Journal of Sports Sciences
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
Journal Homepage: https://pessj.uodiyala.edu.iq

Information Article

Effectiveness of Coordination Exercises with Weights in Developing the Fluidity of the Serve in Tennis as Indicated by Electromyography (EMG)

Abdul Halim Hafez Yassin Khudair
Iraqi Ministry of Education / First Rusafa Education Directorate

ARTICLE INFO

Keywords:
Coordination
Exercises
Weights in
Developing
Tennis
Electromyography

ABSTRACT

Tennis is a sport that has witnessed remarkable development in recent years due to advancements in various sports sciences, particularly sports training science, motor learning, and physiology. This has contributed to improving the technical performance of players. This development is closely linked to the development of specific physical abilities, given their active role in enhancing skill performance, especially in fundamental and crucial skills such as the serve, which requires a high degree of accuracy, coordination, and fluidity. The use of coordination exercises with added weights is a modern training method that contributes to improving the quality of motor performance by enhancing the harmony between body parts during skill execution. This research aimed to identify the effect of coordination exercises with added weights on enhancing the fluidity of the tennis serve, as measured by electromyography (EMG). The researcher used an experimental design with a single group and pre- and post-tests, and implemented the training program on a sample of six players from the specialized tennis center in Baghdad. Electromyography (EMG) was used to measure the electrical activity of the muscles involved during the serve, specifically the deltoid, triceps, and calf muscles. The results showed statistically significant differences between the pre-test and post-test scores, favoring the post-test scores, in the peak electrical activity of the targeted muscles. This indicates improved fluidity and muscular efficiency during the serve. Furthermore, coordination exercises using added weights and light resistance contributed to a high degree of upper and lower limb coordination, which positively impacted the economy of movement and improved the players' skill performance. The researcher concluded that coordination exercises with added weights are an effective training method for enhancing fluidity in tennis serve execution, as indicated by electromyography (EMG).

Corresponding Author
E-mail address:
haleemyasin49@gmail.com
DOI: https://doi.org/10.26400/June/68/8
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

فاعلية تمرينات توافقية بأوزان مضافة في تطوير الانسيابية الحركية لأداء ضربة الارسال في التنس بدلالة التخطيط الكهربائي للعضلات EMG

عبد الحليم حافظ ياسين خضير

وزارة التربية العراقية /مديرية تربية الرصافة الاولى

معلومات المقال

الكلمات المفتاحية:
تمرينات توافقية.
أوزان مضافة.
الانسيابية الحركية.
ضربة الارسال.
التنس.
التخطيط الكهربائي.

الملخص

تُعد لعبة التنس من الألعاب الرياضية التي شهدت تطورًا ملحوظًا في السنوات الأخيرة نتيجة التقدم في توظيف العلوم الرياضية المختلفة، ولا سيما علوم التدريب الرياضي والتعلّم الحركي والفسيولوجيا، الأمر الذي أسهم في تحسين مستوى الأداء الفني للاعبين. ويرتبط هذا التطور ارتباطًا وثيقًا بتنمية القدرات البدنية الخاصة، لما لها من دور فاعل في الارتقاء بالأداء المهاري، وبخاصة في المهارات الأساسية والحاسمة مثل ضربة الإرسال التي تتطلب درجة عالية من الدقة، والتوافق، والانسيابية الحركية. ويُعد استخدام التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة من الأساليب التدريبية الحديثة التي تسهم في تحسين جودة الأداء الحركي من خلال تعزيز الانسجام بين أجزاء الجسم أثناء التنفيذ المهاري. هدف البحث إلى التعرف على تأثير تمرينات توافقية بأوزان مضافة في تعزيز الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال في التنس بدلالة تخطيط العضلات الكهربائي (EMG). استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي، وطبّق البرنامج التدريبي على عينة مكوّنة من (6) لاعبين من المركز التخصصي للعبة التنس في بغداد. وتم استخدام جهاز تخطيط العضلات الكهربائي (EMG) لقياس النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في أثناء الأداء، والمتمثلة في العضلة الدالية، والعضلة ثلاثية الرؤوس للذراع (Triceps)، وعضلة الساق الخلفية (Calf). أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية في قيم قمة النشاط الكهربائي للعضلات المستهدفة، مما يدل على تحسن الانسيابية الحركية وكفاءة الأداء العضلي أثناء تنفيذ ضربة الإرسال. كما أسهمت التمرينات التوافقية باستخدام أوزان مضافة وبمقاومات خفيفة في تحقيق درجة عالية من التناسق الحركي بين الطرفين العلوي والسفلي، الأمر الذي انعكس إيجابًا على الاقتصاد في الحركة وتحسين جودة الأداء المهاري للاعبين. واستنتج الباحث أن تمرينات التوافق المصحوبة بأوزان مضافة تُعد وسيلة تدريبية فعّالة لتعزيز الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال في التنس بدلالة المؤشرات الكهروعضلية.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

1 – المقدمة:

لقد شهدت لعبة التنس خلال السنوات الأخيرة تطورًا علميًا واضحًا تمثل في تزايد أعداد الممارسين لها وتنوع أساليب وطرائق تدريبها المعتمدة على الأسس العلمية الحديثة، بما أسهم في الارتقاء بمستوى ودقة الأداء المهاري وتحقيق أفضل مستويات الإنجاز. وتمتاز لعبة التنس بتعدد حركاتها وتنوع مواقفها الفنية، ولا سيما في المهارات الأساسية والحاسمة مثل ضربة الإرسال، التي تتطلب درجة عالية من الدقة وسرعة الاستجابة والانسيابية الحركية أثناء الأداء، الأمر الذي يستلزم بذل جهد بدني ووظيفي مرتفع من اللاعبين سواء في أثناء التدريب أو خلال المنافسات. وقد أسهم التطور في وسائل وأساليب التدريب الرياضي، ولا سيما استخدام الأجهزة والأدوات المساعدة، في تحسين جودة الأداء المهاري من خلال التأثير في مراحل التنفيذ الفني وتنمية القدرات البدنية الخاصة المرتبطة بالأداء. وتُعد التمرينات التوافقية من المتطلبات التدريبية المهمة في لعبة التنس، لما لها من دور في تعزيز الانسجام بين أجزاء الجسم المختلفة أثناء الحركة، وتنظيم تسلسل الأداء الحركي، وتحقيق الانتقال السلس للقوة، وهو ما ينعكس إيجابًا على الانسيابية الحركية أثناء تنفيذ ضربة الإرسال. إن سرعة الحركة، وتكرار الأداء، وتوجيه القوة بمقادير واتجاهات متعددة، جميعها عوامل تتطلب امتلاك اللاعبين لقدرات بدنية وحركية متكاملة تعمل بتوافق عالٍ واقتصاد في الجهد. وانطلاقًا من ذلك، ركز الباحث على دراسة تأثير التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة في تعزيز الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال في التنس، بدلالة المؤشرات الكهروعضلية المستخلصة باستخدام تخطيط العضلات الكهربائي(EMG) ، بوصفه أداة موضوعية لتحليل طبيعة الاستجابة العضلية في أثناء الأداء، ولا سيما في ظل ملاحظة وجود قصور في الإحساس الحركي ودقة اتخاذ الوضعية المناسبة أثناء التنفيذ لدى بعض اللاعبين، الأمر الذي يستدعي اعتماد أساليب تدريبية حديثة قادرة على تحسين مراحل الأداء الفني ورفع كفاءة الإنجاز المهاري.

مشكلة البحث: شهدت لعبة التنس خلال السنوات الأخيرة تطورًا ملحوظًا في مستوى الأداء والإنجاز في البطولات العالمية، ولا سيما في أداء ضربة الإرسال التي تُعد من أهم المهارات الحاسمة في تحقيق النقاط أثناء المنافسات. ويعود هذا التطور إلى التقدم الحاصل في القدرات البدنية والمهارية للاعبين، فضلاً عن اعتماد الأساليب التدريبية الحديثة المبنية على الأسس العلمية التي تسهم في تحسين كفاءة الأداء الحركي وجودته. وتعد التمرينات التوافقية من المتطلبات الأساسية التي تسهم في تطوير الانسيابية الحركية ودقة الأداء المهاري، لما لها من دور في تنظيم تسلسل الحركة وتحقيق الانتقال السلس للقوة بين أجزاء الجسم في أثناء الأداء ومن خلال متابعة الباحث لمستوى اللاعبين الدوليين في البطولات العالمية، ومقارنته بمستوى بعض لاعبي المراكز

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

التخصصية الذين تم اختيارهم عينة للبحث، لاحظ وجود تفاوت في مستوى الأداء بينهم، ولا سيما في الانسيابية الحركية في أثناء تنفيذ ضربة الإرسال. كما لاحظ أن البرامج التدريبية تركز بدرجة كبيرة على تعليم المهارات الأساسية وتنمية القدرات البدنية بصورة عامة، في حين يقل الاهتمام باستخدام التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة التي قد تسهم في تحسين الانسيابية الحركية للأداء

لذا تتمثل مشكلة البحث في محاولة التعرف على فاعلية التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة في تحسين الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال لدى لاعبي التنس في المراكز التخصصية، مع الأخذ بنظر الاعتبار الفروق الفردية في مستوى الأداء بينهم، وذلك بدلالة المؤشرات باستخدام تخطيط العضلات الكهربائي(EMG) ، بهدف الوصول إلى نتائج علمية يمكن أن تسهم في تطوير البرامج التدريبية.

اهداف البحث:

1. تعرف فاعلية تمرينات توافقية بأوزان مضافة في **تعزيز الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال في التنس.**
2. تعرف أثر التمرينات التوافقية بأوزان مضافة في الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال لدى لاعبي التنس **بدلالة تخطيط العضلات الكهربائي.(EMG)**
3. التعرف على التغيرات في النشاط الكهربائي للعضلات العاملة أثناء أداء ضربة الإرسال في التنس بعد تطبيق تمرينات توافقية بأوزان مضافة.

2-منهجية البحث واجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث

يعد المنهج التجريبي أحد مناهج البحث العلمي الاكثر استخداما في المجال الرياضي وان اختيار المنهج يعتمد على طبيعة المشكلة المراد حلها. لذا استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة.

2-2 عينة البحث

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت العينة على لاعبو المركز التخصصي لرعاية الموهبة الرياضة في بغداد والبالغ عددهم (6) لاعبين يمثلون (50%) من مجتمع البحث الكلي الذي عدده 12 لاعب اذ أجرى الباحث التجانس للعينة وكما هو موضح في جدول رقم (1)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الجدول (1) قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء للطول والوزن والعمر على تجانس عينة البحث.

ت	المعالم الاحصائية المتغيرات	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
1	الطول (سم)	170.7	171.0	6.3808	-0.104
2	الوزن (كغم)	65.8	64.80	5.8697	-0.357
3	العمر (سنة)	16.3	16.750	0.815	0.546

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث

2-3-1 وسائل جمع المعلومات

استخدم الباحث العديد من الوسائل العلمية للحصول على البيانات والحقائق المطلوبة من خلال:

1-الدراسات والبحوث

2-شبكة المعلومات الدولية

3-استمارة التسجيل

4-الملاحظة والتجريب

5-المصادر والمراجع

2-3-2 الأدوات والاجهزة المستخدمة بالبحث:

1. شريط قياس معدني بطول 20 متر
2. ساعة توقيت عدد 2
3. صفارة
4. ميزان اليكتروني لقياس الكتلة نوع الكتا
5. حاسبة لابتوب نوع 31 I5lenovo
6. كرات طبية وزن كل منها (1.5كغم،2كغم،2.5كغم) عدد10
7. اوزان مضافة على شكل أحزمة صغيرة مختلفة الاوزان (من 750غم الى 2.5كغم)
8. مصطبات متعددة بارتفاع (25-15 سم) وعرض 50 سم وبطول 1 متر
9. كامرة عدد 1 نوع لوجك 60 لقطه بالثانية
10. حامل كامرة عدد 1
11. مضارب وكرات تنس قانونية عدد 20 كرة
12. جهاز emg امريكي المنشأ.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

2-4- الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث

2-4-1 القياسات، والاختبارات المستخدمة في البحث:

من خلال اطلاع الباحث على بعض المصادر ذات الصلة بموضوع الدراسة (صريح عبد الكريم ووهبي علوان، 2007)، تم اختيار مجموعة من المتغيرات التي تتلاءم مع طبيعة البحث وتسهم في تحقيق أهدافه، وفيما يأتي عرض القياسات والاختبارات المعتمدة، مع بيان آلية تنفيذ كل منها وشرحها بصورة تفصيلية.

2-4-1-1 قياس كتلة الجسم:

قام الباحث بقياس كتلة الجسم باستخدام ميزان طبي من نوع (اليكترا)، إذ وقف المختبَر بوضع معتدل ومستقيم، حافي القدمين فوق الميزان، وتم تسجيل كتلة الجسم لأقرب كيلوغرام واحد. ويهدف هذا الإجراء إلى تحقيق أعلى درجة من الدقة في القياس، فضلًا عن استخدام النتائج في تحديد شدة التمرينات بصورة مناسبة، إذ اعتمد الباحث على كتلة الجسم في حساب الأوزان الجزئية المضافة لبعض أجزاء الجسم، وذلك بما يتلاءم مع متطلبات التمرينات التوافقية وطبيعة الأداء المهاري قيد الدراسة، وكما سيُبيَّن لاحقًا.

2-4-1-2تقدير كتلة الجذع من الكتلة الكلية للجسم

اعتمد الباحث في تقدير كتلة الجذع على النسبة المئوية المعتمدة من الكتلة الكلية للجسم، إذ تمثل كتلة الجذع ما مقداره (43%) من كتلة الجسم، وتم احتسابها بوحدة الكيلوغرام من خلال ضرب كتلة الجسم الكلية بهذه النسبة.

2-4-1-3 تقدير كتلة الذراع من الكتلة الكلية للجسم

تم تحديد كتلة الذراع بالاعتماد على النسبة المقررة من كتلة الجسم الكلية، والبالغة (6.5%)، حيث جرى احتساب كتلة الذراع بوحدة الكيلوغرام وفق هذه النسبة وبما يتلاءم مع الخصائص الجسمية لأفراد العينة.

2-4-1-4 تقدير كتلة الرجل من الكتلة الكلية للجسم

قُدّرت كتلة الرجل استنادًا إلى النسبة المئوية المحددة من كتلة الجسم الكلية والبالغة (5.18%)، وتم تحويل هذه النسبة إلى قيمة فعلية بالكيلوغرام لغرض استخدامها في تحديد الأوزان الجزئية المضافة أثناء التمرينات.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

2-4-1اختبار الانسيابية الحركية بدلالة النشاط الكهربائي للعضلات(EMG)

هدف الاختبار:

قياس قيم النشاط الكهربائي العضلي (القمة) للعضلات قيد الدراسة في الجانبين الأيمن والأيسر، استنادًا إلى ما ورد في الأدبيات العلمية ذات الصلة (Tillman, Criss, Brunt, & Hass, 2004).

الأدوات المستخدمة:

جهاز تخطيط العضلات الكهربائي (EMG) لقياس النشاط الكهربائي للعضلات المستهدفة، وأقطاب (إلكترودات) خاصة تتوافق مع نوع الجهاز المستخدم، إضافة إلى كحول طبي لتنظيف الجلد، وماكنة حلاقة لإزالة الشعر من مناطق القياس، وشريط لاصق طبي خاص لتثبيت الأقطاب ووحدة إرسال إشارة الـ EMG.

طريقة الأداء:

تم قياس النشاط الكهربائي للعضلات العاملة باستخدام جهاز تخطيط العضلات الكهربائي (Electromyography – EMG) لغرض تقييم التوازن العصبي–العضلي أثناء أداء مهارة ضربة الإرسال في التنس. وقبل إجراء القياس، جرى تحضير مناطق وضع الأقطاب السطحية من خلال إزالة الشعر وتنظيف الجلد بالكحول الطبي لتقليل مقاومة الجلد وتحسين جودة الإشارة. وُضعت الأقطاب السطحية (Surface Electrodes) على بطون العضلات المستهدفة في الجانبين الأيمن والأيسر على وفق الاتجاه الطولي للألياف العضلية، وبما يتوافق مع الدليل القياسي لوضع الأقطاب العضلية تم تسجيل الإشارات الكهربائية للعضلات باستخدام تردد أخذ عينة (Sampling Rate) قدره (1000 Hz)، مع تطبيق مرشح تمرير نطاقي (Band-Pass Filter) يتراوح بين (20–450 Hz) للحد من الضوضاء والإشارات غير المرغوب فيها. جرى تضخيم الإشارة ومعالجتها إلكترونيًا من خلال تقويمها (Full-Wave Rectification) ثم تنعيمها باستخدام نافذة زمنية مناسبة، لغرض الحصول على قيم دقيقة للنشاط الكهربائي العضلي. اعتمدت قيمة النشاط الكهربائي (Peak EMG) كمؤشر للتوازن العصبي–العضلي، حيث تم استخراج أعلى قيمة للنشاط الكهربائي خلال مرحلة الأداء الرئيسة لمهارة ضربة الإرسال. أُجريت ثلاث محاولات لكل لاعب، وتم اعتماد أفضل محاولة من حيث جودة الأداء لغرض التحليل الإحصائي. وسُجلت قيم النشاط الكهربائي بوحدة القياس (الميكروفولت μV)، واستُخدمت النتائج لمقارنة الاختبارات القبلية والبعدية وتحليل تأثير التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة في تنظيم التوازن العصبي–العضلي لدى لاعبي التنس.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

طريقة التسجيل تم تسجيل واحتساب قيم النشاط الكهربائي العضلي (القمة) للعضلات المستهدفة بوحدة القياس (الميكروفولت)، كما أظهرها جهاز تخطيط العضلات الكهربائي (EMG).

2-4التجربة الاستطلاعية:

أجرى الباحث التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2024/4/2 في تمام الساعة 2:00 ظهرًا، وذلك على لاعب واحد من عينة البحث، بهدف التحقق من كفاءة عمل جهاز تخطيط العضلات الكهربائي (EMG) وصلاحية إجراءات القياس قبل تنفيذ التجربة الرئيسة. وقد هدفت هذه التجربة إلى تحديد الزمن اللازم لتثبيت الأقطاب الكهربائية على العضلات المستهدفة والتأكد من دقة مواقعها، فضلًا عن التعرف على المشكلات المحتملة التي قد تواجه سير العمل وسبل معالجتها ميدانيًا. كما شملت التجربة تدريب الفريق المساعد على آلية تشغيل جهاز (EMG) وفهم تسلسل خطوات الإعداد والتنفيذ، ولا سيما ما يتعلق بتهيئة الجهاز وإجراء المزامنة مع الأداء الحركي. إضافة إلى ذلك، تم خلال التجربة تحديد المسافة والارتفاع الأنسب لوضع كاميرا التصوير المرتبطة بجهاز (EMG)، بما يضمن وضوح التسجيل وتزامنه مع القياسات الكهروعضلية أثناء الأداء

2-5. الاختبارات القبلية

بعد الانتهاء من التجربة الاستطلاعية وتلافي جميع المعوقات والصعوبات، قام الباحث بأجراء الاختبارات القبلية لأفراد العينة اذ بدأت الاختبارات يوم 2024/4/5، وأجري الباحث الاختبارات المعدة على افراد العينة وتم إعطاء ثلاث محاولات لكل لاعب اختير منها أفضل أداء لإجراء العمليات الإحصائية.

2-6التجربة الرئيسة

اعتمد الباحث المنهج التدريبي المعد وقام الباحث بتطبيق المنهج على عينة البحث في فترة الاعداد الخاص لأفراد العينة بتاريخ 2024/4/8 اذ تضمن منهج التدريب للعينة استخدام تدريبات القدرات التوافقية بأوزان مضافة.

2-6-1التمرينات المعدة :

تم إعداد التمرينات الخاصة بالبحث بعد الاطلاع على المصادر العلمية المتخصصة والالتقاء بالخبراء المختصين في مجال التدريب الرياضي. إذ استغرق زمن الجزء الرئيس من التمرينات ما بين (50–60) دقيقة، عدا زمن الإحماء الذي نُفِّذ بصورة جماعية لأفراد العينة، واستمر تطبيق التمرينات المقترحة مدة (12) أسبوعًا. واعتمد الباحث على أحد المبادئ الأساسية للتدريب الرياضي، وهو مبدأ التدرج في الحمل التدريبي في أثناء تنفيذ التمرينات، إذ تم التعامل مع متغيرات

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الشدة والحجم وفترات الراحة من خلال تطبيق مبدأ التنوع في الحمل. كما استُخدمت طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة في تطبيق التمرينات المعدّة، حيث أجرى الباحث قياس الشدة القصوى لأفراد العينة لتحديد الشدة المستخدمة في التطبيق التجريبي، والاعتماد على الحد الأقصى في الاختبارات الخاصة. وتألفت التمرينات المقترحة من (24) وحدة تدريبية بواقع وحدتين تدريبيتين أسبوعيًا، واعتمد الباحث على الجزء الرئيس من الوحدة التدريبية، إذ بدأت زيادة الأوزان الجزئية بنسبة (3%) وفق التمرينات الموضحة في الملحق رقم (1).

2-6-2 الاختبارات البعدية

بعد الانتهاء من البرنامج التدريبي للعينه قام الباحث بأجراء الاختبارات البعدية لأفراد العينة يوم 2024/7/6وقد حرص الباحث على توافر الشروط نفسها التي أجريت فيها الاختبارات القبلية من حيث المكان والزمان والادوات وطريقة تنفيذ الاختبارات وحساب الدرجات وبوجود الفريق المساعد ذاته في الاختبارات القبلية.

2-7 الوسائل الإحصائية:

نظام الحقيبة الإحصائية الـ (SPSS)

1- الوسط الحسابي.
2- الوسيط
3- الانحراف المعياري.
4- الالتواء
5- T- test للعينات المترابطة

3. عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1عرض نتائج الفروق اختبار EMG للعضلات المستهدفة للاختبارين القبلي والبعدي في قيم النشاط الكهربائي اثناء تأدية مهارة ضربة الارسال وتحليلها ومناقشتها

الجدول (2) المعالم الاحصائية لاختبار EMG للاختبارات القبلية والبعدية

المتغيرات	المجموعة	الاختبار	س-	±ع	ف-	ع ف	(ت) محسوبة	مستوى الخطأ	مستوى الدلالة
العضلة الدالية m.v	اليمين	قبلي	1059.22	87.550	270.67	214.05	3.098	0.026	دال
		بعدي	1329.90	214.17					
	اليسار	قبلي	1261.46	235.66	341.54	292.93	2.856	0.035	دال
		بعدي	1603.0	152.92					
العضلة الثلاثية	اليمين	قبلي	221.336	36.685	96.210	72.685	3.242	0.022	دال
		بعدي	317.546	62.654					

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

للذراع الترايسبس m.v	اليسار	قبلي	240.29	84.926	80.621	68.857	2.868	0.034	دال
		بعدي	320.91	44.773					
عضلة calf m.v	اليمين	قبلي	649.21	62.185	99.062	70.657	3.434	0.020	دال
		بعدي	748.27	97.131					
	اليسار	قبلي	627.04	76.154	100.494	85.648	2.874	0.036	دال
		بعدي	727.53	56.497					

الجدول (3) يبين نسب التطور في النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) للعضلات العاملة نتيجة التمرينات التوافقية بأوزان مضافة في أداء ضربة الإرسال في التنس

العضلة	الجهة	القبلي	البعدي	نسبة التطور%
العضلة الداليةm.v	اليمين	1059.22	1329.90	%25.55
العضلة الداليةm.v	اليسار	1261.46	1603.00	%27.07
العضلة ثلاثية الرؤوس(Triceps) m.v	اليمين	221.33	317.54	%43.47
العضلة ثلاثية الرؤوس(Triceps) m.v	اليسار	240.29	320.91	%33.55
عضلة الساق الخلفيةm.v (Calf)	اليمين	649.21	748.27	%15.26
عضلة الساق الخلفيةm.v (Calf)	اليسار	627.04	727.53	%16.03

أظهرت نتائج نسبة التطور ارتفاعًا ملحوظًا في قيم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة، إذ بلغت أعلى نسبة تطور في العضلة ثلاثية الرؤوس للذراع في الجهة اليمنى بنسبة (43.47%)، تلتها العضلة نفسها في الجهة اليسرى بنسبة (33.55%). في حين تراوحت نسبة التطور في العضلة الدالية بين (25.55% – 27.07%)، أما عضلة الساق الخلفية فقد بلغت نسبة التطور فيها ما بين (15.26% – 16.03%). ويعكس ذلك التأثير الإيجابي للتمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة في تحسين التآزر العصبي العضلي وتنظيم العمل العضلي في أثناء أداء ضربة الإرسال.

لاحظ الباحث أن تطبيق التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة أسهم بشكل فاعل في تحسين مؤشرات تخطيط العضلات الكهربائي (EMG)، إذ نتج عن ذلك ارتفاع قيم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في أثناء أداء ضربة الإرسال، إلى جانب تحسن واضح في فاعلية الانقباض العضلي، الأمر الذي يعكس تطورًا ملحوظًا في الانسيابية الحركية للأداء وجودته (Zhou et al., 2025) وقد ارتبط هذا الارتفاع في قيم النشاط الكهربائي بتنظيم وتكثيف التمرينات التوافقية المستخدمة، مما أدى إلى ظهور فروق ذات دلالة إحصائية في هذه المتغيرات بين الاختبارات القبلية والبعدية (Kovacs, Ellenbecker, & Journal, 2011). وتشير بعض الدراسات إلى أن التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة تسهم في تحسين التآزر الحركي بين عضلات الأطراف العلوية والسفلية، وهو ما يساعد على تحقيق انتقال أكثر سلاسة للحركة أثناء الأداء، فضلًا عن تحسن مدى الحركة وبعض المؤشرات الوظيفية للعضلات (Kovacs et al.,

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

2011)وتُظهر نتائج النشاط الكهربائي للعضلات العاملة أثناء أداء ضربة الإرسال تطورًا معنويًا في قيم قمة النشاط الكهربائي في الاختبارات البعدية مقارنة بالاختبارات القبلية، مما يدل على تحسن واضح في تنظيم العمل العضلي وتسلسل الحركة نتيجة تطبيق التمرينات التوافقية بأوزان مضافة. ويُعزا هذا التحسن إلى قدرة هذا النوع من التمرينات على تعزيز تجنيد الوحدات الحركية وتنظيم توقيت تفريغها العصبي، الأمر الذي يؤدي إلى رفع كفاءة الانقباض العضلي أثناء الأداء المهاري. و أن استخدام الأوزان المضافة بنسب خفيفة أسهم في تحفيز الجهاز العصبي المركزي بصورة وظيفية دون إحداث إجهاد مفرط، مما ساعد على تحسين التناسق الزمني بين العضلات العاملة وتقليل التداخل غير المرغوب فيه للعضلات المقابلة، وهو ما انعكس في ارتفاع قيم EMG وتحسن الانسيابية الحركية أثناء الأداء. وتؤكد هذه النتائج أن التمرينات التوافقية لا تعمل على تنمية القوة أو السرعة بصورة منفصلة، بل تسهم في تنظيم السلسلة الحركية الكاملة بدءًا من الأطراف السفلية مرورًا بالجذع وصولًا إلى الذراع الضاربة، بما يتوافق مع المتطلبات الميكانيكية لأداء ضربة الإرسال في التنس. ويشير هذا التطور في المؤشرات الكهروعضلية إلى أن التحسن الحاصل لم يكن ناتجًا عن زيادة الكتلة العضلية فقط، وإنما عن تكيف وظيفي تمثل في تحسين السيطرة الحركية، ودقة التوقيت، وكفاءة انتقال القوة عبر المفاصل، مما أدى إلى تحقيق اقتصاد أفضل في الجهد ورفع كفاءة الأداء. كما بينت دراسات أخرى أن التمرينات التوافقية تسهم في تحسين جودة الانقباضات العضلية وتعزيز التحكم الحركي أثناء الأداء (حسب الله & الرياضة، 2021)، وتُظهر النتائج الواردة في الجدول رقم (2) تطور المؤشرات الكهربائية الوظيفية، ولا سيما قمة النشاط الكهربائي للجانبين الأيمن والأيسر أثناء الأداء في الاختبارات البعدية(Bilić, Martić, Barbaros, Sinković, & Novak, 2024). وتؤكد هذه النتائج أن التمرينات التوافقية بأوزان مضافة تسهم في زيادة النغمة العضلية وتنظيم عمل الألياف العضلية وتحسين الكفاءة الوظيفية للأداء الحركي (Metcalfe, 2017)فضلًا عن قدرتها على إشراك نسبة أكبر من الألياف العضلية وتقليل التأثير المعاكس للمجموعات العضلية المقابلة (Deng, Soh, Xu, & Yang, 2025). كما أن هذه التمرينات أُعدّت بما يتوافق بدرجة كبيرة مع المسارات الحركية الخاصة بمهارة ضربة الإرسال، ونُفذت بدقة عالية مع مراعاة الاتجاه ومدى حركة المفصل (Colomar, Corbi, Baiget, & Journal, 2023)وعلى هذا الأساس، يرى الباحث أن الأداء الفعّال لضربة الإرسال يتطلب بذل القوة وفق تسلسل حركي وتتابع وتوقيتات دقيقة تبدأ من الجزء السفلي للجسم باتجاه الجزء العلوي، بما يسهم في زيادة سرعة الحركة وتحقيق الاقتصاد في الجهد، إذ تعتمد محصلة القوة النهائية على توافق عمل العضلات ونقلها عبر المضرب إلى الكرة بعد إسهام القدمين والجذع

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

والذراع الضاربة في إنتاج القوة في اللحظة النهائية للحركة (Bilić et al., 2024)، في حين أن أي خلل في التوقيت الحركي عند لحظة ضرب الكرة يؤثر بصورة مباشرة في سرعة انطلاقها (Chua, Jimenez-Diaz, Lewthwaite, Kim, & Wulf, 2021)ويعزو الباحث هذا التطور إلى التمرينات التوافقية بأوزان مضافة التي طُبقت على العينة، والتي أسهمت في تحسين القوة المؤثرة في السرعة وتعزيز توافق حركة الرجلين مع الجذع والذراعين وتحقيق مستوى أعلى من الانسيابية الحركية من خلال التبادل الفعّال بين الامتطاط والانقباض العضلي أثناء الأداء (Deng et al., 2025)

4-الخاتمة:

إن تطبيق التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة أسهم في تحسين فاعلية العضلات العاملة ورفع كفاءة أدائها في أثناء تنفيذ ضربة الإرسال، الأمر الذي انعكس إيجابًا على جودة الأداء الحركي، وإن أداء التمرينات التوافقية باستخدام مقاومات خفيفة ومقننة أدى إلى تحقيق مستوى عالٍ من التوافق والانسيابية في العمل الحركي بين الطرفين العلوي والسفلي، مما أسهم في تحسين انتقال الحركة وتحقيق الاقتصاد في الجهد أثناء الأداء، وأظهرت نتائج الاختبارات البعدية تطورًا واضحًا في المؤشرات الكهربائية الوظيفية للعضلات العاملة بدلالة تخطيط العضلات الكهربائي (EMG)، ولا سيما قيم قمة النشاط الكهربائي للجانبين الأيسر والأيمن، مقارنة بالاختبارات القبلية، وهو ما يدل على تحسن تنظيم العمل العضلي وانسيابية التسلسل الحركي أثناء أداء ضربة الإرسال، يوصي الباحث باعتماد التمرينات التوافقية المصحوبة بأوزان مضافة ضمن البرامج التدريبية الخاصة بلاعبي التنس، لما لها من دور فاعل في تعزيز الانسيابية الحركية لأداء ضربة الإرسال وتحسين جودة التسلسل الحركي، والتأكيد على إدراج تمرينات توافقية ذات مقاومات خفيفة ومقننة تسهم في تحسين التوافق بين حركات الأطراف السفلية والعلوية، بما يحقق اقتصادًا أفضل في الجهد وزيادة سرعة الأداء أثناء تنفيذ ضربة الإرسال، والتوصية باستخدام تخطيط العضلات الكهربائي (EMG) بوصفه أداة موضوعية لتقويم الانسيابية الحركية ومتابعة التغيرات الوظيفية للعضلات العاملة عند تطبيق التمرينات التوافقية بأوزان مضافة، وإجراء دراسات مستقبلية تتناول مهارات أخرى في التنس أو فعاليات رياضية مختلفة باستخدام التمرينات التوافقية بأوزان مضافة، وبالاستعانة بمؤشرات EMG، بهدف توسيع قاعدة النتائج وتعميم الفائدة العلمية والتطبيقية.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
https://pessj.uodiyala.edu.iq الصفحة الرسمية:

References:

- Sarih Abdul Karim Wahbi Alwan: Anatomical Analysis and its Kinesthetic and Mechanical Applications (Baghdad, Dar Al-Ghadir for Printing, 2007), p. 24
- Safaa Al-Din Muhammad Ali Al-Hajjar (2003): The Effect of Weighted Jacket Training on Performance in Some Track and Field Events, a study published in the University of Duhok Journal, Volume (6), Issue (2(
- Hasaballah & Al-Riyadh (2021). The Effect of Specific Coordination Abilities Training on Learning Some Offensive Skills and Cognitive Achievement of Beginners in Handball. 27(12), 1-36.
- Bilić, Z., Martić, P., Barbaros, P., Sinković, F., & Novak, D. J. S. (2024). Neuromuscular fitness is associated with serve speed in young female tennis players. 12(4), 97.
- Chua, L.-K., Jimenez-Diaz, J. Lewthwaite, R., Kim, T., & Wulf, G. J. P. b. (2021). Superiority of external attentional focus for motor performance and learning: Systematic reviews and meta-analyses. 147(6), 618.
- Colomar, J., Corbi, F., Baiget, E. J. S., & Journal, C. (2023). Improving tennis serve velocity: Review of training methods and recommendations. 45(4), 385-394.
- Deng, N., Soh, K. G., Xu, F., & Yang, X. J. F. i. P. (2025). The effects of strength and conditioning interventions on serving speed in tennis players: a systematic review and meta-analysis. 15, 1469965.
- Kovacs, M. S., Ellenbecker, T. S. J. S., & Journal, C. (2011). A performance evaluation of the tennis serve: implications for strength, speed, power, and flexibility training. 33(4), 22-30.
- Metcalfe, M. J. (2017). Electromyography of Shoulder Muscles During Upper Extremity Plyometrics: California State University, Fullerton.
- Zhou, Y., Bai, Y., Liang, Y., Yang, K., Yang, Y. J. B. S. S., Medicine, & Rehabilitation. (2025). Effects of neuromuscular training on tennis players: a systematic review and meta-analysis. 17(1), 1-17.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الملحق (1) نموذج للتمرينات التوافقية بأوزان مضافة الأسبوع الأول الوحدة التدريبية الأولى والثانية شدة الوحدة 80%

ت	التمرينات	الهدف من التمرين	معدل الشدة	التكرار	الراحة	المجاميع	زمن الراحة بين التمارين
1	الاستجابة الحركية الانتقالية	تحسين القدرة على الاستجابة والتحرك بسرعة ودقة مع حمل	80%من أفضل زمن متحقق مع الاوزان المضافة (حمل الكرات الطبية)	8	4 :1	3	2د
2	الركض المرتد 2×8م	تحسين الرشاقة والسرعة الانتقالية	80%من أفضل زمن متحقق مع الاوزان المضافة بنسبة 3%	8	4 :1	3	2د
3	القدرة على التوافق الكلي للجسم	تحسين قدرة الفرد على تغيير وضع الجسم اثناء حركته للأمام بسرعة .	80%من أفضل زمن متحقق	8	4 :1	3	2د
4	تثقيل الساقين والذراعين خلال الأداء لضربة الارسال وب تثقيل 3% من وزن الساقين	تحسين القوة الانفجارية للذراعين	80%من أفضل سرعة متحققة	10	4 :1	3	2د

الأسبوع الأول الوحدة التدريبية الاولى شدة الوحدة 80%

طريقة الأداء – التمرين الأول (الاستجابة الحركية والسرعة الانتقالية)

يقف اللاعب عند إحدى نهايتي الخط الوسطي لملعب التنس في مواجهة المدرب، ويتخذ وضع الاستعداد بحيث يكون خط المنتصف بين القدمين مع ميل بسيط للجذع إلى الأمام. يمسك المدرب ساعة الإيقاف بإحدى يديه ويرفعها إلى الأعلى، ثم يقوم بتحريك ذراعه بشكل مفاجئ إلى الجهة اليمنى أو اليسرى، وفي اللحظة نفسها يضغط زر التوقيت لبدء القياس. يستجيب لاعب التنس فورًا للإشارة وينطلق بالجري بأقصى سرعة ممكنة باتجاه الجهة المحددة، قاطعًا المسافة من خط المنتصف إلى خط الجانب البالغة (6.40 م). وعند اجتياز اللاعب للخط الجانبي، يقوم المدرب بإيقاف ساعة التوقيت وتسجيل الزمن المحقق. بعد ذلك يُعاد أداء التمرين باستخدام أوزان مضافة للرجلين والذراعين بنسبة (3%) من كتلة الجسم .الشكل (1) .

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الشكل (1) يمثل تمرين الاستجابة الحركية الانتقالية

التمرين الأول يقف اللاعب عند إحدى نهايتي الخط الوسطي لملعب التنس في مواجهة المدرب، ويتخذ وضع الاستعداد بحيث يكون خط المنتصف بين القدمين مع ميل بسيط للجذع إلى الأمام. يمسك المدرب ساعة الإيقاف بإحدى يديه ويرفعها إلى الأعلى، ثم يحرك ذراعه بشكل مفاجئ باتجاه اليمين أو اليسار، وفي اللحظة نفسها يضغط زر التوقيت لبدء تشغيل ساعة الإيقاف. يستجيب لاعب التنس فورًا للإشارة وينطلق بالجري بأقصى سرعة ممكنة لتحقيق أفضل زمن في الاتجاه المحدد، وصولًا إلى خط الجانب الذي يبعد عن خط المنتصف مسافة (6.40 م). وعند اجتياز اللاعب للخط الجانبي، يقوم المدرب بإيقاف ساعة التوقيت وتسجيل الزمن المحقق. بعد ذلك يُعاد أداء التمرين باستخدام أوزان مضافة للرجلين والذراعين بنسبة (3%) من كتلة الجسم.

التمرين الثاني: الرشاقة (اختبار الركض المرتد 2×8 م)

الغرض من التمرين: تنمية الرشاقة والسرعة الانتقالية.

الأدوات المستخدمة: قطعتان من الخشب بأبعاد (2×4 سم)، وساعة إيقاف.

طريقة الأداء: يتم رسم خطين متوازيين على الأرض تفصل بينهما مسافة (10) أمتار، وتوضع قطعتا الخشب خلف أحد الخطين. يقف اللاعب عند خط البدء مواجهًا للخشبتين، وعند إشارة البدء ينطلق مسرعًا نحو القطعة الأولى، يلتقطها ثم يعود بها بسرعة إلى خط البدء ويضعها خلف الخط، بعدها يعود مباشرة نحو القطعة الثانية، يلتقطها ويعود بها مسرعًا لاجتياز خط البدء. عند اجتياز اللاعب لخط البدء للمرة الأخيرة يتم إيقاف ساعة التوقيت وتسجيل الزمن. يُعاد تنفيذ التمرين باستخدام أوزان مضافة للرجلين والذراعين بنسبة (3%).

التمرين الثالث: التمرين الثالث: القدرة على التوافق الكلي للجسم (الجري بشكل (8))

الغرض من التمرين: تحسين قدرة اللاعب على تغيير أوضاع الجسم أثناء الحركة الأمامية بسرعة.

الأدوات المستخدمة: قائمان للوثب العالي تفصل بينهما مسافة (10) أقدام، توضع عليهما عارضة بارتفاع يعادل مستوى وسط اللاعب، إضافة إلى ساعة إيقاف.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

مواصفات الأداء:

يقف اللاعب عند القائم الأيمن، وعند سماع إشارة البدء يبدأ بالجري بأقصى سرعة ممكنة في مسار على شكل الرقم (8) حول القائمين كما هو موضح في الشكل، بحيث يؤدي أربع دورات كاملة، وتنتهي كل دورة في نقطة البداية نفسها. يتم تسجيل زمن الأداء، ويُعاد التمرين باستخدام أوزان مضافة بنسبة (3%) وفق متطلبات البحث.

التمرين الرابع: تمرين التوافق الحركي المتسلسل لضربة الإرسال بأوزان مضافة

الغرض من التمرين: تعزيز الانسيابية الحركية والتوافق الزمني بين الأطراف السفلية والجذع والذراع الضاربة أثناء أداء ضربة الإرسال.

الأدوات المستخدمة:

- كرة تنس
- مضرب تنس
- أوزان مضافة خفيفة (بنسبة 3% من كتلة الذراع الضاربة والساقين)

طريقة الأداء: يقف اللاعب في منطقة الإرسال متخذًا وضع الاستعداد الفني الصحيح، حيث تكون القدمان متباعدتين بمقدار عرض الكتفين مع توجيه الجسم جانبيًا باتجاه الشبكة. يبدأ الأداء بثني خفيف لمفصلي الركبتين، يعقبه انتقال انسيابي للحركة من الطرفين السفليين باتجاه الجذع، ثم الذراع غير الضاربة التي تقوم برمي الكرة للأعلى، وفي اللحظة المناسبة تبدأ الذراع الضاربة بالحركة التصاعدية وفق المسار الفني الصحيح لضربة الإرسال، مع التركيز على التتابع الحركي والتوقيت السليم بين أجزاء الجسم. يُنفذ التمرين بأداء نصف مهاري في البداية، ثم يتدرج إلى أداء كامل لضربة الإرسال مع المحافظة على الانسيابية الحركية طوال مراحل الأداء.

الشدة والتكرار:

- الشدة: 8%
- التكرار: 6–8 محاولات × 3 مجاميع
- الراحة بين المجاميع: 60–90 ثانية

ملاحظات:

- التأكيد على عدم الإخلال بالمسار الحركي الطبيعي للمهارة بسبب الأوزان المضافة.
- التركيز على سلاسة الانتقال الحركي وليس القوة القصوى.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License