https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
31 December, 2024, Volume 15 – Issue 30 31 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 30
وقائع "المؤتمر العلمي الدولي الاول لعلوم الرياضة 2024 " المنعقد في الفترة 28-2024/08/29 - جامعة الانبار
Proceedings of the "1 st International Scientific Conference on Sports Sciences 2024"
held at the University of Anbar on August 28-29, 2024

Research Paper

تاثير استخدام تدريبات الحبال المعلقة (TRX) على بعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بمهارة الرفسة الأمامية (ماي كيري) لدى لاعبي الشباب بمحافظة السليمانية بالكاراتيه

رائد فائق عبد الجبار [1], سعد منعم نافع النعيمي [2]
1 جامعة السليمانية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية, raad.abdulljabar@univsul.edu.iq
2 جامعة أوروك/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية, saadalsheekhly@yahoo.com

This open-access article is available under the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) International License, which allows for unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original work is properly cited
This article has undergone rigorous peer review by distinguished scientific committees and is one of the papers presented at the 1st International Scientific Conference on Sports Sciences 2024, held on August 28-29, 2024.
DOI: https://doi.org/10.37655/uaspesj.2024.186061
Submission Date 04/06/2024
Accept Date 18/11/2024

المستخلص

يهدف البحث إلى تصميم تدريبات باستخدام جهاز التعلق (TRX) ودراسة تأثيرها على بعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بمهارة الرفسة الأمامية (ماي كيري) لدى لاعبي الكاراتيه.

قام الباحثون باستخدام المنهج التجريبي في دراستهم، واختاروا عينة بحثية تتكون من مجموعتين (ضابطة وتجريبية) من لاعبين في محافظة السليمانية، تتراوح أعمارهم في فئة الشباب، لموسم رياضي يمتد من 2024/2023. تكونت العينة من 10 لاعبين، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، كل منهما يتألف من 5 لاعبين، إذ كانت إحدى المجموعتين تجريبية والأخرى ضابطة, تم تطبيق تدريبات باستخدام جهاز التعلق (TRX) المقترحة على مدى 10 أسابيع.

وأظهرت النتائج أن التدريبات المقترح لها تأثير إيجابي على مستوى أداء بعض المتغيرات البايوميكانيكية قيد البحث، وأن فروق التطور كانت لصالح المجموعة التجريبية , ومن أهم التوصيات ينبغي الاهتمام بتدريبات حبال التعلق (TRX) وفقًا لطبيعة ونمط ومتطلبات كل رياضة تخصصية، وذلك لما لها من تأثير فعال على الأداء الحركي ضمن المديات المختلفة ووفق الخصائص الميكانيكية الخاصة بكل مهارة قيد الدراسة . تساهم هذه التدريبات في تعزيز كفاءة اللاعبين وتحسين الأداء الفني بشكل يتناسب مع الاحتياجات المحددة لكل رياضة على وفق المسارات البايوميكانيكية.

الكلمات المفتاحية: تدريبات (TRX) - البايوميكانيكية - مهارة الرفسة الأمامية (ماي كيري) - الكاراتيه.

The effect of using (TRX) Suspension ropes training on some biomechanical variables related to the front kick (Mae Geri) skill in young karate players

Raed Faiq Abdul Jabar [1], Saad Monem Nafi Al Nuaimi [2]
1 University of Sulaymaniyah/College of Physical Education and Sports Sciences
2 UrUk University/College of Physical Education and Sports Sciences

Abstract

The research aims to design training exercises using the (TRX) suspension device and study their effect on some biomechanical variables of the front kick (Mae Geri) skill in karate players.

The researchers employed the experimental method in their study, selecting a sample consisting of two groups (control and experimental) of players from Sulaymaniyah province, aged in the youth category, for the sports season extending from 2023 to 2024. The sample consisted of 10 players, divided into two groups, each comprising 5 players, with one group being experimental and the other control. The proposed TRX suspension device training was applied over a period of 10 weeks.

The results showed that the proposed training had a positive impact on the performance level of certain biomechanical variables under investigation, with the differences in improvement favoring the experimental group. One of the key recommendations is to pay attention to TRX suspension training according to the nature, pattern, and requirements of each specific sport, as it has an effective

impact on motor performance across different ranges and according to the mechanical characteristics of each skill. These training exercises contribute to enhancing players' efficiency and improving technical performance in a manner that aligns with the specific needs of each sport.

Keywords: Exercises (TRX) - biomechanical - front lunge skill (maycarey) - karate.

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث

في رياضة الكاراتيه، ترتبط مكونات اللياقة البدنية الخاصة مثل القوة المميزة بالسرعة، القوة العضلية، التحمل، التوازن، الرشاقة، والمرونة، بتحسين الأداء المهاري للاعبين, هذه المكونات لها تأثير إيجابي على تعزيز كفاءة اللاعبين، وهو هدف رئيسي في رياضة الكاراتيه, توافر هذه المكونات يعزز من تثبيت القابلية الفنية للأداء الحركي بالطريقة الصحيحة، ويمكن اللاعب من الربط بين المهارات المختلفة بانسيابية وتكامل، تبعًا للمسافة بينه وبين المنافس، مركز ثقله، وقاعدة ارتكازه [1].

تُعد تدريبات (TRX) واحدة من وسائل التدريب الرياضي المتقدمة في تدريبات المقاومة، حيث تهدف إلى تنمية القوة العضلية بجميع أشكالها دون الحاجة لاستخدام الأثقال أو أي مقاومات أخرى، بل تعتمد فقط على وزن الجسم كمقاومة طبيعية أثناء الأداء [2].

تعتبر تدريبات (TRX) وسيلة فعالة لتطوير السرعة والقوة عبر كامل للمدى الحركي، وذلك من خلال توفير مقاومة سواء كانت داخلية أو خارجية. تساهم هذه التدريبات في تكييف العضلات للأداء بطريقة مشابهة لما هو مطلوب في المسار الحركي الخاص بالمهارة، مما يجعلها مهمة لتنمية القوة العضلية وتحسين القابلية العضلية على أداء المهارات الرياضية والتغلب على نقص السرعة [3].

تشتمل رياضة الكاراتيه على مسابقات متنوعة يواجه فيها اللاعب مواقف متغيرة تستلزم استجابات متعددة؛ لذا من الضروري أن يمتلك اللاعب قدرات خاصة لتنفيذ هذه الاستجابات بشكل مثالي لتحقيق الهدف المرجو من أدائها.

تتضمن مسابقة النزال الفعلي (كوميتيه) مواقف متغيرة تتطلب من اللاعبين قابليات خاصة لأداء متطلبات المنافسة, وجود هذه القابليات لدى لاعبي الكوميتيه أمر بالغ الأهمية لتنفيذ المهارات الهجومية والدفاعية والهجومية المضادة بفعالية تحت ظروف المنافسة, هذه القابليات ضرورية لتمكين اللاعبين من تسديد اللكمات والركلات بشكل مؤثر وفعال على المناطق المسموح بها وفقًا لقوانين الاتحاد الدولي للكاراتيه، مما يزيد من فرصهم في الحصول على أكبر عدد من النقاط والفوز بالمنافسة [4].

إتقان اللاعب للمبادئ الخططية الهجومية، بما في ذلك تكنيك الرفسة الأمامية (ماي كيري) على وفق بعض المؤشرات الميكانيكية الخاصة، يمكنه من التحرك بانسيابية داخل البساط والهجوم بفعالية، مما يحقق توافقًا وانسجامًا في حركاته, كما يتمكن اللاعب من أداء مهارات أخرى استجابةً لموقع خصمه على البساط وظروف المنافسة، مما يضمن أن تكون هذه الأداءات متوافقة ومنسجمة مع الظروف المحيطة [5].

اللاعب الذي يفتقر إلى أمكانية تنفيذ المبادئ الخططية الهجومية، بما في ذلك تكنيك الرفسة الأمامية (ماي كيري)، داخل الحلبة يبدو كأنه يفتقد إلى التميز في أدائه، إذ يتبع نهجًا عشوائيًا في هجماته ويظهر عدم

---

(1) رائد فائق عبد الجبار: تأثير التدريبات الباليستية على أداء الكياكوزوك يوفق البعض المتغيرات البايوميكانيكية للاعبي الكاراتيه فئة المتقدمين (-70 كغم), مجلة علوم الرياضة الدولية, المجلد السادس, العدد الثالث, السعودية، 2024، ص56 .

(2) Brian Bettendorf : TRX® Suspension Training® Bodyweight Exercise: Scientific Foundations and Practical Applications, Fitness Anywhere, Inc.,San Francisco, California, USA. 2010. p77.

(3) نسمة محمد فراج عبد العظيم: تأثير برنامج تمرينات المقاومة الكلية للجسم على مستوى أداء بعض المهارات الأساسية في التمرينات الفنية الإيقاعية والصفات البدنية لطالبات كلية التربية الرياضية، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، 2016، ص10.

(4) محمد صبحى حسانين: القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة، الجزء الثاني الطبعة الثالثة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999، ص 45.

(5) عبد العزيز جاسم اشكناني: تأثير تدريبات التعلق على بعض القدرات الحركية ومستوى الأداء المهاري الهجومي للاعبي كرة اليد، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ، 2017، ص 47.

التركيز في استراتيجيته بالمقابل، إتقان اللاعب للمبادئ الخططية الهجومية يمكنه من تحقيق أداء متكامل ومتناسق, مع التركيز على المسار الحركي والمؤشرات الميكانيكية الخاصة, يستطيع تطبيق مراحل الهجوم بدءًا من التخطيط للهجوم، وتطويره، وصولًا إلى تنفيذه بكفاءة أعلى خلال المنافسة [6].

2-1 مشكلة البحث

بعد الاطلاع على العديد من المراجع العلمية والدراسات السابقة في هذا المجال، وبناءً على المعرفة المتوفرة، تبين للباحثين أن هناك دراسات تشير إلى أن تدريبات (TRX) تؤثر إيجابيًا على مسارات الأداء من النواحي الميكانيكية والبدنية, كما لاحظ الباحثون ندرة الدراسات العلمية في البيئة العراقية عمومًا، وفي مجال رياضة الكاراتيه بصفة خاصة، خاصة في استخدام تدريبات (TRX), لذا قام الباحثون بإجراء هذا البحث كمحاولة لفهم تأثير استخدام تدريبات (TRX) على بعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بمهارة الرفسة الأمامية الهجومية للاعبي رياضة الكاراتيه.

3-1 أهداف البحث

1-تصميم تدريبات حبال التعلق (TRX) لتطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة لمهارة الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري) لدى لاعبي الشباب فئة (-70 كغم).

2-التعرف على تأثير تدريبات حبال التعلق (TRX) على بعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة لمهارة الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري) لدى المجموعة التجريبية .

3-التعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبارات البعدية في بعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة لمهارة الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري).

4-1 فرضي البحث

1-توجد فروق إحصائية دالة معنويا بين الاختبارين القبلي والبعدي في نتائج بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري) بالكاراتيه لمجموعتي البحث الضابطة و التجريبية ولصالح الاختبار البعدي .

2-توجد فروق إحصائية دالة معنويا بين الاختبارين البعدي في نتائج بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري) بالكاراتيه لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية.

5-1 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري: لاعبي الكاراتيه فئة الشباب لمنظمة التنمية في محافظة السليمانية.

2-5-1 المجال الزماني: من 2024/4/10 ولغاية 2024/6/22 .

3-5-1 المجال المكاني: القاعة الرياضية لمنظمة التنمية في محافظة السليمانية.

2-منهج البحث وإجراءاته الميدانية

1-2 منهج البحث

استخدم الباحثون المنهج التجريبي, والتصميم التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة ذات الاختبار القبلي– البعدي وحسب طبيعة البحث.

2-2 مجتمع وعينة البحث

يتكون المجتمع الكلي للبحث من لاعبي الكاراتيه بمحافظة السليمانية والمسجلين بالاتحاد الفرعي للكاراتيه موسم 2024/2023، والتي تتراوح أعمارهم فوق (19) سنة والبالغ عددهم (30 لاعبا) لفئة (-70 كغم). تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت العينة على (10 لاعبين) أو من الحاصلين على الحزام الأسود, ونسبة مئوية بلغت (33.333%)، وتم تعينهم لمجموعتين ضابطة وتجريبية .

عمد الباحثون بالتأكد على مدى اعتدالية توزيع أفراد عينة البحث على وفق الطول والكتلة والعمر الزمني والعمر التدريبي، والجدول التالي يوضح ذلك.

(6) ريهام حامد أحمد عبد الخالق: فاعلية استخدام أداة التدريب المعلق (TRX) على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهاري فى التمرينات الإيقاعية، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة ، السويد، 2017، ص 132.

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
31 December, 2024, Volume 15 – Issue 30 31 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 30
وقائع "المؤتمر العلمي الدولي الاول لعلوم الرياضة 2024 " المنعقد في الفترة 2024/08/29-28 - جامعة الانبار
Proceedings of the "1 st International Scientific Conference on Sports Sciences 2024"
held at the University of Anbar on August 28-29, 2024

الجدول (1) يبين تجانس عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
الطول	سم	169.714	2.429	0.854
الكتلة	كغم	67.142	1.573	0.037
العمر الزمني	سنة	20.142	1.345	0.352
العمر التدريبي	سنة	7.571	0.975	0.277

يتضح من نتائج الجدول (1) أن جميع معاملات الالتواء لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية ما بين (±1) مما يشير إلى أن أفراد العينة ضمن المنحني الاعتدالي وبذلك تكون العينة موزعة توزيعا اعتداليا في متغيرات التجانس .

3-2 تكافؤ مجموعتي البحث

قام الباحثون بإيجاد التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية كما في الجدول (2)

الجدول (2) يبين المعالم الإحصائية لتكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات المبحوثة

المتغير	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		س	ع	س	ع		
مسار مركز ثقل الجسم	م	0.472	0.022	0.462	0.035	0.497	0.632
سرعة مسار مركز ثقل الجسم	م/ث	0.878	0.038	0.866	.031	0.545	0.601
الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م	59.145	1.353	59.402	1.178	0.320	0.757
الطاقة الحركية لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	كغم.م/ ثا	34.186	4.935	34.786	5.250	0.186	0.857
مسار القدم الضاربة	م/ث	1.133	0.058	1.126	0.062	0.193	0.852
سرعة مسار القدم الضاربة	م	3.276	0.125	3.223	0.051	0.875	0.407
الزخم الخطي لمسار القدم الضاربة	م/ثا	3.679	0.309	3.741	0.324	0.308	0.766
الطاقة الحركية لمسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	6.044	0.662	6.033	0.593	0.030	0.977

يتضح من جدول (2) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في بعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالرفسة الأمامية للرجل قيد البحث مما يشير إلى تكافؤهما في تلك المتغيرات.

4-2 الأجهزة والأدوات المستخدمة

(ميزان طبي, ساعات إيقاف, عالمات ضابطة، أقماع، حبال تعلق (TRX), شريط قياس، بساط كاراتيه), كاميرة تصوير عدد (2)، برنامج (out cad).

5-2 الاختبار الخاص لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية للمهارة

بعد أن أطلع الباحثون على كثير من المصادر والمراجع توصل الباحثون بصياغة الاختبار لأداء مهارة الرفسة الأمامية (ماي كيري) لأهميتها في فعالية الكاراتيه كما يلي:

1-5-2 اختبار (الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري))[7]

الأدوات والأجهزة المساعدة: ساعة إيقاف لأقرب 100/1 من الثانية، جهاز مسجل مرئي (فيديو)، علامات إرشادية لاصقة، وسادة (ميتس) الخاص باللكم).

طريقة الأداء: يتخذ اللاعب وضع الاتزان الأمامي, يكون نظر اللاعب متجها للأمام باتجاه الأمام, يوزع ثقل الجسم اللاعب على القدمين بنسبة من (60% إلى 70%) على قدم الارتكاز الأمامية بينما يوزع بنسبة من (40% إلى 30%) على قدم الارتكاز الخلفية , عدم انحناء الكتفين للأمام أو سقوطهما خلفا وكذلك عدم ميل الجذع لأحد الجانبين , الرجل المؤدية للاختبار يقوم اللاعب بامتدادها في مسار إلى الأمام نحو الميتس. يبدأ اللاعب بسحب الرجل المؤدية للاختبار مرة أخرى للخلف كحركة رجوعية لتستقر مرة أخرى فوق نقطة الانطلاق. يتم بدء الأداء للاعب بعد سماع الإذن بذلك (ابدأ) كما يتوقف عن الأداء عند سماع الإذن بذلك (قف). يستمر اللاعب في الأداء خلال الزمن المحدد للاختبار.

التسجيل: يتم حساب عدد مرات الأداء الصحيحة للأسلوب المهاري المنفذ خلال الزمن المحدد.

---

(7) احمد محمود محمد إبراهيم: موسوعة محددات التدريب الرياضي النظرية والتطبيقية لتخطيط البرنامج التدريبية برياضة الكاراتيه, منشأة المعارف الإسكندرية، 2005، ص 70.

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
31 December, 2024, Volume 15 – Issue 30 31 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 30
وقائع "المؤتمر العلمي الدولي الاول لعلوم الرياضة 2024 " المنعقد في الفترة 2024/08/29-28 - جامعة الانبار
Proceedings of the "1 st International Scientific Conference on Sports Sciences 2024"
held at the University of Anbar on August 28-29, 2024

6-2 التجربة الاستطلاعية

عمد الباحثون بإجراء التجربة الاستطلاعية للمدة من 2024/4/7 على ثلاثة لاعبين من خارج عينة البحث, أستخلص الباحثون الآتي: (تحديد الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث، تحديد مواقع الكاميرة والإنارة، تحديد التمرينات المناسبة للتجربة) .

7-2 الاختبارات القبلية

عمد الباحثون بإجراء الاختبار القبلي لمهارة (الرفسة الأمامية بالرجل (ماي كيري) لدراسة المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة لعينة البحث المتكون من لاعبي الكاراتيه لمنظمة التنمية يوم السبت الموافق 2024/4/10 وعلى قاعة المنظمة في محافظة السليمانية وفي تمام الساعة الثالثة عصرا، تم التصوير بواسطة كاميرتين ذات سرعة عالية (240 صورة/ ثانية) وتم تثبيتهم عند اتجاهين الأمامي والجانبي وتم تثبيت الكاميرات على بعد (4متر) من نقطة الوسط باتجاهين وبارتفاع (1.20) متر، وفي نقطة الوسط كان هناك وسادة بلاستيكية صغيرة الحجم (ميتس) ومربوط بعصا خشبي وذلك لتثبيت الميتس بواسطة شخص , ثم أعطى لكل للاعب محاولتين ويتم تصويره.

8-2 التجربة الرئيسة (تطبيق الوحدات التدريبية)

عمد الباحثون بإعداد تدريبات السلسلة المغلقة باستخدام حبال التعلق (TRX) وتم تطبيق التدريبات لمدة (10) أسابيع وبمعدل (3) وحدة تدريبية في الأسبوع وبواقع (30) وحدة تدريبية وللأيام (السبت، الاثنين، الأربعاء)، وزمن كل وحدة فقط القسم الرئيس (45 دقيقة), عمد الباحثون باستخدام التموجية في تشكيل التدريب خلال مرحلة الإعداد الخاص مستخدما التشكيل التدريبي (2:1) خلال دورة الحمل بلغت شدة الحمل للتمرينات ما بين (75-100%) , وتم تنفيذ مفردات الوحدات التدريبية بتاريخ 2024/4/13 ولغاية 2024/6/19.

9-2 الاختبارات البعدية

عمل الباحثون بعد الانتهاء من تنفيذ جميع مفردات الوحدات التدريبية (التمرينات المصممة من قبل الباحثين) على عينة البحث بإجراء الاختبارات البعدية يوم السبت وبتاريخ 2024/6/22 وعلى قاعة منظمة التنمية الرياضية في الساعة الثالثة عصرا في نفس الظروف التي جرت فيها الاختبارات القبلية .

10-2 استخراج البيانات

قام الباحثون باستخراج البيانات الخام المقاسة على وفق المتغيرات الكينماتيكية وذلك باستخدام برنامج (AutoCAD 2018) والذي هو عبارة عن برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات الهندسية واستفاد الباحثون منه في هذا الغرض.

11-2 المعالجات الإحصائية

استخدم الباحثون حزمة من الحقيبة الإحصائية (SPSS) لاستخراج النتائج عن طريق: (الوسط الحسابي، الوسيط، معامل الالتواء، الانحراف المعياري، اختبار (ت) للعينات المتناظرة).

3-عرض ومناقشة النتائج

1-3 عرض وتحليل نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمتغيرات المبحوثة لدى أفراد المجموعة الضابطة ومناقشتها

الجدول (3) يبين المعالم الإحصائية ومستوى الدلالة لقيمة (ت) المحسوبة ومستوى الدلالة للمتغيرات المبحوثة بنتائج الاختبارات القبلية والبعدية لدى أفراد المجموعة الضابطة.

المتغير	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		س	ع	س	ع		
مسار مركز ثقل الجسم	ثا	.472	.022	.532	.035	3.689	0.021
سرعة مسار مركز ثقل الجسم	م	.878	.038	1.087	.096	7.313	0.002
الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م	59.145	1.353	72.849	5.062	5.295	0.006
الطاقة الحركية لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م/ثا	34.186	4.935	62.892	4.529	7.692	0.002
مسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	1.133	.058	1.408	.043	10.934	.000
سرعة مسار القدم الضاربة	م	3.276	.125	3.588	.225	5.973	.004
الزخم الخطي لمسار القدم الضاربة	م/ثا	3.679	.309	3.961	.278	9.082	.001
الطاقة الحركية لمسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	6.044	.662	6.785	.678	5.640	.005

جدول (3) يبين الوسط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) للمتغيرات البايوميكانيكية المبحوثة ما بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة, إذ ظهرت قيمة (ت) معنوية عند مستوى دلاله أقل من (0.05), ولصالح الاختبار البعدي .

يعزو الباحثون هذا التقدم في المتغيرات البايوميكانيكية قيد البحث إلى انتظام أفراد المجموعة الضابطة في التدريب والممارسة، فضلا عن قيام المجموعة الضابطة بأداء تدريبات حرة وتدريبات أثقال بشكل جماعي؛ إذ تساهم ممارسة التدريبات البدنية في تحسين المتغيرات البايوميكانيكية لدى ممارسيها. كما يعزو الباحثون أيضًا هذا التقدم إلى كفاءة أفراد المجموعة الضابطة، إذ كان للانتظام والاستمرار في الممارسة والتنافس المستمر لتقديم أفضل أداء أثر كبير في رفع مستوى المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالمهارة. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من (ريهام حامد أحمد عبد الخالق، 2017)[8]، (سماح محمد عبد المعطى، 2016)[9]، (عبد العزيز جاسم اشكناني، 2017)[10], (محمود المغاورى السيد مصطفى، 2016)[11]، والتي أثبتت التأثير الإيجابي للبرامج (غير التجريبية) على مستوى الأداء للمتغيرات البايوميكانيكية.

يعزو الباحثون هذا التحسن إلى تأثير برنامج تدريبات حبال التعلق (TRX) قيد البحث، إذ تم مراعاة التدرج والتنوع في استخدام التدريبات، فضلاً عن زيادة عدد التكرارات لكل مجموعة لتحقيق تقدم مستمر ومتدرج في الحمل من أسبوع لآخر, كما أن طبيعة وتعدد أنواع التدريبات المستخدمة لوصلات الجسم العاملة في المهارة، إلى جانب التخطيط الجيد لبرنامج تدريبات حبال التعلق (TRX) وتقنين الأحمال التدريبية بشكل علمي بما يتناسب مع طبيعة وخصائص المرحلة لعينة البحث، قد أظهرت تأثيراً إيجابياً في تحسين المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالمهارة, إن التدريب المنتظم والمبرمج باستخدام شدة مقننة وفترات راحة مثلى بين التكرارات يؤدي إلى تطوير الأداء من خلال البرنامج المقترح قيد البحث.

3-2 عرض وتحليل نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمتغيرات المبحوثة لدى أفراد المجموعة الضابطة ومناقشتها

الجدول (4) يبين المعالم الإحصائية ومستوى الدلالة لقيمة (ت) المحسوبة ومستوى الدلالة للمتغيرات المبحوثة بنتائج الاختبارات القبلية والبعدية لدى أفراد المجموعة التجريبية.

المتغير	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		س	± ع	س	± ع		
مسار مركز ثقل الجسم	ثا	0.462	0.035	.6746	.042	-9.592	.001
سرعة مسار مركز ثقل الجسم	م	.866	.031	1.511	.324	-4.588	.010
الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م	59.402	1.178	82.983	7.660	-6.282	.003
الطاقة الحركية لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م/ثا	34.786	5.250	71.092	5.336	-8.109	.001
مسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	1.126	.062	1.710	.219	-6.552	.003
سرعة مسار القدم الضاربة	م	3.223	.051	3.948	.269	-5.980	.004
الزخم الخطي لمسار القدم الضاربة	م/ثا	3.741	.324	5.287	.454	-4.712	.009
الطاقة الحركية لمسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	6.033	.593	8.525	1.353	-4.767	.009

(8) ريهام حامد أحمد عبد الخالق: مصدر سبق ذكره, ص 14.

(9) سماح محمد عبد المعطى: فاعلية أسلوب التدريب المعلق (TRX) على بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لدى سباحي 100 متر حرة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.2016، ص 6.

(10) عبد العزيز جاسم اشكناني: مصدر سبق ذكره، ص 8.

(11) محمود المغاورى السيد مصطفى: برنامج تدريبي باستخدام تدريبات ((TRX) & vipr) وتأثيره على مستوى أداء بعض مهارات الجودو للناشئين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، 2016، ص13.

جدول (4) يبين الوسط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) للمتغيرات البايوميكانيكية المبحوثة ما بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية, إذ ظهرت قيمة (ت) معنوية عند مستوى دلالة أقل من (0.05), ولصالح الاختبار البعدي .

يرى الباحثون أن هذا التحسن يعتبر منطقيًا وطبيعيًا، إذ أن تحسين القدرات البدنية ناتج عن الحمل الخارجي المترتب على استخدام تدريبات حبال التعلق (TRX) قيد البحث، والتي تعد تدريبًا مناسبًا لتحسين وتطوير المتغيرات البايوميكانيكية. فهي إحدى أشكال تدريبات المقاومة التي تستخدم وزن الجسم ضد الجاذبية الأرضية، وتتيح طبيعتها تنوعاً وتعدد مستويات الحركة الموجهة لتنمية المتغيرات البايوميكانيكية. ويضيف (بريان بيتندورف، 2010) هناك استخدامات عديدة لتدريبات حبال التعلق (TRX) لرفع مستوى اللياقة البدنية المرتبطة بالمتغيرات البايوميكانيكية, بالإضافة إلى ذلك، تتيح هذه التدريبات سهولة وتنوعًا في التعديل من خلال تغيير الحمل، أو الثبات العضلي، أو الأداء بكلا جانبي الجسم أو بجانب واحد فقط، وكذلك استخدام الجزء العلوي أو السفلي من الجسم [12], وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي اطلع عليها الباحثون، مثل دراسة كل من (مريم مصطفى محمد سالم، 2015)[13], (رشا عصام الدين محمد، 2016)[14], والتي توصلت نتائجها إلى وجود اتفاق على فعالية البرامج المقترحة باستخدام تدريبات حبال التعلق (TRX) .

3-3 عرض وتحليل نتائج الاختبارات البعدية للمتغيرات المبحوثة لدى أفراد المجموعتين الضابطة ومناقشتها

الجدول (5) يبين المعالم الإحصائية ومستوى الدلالة لقيمة (ت) المحسوبة ومستوى الدلالة للمتغيرات المبحوثة بنتائج الاختبارات البعدية لدى أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية

المتغير	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		س	ع	س	ع		
مسار مركز ثقل الجسم	ثا	.532	.035	.6746	.042	5.932	0.000
سرعة مسار مركز ثقل الجسم	م	1.087	.096	1.511	.324	2.801	0.023
الزخم الخطي لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م	72.849	5.062	82.983	7.660	2.468	0.039
الطاقة الحركية لمسار مركز ثقل الجسم في المرحلة الأولى	م/ثا	62.892	4.529	71.092	5.336	2.619	0.031
مسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	1.408	.043	1.710	.219	3.019	0.017
سرعة مسار القدم الضاربة	م	3.588	.225	3.948	.269	2.301	0.050
الزخم الخطي لمسار القدم الضاربة	م/ثا	3.961	.278	5.287	.454	5.568	0.001
الطاقة الحركية لمسار القدم الضاربة	كغم.م/ ثا	6.785	.678	8.525	1.353	2.570	0.033

جدول (5) يبين الوسط الحسابي والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) للمتغيرات البايوميكانيكية المبحوثة ما بين الاختبار البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية إذ ظهرت قيمة (ت) معنوية عند مستوى دلاله أقل من (0.05), ولصالح المجموعة التجريبية .

(12) Brian Bettendorf : As Referenced Earlier, p17.

(13) مريم مصطفى محمد سالم: تأثير برنامج باستخدام جهاز التدريب المعلق (TRX) على تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة ببعض المهارات الهجومية للاعبات كرة السلة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان، 2015، ص12.

(14) رشا عصام الدين محمد : تأثير تدريبات التعلق على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء الوثب الثلاثية، مجلة جامعة السادات للتربية البدنية والرياضة، العدد السادس والعشرون– المجلد الأول، كلية التربية الرياضية، جامعة مدينة السادات، 2016، ص3.

يرجع الباحثون تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة إلى تأثير التدريب المنتظم باستخدام تدريبات حبال التعلق (TRX) , أدى هذا التدريب إلى تحسين المتغيرات البيوميكانيكية لدى أفراد المجموعة التجريبية بفضل تنوع التدريبات وتكيفها مع المجموعات العضلية المستهدفة، مما عزز الأداء الحركي على وفق المسارات الميكانيكية .

إن التطور الذي حصل في المتغيرات الميكانيكية التي يجب أن يولي المدربون في رياضة الكاراتيه اهتمامًا خاصًا بها، إذ تساهم بشكل كبير في تحقيق النقاط والفوز, ينبغي أن يتم هذا الاهتمام من خلال تطوير ردود الأفعال العضلية وزيادة القوة اللحظية، فضلا عن التركيز على القواعد الفنية للمهارة وتطوير الأداء الصحيح. وينبغي أيضًا مراعاة الخطوات اللازمة خلال مرحلة الدفع الأخيرة، التي ترتبط بالمتغيرات الميكانيكية (دفع القوة، الزخم الخطي والزاوي، والسرع ... الخ)، من أجل تحقيق الأداء الأمثل والنجاح في المنافسات [15].

كما أن التغير نحو الأفضل في المتغيرات (مسار, سرعة (م.ث.ج)), إذ الباحثون يمكن أن يُرجع باستمرارية تطوير الأداء إلى انتظام اللاعبين في تطبيق برنامج التدريب، والذي اعتمد على التمرينات البالستي التي تشمل مجموعة مختلفة من التمارين, إذ تم تخطيط وتصميم هذا البرنامج باستخدام الأسلوب العلمي، إذ يتم تضمين جزء مخصص للإعداد البدني, تعد التدريبات جزءًا أساسا في تطوير القابليات البدنية للاعبين التي ساهمت بتطوير هذا المتغير الميكانيكي الخاصة بالمهارة، ويتم تنفيذ عملية التدريب ضمن إطار علمي منظم.

أما بخصوص متغير الزخم الخطي لمسار (م.ث.ج) أيضا الباحثون يرجع التطور, إذ يتطلب نجاح الانطلاق السريع في فعاليات المنافسات الفردية قوى لحظية متوازنة، إذ يتم تحقيق السرعة عبر دفع مركز الكتلة واستخدام مسافة محددة بين الساقين وخاصة في مهارة الكياكوزوكي, يعتمد اللاعبون بشكل أساس على دفع مركز الكتلة للأمام، وقد أظهرت الدراسات أنهم يزيدون طول خطواتهم بشكل ملحوظ بأقل زمن عند مفاجئة الخصم بالهجوم في المنافسات الفردية [16].

أما بخصوص متغير مسار الرجل الرافسة وسرعة مسار الرفسة ظهر تطور فيهما ويرجع الباحثون هذا, إذ يُظهر تحقيق تسجيل النقاط وتحصيل مستوى عالٍ في مهارات الكاراتيه لا يعتمد فقط على استخدام أفضل الأساليب العلمية في التدريب الرياضي، بل يتطلب أيضًا الاستفادة الكاملة من القياسات والاختبارات الحديثة، والتخطيط العلمي المناسب. يتضمن ذلك تحليل النتائج المستمدة من الاختبارات ذات الصلة بقوانين الحركة، وتطبيقها العملي بشكل فعّال في عملية التدريب لغرض تحديد نقاط القوة والضعف في أداء اللاعبين، مما يمكّن المدربين من وضع خطط تدريب تتناسب مع احتياجات كل لاعب بشكل فردي. وبتطبيق القوانين الميكانيكية للحركة والتحليل الدقيق للبيانات، يتم تطوير جودة التدريب وزيادة فرص اللاعبين في تحقيق الأداء الأمثل وتحقيق الفوز في المنافسات [17].

أما بخصوص متغير الزخم الخطي لمسار الرفسة يرجع الباحثون ذلك, إذ يفترض أن يتم التأكيد على اللاعب الفعال بالمحافظة على نفس الأداء قدر المكان مع الزيادة النسبية في طول الهجوم نحو الهدف، وهذا قد يفسر على أساس إن لاعب الكاراتيه الذي يقطع مسافة قصيرة بسرعة عالية أثناء الهجوم في مهارة الرافسة نحو الأمام (الماي كيري) من الممكن إن يقطع مسافة أطول وبسرعة مناسبة ويُعزى احتمالية تحقيق هذه النتيجة إلى المناهج التدريبية المصممة بعناية من قبل المدربين، إذ يُولى اهتمام خاص بتنمية تحمل السرعة كجزء أساس من عملية التدريب, يتم تضمين هذا الجانب الهام في عملية التقييم لمستوى التدريب، إذ يتم تقييم قابلية اللاعب على الحفاظ على أداء مستقر وفعال على مدى أوقات زمنية

(15) صريح عبد الكريم الفضلي: تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، مطبعة عدي العكيلي، بغداد، 2010، ص91.

(16) Guthrie RJ, Grindstaff TL, Croy T, Ingersoll CD, Saliba SA: The effect of traditional bridging or suspension-exercise bridging on lateral abdominal thickness in individuals with low back pain, Journal of Sport Rehabilitation, 2011, p155.

(17) علي نعيم عجيل، صريح عبد الكريم عبد الصاحب: تدريب خاص حسب قانون قوة الطرد المركزي على بعض القدرات البدنية في المنحنى الثاني وتحقيق 400 متر حواجز: مجلة التربية الرياضية. المجلد 32، العدد1، 2020، ص66.

متزايدة أثناء زيادة طول الهجوم. وتُعتبر تلك المنهجية الشاملة والدقيقة في التدريب والتقييم أساسا لتطوير المهارات الفنية والبدنية بشكل فعال [18].

تبرز أهمية الاستمرار في تدريبات التكنيك وتطويرها بالتزامن مع اكتساب القوة كعنصر أساس في هجوم (الماي كيري) السريع, يتمثل الهدف في دمج القوة بالسرعة داخل الحركة التكنيكية، مما يؤدي إلى تطور كفاءة المسارات العصبية وبالتالي تطوير زاوية عمل التمرين وزيادة سرعة ومدى الحركة, لذا من الضروري أن يكون الهجوم متناسقًا ومتقاربًا بين وصلات الجسم، وذلك لضمان التوازن والانسيابية في الأداء, هذا التوازن يساعد اللاعب على الأداء بسرعة على مستوى عالٍ، مما يعزز فعالية الهجوم ويسهم في تحقيق النتائج المرجوة في المنافسات.

وبذلك يتفق الباحثون مع نتائج دراسة (علي حسن بوحمد، 2017)[19] ودراسة (داليا رضوان لبيب محمود، 2013)[20] إذ تشير إلى أهمية الإعداد البدني وبرامج التدريب المتنوعة أساسا لتطوير المتغيرات البدنية والميكانيكية المختلفة، مثل السرعة الانتقالية، وسرعة تغيير الاتجاه، والدفع اللحظي، ومدى الحركة، والرشاقة، والتوازن .

ويبين (Zhan Fan, 2017) إلى أن تدريبات حبال التعلق (TRX) من أنظمة التدريب الشائعة لدى الرياضيين، لما تتميز به من حماس وفعالية في تحسين الأداء, من فوائدها تحسين المجال الحركي للمفاصل وزيادة المرونة، إذ تساعد على تقليل تأثير الجاذبية وتقليل صعوبة أداء الحركات من خلال التعلق, هذا يسهم في زيادة فعالية تدريب المفاصل والوصول بها إلى كامل مجال الحركة بسرعة، مع إمكانية زيادة تدريجية في صعوبة التدريب لتحقيق فوائد ومكاسب في المسارات الميكانيكية التي لا تتحقق بنفس القدر مع أدوات ووسائل التدريب الأخرى [21].

4-الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1-أظهرت المجموعة الضابطة تحسنًا في بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الركل بالرجل للأمام (الماي كيري) لدى لاعبي الكاراتيه.

2-أظهرت المجموعة التجريبية المستخدمة لتدريبات حبال التعلق (TRX) تحسنًا في بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الركل بالرجل للأمام (الماي كيري) لدى لاعبي الكاراتيه.

3-أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية المستخدمة لتدريبات حبال التعلق (TRX) على المجموعة الضابطة في بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الركل بالرجل للأمام (الماي كيري) لدى لاعبي الكاراتيه.

4-2 التوصيات

يوصي الباحثون بالتالي:

1-ضرورة الاهتمام الكبير بتفعيل دور تدريبات حبال التعلق (TRX) في المجال الرياضي بشكل عام، وفي رياضة الكاراتيه بشكل خاص، نظرًا لتأثيرها الفعال على المتغيرات البيوميكانيكية, فهذه التدريبات تساهم بشكل ملحوظ في تحسين الأداء على وفق المسارات الميكانيكية، مما يجعلها أداة قيمة لتحسين كفاءة اللاعبين وتطوير قدراتهم.

2-ينبغي الاهتمام بتدريبات حبال التعلق (TRX) وفقًا لطبيعة ونمط ومتطلبات كل رياضة تخصصية، وذلك لما لها من تأثير فعال على الأداء الحركي ضمن المديات المختلفة ووفق الخصائص الميكانيكية

---

(18) نسمة محمد فراج عبد العظيم: مصدر سبق ذكره، ص44.

(19) على حسن على بو حمد: تأثير استخدام التدريبات البالستية على تنمية القوة المميزة بالسرعة والتوازن الحركي العضلي للاعبي الوثبة الثلاثية، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ، 2017، ص9.

(20) داليا رضوان لبيب محمود: تأثير استخدام جهاز (TRX) المعلق في درس التربية الرياضية على بعض عناصر اللياقة البدنية لتلميذات المرحلة الإعدادية، مجلة علوم وفنون الرياضة، مجلد 46، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، 2013، ص3.

([21]) Zhang Fan: Research on the education reform of TRX suspension training method applied in physical fitness course in Police Colleges, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 119, 2017. https://doi.org/10.2991/essaeme-17.2017.357 .

الخاصة بكل رياضة, تساهم هذه التدريبات في تعزيز كفاءة اللاعبين وتحسين الأداء الفني بشكل يتناسب مع الاحتياجات المحددة لكل رياضة.

3-إجراء أبحاث أخرى مشابهة لاستكشاف تأثير تدريبات حبال التعلق (TRX) على المهارات الأخرى في رياضة الكاراتيه, هذه الدراسات ستساهم في فهم أعمق لكيفية تحسين الأداء الفني والبدني للاعبين من خلال تطبيق هذه التدريبات على مجموعة متنوعة من المهارات.

المراجع

- أحمد محمود محمد إبراهيم: موسوعة محددات التدريب الرياضي النظرية والتطبيقية لتخطيط البرنامج التدريبية برياضة الكاراتيه, منشأة المعارف الإسكندرية، 2005.
- داليا رضوان لبيب محمود: تأثير استخدام جهاز (TRX) المعلق في درس التربية الرياضية على بعض عناصر اللياقة البدنية لتلميذات المرحلة الإعدادية، مجلة علوم وفنون الرياضة، مجلد 46، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، 2013.
- رائد فائق عبد الجبار: تأثير التدريبات الباليستية على أداء الكياكوزوك يوفق البعض المتغيرات البايوميكانيكية للاعبي الكاراتيه فئة المتقدمين (-70 كغم), مجلة علوم الرياضة الدولية, المجلد السادس, العدد الثالث, السعودية، 2024.
- رشا عصام الدين محمد : تأثير تدريبات التعلق على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء الوثب الثلاثية، مجلة جامعة السادات للتربية البدنية والرياضة، العدد السادس والعشرون– المجلد الأول، كلية التربية الرياضية، جامعة مدينة السادات، 2016.
- ريهام حامد أحمد عبد الخالق: فاعلية استخدام أداة التدريب المعلق (TRX) على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهاري في التمرينات الإيقاعية، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة، السويد، 2017.
- سماح محمد عبد المعطى: فاعلية أسلوب التدريب المعلق (TRX) على بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لدى سباحي 100 متر حرة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان2016.
- صريح عبد الكريم الفضلي: تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، مطبعة عدي العكيلي، بغداد، 2010.
- عبد العزيز جاسم اشكناني: تأثير تدريبات التعلق على بعض القدرات الحركية ومستوى الأداء المهاري الهجومي للاعبي كرة اليد، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ، 2017.
- على حسن على بو حمد: تأثير استخدام التدريبات البالستية على تنمية القوة المميزة بالسرعة والتوازن الحركي العضلي للاعبي الوثبة الثلاثية، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ، 2017.
- علي نعيم عجيل، صريح عبد الكريم عبد الصاحب: تدريب خاص حسب قانون قوة الطرد المركزي على بعض القدرات البدنية في المنحنى الثاني وتحقيق 400 متر حواجز: مجلة التربية الرياضية. المجلد 32، العدد1، 2020.
- محمد صبحى حسانين: القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة، الجزء الثاني الطبعة الثالثة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999.
- محمود المغاورى السيد مصطفى: برنامج تدريبي باستخدام تدريبات (TRX) & (vipr) وتأثيره على مستوى أداء بعض مهارات الجودو للناشئين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، 2016.
- مريم مصطفى محمد سالم: تأثير برنامج باستخدام جهاز التدريب المعلق (TRX) على تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة ببعض المهارات الهجومية للاعبات كرة السلة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان، 2015.
- نسمة محمد فراج عبد العظيم: تأثير برنامج تمرينات المقاومة الكلية للجسم على مستوى أداء بعض المهارات الأساسية في التمرينات الفنية الإيقاعية والصفات البدنية لطالبات كلية التربية الرياضية، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، 2016.

- Brian Bettendorf: TRX® Suspension Training® Bodyweight Exercise: Scientific Foundations and Practical Applications, Fitness Anywhere, Inc.,San Francisco, California, USA. 2010.
- Guthrie RJ, Grindstaff TL, Croy T, Ingersoll CD, Saliba SA: The effect of traditional bridging or suspension-exercise bridging on lateral abdominal thickness in individuals with low back pain, Journal of Sport Rehabilitation, 2011.
- Zhang Fan: Research on the education reform of TRX suspension training method applied in physical fitness course in Police Colleges, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume 119, 2017. https://doi.org/10.2991/essaeme-17.2017.357 .

الملاحق

الملحق (1) يوضح أنموذج للتمرينات إحدى الوحدات التدريبية

التكرارات	زمن الأداء	عدد التكرارات	الراحة بين التكرارات	المجاميع	الراحة بين المجاميع	الزمن الكلي
قفزات متتالية ثم الرفس لكل رجل	30 ث	4	90 ث	2	2-3د	
تبديل القدم ثم الرفس	30 ث	6		2	2-3د	
التحرك جانبا ثم الرفس	30 ث	3		2	2-3د	
نصف دبني ثم الرفس	30 ث	5		2	2-3د	
التلاعب بالمسافات ثم الرفس	30 ث	6		2	2-3د	
زمن الوحدة الكلي						(35 دقيقة)

.