تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة على انحراف تقوس الساقين لدى ناشئات كرة القدم

* د/ ليزا محمود حسن الحوفي

المقدمة ومشكلة البحث:

تطور تدريب التوازن بشكل كبير على مدار العقود الثلاثة الماضية، بدءا من فترة التسعينيات وحتى أوائل القرن الحادي والعشرين، حيث بدأ متخصصي الصحة واللياقة البدنية في النظر عن كثب إلى مفهوم "الوظيفية"؛ أي كيف يتم نقل التمارين إلى حركة خارج مراكز التأهيل أو صالة الألعاب الرياضية.

ويشير "**عمرو حمزة وآخرون**" (٢٠٢٥) أن التدريب الوظيفي يركز بشكل كبير على تطوير الحركة ثم تنمية العضلة، فمن خلال أداء تمارين بهدف تحسين المسارات الحركية للأداء سيتبعها تحسن بالتبعية في المجموعات العضلية المرتبطة بشكل الحركة. (١١:٤)

ويذكر **نيكولاس بلايس وآخرون .Nicolas Plais, et al (٢٠١٩)** أن التضخم المفرط لمجموعة من العضلات دون أن يقابلها ما يوازيها من النمو بنفس الدرجة لمجموعة العضلات المقابلة لها، فسوف ينتج عن ذلك فقد الاتزان القوامي، ومن ثم يحدث الانحراف القوامي. (٢٠: ٣٦٧)

وتدريبات التوازن الوظيفي يتم الجمع فيها ما بين تمارين التوازن الثابتة التقليدية والتمارين الديناميكية والمتعددة الأسطح والتي لا يمكن التنبؤ بها وذلك من خلال الأسطح المتغيرة.

ويشير **بلاكبيرن وآخرون .Blackburn, et al (٢٠٠٠)** انه منذ التحول نحو أشكال أكثر وظيفية للتدريب على التوازن، تم ابتكار العديد من أدوات تدريب التوازن. توفر معظم هذه الأدوات نوعًا من الأسطح المتغيرة لإجراء التمارين عليها / أو عبرها. والفكرة الأساسية وراء هذه الأدوات هي أن ممارسة الرياضة على سطح متغير سيقدم مطالب توازن غير متوقعة للفرد، مما يساعده على بناء اتصال عصبي أقوى بين الدماغ والقدمين وما بينهما. (٨: ٣١٥)

ويعد القوام السليم مطلباً ضرورياً وملحاً في ظل الحياة اليومية المرفهة التي يعيشها إنسان القرن الحادي والعشرون، حيث أسرف الإنسان في استخدام وسائل التقنية الحديثة حتى في أبسط الأمور فكان نتاج ذلك أن أصبح أكثر عرضه للإصابة بالأمراض والانحرافات القوامية،

* أستاذ بقسم علوم الصحة الرياضية – بكلية علوم الرياضة– جامعة مدينة السادات.

فالقوام السليم يعمل على تعزيز القدرة الوظيفية لأجهزة الجسم الحيوية وخفض معدلات الإجهاد البدني على العضلات والمفاصل والأربطة.

وتتنوع الانحرافات القوامية التي يتعرض لها اللاعب باختلاف نوع النشاط الرياضي الذي يمارسه، وذلك لان لكل نشاط رياضي طابعه المميز الذي تفرضه المتطلبات المهارية والخططية وكذلك اختلاف طبيعة الأداء واختلاف العضلات العاملة في الأداء، بالإضافة الي مستوى اللاعب وخبرته، كل ذلك يؤثر في طبيعة الانحرافات التي يتعرض لها اللاعب أثناء ممارسة نوع معين من الأنشطة الرياضية.

وتعتبر رياضة كرة القدم من أكثر الرياضات شعبية في العالم، حيث يمارسها أكثر من ٢٤٠ مليون شخص في أكثر من ١٨٦ دولة، ويمارسها لاعبون من جميع الأعمار والمستويات، ومع تزايد المتطلبات البدنية فقد شهدت هذه الرياضة تغييرات في السنوات الأخيرة، مما يُجبر الرياضيين على العمل بأقصى طاقتهم، مع زيادة احتمالية حدوث الانحرافات القوامية والتي قد ينتج عنها الإصابة. (١٣: ٩٩)

ويشير **جونج وآخرون .Junge, et al (٢٠٠٠)** أن كرة القدم مسئولة عن أكبر عدد من الإصابات الرياضية في العالم، حيث تُمثل ٥٠ إلى ٦٠% من الإصابات الرياضية في أوروبا. وقد حدث ما يقرب من ٨٥% من هذه الإصابات لدى رياضيين بمتوسط عمر ٢٣ عامًا، مع إصابة حوالي ٤٥% للاعبين دون سن ١٥ عامًا.

ويضيف أن الانحرافات القوامية يمكن أن تزيد من خطر حدوث الإصابات الرياضية بشكل كبير. وذلك لأن الانحراف عن المحاذاة الصحيحة (خط المنتصف) قد يؤدي إلى زيادة الضغط على المفاصل والعضلات والأربطة، مما يجعلها أكثر عرضة للإصابة أثناء النشاط البدني. (١٧: ٤٧)

ويذكر **جوليو فرانشيسكو وآخرون .Julio Francisco, et al (٢٠١٠)** أن الانحرافات القوامية تعتبر شائعة لدى لاعبي كرة القدم، والتي قد تنجم عن عوامل مختلفة، بما في ذلك طبيعة اللعبة وعادات التدريب. ويمكن أن تظهر هذه الانحرافات في مناطق مختلفة، بما في ذلك العمود الفقري والكتفين والحوض والأطراف السفلية. (١٦: ٢٣٦)

ويضيف **كاردوسو وآخرون .Cardoso, et al (٢٠٢١)** أن وجود تشوهات في محاذاة الركبة (تقوس الساقين) يعد أمرًا شائعًا للغاية في كرة القدم. ويمكن أن يحدث في دوري

الناشئين/ أكاديميات الشباب ويستمر طوال المسيرة الاحترافية. وعواقب سنوات من الممارسة الرياضية عالية المستوى لدى اللاعبين المصابين بتقوس الساقين قد تكون ضارة بالركبتين. فمن خلال مراقبة مباريات كرة القدم الحالية والماضية، تم ملاحظة أن لاعبي كرة القدم البرازيليين العظماء كانوا، أو ما زالوا، متأثرين بسوء محاذاة الركبتين مثل جارينشا Garrincha (الأكثر شهرة)، ليأندرو Leandro، دونغا Dunga، روماريو Romário، ريفالدو Rivaldo ونيمار Neymar. (٩: ٢٧٧)

وتوصلت دراسة **جوليو فرانشيسكو وآخرون .Julio Francisco, et al (٢٠١٠)** الى وجود ارتباط بين الانحرافات القوامية للطرف السفلي والإصابات، حيث تم العثور على نسبة عالية من كليهما، مما يشير إلى الحاجة إلى برامج الوقاية في تدريب لاعبي كرة القدم. (١٦: ٢٣٦)

ونتيجة لهذا الارتباط بين التوازن القوامي وحدوث الإصابات الرياضية، فإن إعادة التأهيل التي ترتكز على تحسين استقرار القوام لدى الرياضيين قد يكون مهمًا في الوقاية من حدوث إصابات الطرف السفلي لناشئات كرة القدم.

ويشير **فيرهاجين وآخرون .Verhagen, et al (٢٠٠٤)** أن برامج إعادة التأهيل تعتمد على تطبيق تمرينات التوافق والتوازن والقوة لتحسين استقرار (ثبات) الوضع في الرياضيين مع وبدون إصابات للطرف السفلي. (٢٤: ١٣٨٥)

ويضيف أن معظم أدوات تدريب التوازن الوظيفي تنقسم إلى فئتين رئيسيتين: الأسطح غير المستقرة والأسطح غير المستوية. (٤: ١٢-١٣)

وترى الباحثة أن ناشئات كرة القدم يمارسن احمال تدريبية مكثفة، وغالبًا ما يركزون بشكل كبير على التكرارات الكثيرة لمهارات ركل الكرة والتي تؤدي إلى تقوية غير متماثلة لعضلات الجزء الداخلي من الساقين، وزيادة الحمل على جانب واحد من الركبة، مما يغير زاوية الطرف العلوي لعظمة الساق مع نموها والتى تؤدي إلى حدوث تقوس الساقين.

ويشير **بين لانكستر Ben Lankester (٢٠٢١) (٢٧)** أن الدراسات البحثية التي أُجريت في عدة دول أظهرت وجود فجوة إضافية قدرها ١٥ ملم بين الركبتين (في المتوسط) لدى لاعبي كرة القدم الناشئين مقارنةً بمجموعة مماثلة تمارس رياضات أخرى. في الحالات الخفيفة،

لا يُسبب هذا أي إعاقة، بل قد يكون مفيدًا في توفير ثبات أكبر للساق أثناء التصويب، وتحسين القدرة على الدوران بسرعة.

ويضيف **ايرجون وآخرون Ergün, et al.** **(٢٠١٣)** أن لاعبي كرة القدم المحترفين أكثر عرضة للإصابة بالتهاب مفصل الركبة في مراحل متقدمة من العمر (١,٣ ضعف في حال عدم وجود إصابة خطيرة في الركبة، و٢,٩ ضعف في حال الإصابات)، وبما أن الزوايا الأكبر تزيد من الحمل الزائد على غضروف الركبة، فمن المرجح أن يكون تقوس الساقين هو السبب جزئيًا. (١٤: ٣٣٩)

ويضيف **فولبي وتايولي Volpi & Taioli** **(٢٠١٢)** أن أخصائيو العلاج الطبيعي حاليًا قاموا بتطوير أساليب تدريب مُحددة لتحسين ثبات مفصل الركبة الديناميكي اعتمادا على التوازن الوظيفي، وذلك لمواجهة تأثير الإفراط في التدريب. لذا ينبغي تشجيع مُدرّبي فرق الناشئين على استخدام هذه الاستراتيجيات (مع تعديل الشدات التدريبية طبقا للفروق الفردية)، لا سيما في الفئة العمرية الأكثر عُرضةً للتأثر، والتي تدخل في مرحلة طفرة النمو البلوغي، وذلك للحد من خطر العواقب طويلة المدى. (٢٥: ٣٤٧٣)

- ومن خلال اطلاع الباحثة على الدراسات التي تناولت الانحرافات القوامية لاحظت عدم تطرقها الى تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة، كدراسة **جوليو فرانشيسكو وآخرون Julio Francisco, et al.** **(٢٠١٠)** (١٦) بعنوان الانحرافات القوامية والإصابات لناشئ كرة القدم، على عينة بلغت (٢١) ناشئ كرة قدم تحت ١٩ سنة، وكانت أكبر الانحرافات القوامية هي عدم تناسق لوحي الكتف، وانحراف الرأس أفقيًا، وانحراف الحوض. أما بالنسبة لإصابات المجموعة الأولى، فكانت الأكثر شيوعًا في الكاحلين (٣٥%) والركبتين (٢٣%). وكان معدل حدوث الانحرافات الوضعية والإصابات مرتفعًا، مما يشير إلى الحاجة إلى برامج وقائية في تدريب لاعبي كرة القدم.
- ودراسة **ايرديم واكباس Erdem, & Akbaş** **(٢٠٢٠)** **(١٣)** بعنوان الفروق القوامية بين لاعبي كرة القدم المحترفين وغير الممارسين، على عينة بلغت (٤٨) لاعب كرة قدم، (٥١) فرد من الأصحاء، وكام من اهم النتائج أن القوام لدي لاعبي كرة القدم أفضل من قوام الأشخاص قليلي الحركة من حيث وضعية الجذع. ودراسة **محمود الهاشمي (٢٠٢١) (٦)** بعنوان تأثير النشاط البدني على زاوية كيو (Q) وعلاقتها بالآلام والتغيرات الوظيفية

لمفصل الركبة، وبلغ عدد العينة (٢٠) لاعب، (١٠) لاعبين مصابين بخلل في زاوية كيو، وعدد (١٠) لاعبين غير مصابين بخلل في زاوية كيو، وأستنتج البحث وجود فروق بين المصابين بخلل في زاوية كيو وغير المصابين بخلل في زاوية كيو في كل من (مستوي الألم– مستوي الاتزان– المدى الحركي ثنى لمفصل الركبة– المدى الحركي بسط لمفصل الركبة– القوة العضلية لعضلات الفخذ الأمامية القابضة– القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية الباسطة– القوة العضلية لعضلات الفخذ تقريب– القوة العضلية لعضلات الفخذ تبعيد) لصالح غير المصابين بخلل في زاوية كيو.

- ودراسة **محمد قدري وآخرون (٢٠٢١) (٥)** بعنوان اختلاف زاوية كيو Q للاعبي كرة السلة وعلاقتها بالإصابات الرياضية، وتم تطبيقها على عينة قوامها (١٥٠) لاعب من لاعبي الدرجة الأولي لرياضتي كرة القدم وكرة السلة بأندية القاهرة الكبري تتراوح أعمارهم ما بين (٢٠–٢٥) سنة، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود ارتباط بين زاوية كيو (Q) وإصابة كدم وشد الأربطة للمفاصل وتقلص وشد العضلات في بداية الموسم، ووجود ارتباط بين الزاوية وإصابة شد الأربطة للمفاصل وكدم وتقلص العضلات وشد العضلي في قترة المنافسات.
- ودراسة **حمدي عاصم، وآخرون (٢٠٢١) (٢)** بعنوان تأثير ممارسة التمرينات الرياضية على بعض الانحرافات القوامية للطرف السفلي وبعض عناصر اللياقة البدنية للصف الأول الابتدائي، وطبقت على عينة عمدية من تلاميذ الصف الأول الابتدائي بمدرسة سروهيت الابتدائية الجديدة بمحافظة المنوفية حيث بلغ قوامها (١٥) تلميذ. وتوصل البحث إلى عدة نتائج منها، توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياس القبلي والقياس البعدي للعينة قيد البحث في الزاوية (Q) يمين لصالح القياس البعدي.
- ودراسة **أسامة بكري (٢٠٢٢)** (١) بعنوان تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة (غير مستقرة – غير مستوية) في تأهيل إصابة التواء مفصل الكاحل من الدرجتين الأولي والثانية لدي ناشئ الكاراتيه، وبلغ عدد عينة البحث الفعلية (١٧) مصاب بواقع (١١) لاعب كاراتيه مصاب من الدرجة الأولى، (٦) لاعبين كاراتيه مصابين من الدرجة الثانية، تراوحت أعمارهم ما بين (١٢ –١٨) سنة. وكان من أهم النتائج أن البرنامج التأهيلي المقترح المستند على تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة له تأثير

إيجابي على تحسن وزيادة المدى الحركي لمفصل القدم المصابة المتمثل في (البسط، القبض). تحسن التوازن الثابت، التوازن المتحرك.

- ودراسة **هاني جعفر (٢٠٢٣) (٧)** بعنوان تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة (غير المستقرة– غير المستوية) على بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى أداء مهارة برمة الوسط المرتفعة في المصارعة، وتم اختيار العينة من بين ناشئي المصارعة بمركز شباب مدينة سوهاج تحت (١٤ سنة)، وبلغ قوام العينة (١٧) ناشئ مصارعة، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة (غير المستقرة– غير المستوية) لها تأثير إيجابي على تحسن التوازن الثابت والمتحرك وتحسن المستوى المهارى، وانطلاقا من العرض السابق فقد ظهرت مشكلة البحث فى محاولة التعرف على تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة على احدي الانحرافات القوامية للطرف السفلي (تقوس الساقين) لدى ناشئات كرة القدم.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة علي انحراف تقوس الساقين لدي ناشئات كرة القدم.

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في التوازن الثابت والمتحرك، مرونة مفصل القدم، الزاوية (Q) للرجل غير المهيمنة، درجة تقوس الساقين لصالح القياس البعدي.
٢. توجد نسب تحسن فى القياس البعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث نتيجة تطبيق البرنامج المقترح لتدريبات التوازن.

مصطلحات البحث:

الانحرافات القوامية postural deviations

يشير **جيرارد وآخرون .Gerard, et al (٢٠٠٣)** على أن الانحراف القوامي هو تغيير علاقة عضو من أعضاء الجسم بسائر الأعضاء الأخرى وأن الانحراف القوامي يكون تغييرا في شكل عضو من أعضاء الجسم أو جزء منه وانحرافه عن المعدل الطبيعي المسلم به تشريحيا مما ينتج عنه تغيير في علاقة هذا العضو بسائر الأعضاء الأخرى. (٢١: ١٩٧)

التوازن الوظيفي Functional Balance

استعادة التوازن القوامي والحفاظ على توازن الجسم باستخدام كلا من تدريبات التوازن الثابتة والمتحركة على أسطح متغيرة. (٦: ١١)

الأسطح المتغيرة Variable Surfaces

هو نظام تدريبي يعتمد على أدوات التوازن الوظيفي، وينقسم إلى فئتين رئيسيتين وهما الأسطح غير المستقرة Unstable Surface والأسطح غير المستوية Uneven Surface. (٦: ١٥)

إجراءات البحث:

المنهج المستخدم:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بأسلوب القياسين القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

عينة البحث:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من ناشئات كرة القدم تحت (١٤) سنة من نادي النجوم بمدينة السادات بالموسم الرياضي (٢٤/ ٢٠٢٥) والمصابات بانحرافات قوامية (تقوس الركبتين – زيادة الزاوية Q) بنادى النجوم بمدينة السادات، وبلغ عدد أفراد العينة (٩) ناشئات، (٦) ناشئات لاجراء الدراسه الاساسية، (٣) ناشئات لاجراء الدراسة الاستطلاعية.

شروط اختيار العينة:

- ألا يكون سبق لهن إجراء جراحة لمفصل القدم.
- ألا يقل العمر التدريبي عن (٣) سنوات.
- موافقة جميع أفراد العينة على الاشتراك في البرنامج.
- تقارب الظروف البيئية بين ناشئات البحث.

جدول (١)

خصائص النمو والعمر التدريبي لعينة البحث ن = ٩

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	بالسم	١٥٥,٣٧	± ٥,٦١	١٥٣,١٠	١,٢١
الوزن	الكيلو جرام	٤٤,٨٦	± ٨,٦٧	٤٤,٠٠	٠,٢٩٨
العمر الزمنى	بالسنة	١٣,١١	± ١,٧٢	١٣,٠٠	٠,١٩٢
العمر التدريبى	بالسنة	٤,١١	± ١,١٢	٤,٠٠	٠,٢٩٥

يشير الجدول رقم (١) إلى أن معاملات الالتواء لمتغيرات النمو والعمر التدريبي لعينة البحث انحصرت ما بين (±٣) مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعا اعتداليا.

وسائل وأدوات جمع البيانات :

وسائل جمع البيانات :

استمارة استطلاع رأى الخبراء:

من خلال المسح المرجعي للمراجع العلمية المتخصصة، والدراسات المرجعية، والمقابلات الشخصية لبعض المتخصصين، تمكنت الباحثة من حصر المتغيرات المرتبطة بمشكلة البحث والاختبارات والقياسات المناسبة لها، قامت بتصميم استمارة استطلاع رأي لعرضها علي الخبراء للوقوف علي أهم متغيرات البحث، والاختبارات المرشحة لقياسها، والبرنامج التدريبي المقترح لتدريبات التوازن الوظيفي.

– استمارة تسجيل بيانات وقياسات عينة البحث.

– استمارة تسجيل نتائج قياسات البحث. (مرفق١)

الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبارات البدنية :(مرفق٢)

- اختبار الوقوف على المشط على وسادة التوازن (Balance pad) لقياس التوازن الثابت.
- اختبار التوازن (Y) بقدم واحدة لقياس التوازن المتحرك.
- مرونة مفصل القدم (قبض– بسط).

القياسات القوامية :

- الزاوية Q.
- درجة تقوس الساقين.(الجنيوميتر)

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

استخدمت الباحثة الأدوات والأجهزة التالية :

- ميزان طبي معاير – لقياس وزن الجسم
- جهاز رستامير – لقياس ارتفاع الجسم عن الأرض.
- جهاز الجينوميتر لقياس المدي الحركي لمفصل الكاحل.
- أحبال مطاطة.
- صندوق وثب بارتفاع ٣٠سم.

- وسادات التوازن (Balance pads).
- كرة نصفية (BOSU ball)
- لوحات تمايل (T bow)
- أقراص التوازن (Balance Discs)
- منصات عدم الاستقرار (Instability Platforms)
- فوم مرصوف (Cobble Foam)

الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء الدراسة الاستطلاعية في الفترة من يوم الاثنين ٢٠٢٤/٨/٢٦ وحتى يوم الاحد ٢٠٢٤/٩/١م على العينة الاستطلاعية وعددها (٣) ناشئات، واستهدفت التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة، وتقنين الأحمال التدريبية لمحتوى برنامج تدريبات التوازن الوظيفي وتدريب المساعدين وحساب المعاملات العلمية للاختبارات البدنية قيد البحث.

صدق وثبات الاختبارات البدنية قيد البحث:

استخدمت الباحثة طريقة الاختبار وإعادة تطبيقه Test–Retest لحساب ثبات الاختبارات البدنية، بفاصل زمنى (٧) ايام بين التطبيقين، وحساب معامل الارتباط بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني. ثم قامت الباحثة بحساب الصدق الذاتي الذي يستند على أن الدرجات التجريبية للاختبار بعد تخلصها من أخطاء القياس (عند حساب الثبات) تصبح درجات حقيقية. وبما أنها صارت درجات حقيقية، يمكن اعتبارها محكا ينسب إليه صدق الاختبار. وذلك بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات بوصفه معاملا للصدق.

جدول (٢)

معامل الثبات والصدق الذاتى للمتغيرات قيد البحث للمجموعة الإستطلاعية

م	المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		معامل الارتباط	الصدق الذاتي
			م	±ع	م	±ع		
١	التوازن الثابت	ث	٢٨,٢٠	١,٦٨	٢٨,٥٠	١,٦٩	*٠,٨٤٧	٠,٩٢٠
٢	التوازن المتحرك	سم	٨٨,٧٥	١,٥٥	٨٨,٩١	١,٩٩	*٠,٧٨٠	٠,٨٨٣
٣	مرونة مفصل القدم (قبض)	درجة	٣٦,٤٤	١,٧٦	٣٧,٢٦	١,٣٤	*٠,٩٧٥	٠,٩٨٧
٤	مرونة مفصل القدم (بسط)	درجة	١٦,١٠	١,٢٣	١٧,٩٥	١,٤٣	*٠,٨٧٥	٠,٩٣٥
٥	الزاوية Q	درجة	١٧,٨٤	٠,٨٩	١٨,٠٧	٠,٣٤	*٠,٨٨٠	٠,٩٣٨
٦	درجة تقوس الساقين	سم	٨,٩٥	٠,٧٨	٨,٤٧	٠,١١	*٠,٧٧٩	٠,٨٨٣

يتضح من جدول (٢) وجود معامل ارتباط دال بين التطبيق الأول والثاني للاختبارات قيد البحث للمجموعة الإستطلاعية مما يدل على ثبات وصدق الاختبارات المختارة.

محددات البرنامج التدريبي:

- مدة البرنامج (٨) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية الأسبوعية (٤) وحدات.
- إجمالي عدد الوحدات التدريبية (٣٢) وحدة تدريبية.

واستخدمت الباحثة التدريب الفتري المرتفع الحجم (منخفض الشدة)، بواقع ١٠–١٢ تكرار، ٤٠ ث لاجمالى تكرارات التمرين، ٦٠ ث راحة بين المجموعات. وقد استخدمت الباحثة أسلوب المحطات التدريبية بواقع (٦) محطات تدريبية، كل محطة تدريبية تشتمل على أداة تدريبية خاصة (٥ محطات سطح غير مستقر + محطة سطح غير مستوي)، ويتراوح زمن كل محطة تدريبية ما بين (٨–١٠ق)، وترتيب المحطات كالتالي:

المحطة الأولي:	وسادات التوازن (Balance pads). (سطح غير مستقر)	
المحطة الثانية:	الكرة النصفية (BOSU ball) (سطح غير مستقر)	
المحطة الثالثة:	لوحات تمايل (T bow) (سطح غير مستقر)	
المحطة الرابعة:	أقراص التوازن (Balance Discs) (سطح غير مستقر)	
المحطة الخامسة:	منصات عدم الاستقرار (Instability Platforms) (سطح غير مستقر)	
المحطة السادسة:	فوم مرصوف (Cobble Foam) (سطح غير مستوي)	

شكل (١)

المحطات التدريبية والأدوات المستخدمة في البرنامج التدريبي

واشتملت كل جلسة على ما يلي:

- **الإحماء:** ومدته من (٥ –١٠) دقائق وذلك لتهيئة العضلات، من خلال التدليك العلاجي ومجموعة من تمرينات المرونة والإطالة وذلك في حدود الألم.
- **الجزء الرئيسي:** ومدته من (٣٥ –٥٠) دقيقة، واشتملت على التمرينات المحددة في كل مرحلة من مراحل البرنامج المقترح.
- **التهدئة:** ومدتها من (٥ – ١٠) دقائق واشتملت على تمرينات الاسترخاء لعودة الجسم لحالته الطبيعية.

الأسبوع / درجة الحمل	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن
حمل أقصى								
حمل أقل من الأقصى								
حمل متوسط								

شكل (٢)

تشكيل درجة الحمل الفترية للبرنامج التدريبي

والبرنامج موضح بالتفصيل **(مرفق٣)**

خطة تطبيق برنامج وقياسات البحث:

بعد تحديد المتغيرات الأساسية والأدوات والأجهزة المستخدمة قامت الباحثة بإجراء الاتي:

القياس القبلي :

تم إجراء القياسات القبلية : (الاختبارات البدنية والقياسات القوامية) من يوم الثلاثاء ٢٠٢٤/٩/٣م الى الخميس ٥ /٩/ ٢٠٢٤م.

تطبيق البرنامج المقترح :

تم تطبيق تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة لمدة (٨) أسابيع بداية من يوم السبت ٧/ ٩/٢٠٢٤م الى يوم الاثنين ٢/ ١٢/٢٠٢٤م.

القياس البعدى :

تم إجراء القياسات البعدية : (الاختبارات البدنية والقياسات القوامية) من يوم الاربعاء ٤ /١٢/ ٢٠٢٤م الى الجمعة ٦ /١٢/ ٢٠٢٤م.

المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط
- الانحراف المعياري
- معامل الالتواء
- نسب التحسن
- اختبار ويلكوكسون اللابارميتري

عرض ومناقشة النتائج:

أولا- عرض النتائج:

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث باستخدام اختبار ويلكوكسون اللابارميتري

م	المتغيرات	القياس	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوي الدلالة
١	التوازن الثابت	الرتب السلبية	صفر	صفر	*٢,٢٠٧	*٠,٠٢٧
		الرتب الإيجابية	٣,٥	٢١		
٢	التوازن المتحرك	الرتب السلبية	صفر	صفر	*٢,٢٢٦	*٠,٠٢٦
		الرتب الإيجابية	٣,٥	٢١		
٣	مرونة مفصل القدم (قبض)	الرتب السلبية	صفر	صفر	*٢,٢٧١	*٠,٠٢٣
		الرتب الإيجابية	٣,٥	٢١		
٤	مرونة مفصل القدم (بسط)	الرتب السلبية	صفر	صفر	*٢,٢٦٤	*٠,٠٢٤
		الرتب الإيجابية	٣,٥	٢١		
٥	الزاوية Q	الرتب السلبية	٣,٥	٢١	*٢,٢٣٢	*٠,٠٢٦
		الرتب الإيجابية	صفر	صفر		
٦	درجة تقوس الساقين	الرتب السلبية	٣,٥	٢١	*٢,٢٣٢	*٠,٠٢٦
		الرتب الإيجابية	صفر	صفر		

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات (التوازن الثابت، التوازن المتحرك، مرونة مفصل القدم (قبض)، مرونة مفصل القدم (بسط)، الزاوية Q، درجة تقوس الساقين) لصالح القياس البعدي.

جدول (٤)

نسب التحسن في البعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياسات القبلية		القياسات البعدية		نسب التحسن٪
			م	±ع	م	±ع	
١	التوازن الثابت	ث	٢٧,٠٠	١,٤١	٣١,٠٠	٢,٣٧	١٤,٨٢
٢	التوازن المتحرك	سم	٨٩,٨٣	١,٤٧	٩٤,٥٠	٢,٤٣	٥,٢٠
٣	مرونة مفصل القدم (قبض)	درجة	٣٥,٦٧	١,٧٥	٣٨,٠٠	١,٤١	٦,٥٣
٤	مرونة مفصل القدم (بسط)	درجة	١٥,١٧	١,١٧	١٨,١٧	١,١٧	١٩,٧٨
٥	الزاوية Q	درجة	١٨,٣٣	٠,٨١٧	١٦,٥٠	١,٠٥	٩,٩٨
٦	درجة تقوس الساقين	سم	٨,٨٤	٠,٧٥٣	٧,٨٣	٠,٨١٥	١١,٤٣

يتضح من جدول (٤) وجود نسب تحسن في القياس البعدي للمجموعة التجريبية في (التوازن الثابت، التوازن المتحرك، مرونة مفصل القدم (قبض)، مرونة مفصل القدم (بسط)، الزاوية Q، درجة تقوس الساقين)، وبلغت نسب التحسن ٥,٢٠% لمتغير التوازن المتحرك، ١٩,٧٨% لمتغير مرونة مفصل القدم (بسط).

ثانيا– مناقشة النتائج:

تعزي الباحثة تلك الفروق إلى التخطيط الجيد لتدريبات التوازن الوظيفي المقترحة باستخدام الأسطح المتغيرة، وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي مناسب لطبيعة الانحرافات القوامية للطرف السفلي وشدتها، مما نتج عنه حدوث تكيف وظيفي في الطرف السفلي من الجسم.

وفى هذا الصدد يشير **عمرو حمزة وآخرون (٢٠٢٥)** (٤) أن تدريب التوازن الوظيفي على أسطح متغيرة له ميزة إضافية في احتوائه على تدريب المدركات الحسية Proprioceptive training هو ما يسمح للرياضيين بتدريب الحواس التي تسمح له بإدراك مكان الأشياء الأخرى..

ويؤكد **بلاكبيرن وآخرون .Blackburn et al (٢٠٠٠)** (٨) أن استخدام الأدوات الوظيفية على سطح متغير سيقدم مطالب توازن غير متوقعة للفرد، مما يساعده على بناء اتصال عصبي أقوى بين الدماغ والقدمين وكل شيء بينهما.

كما تشير **سيفتون وآخرون .Sefton, et al (٢٠٠٨) (٢٣)** أن التحكم في مهارات التوازن يأتي من خلال تحديد قاعدة الارتكاز وتقليلها وبعض العوامل الفسيولوجية كالإحساسات البصرية والدهليزيه والسمعية لتحقيق أفضل أداء مهاري للتوازن.

وتشير **سارة كاشف (٢٠١٣)** (٣) الى أن الجهاز الحسي يعتبر من الضروريات لتحقيق التوازن، بالإضافة الى مجموع الحواس المختلفة وتعاونها في الحفاظ على التوازن.

ويشير **فوم هوف ,Vom Hofe (١٩٩٥)** (٢٦) إلى أن تدريبات التوازن الوظيفي تهدف إلى تحسين العلاقة بين العضلات والنظام العصبي عن طريق تحويل الزيادة في القوة المكتسبة من حركة واحدة إلى حركات أخرى، ولذلك فتدريبات التحكم الحركي تعتبر ضرورية وهامة.

وعن أهمية تدريبات التوازن الوظيفي يوضح **سكوت جينز ,Scott Gaines (٢٠٠٣)** (٢٢) إلى أن جميع البرامج التدريبية يجب أن تشتمل على تدريبات التوازن الوظيفي، ويبرهن على ذلك بقولة إننا إذا لاحظنا اللاعبين أثناء أدائهم المنافسات نجد أن مركز ثقل الجسم غير ثابت ودائم التغير، خاصة في الأنشطة التي تتطلب حركات أمامية وخلفية وجانبية كرياضة كرة القدم.

بالإضافة إلى تنوع الأدوات الوظيفية التي استخدمتها الباحثة عند تطبيق تدريبات التوازن الوظيفي المقترحة باستخدام الأسطح المتغيرة (غير المستقرة– غير المستوية)، حيث تساهم كل أداة بشكل منفصل في دعم أحد أجزاء مفصل القدم، مما نتج عنه حدوث تكيف وظيفي في مفصل القدم.

وفى هذا الصدد تشير **إيفان شولفي وآخرون .Iván Chulvi, et al (٢٠٠٩)** (١٥) أن نجاح برامج التوازن أدى إلى تطوير أو تصميم أجهزة وأدوات للمساعدة في تحسين التوازن. ومن أهم هذه الأدوات أداة التي –بو (T– Bow) التي تم ابتكارها بواسطة العالمة السويسرية **ساندرا بوناسينا Sandra Bonacina** (٢٠٠٦) وهي تتكون من قوس متعدد الوظائف يسمح

بمجموعة واسعة من التمارين لتقوية الأطراف السفلية، وتعزيز التوازن، وتحسين القوة العامة والمرونة والرشاقة.

ويؤكد **عمرو حمزة وآخرون (٢٠٢٥)** (٤) أن ألواح التمايل تأتي بأشكال وأحجام عديدة، لكن المفهوم مشابه لكل الأنواع. وتتميز بسطح صلب أعلاه قاعدة منحنية تتحرك إما في مستوى حركة واحد (أسهل) أو في جميع الاتجاهات (أصعب). وتعد لوحات التمايل رائعة لجميع أنواع الرياضيين فى الانشطة الرياضية المختلفة. ويمكن تعديلها عبر (٦) درجات من الصعوبة لاستيعاب مجموعة من قدرات التوازن، مما يجعلها متعددة الاستخدامات.

ويشير **مكيون وهيرتل McKeon & Hertel (٢٠٠٨)** (١٩) أن وسادات التوازن Balance pads تأتي في العديد من الأشكال والأحجام. عادةً ما تُصنع أدوات التوازن هذه من رغوة مرنة مملوءة بالهواء، والتي تنهار عندما يقف المستخدم في الأعلى. تُستخدم وسادات التوازن بشكل شائع مع كبار السن، لأنها توفر درجة أقل من عدم الاستقرار وتكون منخفضة على الأرض، مما يقلل من خطر السقوط. للحصول على خيار وسادة توازن رائع.

ويضيف **ديفيد بيهم وخوان كارلوس David Behm & Juan Carlos (٢٠٠٨)** (١١) أن الفوم المرصوف يعتبر أداة مثالية للتدريب على التوازن، ويبلغ حجم كل لوح ١٦ بوصة × ١٦ بوصة، ويتميز بكتل من الفوم بارتفاعات متفاوتة تخلق تضاريس غير مستوية للوقوف عليها أو عبورها. ويمكن استخدامها بأمان وراحة في العيادة أو صالة الألعاب الرياضية أو المنزل.

ويرى **ماكال McCall, (٢٠١٣)** (١٨)، **ساتيرباكين وآخرون Saeterbakken, et al. (٢٠١٤)** (٢١) على أن تمرينات البوسي–بول تعتبر أحد الأشكال الرئيسية لتدريبات التوازن الوظيفي والتي تساهم في تحسن الثبات الوظيفي لمفصل الكاحل من خلال تقليل قاعدة الارتكاز.

ويذكر **كريسي وآخرون Cressey, et al. (٢٠٠٧)** (١٠) أن أقراص التوازن Balance discs تتشابه مع كل من الألواح المتذبذبة ومنصات التوازن من حيث إنها يمكن أن تكون مصنوعة من رغوة قابلة للطي أو توفر منصة صلبة أعلى قاعدة منحنية. يمكن أيضًا أن تكون مملوءة بالهواء بالكامل. وهذه الأدوات دائرية الشكل وتستخدم بشكل شائع في تمارين أحادية الجانب (ساق واحدة). لتوازن مثير وفريد من نوعه.

ويشير **ديزون وريس Dizon & Reyes (٢٠١٠) (١٢)** أن منصات عدم الاستقرار Instability platforms تتضمن مجموعة واسعة من أدوات التوازن على شكل قبة. تُصنع هذه المنتجات بشكل شائع من مادة مطاطية متينة تشبه البالون، مملوءة بالهواء. ويمكن لهذا "البالون" المملوء بالهواء المطاطي أن يكون بمثابة أداة التوازن نفسها أو يمكن إلصاقه بمنصة صلبة يقف المستخدم فوقها. وتعتبر منصات عدم الاستقرار من أحدث الابتكارات في مجال التأهيل الحركي.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من **جوليو فرانشيسكو وآخرون Julio Francisco, et al. (٢٠١٠) (١٦)، ايرديم واكباس Erdem, & Akbaş (٢٠٢٠) (١٣)، محمود الهاشمي (٢٠٢١) (٦)، محمد قدري وآخرون (٢٠٢١) (٥)**، حمدي **عاصم، وآخرون (٢٠٢١) (٢)، أسامة بكري (٢٠٢٢) (١)، هاني جعفر (٢٠٢٣) (٧)** في أن تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة (غير المستقرة – غير المستوية) لها تأثير إيجابي على تحسن القدرات البدنية والحركية وتقليل درجة الانحرافات القوامية والاصابات الرياضية.

الاستنتاجات:

- البرنامج المقترح لتدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة له تأثير إيجابي على تحسن وزيادة المدى الحركي لمفصل القدم المتمثل في (البسط، القبض).
- البرنامج المقترح لتدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة له تأثير إيجابي على تحسن التوازن الثابت، التوازن المتحرك لناشئات كرة القدم عينة البحث.
- بلغت نسبة التحسن٥,٢٠ % لمتغير التوازن المتحرك، ومرونة مفصل القدم (بسط) ١٩,٧٨%.
- البرنامج المقترح المستند على تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة له تأثير إيجابي على تحسن درجة تقوس الساقين لدي الناشئات عينة البحث.

التوصيات:

١- الاسترشاد بالبرنامج المقترح لتدريبات التوازن الوظيفي في زيادة المدى الحركى للمفاصل وعلاج الانحرافات القوامية للطرف السفلي لناشئات كرة القدم.

٢- محاولة تطبيق البرنامج المقترح على مراحل سنية وانحرافات قوامية مختلفة.

٣- اهتمام المدربين بعوامل الأمن والسلامة واتباع أساليب التدريب الجيدة لتجنب حدوث الانحرافات القوامية والاصابات المرتبطة بها.

((المراجـــــــــــــع))

أولا: المراجع العربية:

١- **أسامة عبد الرحمن بكري (٢٠٢٢):** تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة (غير مستقرة – غير مستوية) في تأهيل إصابة التواء مفصل الكاحل من الدرجتين الأولي والثانية لدي ناشئ الكاراتيه، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٩١) العدد (٢)، جامعة حلوان – كلية التربية الرياضية للبنين.

٢- **حمدي عبده عاصم، حسين أحمد حشمت، ليزا محمود حسن، هالة عبد السلام حمزة (٢٠٢١):** تأثير ممارسة التمرينات الرياضية على بعض الانحرافات القوامية للطرف السفلي وبعض عناصر اللياقة البدنية للصف الأول الابتدائي، مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٣٥)، العدد (٢)، جامعة مدينة السادات – كلية التربية الرياضية.

٣- **سارة كاشف حسين (٢٠١٣):** برنامج تدريبي مقترح لتحسين التوازن وأثره على أداء بعض مهارات الجمباز الفني الأساسية للمرحلة السنية من٤-٦ سنوات، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية بنات، جامعة الإسكندرية.

٤- **عمرو صابر حمزة، معتصم محمود شطناوي، حاجم شاني الربيعي، محمد سعد إسماعيل (٢٠٢٥):** التدريب الوظيفي للرياضيين، دار الوفاق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٥- **محمد قدري بكري، ضياء علاء الدين احمد، ريحاب حسن محمود (٢٠٢١):** اختلاف زاوية كيو Q للاعبي كرة السلة وعلاقتها بالإصابات الرياضية، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٩١)، جامعة حلوان – كلية التربية الرياضية للبنين.

٦- **محمود إسماعيل الهاشمي (٢٠٢١):** تأثير النشاط البدني على زاوية كيو (Q) وعلاقتها بالآلام والتغيرات الوظيفية لمفصل الركبة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٩١)، جامعة حلوان – كلية التربية الرياضية للبنين.

٧- **هاني جعفر الصادق (٢٠٢٣):** تأثير تدريبات التوازن الوظيفي باستخدام الأسطح المتغيرة (غير المستقرة – غير المستوية) على بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى أداء مهارة برمة الوسط المرتفعة في المصارعة، مجلة سوهاج لعلوم وفنون التربية البدنية والرياضة، المجلد (٦)، العدد (٢)، كلية التربية الرياضية –جامعة سوهاج.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

8- Blackburn T, Guskiewicz K, Petschauer M, Prentice W. (2000). Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength. J Sport Rehabil.; 9:315–328.

9- Cardoso, F. L., Seneme, E. L., Silva, M. V. M. D., Laraya, M. H. F., Galbiatti, J. A., & Yanasse, R. H. (2021). From Garrincha’s legs to neymar's legs: the genu varum and valgum in soccer. historical overview and update. Acta orthopedical brasileira, 29(5), 277–282. https://doi.org/10.1590/1413-785220212905242471

10- Cressey, EM, West, CA, Tiberio, DP, Kraemer, WJ, and Maresh, CM. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance. The Journal of Strength and Conditioning Research 21(2): 561-567.

11- David Behm, P and Juan Carlos Colado, (2012). The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation, Int J Sports Phys Ther. Apr; 7(2): 226–241.

12- Dizon JMR, Reyes JJB. (2010). A systematic review on the effectiveness of external ankle supports in the prevention

of inversion ankle sprains among elite and recreational players. J Sci Med Sport.13(3):309-317.

13- Erdem, E.U. Akbaş، E. (2020). Postural differences between professional soccer players and sedentary population، Science & Sports، Volume 35, Issue 2، Pages 99.e1-99. e7. https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.03.012.

14- Ergün M, Denerel HN, Binnet MS, Ertat KA. (2013). Injuries in elite youth football players: a prospective three-year study. Acta Orthop. Traumatol. Turc. 47:339–46.

15- Iván Chulvi-Medrano; Juan C. Colado, Carlos Pablos, Fernando Naclerio, Xavier García-Massó (2009). A Lower-Limb Training Program to Improve Balance in Healthy Elderly Women Using the T-Bow® Device, The Physician and sports medicine, No. 2, Volume 37, pp.127.131.

16- Julio Francisco Kleinpaul1, Luana Mann2, Saray Giovana dos Santos (2010). Injuries and postural deviations in young players' soccer practice, Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.3, p.236-41.

17- Junge A, Chomiak J, Dvorak J. (2000). Incidence of football injuries in youth players: comparison of players from two European regions. Am J Sports Med. 28(5):47-50.

18- McCall, A. (2013). Electromyography activity of selected trunk muscles during stabilization exercises using a gym ball Electromyography, Clin Neurophysiol

19- McKeon PO, Hertel J. (2008). Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? J Athl Train 2008;43(3):305-315.

20- Plais, N., Salzmann, S. N., Shue, J., Sanchez, C. D., Urraza, F. J., & Girardi, F. P. (2019). Spine Injuries in Soccer. Current sports medicine reports, 18(10), 367–373. https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000638

21- Saeterbakken, AH, Andersen, V, Jansson, J, Kvellestad, AC, and Fimland, MS. (2014). Effects of BOSU ball(s) during sit-ups with body weight and added resistance on core muscle activation. The Journal of Strength and Conditioning Research 28(12): 3515-3522.

22- Scott Gaines (2003). Benefits and Limitations of Functional Exercise, Vertex Fitness, NESTA, USA

23- Sefton JM, Hicks-Little CA, Hubbard TJ, et al. (2008). The effects of short-term intense balance training on sensorimotor function in individuals with chronically ankle instability. J Athl Train 2008;43(3) :S-65.

24- Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. Am J Sports Med.; 32:1385–1393.

25- Volpi P, Taioli E. (2012). The health profile of professional soccer players: future opportunities for injury prevention. J. Strength Cond. Res. 26:3473–9.

26- Vom Hofe, A. (1995). The problem of skill specificity in complex athletic tasks: a revisitation. International Journal of Sport Psychology 26, pp249-261.