Journal of Studies and Researches of Sport Education
spa.uobasrah.edu.iq

The Effectiveness of Composite Training Based on Sprint Interval Training (SIT) on Selected Physiological Indicators (Oxidative Stress, Anaerobic Capacity, Heart Rate Recovery Speed) and Spike Performance in Young Volleyball Players

Author: Mariwan Shafeeq Taher
College of Physical Education and Sports Sciences / University of Salahaddin

Article information

Article history:
Received 04/01/2026
Accepted 11/04/2026
Available online 15, July ,2026

Keywords:

Composite training – Sprint Interval Training (SIT) – Oxidative stress – Spike performance

DOI:

https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i4.1500

Journal of Studies and Researches of Sport Education
https://jsrse.edu.iq/index.php/home/index

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 4, 2026
Pages:155-178

Abstract

The effectiveness of composite training based on Sprint Interval Training (SIT) and the applied training method in improving physiological indicators associated with oxidative stress, anaerobic capacity, heart rate recovery speed, and spike performance among young volleyball players.

The experimental method was used due to its suitability for the nature of the research. The research sample consisted of youth volleyball players from Akad Club, who were selected using a simple random method and divided into two groups: experimental and control. The research tools included selected indicators of oxidative stress, anaerobic capacity, heart rate recovery speed, and spike performance in volleyball. Homogeneity and equivalence between the two groups were ensured in the research variables.

The training program lasted for six weeks. After completing the implementation of the program and conducting the post-tests, the data were collected and analyzed using appropriate statistical methods, including the t-test for independent and paired samples, as well as calculating the effect size.

The results revealed that:

The composite training program based on Sprint Interval Training (SIT) was effective in improving oxidative stress indicators, anaerobic capacity, and heart rate recovery speed, which was positively reflected in the development of spike performance among young volleyball players.

The study recommended:

Adopting the composite training program based on Sprint Interval Training (SIT) within volleyball training programs due to its significant effectiveness in improving oxidative stress indicators, anaerobic capacity, heart rate recovery speed, and skill performance level.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq

فاعليه التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفتريه السريعه (SIT) في تحسين بعض المؤشرات الفسيولوجيه (الإجهاد التاكسدي، القدرة اللاهوائية، سرعة الاستشفاء القلبي) وتطوير أداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب

مريوان شفيق طاهر

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة صلاح الدين

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2026/01/04
القبول: 2026/04/11
التوفر على الانترنت: 15,تموز,2026

الكلمات المفتاحية:
التدريب المركب – الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) – الإجهاد التأكسدي – الضرب الساحق

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
https://jsrse.edu.iq/index.php/home

Online ISSN: 2789-6560

مجلد 36 – العدد 4 2026

الصفحات: 155-178

الملخص

فاعلية التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) والأسلوب التدريبي المتبع في تحسين المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالإجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي، وأداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

تم استخدام المنهج التجريبي لملاءمته طبيعة البحث، وتحددت عينة البحث من لاعبي الكرة الطائرة في نادي (أكاد) لفئة الشباب، إذ تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة). أما أداة البحث فتمثلت في قياس بعض مؤشرات الإجهاد التأكسدي، والقدرة اللاهوائية، وسرعة الاستشفاء القلبي، وأداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة.

وتم التأكد من توفر التجانس والتكافؤ بين مجموعتي البحث في متغيرات الدراسة، واستمر البرنامج التدريبي المركب باستخدام الانطلاقات الفترية السريعة لمدة ستة أسابيع. وبعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج وتطبيق الاختبارات البعدية، تم جمع البيانات ومعالجتها باستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة، والمتمثلة باختبار (t) للعينات المستقلة والمرتبطة، بالإضافة إلى استخراج حجم التأثير.

وتوصل البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات، أهمها:

أن برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) كان فعالاً في إحداث تحسينات في مؤشرات الإجهاد التأكسدي، والقدرة اللاهوائية، وسرعة الاستشفاء القلبي، مما انعكس إيجاباً على تطوير أداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

وأوصت الدراسة بما يأتي:

اعتماد البرنامج التدريبي المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) ضمن برامج إعداد لاعبي الكرة الطائرة، لما له من تأثير فعّال في تحسين مؤشرات الإجهاد التأكسدي، والقدرة اللاهوائية، وسرعة الاستشفاء القلبي، ومستوى الأداء المهارى.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

تُشكّل العملية التدريبية الحديثة الأساس الرئيسي في تطوير الأداء الرياضي، إذ لم يعد هدفها مقتصرًا على تنمية القدرات البدنية فحسب، بل أصبحت منظومة متكاملة تهدف إلى إحداث تكيفات فسيولوجية ووظيفية تسهم في رفع كفاءة الأداء المهاري وتحسين مستوى الإنجاز الرياضي لدى اللاعبين. ومع التطور الكبير في علم التدريب الرياضي، أصبح من الضروري اعتماد أساليب تدريبية حديثة تعتمد على الدمج بين أكثر من مكون تدريبي لتحقيق استجابات تكيفية شاملة، خاصة في الألعاب الجماعية التي تتطلب قدرات بدنية وفسيولوجية ومهارية متداخلة. ويُعد التدريب بالانطلاقات الفترية السريعة (SIT) من أبرز هذه الأساليب التي أثبتت فعاليتها في تحسين القدرات الهوائية واللاهوائية في فترات زمنية قصيرة مقارنة بالتدريب التقليدي.(Buchheit & Laursen, 2013)

وتتعزز أهمية البحث من خلال ما أشارت إليه بعض الدراسات العربية الحديثة إلى فاعلية الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) كأحد الأنماط التدريبية المتقدمة في تطوير القدرات البدنية المتخصصة، إذ أظهرت نتائجها تحسنًا ملحوظًا في مؤشرات الأداء مثل السرعة الهوائية المتقطعة، والقوة الانفجارية، والسرعة القصوى، مما يعكس قدرة هذا النوع من التدريب على إحداث تكيفات فسيولوجية متكاملة تشمل الجانبين الهوائي واللاهوائي. ويُبرز ذلك ملاءمته العالية لمتطلبات الألعاب الجماعية التي تتسم بالأداء عالي الشدة والتغيرات الحركية السريعة، ومنها الكرة الطائرة، الأمر الذي يدعم توظيفه ضمن البرامج التدريبية الحديثة. (Bardii et al., 2024)

وتُعد القدرة اللاهوائية من أهم المكونات البدنية المرتبطة بالأداء في لعبة كرة الطائرة التي تتطلب جهودًا انفجارية قصيرة المدة، مثل القفز والضرب الساحق في الكرة الطائرة، حيث تعتمد هذه القدرات على إنتاج الطاقة بسرعة عالية دون الحاجة إلى الأوكسجين، مما يجعلها عنصرًا حاسمًا في تحديد جودة الأداء الهجومي داخل الملعب.(Bishop et al., 2011)

ويُعد الإجهاد التأكسدي من أبرز التحديات الفسيولوجية المصاحبة للأداء البدني عالي الشدة، حيث يؤدي إلى زيادة إنتاج الجذور الحرة داخل الجسم، مما قد يُسبّب اختلالًا في التوازن التأكسدي ويؤثر سلبًا في كفاءة الأداء العضلي. وتشير الأدبيات إلى أن البرامج التدريبية المعتمدة على الجهود القصوى قصيرة المدة، مثل الانطلاقات الفترية السريعة(SIT) ، تُساهم في تحسين التكيفات الفسيولوجية وتقليل التأثيرات السلبية الناتجة عن الإجهاد البدني المرتفع. (Buchheit & Laursen, 2013) (Powers & Jackson, 2008) كما يُمثل الاستشفاء القلبي مؤشرًا مهمًا يعكس مدى كفاءة الجهاز العصبي اللاإرادي، حيث يُشير تسارع عودة معدل ضربات القلب إلى مستواه الطبيعي بعد الجهد البدني إلى ارتفاع مستوى التكيف الفسيولوجي الناتج عن التدريب المنتظم، ويُعد هذا المؤشر من المقاييس الأساسية في تقييم كفاءة البرامج التدريبية الحديثة.

وفي لعبة الكرة الطائرة، تُعد مهارة الضرب الساحق من المهارات الأساسية التي تعتمد على القوة الانفجارية، والتوافق العصبي العضلي، والدقة في الأداء، حيث يرتبط مستوى هذه المهارة بشكل مباشر بالحالة الفسيولوجية للاعب. إذ إن تحسّن القدرة اللاهوائية وتقليل التعب الفسيولوجي يُساهمان بشكل كبير في رفع جودة الأداء المهاري خلال المنافسات.(Sheppard et al., 2009) وبناءً على ما تقدّم، تبرز أهمية استخدام أساليب تدريبية حديثة مثل التدريب بالانطلاقات الفترية السريعة (SIT) ضمن البرامج التدريبية للاعبي الكرة الطائرة الشباب، لدوره الفعّال في تحسين المؤشرات الفسيولوجية والوظيفية، بما في ذلك القدرة اللاهوائية، وتقليل الإجهاد التأكسدي، وتسريع الاستشفاء القلبي، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على تطوير الأداء المهاري.

وتكمن أهمية البحث فيما يأتي: استخدام الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) ضمن برامج تدريب لاعبي الكرة الطائرة الشباب، حيث تُثبت فعاليتها في تنمية القدرة اللاهوائية والقوة الانفجارية المسؤولة عن الأداء المتفوق في مهارة الضرب الساحق، مما يُلبي متطلبات المنافسات عالية الشدة.

- إثبات التأثير العلمي للانطلاقات الفترية السريعة SIT على تقليل مستويات الإجهاد التأكسدي، وتحسين سرعة الاستشفاء القلبي، وزيادة القدرة اللاهوائية، وهي مؤشرات فسيولوجية حاسمة تُعكس كفاءة التكيف التدريبي واستعداد اللاعب للجهود المتكررة.
- تقديم برنامج تدريبي تطبيقي مدروس يُظهر العلاقة المباشرة بين التحسّنات الفسيولوجية الناتجة عن تدريبات الانطلاقات الفترية السريعة SIT ورفع جودة تنفيذ مهارة الضرب الساحق، مما يُوفر أداة علمية للمدربين لتصميم برامج تدريبية تُحقق التوازن بين التحضير البدني والأداء المهاري.

1-2 مشكلة البحث:

تشهد الألعاب الجماعية ومنها الكرة الطائرة، تطورًا متسارعًا في مستوى الأداء البدني والمهاري، الأمر الذي فرض على المدربين والباحثين ضرورة البحث عن أساليب تدريبية حديثة قادرة على مواجهة متطلبات الأداء التنافسي العالي. ويُعد الإجهاد البدني الناتج عن الأحمال التدريبية المتكررة أحد أبرز التحديات التي تؤثر في التوازن الفسيولوجي للاعب، لا سيما ما يرتبط بزيادة الإجهاد التأكسدي وانعكاساته على كفاءة الأداء وسرعة الاستشفاء.

كما يُعد الاستشفاء القلبي مؤشرًا مهمًا لمدى كفاءة التكيف مع الجهد البدني، إذ إن بطء عودة معدل ضربات القلب إلى مستواه الطبيعي قد يعكس ضعف الاستجابة التدريبية، في حين يُعد تحسن هذا المؤشر دلالة على فاعلية البرامج التدريبية المستخدمة وقدرة الجسم على التكيف مع الجهد المتكرر.

وفي لعبة الكرة الطائرة، تُعد مهارة الضرب الساحق من المهارات الحاسمة التي تعتمد بشكل كبير على القدرة اللاهوائية والقوة الانفجارية، نظرًا لطبيعة الأداء التي تتطلب جهودًا قصيرة وعالية الشدة مثل القفز والضرب في لحظات زمنية محدودة.

وعلى الرغم من استخدام العديد من الأساليب التدريبية الحديثة التي تجمع بين المكونات البدنية والفسيولوجية، إلا أن فاعلية التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) في تطوير المؤشرات الفسيولوجية (الإجهاد التأكسدي، القدرة اللاهوائية، سرعة الاستشفاء القلبي) وعلاقته بالأداء المهاري، ولا سيما مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب، ما زالت بحاجة إلى مزيد من البحث والتقصي العلمي.

ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

هل للتدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) تأثير في تحسين بعض المؤشرات الفسيولوجية (الإجهاد التأكسدي، القدرة اللاهوائية، سرعة الاستشفاء القلبي) وأداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب؟

1-3 هدفا البحث:

1- الكشف عن فاعلية التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) والأسلوب التدريبي المتبع في تحسين بعض المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالإجهاد التأكسدي، والقدرة اللاهوائية، وسرعة الاستشفاء القلبي، إضافة إلى تطوير أداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

2- الكشف عن الفروق في المؤشرات الفسيولوجية (الإجهاد التأكسدي، القدرة اللاهوائية، سرعة الاستشفاء القلبي) وأداء مهارة الضرب الساحق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الاختبار البعدي، وذلك وفقًا لاستخدام التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) مقارنة بالأسلوب التدريبي المتبع.

1-4 فرضا البحث:

1 – وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في المؤشرات الفسيولوجية وأداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب، تبعًا للبرنامج التدريبي المطبق على كل مجموعة.

2-وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) والاسلوب التدريبي المتبع في الاختبار البعدي لبعض المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالإجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي وأداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

1-5 مجالات البحث

- المجال البشري: لاعبوا الكرة الطائرة فئة الشباب (16-19) سنة في نادي اكاد الرياضي.
- المجال الزماني: للفترة من 2025/9/7 ولغاية 2025/10/16.
- المجال المكاني: القاعة الرياضية في نادي اكاد الرياضي.

1-6 تحديد المصطلحات:

التدريب المركب:

"عرّفه (Salih, 2005) بأنه: دمج القدرات البدنية مع المهارات الرياضية في وحدة تدريبية واحدة، حيث يؤدي اللاعب المهارة تحت حمل بدني محدد لتطوير قدرته على الأداء المهاري في ظروف التعب والإجهاد المشابهة لمتطلبات المنافسة. (Salih, 2005)

1 الانطلاقات الفترية السريعة SIT: - (Sprint Interval Training)

عرفها (Gibala ET AL., 2012) بأنه: بروتوكول تدريبي عالي الشدة يعتمد على أداء انطلاقات قصيرة متكررة، ويهدف إلى تنشيط جهاز الطاقة الفوسفاجيني وتحسين القدرات البدنية الخاصة مثل السرعة والقوة الانفجارية لدى الرياضيين. (Gibala et al., 2012)

وعرّفها (Bukheit & Lürssen, 2013) بأنها: تدريبات عالية الشدة تتضمن انطلاقات قصيرة بأقصى سرعة مع فترات استشفاء قصيرة، وتهدف إلى تحسين القدرات الهوائية واللاهوائية وكفاءة الأداء البدني في زمن تدريب قصير.(Buchheit & Laursen ,2013)

كما عرّفها (Bardii et al., 2024) بأنها: " هي قدرة الفرد على أداء تكرارات من الحركات أو السرعات عالية الشدة بشكل متتابع، تفصل بينها فترات راحة قصيرة، مع المحافظة على مستوى الأداء من خلال كفاءة الجهازين القلبي والتنفسي في تسريع عمليات الاستشفاء وإعادة إنتاج الطاقة، بما يتناسب مع طبيعة الجهود المتغيرة والمتقطعة في الأنشطة الرياضية التنافسية. (Bardii et al., 2024)

يعرف الباحث التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة:(SIT)

ويُعرّف التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) بأنه برنامج تدريبي منظم يدمج الانطلاقات القصيرة عالية الشدة (4-7 ثوانٍ) مع أداء مهارة الضرب الساحق في الكرة الطائرة، تتخلله فترات راحة محددة (40-60 ثانية)، بهدف تطوير القدرة اللاهوائية، وتنظيم الاستجابات الفسيولوجية المرتبطة بالإجهاد التأكسدي، وتحسين سرعة الاستشفاء القلبي، ورفع مستوى أداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

3- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

3-1 منهج البحث والتصميم التجريبي:

أعتمد الباحث التصميم التجريبي الذي يعرف بتصميم المجموعتين المتكافئتين ذات الاختبارين القبلي والبعدي، ويمكن توضيح ذلك في الشكل (1).

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	الاختبار البعدي
التجريبية	مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة	التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة	مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة
الضابطة		أسلوب التدريب المتبع	

الشكل 1

يوضح التصميم التجريبي للبحث

3-2 مجتمع البحث وعينته:

3-2-1 مجتمع البحث: - اشتمل مجتمع البحث من لاعبي شباب بالكرة الطائرة في نادي أكاد، وقد تم اختيار مجتمع البحث بصورة عمدية من لاعبي (شباب الكرة الطائرة لنادي أكاد الرياضي) بأعمار (16 -19) سنة، والبالغ عددهم (24).

3-2-2 عينة البحث: - تم اختيار عينة البحث للتجربة الرئيسة بالطريقة العشوائية البسيطة، أذ تم توزيعهم الى مجموعتين ضابطة وتجريبية عشوائيا وبواقع (8) لاعبين لكل مجموعة، كما تم الاستعانة ب (8) لاعبين كعينة استطلاعية، وذلك لحساب المعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة في البحث وللتجارب الاستطلاعية. والجدول (1) يبين ذلك.

الجدول 1 يبين عدد أفراد العينة حسب مجموعتي البحث

المجموعة	المجتمع	عينة التجربة الاستطلاعية	عينة التجربة الرئيسة
التجريبية	24	8	8
الضابطة			8

3-3 تحديد المتغيرات وضبطها: تمثلت متغيرات البحث بما يأتي:

- المتغير المستقل: التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة.
- المتغيرات التابعة:

أ - مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة المحددة في البحث.

ب - المتغيرات غير التجريبية التي من الممكن ان تؤثر في سلامة التصميم التجريبي للبحث والتي تم محاولة ضبطها من خلال التحقق من السلامة الداخلية من خلال ضبط (ظروف التجربة- المتغيرات المتعلقة بالنضج- ادوات القياس).

كما تم التحقق من السلامة الخارجية من خلال ضبط المتغيرات (تأثيرات التعدد في المتغيرات المستقلة- أثر اختبار القبلي- أثر اجراء التجربة من خلال السيطرة على المتغيرات والمدرب وتوزيع الوحدات التدريبية).

3-4 التوزيع الاعتدالي والتجانس والتكافؤ: على الرغم من التوزيع العشوائي لمجموعتي البحث إلا أن الباحث ارتأى إجراء التجانس والتكافؤ في عدد من المتغيرات والتي قد تؤثر في المتغيرات التابعة (مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة) على حساب المتغير المستقل (التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة) وكما يأتي:

3-4-1 التوزيع الاعتدالي لمؤشرات الاجهاد التأكسدي القدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة:

الجدول 2 يبين التوزيع الاعتدالي لعينة البحث في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

المتغيرات	المجموعة	d.f	Shapiro-Wilk	Sig	الدلالة
MDA	تجريبية	8	0.932	0.539	غير معنوي
	ضابطة	8	0.936	0.581	غير معنوي
SOD	تجريبية	8	0.945	0.659	غير معنوي
	ضابطة	8	0.926	0.480	غير معنوي
GSH	تجريبية	8	0.955	0.763	غير معنوي

	ضابطة	8	0.964	0.848	غير معنوي
القدرة اللاهوائية	تجريبية	8	0.944	0.657	غير معنوي
	ضابطة	8	0.893	0.238	غير معنوي
HRR1	تجريبية	8	0.827	0.049	غير معنوي
	ضابطة	8	0.866	0.119	غير معنوي
الضرب الساحق	تجريبية	8	0.949	0.613	غير معنوي
	ضابطة	8	0.889	0.218	غير معنوي

يتضح من الجدول (2) ان قيم الاحتمالية لاختبار Shapiro–Wilk كانت أكبر من (0.05) وهذا يدل على ان عينة البحث في المجموعتين التجريبية الاولى والتجريبية تتوزع توزيعا اعتداليا في جميع مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بكرة الطائرة.

3-4-2 تجانس وتكافؤ (الطول – الكتلة – العمر – العمر التدريبي)

الجدول 3 يبين تجانس وتكافؤ متغيرات العمر – الطول – الكتلة – العمر التدريبي بين مجموعتي البحث

المتغيرات	المجموعة	س ـ	±ع	الالتواء	التفرطح	t. test	sig	الدلالة
الطول	تجريبية	168.02	3.10	0.18-	0.51-	1.08	0.290	غير معنوي
	ضابطة	169.51	3.25	0.14-	0.44-			
الكتلة	تجريبية	61.30	2.11	0.19	0.19	0.84	0.840	غير معنوي
	ضابطة	62.13	2.24	0.25	0.92			
العمر الزمني	تجريبية	17.52	0.49	0.31	0.81	0.96	0.351	غير معنوي
	ضابطة	17.68	0.53	0.48	1.02			
العمر التدريبي	تجريبية	5.02	0.95	0.37	0.82	1.12	0.275	غير معنوي
	ضابطة	4.55	0.87	0.64	0.91			

يتضح من الجدول (3) مايأتي: –

- التجانس: بلغت قيم الالتواء لمتغيرات العمر والطول والكتلة والعمر التدريبي محصورة بين (±1) وقيم التفرطح محصورة بين (±2) ،ويعد هذين المؤشرين على تجانس افراد المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات.
- التكافؤ: بلغت قيم الاحتمالية لأختبار (t) اكبر من (0.05) في متغيرات العمر والطول والكتلة والعمر التدريبي ،وهذا يدل بانه لا توجد فروق ذات دلالة معنوية بين افراد المجموعتين التجريبية والضابطة وهذا يعد مؤشرا على تكافؤ افراد المجموعتين في متغيرات العمر والطول والكتلة والعمر التدريبي.

3 -4-3 التجانس والتكافؤ في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة:

الجدول 4

يبين تجانس وتكافؤ مجموعتي البحث في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

المتغيرات	المجموعة	س -	±ع	الالتواء	التفرطح	t. test	Sig	الدلالة
MDA µmol/L	تجريبية	2.08	0.36	0.23-	0.45-	0.24	0.812	غير معنوي
	ضابطة	2.12	0.43	0.15	0.67-			
SOD U/L	تجريبية	22.5	3.2	0.12	0.34-	0.45	0.657	غير معنوي
	ضابطة	22.1	3.8	0.08-	0.23			
GSH mg/dL	تجريبية	14.44	0.44	0.67	0.12	0.78	0.445	غير معنوي
	ضابطة	14.60	0.58	0.45-	0.89-			
القدرة اللاهوائية واط	تجريبية	494.381	80.15	0.805	0.922	0.715	0.490	غير معنوي
	ضابطة	465.625	84.93	0.376	0.832-			
HRR1 نبض/دقيقة	تجريبية	26.58	3.28	0.34-	0.56	0.33	0.749	غير معنوي
	ضابطة	27.19	4.37	0.23	0.78-			
الضرب الساحق درجة	تجريبية	15.68	4.11	0.92	1.45	0.29	0.779	غير معنوي
	ضابطة	16.27	3.92	0.89	1.23			

يتضح من الجدول (4) مايأتي:

التجانس: بلغت قيم الالتواء لجميع المتغيرات الوظيفية المحددة في الجدول اعلاه محصورة بين (± 1) وقيم التفرطح محصورة بين (±2) ،ويعد هذين المؤشرين على تجانس افراد المجموعتين في جميع مؤشرات الاجهاد التأكسدي والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بكرة الطائرة.

التكافؤ: بلغت قيم الاحتمالية لأختبار (t) اكبر من (0.05) في جميع المتغيرات الوظيفية وهذا يدل بانه لا توجد فروق ذات دلالة معنوية بين افراد المجموعتين التجريبية والضابطة ، وهذا يعد مؤشرا على تكافؤ افراد المجموعتين في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والاستشفاء القلبي ومهارة الضرب الساحق بكرة الطائرة.

3-5 أدوات البحث:

3-5-1 مؤشرات الاجهاد التأكسدي: - تم تحديد مؤشرات الاجهاد التأكسدي في البحث وذلك عن طريق المراجع العلمية والدراسات السابقة التي تناولت مؤشرات الاجهاد التأكسدي، ثم تم عرضها على صورة استبيان لأخذ موافقة الخبراء والمختصين في مجال فسلجه التدريب وعلم التدريب وكرة الطائرة، وتم الحصول على نسبة اتفاق (100%) على قياس مؤشرات الاجهاد التأكسدي (MDA-SOD-GSH)

3-5-1-1 قياس مؤشرات الإجهاد التأكسدي: -

يُعد الإجهاد التأكسدي من الظواهر الفسيولوجية المهمة المرتبطة بالنشاط البدني، إذ ينشأ نتيجة اختلال التوازن بين إنتاج الجذور الحرة وقدرة الجسم على معادلتها بواسطة الأنظمة المضادة للأكسدة. ولغرض تقييم هذه الحالة لدى لاعبي كرة الطائرة الشباب، يُعتمد في هذا البحث على مجموعة من المؤشرات الحيوية، من أبرزها: مالونديلدهيد(MDA) ، وإنزيم السوبر أكسيد ديسموتاز (SOD) ، والجلوتاثيون المختزل.(GSH)

أولاً: المالونديلدهيد(MDA) : يُعد مالونديلدهيد (MDA) من النواتج النهائية لعملية بيروكسدة الدهون في أغشية الخلايا، ويُستخدم كمؤشر مباشر على مستوى الضرر التأكسدي الخلوّي، حيث تزداد معدّلاته كلما زادت كمية الجذور الحرة وانخفضت قدرة مضادات الأكسدة على المحايدة. في هذا البحث، يُقاس محتوى MDA في بلازما الدم باستخدام طريقة المواد التفاعلية مع حمض الثيوباربيتوريك(TBARS) ، وهي الطريقة المعيارية في مختبرات الكيمياء الحيوية، مع التعبير عن النتائج بالوحدة التي يعطيها الكاشف الطيفي المستخدم في المختبر (µmol/L) . ويمكن اعتبار ارتفاع مالونديلدهيد مؤشراً على زيادة الإجهاد التأكسدي، في حين يُعد انخفاضُه دلالة على تحسن الحالة الفسيولوجية وتقليل الضرر الخلوي.(Al-Ghazawi & Al-Omairi, 2023) .

ثانياً: إنزيم السوبر أكسيد ديسموتاز(SOD) : يُعد إنزيم السوبر أكسيد ديسموتاز (SOD) من أهم الإنزيمات المضادة للأكسدة، إذ يعمل على تحويل جذور السوبر أكسيد (O_2^-) إلى أكسجين وبيروكسيد الهيدروجين، thusتقليل سميتها وتأثيرها الضار على الأغشية الخلوية. في هذا البحث، يُقاس نشاط SOD في بلازما الدم باستخدام طريقة مبنية على نيتروبلو تترازوليوم (NBT) أو kits تجارية معيارية، وهي الأساليب الشائعة في المختبرات في العراق وإربيل، مع التعبير عن النتائج بالوحدة التي يعطيها الكاشف في المختبر(U/L) .
ويمكن اعتبار ارتفاع نشاط SOD مؤشراً على تحسّن كفاءة الجهاز الدفاعي المضاد للأكسدة وقدرة الجسم على التكيف مع الأحمال التدريبية العالية الشدة. (Engelbrecht et al., 2023)

ثالثاً: الجلوتاثيون المختزل(GSH) : يُعد الجلوتاثيون المختزل (GSH) من أهم مضادات الأكسدة غير الإنزيمية داخل الخلايا، إذ يسهم في معادلة الجذور الحرة، وتجديد الأنظمة المضادة للأكسدة الأخرى، والحفاظ على حالة التوازن التأكسدي (Redox balance) داخل الخلية. في هذا البحث، يُقاس محتوى GSH في بلازما الدم باستخدام طريقة مبنية على مطيافية الفلورة أو kits تحليلية معيارية (o–Phthalaldehyde)أو مثيلاتها، وهي أساليب معيارية تُستخدم في المختبرات الكيميائية الحيوية في العراق، بما فيها أربيل، مع التعبير عن النتائج بالوحدة التي يعطيها الكاشف الطيفي.(mg/dL) . ويمكن اعتبار ارتفاع محتوى GSH مؤشراً على تعزيز القدرة الدفاعية للجسم ضد الإجهاد التأكسدي، بينما يُعد انخفاضه دلالة على تراجع قدرة الخلايا على المحايدة الفعّالة للجذور الحرة (Ghanem et al., 2012 :3460)

3-5-2 اختبار القدرة اللاهوائية لـ RAST (Al-Dabbagh et al., 2007)

هدف الاختبار: قياس القدرة اللاهوائية ومؤشر التعب.

الأدوات المستخدمة: مضمار(ملعب)، ساعة إيقاف عدد4، ميزان إلكتروني حساس، علم عدد2 للانطلاقة.

طريقة الاداء: يعد هذا الاختبار مقياساً للقدرة اللاهوائية للمختبر فضلاً عن إمكانية التعرف على مؤشر التعب، وتبدأ التحضير ات للاختبار بقياس وزن المختبر ثم اعطاءه مدة (10) دقائق لغرض الإحماء يتبعها استعادة الاستشفاء لمدة (5) دقائق، اما الاختبار فهو عبارة عن (6) انطلاقات سريعة لمسافة (35) متر يكملها المختبر جميعاً وتعطى راحة امدها (10) ثوانٍ بين انطلاقة واخرى.

طريقة التسجيل: يتم تسجيل زمن قطع كل (35) متراً على حدا بالثانية واجزاء المئة من الثانية، ويتم حساب نتائج القدرة اللاهوائية لكل تكرار كما يأتي:

القدرة اللاهوائية (بالواط) = الوزن × المسافة2 /الزمن^3

وبعد حساب القدرة للتكرارات الست يتم تحديد ما يأتي:

- أعلى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن أعلى قيمة مسجلة لزمن عدو (35) متراً.
- أدني قدرة (بالواط) وهي عبارة عن أدني قيمة مسجلة لزمن عدو (35) متراً.
- معدل القدرة اللاهوائية (بالواط) وهي عبارة عن مجموع القيم مقسمة على الرقم (6).
- ولقياس مؤشر التعب تم استخدام المعادلة التالية:
- مؤشر التعب (واط/ثانية) = اعلى قدرة – ادنى قدرة / الزمن الكلي للانطلاقات.

3-5-3 مؤشر الاستشفاء القلبي (HRR1):

اختبار Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 وقياس سرعة الاستشفاء القلبي:

في هذا البحث، استُخدم اختبار Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 كأداة معيارية لقياس القدرة على التحمل اللاهوائي لدى عينة الشباب .(Bangsbo et al., 2008)

وفي هذا الاختبار، يُطلب من اللاعب الركض ذهاباً وإياباً بين خطين متباعدَين بمسافة 20 متراً، وفق سرعة متزايدة يُحدّدها جهاز صوتي موحّد، حيث يُعطي الجهاز إشارة صوتية في كل نهاية مسار تُخبر اللاعب بالوقت المتاح للوصول من خط إلى آخر.

تبدأ السرعة عند مستوى أساسي قدره 8 كم/ساعة، ثم تُزيد تدريجياً مع كل مرحلة (stage) وفق مستويات معيارية ثابتة في الاختبار، مع إدراج فترات راحة نشطة قصيرة مقدارها 10 ثوانٍ بين كل مرحلة. خلال هذه الفترات، يُطلب من اللاعب المشي البطيء في مساره دون الوقوف تماماً، ما يُعد نوعاً من الراحة النشطة. يستمر اللاعب في الركض حتى يصل إلى نقطة الإرهاق الفعلي، أي عدم قدرته على الالتزام بالإيقاع الصوتي المطلوب مرتين متتاليتين أو خلال محاولة واحدة، وعندها يُعتبر أنه أنهى الاختبار. تُسجَّل حينها أعلى مستوى سرعة وصل إليه اللاعب، وعدد الدورات أو المسافة المقطوعة، كمقياس لقدرة التحمل اللاهوائي.

لأغراض قياس سرعة الاستشفاء القلبي (Heart Rate Recovery – HRR) في الدقيقة الأولى بعد الانتهاء من الاختبار، يُقاس معدل ضربات القلب في زمنين محددين فقط:

القراءة الأولى مباشرة بعد انتهاء اختبار(HRpeak) Yo-Yo IR1 ، أي في لحظة توقف اللاعب عن الركض.

والقراءة الثانية بعد دقيقة واحدة بالضبط من بدء المشي البطيء النشط.(HR1min)

يُطلب من اللاعب الانتقال فوراً بعد الانتهاء من الاختبار إلى الاستشفاء القلبي النشط بالمشي بسرعة ثابتة قدرها 2 كم/ساعة على جهاز المشي أو مسار معيّن، كوسيلة موحّدة لضمان نوعية متماثلة من الراحة النشطة. تُحسب سرعة الاستشفاء القلبي في الدقيقة الأولى (HRR1) بطرح القراءة الثانية من الأولى وفق المعادلة:

$$HRR1 = HRpeak - HR1min$$

وتعبر قيمة HRR1 بوحدة دورة في الدقيقة (beats per minute, bpm) عن قدرة الجهاز القلبي الوعائي على العودة إلى وضعه الأساسي بعد الجهد البدني الشديد. وتعتبر قيمة HRR1 الأعلى مؤشراً على استشفاء قلبي أسرع، ودلالة على تحسن في قدرة التكيف القلبي مع الأحمال التدريبية، في حين تدل القيم الأقل على استشفاء أبطأ، وربما ضعفاً نسبياً في التكيف القلبي لدى اللاعب.

- صدق الاختبارات الفسيولوجية (القدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي): –

تم الحصول على صدق الاختبارات الفسيولوجية وذلك من خلال الحصول على نسبة اتفاق الخبراء والبالغ عددهم (5) خبراء، وكانت نسبة الاتفاق (100%)، مما يدل على صدق الاختبارات الفسيولوجية.

- ثبات الاختبارات الفسيولوجية (القدرة اللاهوائية والاستشفاء القلبي): –

تم استخدام طريقة تطبيق الاختبار واعادة تطبيقه على عينة من مجتمع البحث قوامها (8) لاعبين وبتاريخ 26 / 8 / 2025 تم اجراء التطبيق الاول، وبعد اسبوع تم اجراء التطبيق الثاني للاختبار، وباستخدام معامل الارتباط البسيط بين التطبيق الاول والثاني تم استخراج معامل الثبات حيث بلغت قيمة معامل الثبات لاختبار القدرة اللاهوائية (0.86) ولاختبار (Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1) لقياس سرعة الاستشفاء القلبي بلغت (0.81)، وهذا يدل على ان الاختبارات الفسيولوجية تتمتع بمعامل ثبات عال.

3-5-4 اختبار دقة الضرب الساحق القطري والمستقيم: – (Mohammed & Hamdi, 1997)

الهدف من الاختبار: قياس دقة الضرب الساحق القطري والمستقيم.

الادوات: ملعب كرة طائرة قانوني، كرات طائرة قانونية، مرتبتان بأبعاد (1,5×1,5) م كما موضح بالمخطط

مواصفات الاداء: يقوم اللاعب المختبر بالضرب الساحق من مركز (4) بواسطة إعداد الكرة من المدرب من مركز (3) وعلى المختبر أداء (5) ضربات ساحقة بالاتجاه القطري و (5) ضربات ساحقة بالاتجاه المستقيم.

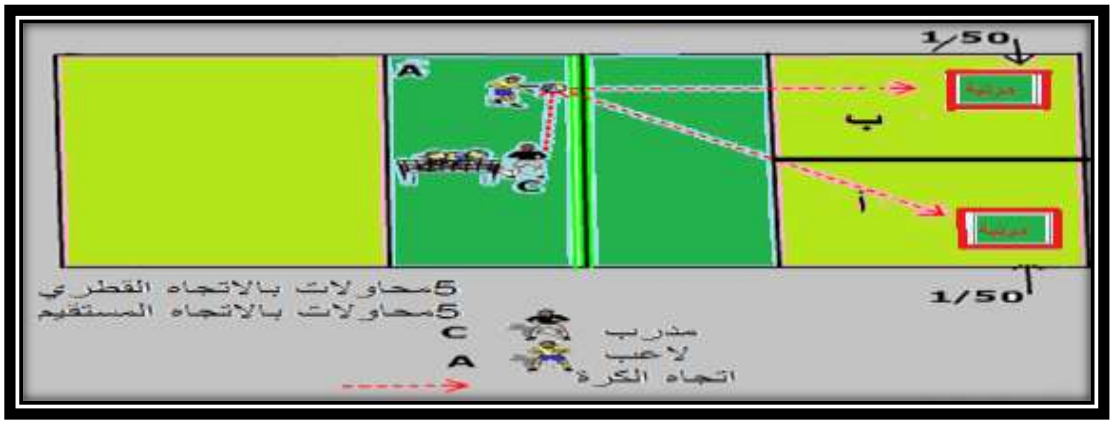
التسجيل:

(3) نقاط لكل ضربة ساحقة صحيحة تسقط الكرة على المرتبة.

(2) نقاط لكل ضربة ساحقة صحيحة تسقط الكرة في منطقة (ا) للضرب الساحق القطري وفي منطقة (ب) للضرب الساحق المستقيم.

(1) نقطة واحدة لكل ضربة ساحقة تسقط الكرة في منطقة (ب) للضرب الساحق القطري وفي منطقة (أ) للضرب الساحق المستقيم.

(صفر) لكل ضرب ساحق فاشل . (مجموع النقاط 30 نقطة)



الشكل 2

يبين اختبار مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

صدق الاختبار المهاري للضرب الساحق: نال الاختبار نسبة اتفاق (100%) من اراء الخبراء وتدل هذه النسبة على صدق المحكمين. اختبار دقة الضرب الساحق القطري والمستقيم.

ثبات الاختبار المهاري للضرب الساحق: – تم استخدام طريقة تطبيق الاختبار واعادة تطبيقه على عينة من مجتمع البحث قوامها (8) لاعبين وبتاريخ 26/ 8 / 2025 تم اجراء التطبيق الاول وبعد اسبوع تم اجراء التطبيق الثاني للاختبار، وباستخدام معامل الارتباط البسيط بين التطبيق الاول والثاني تم استخراج معامل الثبات والبالغ قيمته (0.87)، وهذه القيمة تبين بأن الاختبار يتمتع بمعامل ثبات عال.

3-6 وسائل جمع المعلومات والبيانات والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث

3-6-1 وسائل جمع المعلومات والبيانات

1- المصادر العربية والاجنبية. 2 – الاختبارات والقياسات. 3- المقابلات الشخصية والتجارب الاستطلاعية

4- استمارات استبيان لاستطلاع اراء الخبراء والمختصين. 5- شبكة المعلومات الدولية الانترنت.

3 2-6-الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث (بدون تعديل)

استخدم الباحث في هذا البحث مجموعة من الأجهزة والأدوات التي تُستخدم في إجراء القياسات والاختبارات المتعلقة بالمؤشرات الفسيولوجية ومهارات الضرب الساحق، وتشمل:

- مقياس طبي مزود بشريط متحرك لقياس الطول (cm) والوزن (kg) للاعبين.
- ساعة إيقاف عدد4، علم عدد2 للانطلاقة.
- جهاز المطياف الضوئي الإلكتروني (Spectrophotometer) لقراءة تركيز العناصر والمواد في عينات الدم(MDA ، SOD، GSH)وفق الكواشف الكيميائية المستخدمة في المختبر.
- جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) لفصل بلازما الدم وتحضيرها قبل التحليل.
- صندوق مبرّد لحفظ مصل/بلازما الدم (Cool Box) للحفاظ على درجة حرارة العينات قبل نقلها للمختبر أو إجراء التحاليل.
- أنابيب لحفظ الدم(Blood collection tubes) ، المنشأة في الأردن، لأخذ عينات الدم وتخزينها بحسب متطلبات الكاشف.

- مواد كيميائية (كتات اختبارات) لتحديد نسب تركيز متغيرات الإجهاد التأكسدي في الدمMDA) ، SOD، .GSH)
- جهاز قياس معدل ضربات القلب اللاسلكي (Heart Rate Monitor / Pulse Oximeter) لقياس معدل ضربات القلب أثناء وقبل وبعد اختبار Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 وتسجيل قيم HRpeak و.HR1min
- أقلام إبر طبية وحقن طبية سعة 5 ml لجمع عينات الدم.
- مستلزمات طبية معقمة (قطن، مطهرات، ضمادات) لضمان السلامة والتعقيم.
- شريط قياس 50 متر لرسم وتخطيط مسافات 35 متر لاختبار القدرة اللاهوائية (Rast) و20 متر في اختبار Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1.
- استمارة تسجيل وتفريغ البيانات لإدخال وتوثيق القيم الفسيولوجية ونتائج مهارة الضرب الساحق.

3-7 خطوات الاجراءات الميدانية

3-7-1: تصميم البرنامج التدريبي

يُعد البرنامج التدريبي ركيزة أساسية في تحقيق التطور الفسيولوجي والمهاري لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب، حيث يعتمد على أسس علمية في تنظيم الحمل التدريبي لضمان التكيفات الفسيولوجية المستهدفة (الإجهاد التأكسدي، القدرة اللاهوائية، سرعة الاستشفاء القلبي) وتطوير مهارة الضرب الساحق. بُني البرنامج الحالي على التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) الذي يدمج بين انطلاقات قصوى (4-7) ثانية بشدة (80-95%) وتنفيذ الضرب الساحق في وحدة تدريبية واحدة تحت ظروف إجهاد عالية.

3-7-1-1 أسس تصميم البرنامج التدريبي:

تم تصميم البرنامج التدريبي بالاعتماد على مجموعة من الأسس العلمية التي تضمن فاعلية الحمل التدريبي وتحقيق الأهداف البحثية. فقد تم تطبيق مبدأ التدرج في الحمل التدريبي من خلال زيادة الشدة تدريجياً من (80%) إلى (95%)، مع تقليل فترات الراحة من (60 ثانية) إلى (45 ثانية) على مدى ستة أسابيع، بما يسمح بحدوث تكيفات فسيولوجية مستمرة دون حدوث إجهاد مبكر.

كما تم اعتماد مبدأ الخصوصية من خلال توجيه التدريب نحو تطوير مهارة الضرب الساحق في الكرة الطائرة، بما يتناسب مع متطلباتها البدنية والمهارية التي تشمل القوة الانفجارية، والدقة، وتحمل الأداء.

واعتمد البرنامج أيضاً على التدريب المركب الذي يجمع بين الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) وأداء المهارة الحركية، بهدف تحفيز كل من الجهازين الهوائي واللاهوائي بشكل متزامن ورفع كفاءة الأداء تحت الجهد.

إضافة إلى ذلك، تم استهداف مجموعة من التكيفات الفسيولوجية مثل تقليل الإجهاد التأكسدي، وتحسين القدرة اللاهوائية، وتسريع الاستشفاء القلبي، بما ينعكس إيجاباً على مستوى الأداء الرياضي.

وأخيراً، رُوعي مبدأ الفروق الفردية من خلال متابعة استجابة اللاعبين أثناء التطبيق وإجراء تعديلات مناسبة في الشدة أو الراحة عند الحاجة، لضمان ملاءمة الحمل التدريبي لقدرات كل لاعب وتحقيق أفضل استجابة تدريبية ممكنة.

3-7-1-2 مكونات البرنامج التدريبي:

يتكون البرنامج التدريبي من مجموعة من العناصر الأساسية التي تم تصميمها وفق متطلبات التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT)، وكما يأتي:

- ❖ تنفيذ ثلاثة تمارين مركبة في كل وحدة تدريبية، تتضمن انطلاقات فترية سريعة (SIT) يعقبها مباشرة أداء مهارة الضرب الساحق.
- ❖ يتراوح زمن الانطلاق الفتري (SIT) بين (4-7 ثوانٍ) وفق التدرج الأسبوعي للحمل التدريبي.

- ❖ تتراوح الشدة التدريبية بين (80% – 95%) من أقصى أداء للرياضي، بما يتناسب مع طبيعة الجهد اللاهوائي.
- ❖ تتراوح فترات الراحة بين (40–60 ثانية) بين التكرارات لضمان الحفاظ على جودة الأداء وتحقيق الاستجابة الفسيولوجية المستهدفة.
- ❖ عدد المجموعات: 2 مجموعات لكل تمرين مركب.
- ❖ عدد التكرارات: يتراوح بين (4–5 تكرارات) وفق شدة الحمل في كل مرحلة من البرنامج.
- ❖ زمن القسم الرئيسي للوحدة التدريبية: يتراوح بين (60–64 دقيقة) ويشمل التمارين المركبة واللعب المصغر.
- ❖ عدد الوحدات التدريبية: 3 وحدات أسبوعياً لمدة 6 أسابيع (18 وحدة تدريبية).

3-1-7-3 توزيع الحمل التدريبي للبرنامج: -

تم توزيع الحمل التدريبي في البرنامج وفق مبدأ التدرّج التصاعدي في الحمل (Progressive Overload)، بما يضمن إحداث تكيفات فسيولوجية وبدنية مستمرة دون الوصول إلى حالة الإجهاد المبكر أو تدهور جودة الأداء المهاري.

إذ بدأ البرنامج بشدة تدريبية معتدلة نسبيًا (80–85%) في الأسبوع الأول، بهدف تهيئة اللاعبين للتكيف مع متطلبات التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) المقترنة بأداء مهارة الضرب الساحق، ثم ارتفعت الشدة تدريجيًا عبر أسابيع البرنامج لتصل إلى (95%) في الأسبوع السادس، بما يعكس زيادة منظمة ومقننة في الحمل الخارجي بما يتناسب مع تطور الاستجابات الفسيولوجية والمهارية لدى أفراد العينة.

وفي المقابل، تم ضبط الحمل الداخلي من خلال تقليل فترات الراحة تدريجيًا من (50–60 ثانية) في بداية البرنامج إلى (40 ثانية) في نهايته، الأمر الذي أدى إلى زيادة كثافة العمل التدريبي ورفع مستوى الإجهاد الفسيولوجي المستهدف، خصوصًا ما يتعلق بالقدرة اللاهوائية والإجهاد التأكسدي.

كما تدرج زمن الانطلاق الفتري (SIT) المستخدم داخل التمرين المركب من (4–5 ثوانٍ) في الأسابيع الأولى إلى (6–7 ثوانٍ) في الأسابيع الأخيرة، بما يتناسب مع خصوصية الأداء في كرة الطائرة، ويعكس انتقالًا تدريجيًا من الجهد الانفجاري الأساسي إلى الجهد الأقرب لمواقف المنافسة. ويُنفذ هذا الانطلاق مباشرة يتبعه أداء مهارة الضرب الساحق، مما يعزز الربط بين السرعة الانفجارية والأداء المهاري تحت ظروف إجهاد متزايد.

أما عدد التكرارات فقد تدرج من (5 تكرارات) في الأسابيع الأولى إلى (4–5 تكرارات) في المراحل المتقدمة، وذلك للحفاظ على جودة الأداء المهاري تحت الشدة العالية، في حين تم تثبيت عدد المجموعات عند (مجموعتين) طوال مدة البرنامج لضمان استقرار الهيكل التدريبي وتقليل التذبذب في الحمل الكلي.

وبذلك يعتمد البرنامج على توزيع حمل تدريبي مركب ومنظم يجمع بين الزيادة التدريجية في الشدة، وتقليل فترات الراحة، والتدرج في زمن الانطلاق، بما يحقق أعلى مستويات التكيف الوظيفي في المؤشرات الفسيولوجية (القدرة اللاهوائية، الإجهاد التأكسدي، وسرعة الاستشفاء القلبي) إضافة إلى تطوير أداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب. ويُوضح الجدول (5) توزيع الحمل التدريبي عبر أسابيع البرنامج التدريبي.

جدول (5) توزيع الحمل التدريبي للبرنامج التدريبي

الأسبوع	عدد الوحدات	الشدة(%)	زمن الانطلاق (SIT)	الراحة	تكرار	المجموعة	الهدف
1	3	80–85%	4–5 ثا	50–60ثا	5	2	تنمية القدرة اللاهوائية (ATP–PC) وتهيئة التكيف الأولي للتدريب المركب (SIT + الضرب الساحق) وبدء الاستجابة الفسيولوجية للإجهاد التأكسدي
2	3	85–88%	4–5 ثا	45–55ثا	5	2	تحسين الاستجابة العصبية العضلية وربط الانطلاق السريع بأداء الضرب الساحق تحت جهد متصاعد
3	3	88–90%	5–6 ثا	45–50ثا	5	2	تطوير القدرة اللاهوائية وتحسين دقة أداء الضرب الساحق تحت الإجهاد الفسيولوجي المتزايد
4	3	90%	5–6 ثا	45ثا	5	2	رفع كفاءة الأداء المهاري تحت التعب وبداية التأثير الواضح للإجهاد التأكسدي وتحسين سرعة الاستشفاء القلبي
5	3	90–95%	6–7 ثا	40–45ثا	4–5	2	تحسين الأداء المهاري تحت ظروف فسيولوجية عالية الشدة (الإجهاد التأكسدي + التعب اللاهوائي) ومحاكاة مواقف تنافسية
6	3	95%	6–7 ثا	40ثا	4–5	2	الوصول إلى أقصى تكيف وظيفي في القدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي مع أعلى مستوى أداء لمهارة الضرب الساحق تحت الضغط

3-7-2 التجربة الاستطلاعية:

3-7-2-1 التجربة الاستطلاعية الأولى (الاختبارات والقياسات الوظيفية)

تم إجراء تجربة استطلاعية أولى على عينة قوامها (8) لاعبين من مجتمع البحث، تم اختيارهم بطريقة عمدية من خارج العينة الأساسية، وذلك بهدف التحقق من جاهزية أدوات البحث واختبار مدى صلاحية الإجراءات المستخدمة في القياسات الوظيفية المرتبطة بمتغيرات الدراسة.

وقد هدفت هذه التجربة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، من أهمها:

- التأكد من كفاءة وصلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في قياس المتغيرات الفسيولوجية، مثل: جهاز قياس معدل ضربات القلب، وأجهزة تحليل عينات الدم لقياس مؤشرات الإجهاد التأكسدي (MDA، SOD، GSH).
- التعرف على الإجراءات الصحيحة لتنفيذ الاختبارات الميدانية والمخبرية، بما يضمن دقة القياس وتقليل الأخطاء.
- اختبار مدى ملاءمة الاختبارات المستخدمة، مثل اختبار القدرة اللاهوائية (RAST)، واختبار (Yo–Yo Intermittent Recovery Test Level 1)، مع مستوى عينة البحث من لاعبي الكرة الطائرة الشباب.
- تحديد الزمن اللازم لتنفيذ كل اختبار من الاختبارات الفسيولوجية والمهارية، بما يسهم في تنظيم زمن تطبيق الاختبارات في التجربة الرئيسة.
- التعرف على الصعوبات والمعوقات التي قد تواجه الباحث أثناء تنفيذ القياسات، والعمل على تلافيها مستقبلاً.
- تدريب الفريق المساعد على كيفية تنفيذ الاختبارات بدقة، وضبط متطلبات القياس وفق الأسس العلمية المعتمدة.

3-7-2-2 التجربة الاستطلاعية الثانية (البرنامج التدريبي)

تم إجراء تجربة استطلاعية ثانية تمثلت في تنفيذ وحدة تدريبية تجريبية واحدة بأسلوب التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (Sprint Interval Training – SIT)، وذلك على عينة مكونة من (8) لاعبين من مجتمع البحث، وبإشراف مباشر من المدرب المسؤول عن تنفيذ البرنامج التدريبي في التجربة الرئيسة. وهدفت هذه التجربة إلى ما يأتي:

- التعرف على آلية تنفيذ الوحدات التدريبية وفق متطلبات التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة من حيث تنظيم زمن الأداء، وشدة التمرين، وتوزيع فترات الانطلاقات الفترية السريعة (العمل) وفترات الاستشفاء داخل الوحدة التدريبية.

– التأكد من كفاءة المدرب المساعد في تنفيذ البرنامج التدريبي، وقدرته على ضبط التوقيتات، والتحكم بشدة الأداء، وإدارة فترات الراحة النشطة أو السلبية بين التمرينات.

– تحديد دور المدرب في كل مرحلة من مراحل الوحدة التدريبية، وتوضيح التعليمات الخاصة بكل تمرين بما يضمن التنفيذ الصحيح للمنهج.

– التحقق من إمكانية تطبيق التمارين المركبة المتضمنة في البرنامج التدريبي، ومدى توافقها مع أهداف الدراسة والمتمثلة في تحسين القدرة اللاهوائية، وتسريع الاستشفاء القلبي، وتقليل مؤشرات الإجهاد التأكسدي، وتحسين أداء مهارة الضرب الساحق.

– تحديد زمن كل تمرين مركب، وضبط فترات الانطلاق الفتري السريع وفترات الاستشفاء البيني بما يحقق التدرج في الحمل التدريبي ويخدم أهداف البرنامج.

– التعرف على المشكلات التطبيقية التي قد تواجه تنفيذ البرنامج التدريبي، سواء من حيث التنظيم أو الاستجابة البدنية للاعبين، والعمل على معالجتها قبل التطبيق الفعلي.

3-7-3 الاختبارات والقياسات القبلية

تم إجراء القياسات والاختبارات القبلية على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بعد استكمال التجارب الاستطلاعية وتعديل الأدوات والبرنامج التدريبي، حيث تم قياس مؤشرات الإجهاد التأكسدي (MDA، SOD، GSH) في المختبر الطبي بتاريخ 2025/9/3، بينما أُجريت الاختبارات الفسيولوجية والبدنية في القاعة الرياضية لنادي أكاد الرياضي بتاريخ 2026/9/4، وشملت القدرة اللاهوائية (RAST)، وسرعة الاستشفاء القلبي (HRR1)، وأداء مهارة الضرب الساحق، وفق إجراءات علمية دقيقة لضمان دقة النتائج.

4-7-3 تنفيذ المنهج التدريبي

بعد إعداد برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة وفق الأسس العلمية المحددة، تم عرضه على مجموعة من المختصين في فسيولوجيا الرياضة وعلم التدريب الرياضي، لغرض تقييمه وإبداء الملاحظات العلمية وإجراء التعديلات اللازمة قبل تطبيقه.

وبعد الانتهاء من التجارب الاستطلاعية وتنفيذ القياسات والاختبارات القبلية، تم تنفيذ البرنامج التدريبي خلال مدة (6) أسابيع، ابتداءً من 2025/9/7 ولغاية 2025/10/16، وبواقع (3) وحدات تدريبية أسبوعيًا، بما يحقق مبدأ التدرج في الحمل التدريبي والتكيف مع متطلبات البرنامج.

وقد تم تطبيق البرنامج على مجموعتي البحث على النحو الآتي:

المجموعة التجريبية: تم تطبيق برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) المقترن بأداء مهارة الضرب الساحق، وفق التدرج في الشدة التدريبية (80–95%)، وزمن الانطلاق الفتري الذي تراوح بين (4–7 ثوانٍ)، مع تقنين فترات الراحة بين (40–60 ثانية)، وبما يضمن زيادة تدريجية في الحمل التدريبي عبر (6 أسابيع). وقد تضمن البرنامج وحدات تدريبية منظمة وفق التسلسل الآتي: الإحماء، ثم ثلاثة تمارين مركبة) انطلاقات فترية سريعة SIT يتبعها مباشرة أداء الضرب الساحق بأشكاله المختلفة(، إضافة إلى اللعب المصغر، ثم التهدئة، مع الحفاظ على ثبات عدد المجموعات وتقنين التكرارات بشكل تدريجي بما يتناسب مع تطور الاستجابات الفسيولوجية والمهارية لدى أفراد العينة. كما تم ضبط الحمل التدريبي (الشدة، الحجم، والراحة) بشكل متدرج ومدروس، بهدف تحقيق تكيفات وظيفية مرتبطة بتحسين القدرة اللاهوائية، ورفع مستوى الإجهاد التأكسدي ضمن الحدود التدريبية، وتحسين سرعة الاستشفاء القلبي، إضافة إلى تطوير الأداء المهاري لمهارة الضرب الساحق تحت ظروف إجهاد بدني وفسيولوجي متصاعد. المجموعة الضابطة: تم تطبيق الأسلوب التدريبي المتبع داخل النادي، دون إدخال محتوى البرنامج التدريبي المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة، وذلك لغرض المقارنة وضبط متغيرات الدراسة.

وقد روعي في تنفيذ البرنامج الالتزام الكامل بخطوات تطبيق التدريب العلمي، من حيث تنظيم زمن الوحدة التدريبية، وضبط الحمل التدريبي، ومراقبة استجابة اللاعبين، بما يضمن تحقيق الأهداف التدريبية للدراسة.

3-7-5 الاختبارات والقياسات البعدية:

تم اجراء الاختبارات والقياسات البعدية بعد الانتهاء من تنفيذ المنهاج التدريبي لكلا المجموعتين وبتاريخ 2025/10/17 تم قياس مؤشرات الاجهاد التأكسدي في المختبر وبتاريخ 2025/10/18 أُجريت الاختبارات الفسيولوجية والمهارية في القاعة الرياضية لنادي أكاد الرياضي بالطريقة نفسها التي كانت متبعة في الاختبارات والقياسات القبلية مراعياً في ذلك الظروف المكانية والزمانية والمناخية والادوات ووسائل الاختبارات والقياسات قدر المستطاع.

3-9 المعالجات الاحصائية:

- الوسط الحسابي. - الانحراف المعياري. - معامل الالتواء ومعامل التفرطح. - معامل الارتباط البسيط.
- الاختبار التائي للعينات المترابطة. - الاختبار التائي لعينتين مستقلتين. - معادلة أيتا لقياس حجم الاثر لعينتين مستقلتين.

4- عرض وتحليل ومناقشة النتائج:

4-1 عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الاولى: -

" وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في المؤشرات الفسيولوجية وأداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب، تبعًا للبرنامج التدريبي المطبق على كل مجموعة."

4-1-1 المجموعة التجريبية (برنامج تدريبي مركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة)

الجدول 6

يبين الفرق بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي وأداء مهارة الضرب الساحق

المتغيرات	الاختبار	س -	±ع	نسبة التحسن	t. test	Sig	الدلالة
MDA µmol/L	القبلي	2.08	0.36	%25.48-	6.823	0.000	معنوي
	البعدي	1.55	0.18				
SOD U/L	القبلي	22.5	3.20	%27.6	4.392	0.000	معنوي
	البعدي	28.71	4.11				
GSH mg/dL	القبلي	14.44	0.44	%23.47	5.306	0.000	معنوي
	البعدي	17.83	1.99				
القدرة اللاهوائية واط	القبلي	494.38	80.15	%7.742	14.280	0.000	معنوي
	البعدي	529.69	34.34				
HRR1 نبض/دقيقة	القبلي	26.58	3.28	%30.43	6.161	0.000	معنوي
	البعدي	34.67	3.59				
الضرب الساحق درجة	القبلي	15.68	4.11	%64.03	9.869	0.000	معنوي
	البعدي	25.72	3.57				

يُظهر الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي في جميع المتغيرات قيد الدراسة لدى المجموعة التجريبية، إذ بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.000) مما يؤكد فاعلية برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) في تحسين المتغيرات الفسيولوجية والمهارية لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

ففيما يتعلق بمؤشرات الإجهاد التأكسدي، فقد أظهرت النتائج انخفاضًا معنويًا في (MDA) بنسبة (25.48%)، يقابله ارتفاع معنوي في كل من (SOD) بنسبة (27.6%) و (GSH)بنسبة (23.47%)، وهو ما يدل على تحسن التوازن التأكسدي وتقليل الضرر الخلوي. ويُعزى ذلك إلى طبيعة الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) التي تعتمد على الجهود القصوى المتكررة، والتي تُسهم في تنشيط المسارات الخلوية المنظمة لمضادات الأكسدة مثل PGC1α) وNrf2)، مما يؤدي إلى زيادة تعبير إنزيمات الدفاع المضاد للأكسدة وتقليل إنتاج الجذور الحرة (Beyranvand et al., 2017).

أما فيما يخص القدرة اللاهوائية، فقد أظهرت النتائج تحسنًا معنويًا بنسبة (7.742%)، ويُفسَّر ذلك بزيادة كفاءة نظام (ATP-PC) نتيجة التكرار المستمر للانطلاقات القصيرة عالية الشدة، وهو ما يُعد من الخصائص الأساسية لتدريبات الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) التي تُحسّن إنتاج الطاقة خلال الجهود القصيرة. (Koral et al., 2018)

وفيما يتعلق بسرعة الاستشفاء القلبي(HRR1) ، فقد تحقق تحسن معنوي بنسبة (30.43%)، ويُعزى ذلك إلى تأثير التدريب عالي الشدة في تحسين كفاءة الجهاز العصبي اللاإرادي، وزيادة سرعة استعادة التوازن الوظيفي بعد الجهد البدني، حيث تسهم تدريبات SIT في تسريع عودة معدل ضربات القلب إلى مستواه الطبيعي. (Stavrianeas & Howard, 2017)

أما التحسن الكبير في أداء مهارة الضرب الساحق بنسبة (64.03%)، فيُعزى إلى التكامل بين التكيفات الفسيولوجية والبدنية الناتجة عن البرنامج التدريبي، حيث إن تنفيذ المهارة مباشرة بعد الجهد الفتري العالي (4–7) ثوانٍ من الانطلاقات الفترية السريعة بشدة (90–95%) يتبعها فترات راحة تتراوح بين (40–60 ثانية) قد أسهم في تطوير الأداء المهاري تحت ظروف الإجهاد الفسيولوجي المتصاعد، مما عزز من كفاءة التوافق العصبي العضلي ودقة تنفيذ الضرب الساحق.كما أن الطابع المركب للتدريب (SIT متبوع مباشرة بأداء المهارة) ساعد في تحسين قدرة اللاعبين على الحفاظ على جودة الأداء الفني أثناء التعب الناتج عن الجهد اللاهوائي، وهو ما انعكس إيجابًا على استقرار التوقيت الحركي، وزيادة فاعلية الإرسال الهجومي في ظروف مشابهة للمنافسة. (Macpherson & Weston, 2015)

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Thirumurugan et al., 2018) التي أكدت أن استخدام الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) يؤدي إلى تحسينات معنوية في القدرات البدنية والأداء المهاري لدى لاعبي الألعاب الجماعية. (Thirumurugan et al., 2018)

كما تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (Bardii et al., 2024) إلى أن التدريب باستخدام الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) يسهم في تطوير السرعة الهوائية المتقطعة والقوة الانفجارية، مما ينعكس إيجابًا على كفاءة الأداء البدني والمهاري لدى الرياضيين. (Bardii et al., 2024)

ويؤكد ذلك أيضًا ما أشار إليه (Koral et al., 2018) من أن التدريب الفتري عالي الشدة (SIT) يُعد من الأساليب التدريبية الفعّالة في تطوير كفاءة انظمة الطاقة اللاهوائية والهوائية على حد سواء، وذلك من خلال تحسين قدرة العضلات على إنتاج الطاقة السريعة والاستمرار في الأداء تحت ظروف الإجهاد المتكرر. كما يسهم هذا النوع من التدريب في رفع كفاءة الاستجابات الفسيولوجية المرتبطة بالأداء، بما في ذلك تحسين التحمل الخاص والقدرة على مقاومة التعب، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على تطوير الأداء الرياضي التخصصي في الأنشطة التي تتطلب جهودًا انفجارية متكررة ومهارات حركية عالية الدقة. (Koral et al., 2018)

وبشكل عام، تعكس هذه النتائج أن التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) يُعد من الأساليب التدريبية الفعالة في إحداث تكيفات فسيولوجية متكاملة تشمل تحسين التوازن التأكسدي، وتطوير القدرة اللاهوائية، وتسريع الاستشفاء القلبي، فضلًا عن الارتقاء بمستوى الأداء المهاري، نتيجة الدمج بين الجهد البدني العالي والأداء المهاري تحت ظروف مشابهة للمنافسة.

4-1-2 المجموعة الضابطة (البرنامج التدريبي المتبع)

الجدول 7

يبين الفرق بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي وأداء مهارة الضرب الساحق

المتغيرات	الاختبار	س -	±ع	نسبة التحسن	t. test	Sig	الدلالة
MDA µmol/L	القبلي	2.12	0.43	%1.41-	1.27	0.247	غيرمعنوي
	البعدي	2.09	0.39				
SOD U/L	القبلي	22.10	3.80	%3.34	2.177	0.066	غيرمعنوي
	البعدي	22.84	4.16				
GSH mg/Dl	القبلي	14.60	0.58	%1.09	1.789	0.114	غيرمعنوي
	البعدي	14.76	1.38				
القدرة اللاهوائية واط	القبلي	465.62	84.93	%3.352	6.034	0.000	معنوي
	البعدي	481.23	31.92				
HRR1 نبض/دقيقة	القبلي	27.19	4.37	%9.63	2.963	0.021	معنوي
	البعدي	29.81	6.31				
الضرب الساحق درجة	القبلي	16.27	3.92	%12.16	3.136	0.017	معنوي
	البعدي	19.25	3.87				

يُظهر الجدول (7) وجود فروق غير معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي في مؤشرات الإجهاد التأكسدي لدى المجموعة الضابطة، حيث لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في (MDA) إذ بلغت قيمة (t = 1.27) وبنسبة تغير (−1.41%)، وكذلك في (SOD) بقيمة (t = 2.177)ونسبة تحسن (3.34%)، (GSH)بقيمة (t = 1.789) ونسبة (1.09%)، إذ كانت جميع قيم (Sig) أكبر من (0.05)، مما يدل على عدم حدوث تكيفات فسيولوجية واضحة في نظام مضادات الأكسدة.

أما بالنسبة لمتغير القدرة اللاهوائية، فقد أظهرت النتائج وجود فرق معنوي، حيث بلغت قيمة (t = 6.034) وبنسبة تحسن (3.352%)، مما يشير إلى حدوث تطور محدود يُعزى غالبًا إلى الاستمرار في النشاط التدريبي الاعتيادي.

وفيما يخص سرعة الاستشفاء القلبي(HRR1) ، فقد ظهر تحسن معنوي بقيمة (t = 2.963) وبنسبة (9.63%)، وهو ما يعكس تحسنًا نسبيًا في كفاءة الجهاز الدوري نتيجة النشاط البدني المستمر، إلا أنه يبقى أقل من التحسن المتوقع في البرامج التدريبية المقننة.

كما أظهرت نتائج أداء مهارة الضرب الساحق تحسنًا معنويًا، حيث بلغت قيمة (t = 3.136) وبنسبة (12.16%)، مما يدل على أن الاستمرار في التدريب التقليدي قد يسهم في تحسين الأداء المهاري بدرجة محدودة. وبشكل عام، تشير هذه النتائج إلى أن الأسلوب التدريبي المتبع (التقليدي) للمجموعة الضابطة لم يكن كافيًا لإحداث تغييرات معنوية في مؤشرات الإجهاد التأكسدي، في حين حقق تحسنًا محدودًا في بعض المتغيرات البدنية والمهارية، مما يؤكد أهمية استخدام برامج تدريبية مقننة وموجهة لتحقيق تكيفات فسيولوجية أعمق.

ويعزو الباحث استقرار معظم مؤشرات الإجهاد التأكسدي لدى المجموعة الضابطة انخفاض MDA بنسبة (−1.41%)، وزيادة SOD بنسبة (3.34%)، ووزيادة GSH بنسبة (1.09%) إلى طبيعة البرنامج التدريبي التقليدي منخفض الشدة الذي لا يوفر التحفيز الكافي لتنشيط مسارات التكيف الفسيولوجي، مما يحافظ على التوازن التأكسدي عند مستوى الأساسي دون تغييرات جذرية، بينما التحسن المعنوي في القدرة اللاهوائية (3.352%) و HRR1 (9.63%) والضرب الساحق (12.16%) يُعزى إلى التأثير الطبيعي للتدريب المنتظم على اللاعبين الشباب على مدى 6 أسابيع.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Hassan, 2024)، ودراسة (Al-Qahtani, 2025) والتي توصلت كل منهما إلى وجود تحسن طفيف غير معنوي في مؤشرات الإجهاد التأكسدي للمجموعات الضابطة تحت التدريب التقليدي، حيث سجلت دراسة حسن محمود علي استقرار MDA و SODلدى مجموعة الضابطة بنسب تغيير أقل من (5%)، بينما أظهرت دراسة القحطاني عبد الرحمن صالح تحسناً طفيفاً في القدرة اللاهوائية والمهارات بنسب (8-12%) للمجموعة الضابطة. ويؤكد هذه النتيجة (Al-Sa'di, 2023) الى ان" المجموعات الضابطة تحت التدريب التقليدي تظهر استقراراً في معظم المؤشرات الفسيولوجية مع تحسن طفيف في القدرات المهارية واللاهوائية يتراوح بين (5-15%) نتيجة التأثير التراكمي للتدريب المنتظم دون تحفيز تكيفي متقدم." (Al-Sa'di, 2023)

كما يدعم هذه النتائج (Abdullah, 2025) بان "التدريب التقليدي منخفض الكثافة يحافظ على التوازن التمثيلي الحالي دون تنشيط مسارات الإصلاح الميتوكوندريا المتقدمة، مما يفسر الاستقرار في المؤشرات التأكسدية مع تحسن محدود في الأداء الوظيفي" (Abdullah, 2025).

4-2 عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

" وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) والاسلوب التدريبي المتبع في الاختبار البعدي لبعض المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالإجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي وأداء مهارة الضرب الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب"

الجدول 8 يبين الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي وأداء مهارة الضرب الساحق

المؤشرات	المجموعة	س -	±ع	t. test	Sig	الدلالة
MDA µmol/L	تجريبية	1.55	0.18	3.326	0.008	معنوي
	ضابطة	2.09	0.39			
SOD U/L	تجريبية	28.71	4.11	2.655	0.035	معنوي
	ضابطة	22.84	4.16			
GSH mg/dL	تجريبية	17.83	1.99	3.354	0.004	معنوي
	ضابطة	14.76	1.38			
القدرة اللاهوائية واط	تجريبية	529.69	34.34	2.734	0.031	معنوي
	ضابطة	481.23	31.92			
HRR1 نبض/دقيقة	تجريبية	34.67	3.59	1.771	0.082	غيرمعنوي
	ضابطة	29.81	6.31			
الضرب الساحق درجة	تجريبية	25.72	3.17	3.421	0.002	معنوي
	ضابطة	19.25	3.87			

يُظهر الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية معنوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في معظم المتغيرات قيد الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) مقارنة بالأسلوب التدريبي المتبع. اما نتائج مؤشرات الإجهاد التأكسدي، فقد ظهرت فروق معنوية في (MDA) حيث بلغت قيمة (t = 3.326) ومستوى دلالة (Sig = 0.008)، مما يدل على انخفاض أكبر في مستوى الإجهاد التأكسدي لدى المجموعة التجريبية. كما ظهرت فروق معنوية في (SOD) بقيمة (t = 2.655)ومستوى دلالة(Sig = 0.035) ، وكذلك في (GSH) بقيمة (t = 3.354) ومستوى دلالة(Sig = 0.004) ، وهو ما يعكس تفوق المجموعة التجريبية في تعزيز كفاءة النظام المضاد للأكسدة.

أما بالنسبة لمتغير القدرة اللاهوائية، فقد أظهرت النتائج فروقًا معنوية لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (t = 2.734) ومستوى دلالة(Sig = 0.031) ، مما يشير إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تطوير كفاءة الأنظمة اللاهوائية مقارنة بالتدريب التقليدي. وفيما يخص

سرعة الاستشفاء القلبي(HRR1) ، لم تظهر فروق معنوية بين المجموعتين، إذ بلغت قيمة (t = 1.771) ومستوى دلالة(Sig = 0.082) ، مما يدل على تقارب تأثير كلا الأسلوبين التدريبيين في هذا المتغير، أو أن مدة البرنامج لم تكن كافية لإظهار فروق واضحة بين المجموعتين. أما بالنسبة لمتغير أداء مهارة الضرب الساحق، فقد ظهرت فروق معنوية واضحة لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (t = 3.421) ومستوى دلالة(Sig = 0.002) ، مما يعكس التأثير الإيجابي للبرنامج التدريبي في تطوير الأداء المهاري نتيجة التكامل بين التحسن الفسيولوجي والبدني. وبشكل عام، تؤكد هذه النتائج تفوق التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة في تحسين مؤشرات الإجهاد التأكسدي، والقدرة اللاهوائية، والأداء المهاري، مقارنة بالأسلوب التدريبي المتبع، مع عدم ظهور فروق معنوية في سرعة الاستشفاء القلبي بين المجموعتين. ولمعرفة حجم التاثير بين المجموعتين تم استخدام اختبار حجم التاثير ايتا (η^2) والذي يقيس حجم التاثير للعينات المستقلة والجدول (9) يبين معايير حجم التأثير لاختبار أيتا (η^2) والذي يحدد على ضوئها حجم التأثير المستخرج اذا كان صغيرا او متوسطا او كبيرا.(Ali, 1988).

الجدول (9) يبين معايير حجم التأثير لقيم (η^2)

الاختبار	المعيار	حجم التاثير
η^2	0.01	صغير
η^2	0.06	متوسط
η^2	0.14	كبير

الجدول 10

يبين الفرق بين حجم تأثير المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمؤشرات الاجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية وسرعة الاستشفاء القلبي وأداء مهارة الضرب الساحق

المتغيرات	t.test	Df	η^2	حجم التأثير
MDA	3.326	14	0.441	كبير
SOD	2.655	14	0.334	كبير
GSH	3.354	14	0.445	كبير
القدرة اللاهوائية	2.734	14	0.348	كبير
HRR1	1.771	14	0.155	كبير
الضرب الساحق بكرة الطائرة	3.421	14	0.455	كبير

تشير نتائج الجدول (10) إلى أن حجم التأثير لجميع المتغيرات قيد الدراسة كان كبيرًا، وهو ما يعكس فاعلية برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) في إحداث تكيفات فسيولوجية ومهارية واضحة لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب. ويُعد هذا الارتفاع في قيم حجم التأثير دليلاً على أن التأثير لم يكن إحصائياً فحسب، بل امتد ليشمل تأثيراً عملياً ذا دلالة تطبيقية في تطوير الأداء.

فيما يتعلق بمؤشرات الإجهاد التأكسدي، فقد أظهرت النتائج تحسنًا واضحًا تمثل في انخفاض (MDA) وارتفاع SOD وGSH وهو ما يشير إلى تعزيز كفاءة النظام المضاد للأكسدة. ويمكن تفسير ذلك بأن تدريبات الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) تُحفّز تكيفات خلوية عميقة ترتبط بتحسين كفاءة الميتوكوندريا وتنشيط المسارات المنظمة للإجهاد التأكسدي، حيث أشار (Beyranvand et al., 2017) إلى أن: " التدريب القائم على الانطلاقات القصوى المتكررة يسهم في تقليل الإجهاد التأكسدي من خلال تحسين كفاءة الأنظمة الدفاعية المضادة للأكسدة. (Małkowska & Sawczuk, 2023)

أما فيما يخص القدرة اللاهوائية، فقد أظهرت النتائج حجم تأثير كبير، وهو ما يعكس التطور في كفاءة أنظمة الطاقة، ويُعزى ذلك إلى طبيعة تدريبات الانطلاقات الفترية السريعة SIT التي تعتمد على تكرار الجهود القصوى، حيث أكد (Koral et al., 2018) أن: التدريب الفتري السريع يُحسّن من أداء الجري والقدرة اللاهوائية لدى الرياضيين المدربين.(Koral et al., 2018)

كما تدعم هذه النتيجة دراسة (Thirumurugan et al., 2018) التي أشارت إلى أن التدريب الفتري السريع (SIT) يؤدي إلى تحسينات معنوية في بعض المتغيرات البدنية المختارة لدى طلاب الجامعات الرياضيين

وفيما يتعلق بسرعة الاستشفاء القلبي، فقد أظهرت النتائج حجم تأثير كبير رغم عدم دلالته إحصائياً، وهو ما يشير إلى وجود تأثير فسيولوجي مهم. ويمكن تفسير ذلك بأن تدريبات SIT تُسهم في تحسين كفاءة الجهاز العصبي اللاإرادي، حيث أشار (Diker et al., 2023) إلى أن: التباين في فترات الاستشفاء أثناء الانطلاقات الفترية السريعة تؤثر بشكل كبير في التكيفات الفسيولوجية الناتجة عن التدريب. (Diker et al., 2023)

أما بالنسبة لمهارة الضرب الساحق، فقد سجلت أعلى قيم حجم التأثير، وهو ما يعكس التأثير الكبير للبرنامج التدريبي في تطوير الأداء المهاري. ويُعزى ذلك إلى التكامل بين الجهد البدني والأداء المهاري، حيث يتم تنفيذ المهارة تحت تأثير التعب الناتج عنSIT ، مما يعزز التوافق العصبي العضلي. وفي هذا السياق، أوضح (Macpherson & Weston, 2015) أن: "التدريب الفتري السريع منخفض الحجم يُحسّن القدرة الهوائية ويدعم الأداء لدى رياضيي الألعاب الجماعية.

كما يمكن تفسير التفوق العام للمجموعة التجريبية في ضوء طبيعة التدريب المركب، حيث يجمع بين الجهد العالي والأداء المهاري، وقد أشار (Thirumurugan et al., 2018)إلى أن" :برامج التدريب الفتري السريع تُسهم في التطوير الشامل لمتغيرات الأداء البدني والوظيفي.

وتدعم دراسة (Dahal, 2022) هذا التفسير، إذ أشار إلى أن: "البرامج التدريبية عالية الشدة تُسهم في تطوير تحمل السرعة والقدرات البدنية الخاصة والوظيفية لدى اللاعبين" (Nahaal, 2022).

كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bardii et al., 2024) الذين أشاروا إلى أن: تُسهم الانطلاقات الفترية السريعة في تطوير القدرة اللاهوائية والقوة الانفجارية والسرعة الهوائية المتقطعة.، وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) يُعد من الأساليب التدريبية الحديثة التي تمتاز بقدرتها على إحداث تكيفات فسيولوجية عميقة وتحسين الأداء المهاري في آنٍ واحد، وذلك من خلال الدمج بين الجهد البدني عالي الشدة والتطبيق المهاري تحت ظروف مشابهة للمنافسة.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1 الاستنتاجات:

على ضوء نتائج البحث تم التوصل الى الاستنتاجات الاتية: -

- أسهم برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) في إحداث نقلة نوعية في مستوى التكيفات الفسيولوجية والمهارية لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب، من خلال تحسين مؤشرات الإجهاد التأكسدي والقدرة اللاهوائية بشكل متزامن، بما يعكس فعاليته في تطوير الأداء البدني والوظيفي بصورة متكاملة.
- أثبت البرنامج التدريبي التقليدي محدودية تأثيره في إحداث تغييرات جوهرية في المتغيرات قيد الدراسة، إذ اقتصر أثره على تحسينات طفيفة لا ترتقي إلى مستوى التكيفات التدريبية المطلوبة في بيئات المنافسة عالية الشدة، سواء على المستوى الفسيولوجي أو المهاري.
- تفوق برنامج (SIT) بشكل واضح على البرنامج التقليدي في جميع المؤشرات الأساسية تقريباً، وخاصة القدرة اللاهوائية والتوازن التأكسدي والأداء المهاري، مما يؤكد أن التدريب عالي الشدة المدمج مع الأداء المركب يمثل خياراً أكثر كفاءة في تطوير لاعبي الكرة الطائرة الشباب.
- رغم أن سرعة الاستشفاء القلبي (HRR1) لم تُظهر فروقاً إحصائية حاسمة بين المجموعتين، إلا أن البرنامج المركب (SIT) سجل تحسناً عملياً ملحوظاً، مما يشير إلى أن تقييم فعالية البرامج التدريبية يجب أن يعتمد أيضاً على المؤشرات الوظيفية وحجم التأثير وليس على الدلالة الإحصائية فقط.

5-2 التوصيات والمقترحات:

في ضوء الإستنتاجات التي تم التوصل اليه يوصي الباحث بما يأتي: -

- تبني برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السـريعة (SIT) بوصـفه أحد المداخل التدريبية الحديثة الفاعلة في تطوير القدرات البدنية والمهارية لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب، لما أظهره من كفاءة عالية في إحداث تكيفات فسيولوجية واستجابات وظيفية متزامنة.
- ضـرورة إدماج تدريبات الانطلاقات الفترية السـريعة ضـمن الوحدات التدريبية، مع مراعاة الضـبط العلمي لمتغيرات الحمل التدريبي، ولا سيما الشدة، وفترات العمل، وفترات الاستشفاء، بما يضمن تحقيق التكيف التدريجي المستهدف.
- توجيه القائمين على العملية التدريبية نحو إعادة النظر في الأساليب التدريبية التقليدية، وتعزيز التوجه نحو استخدام النماذج التدريبية عالية الشدة والمركبة، نظراً لما أثبتته من تفوق في تنمية القدرة اللاهوائية وتحسين الأداء المهاري تحت ظروف التعب.
- اعتماد مؤشرات الإجهاد التأكسدي (MDA، SOD، GSH) وسرعة الاستشفاء القلبي بوصفها متغيرات تقييم مساندة في تقويم فعالية البرامج التدريبية، لما توفره من قراءة أعمق للاستجابات الفسيولوجية مقارنة بالاختبارات التقليدية.
- إجراء دراسات مستقبلية تتناول تطبيقات التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة (SIT) على عينات وفئات عمرية مختلفة، وفي ألعاب رياضية متعددة، بهدف التحقق من قابلية تعميم نتائجه وتحديد حدود فاعليته التطبيقية.

نموذج لوحدة تدريبية برنامج التدريب المركب القائم على الانطلاقات الفترية السريعة

الجزء	الزمن	محتوى الوحدة	الشدة(%)	الحجم (تكرارات × مجموعات)	الهدف
الإحماء	10د	جري خفيف + تغييرات اتجاه + تمارين مرونة خاصة + انطلاقات 10م (4–6 مرات)	50–60%	—	تهيئة الجهاز العصبي والعضلي وتحضير الجسم للجهد العالي دون رفع الإجهاد التأكسدي مبكرًا
التمرين المركب الأول	14د	4–5 SITثا (انطلاق خطي) مباشرة ضرب ساحق من إعداد ثابت راحة 45 ثا	85–90%	5تكرارات×2 مجموعات	تنشيط النظام اللاهوائي الفوسفاتي وبناء الأساس العصبي الحركي للربط بين السرعة والمهارة
التمرين المركب الثاني	14د	5–6 SITثا (انطلاق متعرج) مباشرة ضرب ساحق من مراكز (2 و4) راحة 45–60 ثا	90–95%	5تكرارات×2 مجموعات	تطوير التوافق العصبي العضلي ودقة الأداء تحت إجهاد متصاعد
التمرين المركب الثالث	14د	6–7 SIT ثا (انطلاق تنافسي/مقاومة) مباشرة ضرب ساحق مع حائط صد/دفاع حي – راحة 45 ثا	90–95%	4–5تكرارات×2 مجموعات	تطبيق مواقف مشابهة للمباريات الرسمية بما يعزز الأداء المهاري تحت ضغط فسيولوجي مرتفع
اللعب المصغر	20د	مباريات (3×3 أو 4×4) مع شرط احتساب النقطة بعد الضرب الساحق + انطلاق 5–10م قبل الهجوم	80–90%	لعب مستمر	توظيف القدرة اللاهوائية أثناء الأداء المهاري ضمن ظروف تنافسية عالية الشدة
التهدئة	5د	جري خفيف + تمارين مرونة ثابتة + تنفس عميق	40–50%	—	تسريع الاستشفاء القلبي وتقليل نواتج الإجهاد التأكسدي وتحسين العودة للحالة الطبيعية

References

Małkowska, P., & Sawczuk, M. (2023). Cytokines as biomarkers for evaluating physical exercise in trained and non-trained individuals: a narrative review. International Journal of Molecular Sciences, 24(13), 11156.

Abdullah, M. S. (2025). Modern sports training. Journal of Physical Education and Sport, 19(7). University of Baghdad.

Al-Dabbagh, A. A., et al. (2007). The effect of accumulated anaerobic effort on some blood variables and physiological variables. Journal of the College of Basic Education, 3(3).

Al-Ghazawi, A. A. M., & Al-Omairi, M. A. (2023). The effect of training with different repetition schemes on oxidative stress markers among athletes. International Journal of Sports Science, 13(2), 45–53.

Al-Saadi, N. J. (2023). Exercise physiology (3rd ed.). Dar Al-Ma'rifa Al-Jami'iyya.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krustrup, P. (2008). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. Journal of Sports Sciences, 26(1), 11–20.

Bardi, T. E., Wadhih, A. A., & Khroubi, M. F. (2024). The effect of a sprint interval training (SIT) program on selected physical variables among football players. Scientific Journal of Physical Education and Sport, 23(1).

Beyranvand, R., et al. (2017). Effects of sprint interval training on aerobic capacity and anaerobic power in soccer players. Journal of Physical Education and Sport.

Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II: Recommendations for training. Sports Medicine, 41(9), 741–756.

Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Sports Medicine, 43(5), 313–338.

Diker, G., Darendeli, A., Chamari, K., Dellal, A., Muniroglu, S., & On, S. (2023). Recovery time variation during sprint interval training impacts amateur soccer players' adaptations: A pilot study. Biology of Sport, 40(1), 277–286.

Engelbrecht, I., et al. (2023). Determining superoxide dismutase content and catalase activity in biological samples using commercially available kits. Antioxidants, 12(9), 1723.

Ghanem, A., et al. (2012). Comparison of an optimized fluorometric assay with conventional methods for glutathione determination in biological samples. Analytical Methods, 4(10), 3456–3462.

Hassanein, M. S., & Abdel-Moneim, H. (1997). The scientific foundations of volleyball and methods of measurement and evaluation (1st ed.). Markaz Al-Nashr.

Jasim, S. (2005). Sports training science. Dar Al-Shu'un Al-Thaqafiyya.

Koral, J., Oranchuk, D. J., Herrera, R., & Millet, G. Y. (2018). Six sessions of sprint interval training improves running performance in trained athletes. Journal of Strength and Conditioning Research, 32(3), 617–623.

Macpherson, T. W., & Weston, M. (2015). The effect of low-volume sprint interval training on the development and subsequent maintenance of aerobic exercise capacity in team sport athletes. International Journal of Sports Physiology and Performance, 10(5), 619–625.

Nahal, A. (2022). The effect of a medium training cycle using high-intensity interval training on the development of speed endurance among football players. Journal of Physical Activity, Sport, Society, Education and Health, 5(1).

Powers, S. K., & Jackson, M. J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: Cellular mechanisms and impact on muscle force production. Physiological Reviews, 88(4), 1243–1276. https://doi.org/10.1152/physrev.00031.2007

Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. (2009). An analysis of playing positions in elite volleyball. Journal of Strength and Conditioning Research, 23(6), 1858–1866.

Stavrianeas, S., & Howard, N. (2017). In-season high-intensity interval training improves conditioning in high school soccer players. International Journal of Exercise Science, 10(5), 713–720.

Thirumurugan, S., et al. (2018). Effect of sprint interval training (SIT) on selected physical variables among college men. International Journal of Recent Research and Applied Studies.