تأثير برنامج تدريبي مقترح لعضلات المركز باستخدام TRX علي مستوي الاداء المهاري لبعض التوازنات في التمرينات الايقاعية

أ.د/ بركسان عثمان حسين
أستاذ التمرينات بقسم نظريات و تطبيقات التمرينات و الجمباز ووكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب (سابقا)، بكلية علوم الرياضة بنات –الجزيرة – جامعة حلوان.
d.breksanosman@gmail.com

أ.د/ سماح حسن فرج
أستاذ التمرينات بقسم نظريات و تطبيقات التمرينات و الجمباز، بكلية علوم الرياضة بنات الجزيرة – جامعة حلوان.
Dr.samahhassan1616@gmail.com

م/ مودة محمود بدر
معيدة بقسم نظريات و تطبيقات التمرينات و الجمباز، بكلية علوم الرياضة بنات الجزيرة – جامعة حلوان.
MawadaMahmoudBadr@pef.helwan.edu.eg

ملخص البحث:

يهدف هذا البحث الي تصميم برنامج تدريبي لعضلات المركز بإستخدام أداة التعلق TRX و معرفة تأثيره علي المستوي البدني لعناصراللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات و المتمثلة في (التوازن الثابت– المرونة) و مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات لطالبات التمرينات الايقاعية ،وتعد التوازنات (Balances) إحدى المجموعات الأساسيه التى يجب أن تشتمل عليها جمل التمرينات الايقاعيه سواء كانت الجمله حرة أو بالأدوات ، فرديه أو جماعيه ، و استخدمت الباحثه المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي – البعدي لمجموعتيين احدهما تجريبية والاخرى ضابطه وذلك لملائمته لطبيعة البحث، بلغ حجم عينة البحث الكلية (٢٨) طالبة ، (١٠) طالبات لعينة البحث الأساسية ، ومجموعة ضابطة قوامها (٨) طالبات و (١٠) طالبات للدراسة الإستطلاعية من نفس مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية، و كانت مده البرنامج ثلاثة اشهر بواقع (١٢) وحدة تدريبية تنفذ بمعدل وحدة تدريبية واحدة اسبوعيا و تطبيق الوحدة التدريبية الواحدة ثلاث مرات اسبوعيا ، توصلت اهم نتائج الدراسة الي أن البرنامج التدريبي المقترح لتنمية عضلات الـ core باستخدام اداة التعلق TRX ادي الي تحسين المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات و مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث.

مصطلحات البحث :عضلات المركز– TRX – التوازنات– التمرينات الايقاعية.

The Effect of a Proposed TRX-Based Core Muscle Training Program on the Skill Performance Level of Selected Balances in Rhythmic Exercises

Abstract

This study aims to design a training program targeting core muscles using the TRX suspension tool and to investigate its effects on the physical fitness components related to balance—namely static balance and flexibility—as well as the skill performance level of selected balance in rhythmic gymnastics students.

Balances are considered one of the fundamental groups of elements that must be included in rhythmic gymnastics routines, whether the routine is freehand or performed with apparatus, individually or in groups. The researcher employed the experimental method using a pre-test/post-test design for two groups: an experimental group and a control group, as it is suitable for the nature of the study.

The total research sample consisted of 28 students: 10 students in the main experimental group, 8 students in the control group, and 10 students in a pilot study group from the same population but outside the main sample. The duration of the training program was three months, comprising 12 training units implemented at a rate of one unit per week, with each unit applied three times per week.

The study's main findings revealed that the proposed core muscle training program using the TRX suspension tool led to improvements in the physical fitness components associated with balance, as well as in the skill performance level of the selected balance elements under investigation.

Keywords: Core muscles - TRX - Balances- Rhythmic gymnastics.

تأثير برنامج تدريبي مقترح لعضلات المركز باستخدام TRX علي مستوي الاداء المهاري لبعض التوازنات في التمرينات الايقاعية

اولا مقدمة و مشكلة البحث:

شهدت التمرينات في غضون تطورها على مر العصور مراحل مختلفه كثيره، حيث مارسها الناس بطرق وأساليب متنوعه، فظهرت الكثير من مدارس التمرينات في مختلف انحاء العالم حيث حاولت كل منها ان تعكس خبرات وتجارب اصحابها وما يؤمنون به من اتجاهات .

وقد اتفق العلماءعلى تقسيم التمرينات الى افرع كثيره،وتعتبرالتمرينات الإيقاعية من أهم أفرع التمرينات التي تحظي بإهتمام كبير لما لها من جانب إنفعالي يجمع بين المهارات الحركية ، التمرينات الأساسية والحركات الإيقاعية ، فهي خلق وإبداع جمالي لحركات جسمية مترابطة في انسياب مع الموسيقي المصاحبة لتعبرعن جمال الجسم و قدراته الفائقة وفقا لأسس علمية و تربوية محددة ، حيث تعتمد الجمله الحركية للتمرينات الايقاعية علي المزج بين القدرات الجسمية والاحاسيس الداخلية ،وعناصر حركات الجسم والتى حددها القانون الدولى وقسمها الى مجموعات أساسية مثل (الوثبات والفجوات،التوازنات، الدورانات) ،والمجموعات الاخرى (حركات الربط) مثل (الانتقالات، الحجلات، الخطوات الراقصة، المرجحات، اللفات)،والتى يجب أن تؤديها الطالبة وفقا للقواعد الاساسية الخاصة بكل عنصر .

(الطويل،جمال الدين ومأمون،٢٠١٩،ص٣)(عثمان،وحيد،٢٠٢١،ص١٣)

(الهجرسي،٢٠٠٤،ص ٤١،٤٢)(فرج،البطل،٢٠٠٤،ص٥٦)(الهجرسي،عثمان،٢٠٠٤،ص٤٠)

وتعد التوازنات (Balances) إحدى المجموعات الأساسيه التى يجب أن تشتمل عليها جمل التمرينات الايقاعيه سواء كانت الجمله حرة أو بالأدوات ، فرديه أو جماعيه ، فهناك نوعان من التوازن(الثابت Static، المتحرك Dynamic) ،وكلا النوعين على درجة عالية من الصعوبة و يتطلبان مهارة فائقة وبراعة فى الاداء ،**والتوازن الثابت** يشير الى الاحتفاظ بالجسم فى أوضاع متباينة مع إرتكاز بسيط ،و يؤدى بإستخدام أجزاء مختلفة من الجسم، و ذلك بالوقوف على أحد الرجلين أو كلاهما أو فى وضع الركوع مع الارتكاز على الركبة والاحتفاظ بالفخذ عموديا .

(الهجرسي،عثمان،٢٠٠٤،ص٥٩)(البحار،طنطاوي،٢٠٠٤،ص١٢٧)

ويجب ان تتميز التوازنات بالمحافظة على الثبات الواضح والشكل الثابت و المحدد و المدى الجيد فى الشكل ،ولذلك يجب الاهتمام أثناء الإعداد البدنى الخاص بتطويرعناصر اللياقة البدنية الخاصة بالتوازنات لكي تصل الطالبة لدرجة عالية من الإتقان ،وان تستخدم عضلاتها إستخداما دقيقا مما يساعدها على الإحتفاظ بتوازنها أثناء الأداء المهارى و بذلك تكون قادرة على ضبط إتزان جسمها.

(لبيب،عثمان،٢٠٠١،ص٤١)(الهجرسي،٢٠٠٤،ص٦٨،٥٩)(البحار،طنطاوي،٢٠٠٤،ص١٢)

ويتفق هذا مع ما أشارت اليه **فاتن البطل** (٢٠٢١) الى أن الاتحاد الدولي قد حدد الخصائص الأساسية للتوازنات كالآتي أن (تؤدي علي الامشاط أو ركبة واحدة – شكل ثابت و محدد تماما– مدي جيد في الشكل –الثبات الواضح– التوافق مع الأداة مع أخذ وضع أو اثنين وفقا لمستوي الصعوبة).**(البطل،٢٠٢١،ص ٤٩)**

وتمثل عضلات المركز دوررئيسى وهام اثناء اداء جميع التوازنات، فقوة عضلات المركزال (Core)بالإضافه الى مطاطية العضلات والاربطه تعتبرمن اهم العناصر البدنية التى تساعد فى أداء التوازنات بشكل صحيح ،و تشتمل عضلات المركز علي عضلات البطن في الامام وعضلات تثبيت العمود الفقري في الخلف و الحجاب الحاجز في الاعلي ، وعضلات قاع الحوض في الاسفل والارداف و بدون كفاءة هذه العضلات يصبح العمود الفقري غير مستقر و غير قادر علي حمل الطرف العلوي للجسم.

(Behm, Willardson, 2010,p91)(Hodges, 2003,p245)

وهذا يتفق مع ما أوضحه **بار وآخرون(٢٠٠٧) Barr et all** الى ان التدريب الشامل لعضلات المركز يساعد فى اداء التوازن الثابت و الديناميكي بشكل صحيح و متقن ، بالإضافه الى الأداء الحركي الجيد للجسم ككل**(Barr, Griggs &Cadby, 2007,p72)** .

وفى الاونة الحديثة ظهر فى مجال التدريب أسلوب حديث يسمى تدريبات المقاومة الكلية للجسمTotal Body Resistance Exercise (TRX) وهواستخدام وزن الجسم ضد الجاذبية لبناء وتنميه العديد من المتغيرات البدنية (القوة العضليه والتوازن والتوافق والمرونة والرشاقة وتحمل القوة)،وذلك من خلال أداة واحدة فقط تعمل على تدريب العضلات الصغيرة والكبيرة، دون الحاجة إلى أى أجهزة أخرى ويمكن استخدامها لجميع الفئات العمرية للذكور والاناث والرياضيين وغير الرياضيين والاصحاء وأصحاب الاعاقة الجسدية، كما يمكن تعديلها طبقا للفروق الفردية للممارسين، ومن مميزاتها السماح بالممارسة لاكبر عدد من التمرينات المتنوعة الشاملة للجسم كله بدرجه اكبر من التمارين التدريبية التقليدية .

وقد أشار **محروس قنديل،ومنال طلعت، نسمه فراج (٢٠١٧)** أن أسلوب تدريبات وتمرينات المقاومة الكلية للجسم (TRX) من الاساليب والوسائل التى من خلالها يمكن إعداد برنامج تدريبى فعال لتحسين الاداء الرياضى، وتنمية متغيرات اللياقة البدنية العامة والخاصة للمهارات الرياضية .
(قنديل،محمد و فراج ،٢٠١٧،ص ٧٨)

و في عام ٢٠١٤، أشارت **أماندا كوماستا "Amanda Komasta"** إلى أن هناك ستة وضعيات رئيسية لاستخدام جهازTRX ، وتعتمد هذه الوضعيات على زاوية الجسم بالنسبة لنقطة التعلق، حيث تسمح هذه الزاوية بتعديل مستوى المقاومة سواء بالزيادة أو النقصان،علاوة على ذلك

يمكن تغيير طريقة الإمساك بالجهاز باليدين أو تثبيت القدمين فيه لتوجيه التركيز على العضلات المراد تدريبها، **وتتضمن هذه الوضعيات:-**

- الوقوف بحيث يكون الوجه متجهًا لنقطة التعلق .
- الوقوف بحيث يكون الظهر متجهًا لنقطة التعلق .
- الوقوف بجانب نقطة التعلق.
- بالإضافة إلى وضعيات يكون فيها الجسم على الأرض سواء كان الوجه أو الظهر متجهًا لنقطة التعلق.

(Komasta , 2014 , p. 19)

مشكلة البحث:

يعتبر الأداء المهارى أحد أهم الجوانب الأساسية لتطويرمستوى الحالة الرياضية في التمرينات الإيقاعية، حيث تبدأ الطالبة بتعلم أسس المهارات الحركية الخاصة بكل من الجسم والأداة ،وتتحدد براعة الأداء المهارى للطالبه بمدى قدرتها على الأداء وفقا للنموذج المثالى لكل مهارة ، وتعتبر المهارة الرياضية هى عصب الأداء و جوهره ،والتى تظهرمن خلال إستخدام العضلات المناسبة فى الوقت الصحيح بالقوة اللازمة بالترتيب والتوقيت المناسب فى مختلف عناصر حركات الجسم التى تشتمل عليها الجمله الحركيه فى التمرينات الإيقاعية والتى تتمثل فى (الوثبات والفجوات – الدورانات – التوازنات).

فمن خلال عمل الباحثة كمعيدة بقسم تدريب التمرينات الايقاعية لاحظت ان معظم الطالبات اثناء اداء التوازنات فى الجمله الحركيه لا يستطيعن ادائها (التوازنات) بشكل صحيح مثل مهارات (Free leg horizontal Forward – Free leg horizontal to the side – Front scale – "Attitude" – Cossack leg in horizontal)

وفى معظم الاحيان تسقط الطالبه اثناء الاداء، فالتوازنات من عناصر حركات الجسم التى تحتاج عناصر بدنيه خاصة وتتميزبإنها تحتاج الى إستخدام عضلات الجسم بشكل متقن وصحيح ، بما فى ذلك عضلات الطرف السفلى والتى تحظى بإهتمام كبيرفى تنميتها اثناء التدريب ،وعضلات الطرف العلوى وهى ايضا تحظى بنفس الاهتمام ،وعضلات الجذع والتى يطلق عليها عضلات المركز والتى تعتبر القوة الحقيقية وهمزه الوصل بين الطرفين العلوى والسفلى ، فهى تحتوى على اكبرواقوي العضلات العاملة في الجسم ،كما اشارت العديد من الدراسات ان تطوير تلك العضلات و تحقيق التوازن العضلي علي مفاصل تلك المنطقة المحورية من الجسم يساهم في عدم انحراف الجسم خلال تنفيذ الاداءات الحركية التي تتطلب الثبات ، وقد لاحظت الباحثه أن هذه العضلات لا

تحظى بنفس الاهتمام أثناء التدريب ، مع العلم أنها لها دور هام وأساس فى مساعدة الطالبه للاحتفاظ بالثبات أثناء و بعد الانتهاء من أدائها ، فعضلات الـ (Core) هي المسئولة عن ثبات الجسم و استقراره.

و بعد الاطلاع و قراءات الباحثه على العديد من الرسائل العلميه و شبكة المعلومات الدوليه و بنك المعرفه توصلت الى فكره هذه الدراسه لكى تسلط الضوء علي تلك المشكلة ،وذلك بتصميم برنامج تدريبى مقترح لتنمية وتدريب عضلات المركز الـ(core) كمحاوله منها لتحسينها و تنميتها و تطويرها و بالتالى تنمية عناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات ، مما يساعد فى تحسين المستوى المهارى لها ولكن حاولت الباحثه ان تنفذ هذا البرنامج بطريقة مختلفه عن الطرق التقليدية والتى تستخدم فى كثير من البرامج التدريبيه ،و بعد البحث توصلت الى أداه وهى T.R.X فهى من الادوات المشوقة والتي تعمل علي تدريب العضلات الكبيرة والصغيرة دون الحاجة الي اي اجهزة آخرى ، فقد رأت الباحثة ضرورة استخدام هذه الاداه فى تنفيذ البرنامج التدريبى المقترح حتى تصل الى تحقيق هدف الدراسة بصوره حديثه ومتقنه ومشوقه .

ثانيا هدف البحث :-

يهدف البحث الي تصميم برنامج تدريبي لعضلات الـ Core بإستخدام TRX لطالبات الفرقه الرابعه تدريب تخصص التمرينات الإيقاعية و معرفة تأثيره علي :

- المستوي البدني لعناصراللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات و المتمثلة في (التوازن الثابت- المرونة).
- الاداء المهارى لبعض التوازنات والمتمثله في

(Free leg horizontal Forward – Free leg horizontal to the side – Front scale – "Attitude" – Cossack leg in horizontal)

ثالثا فروض البحث :-

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطه.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي فى مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية و الضابطه.

٣- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية .

٤- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين فى مستوى الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

٥- النسب المئوية لمعدلات التغير في القياسات البعدية عن القبلية لكلا من المجموعتين في جميع المتغيرات قيد البحث.

رابعا : المصطلحات المستخدمة :-

عضلات المركز: Core Muscles

"هي مجموعة من العضلات التي تعمل علي نقل الطاقة من الطرف السفلي الي الطرف العلوي، وهي المسئولة عن الثبات والتوازن في العمود الفقري".

(Reid M, 2008 ,p.53)

التوازنات: Balances

"القدرة علي الاحتفاظ بثبات الجسم فوق قاعدة ارتكاز محدودة بإستخدام أجزاء الجسم المختلفة.

(البحار ،طنطاوي،٢٠٠٤،ص١٢٧)

اداة التعلق: TRX (Total Body Resistance Exercise)

هى تمارين تقوم فى الاساس على وزن الجسم للحصول على مكتسبات عضلية بشكل سريع من خلال التركيز على المجهود البدنى"

(Fong, 2015,p.4)

خطة و اجراء البحث :

منهج البحث:

استخدمت الباحثه المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي – البعدي لمجموعتيين احدهما تجريبية والاخرى ضابطه وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

طلبات الفرقة الرابعة (برنامج تدريب تخصص التمرينات الإيقاعية) بكلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة – جامعة حلوان ، للعام الجامعي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤).

عينة البحث:

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلبات الفرقة الرابعة برنامج تدريب تخصص التمرينات الإيقاعية ، بلغ حجم عينة البحث الكلية (٢٨) طالبة ، (١٠) طالبات لعينة البحث الأساسية ، ومجموعة ضابطة قوامها (٨) طالبات و (١٠) طالبات للدراسة الإستطلاعية من نفس مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية.

جدول (١)

توصيف عينة البحث الكلية

(ن = ٢٨)

العينة	العدد
التجريبية	١٠ طالبات
الضابطة	٨ طالبات
الإستطلاعية	١٠ طالبات

معايير إختيار العينة:-

١- أن تكون من طالبات الفرقة الرابعة بخصص تدريب التمرينات الإيقاعية.

٢- الإبتعاد عن التوجهات الشخصية لإختيار العينة.

٣- أن تكون الطالبات ملتزمات بالحضور.

٤- أن تكون العينة من الطالبات الغير مشاركة في أبحاث علمية أخري أو الفرق الرياضية بالكلية.

٥- موافقة الطالبات علي الأشتراك و الإنتظام في البرنامج طول مدة تطبيق البحث.

٦- أن تكون من الطالبات المقيمات بالقاهرة .

٧- أن تكون من الطالبات غير المصابات .

تجانس عينة البحث:-

قامت الباحثة بإيجاد التجانس لعينة البحث ككل والبالغ عددها (٢٨) طالبة للتأكد من وقوعها تحت المنحني الأعتدالي في المتغيرات الوصفية والمتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث.

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات النمو

(ن=٢٨)

المتغيرات الأساسية	دلالات التوصيف الإحصائي			
	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
العمر الزمني	سنة	22.0000	.72008	.641
الطول	سم	163.1071	5.55337	.105
الوزن	كجم	60.0357	5.63377	.131

يتضح من جدول (٢) ان البيانات الكلية معتدلة و غير مشتتة و تتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث انحصر معامل الالتواء ما بين (+٣ ، -٣) للمتغيرات الوصفية مما يدل على اعتدالية البيانات.

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات في القياس القبلي

(ن=٢٨)

اختبارات عناصر اللياقة البدنية	وحدة القياس	م	ع	ل
التوازن الثابت رجل يمنى	ثانية	6.8783	4.98283	1.258
التوازن الثابت رجل يسرى	ثانية	5.7539	3.42947	1.013
مرونة العمود الفقري	سم	32.5000	5.00517	.143

يتضح من جدول (٣) انه انحصر معامل الالتواء ما بين (+٣ ، -٣) لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات قيد البحث في القياس القبلي مما يدل على اعتدالية البيانات.

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في المتغيرات المهارية للتوازنات في القياس القبلي

(ن=٢٨)

مستوي الاداء المهاري	وحدة القياس	م	ع	ل
Free leg horizontal Forward	درجة	1.5000	.61835	.840
Free leg horizontal to the side	درجة	1.2778	.46089	1.085
Front scale	درجة	1.5556	.61570	.616
Attitude	درجة	1.5000	.70711	1.123
Cossack leg in horizontal	درجة	1.2778	.57451	-.022

يتضح من جدول (٤) انه انحصر معامل الالتواء ما بين (+٣ ، -٣) في مستوي الاداء المهاري للعينة قيد البحث في القياس القبلي مما يدل على اعتدالية البيانات .

تكافؤ عينة البحث :-

جدول (٥)

الفروق بين المجموعتين في لمتغيرات النمو

(ن=١٨)

المتغيرات	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
السن	التجريبية	8.55	85.50	30.50	0.333
	الضابطة	10.69	85.50		
الطول	التجريبية	8.00	80.00	25.0	0.179
	الضابطة	11.38	91.00		
الوزن	التجريبية	7.70	77.00	22.0	0.109
	الضابطة	11.75	94.00		

***الدلالة < من ٠.٠٥**

يتضح من جدول (٥) انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في متغيرات النمو قيد البحث مما يدل على مدى التكافؤ بينهما.

جدول (٦)

الفروق بين المجموعتين في الاختبارات البدنية قيد البحث في القياس القبلي

(ن=١٨)

اختبارات عناصر اللياقة البدنية	وحدة القياس	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
التوازن الثابت للرجل اليمنى	ثانية	التجريبية	8.80	88.00	33.0	0.534
		الضابطة	10.38	83.00		
التوازن الثابت للرجل اليسرى	ثانية	التجريبية	9.70	97.00	38.0	0.859
		الضابطة	9.25	74.00		
مرونة العمود الفقري	سم	التجريبية	9.70	97.00	38.0	0.859
		الضابطة	9.25	74.00		

***الدلالة < من ٠.٠٥**

يتضح من جدول (٦) انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاختبارات البدنية قيد البحث في القياس القبلي مما يدل على مدى التكافؤ بينهما.

جدول (٧)

الفروق بين المجموعتين في المتغيرات المهارية قيد البحث في القياس القبلي

(ن=١٨)

مستوي الاداء المهاري	وحدة القياس	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
Free leg horizontal Forward	درجة	التجريبية	9.30	93.00	38.0	0.840
		الضابطة	9.75	78.00		
Free leg Horizontal to the side	درجة	التجريبية	8.80	88.00	33.0	0.453
		الضابطة	10.38	83.00		
Front scale	درجة	التجريبية	10.55	105.50	29.50	0.294
		الضابطة	8.19	65.50		
Attitude	درجة	التجريبية	9.10	91.00	36.0	0.682
		الضابطة	10.00	80.00		
Cossack leg in horizontal	درجة	التجريبية	8.95	89.50	34.50	0.569
		الضابطة	10.19	81.50		

***الدلالة < من ٠.٠٥**

يتضح من جدول (٧) انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاختبارات المهارية قيد البحث في القياس القبلي مما يدل على مدى التكافؤ بينهما.

ادوات جمع البيانات :-

تم تحديد ادوات جمع البيانات التي تناسب طبيعة البحث و هي :

أ- الاستمارات

ب- الادوات

ج- الاجهزة

د- الاختبارات المستخدمة

أ- الاستمارات :-

قامت الباحثة بتصميم استمارات لتسجيل القياسات الخاصة بالبحث بطريقة مبسطة من اجل تجميع البيانات و جدولتها تمهيدا لمعالجتها احصائيا و هي :

- استمارة تسجيل بيانات الطالبات الشخصية
- استمارة تسجيل الاختبارات البدنية (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث.

-استمارة تسجيل مستوي الاداء المهاري قيد البحث

(Free leg horizontal Forward – Free leg horizontal To the side– Front scale – "Attitude" – Cossack leg in horizontal)

ب- الادوات المستخدمة في البحث :

١- ساعة ايقاف

٢- شريط قياس

٣- اطواق

٤- صفارة

٥- طباشير

٦- اداة التعلق (TRX)

ج- الاجهزة المستخدمة في البحث :

١- جهاز الريستاميتر لقياس الطول بالسنتيميترات و الوزن بالكيلو جرام Rest meter.

الاختبارات البدنية المستخدمة قيد البحث:

١- اختبار الكوبري لتحديد درجة مرونة العمود الفقري.

٢- اختبار التوازن علي قدم واحدة لقياس التوازن الثابت.

- تقييم مستوي الاداء المهاري للتوازنات قيد البحث :-

يتم تقييم المستوى المهارى القبلي والبعدي في بعض صعوبات حركات الجسم (التوازنات) من خلال لجنة إمتحان رباعية مكونة من الممتحنات الفعليات في لجان الإمتحان العملي والقائمات بالتدريس لطالبات الفرقة الرابعة ، و الحاصلات علي درجة استاذ و مدرس مرفق (٢) ، و تم اعطاء درجة المستوي المهاري للتوازنا قيد لبحث من (٥ درجات) توزع الدرجات الكلية كما موضح مرفق (٣) ، بحيث تم توزيع الدرجات وفقا للخصائص الاساسية التالية التي يجب ان تتوافر في التوازنات و التي حددتها المراجع العلمية المختصة (تؤدي علي الامشاط أو ركبة واحدة – شكل ثابت و محدد تماما- مدي جيد في الشكل).

- المعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة :-

أولا: حساب معامل الصدق : (صدق التمايز)

تم اجراء الاختبارات المستخدمة علي عينة عددها (١٠ طالبات) يتمتعون بنفس خصائص العينة الاساسية .

جدول (٨)

الفروق بين المجموعتين (الأرباع الأعلى / الأرباع الأدنى) للاختبارات قيد البحث

(ن=١٠)

الاختبارات	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
الاختبارات البدنية	التوازن الثابت للرجل اليمنى	ثانية	الأعلى	4.00	12.00	*0.000	0.043
			الادنى	3.00	9.00		
	التوازن الثابت للرجل اليسرى	ثانية	الأعلى	4.33	13.00	*0.000	0.043
			الادنى	2.67	8.00		
	مرونة العمود الفقري	سم	الأعلى	3.17	9.50	*0.000	0.043
			الادنى	3.83	11.50		

*الدلالة < من ٠.٠٥

يتضح من جدول (٨) انه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين (الأعلى / الأدنى) في الاختبارات البدنية قيد البحث لصالح الارباع الاعلى.

ثانيا : حساب معامل الثبات : (التطبيق وإعادة التطبيق)

تم اجراء الاختبارات المستخدمة علي عينة قوامها (١٠ طالبات) ثم تم اعادة الاجراء علي نفس العينة بعد مرور ١٠ ايام ، وقت تم مراعاة نفس التسلسل و الظروق خلال مرات التطبيق .

جدول (٩)

قيم الارتباط بين التطبيق (الأول/ الثاني) للاختبارات قيد البحث

(ن=١٠)

الاختبارات	المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق الاول		التطبيق الثاني		ر	الدلالة
			م	ع	م	ع		
الاختبارات البدنية	التوازن الثابت رجل يمنى	ثانية	9.4740	4.73349	8.3740	2.92463	*0.857	0.002
	التوازن الثابت رجل يسرى	ثانية	8.0070	2.98259	6.7020	3.02053	*0.723	0.000
	مرونة العمود الفقري	سم	26.4400	6.05185	24.9700	6.35488	*0.666	0.000

*الدلالة < من ٠.٠٥

يتضح من جدول (٩) انه يوجد ارتباط ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين (الاول / الثانى) في الاختبارات البدنية قيد البحث.

اسس وضع البرنامج :-

١- مراعاة الهدف من البرنامج.

٢- ملائمة محتوي البرنامج لمستوي و قدرات الطالبات.

٣- يتم تطبيق البرنامج علي اداة TRX

٤- توفير عنصر التنوع و التشويق في التمرينات المستخدمة.

٥- يحتوي البرنامج علي فترة احماء و فترة تهدئة مناسبة لعينة البحث.

٦- تنظيم و تنويع و استمرارية التدريب.

٧- مراعاة عدم الوصول الي مرحلة التعب من خلال اعطاء فترات راحة مناسبة.

٨- مراعاة التدرج في الشدة و الحمل عن طريق ترتيب محتوي البرنامج بحيث يتدرج من السهل الي الصعب في اداء التمرينات باستخدام ال TRX.

٩- برنامج تدريبى متكامل لجميع اجزاء الجسم مع التركيز علي عضلات الـ Core .

- البرنامج التدريبي المقترح:-

قامت الباحثه بتصميم البرنامج التدريبي المقترح لعضلات ال Core باستخدام اداه TRX وفقا لهدف وفروض البحث حيث تم تحديد كل من :-

١- تحديد فتره البرنامج المقترح ١٢ اسبوع .

٢- تحديد عدد الوحدات التدريبيه في البرنامج التدريبي (١٢) وحدة تدريبية، تنفذ بمعدل وحدة واحدة أسبوعيًا.

٣- تطبيق الوحدة التدريبية الواحد ثلاث مرات اسبوعيا.

٤- تحديد زمن الوحده التدريبيه(٦٠ ق) للوحده التدريبيه .

٥- تم التدرج بشده الحمل من ٦٠٪ : ٩٠ %.

٦- تم تدريب الطالبات بجيم (RPM) بزهراء المعادي ايام (السبت-الاثنين-الاربعاء) من كل اسبوع للمجموعه التجريبيه حيث تم تطبيق البرنامج المقترح لعضلات الكور باستخدام اداه TRX ، و ايام (الاحد - الثلاثاء - الخميس) للمجموعة الضابطة بحيث تم تطبيق البرنامج التقليدي المتبع داخل صالات كليه التربيه الرياضيه للبنات بالقاهره .

- مكونات البرنامج:-

وقد تم تقسيم الوحدة التدريبية للبرنامج المقترح للمجموعة التجريبية كالتالي:

الجزء التمهيدي:-

اشتمل علي تمرينات لتهيئة جميع عضلات ومفاصل الجسم (إحماء عام – إحماء خاص) ، تم تثبيت زمن الجزء التمهيدي (١٥ق).

الجزء الرئيسي :-

تم تقسيم الجزء الرئيسي الي جزئين؛ زمن الجزء الأول (٢٥ ق) واشتمل علي تمرينات بإستخدام اداة (TRX) ، وزمن الجزء الثاني (١٥ق) للتدريب علي (التوازنات) المختارة قيد البحث.

الجزء الختامي:-

اشتمل علي تمرينات تهدئه واسترخاء لجميع عضلات الجسم والرجوع بإجهزة الجسم الي حالتها الطبيعية حتي لا يحدث تعب وتم تبيت الزمن (٥ق).

اجراءات البحث

١- الدراسة الإستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء الدراسة الإستطلاعية علي (١٠) طالبات من مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية، في الفترة من 19-11-2023 إلي 23-11-2023، وكان الهدف منها ما يلي:

- التعرف على مدى صحة و سلامة الأدوات و الاجهزة المستخدمة.
- التأكد من صدق و ثبات الاختبارات (المعاملات العلميه).
- كيفية تطبيق أجزاء البرنامج المقترح و مدى ملائمته لعينة البحث.
- التعرف على الصعوبات و المشكلات التي يمكن ان تواجه الباحثه عند تنفيذ الاختبارات البدنية و المهاريه و كيفية التغلب عليها.
- تجهيز و مراجعة الادوات المستخدمه فى تنفيذ الإختبارت البدنيه .
- التعرف على المشكلات والمعوقات التي قد تواجه الباحثة عند تطبيق البرنامج المقترح و إيجاد حلول لها.
- تحديد زمن أداء تدريبات البرنامج المقترح.

٢- القياس القبلي:

قامت الباحثة بإجراء القياسات القبلية علي مجموعتي البحث البالغ عددها (١٨) طالبة، وذلك بكلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة جامعة حلوان، في الفترة 27-11-2023 إلي 7-12-2023 وهذة القياسات متمثلة في (الإختبارات البدنية للعينة قيد البحث يوم الأربعاء الموافق 27-11-2023 ، الأختبارات المهارية للتوازنات قيد البحث يوم الخميس الموافق 7-12-2023).

٣- تطبيق البرنامج المقترح :

قد تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح علي المجموعة التجريبية قيد البحث، في الفترة من 9-12-2023 الي 2-3-2024 ، لمدة (١٢) اسبوع بواقع وحدة تدريبية واحدة اسبوعيا .

٤- القياس البعدي :

قامت الباحثة باجراء القياسات البعدية علي جميع افراد عينة البحث والبالغ عددها (١٨) طالبة، وهذه القياسات المتمثلة في (الأختبارات المهارية للتوازنات قيد البحث يوم الاثنين الموافق 4-3-2024)، الإختبارات البدنية للعينة قيد البحث يوم الاربعاء الموافق 6-3-2024 ، و قد تم إجراء القياسات البعديه بنفس ترتيب القياسات القبليه مع ضبط جميع الظروف الخاصه بالعينه و المتغيرات قيد البحث.

٥- المعالجات الاحصائية :

بعد الانتهاء من جميع الاجراءات الخاصة بالبحث ، و تفريغ القياسات و تبويبها استخدمت الباحثة المعالجات الاحصائية المناسبة لطبيعة البحث و ذلك باستخدام الرنامج الاحصائي (SPSS) و هي كالاتي :

- الإحصاء الوصفى
- قيم الارتباط سبيرمان
- دلالة الفروق مان وتينى
- دلالة الفروق ويلككسون
- النسب المئويه%

<u>عرض و مناقشة النتائج:</u>

اولا : عرض النتائج

عرض نتائج فرض البحث الاول و الخامس :

- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطه.
- النسب المئوية لمعدلات التغير في القياسات البعدية عن القبلية لكلا من المجموعتين في جميع المتغيرات قيد البحث.

جدول (١٠)

التوصف الاحصائي للقياسين القبلي و البعدي لدي المجموعة التجريبية و الضابطة لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات قيد البحث

(ن=١٨)

المجموعة	اختبارات عناصر اللياقة البدنية	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي	
			س	ع	س	ع
التجريبية	التوازن الثابت رجل يمنى	ثانية	6.0570	4.22768	٩٨٥٠.١٤	١٧٣٣.7٤
	التوازن الثابت رجل يسرى	ثانية	5.6210	3.33116	٩٦٨٠.١٣	4.28035
	مرونة العمود الفقري	سم	32.5300	3.82333	٠22.570	2.09976
الضابطة	التوازن الثابت رجل يمنى	ثانية	7.8488	5.85894	9.2788	7.06560
	التوازن الثابت رجل يسرى	ثانية	5.9200	3.77349	7.1963	3.82765
	مرونة العمود الفقري	سم	32.4625	6.48403	29.4125	4.23099

يتضح من جدول (١٠) و الشكل (١) و (٢)وجود تفاوت في قيم المتوسطات الحسابية لإستجابات العينة للاختبارات البدنية لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات للمجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة لصالح القياسين البعديين للعينه قيد البحث.

جدول (١١)

الفروق بين القياسين للمجموعة التجريبية و الضابطة في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات قيد البحث و نسب التحسن

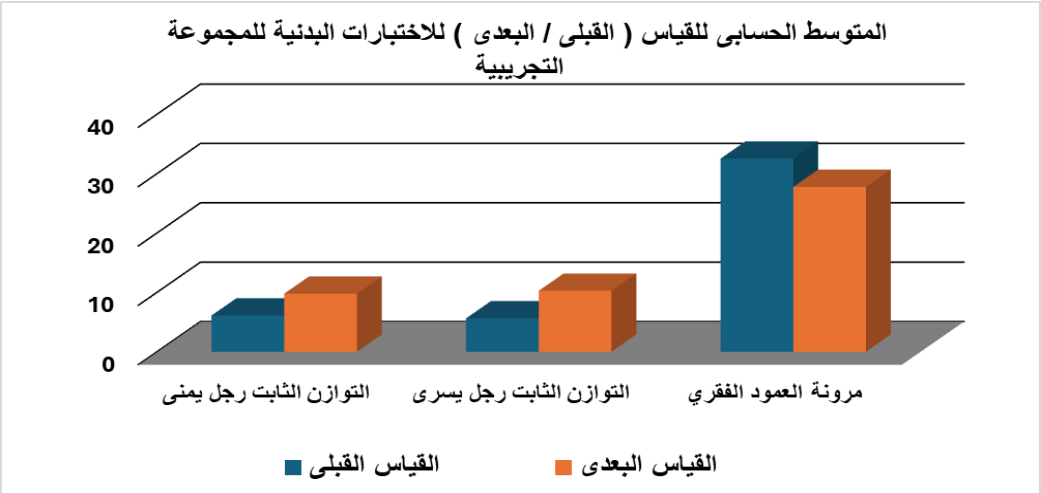
(ن=١٨)

المجموعات	اختبارات عناصر اللياقة البدنية		العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	نسب التحسن %
المجموعة التجريبية	التوازن الثابت للرجل اليمنى	-	0	.00	.00	*2.80	0.005	147.3
		+	10	5.50	55.00			

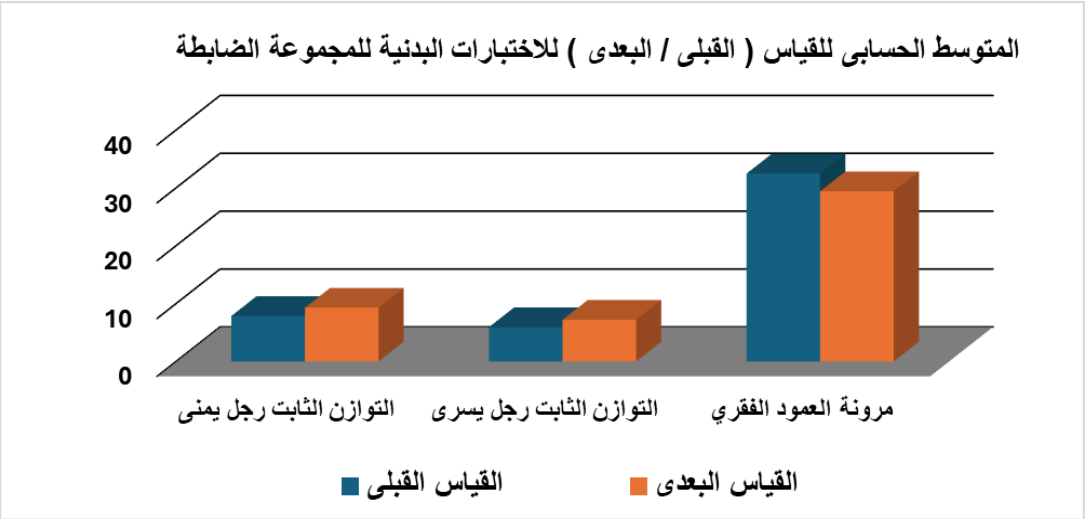
					0	=	
	التوازن الثابت للرجل اليسرى	-	0	.00			
		+	10	55.00	*2.80	0.005	148.4
		=	0				
	مرونة العمود الفقري	-	10	55.00			
		+	0	.00	*2.80	0.005	30.6
		=	0				
المجموعة الضابطة	التوازن الثابت للرجل اليمنى	-	2	4.00			
		+	6	32.00	*1.96	0.050	18.2
		=	0				
	التوازن الثابت للرجل اليسرى	-	0	.00			
		+	8	36.00	*2.52	0.012	21.5
		=	0				
	مرونة العمود الفقري	-	8	36.00			
		+	0	.00	*2.52	0.012	9.3
		=	0				

*الدلالة ≤ ٠.٠٥

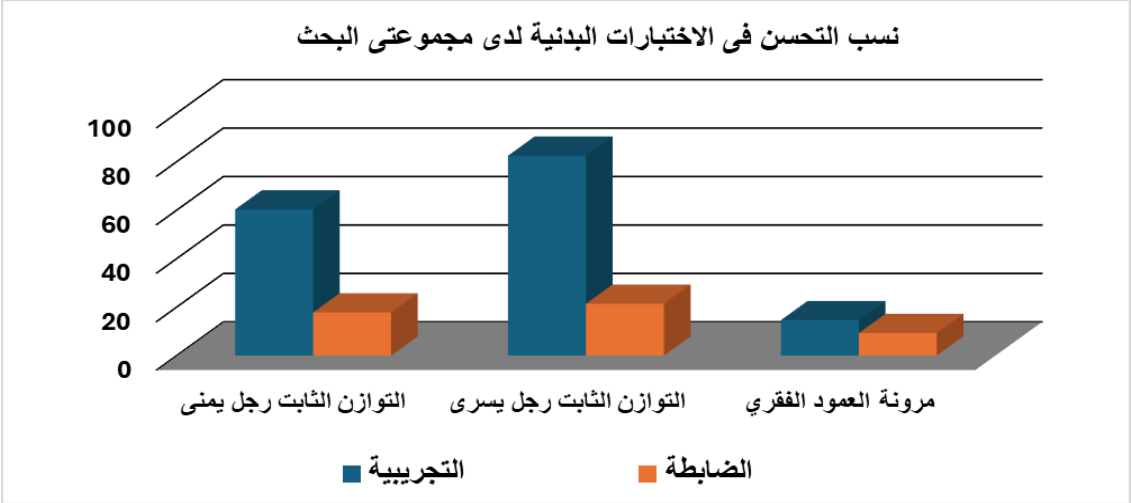
يتضح من جدول (١١) انه يوجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المستوي البدني لعناصراللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات قيد البحث للمجموعة التجريبية و الضابطة لصالح القياسين البعدين ، بينما لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين في اختبار(قوة عضلات المركز) لدي المجموعة الضابطة ، كما يتضح ايضا من جدول (١١) و الشكل (٣) وجود تفاوت فى نسب التحسن لدي المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.



شكل(١)



شكل(٢)



شكل(٣)

عرض نتائج فرض البحث االثاني و الخامس :

- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي فى مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات

قيد البحث لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية و الضابطه.

- النسب المئوية لمعدلات التغير في القياسات البعدية عن القبلية لكل من المجموعتين في مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث لصالح المجموعة التجريبية.

جدول (١٢)

التوصف الاحصائي للقياسين القبلي و البعديلدي المجموعة التجريبية و الضابطة لمستوي الاداء المهاري قيد البحث

(ن=١٨)

المجموعة	تقييم مستوي الاداء المهاري	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي	
			س	ع	س	ع
التجريبية	Free leg horizontal Forward	درجة	1.5000	.70711	3.8000	.42164
	Free leg horizontal to the side	درجة	1.2000	.42164	3.9000	.87560
	Front scale	درجة	1.7000	.67495	000٤4.	.48305
	Attitude	درجة	1.5000	.84984	4.1000	.87560
	Cossack leg in horizontal	درجة	1.2000	.63246	4.2000	.63246
الضابطة	Free leg horizontal Forward	درجة	1.5000	.53452	2.8750	.64087
	Free leg horizontal to the side	درجة	1.3750	.51755	2.7500	.46291
	Front scale	درجة	1.3750	.51755	3.5000	.53452
	Attitude	درجة	1.5000	.53452	3.2500	.70711
	Cossack leg in horizontal	درجة	1.3750	.51755	2.2500	.46291

يتضح من جدول (١٢) و الشكل (٤) و (٥)وجود تفاوت في قيم المتوسطات الحسابية لإستجابات العينة في مستوي الاداء المهاري لبعض التوازنات للمجموعة التجريبية و الضابطة لصالح القياسين البعديين للعينه قيد البحث .

جدول (١٣)

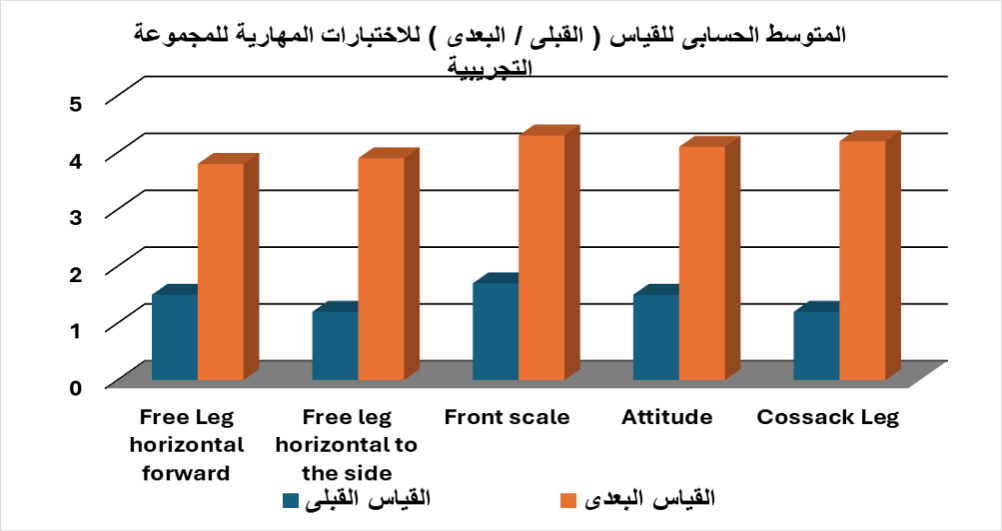
الفرق بين القياسين لدي المجموعة التجريبية والضابطة في مستوي الاداء المهاري لبعض التوازنات قيد البحث و نسب التحسن

(ن=١٨)

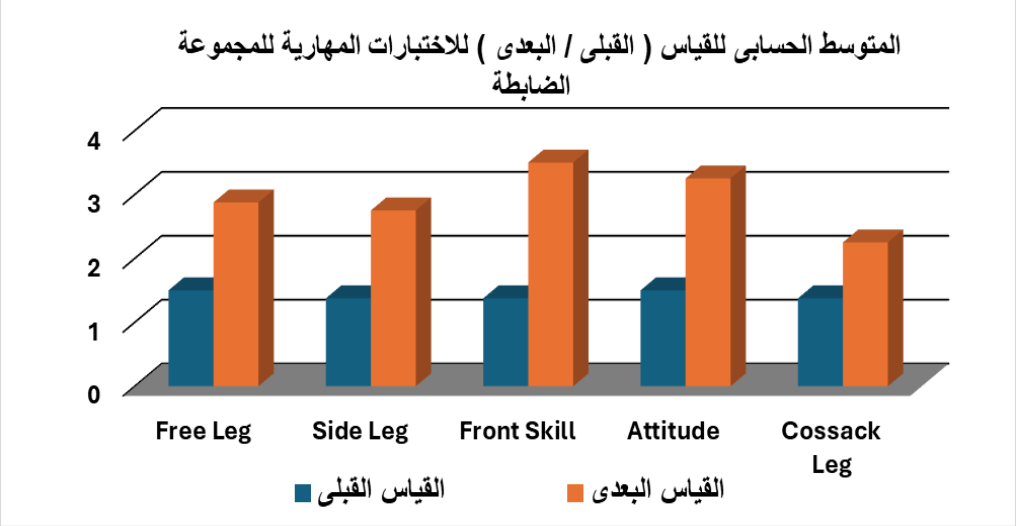
المجموعات	تقييم مستوي الاداء المهاري		العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	الدلالة	نسب التحسن %
المجموعة التجريبية	Free leg horizontal Forward	-	٠	.00	.00	*2.85	0.005	153.3
		+	١٠	5.50	55.00			
		=	0					
	Free leg horizontal to the side	-	0	.00	.00	*2.85	0.005	225.0
		+	10	5.50	55.00			
		=	0					
	Front scale	-	0	.00	.00	*2.88	0.004	158.8
		+	10	5.50	55.00			
		=	0					
	Attitude	-	10	.00	.00	*2.82	0.005	173.3
		+	0	5.50	55.00			
		=	0					
	Cossack leg in horizontal	-	10	.00	.00	*2.83	0.005	250.0
		+	0	5.50	55.00			
		=	٠					
المجموعة الضابطة	Free leg horizontal Forward	-	0	.00	.00	*2.59	0.009	91.3
		+	8	4.50	36.00			
		=	0					
	Free leg horizontal to the side	-	0	.00	.00	*2.42	0.015	100.7
		+	7	4.00	28.00			
		=	1					
	Front scale	-	0	.00	.00	*2.51	0.010	154.5
		+	8	4.50	36.00			
		=	0					
	Attitude	-	0	.00	.00	*2.64	0.008	116.6
		+	8	4.50	36.00			
		=	0					
	Cossack leg in horizontal	-	0	.00	.00	*2.07	0.038	64.2
		+	5	3.00	15.00			
		=	3					

*الدلالة ≤٠.٠٥

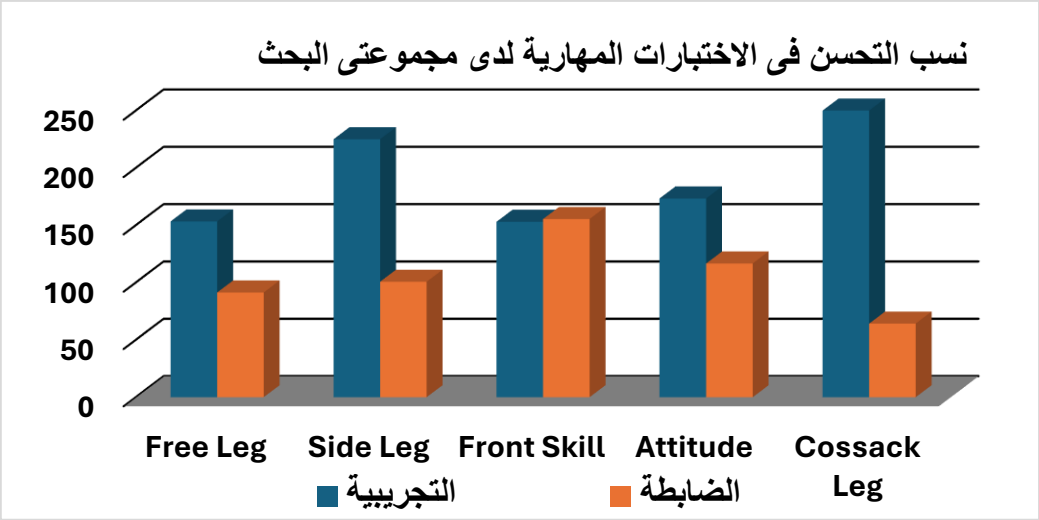
يتضح من جدول (١٣) انه يوجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي فى مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث للمجموعة التجريبية و الضابطة لصالح القياسين البعدين ، كما يتضح ايضا من جدول (١٣) و الشكل (٦) وجود تفاوت فى نسب التحسن لدي المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية .



شكل(٤)



شكل(٥)



شكل(٦)

١- عرض نتائج فرض البحث الثالث :

توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية .

جدول (١٤)

الفروق بين المجموعتين في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات قيد البحث في القياس البعدي

(ن=١٨)

المتغيرات	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
التوازن الثابت للرجل اليمنى	التجريبية	11.90	119.00	16.0*	.033٠
	الضابطة	6.50	52.00		
التوازن الثابت للرجل اليسرى	التجريبية	12.55	125.50	9.50*	.007٠
	الضابطة	5.69	45.50		
مرونة العمود الفقري	التجريبية	6.05	60.50	5.50*	.002٠
	الضابطة	13.81	110.50		

*الدلالة ≤ ٠.٠٥

يتضح من جدول (١٤) انه يوجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات قيد البحث في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

عرض نتائج فرض البحث الرابع :

- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين فى مستوى الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

جدول (١٥)

الفروق بين المجموعتين في مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث في القياس البعدي

(ن=١٨)

المتغيرات	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
Free leg horizontal Forward	التجريبية	12.40	124.00	*11.0	0.004
	الضابطة	5.88	47.00		
Free leg horizontal to the side	التجريبية	12.30	123.00	*12.0	0.006
	الضابطة	6.00	48.00		
Front scale	التجريبية	12.10	121.00	*14.0	0.008
	الضابطة	6.25	50.00		
Attitude	التجريبية	11.55	115.50	*19.50	0.054
	الضابطة	6.94	55.50		
Cossack leg in horizontal	التجريبية	13.40	134.00	*1.0	0.000
	الضابطة	4.63	37.00		

*الدلالة ≤٠.٠٥

يتضح من جدول (١٥) انه يوجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة في مستوى الاداء المهارى لبعض التوازنات قيد البحث في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

مناقشة النتائج:

- **مناقشة نتائج الفرض الاول :**

يتضح من جدول (١٠،١١) و الشكل (١،٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطه قيد البحث، حيث ببلغت قيمة (Z) المحسوبة للمجموعة التجريبية (٢.٨٠) و هذه القيمة اكبر من قيمة (Z) الجدولية عند مستوي (٠.٠٥) في اتجاه القياس البعدي ،

بينما تراوحت قيمة (Z) المحسوبة للمجموعة الضابطة (١.٩٦: ٢.٥٢) وهذه القيمة اكبر من قيمة (Z) الجدولية عند مستوي دلالة (٠.٠٥) .

وترجع الباحثة هذا التحسن في المجموعة التجريبية الي البرنامج التدريبي المقترح بإستخدام أداة TRX ، و الذى احتوى على مجموعة من التمرينات المتنوعة والمقننة والتى تساهم فى تنميه وتقويه جميع عضلات الجسم وخاصة عضلات المركز (Core) فهي العضلات المسئوله عن نقل القوة من الطرف العلوي إلى الطرف السفلي وتساهم فى تثبيت واتزان الجسم ، وتشكل الأساس الذي تبنى عليه باقي القدرات الحركية ، كما تكمن أهميتها في كونها تعمل كنقطة ارتكاز للحركات الطرفية ، فكلما زادت قوة استقرار هذه العضلات زادت قدرة الفرد على التحكم في التوازن ، وخاصة في الأوضاع غير مستقرة ،وقد تم تصميم البرنامج المقترح بناءاعلى أسس علمية تراعي مبدأ التدرج في الشدة والحمل والكثافة بما يتناسب مع خصائص الفئة المستهدفة ، حيث تم ضبط الشدة بحيث تتراوح ما بين (٦٠٪ : ٩٠٪) من الحد الأقصى لقدرات الطالبات ، مع زيادة تدريجية في حجم الحمل التدريبي بما يسمح بحدوث التكيفات الفسيولوجية والوظيفية والبدنيه المطلوبة، وفيما يخص أهميه استخدام اداة TRX فهى وسيلة تدريبية فعالة ساهمت بشكل مباشر في تحسين و تطويرعناصر اللياقة البدنية الخاصه والمرتبطة بالاداء المهاري للتوازنات ،حيث ساهمت أداة TRX في تنمية و تحسين و تقويه هذه العناصر بصوره غير تقليديه ، فأثناء إستخدام اداة TRXتصبح الأوضاع التدريبية غير مستقرة وهذا يتطلب من الطالبات تحكما عاليا في وضع الجسم والعمل بكفاءة للحفاظ علي التوازن أثناء اداء هذه التمرينات،مما ساهم فى تنميه التوازن الثابت لكلل من الرجلين و مرونه العمود الفقرى لدى المجموعه التجريبيه ،وتحسين هذه العناصرأدى الى تقليل احتمالية فقدان التوازن الناتج عن محدودية الحركة، و يظهر ذلك أن ادماج TRX في البرنامج التدريبي لم يكن مجرد اضافة شكلية ، بل مدخلا علميا فعالا لتحقيق تطور متكامل في عناصر اللياقة البدنية قيد البحث.

و تعزو الباحثة ايضا الي ان البرنامج التدريبي التقليدي فعالية ملحوظة في تحسين أداء المجموعة الضابطة، إلا أن هذه التحسينات كانت محدودة مقارنةً بالبرنامج التدريبي المقترح باستخدام أداة TRX.

فقد ساهم استخدام TRX في تنشيط عضلات المركز بفعالية أكبر، مما انعكس إيجابيًا على عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالأداء المهاري.

وهذا يشير إلى أهمية توظيف الأدوات الحديثة في البرامج التدريبية لتحقيق نتائج أكثر تميزًا، ويتفق ذلك مع ما ذكره "لوكاسكي ردفان" Lukaski Ridvan(2006) الي أن عضلات المركز تعمل على نقل القوى بشكل ديناميكي من الطرف السفلي إلى الطرف العلوي والعكس.

و يتفق ذلك ايضا مع ما ذكرته عالية عادل شمس الدين (٢٠١٧) الي ان البرنامج التدريبى باستخدام أداة التعلق TRX ساعد فى تحسين جميع المتغيرات البدنية قيد البحث (المرونة – التوازن)، و قد أوضحت أن البرنامج اشتمل على مجموعة من التدريبات التي تستخدم وزن الجسم كمقاومه والمصممة لتقوية ومرونه جميع المجموعات العضلية في الجسم، ومنها عضلات البطن والظهر، وقوة ومرونة العمود الفقري وتوازن الجسم عند الثبات والحركة .

و يتفق ذلك مع دراسة عصام طلعت عبدالحميد (٢٠٢٠) الي أن التدريبات باستخدام أداة التعلق TRX تعمل على تنمية القوة بأنواعها المختلفة ، كما يعتبر التوازن مستهدف رئيسي من تدريبات المقاومة الكلية للجسم ، كما يتعمل تلك التمرينات أيضا على تنمية المرونة لمفاصل الجسم المختلفة.

وبذلك يتحقق الفرض الاول و الذي ينص علي :

توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطه.

- **مناقشة نتائج الفرض الثاني :**

يتضح من جدول (١٢،١٣) و الشكل (٤،٥) وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في مستوى الأداء المهاري لبعض التوازنات

(Free leg horizontal Forward – Free leg horizontal to the side – Attitude – Front scale–Cossack leg in horizontal)

لصالح القياس البعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث بلغت قيمة (Z) للمجموعة التجريبية (٢.٨٢ – ٢.٨٨)، بينما تراوحت قيمة (Z) للمجموعة الضابطة بين (٢.٠٧ – ٢.٦٤)، وجميع القيم كانت دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥).

تشير النتائج إلى وجود تحسن كبير وملحوظ لدى أفراد المجموعة التجريبية في تحسين التوازنات قيد البحث ، ويُعزى هذا التحسن إلى عدة عوامل في مقدمتها تركيز البرنامج التدريبي على تقوية عضلات المركز والتي تُعد حجر الأساس في دعم التوازن والتحكم الحركي بالإضافه الى الجوانب البدنية الاخري، حيث إن أداء التوازنات يتطلب توافر مجموعة من القدرات البدنية الخاصة والمرتبطه بالاداء المهارى (قوة عضلات المركز – التوازن– المرونة – التوافق) والتى تم تنميتها وتحسنها في آنٍ واحد من خلال التمرينات التى احتوى عليها البرنامج التدريبى المقترح بإستخدام أداة

التعلق TRX والتي اعتمدت على مقاومة وزن الجسم ، كما أن التزام الطالبات بتنفيذ البرنامج التدريبي وفق الجدول الزمني المحدد، والمداومة على التدريب باستخدام التكنيك الصحيح للتوازنات، كان له دور فعّال في الوصول إلى هذه النتائج المتقدمة، والتي تجاوزت التوقعات في بعض المتغيرات.

و يتفق ذلك مع ما ذكره عبد الخالق (٢٠٠٣) أن الأداء المهاري يرتبط بالقدرات الحركية الخاصة ارتباطًا وثيقًا، إذ يصعب إتقان الأداء المهاري فى حاله عدم توافرمتطلبات هذا الأداء من قدرات بدنية وحركية (كالقوة العضلية، المرونة، التوازن، التوافق)، وكثيرًا ما يُقاس مستوى الأداء المهاري بمقدار اكتساب الفرد لهذه القدرات البدنية والحركية الخاصة.

وتشير كل من لبيب و عثمان (٢٠٠١)، الهجرسي (٢٠٠٤) إلى أهمية تنمية القدرات البدنية التي تلعب دورًا هامًا في تحسين مستوى أداء المهارات والجملة الحركية في التمرينات الإيقاعية.

و اتفق كلا من "مارتنز" Martinze (٢٠١٢) و "كوماستا" komasta (٢٠١٣) الي أن التدريبات باستخدام أداة التعلق TRX تعتبر وسيلة تدريبية تساعد في تطوير العمل العضلي في اتجاه الاداء الحركي من خلال الإثارة الحسية العصبية علي العضلات و المفاصل و بذلك يسهل بناء القوة الوظيفية في اتجاه العمل العضلي بأمان وتحسين عناصر اللياقة البدنية و خاصة قوة عضلات المركز وبالتالى تحسين الاداء الحركى.

أما فيما يتعلق بالتحسن الذي ظهر لدى أفراد المجموعة الضابطة، فرغم اعتماده على برنامج تدريبي تقليدي، إلا أن التزام الطالبات بأيام التدريب، وتكرار الأداء الحركي للمهارات، والمراجعة المستمرة للتكنيك الصحيح، قد ساهم في تحسين بعض الجوانب البدنية والمهارية، وإن كانت بدرجة أقل من المجموعة التجريبية ، كما أن البرنامج التقليدي اشتمل على تدريبات عامة ، ساهمت بشكل جزئي في تحسين مستوى الأداء المهاري.

و يتفق ذلك ايضا مع ما ذكرته عالية عادل شمس الدين (٢٠١٧) حيث توصلت اهم النتائج الي أن وجود تحسن في مستوي الأداء يرجع إلي استمرار و انتظام البرنامج المتبع بالكلية لطالبات المجموعة الضابطة ، و لكن ليس بنفس درجة التحسن الحادث للمجموعة التجريبية، وذلك لان البرنامج المتبع لا يحتوي علي القدر الكافي من التدريبات التي تساعد علي تحسين بعض المتغيرات البدنية .

وبذلك يتحقق الفرض الثاني و الذي ينص علي :

- **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي فى مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات**

قيد البحث لصالح القياسين البعدين للمجموعة التجريبية و الضابطه.

- **مناقشة نتائج الفرض الثالث:**

يتضح من جدول (١٤) وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية المرتبطة بالتوازنات، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيمة (U) لاختبار مان ويتني بين (٥.٥٠ : ١٦.٠٠).

وتعزى الباحثة هذا التحسن إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح والذى احتوى على تمرينات مقننه وخاصه تستهدف العناصر البدنيه المرتبطه بالتوازنات (التوازن – المرونة) ، حيث تم التركيز علي عضلات المركز بشكل أساسي وتنميتها و تطويرها جنبا الى جنب مع باقى العناصر الخاصه بالتوازنات ، و كانت السمه المميزه للبرنامج بجانب التمرينات المقننه استخدام أداة التعلق TRX، فهذه الاداه لا يتم استخدمها اثناء تطبيق البرنامج التقليدى فى الكليه ، فهى تُعد من الادوات الشيقه والبسيطة ولكنها ليست سهلة في أدائها، حيث تتطلب قوة وتحكمًا عاليًا في الجسم ولكنها تجذب الطالبات وتخلق لدى الطالبه احساس بالتحدى وبالتالى الالتزام أثناء التطبيق مما ساهم فى تحسين وتطويرالمتغيرات البدنيه لدى المجموعه التجريبيه مقارنتا بالمجموعه الضابطه ،

ويتفق ذلك مع دراسة "ديولسياتا Dulceata" (٢٠١٣): أن تدريبات التعلق تعتبر من التدريبات البسيطة وليست بالسهلة فهناك فرق كبير بين السهل والبسيط، وهذا يتضح في كونها تدريبات تتميز بالبساطة ويمكن التدرج في شدتها من الشدة الضعيفة للأقصى، وتهدف إلي تحسين التوازن والمرونة.

وهذا يتفق مع نتائج دراسه كلا من "عبدالله (٢٠٢٠)، أبو المجد (٢٠٢٠) حيث اكدت على ان تدريبات TRX ادت الى تحسن واضح وملحوظ في مستويات عضلات البطن ومرونه الجذع.

و اتفق ذلك مع دراسة شبل (٢٠٢١) حيث توصلت اهم النتائج الي أن تدريبات اداة التعلق TRX ساهمت في تحسن مستوى بعض المتغيرات البدنية والمهارية للمجموعة التجريبية متفوقة على المجموعة الضابطة.

وبذلك يتحقق الفرض الثالث و الذي ينص علي :

توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين للمجموعة التجريبية والضابطة في المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالتوازنات (التوازن الثابت – المرونة) قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية .

- **مناقشة نتائج الفرض الرابع:**

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة فى مستوى الاداء المهارى لبعض التوازنات لصالح المجموعة التجريبية، حيث تراوحت قيمة اختبار مان ويتني (U) بين (١.٠٠ : ١٩.٥٠).

ويُعزى هذا التحسن إلى البرنامج التدريبى المقترح باستخدام اداة التعلق TRX فهو برنامج يختلف عن البرنامج التقليدى فى اختيارالتمرينات التى يشتمل عليها البرنامج فهى مقننه وهادفه وتركز على العضلات العامله أثناء الاداء المهارى وشامله فهى تشمل جميع عضلات الجسم وخاصه عضلات المركزوتعتبرهذه العضلات من ضمن العضلات الهامه و الضروريه فى الاداء المهارى و لكنها من العضلات التى لا تحظى بإهتمام اثناء التدريب و لكن البرنامج المقترح كان اكثر تركيزا على تنميه و تحسين هذه العضلات ، فهى تعد الأساس في دعم الاداء المهاري للتوازنات ، والتي غالبًا ما يتم الاهتمام بتنميتها في البرامج التقليدية ، وقد أدى هذا التركيز إلى تطور واضح في مستوى الأداء المهاري لدى الطالبات في أداء التوازنات ، كما تضمن البرنامج التدريبي جانبًا تعليميًا وتطبيقيًا مكثفًا للتوازنات قيد البحث، مما ساعد الطالبات على فهم آليات الأداء ، وهذا التكامل بين الإعداد البدني (وخاصة لعضلات الجذع) والتدريب المهاري ساهم في إبراز تقدم ملحوظ في مستوى الأداء المهاري للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

ويتفق ذلك مع دراسه "دانيللي" Dannelly (٢٠١١) التي تؤكد على ان تدريبات التعلق باستخدام أداة TRX تعمل على زياده مساحه المقطع العضلي وقطر الليفه العضليه في العضله العامله وذلك من خلال التركيز على عضلات المركز الذي يؤدي الى نمو الالياف العضليه وبالتالي زياده البروتين في العضلات مما يؤدي الى اكتساب النغمه العضليه ، و بالتالي تحسن الاداء المهاري.

و يشير "سنار" snarr (٢٠١٣) الى ان تدريبات اداه التعلق TRX تعمل على تطوير القدرات البدنيه المرتبطه بالاداء الفني كالتوازن والتوافق وتطوير العمل العضلي في اتجاه الاداء الحركي المشابة للمهارة الرياضة بالاضافة الى تطويرعناصراللياقة البدنية المختلفه كالقوة العضلية والمرونة للمفاصل.

و يتفق ذلك مع دراسة "دوليكاتا" Dulceata (٢٠١٣) للتاثير الايجابي لاستخدام اداة التعلق TRX في تطوير القدرات البدنيه والاداء المهاري.

وبذلك يتحقق الفرض الرابع و الذي ينص علي :

- **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعدين فى مستوى الاداء المهارى لبعض التوازنات**

قيد البحث لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

مناقشة نتائج الفرض الخامس :

يتضح من جدول (١١) و الشكل (٣) ان نسب التحسن تراوحت مابين (٣٠.٦٪ : 148.4%) بين القياسات القبلية و البعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية ، بينما تراوحت نسب التحسن بين القياسات القبلية و البعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية ما بين (٩.٣٪ : 21.5%)

وكما يتضح ايضا من جدول(١٣)والشكل(٦)ان نسب التحسن تراوحت مابين (153.3% : 250.0%) بين القياسات القبلية و البعدية للمجموعة التجريبية في مستوي الاداء المهاري، بينما تراوحت نسب التحسن بين القياسات القبلية و البعدية للمجموعة الضابطة في مستوي الاداء المهاري ما بين (64.2% : 154.5%)

وترجع الباحثة التحسن الملحوظ لصالح المجموعة التجريبية إلى ان البرنامج التدريبي المقترح يتميز بالشموليه فهو شمل الطالبه من جميع جوانبها البدنيه والمهاريه ، فتنميه الجانب البدنى بصوره دقيقه و مقننه و هادفه ادى ذلك الى تنميه عناصر اللياقه البدنيه المرتبطه بالتوازنات و بالتالى تنميه الجانب المهارى وارتفا ع مستوى الاداء المهارى للتوازنات ، بالاضافه الى البرنامج يمتاز بالتشويق وهذا لاستخدام الباحثه اداة التعلق TRX مما تساهم فى التزام الطالبات بالحضور اثناء التطبيق ، فأدى ذلك الى وجود نسب تحسن بين المجموعه التجريبيه مقارنتا بالمجموعه الضابطه فى المتغيرات البدنيه و مستوى الاداء المهارى للتوازنات قيد البحث.

و هذا يحقق الفرد الخامس و الذي ينص علي :

- **النسب المئوية لمعدلات التغير في القياسات البعدية عن القبلية لكلا من المجموعتين في جميع المتغيرات قيد البحث.**

الاستنتاجات و التوصيات

اولا : الاستنتاجات :

في حدود عينة البحث ، المنهج المستخدم ، القياسات ، الاختبارات ، والبرنامج التدريبي المطبق على عينة البحث ، ومن خلال التحليل الإحصائي للبيانات وعرض ، مناقشة ، وتفسير النتائج توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات الآتية :

١- البرنامج التدريبي المقترح لتنمية عضلات الـ core باستخدام TRX أدي الي تحسين المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات (التوازن الثابت - المرونة) للمجموعة التجريبية.

٢- البرنامج التقليدي المتبع بالكليهأدي الي تحسين المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات (التوازن الثابت - المرونة) للمجموعة الضابطة .

٣- البرنامج التدريبي المقترح لتنمية عضلات الـ core باستخدام TRX ادي الي تحسين الاداء المهارى لبعض التوازنات

(Free leg horizontal Forward - Free leg horizontal to the side - Front scale - "Attitude" - Cossack leg in horizontal)

للمجموعة التجريبية.

٤- البرنامج التقليدي المتبع بالكليه ادي الي تحسين الاداء المهارى لبعض التوازنات

(Free leg horizontal Forward - Free leg horizontal to the side - Front scale - "Attitude" - Cossack leg in horizontal)

للمجموعة الضابطة.

٥- البرنامج التدريبي المقترح لتنمية عضلات الـ core باستخدام TRX أدي الي تحسين المستوي البدني لعناصر اللياقة البدنية المرتبطه بالتوازنات (التوازن الثابت - المرونة) بنسبة اكبر للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة.

٦- البرنامج التدريبي المقترح لتنمية عضلات الـ core باستخدام TRX ادي الي تحسين مستوي الاداء المهارى لبعض التوازنات

(Free leg horizontal Forward- Free leg horizontal to the side - Front scale - "Attitude" - Cossack leg in horizontal)

بنسبة اكبر للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة.

ثانيا : التوصيات :

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث ولا استنتاجات التي تم التوصل إليها توصي الباحثة بما يلي:
ضرورة تعميم البرنامج التدريبي المقترح لعضلات المركز (core) باستخدام أداة التعلق TRX على جميع الفرق بالكلية والكليات المناظرة كوسيلة تساعد في تحسين القدرات البدنية العامة والخاصة وتحسين القدرات المهارية.

١- ضرورة إدراج تدريبات موجهة لعضلات المركز (Core Muscles) ضمن البرامج التدريبية للطالبات لتحسين الأداء البدني والمهاري.
٢- تصميم برامج تدريبية متوازنة تشمل تدريب عضلات الأطراف العلوية والسفلية بالإضافة إلى عضلات المركز.
٣- توعية المدربين بأهمية عضلات المركز ودورها في دعم الثبات، التوازن، والتحكم الحركي.
٤- ضرورة تطوير البرامج التقليدية في كليات التربية الرياضية لتصبح أكثر شمولًا وتكاملًا من الناحية البدنية
٥- إجراء ورش تدريبية للمدربين والمعلمين حول استخدام أدوات حديثة مثل TRX.

قائمة المراجع

اولا المراجع العربية :

١- أبو المجد، حسن. (٢٠٢٠). **فاعلية استخدام تدريبات التعلق TRX على القدرة العضلية لمتسابقي قذف القرص**. المجلة العلمية للعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، ٣٢.مسترجع من
https://doi.org/10.21608/ijssaa.2020.33655.1189

٢- البحار،ياسمين،طنطاوي،سوزان (٢٠٠٤).**اسس تدريب الجمباز الايقاعي**.القاهرة.

٣- البطل،فاتن(٢٠٢١).**التمرينات الايقاعية (الجمباز الايقاعي) و العروض الرياضية** . القاهرة.

٤- شبل، أحمد مصطفى محمد. (٢٠٢١). **تدريبات الحبال المعلقة (TRX) وأثرها على نتائج بعض الاختبارات البدنية والمهارية لناشئات كرة السلة. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة**، ع٩٣, ج٣ ، ٢٥٣ – ٢٨٢. مسترجع من
http://search.mandumah.com/Record/1229620

٥- شمس الدين، عالية عادل. (٢٠١٩). **فاعلية برنامج مقترح للتدريبات المعلقة TRX على تحسين بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء في الرقص الحديث**. المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، مج١٢ ، ١ – ١٣. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1283371

٦- الطويل ،نادية،جمال الدين،أميرة،مأمون،سناء. (٢٠١٩).**الأسس العلمية للتمرينات الايقاعية**.القاهرة.

٧- عبد الله، سحر. (٢٠٢٠). **تأثير المزج بين تدريبات TRX وتدريبات صندوق الخطوة على بعض المتغيرات البدنية المرتبطة**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية.

٨- عبدالحميد، عصام طلعت. (٢٠٢٠). **تأثير تدريبات المقاومة الكلية للجسم باستخدام أداة التعليق T. R. X السفلي والطرف العلوي على عضلات البطن المتوازية للقوة وعلى التمارين التدريبية الخاصة ومستوى أداء بعض المهارات الهجومية لناشئي كرة القدم**. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، جامعة أسيوط – كلية التربية الرياضية، عدد خاص، ١٤٩٧– ١٤٥٩.

٩- عبدالخالق، ريهام حامد أحمد. (٢٠١٧). **فاعلية استخدام أداة التدريب المعلق T.R.X على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهاري في التمرينات الإيقاعية**. المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، س٧, ع١٠ ، ٣٨٣ – ٤٠٠. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/916795

١٠– عثمان،بركسان ،وحيد،أماني. (٢٠٢١).**المرجع في التمرينات و الجمباز الايقاعي**.القاهرة.

١١– فرج ،عنايات،البطل،فاتن.(٢٠٠٤).**التمرينات الايقاعية (الجمباز الايقاعي) و العروض الرياضية** .القاهرة:دار الفكر العربي.

١٢– قنديل،محروس محمد، محمد،منال طلعت ، فراج،نسمة محمد.(٢٠١٧)."**تأثير برنامج تمرينات المقاومة الكلية للجسم (TRX) علي تنمية الوصلات الأساسية في التمرينات الفنية الإيقاعية لطالبات كلية التربية الرياضية بالمنصورة" ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية و الرياضية**، العدد ٢٨ مارس ٢٠١٧.10.21608/ejsk.2017.95353

١٣– لبيب، عنات علي، عثمان، بركسان حسين. (٢٠٠١). **التمرينات والجهاز الإيقاعي** . القاهرة كلية التربية الرياضية بنات جامعة حلوان

١٤– الهجرسي، سامية .(٢٠٠٤). **أهمية تنمية القدرات البدنية لتطوير الأداء في التمرينات الإيقاعية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

المراجع الاجنبية:

15- Barr, KP, Griggs M, Cadby T (2007). **Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**. 86(١)
https://doi.org/10.1097/01.phm.0000250566.44629.a0

16- Behm, D. G., Willardson, J. M. (2010). **The use of instability to train the core musculature. Appl Physiol**, Nutrit Me, 35(١)
https://doi.org/10.1139/H09-127

17- Dannelly, B. D., Otey, S. C., Croy, T., Harrison, B., Rynders, C. A., Hertel, J. N., & Weltman, A. (2011). **The effectiveness of traditional and sling exercise strength training in novice women. Journal of Strength and Conditioning Research**, 25(2), 464–471.
https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318202e473

18- Dulceata, V. (2013). **TRX – Suspension training – Simple, fast and efficient. Department of Physical Education and Sport, Academy of Economic Studies**, 5(2), 140–144.
https://ideas.repec.org/a/rom/marath/v5y2013i2p140-144.html

19- Hodges, P.W. (2003). **Core stability exercise in chronic low back pain**. Orthop. Clin. North Am. 34.
https://doi.org/10.1016/S0030-5898(03)00003-8

20- Kosmata, A. (2014). **Functional exercise training with the TRX suspension trainer in a dysfunctional, elderly population (Unpublished master's thesis). Appalachian State University**, Boone, NC.
https://libres.uncg.edu/ir/asu/listing.aspx?id=17069

21- Lukaski, R. (2006). Estimation of muscle mass. In A. F. Roche, S. B. Heymsfield, & T. G. Lohman (Eds.), *Human Body Composition.*
https://doi.org/10.1093/jn/127.5.994s

22- Martinez, J., Beltran, C., Alcala Richard, I., & Gonzalez. (2012). **Application of TRX and RIP training to the development of strength endurance in tennis**. ITS Coaching and Sport Science Review. https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v20i58.426

23- Reid M, et al(2008).**Lower-limp coordination and shoulder joint mechanics .** Sport Exer, Vol, 40.(٢) https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31815c6d61

24- Fong, S. S. M., Tam, Y. T., Macfarlane, D. J., Ng, S. S. M., Bae, Y. H., Chan, E. W. Y., & Guo, X. (2015). *Core muscle activity during TRX suspension exercises with and without kinesiology taping in adults with chronic low back pain: implications for rehabilitation*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2015*, Article ID 910168. https://doi.org/10.1155/2015/910168

25- snarr, R. L., & Esco, M. R. (2013). **Electromyographic comparison of traditional and suspension push-ups**. Journal of Human Kinetics, 39, 75–83. https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0070