
21. Jay Hoffman (2006): Norms for Fitness, Performance, and Health, Human Kinetics.
22. Johnson, D. M., Cumming, S. P., Bradley, B., & Williams, S. (2022): The influence of exposure, growth and maturation on injury risk in male academy football players. Journal of sports sciences, 40(10), 1127–1136. https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2051380
23. Jungmann, P. M., Lange, T., Wenning, M., Baumann, F. A., Bamberg, F., & Jung, M. (2023): Ankle Sprains in Athletes: Current Epidemiological, Clinical and Imaging Trends. Open access journal of sports medicine, 14, 29–46.

https://doi.org/10.2147/OAJSM.S397634
24. Kelly A. K. (2008): Anterior cruciate ligament injury prevention. Current sports medicine reports, 7(5), 255–262. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e318186c3f5
25. Lephart, S. M., & Freddie , F. H. (2000): Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. Human Kinetics.
26. Manojlović, M. (2021): The efficiency of proprioceptive training in preventing injuries to team athletes: A systematic review. Exercise and Quality of Life, 13(2), 37–46. https://doi.org/10.31382/eqol.211205
27. Makra, G., Donka, D. B., Torma, E. P., Sükei, Z., & Balogh, L. (2022): Effects of core-proprioceptive training on the quality of executive functions in U13 female basketball players .
28. Mark Bailey (2022): Proprioception Training for Better Athletic Performance, https://mensfitness.co.uk/features/proprioception.
29. Markström, J. L., Grip, H., Schelin, L., & Häger, C. K. (2019): Dynamic knee control and movement strategies in athletes and non-athletes in side hops: Implications for knee injury. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 29(8), 1181–1189. https://doi.org/10.1111/sms.13432
30. Ogard, William K PT (2011): Proprioception in Sports Medicine and Athletic Conditioning. Strength and Conditioning Journal 33(3):p 111-118,| DOI: 10.1519/SSC.0b013e31821bf3ae
31. Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021): Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. International journal of environmental research and public health, 18(9), 4857. https://doi.org/10.3390/ijerph18094857
32. Proske, U., & Gandevia, S. C. (2018): Kinesthetic Senses. Comprehensive Physiology, 8(3), 1157–1183. https://doi.org/10.1002/cphy.c170036
33. Qiu, Wei. (2023): Impact of Muscle Strengthening on Joint Strength in Taekwondo Athletes. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 29. 10.1590/1517-8692202329012022_0666.
34. Romero-Franco, N., Montaño-Munuera, J. A., & Jiménez-Reyes, P. (2017) :Validity and Reliability of a Digital Inclinometer to Assess Knee Joint-Position Sense in a Closed Kinetic Chain. Journal of sport rehabilitation, 26(1), jsr.2015-0138.

https://doi.org/10.1123/jsr.2015-0138
35. Salot, C., & Sathya, P. (2020): Effects of Proprioceptive Training on Agility Performance in Male Football Players. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal.
36. Se Woon Yoon, Gi Chul Ha, Kwang Jun Ko, Jae Deung Kim (2022): The Effect of Proprioceptive Training Program on Joint Position Senses, Balance Ability and Agility of Male Volleyball Players, International Journal of Human Movement and Sports Sciences 10(6): 1232-1244, DOI: 10.13189/saj.2022.100615
37. Shadrach, J. L., Gomez-Frittelli, J., & Kaltschmidt, J. A. (2021): Proprioception revisited: where do we stand?. Current opinion in physiology, 21, 23–28. https://doi.org/10.1016/j.cophys.2021.02.003
38. Souglis, A. G., Travlos, A. K., & Andronikos, G. (2022): The effect of proprioceptive training on technical soccer skills in female soccer. International Journal of Sports Science & Coaching, 18(3), 748-760. https://doi.org/10.1177/17479541221097857
39. Swain, M., Kamper, S. J., Maher, C. G., Broderick, C., McKay, D., & Henschke, N. (2018): Relationship between growth, maturation and musculoskeletal conditions in adolescents: a systematic review. British journal of sports medicine, 52(19), 1246-1252.
40. Winter, L., Huang, Q., Sertic, J. V. L., & Konczak, J. (2022): The Effectiveness of Proprioceptive Training for Improving Motor Performance and Motor Dysfunction: A Systematic Review. Frontiers in rehabilitation sciences, 3, 830166. https://doi.org/10.3389/fresc.2022.830166
41. Xue, X., Ma, T., Li, Q., Song, Y., & Hua, Y. (2021): Chronic ankle instability is associated with proprioception deficits: A systematic review and meta-analysis. Journal of sport and health science, 10(2), 182–191. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.09.014
42. Yılmaz, O., Soylu, Y., Erkmen, N., Kaplan, T., & Batalik, L. (2024): Effects of proprioceptive training on sports performance: a systematic review. BMC sports science, medicine & rehabilitation, 16(1), 149. https://doi.org/10.1186/s13102-024-00936z
43. Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007):The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. The American journal of sports medicine, 35(3), 368–373.

https://doi.org/10.1177/0363546506297909