Misan Journal for Physical Education Sciences
Vol. 30, ملحق, Year 2025
ISSN: 3007-7508

تأثير تمرينات خاصة بجهاز تدريبي مصمم في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين

The effect of exercises specific to a designed training device in developing some biomechanical variables and the technical performance of the Moy skill on the parallel apparatus in artistic gymnastics for applicants.

م.د. جاسم نافع حمادي [1] , م.د. أمير جابر مشرف [2] , م.د. سلمان أحمد ناصر [3]

[1 2 3] جامعة الأنبار - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

مستخلص البحث

يهدف البحث الى تصميم جهاز تدريبي وكذلك تصميم تمرينات خاصة على الجهاز التدريبي المصمم ومعرفة تأثير هذه التمرينات في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي، وافترض الباحثون وجود تأثير إيجابي للتمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy)، استخدم الباحثون المنهج التجريبي وبتصميم المجموعة التجريبية الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي، وتمثّلت عينة البحث بلاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني للرجال (فئة المتقدمين)، والبالغ عددهم (5) لاعبين، تتراوح أعمارهم ما بين (17-19) سنة، للموسم التدريبي (2023-2024)، تم تطبيق التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم واقع وحدتين تدريبيتين بالإسبوع وذلك للأيام (الأحد والأربعاء) وبمجموع (10) وحدة تدريبية تم توزيعها على (5) أسابيع، تم تنفيذ التجربة الرئيسة يوم الأربعاء الموافق (2023/11/15) في تمام الساعة الرابعة عصراً على القاعة الداخلية المغلقة للاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني، ولغاية يوم الأحد الموافق (2023/12/17)، وبعد الإنتهاء من التجربة والحصول على النتائج توصل الباحثون الى إن استخدام التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم أثرت إيجابيا في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy).

الكلمات المفتاحية: التمرينات الخاصة، الجهاز التدريبي المصمم، المتغيرات البيوكينماتيكية، مهارة الـ(Moy)، جهاز المتوازي.

Abstract

The research aims to design a training device, as well as design special exercises on the designed training device and know the effect of these exercises on some biomechanical variables and the technical performance of the Moy skill on the parallel device. The researchers assumed the presence of a positive effect of the special exercises on the designed training device between the results of the pre- and post-tests in Some biomechanical variables and technical performance of the Moy skill, The researchers used the experimental method

and designed one experimental group with two pre- and post-tests. The research sample was represented by the players of the national team in artistic gymnastics for men (advanced category), who numbered (5) players, aged between (17-19) years, For the training season (2023-2024), special exercises were applied to the training equipment designed as two training units per week for the days (Sunday and Wednesday), with a total of (10) training units distributed over (5) weeks., The main experiment was carried out on Wednesday, corresponding to (15/11/2023), at exactly four o'clock in the afternoon, in the closed indoor hall for the players of the national team in artistic gymnastics, until Sunday, corresponding to (17/12/2023)., and after completing the experiment and obtaining the results, the researchers reached The use of special exercises on the designed training device had a positive impact on the development of some biomechanical variables and the technical performance of the Moy skill.

Keywords: Special exercises, designed training device, biomechanical variables, Moy skill, parallel device.

1- التعريف بالبحث

1-1- مقدمة البحث وأهميته

إن لعبة الجمناستك الفني تختلف عن الألعاب الرياضية الأخرى بتعدد أجهزتها وطبيعة أداء المهارات على تلك الأجهزة وتنوعها، فضلا عن صعوبة الكثير من المهارات، وأن كل جهاز له طبيعة أداء مختلفة وعلى اللاعب أن يتقن الأداء على جميع تلك الأجهزة، لذا يتطلب من اللاعب ان يتمتع بقدرات حركية وبدنية عالية قادرة على رفع مستواه المهاري ومساعدته في أداء المهارات المعقدة والمبتكرة، خاصة إذا علمنا أن مهارات جهاز المتوازي تتطلب من اللاعب قدرات خاصة كي يستطيع تنفيذ الواجب الحركي المطلوب، اذ يعد هذا الجهاز خامس الأجهزة القانونية من حيث التسلسل، والتي تطور فيه الأداء بشكل كبير جداً سواءً على المستوى العالمي أو العربي، وهذا ما دفع المختصين إلى البحث لإيجاد أفضل الطرائق والوسائل التي تساعد اللاعبين في تطوير المهارات الأساسية على جهاز المتوازي وتحسين أدائها للوصول إلى أعلى مستوى ممكن.

ان التمرينات الخاصة باستخدام الأجهزة والأدوات التدريبية تعتبر من الوسائل المهمة والأساسية في عملية التدريب الرياضي كونها تساهم بشكل كبير في تطوير المستوى المهاري للاعب، وهذه التمرينات يجب ان تتشابه في تركيبها المهارة المطلوبة وتخدم المسارات الحركية لتلك المهارة، حيث ان "التمرينات البدنية ذوات الهدف الخاص هي عبارة عن تمرينات تهدف لإعداد وتنمية المهارات الحركية الخاصة لمختلف أنواع الأنشطة الرياضية وهي عامل مساعد يهدف لإعداد اللاعب وتنمية مستواه في نوع النشاط الرياضي الذي تخصص فيه"(Ali et al., 2022).

ويعد فن التحليل البايوميكانيكي من أهم الفنون الذي ساعد على تطور المهارات الرياضية، عن طريق الوقوف على نقاط القوة والضعف لضبط المسارات الحركية للأداء ومحاولة اقترابها من الأداء الأمثل، ولقد حظيت لعبة الجمناستك الفني بنصيب كبير من التحليل البايوميكانيكي النّوعي والكمّي، من أجل الارتقاء

بمستوى الأداء الفني للاعب، والذي يعتمد على تحقيق زوايا وارتفاعات وأوضاع محددة، بناءً على متطلبات الأداء الفني والذي "أصبح يشكل ما يقرب من (75%) من الدرجة الكلية للاعب" (Mohammed & Hummadi, 2020)، وهذا ما اعتمده الباحث في بحثه لتطوير المتغيرات البيوكينماتيكية للارتقاء بمستوى أداء اللاعب.

وبناءً على ما سبق تتضح جلياً أهمية التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم لما لها من أثر كبير وفاعل في مساعدة اللاعب للقيام بتنفيذ الواجب الحركي المطلوب وفقاً للمسارات الحركية الصحيحة لكل مهارة، لذا ومن أجل مواكبة تطور الأجهزة التدريبية الحديثة، قام الباحث بتصميم جهاز تدريبي يمكن أن يساهم في الإرتقاء بمستوى أداء اللاعبين، فضلا عن تصميم تمرينات خاصة على الجهاز التدريبي المصمم لتطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية، والتي يمكن ان تنعكس بشكل إيجابي على تطوير مستوى الأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين.

1-2- مشكلة البحث

من خلال خبرة الباحثون المتواضعة في مجال الجمناستك الفني واطلاعهم على العديد من المصادر العلمية والأبحاث، فضلا عن أخذ آراء العديد من المدربين، وكذلك الاستعانة بخبرات مدربي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني، تبيّن أن أغلب البرامج التدريبية تفتقر إلى استخدام الأجهزة والأدوات التدريبية المساعدة، والتي من الممكن أن يكون لها دور فعّال وإيجابي في تطوير القدرات البيوكينماتيكية والأداء الفني، فضلا عن اختصار الكثير من الوقت والجهد بالنسبة للاعب والمدرب، لذا ارتأى الباحثون الخوض في هذه الدراسة المتضمنة وضع تمرينات خاصة على الجهاز التدريبي المصمم في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين.

1-3- أهداف البحث

1. تصميم جهاز تدريبي لتطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين.
2. تصميم تمرينات خاصة على الجهاز التدريبي المصمم لتطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين.
3. التعرف على تأثير التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين.

1-4- فرض البحث

1. وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية في المتغيرات البيوكينماتيكية والأداء الفني لمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني للمتقدمين.

1-5- مجالات البحث

1-5-1- المجال البشري: لاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني (فئة المتقدمين) للعام 2023-2024

1-5-2- المجال الزماني: للمدة من (2023/10/8) ولغاية (2024/1/7).

3-5-1- المجال المكاني: القاعة الرياضية التخصصية- بغداد- الرصافة- ملعب الشعب الدولي.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

2-1- منهج البحث

استخدم الباحثون المنهج التجريبي وبتصميم المجموعة التجريبية الواحدة، ذات الاختبارات القبلية والبعدية وذلك لملاءمته طبيعة وأهداف الدراسة.

2-2- عينة البحث

تمثّلت عينة البحث بلاعبي المنتخب الوطني لفئة المتقدمين بالجمناستك الفني للرجال، حسب تصنيف الاتحاد العراقي المركزي للجمناستك الفني، والبالغ عددهم (5) لاعبين، تتراوح أعمارهم ما بين (17-19) سنة، تم اختيارهم بشكل عمدي، وبطريقة الحصر الشامل فهم يمثلون ما نسبته (100%) من مجتمع الأصل، للموسم التدريبي (2023-2024).

2-3- الأجهزة والأدوات ووسائل جمع المعلومات

- **الأجهزة والأدوات:** (الجهاز التدريبي المصمم، حاسوب نوع Dell عدد (1) صيني المنشأ، ساعة إيقاف عدد (1) صينية المنشأ، جهاز المتوازي عدد (1) ياباني المنشأ، ميزان طبي لقياس الكتلة والطول، مغنيسيوم، أبسطة إسفنجية عدد (10)، شريط قياس متري).

- **وسائل جمع المعلومات:** (الاختبارات والمقاييس، برنامج الـ(Kinovea) للتحليل الحركي إصدار (0.8.27) 2018، المصادر العربية والأجنبية، الملاحظة والتجريب، الشبكة المعلوماتية (الإنترنيت)، المقابلات الشخصية، استمارات تحديد مهارات جهاز المتوازي، استمارات تحديد القدرات الحركية، فريق العمل المساعد، استمارات تسجيل نتائج الاختبارات).

2-4- الجهاز التدريبي المصمم

بعد دراسة المشكلة وأهميتها وضع الباحثون خطة أولية لحلها بإسلوب علمي مبتكر لتحقيق الأهداف الموضوعة، إذ صمّم الجهاز التدريبي بجودة عالية تتحمل أوزان اللاعبين، فضلا عن توفير وسائل الحماية والأمان أثناء الأداء وذلك بإضافة وتغليف الأجزاء الحديدية للجهاز بالخشب والإسفنج والقماش الجلدي، وتم عرض الجهاز التدريبي المصمم على مجموعة من ذوي الخبرة والاختصاص (ينظر ملحق1)، والأخذ بآرائهم، وتم تعديل الجهاز التدريبي المصمم ليتوافق مع متطلبات الأداء الفني.

طريقة الأداء على الجهاز التدريبي المصمم

صمم الجهاز ليكون عمله يحاكي بعض أجزاء مهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي بالجمناستك الفني، إذ يمكن "للاعب استخدام الجهاز التدريبي المصمم من خلال الوقوف على اليدين والارتكاز على المتوازي الواطئ المثبت في القاعدة ثم يطلب من اللاعب الميلان نحو العتلة الساندة والإرتكاز عليها وعمل قوس بالظهر، أو الإرتكاز عليها وخطف الرجلين للأسفل، كما يمكن للاعب أداء العديد من التمرينات الخاصة بالجهاز التدريبي المصمم لتطوير هذه المهارة"(حمادي, 2024).

2-5- تحديد المتغيرات البيوكينماتيكية

من أجل تحديد المتغيرات البيوكينماتيكية الخاصة بمهارة الـ(Moy) على جهاز المتوازي، قام الباحثون بترشيح مجموعة من المتغيرات البيوكينماتيكية والتي حصلوا عليها من المصادر العلمية، ثم قاموا بعرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين (ينظر ملحق1) في مجال البايوميكانيك الرياضي والبالغ عددهم (9) خبراء لاختيار المناسب منها، وبعد جمع الاستمارات وتفريغ البيانات ومعالجتها إحصائيا تم تحديد (17) متغيراً كينماتيكياً والتي حصلت على نسبة اتفاق أكثر من (75%)، والجدول (1) يبين هذه المتغيرات.

جدول (1)

يبين المتغيرات البيوكينماتيكية المختارة لمهارة الـ(Moy)

ت	المتغيرات البيوكينماتيكية	عدد الخبراء	الموافقون	غير الموافقون	النسبة المئوية
1	زاوية الكاحل	9	6	3	%66.66
2	زاوية الركبة		9	0	%100
3	زاوية الورك		9	0	%100
4	زاوية الكتف		9	0	%100
5	زاوية المرفق		9	0	%100
6	زاوية الترك		8	1	%88.88
7	زاوية المسك		8	1	%88.88
8	زاوية ميل الجسم عن المستوى العمودي		6	3	%66.66
9	زاوية ميل الجذع عن المستوى الأفقي		5	4	%55.55
10	ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض		9	0	%100
11	ارتفاع نقطة مركز الورك عن الأرض		6	3	%66.66
12	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم أثناء الطيران		8	1	%88.88
13	اقصى ارتفاع لنقطة مركز الورك أثناء الطيران		6	3	%66.66
14	طاقة الوضع		9	0	%100
15	الطاقة الحركية		9	0	%100
16	الطاقة الميكانيكية		9	0	%100
17	السرعة الخطية لنقطة مركز الورك		8	1	%88.88
18	السرعة الزاوية		9	0	%100
19	السرعة اللحظية		7	2	%77.77
20	المسافة الخطية بين نقطتي الترك والمسك		8	1	%88.88
21	سرعة الدوران		3	6	%33.33
22	زمن الطيران		9	0	%100
23	زمن الأداء الكلي		9	0	%100
24	الزخم		4	5	%44.44

3-10- التجارب الاستطلاعية

3-10-1- التجربة الاستطلاعية الأولى الخاصة بالجهاز التدريبي المصمم

أجرى الباحثون التجربة الاستطلاعية الأولى على الجهاز التدريبي المصمم حيث قاموا بتجربته للتأكد من صلاحيته وملاءمته لعينة البحث وذلك على ثلاثة لاعبين من نادي الأمانة الرياضي ومن نفس الفئة العمرية للاعبي عينة البحث، وذلك يوم الأحد الموافق (2023/10/29) في تمام الساعة الرابعة عصراً على القاعة الداخلية المغلقة للاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني، وتمت معالجة المشكلات الآتية:

- زيادة وسائل الحماية والأمان للجهاز التدريبي المصمم.
- العمل على زيادة متانة الجهاز التدريبي المصمم.
- وضع نابضين إضافيين للعتلة الساندة للقدمين.

3-10-2- التجربة الاستطلاعية الثانية الخاصة بتنفيذ التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم

للتأكد من سلامة التمرينات الخاصة بالجهاز التدريبي المصمم، قام الباحثون وبمساعدة مدربي المنتخب الوطني بتطبيق التمرينات الخاصة على عينة البحث قبل البدء بتنفيذ التجربة الرئيسة، وذلك يوم الثلاثاء الموافق (2023/11/7)، وكان الهدف من التجربة:

- يأخذ اللاعبين فكرة عن كيفية استقبال التمرينات الخاصة بالجهاز التدريبي المصمم ذهنيا وبدنيا.
- معرفة زمن الأداء الفعلي لكل تمرين.
- ضمان سلامة اللاعب عند استخدام الجهاز التدريبي المصمم.
- تحديد أزمنة الراحة بين التكرارات وبين المجموعات.
- التأكد من زمن تنفيذ الوحدة التدريبية في الوقت المحدد.

3-11- إجراءات البحث الميدانية

3-11-1- التصوير الفيديوي

استعمل الباحثون كاميرتين للتصوير الفيديوي واحدة من الجهة الأمامية لأداء اللاعب والثانية من الجهة الجانبية، وقد تم تثبيت الكاميرتين على حوامل ثلاثية على ارتفاع (140) سم، حيث كان بعد الكاميرا الأمامية (3.5) متراً، وبعد الكاميرا الجانبية (5.5) متراً عن مركز مكان الأداء وفي النقطة المنصفة لجهاز المتوازي الذي يبلغ ارتفاعه (180) سم، وبوضع عمودي على خط سير المهارة، بحيث يسمح موقعها بتغطية كافة مراحل أداء المهارة، وكانت الكاميرتين ذات سرعة (1000 لقطة / ثانية)، وتم التسجيل على سرعة (240 لقطة / ثانية)، كونها مناسبة لأغراض تحليل متغيرات الدراسة، وكما موضح في الشكل (2).

3-11-2- الاختبار القبلي

قام الباحثون بإجراء الاختبار القبلي على عينة البحث وذلك يوم الأحد الموافق (2023/11/12) في تمام الساعة الرابعة عصراً، وعلى القاعة الداخلية المغلقة للاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني، وذلك عن طريق جلوس (4) حكام (ينظر ملحق1) معتمدين من الاتحاد العراقي المركزي بالجمناستك الفني، وكل حكم يقوم بتقييم الأداء ووضع الدرجة في استمارة خاصة بشكل مباشر ومستقل عن الحكام الآخرين، وذلك

أثناء المشاهدة المباشرة للأداء الفني ويكون التقييم من (10) درجات، ووفقاً للقانون يتم شطب أعلى وأقل درجتين وتُجمع الدرجتان الوسطيتان وتقسّم على (2) لاستخراج الدرجة النهائية للأداء الفني، وكالآتي:

$$\text{درجة الأداء الفني} = \frac{\text{مجموع الدرجتان الوسطيتان}}{2}$$ (عوض &حمادي, 2015)

3-11-3- تجربة البحث الرئيسة

تعدّ التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم الأساس الذي يدور حوله موضوع البحث، لذا يجب أن تتم عملية تصميم وتهيئة هذه التمرينات عن طريق مجموعة من المراحل والخطوات التي لا بد وأن تأخذ في تخطيطها وتنفيذها الأسس العلمية الدقيقة حتى تظهر في صورتها النهائية، والتي تتناسب مع تحقيق الأهداف الموضوعة، فبعد تصميم التمرينات الخاصة وعرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين (ينظر ملحق1) والاستفادة من آرائهم، فضلا عن التجارب الاستطلاعية التي قام بها الباحثون حيث تم تحديد الأسس العلمية بتطبيق التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم وعلى النحو الآتي:

1. التأكد من أن بيئة الممارسة هادئة وتحقق درجة عالية من الأمان للاعبين.
2. مستوى التمرينات يكون مناسباً لكل فترة من فترات التجربة.
3. مراعاة مبدأ التدرج في إعطاء التمرينات من السهل إلى الصعب.
4. ارتباط التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم بمدى واتجاه مهارة الـ(Moy) مما سهّل على اللاعبين تطويرها بالشكل الصحيح.
5. التأكيد على أداء الإحماء بشكل يتلاءم مع طبيعة المجهود البدني.
6. إعطاء مجموعة من التمرينات الخاصة بالإطالة والمرونة في بداية الوحدات التدريبية لتهيئة العضلات المشاركة في الأداء.
7. استخدم الباحثون طريقتي التدريب الفتري مرتفع الشدة (80-89%) والتكراري (90-100%).
8. تم تنفيذ التمرينات الخاصة في فترة الإعداد الخاص.
9. تم تطبيق التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم بواقع وحدتين تدريبيتين (ينظر ملحق2) في الإسبوع وذلك للأيام (الأحد والأربعاء) وبمجموع (10) وحدات تدريبية تم توزيعها على (5) أسابيع.
10. بلغ زمن الوحدة التدريبية (150) دقيقة، حيث كان زمن الجزء الإعدادي (20) دقيقة، بينما بلغ زمن الجزء الرئيس (120) دقيقة مقسمة على ثلاثة أجهزة، زمن كل جهاز (40) دقيقة، بينما بلغ زمن الجزء الختامي (10) دقيقة.
11. استخدم الباحثون الجزء الرئيس من الوحدة التدريبية والخاص بجهاز المتوازي، والذي بلغ زمنه (40) دقيقة؛ منها (30-32) دقيقة، لأداء التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم، و(8-10) دقيقة للأداء على جهاز المتوازي.
12. احتوت كل وحدة تدريبية على (4-5) تمرينات خاصة على الجهاز التدريبي المصمم.
13. تم تحديد هدف كل وحدة تدريبية بشكل واضح ودقيق.

14. تم تنفيذ التجربة الرئيسة يوم الأربعاء الموافق (2023/11/15) في تمام الساعة الرابعة عصراً على القاعة الداخلية المغلقة للاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني، ولغاية يوم الأحد الموافق (2023/12/17).
15. تمت زيادة صعوبة التمرينات الخاصة بشكل متدرج إسبوعياً، وذلك عن طريق التحكّم بزيادة عدد التكرارات، أو زمن الأداء، أو تركيب التمرين أو تقليل فترات الراحة.

3-11-4- الاختبار البعدي

بعد الانتهاء من تنفيذ التمرينات الخاصة تم إجراء الاختبارات البعدية لعينة البحث في تمام الساعة الرابعة عصراً وذلك يوم الأربعاء الموافق (2023/12/20)، وعلى القاعة الداخلية المغلقة للاعبي المنتخب الوطني بالجمناستك الفني، مع الالتزام بنفس الشروط الزمانية والمكانية، وطريقة تقييم أداء اللاعبين التي تمت فيها الاختبارات القبلية.

3-12- الوسائل الإحصائية

استخدم الباحثون الحقيبة الإحصائية (SPSS. V.29) لاستخراج نتائج متغيرات البحث، عن طريق إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة.

3- عرض النتائج ومناقشتها

3-1- عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة الـ(Moy) والأداء الفني ومناقشتها

جدول (2)

يبيّن الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وفروق الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (t-test) و.sig ودلالة الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية للمتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة الـ(Moy) والأداء الفني

		المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ف سَ	ع ف	قيمة t	Sig.	الدلالة
				سَ	ع	سَ	ع					
الجزء التحضيري صورة 1	1	ارتفاع م.ث.ج. أثناء الوقوف على اليدين	سم	261.38	4.84	261.38	4.84	--	--	--	--	--
	2	طاقة الوضع	جول	1782.80	118.26	1782.80	118.26	--	--	--	--	--
الجزء التحضيري صورة 2	3	زاوية الركبة	درجة	169.00	4.95	172.20	4.20	3.20	2.77	2.87	.031	دال
	4	زاوية الورك	درجة	207.60	9.39	221.00	6.44	13.40	3.28	9.11	.000	دال
	5	زاوية الكتف	درجة	198.40	6.38	207.00	5.14	8.60	1.51	12.68	.000	دال
	6	زاوية المرفق	درجة	179.10	1.14	179.40	0.89	0.30	1.22	1.32	.131	غير دال
	7	ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض	سم	243.24	3.07	246.26	2.61	3.02	1.01	6.68	.001	دال
	8	طاقة الوضع	جول	1533.40	37.18	1562.40	28.70	29.00	17.94	3.61	.011	دال

	9	الطاقة الحركية	جول	292.41	20.47	339.29	18.68	46.88	8.17	5.36	.003	دال
	10	الطاقة الميكانيكية	جول	1825.81	56.03	1901.69	53.59	75.88	23.59	4.60	.005	دال
	11	السرعة الخطية لنقطة الورك	متر/ثا	2.85	0.03	3.07	0.04	0.22	0.03	4.62	.005	دال
12		السرعة الزاوية للجزء التحضيري	د/ثا	143.56	4.70	156.16	6.05	12.60	2.15	13.08	.000	دال
بداية الجزء الرئيس صورة 4	13	زاوية الركبة	درجة	172.00	2.23	175.40	1.14	3.40	1.14	6.66	.001	دال
	14	زاوية الورك	درجة	122.60	6.34	105.60	7.40	-17.00	3.80	9.98	.000	دال
	15	زاوية الكتف	درجة	147.00	8.91	158.80	5.35	11.80	5.31	4.96	.004	دال
	16	زاوية المرفق	درجة	178.90	1.14	179.30	0.54	0.40	1.22	1.42	.122	غير دال
	17	ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض	سم	74.46	1.88	73.02	1.97	-1.44	0.13	7.33	.000	دال
	18	السرعة اللحظية - أول 10 لقطات من بداية الجزء الرئيس	د/ثا	314.42	4.79	339.22	6.23	19.72	8.18	5.38	.003	دال
	19	طاقة الوضع	جول	506.32	15.96	496.53	43.25	-9.79	31.93	4.32	.006	دال
	20	الطاقة الحركية	جول	1118.88	91.06	1286.11	90.31	149.23	13.64	9.20	.000	دال
	21	الطاقة الميكانيكية	جول	1625.20	103.21	1782.64	171.91	157.44	75.94	5.63	.008	دال
	22	السرعة الخطية لنقطة الورك	متر/ثا	5.57	0.11	5.97	0.11	0.40	0.04	7.53	.000	دال
الجزء الرئيس لحظة الترك صورة 6	23	زاوية الركبة لحظة الترك	درجة	169.80	2.58	173.80	1.64	4.00	1.00	8.94	.000	دال
	24	زاوية الورك لحظة الترك	درجة	179.80	5.89	189.20	6.53	9.40	1.67	12.56	.000	دال
	25	زاوية الكتف لحظة الترك	درجة	176.00	4.47	185.20	2.58	9.20	3.11	6.60	.001	دال
	26	زاوية المرفق لحظة الترك	درجة	178.60	1.81	178.40	1.51	-0.20	0.44	1.23	.258	غير دال
	27	زاوية الترك	درجة	-7.40	7.57	1.00	7.10	8.40	2.30	8.15	.000	دال

	28	ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض لحظة الترك	سم	164.66	14.90	182.28	12.77	17.62	3.56	11.04	000	دال
	29	طاقة الوضع لحظة الترك	جول	1065.40	59.67	1152.60	30.18	87.20	31.46	6.19	.002	دال
	30	الطاقة الحركية لحظة الترك	جول	687.48	92.39	778.41	71.68	90.93	23.67	8.63	.000	دال
	31	الطاقة الميكانيكية لحظة الترك	جول	1752.88	136.47	1931.01	93.08	178.13	44.31	9.01	000	دال
	32	السرعة الخطية لنقطة الورك	متر/ثا	4.37	0.22	4.65	0.14	0.28	0.09	6.76	.001	دال
	33	س ز من بداية الجزء الرئيس لغاية الترك	د/ثا	310.10	11.98	327.96	5.82	17.86	6.94	5.74	.002	دال
	34	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم أثناء الطيران	سم	210.40	4.05	222.00	2.18	11.60	4.24	6.10	002	دال
	35	المسافة الخطية للرسغ بين نقطتي الترك والمسك	سم	137.60	11.14	155.40	11.19	17.80	1.30	30.52	.000	دال
	36	زمن الطيران	ج/ثا	0.30	0.05	0.36	0.04	0.06	0.01	7.83	.000	دال
الجزء الختامي لحظة المسك صورة 9	37	زاوية الركبة	درجة	171.60	2.51	174.80	1.92	3.20	1.09	6.53	.001	دال
	38	زاوية الورك	درجة	141.80	4.65	160.80	5.45	19.00	4.06	10.45	.000	دال
	39	زاوية الكتف	درجة	42.80	6.22	64.60	5.59	21.80	3.11	15.65	.000	دال
	40	زاوية المرفق	درجة	178.40	1.94	179.00	1.00	0.60	1.14	1.13	.097	غير دال
	41	زاوية المسك	درجة	43.80	6.72	59.60	4.50	15.80	5.63	6.43	.002	دال
	42	ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض لحظة المسك	سم	201.18	5.05	216.22	3.12	15.04	2.21	15.16	.000	دال
	43	طاقة الوضع	جول	1420.80	49.19	1542.40	49.44	121.60	21.22	12.81	.000	دال

	44	الطاقة الحركية	جول	110.20	22.36	165.60	26.09	55.40	9.29	13.33	.000	دال
	45	الطاقة الميكانيكية	جول	1531.00	71.21	1708.00	72.99	177.00	21.00	18.84	.000	دال
	46	السرعة الخطية لنقطة الورك	متر/ثا	1.74	0.13	2.14	0.12	0.40	0.05	16.54	.000	دال
47		زمن الأداء الكلي	ثانية	2.61	0.23	2.80	0.17	0.19	0.06	6.90	.001	دال
49		الأداء الفني	درجة	7.14	0.47	8.56	0.46	-1.42	0.91	3.47	.013	دال

مناقشة نتائج المتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة الـ(Moy)

نتيجة ملاحظة الجدول السابق يتبين لنا أن هناك مجموعة من المتغيرات والتي ظهرت نتائجها بدلالة غير معنوية، ويرى الباحثون أنه في متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم أثناء الوقوف على اليدين بداية الجزء التحضيري لمهارة الـ (Moy)كانت قيمة الوسط الحسابي للاختبارين القبلي والبعدي متساوية، وذلك لأن اللاعب في الاختبارين القبلي والبعدي قام بأداء نفس وضع البداية لأداء مهارة الـ(Moy)، لذلك ظهرت الأوساط الحسابية متطابقة، أما فيما يخص طاقة الوضع أثناء الوقوف على اليدين فظهرت قيم الأوساط الحسابية متطابقة أيضا وذلك لنفس السبب أعلاه، فطاقة الوضع تعتمد على ارتفاع مركز ثقل جسم اللاعب عن الأرض ووزنه، وبما أن أداء هذا الجزء كان متطابقاً في الاختبارين القبلي والبعدي لذا فالقيم ظهرت متطابقة أيضا، أما بالنسبة لزاوية مفصل المرفق ففي جميع الأوضاع التي تم تحليلها ظهرت بنتائج غير معنوية على الرغم من وجود فروق إيجابية بين الاختبارين القبلي والبعدي، إلّا أن هذه الفروق لا ترتقي إلى المعنوية، وذلك لأن زاوية مفصل المرفق كانت ممدودة بشكل شبه تام في الأوضاع التي تم تحليلها وهذا ما يتطلبه الأداء الفني للمهارة.

أما فيما يخص زوايا الركبة والورك والكتف ففي جميع الأوضاع التي تم تحليلها لمهارة الـ (Moy)قد ظهرت نتائجها معنوية وبفروق متفاوتة بين الاختبارين القبلي والبعدي، ويعزو الباحثون هذه الفروق إلى استخدام التمرينات الخاصة والمصممة من قبل الباحثون على وفق أسس علمية صحيحة على الجهاز التدريبي المصمم، والتي أدت بدورها إلى تحسن زوايا الجسم المبحوثة سواءً بالزيادة أو النقصان واقترابها من الأداء المثالي، حيث أنه كلما اقتربت زوايا جسم اللاعب من الأداء المثالي كلما ساعد ذلك على زيادة النقل الحركي ونقل القوة وبالتالي استثمار الطاقة الحركية في خدمة الأداء الفني، وهذا ما يؤدي إلى نجاح اللاعب في أداء المهارة، حيث أن "التمرينات الخاصة تستخدم لتنمية وتطوير الأداء الصحيح للمهارات الحركية الخاصة في رياضة الجمناستك، إذ تحتوي هذه التمرينات الخاصة على نوعية مشابهة للأداء الفني الأساسي للتمرين"(حمادي, 2024)، كما أن "لتطوير أداء بعض المهارات الأساسية في أجهزة الجمناستك الفني للرجال وخاصة جهاز المتوازي، فإن من الضروري توافر (المد) وهو ما نصّ به قانون التحكيم في خصم الأداء في حالة حدوث الثني بمفاصل الجسم، وعلى وفق شدته، إذ أن الأداء الحركي الجيد يتحقق نتيجة تحقيق الائتلاف بين الصفات البدنية(McVeigh & Waring, 2023)"، كما أن "استخدام الأجهزة والأدوات المساعدة يولّد لدى اللاعب القدرات التوافقية التي يتطلبها تكنيك وتكتيك اللعبة، والتي تؤدي دورا بارزا في تكوين المستوى الفني لأداء المهارة وتحسين المتغيرات الميكانيكية لها(Leite et al., 2023)"

بالنسبة للمتغير (7) في الجزء التحضيري وهو ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض فظهرت النتائج معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي، ويرى الباحثون أن سبب ذلك هو زيادة زوايا الورك والكتفين، وبالتالي زيادة تقوس الظهر مما ساعد على ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض، ويعزو الباحثون ذلك إلى استخدام اللاعبين لبعض التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم والمعدّة لهذا الغرض، وهذا ما أدى إلى ارتفاع مركز ثقل الجسم إلى الأعلى، والذي ساعد بدوره في حصول اللاعب على سرعة زاوية أكبر لنقطة مركز الورك في الجزء التحضيري، أما المتغير (8) وهو طاقة الوضع فنجد أن هناك فروقا معنوية أيضا بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي، وهذه الفروق سببها ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض، كون أن هناك علاقة طردية بين طاقة الوضع وارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض، وهذا ما أدى إلى ظهور الفروق المعنوية، أما الطاقة الحركية فظهرت نتيجتها معنوية أيضا، ويرى الباحثون أن سبب هذه المعنوية هي زيادة السرعة الخطية للاعب كون أن الطاقة الحركية تتأثر بزيادة سرعة اللاعب، أما فيما يخص الطاقة الميكانيكية فنجد أن معنوية النتائج كان سببها الزيادة الحاصلة في طاقة الوضع نتيجة ارتفاع مركز ثقل الجسم وكذلك الزيادة الحاصلة في الطاقة الحركية نتيجة زيادة سرعة اللاعب، لأن الطاقة الميكانيكية هي حاصل جمع طاقة الوضع والطاقة الحركية، إذ أنه كلما كانت الفروق في قيم الطاقة الميكانيكية بين أوضاع المهارة سلبية، دل ذلك على فقدان اللاعب لجزء كبير من الطاقة، أثناء الانتقال بين مراحل الأداء المختلفة، وهذا سيؤثر حتما على الأداء الفني للمهارة، أما إذا كانت هذه الفروق إيجابية، دلّ ذلك على أن اللاعب استثمر معظم هذه الطاقة خدمة للأداء الفني، وهذا ينطبق على جميع مراحل الأداء الفني, أما بالنسبة للمتغير (11) الخاص بالسرعة الخطية لنقطة مركز الورك فظهرت النتائج كذلك معنوية، ويرجع سبب ذلك إلى زيادة تقوس الظهر في الصورة (2)، فضلا عن زيادة زاوية مفصل الكتف والتي أدت إلى إبعاد نقطة مركز الورك عن محور الدوران وبالتالي زيادة نصف قطر الدوران، مما أدى إلى زيادة السرعة الخطية للاعب، أما السرعة الزاوية في الجزء التحضيري فكان سبب زيادتها هو تقريب أعضاء الجسم من محور الدوران في نهاية الجزء التحضيري وذلك نتيجة تقليل زاوية مفصل الورك، إذ أن "ثني زاوية الورك يعمل على تقليل عزم القصور الذاتي لكي تزداد سرعة الدوران للجسم، ومن ثم زيادة معدل السرعة الزاوية"(حسين & عبدالحسين, 2017)، ويرى الباحثون أن كل ذلك كان سببه استخدام اللاعبين للتمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم والذي ساهم في تقوية عضلات البطن والظهر والتي تعمل على تسريع عملية التقلص والانبساط لهذه العضلات، وهذا ما ساعد اللاعب على تقليل زاوية الورك.

أما فيما يتعلق بالمتغيرات الخاصة ببداية الجزء الرئيس (صورة 4) فنجد أن متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم كان أقرب إلى الأرض في الاختبار البعدي وذلك نتيجة القيمة المعنوية لزيادة زاوية مفصل الكتف، ما أدى إلى هبوط مركز ثقل الجسم وحدوث الدلالة المعنوية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي، كما نجد أن متغير السرعة اللحظية في بداية الجزء الرئيس كانت نتائجه معنوية، وذلك نتيجة وصول اللاعب إلى أعلى سرعة ممكنة عن طريق انخفاض مركز ثقل الجسم، والاستفادة من التأثير الإيجابي للجاذبية الأرضية، وكذلك تقليل زاوية مفصل الورك في عملية الخطف وتقريب أعضاء الجسم من محور الدوران، إذ أن "تقريب مراكز ثقل الأعضاء نحو مركز ثقل الجسم يؤدي إلى زيادة سرعة الدوران وهذا ما يحدث غالبا في الجزء الرئيس للحركة"(حمادي, 2024)، أما طاقة الوضع في المتغير (19) فنجد أن قيمة الاختبار البعدي قد انخفضت مقارنة بالاختبار القبلي وسبب ذلك هو هبوط مركز ثقل الجسم باتجاه الأرض، نتيجة زيادة زاوية مفصل الكتف، وهذا الأمر انعكس بشكل إيجابي على زيادة الطاقة الحركية

للاعب، فضلا عن زيادة سرعته، ففي هذه المرحلة يصل اللاعب إلى النقطة العميقة والأقرب إلى الأرض، وبالتالي الاستفادة من تأثير الجاذبية الأرضية، حيث تكون الطاقة الحركية أقصى ما تكون في هذه النقطة، لأنه بعد مرور هذه النقطة سينعكس تأثير الجاذبية الأرضية على جسم اللاعب ويصبح تأثيرا سلبياً، فضلا عن الشد الحاصل في عضلات الجسم في هذه المرحلة، إذ أن "اللاعب الذي يقوم بحركات مرجحة على المتوازي تكون سرعة الطرف السفلي قليلة وتتوقف حركته البندولية بسرعة إذا لم يقم اللاعب بشد عضلات الطرف السفلي (Mohammed & Hummadi, 2020)" لذا تكون الطاقة الحركية هنا أعلى ما يمكن، وهذا ما ساعد اللاعب في التغلب على التأثير السلبي للجاذبية الأرضية في مراحل الأداء الأخرى، أما الطاقة الميكانيكية فظهرت نتائجها معنوية على الرغم من أن قيمة طاقة الوضع كانت أقل في الاختبار البعدي، إلّا أن الزيادة الحاصلة في الطاقة الحركية والتي حصل عليها اللاعب في هذه المرحلة أدت إلى حدوث الفروق المعنوية في الطاقة الميكانيكية، أما السرعة الخطية لنقطة مركز ورك اللاعب في هذه المرحلة فقد ظهرت نتائجها معنوية أيضا، ويرى الباحثون أن هذه الزيادة في سرعة اللاعب كان سببها انخفاض مركز ثقل الجسم باتجاه الأرض، ما أدى إلى زيادة نصف قطر محور الدوران والذي يعدّ أحد العوامل المؤثرة في السرعة الخطية للاعب، فضلا عن زيادة سرعته الزاوية في هذه المرحلة، الأمر الذي أدى إلى ظهور الفروق المعنوية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لمتغير السرعة الخطية لنقطة الورك.

أما بالنسبة لمتغيرات الجزء الرئيس في الصورة (6)، فنجد أن متغير زاوية الترك كانت قيمته في الاختبار القبلي سالبة وهذا يعني أن أغلب اللاعبين كانوا يقومون بترك الجهاز أسفل العارضتين، وبالتالي ينعكس هذا الخطأ على مرحلة المسك، نتيجة اضطرار اللاعبين لثني مفصل المرفق من أجل إكمال عملية المسك، وهذا يعني ارتكاب خطأ فني، كل ذلك يؤثر سلبا على زمن الطيران وكذلك ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض، أما في الاختبار البعدي فنجد أن هناك تحسناً ملحوظاً في زاوية الترك لدى اللاعبين، ويعزو الباحثون هذا التحسن إلى استخدام التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم, أما متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض لحظة الترك فنجد أن نتائجه معنوية وذلك عن طريق مقارنة نتائج الاختبارين القبلي والبعدي، والتي أظهرت زيادة ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الترك، والذي كان سببه زيادة زاوية الترك وارتفاع جسم اللاعب فوق العارضتين، فضلا عن حدوث تقوس في ظهر اللاعب قبل بداية ترك الجهاز، كل ذلك أدّى إلى زيادة ارتفاع مركز ثقل الجسم عن الأرض للاعبين، وهذه الزيادة أدت أيضا إلى حدوث زيادة في قيمة طاقة الوضع لدى اللاعبين لحظة ترك الجهاز، أما بالنسبة للطاقة الحركية لحظة الترك فنجد أن الفروق كانت معنوية وأن قيمة الاختبار البعدي كانت أكبر من قيمة الاختبار القبلي، ويرى الباحثون أن سبب ذلك هو زيادة سرعة اللاعب خلال أداء الجزء الرئيس من المهارة، فضلا عن استثمار شد عضلات الجسم وخاصة البطن والظهر.

أما الطاقة الميكانيكية فأظهرت النتائج أن هناك تحسناً ملحوظاً بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي، وسبب ذلك هو الزيادة الحاصلة في نتائج الاختبارات البعدية لطاقة الوضع والطاقة الحركية والتي أدت إلى حدوث الفروق المعنوية في متغير الطاقة الميكانيكية، إذ ان "الطاقة الميكانيكية للجسم هي مجموع نوعي الطاقة (الوضع، الحركية) في أي لحظة زمنية فإنه يمكن التعبير عنها عن طريق المعادلة الآتية: الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة = مقدار ثابت)"الفضلي(et al., 2014 ، وفيما يخص السرعة الخطية لنقطة مركز الورك لحظة الترك فتبين النتائج أن هناك فروقاً معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي، ويرى الباحثون أن سبب هذه الفروق هو استثمار اللاعب لطاقة الوضع وتحويل جزء كبير منها إلى طاقة حركية من أجل إكمال متطلبات الأداء

الفني، وعلى الرغم من أن الفروق ظهرت معنوية إلّا أن مقدار السرعة انخفضت مقارنة بالمرحلة التي قبلها، وذلك بسبب تأثير الجاذبية الأرضية على اللاعب والتقليل من سرعته، وفي هذه المرحلة كلما كان الفرق في السرعة الخطية قليل بين بداية الجزء الرئيس ونهايته كان أفضل، وأن هذا الفرق القليل يعطي مؤشراً أن اللاعب استثمر أكبر قدر من السرعة الخطية في المرحلة اللاحقة، أما بالنسبة لمتغير السرعة الزاوية من بداية الجزء الرئيس لغاية لحظة الترك، فيبيّن الجدول أعلاه أن هناك تحسناً في مستوى السرعة الزاوية للاعب ولصالح الاختبار البعدي، ويرجع ذلك إلى أن اللاعب في بداية الجزء الرئيس قام بتقريب الرجلين نحو محور الدوران وذلك نتيجة تقليل زاوية الورك لحظة خطف الرجلين مما انعكس بشكل كبير على زيادة السرعة الزاوية للاعب، وأن حدوث أي قصور في السرعة الزاوية في هذه المرحلة، يمكن أن يؤثر على عدم وصول اللاعب إلى الارتفاع المطلوب لإتمام مرحلة المسك، إذ أنه "كلما زادت السرعة الزاوية عند ارتفاع الجسم فوق العارضتين استطاع اللاعب التغلب على التأثير السلبي للجاذبية الأرضية وبسهولة، وبالعكس فكلما قلت السرعة الزاوية أصبح التأثير للجاذبية الأرضية أكثر تأثيراً (McVeigh & Waring, 2023)"، أما بالنسبة لأقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم أثناء الطيران فيلاحظ عن طريق نتائج الاختبارين القبلي والبعدي أن هناك فروقاً معنوية بين النتائج ولصالح الاختبار البعدي، ويرجع سبب ذلك إلى استثمار اللاعب للطاقة الحركية المتأتية من المرجحة أسفل المتوازي، فضلا عن زيادة السرعة الزاوية للاعب، وهذه العوامل أدت إلى حدوث الفروق المعنوية في زيادة ارتفاع مركز ثقل الجسم للاعب، أما متغير المسافة الخطية للرسغ بين نقطتي الترك والمسك، فأظهرت النتائج أن المسافة كانت أكبر وأفضل في الاختبار البعدي من الاختبار القبلي، ويرى الباحثون أن سبب ذلك يرجع إلى زيادة ارتفاع اللاعب أثناء مرحلة الطيران، فضلا عن زيادة سرعته الزاوية، ما أدى إلى زيادة المسافة الخطية للرسغ بين نقطتي الترك والمسك، وهذا بدوره أدى إلى زيادة زمن طيران اللاعب من لحظة ترك الجهاز لغاية مسكه، ويرى الباحثون أنه كلما زاد زمن الطيران، ساعد اللاعب في الوصول إلى أفضل وضع لإتمام عملية المسك، ويرى الباحثون أيضا أن وجود الفروق المعنوية دلالة على تأثير التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية التي لها الأثر الواضح في تطوير أداء أفراد عينة البحث في مهارة الـ(Moy).

أما بالنسبة لمتغير الأداء الفني لمهارة الـ (Moy)فيعزو الباحثون هذه الفروق في الأداء الفني لمجموعة البحث إلى التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمّم والتي تتشابه في تركيبها مع تركيب المهارة الحركية، فضلا عن أنها مبنية وفق أسس علمية، وهذا ساعد على حدوث تحسن في مستوى الأداء الفني، نتيجة الممارسة والتكرار وخاصة للأجزاء الصعبة من المهارة، فضلا عن توفير الجهاز التدريبي المصمّم لدرجة عالية من الشعور بالأمان وتوفير المساعدة المناسبة للاعبين، وقد حيث أن "التطور في مجال رياضة الجمناستك على جهاز المتوازي يتطلب من اللاعبين جهدا تدريبياً باتجاهين بدني ومهاري، وأن الوصول إلى المستويات العليا يكمن سره في استخدام الوسائل التدريبية الحديثة التي تجعل لدى اللاعبين المتدربين سهولة الأداء والتطور الواضح وتجلب الانتباه كما تنمي روح المنافسة، فضلا عن تعليمات المدرب وإرشاداته، وتعتمد جميع مهارات جهاز المتوازي على مهارة الوقوف على اليدين التي تعد المهارة الأم لجميع حركاته، وأن إتقان هذه المهارة يجعل الأداء على المتوازي بشكل كامل ورائع(Leite et al., 2023)"، كما أن الوصول باللاعب إلى مستوى متقدم في الجمناستك الفني للرجال يرتبط بمجموعة من الإجراءات المتكاملة والمبنية على أسس علمية متطورة كاستخدام الأجهزة والأدوات التدريبية والتي تساعد على استثمار الوقت والجهد والتكاليف، وبالتالي ضمان وصول اللاعب إلى أعلى مستوى ممكن، كما أن

"إتقان وتثبيت وصقل المهارات الحركية تلعب دوراً كبيراً في وصول الفرد إلى قمة المستويات الرياضية ولتحقيق ذلك فهناك عدّة طرائق علمية مناسبة لتعلم المهارات الحركية وكذلك العديد من الجوانب العلمية التي على الفرد أن يلمّ بها ويتّبعها في الإعداد المهاري ومنها الأجهزة المساعدة"(مشرف, 2024).

4 -الاستنتاجات والتوصيات

4-1 -الاستنتاجات

1. إن التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم أثرت إيجابيا في تطوير أغلب المتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة الـ(Moy).
2. إن التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم لم تؤثر في تطوير بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة الـ(Moy).
3. إن استخدام التمرينات الخاصة على الجهاز التدريبي المصمم أثرت إيجابيا في تطوير الأداء الفني لمهارة الـ (Moy)على جهاز المتوازي.

4-2 -التوصيات

1. ضرورة اعتماد التمرينات الخاصة والمصمّمة من قبل الباحثون لتطوير المتغيرات البيوكينماتيكية لمهارة الـ(Moy).
2. اعتماد الجهاز التدريبي المصمم وتعميمه على المراكز التدريبية في محافظة بغداد والمحافظات الأخرى.
3. التأكيد على زيادة تكرارات الأداء خلال الوحدات التدريبية، خاصة في المهارات الصعبة للوصول إلى الأداء الأمثل.
4. استخدام أجهزة وأدوات حديثة في التدريب لكسر الجمود والتخلص من الملل والتنوع في التدريب لتطوير الأداء المهاري.

المصادر

- Ali, O. A., Ahmed, W. H., Abd, A. Q. S., & Hummadi, J. N. (2022). Effect of a proposal of exercises on the development of basic motor abilities in men's artistic gymnastics . Sport TK Euro American Journal of Sports Sciences, 11(3), 1–12.
- Leite, I., Fonseca, P., Ávila-Carvalho, L., Vilas-Boas, J. P., Goethel, M., Mochizuki, L., & Conceição, F. (2023). Biomechanical Research Methods Used in Acrobatic Gymnastics: A Systematic Review. Biomechanics, 3(1), 52–68. https://doi.org/10.3390/biomechanics3010005
- McVeigh, J., & Waring, M. (2023). Developing the pedagogical practice of physical education pre-service teachers in gymnastics: exploring gendered

embodiment. Physical Education and Sport Pedagogy, 28(4), 397–410. https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1990246

- Mohammed, O. Q., & Hummadi, J. N. (2020). THE EFFECT OF USING TWO TRAINING METHODS TO DEVELOP SPECIAL PHYSICAL ABILITIES AND SOME MOVEMENTS OF THE PARALLEL APPARATUS IN TECHNICAL GYMNASTICS FOR MEN. Journal of Critical Reviews, 7(14), 2711–2717.
- اكبر, ف. ع., فرحان, ر. ع., & فرحان, س. ع. (2024). مرونة الجذع بدلالة بعض المؤشرات البايوميكانيكية وعلاقتها بأداء مهارة قفزة اليدين الامامية على منصة القفز . International Journal of Learning Management Systems, 12(4), 77–80.
- الفضلي, ص. ع., حسين, ك. ع., & علوان, ا. ص. (2014). تأثير تدريب القوة الخاصة لعضلات الرجلين في تحسين بعض متغيرات الانطلاق والانجاز بالوثب الطويل للشباب. مجلة علوم الرياضة, 20(7), 15–23.
- حسين, ي. ن., & عبدالحسين, ه. ح. (2017). دراسة تحليلية للعلاقة البينية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية واختلاف مسافات التهديف بالقفز بكرة السلة . المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة, 79(1), 562–569.
- حمادي, ج. ن. (2024). تأثير تمرينات بجهاز مصمم لثبات الجذع في بعض القدرات الحركية والبدنية والبيوكينماتيكية وتطوير أداء مهارات جهاز المتوازي في الجمناستك الفني للمتقدمين. جامعة الانبار.
- عوض, ج. م., & حمادي, ج. ن. (2015). تأثير بعض الأدوات المساعدة في تعلم قفزة اليدين الخلفية بالجمناستك الفني. مجلة علوم التربية الرياضية, 6(8), 73–86.
- مشرف, ا. ج. (2024). تأثير تمرينات مشابهة للأداء وفق أسلوب متعدد المستويات في تعلم بعض مهارات بساط الحركات الأرضية بالجمناستك الفني للرجال. مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية, 14(28), 118–129. https://doi.org/10.37655/uaspesj.2024.148118.1118135 .