تاريخ استلام البحث 1 آيار 2025

The Effect of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Cardiovascular and Respiratory Efficiency in Football Players

Abstract

This study aims to investigate the effect of High-Intensity Interval Training (HIIT) on cardiovascular and respiratory efficiency in football players from the College of Education team – Shaqlawa. The researchers employed the experimental method due to its suitability for the nature of the study. The experiment was conducted on a sample of 20 players from the college team for the academic year (2024–2025), who were deliberately selected and randomly assigned into two groups: an experimental group and a control group, with 10 players in each. Homogeneity was achieved in the variables of age, height, weight, and training age. In addition, equivalence was ensured between the two groups in the pre-test values of the following variables: maximal oxygen consumption (VO_2max), post-exercise heart rate, and 1-mile run time. The researchers used the following statistical tools: arithmetic mean, standard deviation, skewness coefficient, paired samples t-test, and independent samples t-test. The findings revealed that the experimental group, which performed the HIIT program, showed significant improvements in all variables: VO_2max, post-exercise heart rate, and 1-mile run time. Furthermore, the experimental group outperformed the control group in these variables, confirming the effectiveness of high-intensity interval training in enhancing cardiovascular and respiratory efficiency among football players.

Keywords : **Interval Training** , **Respiratory Efficiency** , **Football**

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

تأثير التمارين المتواترة عالية الشدة (HIIT)على الكفاءة القلبية والتنفسية لدى لاعبي كرة القدم

م.م شاخوان نهاد الدين شريف
كلية التربية قسم الرياضة – شقلاوة
shakhawan.shareef@su.edu.krd

م.د ياسر معيوف ذنون
كلية التربية قسم الرياضة – شقلاوة
yaseir.danoon@su.edu.krd

ملخص البحث

يهدف البحث الى الالتعرف على تأثير التمرينات المتواترة عالية الشدة HIITعلى الكفاءة القلبية والتنفسية لدى للاعبي كرة القدم لمنتخب كلية التربية –شقلاوة، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث، وتم تنفيذ التجربة على عينة من لاعبي منتخب الكلية للعام الدراسي (2024 – 2025) وألبالغ عددهم (20) لاعبا ، تم اختيارهم بالطريقة العمدية وقسموا بالطريقة العشوائية الى مجموعتين (تجريبية وضابطة) وبواقع (10) لاعب لكل مجموعة، وتم تحقيق التجانس في متغيرات (العمر، الطول، الكتلة،) فضلا عن إجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث في المتغيرات (الحد الأقصى لاستهلاك للأوكسجين (VO2max)،النبض بعد الجهد ، زمن ركض 1 ميل)، ، واستخدم الباحثان (الوسط ألحسابي، الأنحراف المعياري، معامل الالتواء ، اختبار (ت) للعينات المرتبطة، اختبار(ت) للعينات المستقلة كوسائل احصائية، وتوصل الباحثون إلى انه حققت التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT التي نفذتها المجموعة التجريبية تقدما في جميع المتغيرات (الحد الأقصى لاستهلاك للأوكسجين (VO2max)،النبض بعد الجهد ، زمن ركض 1 ميل)، كما حققت المجموعة التجريبية التي استخدمت التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT تحسننا أفضل من المجموعة الضابطة في متغيرات (الحد الأقصى لاستهلاك للأوكسجين (VO2max)،النبض بعد الجهد ، زمن ركض 1 ميل).

الكلمات المفتاحية : **التمارين المتواترة , الكفاءة القلبية , كرة القد**

1-التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة واهمية البحث

شهدت رياضة كرة القدم تطورًا كبيرًا في العقود الأخيرة من حيث السرعة، القوة، وتكامل الجهد البدني مع الجوانب الفنية والتكتيكية. ولم يعد الأداء في هذه اللعبة يعتمد على المهارات فقط، بل ان الجانب البدني عاملاً حاسمًا تفوق داخل المستطيل الأخضر. ومن بين أهم القدرات الفسيولوجية التي تحدد مستوى الأداء وتساهم في استمراريته، تبرز **الكفاءة القلبية التنفسية** بوصفها مؤشرًا حيويًا على قدرة اللاعب في تزويد عضلاته بالأوكسجين وتحمل الجهد المتكرر على مدار شوطي المباراة.

وتُعد هذه الكفاءة نتاجًا لتكامل عمل الجهازين القلبي والتنفسي، حيث تُمكّن اللاعب من أداء مجهودات عالية الشدة مع تقليل نسب التعب، كما تسهم في تسريع عمليات الاستشفاء بين الفترات المكثفة أثناء اللعب. ومن هنا ظهرت الحاجة إلى اعتماد أساليب تدريبية حديثة تكون أكثر فاعلية في تحسين هذا الجانب الحيوي.

في هذا الإطار، برز أسلوب **التمارين المتواترة عالية الشدة** (High-Intensity Interval Training – HIIT) كأحد النماذج التدريبية الفعّالة التي تجمع بين فترات قصيرة من الجهد المرتفع وفترات راحة قصيرة، ما يؤدي إلى تحفيز الجهاز القلبي التنفسي بشكل يفوق الأنماط التقليدية. وقد أكدت دراسات عديدة فعالية هذا النوع من التدريب في تحسين المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالكفاءة القلبية والتنفسية، إذ أشار (Buchheit & Laursen 2013) إلى أن تمارين HIIT تُمثل أحد الحلول الفعالة لتحسين (VO_2max) كما أظهرت دراسة (Helgerud et al. 2007) أن التدريب عالي الشدة يؤدي إلى تحسن في الكفاءة القلبية يفوق ما تحققه التمارين المتوسطة الشدة. بينما بيّن (Wisløff et al. 2009 أن HIIT)يُنتج تأثيرات فسيولوجية متفوقة على وظائف القلب مقارنة بالتدريب المستمر، وأوضح (Gabala et al 2012) أن هذا النوع من التمارين يُحدث تكيفات ملحوظة في النظام القلبي التنفسي خلال فترات زمنية قصيرة.

وعليه، تبرز أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على تأثير تمارين HIIT في تطوير الكفاءة القلبية والتنفسية لدى لاعبي كرة القدم، كونه يقدم نموذجًا تدريبيًا متوافقا مع متطلبات الأداء المتقطع والانفجاري لهذه اللعبة، ويوفر دلائل علمية يمكن أن تسهم في إثراء المحتوى التدريبي والبحثي في مجال الإعداد البدني الحديث.

1-2 مشكلة البحث

رغم التقدم الكبير في مجال الإعداد البدني وظهور العديد من الأساليب التدريبية الحديثة، إلا أن العديد من البرامج التدريبية التقليدية ما تزال تُستخدم دون الاستفادة الكاملة من الأساليب المبنية على الأدلة العلمية، وخصوصًا تلك التي تستهدف تطوير الكفاءة القلبية التنفسية لدى لاعبي كرة القدم. وتُعد هذه الكفاءة من المؤشرات الحيوية التي تحدد قدرة اللاعب على أداء الجهد العالي المتكرر خلال المباريات، إلا أن تطويرها غالبًا ما يُواجه بأساليب لا تتناسب مع طبيعة اللعبة التي تتطلب نمطًا متقطعًا وشدة متفاوتة.

وفي ضوء ما يُظهره أسلوب التمارين المتواترة عالية الشدة (HIIT) من فعالية فسيولوجية مثبتة في تحسين مؤشرات القلب والتنفس، تظهر الحاجة إلى دراسة أثر هذا النوع من التمارين بشكل دقيق ومُوجه نحو البيئة التدريبية للاعبي كرة القدم. فبالرغم من وجود دراسات أجنبية تدعم فعالية هذا الأسلوب، إلا أن الحاجة ما تزال قائمة لتجريبه في بيئة عربية وعلى فئة لاعبين تنافسية، لقياس مدى تأثيره الواقعي على مؤشرات الكفاءة القلبية التنفسية ومقارنته بالأساليب التقليدية

ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في السؤال الآتي:

ما تأثير التمارين المتواترة عالية الشدة (HIIT) على الكفاءة القلبية والتنفسية لدى لاعبي كرة القدم؟

1-3 اهداف البحث

يسعى الباحثان من خلال هذا البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف على دلالة الفروق في نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للكفاءة القلبية التنفسية لدى لاعبي المجموعة التجريبية.
2. التعرف على الفروق دلالة في نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للكفاءة القلبية التنفسية لدى لاعبي المجموعة الضابطة.
3. التعرف على دلالة الفروق في نتائج الاختبار البعدي بين لاعبي المجموعتين التجريبية والضابطة في مؤشرات الكفاءة القلبية التنفسية.

1-4 فروض البحث

يفترض الباحثان ما يأتي:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في مؤشرات الكفاءة القلبية والتنفسية لدى أفراد المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في مؤشرات الكفاءة القلبية والتنفسية لدى أفراد المجموعة الضابطة ولصالح الاختبار البعدي.
3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج الاختبار البعدي في مؤشرات الكفاءة القلبية والتنفسية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولمصلحة المجموعة التجريبية.

1-4 مجالات البحث

1-4-1 المجال البشري: لاعبي فريق كرة القدم كلية التربية / شقلاوة للعام الدراسي 2024-2025

1-4-2 المجال الزماني: 2025/1/2 ولغاية 2025/3/11

1-4-3 المجال المكاني: ملعب نادي شقلاوة الرياضي.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

2-1 منهج البحث :

اتبع الباحثان المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبار القبلي والبعدي.

2-2 عينة البحث

حُدِّدَت عينة البحث الرئيسة من لاعبي منتخب كلية التربية –شقلاوة للعام الدراسي (2024- 2025) التي عددها (24) لاعب، وتم اختيار (20) لاعب منهم يمثلون عينة البحث ا، وقد قسمت العينة على مجموعتين تجريبيه وضابطه من خلال اتباع طريقة الاختيار العشوائي باستخدام القرعة بواقع (10) لاعب لكل مجموعة ، وتم استبعاد حراس المرمى واللاعبين ذوو اصابة والبالغ وعددهم (4) والجدول (1) يبين ذلك .

الجدول (1) عينة البحث واللاعبين المستبعدين ونسبهم المئوية

المتغيرات	العدد	النسبة المئوية
عينة البحث الرئيسية	24	%100
عينة البحث التجريبية	20	%83,33
اللاعبين المستبعدين	4	%16,67

2-3 وسائل جمع المعلومات والبيانات: استخدم الباحثان ادوات البحث الاتية (تحليل المحتوى، المقابلة الشخصية، الاختبارات والقياسات).

2-3-1 تحديد المتغيرات الفسلجية:

تم تحليل محتوى المصادر والدراسات العلمية في كرة قدم لاجل تحديد اهم المتغيرات الفسلجية واختباراتها والتي

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

من شانها ان تحقق اهداف البحث، فضلاً عن اجراء المقابلات الشخصية مع السادة ذوي الخبرة والتخصص[1].

2-3-2 القياسات والاختبارات المستخدمة

2-3-2-1 القياسات الجسمية

2-3-2-1-1 قياس طول الجسم : تم استخدام حائط مثبت عليه شريط قياس لقياس طول الجسم, وعند القياس يقف اللاعب حافي القدمين وظهره ملاصق للحائط على أن تمس الجدار نهاية القدمين والوركان ولوحا الكتفين, والنظر متجه للامام ويقاس طول الجسم من الأرض ولأعلى نقطة في الجمجمة .

2-3-2-1-2 قياس كتلة الجسم : لقياس الكتلة يقف اللاعب على الميزان وهو مرتدي السروال فقط, ويتم قياس وزن جسمه لأقرب مائة غرام .

2-3-2-3 قياس النبض بعد الجهد:

من خلال وضع الأصابع على الشريان الكعبري أو السباتي، واحتساب عدد الضربات خلال 15ثانية ثم ضرب الناتج في 4للحصول على عدد النبضات في الدقيقة. (عقيل، أحمد، وعبد القادر، عماد،2011)

2-3-2-4 قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max):

"تم استخدام اختبار الركض لمسافة 1 ميل لتقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max) بطريقة غير مباشرة، اعتمادًا على المعادلة التي طُورت من قبل Kline et al. (1987) ، والتي تأخذ في الاعتبار زمن الجري، النبض بعد الجهد، العمر، الوزن، والجنس".

طريقة القياس:

تم استخدام اختبار الجري لمسافة ميل واحد (1609م)، ويُطلب من اللاعب إتمام المسافة بأقصى جهد ممكن، ثم يُقاس معدل ضربات القلب بعد الانتهاء مباشرة.

يتم جمع البيانات التالية لكل لاعب:

- زمن الجري بالدقائق
- عدد ضربات القلب بعد الجهد (نبض/دقيقة)

ا. د اياد محمد عبد الله / تدريب رياضي – ساحة وميدان / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل
ا. د محمود حمدون الحيالي / تدريب رياضي – كرة قدم / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة الموصل
ا. د عبد المنعم احمد الجنابي / قياس وتقويم – كرة قدم / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة تكريت
ا. م. د عمر سمير ذنون / قياس وتقويم – اثقال / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل

- العمر (بالسنوات)
- الوزن (كغم)

ثم يتم حساب VO_2max باستخدام المعادلة التالية:

$$VO_2max = 132.853 - (0.0769 \times \text{الوزن}) - (0.3877 \times \text{العمر}) + (6.315 \times \text{الجنس}) - (3.2649 \times \text{زمن الجري}) - (0.1565 \times \text{النبض})$$

حيث أن:

- الجنس = 1 للذكور
- الزمن = بالدقائق
- الوزن = بالكيلوغرام
- النبض = عدد النبضات في الدقيقة بعد الجهد

2-3-2-2 الاختبارات المستخدمة

- **اختبار الركض لمسافة 1 ميل :**

يُعد اختبار الجري لمسافة ميل واحد من الاختبارات الميدانية الشائعة والفعالة لتقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max) بطريقة غير مباشرة.

ويعتمد هذا الاختبار على أداء الفرد لمسافة ميل واحد (1.6 كم) بأقصى سرعة ممكنة، مع قياس زمن الجري بالدقائق ومعدل ضربات القلب بعد الجهد مباشرة.

الغرض من الاختبار :

تقدير كفاءة الجهازين القلبي والتنفسي (Cardiorespiratory Fitness) بطريقة بسيطة وآمنة ومناسبة للتطبيقات الميدانية، خصوصًا لدى فئة الشباب والرياضيين.

طريقة التطبيق :

- يُطلب من المفحوص الجري لمسافة ميل (1609 متر) على مضمار أو مسار مستوٍ.
- يُسجَّل زمن الجري بالدقائق والثواني.
- يُقاس معدل ضربات القلب مباشرة بعد انتهاء الجري.
- تُستخدم هذه القيم في معادلة تقديرية لحساب VO_2max.

2-4 تجانس عينة البحث: تم إجراء التجانس في كل من متغيرات (ألعمر،الطول، كتلة الجسم) والجدول (2) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة معامل الاختلاف والالتواء للمتغيرات المعتمدة في التجانس

الجدول (2) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم معامل الاختلاف والالتواء للتجانس

المتغيرات	وحدة القياس	العينة		قيم معامل الاختلاف	قيم معامل الالتواء
		سَ	± ع		
الطول	سم	175.4	3.66	%2.09	-0.349
العمر	سنة	19.95	0.83	%4.14	0.091
الكتلة	كغم	69.17	4.96	%7.17	-0.079

الجدول (2) يبين ان قيم معامل الاختلاف لمتغيرات (العمر، الطول، الكتلة) كانت اقل من (30%) وهذا يدل على إن العينة متجانسة في هذه المتغيرات كما إن قيم معامل الالتواء كانت محصورة بين (+- 1) وهذا يدل على إن العينة متجانسة في هذه المتغيرات ، إذ أن معامل الالتواء كلما كان بين (+- 1) دل ذلك على اعتدالية توزيع العينة بشكل طبيعي

2-5 تكافؤ مجموعتي البحث

تم إجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث في الصفات البدنية وكما هو مبين في الجداول (3)

الجدول (3) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) المحسوبة و قيمة Sig للتكافؤ في المتغيرات الفسلجية وزمن ركض 1 ميل بين مجموعتي البحث

المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	التجريبية القبلي		الضابطة القبلي		(ت) المحسوبة	Sig
		سَ	± ع	سَ	± ع		
زمن الركض	دقيقة	8,9	0,65	8.71	0,75	0,617	0,545
النبض بعد الجهد	نبضة/دقيقة	158,4	6,5	166.9	11,58	-2,024	0,058
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max)	مل/كغم/دقيقة	72,17	2,26	71.65	2,89	0,447	0,66

يتبين من الجدول (3) أن قيم (t) المحسوبة كانت محصورة (0,447 و2,024) وبملاحظة قيم (sig) والتي كانت محصورة ما بين (0,058 و0,545)، وجميعها أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، ومما يشير الى عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين مجموعتي البحث في المتغيرات كافة.

2-6 التصميم التجريبي: تم استخدم التصميم التجريبي الذي أطلق عليه اسم تصميم المجموعة الضابطة العشوائية الاختيار ذات الاختبار القبلي والبعدي.

2-7 تحديد متغيرات البحث

- **المتغير المستقل:** – ويمثل المتغير المستقل في البحث الحالي بـ: – تمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT.
- **المتغير التابع:** – تناول البحث الحالي الكفاءة القلبية التنفسية.

2-8 الإجراءات الميدانية المستخدمة في البحث:

2-8-1 التجارب الاستطلاعية

– التجربة الاستطلاعية الأولى كانت بتاريخ (2025/1/2) تم فيها اعتماد التمارين بعد التعرف على كيفية تطبيق التمارين والكشف عن الأخطاء التي قد تحدث.

– التجربة الاستطلاعية الثانية كانت بتاريخ (2025/1/4) بينت إمكانية اعتماد الاختبارات المختارة، فضلاً عن تعرف فريق العمل المساعد ومدى تفهمهم لكيفية العمل وطريقة التسجيل.

– التجربة الاستطلاعية الثالثة بتاريخ (2025/1/5) وكان الهدف منها التعرف على زمن فترات الراحة البينية بين التكرارات والمجاميع

2-8-2 تصميم التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT المستخدمة في البحث

بعد تحليل محتوى المصادر والدراسات العلمية تم تصميم التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT (الملحق 1) التي ستنفذها المجموعة التجريبية في البحث.

2-8-3 الاختبار القبلي:

تم إجراء الاختبار القبلي لاختبار ركض 1 ميل بتاريخ (2025/1/7) في الساعة الثالثة عصرا.

2-8-4 تنفيذ التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT المستخدمة في البحث

بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار القبلي تم تنفيذ التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT على المجموعة التجريبية في حين نفذت المجموعة الضابطة منهاج المدرب () بتاريخ (2025/1/11) ولغاية (2025/3/5)، وقد تم مراعاة النقاط الاتية عند تنفيذ التمرينات وهي:

- تم تطبيق التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT لأغراض البحث العلمي.
- بدء كافة الوحدات التدريبية بالإحماء العام من اجل تهيئة جميع عضلات الجسم، يليه الإحماء الخاص.
- تم استخدام طريقة التدريب المتواتر عالي الشدة HIIT بنسبة عمل الى الرحة2:1 في تنفيذ التمارين المستخدمة.
- تم تنفيذ التمرينات خلال (8) دورات صغرى (أسبوعية) وبواقع دورتين متوسطة.
- كل دورة متوسطة تتكون من أربع دورات صغرى وتتكون كل دورة صغرى من (3) وحدات تدريبية (أي تنفيذ " 24 " وحدة تدريبية) وتم إجراء الوحدات التدريبية في الأيام (السبت والاثنين والاربعاء).
- إن تموج حركة الحمل في كل دورة متوسطة (3: 1).
- إن التحكم بالحمل عن طريق التغيير بالحجم عن طريق زيادة التكرارات فقط
- تم تحديد فترات الراحة بين التكرارات والمجاميع بالاعتماد على الأطر النظرية للتمرينات المتواترة عالية الكثافة HIIT.
- تم تحديد عدد التكرارات والمجاميع على وفق مستوى عينة البحث
- تم تحديد الزمن للتمارين المستخدمة بالاعتماد على التجارب الاستطلاعية ووفقا لمستوى عينة البحث.
- تم انهاء الوحدات التدريبية بتمارين التهدئة والاسترخاء ولذلك لعودة الجسم الى الحالة الشبة طبيعية

2-8-5 الاختبار البعدي: تم إجراء الاختبار البعدي بتاريخ (2025/3/11) وبالطريقة نفسها لاختبار القبلي.

2-9 الوسائل الإحصائية: تم استخراج الوسائل الإحصائية من خلال الاعتماد على الحقيبة الإحصائية (SPSS) وهي:(الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف، معامل الالتواء، اختبار(ت) للعينات المرتبطة، اختبار (ت) للعينات المستقلة، النسبة المئوية).

3-عرض النتائج ومناقشتها

3-1 عرض النتائج

3-1-1 عرض نتائج الصفات البدنية القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية

الجدول (4) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) المحسوبة وSig لزمن ركض 1 ميل والمتغيرات الفسلجية القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية

المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		(ت) المحسوبة	Sig
		سَ	±ع	سَ	±ع		
زمن الركض 1 ميل	دقيقة	8,9	0,65	7,51	0,65	34,001	0,000
النبض بعد الجهد	نبضة/دقيقة	158,4	6,5	148,04	7,42	24,98	0,000
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max)	مل/كغم/دقيقة	72,17	2,26	79,12	2,76	-27,001	0,000

* معنوي عند مستوى احتمالية ≤ (0.05)

من خلال الجدول (4) يتبين لنا ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين متوسطات الاختبارين القبلي والبعدي في جميع المتغيرات التي تناولها البحث لدى المجموعة التجريبية، إذ كانت قيم Sig أصغر من (0,05)

3-1-2 عرض نتائج الصفات البدنية القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة

الجدول (5) الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) المحسوبة و Sig لزمن ركض 1 ميل والمتغيرات الفسلجية القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة

المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		(ت) المحسوبة	Sig
		سَ	±ع	سَ	±ع		
زمن الركض 1 ميل	دقيقة	8,71	0,75	8,39	0,76	4,117	0,003
النبض بعد الجهد	نبضة/دقيقة	166,9	11,58	164,11	12,3	5,011	0,001
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max)	مل/كغم/دقيقة	71,65	2,89	72,55	2,79	-2,769	0,022

* معنوي عند مستوى احتمالية ≤ (0.05)

من خلال الجدول (5) يتبين لنا ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين متوسطات الاختبارين القبلي والبعدي في جميع المتغيرات التي تناولها البحث لدى المجموعة الضابطة، إذ كانت قيم Sig أصغر من (0,05)

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

3-1-3 عرض نتائج الصفات البدنية البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة

الجدول (6) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) المحسوبة وSig لزمن ركض 1 ميل والمتغيرات الفسلجية البعدية بين مجموعتي البحث

المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	تجريبية الاختبار البعدي		ضابطة الاختبار البعدي		(ت) المحسوبة	Sig
		سَ	±ع	سَ	±ع		
زمن الركض 1ميل	دقيقة	7,51	0,65	8,39	0,76	-2,797	0,012
النبض بعد الجهد	نبضة/دقيقة	148,04	7,42	164,11	12,3	-3,538	0,002
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max)	مل/كغم/دقيقة	79,12	2,76	72,55	2,79	5,297	0,000

* معنوي عند مستوى احتمالية ≤ (0.05)

من خلال الجدول (6) يتبين لنا ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين متوسطات الاختبار البعدي في جميع المتغيرات بين مجموعتي البحث ولمصلحة المجموعة التجريبية، إذ كانت قيم Sig أصغر من (0,05).

4-2 مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الجداول (4) و(5) و (6) تحسنًا واضحًا في مؤشرات الكفاءة القلبية التنفسية لدى كل من المجموعة التجريبية والضابطة، إلا أن درجة التحسن كانت أكبر بشكل ملحوظ في المجموعة التجريبية التي خضعت لبرنامج التمارين المتواترة عالية الشدة .(HIIT) وقد شمل هذا التحسن انخفاضًا ملحوظًا في زمن الركض، وتراجعًا في معدل النبض بعد الجهد، إلى جانب ارتفاعٍ كبيرٍ في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين(VO_2max)

ويُعزو الباحث هذه التحسينات إلى طبيعة التدريب المعتمد علىHIIT ، والذي يقوم على التناوب بين فترات جهد عالية الشدة وفترات راحة قصيرة نسبيًا، مما يؤدي إلى تحفيز الجهازين القلبي والتنفسي بكفاءة عالية خلال فترة زمنية قصيرة، ويُنتج تكيّفات فسيولوجية سريعة وواضحة.

ويُعتبر VO_2max المؤشر الأهم في تحديد الكفاءة القلبية التنفسية، وكلما ارتفعت قيمته دل ذلك على زيادة فعالية القلب والرئتين والعضلات في التعامل مع الأوكسجين. وفي هذا البحث، أظهرت المجموعة التجريبية تحسنًا كبيرًا فيVO_2max ، وهو ما يتفق مع ما توصلت إليه دراسة (Milanović et al. 2015) والتي أظهرت أن التمارين المتواترة عالية الشدة (HIIT) أدت إلى زيادة متوسطة بلغت 9.1%

في VO_2max لدى الرياضيين وغير الرياضيين خلال فترات تدريب قصيرة نسبيًا. كما تدعم هذه النتائج ما توصل إليه Weston et al. (2014) في مراجعتهم المنهجية، حيث أكدوا أن HIIT يُعد أكثر فعالية من التمارين المستمرة متوسطة الشدة في تحسينVO_2max ، وقد تصل الزيادة إلى 4.5 مل/كغم/دقيقة خلال 6–12 أسبوعًا.

أما انخفاض معدل النبض بعد الجهد لدى أفراد المجموعة التجريبية، فيُعَد مؤشرًا مهمًا على تحسّن الاستجابة القلبية والتعافي السريع بعد أداء الجهد، وهو ما يعكس كفاءة الجهاز العصبي الذاتي، ويُعد من دلائل تطور الكفاءة القلبية. وقد أكدت دراسة (Buchheit & Laursen 2013) أن التدريب المتواتر عالي الشدة يُساهم في زيادة نشاط العصب الحائر (Vagal Tone) المسؤول عن تنظيم ضربات القلب، مما يؤدي إلى انخفاض أسرع في معدل النبض بعد الجهد وتحسّن واضح في قدرة القلب على الاستشفاء. كما أظهرت الدراسة أن HIIT يُحسن من التكيفات المرتبطة بالجهاز العصبي الذاتي، خاصة لدى الرياضيين.

وفيما يتعلق بـ زمن الركض، فقد أظهرت المجموعة التجريبية انخفاضًا واضحًا في الزمن المستغرق لإكمال اختبار الميل، ما يُفسر على أنه تحسّن في التحمل الهوائي وتاثير العتبة اللاهوائية، أي قدرة اللاعب على مواصلة الجهد قبل الشعور بالتعب. وقد بينت دراسة (Gibala et al. 2012) أن بروتوكولات HIIT أدت إلى تحسين زمن الإنجاز في الأنشطة الهوائية بنسبة تصل إلى 15% بعد فترة قصيرة من التدريب، مما يُشير إلى فاعليتها في تحسين الأداء البدني حتى في برامج قصيرة المدى.

ويُؤكد الباحثان تزامن التحسن في هذه المتغيرات الثلاثة (VO_2max، النبض، زمن الركض) يعكس التطور الحقيقي في كفاءة الجهازين القلبي والتنفسي، ولا يمكن تفسيره إلا بتأثير التمارين المتواترة التي تعتمد على الشدة العالية، التنظيم الزمني، والضغط الفسيولوجي المركز. إذ أثبتت هذه الطريقة فعاليتها في تطوير القدرة الهوائية، ورفع كفاءة استخدام الأوكسجين في الأنسجة.

وهذا ما أكدت دراسة (Helgerud et al. 2007) أن التدريب المتواتر عالي الشدة يُنتج تحسينات كبيرة في VO_2max وكفاءة القلب الانقباضية، مقارنة بالتدريب المستمر معتدل الشدة، حيث أدى HIIT إلى تحسين القدرة الأوكسجينية في العضلات العاملة، مما يُسرّع عملية الاستشفاء ويُحسّن الأداء الهوائي.

وفي المقابل، أظهرت المجموعة الضابطة تحسنًا طفيفًا في متغيرات البحث، تمثّل بانخفاض محدود في زمن الركض ومعدل النبض بعد الجهد، إلى جانب زيادة بسيطة في VO_2max. ويُعزى هذا التحسن إلى

استمرارية التدريب التقليدي الذي خضعت له المجموعة خلال فترة التطبيق، والذي بالرغم من كونه ذا طابع منخفض الشدة مقارنة بتمارينHIIT ، إلا أنه ساهم في تحسين اللياقة العامة بدرجة معينة، خاصة لدى اللاعبين ذوي المستوى اللياقة المتوسط

إلا أن هذا التحسن لم يرتقِ إلى مستوى التحسن الذي أظهرته المجموعة التجريبية، سواء من حيث قيمة الفروق أو دلالتها الإحصائية. وتشير هذه النتائج إلى أن البرامج التدريبية التقليدية، على الرغم من فائدتها في تحسين الأساس البدني، إلا أنها تفتقر إلى الكثافة والتنوع الفسيولوجي المطلوب لتحفيز التكيّفات القلبية والتنفسية بعمق. وقد أشار (Weston et al. 2014) إلى أن التمارين المتواترة عالية الشدة تتفوق على التمارين المتوسطة في قدرتها على إحداث تحسينات فسيولوجية واضحة في وقت قصير، خاصة على صعيد VO_2max ومعدل النبض القلبي.

وتُعزز نتائج هذه الدراسة فكرة أن التدريب التقليدي يمكن أن يخدم كخلفية أو قاعدة تدريبية عامة، في حين تُعد برامج HIIT خيارًا أكثر فاعلية عندما يكون الهدف هو تحسين الكفاءة القلبية التنفسية بشكل سريع وملموس، كما هو مطلوب في الألعاب الجماعية ذات الجهد المتكرر مثل كرة القدم.

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1. أثبت برنامج التمارين المتواترة عالية الشدة (HIIT) فعاليته بشكل واضح في تحسين مؤشرات الكفاءة القلبية التنفسية (VO_2max، النبض بعد الجهد، زمن الركض) لدى لاعبي كرة القدم الشباب مقارنةً بالبرنامج التقليدي.
2. التحسن في VO_2max لدى المجموعة التجريبية يشير إلى حدوث تكيّفات فسيولوجية إيجابية في الجهازين القلبي والتنفسي نتيجة طبيعة التدريب المتقطع عالي الشدة.
3. انخفاض معدل النبض بعد الجهد لدى لاعبي المجموعة التجريبية يدل على تطور في قدرة القلب على الاستشفاء واستعادة الحالة الطبيعية بعد الجهد البدني، وهو ما يعكس تحسنًا في كفاءة الجهاز العصبي الذاتي.
4. التحسن في زمن الركض للمسافة المحددة يعكس زيادة في القدرة الهوائية والعتبة اللاهوائية، ويؤكد قابلية HIIT لتطوير التحمل في وقت زمني قصير.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853
العدد الثاني – المجلد الرابع والعشرون
تاريخ النشر 30 حزيران 2025

5. على الرغم من التحسن الطفيف لدى المجموعة الضابطة، إلا أن نتائجها لم تكن بمستوى دلالة المجموعة التجريبية، مما يوضح أن التمارين التقليدية تفتقر إلى الشدة والتنظيم الزمني اللازم لإحداث تكيّف عميق.

4-2 التوصيات

1. اعتماد برامج HIIT كجزء أساسي من تدريب لاعبي كرة القدم، خاصة في فترات الإعداد العام، لما لها من تأثير مباشر في تطوير الكفاءة القلبية التنفسية.
2. دمج اختبارات VO_2max والنبض وزمن الركض كأدوات تقييم دورية خلال الموسم لمتابعة تطور لياقة اللاعبين الهوائية.
3. استخدام HIIT بشكل متدرج ومراقب لضمان استجابة آمنة وفعالة، خاصة عند تطبيقه على الفئات العمرية الشابة أو غير المدربة بشكل كافٍ.
4. إجراء دراسات مستقبلية تُعنى بتأثير HIIT على مؤشرات فسيولوجية أخرى (مثل التمثيل الغذائي، ضغط الدم، معدل الاستشفاء)، أو على فئات عمرية وجنسية مختلفة.
5. توعية المدربين والكوادر الفنية بأهمية تنويع البرامج التدريبية وإدخال أنماط حديثة كالتمارين المتواترة لتجنب الرتابة وتحقيق نتائج أسرع.

المصادر

المصادر العربية

1. عقيل، أحمد، وعبد القادر، عماد .(2011) القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضية .دار الفكر العربي، القاهرة، ص 215

المصادر الأجنبية

1. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Sports Medicine, 43(5), 313–338.
2. Gibala, M. J., Little, J. P., Macdonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. Journal of Physiology, 590(5), 1077–1084.
3. Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... & Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO_2max more than moderate training. Medicine & Science in Sports & Exercise, 39(4), 665–671.
4. Kline, G. M., Porcari, J. P., Hintermeister, R., Freedson, P. S., Ward, A., McCarron, R. F., Ross, J., & Rippe, J. M. (1987). *Estimation of VO_2max from a one-mile track walk, gender, age, and body weight*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 19(3), 253–259.
5. Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIIT) on VO_2max: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(10), 1469–1481.
6. Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1227–1234.

7. Wisløff, U., Ellingsen, Ø., & Kemi, O. J. (2009). High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training? Circulation, 120(12), 1225–1233.

ملحق (1)

يبين التمارين المتواترة عالية الشدة HIIT مع شرح مختصر لطريقة الأداء ونموذج من الوحدة التدريبية للأسبوع الأول الذي طبقته المجموعة التجريبية

التمرينات لمتواترة عالية الشدةHIIT المستخدمة من قبل المجموعة التجريبية

1- Burpees – تمرين البربيز

- يبدأ اللاعب من وضع الوقوف.
- ينزل إلى وضعية القرفصاء بوضع اليدين على الأرض.
- يمد الرجلين للخلف بسرعة ليصل إلى وضعية تمرين الضغط.
- يؤدي ضغطة (اختياري).
- يعيد الرجلين إلى الأمام إلى وضع القرفصاء.
- ينهض سريعًا ويقفز للأعلى مع رفع الذراعين.

2- Jump Squats – القرفصاء بالقفز

- يقف اللاعب وقدماه بمستوى عرض الكتفين.
- ينزل ببطء إلى وضعية القرفصاء (الركبتان مثنيتان والظهر مستقيم).
- يدفع نفسه لأعلى بقوة ويقفز في الهواء.
- يهبط برفق مرة أخرى على وضع القرفصاء ويكرر القفز.

3- Mountain Climbers – متسلقي الجبل

- يبدأ اللاعب في وضعية تمرين الضغط، واليدان تحت الكتفين مباشرة.
- يرفع الركبة اليمنى نحو الصدر بسرعة.
- يعيد القدم اليمنى إلى الخلف ويرفع الركبة اليسرى للأمام بنفس الطريقة.
- يواصل التبديل بين القدمين بأقصى سرعة، كأنه يتسلق.

4- Jump Lunges – الطعنات المتبادلة بالقفز

- يقف اللاعب في وضع الوقوف.
- يخطو خطوة كبيرة للأمام بقدم واحدة في وضعية الطعنة، والركبة الخلفية تقترب من الأرض.
- يقفز في الهواء ويبدّل القدمين أثناء القفز.
- يهبط بالساق المعاكسة في الأمام ويكرر.

5- High Knees – رفع الركبتين عاليًا

- يقف اللاعب مستقيمًا ويداه إلى جانبه أو مرفوعتان لمستوى الخصر.

- يبدأ بالجري في المكان بسرعة.
- يرفع كل ركبة بالتتابع نحو الصدر بأقصى ارتفاع ممكن.
- يحافظ على حركة اليدين متناغمة مع حركة القدمين.

6- Skater Jumps – قفزات التزلج الجانبي

- يقف اللاعب على رجل واحدة مع ثني خفيف للركبة.
- يقفز بشكل جانبي إلى الرجل الأخرى مع تأرجح الذراعين لموازنة الحركة.
- يهبط على الرجل الأخرى بثبات، ثم يعيد القفز للجهة المعاكسة.
- يكرر القفز من جانب إلى آخر بانسيابية.

انموذج للأسبوع الأول من التمرينات المتواترة عالية الشدة HIIT المستخدمة في البحث

الأسبوع	اليوم	الوحدة التدريبية	التمرين المستخدم في الوحدة التدريبية	زمن أداء التمرين بالثانية	عدد التكرارات	عدد المجاميع	زمن الراحة بين التكرارات بالثانية	زمن الراحة بين المجاميع والتمارين بالدقيقة	زمن التمرين الكلي بالثانية	زمن التمرين الكلي بالدقيقة	لزمن الكلي للجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية بالدقيقة
الأول	السبت	1	Burpees	30	4	3	15	4	930	15.5	27.5
			Jump Squats	30	3	3	15	3	720	12	
	الاثنين	2	Mountain Climbers	30	4	3	15	4	930	15.5	27.5
			Jump Lunges	30	3	3	15	3	720	12	
	الاربعاء	3	High Knees	30	4	3	15	4	930	15.5	27.5
			Skater Jumps	30	3	3	15	3	720	12	

تم الصعود بحمل التدريب من خلال الحجم عدد التكرارات اذ تم زيادة عدد التكرارات في الأسبوع الثاني لتكون (5*2) للتمرين الأول و(4*2) للتمرين الثاني وفي الأسبوع الثالث (6*2) للتمرين الأول و (5*2) للتمرين الثاني وفي الأسبوع الرابع تم استخدام نفس الحمل التدريبي للأسبوع الأول ، اما الأسبوع الخامس فقد تم استخدام (6*2) للتمرين الأول و (5*2) للتمرين الثاني وفي الأسبوعين السادس والسابع تم استخدام (7*2) للتمرين الأول و (6*2) للتمرين الثاني ليكون هنالك تكيف وتثبيت ، في حين كان الأسبوع الثامن بعدد تكرارات (6*2) للتمرين الأول و (5*2) للتمرين الثاني