DOI prefix: 10.33170, 2026, Vol (19), Issue (5): 216-235

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

A Training Program Using High-Intensity Interval Training (HIIT) to Reduce Excess Body Weight in Men at Fitness Centers

Assist. Prof. Tanya Hassan Hussein
University of Sulaimani, College of Physical Education and Sports Sciences, Iraq
tanya.hussen@univsul.edu.iq

Assist. Prof. Dr. Hawkar Salar Ahmed
University of Sulaimani, College of Physical Education and Sports Sciences, Iraq
hawkar.ahmad@univsul.edu.iq

Submission Date: December 28, 2025 Publication Date: October 28, 2026

Abstract

High-intensity interval training (HIIT) has emerged as an effective exercise strategy for promoting weight loss, improving body composition, and enhancing physical fitness within relatively short periods. The significance of this study lies in examining the use of HIIT to reduce body weight among men aged 30–35 years who attend fitness centers. The study aimed to design a specialized HIIT training program lasting two months and comprising 24 training sessions to reduce body weight in men attending fitness centers, as well as to identify differences between the pre- and post-tests in the experimental sample. The researchers adopted an experimental approach, given its suitability for the nature of the research problem. The sample consisted of 10 physically inactive male participants recruited from Class Gym fitness center. The results demonstrated that HIIT exercises were effective in reducing body weight among men aged 30–35 years. Accordingly, the study recommends that physically inactive individuals attending fitness centers engage in structured training programs, including HIIT, given its potential contribution to weight reduction.

Keywords: Training Program, High-Intensity Interval Training (HIIT), Weight Reduction.

برنامج تدريبي باستخدام التدريب المتقطع عالي الشدة (Hiit) لإنقاص الوزن الزائد للرجال في القاعات الرياضية

أ.م. ته نيا حسن حسين ، أ.م.د. هاوكار سالار احمد

العراق. جامعة السليمانية. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

hawkar.ahmad@univsul.edu.iq tanya.hussen@univsul.edu.iq

تاريخ استلام البحث 2025/12/28 تاريخ نشر البحث 2026/10/28

الملخص

برز التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) كاستراتيجية رياضية فعّالة وقوية مصممة لتعزيز فقدان الوزن، وتحسين تكوين الجسم، ورفع مستوى اللياقة البدنية خلال فترات زمنية قصيرة نسبياً. تكمن أهمية البحث في استخدام التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) لأنزال الوزن للرجال بين 30–35 سنة في القاعات الرياضية. يهدف البحث إلى إعداد تمرينات خاصة بالتدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) لمدة شهرين بواقع (24) وحدة تدريبية من أجل أنقاص الوزن الرجال في القاعات الرياضية، والتعرف على الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي لعينة البحث التجريبية. أستخدم الباحثان المنهج التجريبي وذلك لملاءمته لطبيعة مشكلة البحث، وتضمنت 10 مشاركاً في القاعة الرياضية (كلاس جيم) غير ممارس للرياضة. أظهرت النتائج بأن استخدام تمرينات التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) للرجال بين 30–35 سنة كان فعّالاً لإنقاص الوزن. ويوصي الدراسة المشاركون غير الممارسين في القاعات الرياضية باتباع برامج تدريبية ومنها استخدام تمرينات المتقطع عالي الشدة (HIIT) لما لها دور كبير لإنقاص الوزن.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي، التدريب المتقطع عالي الشدة (Hiit).

1- المقدمة:

برز التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) كاستراتيجية رياضية فعّالة وقوية مصممة لتعزيز فقدان الوزن، وتحسين تكوين الجسم، ورفع مستوى اللياقة البدنية خلال فترات زمنية قصيرة نسبياً. يتميز HIIT بتكرار فترات من التمارين عالية الكثافة تتخللها فترات قصيرة من النشاط منخفض الكثافة أو الراحة، مما يجعله بديلاً موفراً للوقت للتدريب المستمر التقليدي متوسط الشدة. تُنشّط هذه الطريقة كلاً من أنظمة الطاقة الهوائية واللاهوائية، وقد تم اعتمادها على نطاق واسع في الصالات الرياضية حيث يُعد الوقت والتأثير الأيضي وتنوع التدريب من الاعتبارات الرئيسية. وتُشير الأبحاث إلى أن HIIT يُمكنه تقليل إجمالي دهون الجسم بشكل فعّال – وهو أمر بالغ الأهمية للرجال الذين غالباً ما تتراكم لديهم دهون البطن الضارة المرتبطة بمخاطر أمراض القلب والأيض – وقد يُحقق نتائج أفضل في فقدان الدهون مقارنةً بالتمارين التقليدية ذات الوتيرة الثابتة في وقت مماثل أو أقصر. تشير الدراسات إلى تحسنات ملحوظة في خفض الدهون الكلية عند دمج تمارين HIIT مع أساليب التدريب التقليدية على مدى عدة أسابيع، مما يُبرز أهميتها في برامج إدارة الوزن للرجال في الصالات الرياضية.

(Giannaki, et al. 2016)

إلى جانب دورها في خفض الوزن ونسبة الدهون، أظهرت تمارين التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) ارتباطاً بفوائد هرمونية لدى الرجال، من أبرزها تحفيز الاستجابة الإيجابية لهرمون التستوستيرون، فضلاً عن تحسين التكيفات الأيضية التي تُسهم في الحفاظ على الكتلة العضلية أثناء فترات العجز في السعرات الحرارية، وهو ما يُعد هدفاً مهمًا عند السعي إلى تقليل كتلة الدهون مع الإبقاء على كتلة الجسم الخالية من الدهون.وتُعد تمارين التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) من الأساليب التدريبية الفعّالة لغير الممارسين في إنقاص الوزن، إذ تُسهم في تحسين تكوين الجسم وخفض نسبة الدهون مع زمن تدريب أقصر مقارنة بالتمارين الهوائية التقليدية. كما تساعد هذه التمارين على رفع كفاءة التمثيل الغذائي وزيادة استهلاك الأكسجين بعد التمرين، مما يعزز حرق السعرات الحرارية حتى بعد انتهاء الجلسة التدريبية. (Wewege, et al. 2017)

وفي هذا المجال يشير روسوماندو إلى أن البرامج التدريبية التي تعتمد على الجهد المتقطع تُعد أكثر فاعلية في تقليل الكتلة الدهنية مقارنة بالتمارين المستمرة، خصوصًا عند تطبيقها على أفراد غير ممارسين للنشاط البدني (Russomando, et al. 2020). كما يؤكدان أن الاستجابات الأيضية الناتجة عن هذا النوع من التدريب تُسهم في تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل تراكم الدهون تحت الجلد. تشير المصادر العلمية إلى أن التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) يُحدث تحسينات ملحوظة في مؤشرات الصحة القلبية الأيضية، بما في ذلك تكوين الجسم، والقدرة الهوائية، الأمر الذي يدعم فعاليته كبرنامج تدريبي مناسب لإنقاص الوزن لدى الرجال البالغين الممارسين وغير الممارسين للتمارين الرياضية في القاعات الرياضية. وبالتالي، فإنه بدأ بممارسة

وتطبيق تمارين الـ HIIT المنظمة في القاعات الرياضية لزيادة كفاءة فقدان الدهون، وتحسين نتائج اللياقة البدنية، ودعم الالتزام طويل الأمد بالتمارين الرياضية لفقدان الوزن. وتكمن أهمية البحث في إبراز فعالية التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) كبرنامج تدريبي فعّال لإنقاص الوزن الزائد لدى الرجال في القاعات الرياضية، لما له من تأثير إيجابي في تحسين تكوين الجسم والصحة القلبية الأيضية. كما يساهم في الحفاظ على الكتلة العضلية وتوفير أسلوب تدريبي عملي وموفّر للوقت يمكن للمدربين الاعتماد عليه. ورغم التطور الملحوظ في مجالات الصحة واللياقة البدنية، لا تزال فئة الرجال غير الممارسين للنشاط الرياضي في المرحلة العمرية (30–35 سنة) تواجه مشكلات ملحوظة تتعلق **بزيادة الوزن**، الأمر الذي ينعكس سلباً على مستوى اللياقة القلبية التنفسية. ويُعزى ذلك إلى اتباع نمط حياة يتسم بقلة الحركة وانخفاض مستوى النشاط البدني المنتظم. كما توضح العديد من الدراسات أن هذه المرحلة العمرية تُعد من المراحل الحساسة التي تبدأ فيها المخاطر الصحية المرتبطة بالسمنة والخمول البدني بالظهور، مثل أمراض القلب والأوعية الدموية واضطرابات التمثيل الغذائي. ورغم كثرة استخدام البرامج التدريبية التقليدية، إلا أن محدودية الوقت وقلة الالتزام تُعد من أبرز العوائق التي تمنع الأفراد غير الممارسين للرياضة من الاستمرار في ممارسة النشاط البدني. من هنا برز التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) كأحد الأساليب التدريبية الحديثة التي تمتاز بقصر مدة الأداء وفاعليته في تحسين المؤشرات الصحية. وبما ان مجال الباحثان متابعة الأشخاص الذين يشاركون في القاعات الرياضية لانزال الوزن والصحة الرياضية، رأي بان المشاركين والمسجلين في القاعات الرياضية لا يركزون على أسلوب أو طريقة معينة للتدريب وإنقاص الوزن، لذا يرى الباحثان بأن استخدام التدريب المتقطع عالي الشدة له دور مهم لتنزيل الوزن واللياقة القلبية التنفسية لدى الرجال غير الممارسين للرياضة، خصوصاً في الفئة العمرية (30–35 سنة).

ويهدف البحث الى:

1- اعداد تمرينات التدريب المتقطع عالي الشدة وبأزمنة مختلفة.

2- التعرف على تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة لإنقاص الوزن لدى الرجال غير الممارسين للرياضة بأعمار 25–30 سنة بين الاختبار القبلي والبعدي لعينة البحث.

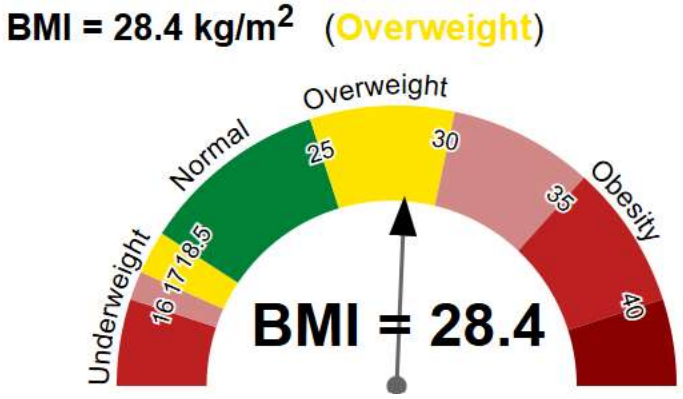
2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

تضمن مجتمع البحث وعينته من الأشخاص ذوي الوزن الزائد غير الممارسين بأعمار (30-35) وكان عددهم 10 شخصاً في القاعة الرياضية (كلاس جيم). قيس الوزن والطول وفقاً لطرق معيارية لمؤشر كتلة الجسم (BMI) وزن الجسم/(الطول)^2، ثم حُسب مؤشر كتلة الجسم التي بلغ مؤشر كتلة الجسم (BMI) 25 ≥) (أي 28.4 كغم/م^2 كما في الشكل 1).

تكونت العينة من مجموعة واحدة تجريبية من 10 أشخاص الذين شاركوا في القاعة الرياضية (هاي كلاس جيم) لأنزال الوزن، وتم آخذ موافقة العينة بالاشتراك بشكل تطوعي في الدراسة الحالية بعد فحص طبي. حيث طبق عليهم البرنامج المعد من قبل الباحثان باستخدام تمارين الـ HIIT. وشارك 2 من أفراد العينة في التجربة الاستطلاعية.



الشكل (1) يوضح مؤشر كتلة الجسم لعينة البحث (ذوي الوزن الزائد)

- تجانس عينة البحث:

فقد عمد الباحث إلى استخراج التجانس لعينة البحث عن طريق أخذ قياسات (العمر بالسنة، الطول بالسنتيمتر، الكتلة بالكيلوغرام) لكل شخص ضمن إطار عينة البحث كما في الجدول1.

الجدول (1) يبين الاوساط الحسابية والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتجانس العينة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء (Skewness)
1	العمر	(سنة)	32.6	32.5	1.7	0.119
2	الطول	(سم)	178.0	178.0	6.0	-0.125
3	الكتلة	(كغم)	90.1	92.0	5.3	-0.838

تبين من الجدول (1) ان العينة متجانسة عند كل من العمر والطول والوزن وذلك لأن معامل الالتواء كلما كان بين (± 1) دل ذلك على اعتدالية توزيع العينة بشكل طبيعي.

2-3 الوسائل والبيانات والأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- المصادر والمراجع العلمية.
- استمارة الاستبيان.
- الاختبارات والمقاييس.
- جهاز (Fitmate Pro) للاختبارات الفسيولوجية إيطالي الصنع، شركة Cosmetالإيطالية ويستخدم لإيجاد المتغييرات الحاصلة في الجهاز التنفسي، عدد1.
- جهاز الركض (التريدميل) نوع (Life Fitness) - (Platinum Club Series).
- جهاز قياس معدل النبض sport lineالذي يربط حول صدر المختبر لغرض قياس معدل ضربات القلب اثناء الجهد إيطالي الصنع عدد1
- جهاز استقبال وارسال الإشارات USB الخاص بالنبض يعمل كتعريف للبلوتوث المرتبط بالحزام الذي يرتديه المختبر إيطالي الصنع عدد1
- قناع خاص يرتديه المختبر لغرض قياس مؤشر الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجيني، إيطالي الصنع عدد1
- محلول ملحي لغرض التعقيم.
- جهاز تحليل حامض اللاكتيك المحمول باليد نوع (EKF Lactate Scout +) ألمانيا الصنع.
- حاسوب الكتروني نوع (Microsoft).
- جهاز الكتروني حساس لقياس وزن الجسم لأقرب (10) غم وقياس الطول.
- ساعات ايقاف لقياس الزمن لأقرب (100/1) من الثانية عدد (2).

2-4 تحديد متغيرات البحث:

أعتمد الباحثان في اختيار **المتغيرات الفسيولوجية** المناسبة لهذا البحث على المصادر العلمية فضلاً عن المتغيرات التي يمكن آخذها من جهاز (Fitmate Pro) كما في الدراسات السابقة.

(Nieman, et al. 2007)

وذلك خلال الركض على جهاز التريدميل ومنها (معدل ضربات القلب "HR" والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين "Vo2Max" ومعدل التنفس خلال الجهد "RF" والتهوية الرئوية "VE" والطاقة المصروفة "EE" والأوكسجين في الزفير "FEO2")، إضافةً إلى حامض اللاكتيك ومؤشر كتلة الجسم (BMI).

2-5 التمارين المستخدمة في البحث:

أعتمد الباحثان في اختيار التمارين المستخدمة في البحث على المصادر العلمية الحديثة.

(Boutcher, 2011: Wewege, M., et al. 2017)

والتي تكونت من 10 تمارين لـ تمارين الـ HIIT **لإنقاص الوزن**، كمايلي:

1- تمرين بيربي (Burpees).

2- تمرين لكامل الجسم ← الساقين، الصدر، الذراعين، عضلات الجذع، الجهاز القلبي الوعائي

3- تمرين تسلق الجبل (Mountain Climbers) عضلات الجذع، الكتفين، عضلات الورك، التحمل القلبي الوعائي.

4- تمرين القرفصاء بالقفز (Jump Squats) عضلات الفخذ الأمامية، الأرداف، أوتار الركبة، القوة الانفجارية.

5- تمرين الجري مع رفع الركبتين عالياً (High Knees Running) القلب، عضلات الورك، عضلات الفخذ الأمامية، تنشيط عضلات الجذع

6- تمرين القفز النجمي (القفزات المتتالية) (Jumping Jacks) (Star Jumps كامل الجسم، التناسق، اللياقة الهوائية واللاهوائية.

7- تمرين القفز مع القرفصاء للداخل والخارج (In-and-Out Squat Jumps) قوة الجزء السفلي من الجسم، الأرداف، الفخذين، رفع معدل ضربات القلب.

8- تمرين القفز على وضعية البلانك (Plank Jacks) ثبات عضلات الجذع، الكتفين، التحمل القلبي الوعائي

9- تمرين الاندفاع مع القفز (**Jump Lunges**) عضلات الأرداف، عضلات الفخذ الأمامية، عضلات الفخذ الخلفية، التوازن، التناسق الحركي.

10- القفز على الصندوق (Box Jumps) القوة الانفجارية، عضلات الأرداف، عضلات الفخذ الأمامية، التناسق الحركي.

11- تمرين الضغط مع القفز (تمرين بيربي للضغط) ((Burpee Push-up) Push-up to Jump)

عضلات الصدر، الذراعين، عضلات الجذع، الجهاز القلبي الوعائي

2-6 الاختبارات والقياسات المستخدمة:

2-6-1 مؤشر كتلة الجسم (BMI):

يقوم الباحثان بقياس وزن وطول المختبرين لمعرفة مؤشر كتلة الجسم (BMI) وزن الجسم/(الطول)، أي وفقاً لطرق معيارية لمؤشر كتلة الجسم (BMI) وزن الجسم/(الطول)^2.

2-6-2 اختبار بروتوكول بروس (The Bruce Protocol):

هو اختبار جهد قلبي معياري (Treadmill Test)يُستخدم لتقييم كفاءة القلب والرئتين واللياقة البدنية، عبر المشي والركض على جهاز السير (Treadmill) مع زيادة تدريجية في السرعة والانحدار كل 3 دقائق.

آلية العمل: يتكون من 7 مراحل، كل مرحلة تستغرق 3 دقائق، تزداد فيها سرعة وانحدار جهاز المشي تدريجياً. يتم إيقاف الاختبار إذا لم يستطع المختبر الاستمرار في الركض أو في حال ظهور أعراض مثل ألم الصدر. تقييم اللياقة القلبية التنفسية، وتحديد مستوى الجهد. يُراقب فيه المتغييرات الفسيولوجية التالية:

- الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين "Vo2Max"
- معدل ضربات القلب "HR"
- معدل التنفس خلال الجهد "RF"
- التهوية الرئوية "VE"
- الطاقة المصروفة "EE"
- الأوكسجين في الزفير "FEO2"

2-6-3 قياس حامض اللاكتيك (BL):

تم جمع عينات الدم من الإصبع لقياس تركيز حامض اللاكتيك (قبل الركض على التريدميل وبعد الانتهاء من الركض) عن طريق استخدام جهاز تحليل المحمول باليد (EKF Lactate Scout +)، تم تنظيف الإصبع اولاً باستخدام منديل جاف لإزالة العرق، ثم تم استخدام مسحة كحولية. بعد تجفيف المكان، تم ثقب الإصبع.

2-7 خطوات البحث الميدانية:

2-7-1 التجارب الاستطلاعية:

2-7-1-1 التجربة الاستطلاعية الأولى (لاختبار بروس ومؤشر كتلة الجسم):

لقد تم التجربة الاستطلاعية الأولى من قبل الباحثان على 2 شخصاً من العينة الرئيسية وبوجود فريق العمل المساعد، وكان الهدف منها التأكد من كفاءة وجاهزية وكيفية الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث لاختبار بروس، وكانت التجربة الاستطلاعية الأولى بتاريخ 2025/2/2 في مختبر الكلية التربية البدنية والعلوم الرياضة في جامعة السليمانية.

2-7-1-2 التجربة الاستطلاعية الثانية (للبرنامج التدريبي):

تم اجراء التجربة الاستطلاعية الثانية بتاريخ 2025/2/4 في القاعة الرياضية (كلاس جيم) بمنطقة قركة في محافظة السليمانية وبوجود فريق العمل المساعد وكانت التجربة على نفس الشخصين (2) من افراد العينة، كان الهدف من هذه التجربة هو كيفية أداء التمارين وتحديد شدة التدريب وكيفية ضبط عملية ضربات القلب:

وتم احتساب الشدة وفق النبض حسب المعادلة التالية:

220 – العمر (فرد من افراد العينة) = الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب

2-8 الاختبارات القبلية:

تم اجراء الاختبارات القبلية بتأريخ 2025/2/9 في مختبر كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة السليمانية للمتغيرات البحث **(مؤشر كتلة الجسم** وحامض **اللاكتيك** و**المتغيرات الفسيولوجية:** معدل ضربات القلب HR والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين "Vo2Max" ومعدل التنفس خلال الجهد "RF" والتهوية الرئوية "VE" والطاقة المصروفة "EE" والأوكسجين في الزفير "FEO2").

2-9 تطبيق البرنامج التدريبي (HIIT):

بعد آخذ آراء الخبراء والمختصين في مجال التدريب الرياضي وفسلجة التدريب حول البرنامج التدريبي واعتماداً على المصادر العلمية والبحوث السابقة: حيث طبق البرنامج التدريبي بتأريخ 2025/2/12 لمدة (8) أسابيع وبواقع ثلاث وحدات تدريبية (في ثلاثة أيام) ليكون مجموع الوحدات التدريبية (24) وحدة تدريبية (نموذج من الوحدات التدريبية الأسبوعية انظر إلى الجدول 2). رغم ان التمارين المتقطعة عالي الشدة فأن الباحثان قد بدأ البرنامج التدريبي في الأسبوع الأول بشدة 75% نظراً لان افراد العينة غير ممارسين للرياضة ومراعاتهم لذلك لغرض انسجامهم مع التمارين والوحدات التدريبية. وبعد ذلك قام الباحثان وحسب قواعد التدريب الرياضي المعروفة بالتدرج في الحمل التدريبي ونسب الشدة ارتفاعا تدريجيا، وقد تراوحت زمن الوحدات التدريبية ما بين 15- 25 دقيقة.

الجدول (2) يبين نموذج للوحدات التدريبية في الاسبوع الاول

الأربعاء						
ت	التمارين المستخدمة	الشدة	الحجم التدريبي	الراحة بين التكرارات	الراحة البينية (بين التكرارات)	**عدد المجاميع**
1	التمرين 1	%75	40 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	**1 مجموعة**
2	التمرين 2	%75	40 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
3	التمرين 4	%75	30 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
4	التمرين 6	%75	35 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
السبت						
ت	التمارين المستخدمة	الشدة	الحجم التدريبي	الراحة بين التكرارات	الراحة البينية (بين التكرارات)	**عدد المجاميع**
1	التمرين 1	%80	40 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	**1 مجموعة**
2	التمرين 3	%80	40 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
3	التمرين 5	%80	30 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
4	التمرين 6	%80	35 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
الاثنين						
ت	التمارين المستخدمة	الشدة	الحجم التدريبي	الراحة بين التكرارات	الراحة البينية (بين التكرارات)	**عدد المجاميع**
1	التمرين 2	%75	40 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	**1 مجموعة**
2	التمرين 4	%75	40 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
3	التمرين 7	%75	30 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	
4	التمرين 8	%75	35 ثا X 3 مرات	40 ثا	60 ثانية	

2-10 الاختبارات البعدية:

تم إجراء الاختبار البعدي للاختبارات المستخدمة في يوم الأحد المصادف 2025/4/9 على أفراد عينة البحث في مختبر كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة السليمانية.

2-11 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان الحقيبة الإحصائية للوسائل العلمية (SPSS 25) لاستخراج النتائج:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.
- اختبار (ت) للعينات المتناظرة.

3- عرض وتحليل ومناقشة نتائج متغيرات البحث:

3-1 عرض وتحليل نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث التجريبية للمتغيرات الفسيولوجية ومؤشر كتلة الجسم (BMI):

الجدول (3) يبين المعالم الاحصائية الخاصة بالاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث في المتغيرات الفسيولوجية

المعالم الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	قيمة (t) المحتسبة	القيمة الاحتمالية
		س- ± ع+	س- ± ع+		
معدل ضربات القلب HR	ض/د	2.1 ± 172.4	2.4 ± 176.3	-3.095	* 0.013
حامض اللاكتيك (BL)	ملليمول/ لتر	2.0 ± 12.5	1.8 ± 15.4	-2.965	* 0.026
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين VO2 MAX	ملليتر/كيلوغرام/دقيقة	1.1 ± 37.2	2.8 ± 41.6	-5.456	** 0.000
معدل التنفس خلال الجهد RF	عدد مرات/دقيقة	1.4 ± 43.3	2.9 ± 48.1	-4.496	** 0.001
التهوية الرئوية VE	لتر/دقيقة	2.9 ± 124.2	6.2 ± 134.4	-4.930	** 0.001
الطاقة المصروفة EE	كيلو كالوري/دقيقة	152.2 ± 1139.9	154.6 ± 1157.6	-2.565	* 0.030
الأوكسجين في الزفير FEO2	غرام/مول	0.6 ± 16.0	0.6 ± 17.0	-3.875	* 0.004

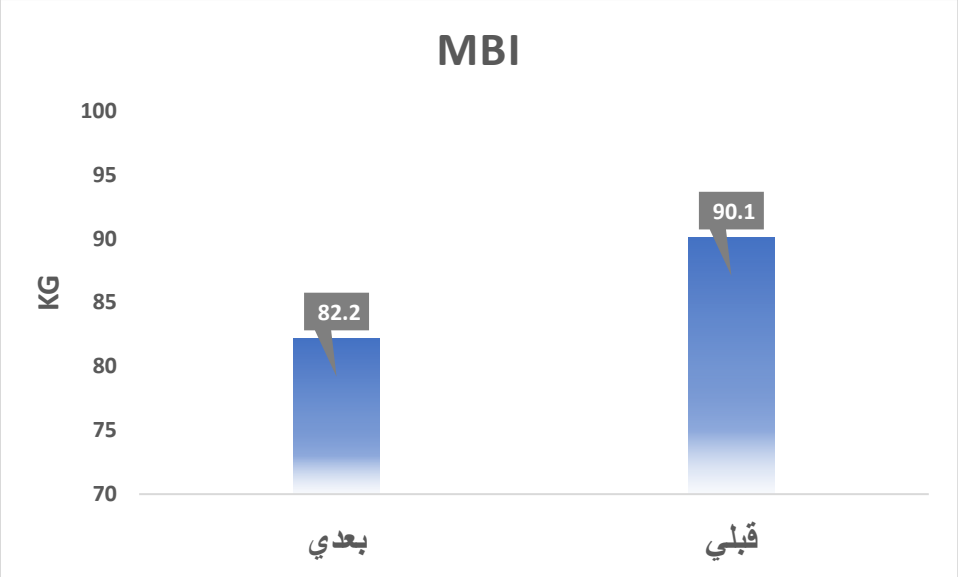
معنوي عندما يساوي أو أقل من نسبة خطأ 0.05

معنوي عندما يساوي أو أقل من نسبة خطأ 0.001

يتبين من خلال النظر إلى الجدول (3) والذي يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات **القبلية والبعدية لعينة البحث التجريبية** بالنسبة للمتغيرات الفسيولوجية **هناك فروق معنوية** لجميع المتغيرات، إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **لمعدل ضربات القلب** للاختبار القبلي والبعدي على التوالي

(172.4 ض/د ± 2.1) (176.3 ض/د ± 2.4)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 3.095- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.013 وهذا أقل من 0.05. إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **لحامض اللاكتيك** للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (12.5 ± 2.0) (15.4 ± 1.8)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 2.965- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.026 وهذا أقل من 0.05. إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين** (VO2MAX) للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (37.2 ± 1.1) (41.6 ± 2.8)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 5.456- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.000 وهذا أقل من 0.001. وكذلك إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **لمعدل التنفس خلال الجهد** (RF) للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (43.3 ± 1.4) (48.1 ± 2.9)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 4.496- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.000 وهذا أقل من 0.001. وكذلك إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **للتهوية الرئوية (VE)** للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (124.2 ± 2.9) (134.4 ± 6.2)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 4.496- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.000 وهذا أقل من 0.05. وكذلك إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **للطاقة المصروفة (EE)** للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (1139.9 ± 152.2) (1157.6 ± 154.6)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 2.565- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.030 وهذا أقل من 0.05. إذ بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري **لمعدل الأوكسجين في الزفير (FEO2)** للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (16.0 ± 0.6) (17.0 ± 0.6)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 3.875- وبلغت قيمة الاحتمالية 0.004 وهذا أقل من 0.05.

أما بالنسبة **لمؤشر كتلة الجسم (BMI)**، من خلال الشكل (2) بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري للاختبار القبلي والبعدي على التوالي (90.1 ± 5.3) (82.2 ± 4.8)، حيث تبين بأن هناك فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة ت (t) المحتسبة 6.873 وبلغت قيمة الاحتمالية 0.000 وهذا أقل من 0.001.



الشكل (2) يوضح مؤشر كتلة الجسم لعينة البحث (القبلي والبعدي)

3-2 مناقشة نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث التجريبية للمتغيرات الفسيولوجية ومؤشر كتلة الجسم (BMI):

يُظهر الجدول (3) نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث في مجموعة من المتغيرات الفسيولوجية، حيث تم استخدام اختبار (t) لعينتين مرتبطتين للكشف عن دلالة الفروق. وتشير القيم الاحتمالية (P-value) إلى وجود فروق معنوية **للمتغيرات الفسيولوجية بين الاختبار القبلي والبعدي**، ويعزو الباحثان هذه الفروق المعنوية إلى البرنامج التدريبي باستخدام التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT) والذي يعكس التأثير الإيجابي للبرنامج التدريبي المطبق.

أظهرت النتائج فروقاً معنوياً في معدل ضربات القلب بعد التطبيق (P = 0.013)، وهو مؤشر واضح على تحسن كفاءة ويُعد هذا التحسن مؤشراً إيجابياً على تحسن كفاءة الجهاز الدوري القلبي وزيادة التكيف الفسيولوجي مع الجهد البدني، وهو ما يعكس تحسناً في اللياقة القلبية التنفسية. ويُعزى هذا الفرق إلى زيادة حجم الضربة القلبية وتحسن التكيف العصبي القلبي نتيجة التدريب المنتظم، مما يقلل الحاجة إلى عدد ضربات أعلى لتلبية متطلبات الجهد البدني. (Wilmore & Costill, 2005)

كما أظهرت نتائج حامض اللاكتيك فروقاً معنوية (p = 0.026) لصالح الاختبار البعدي، ويشير ذلك إلى تحسن قدرة الجسم على التخلص من اللاكتات أو تأخير تراكمها، مما يدل على تطور التحمل اللاهوائي وكفاءة العمليات الأيضية أثناء الأداء البدني (Bishop et al. 2011)، وخصوصاً استطاع عينة البحث الاستمرار في الركض لمدة أطول في الاختبار البعدي. ويعزو الباحثان إلى ان تراكم حامض اللاكتيك في الدم أمر طبيعي بعد الجهد وخاصاً ان أفراد عينة البحث استطاعوا الركض على التريدميل في الاختبار البعدي لمدة أطول مقارنةً بالاختبار القبلي. ويشير الدراسات ان هذا الازدياد في الحامض اللاكتيك يشير إلى استجابة الأيض اللاهوائي للتدريب المتقطع تحت الحمية الكيتونية. (Nguyen, et al., 2019, p.160)

أظهرت النتائج فروقاً عالية الدلالة الإحصائية (p = 0.000) لصالح الاختبار البعدي، مع ارتفاع ملحوظ في قيم .VO2max ويُعد هذا المتغير من أهم مؤشرات اللياقة الهوائية، مما يدل على فاعلية البرنامج التدريبي في تحسين قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على نقل واستهلاك الأوكسجين أثناء الجهد (Midgley et al. 2006). بيّنت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية (p = 0.001)، حيث تحسن معدل التنفس أثناء الجهد (RF) في الاختبار البعدي مقارنة بالقبلي، وهو ما يعكس تحسناً في كفاءة الجهاز التنفسي وقدرة أفضل على التحكم في التهوية الرئوية أثناء الأداء البدني (McArdle et al. 2015). سجلت **التهوية الرئوية** فروقاً معنوية عالية (p = 0.001) لصالح الاختبار البعدي، لكون التمارين المستخدمة من قبل عينة البحث مما

أدى إلى تحسن كفاءة تبادل الغازات وزيادة القدرة على تلبية متطلبات الجهد البدني من الأوكسجين، وهو ما يتماشى مع تحسن الـ Vo2Max (Powers & Howley, 2008). أظهرت النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية ($p = 0.030$)، حيث زادت الطاقة المصروفة في الاختبار البعدي. ويعكس ذلك ارتفاع شدة الأداء أو كفاءة العمل البدني بعد البرنامج التدريبي، مما يدل على تحسن القدرة الوظيفية للجسم (Ainsworth et al. 2011) وذلك استجابةً للجهد الذي أستمر لمدة أكثر من الاختبار القبلي. سجل نسبة الأكسجين في الزفير (FEO_2) فروقاً معنوية ($p = 0.004$)، لاستخدام تمارين الـ HIIT لمدة شهرين، حيث تحسن نسبة الأوكسجين في الزفير بعد تطبيق البرنامج التدريبي، وهو ما يدل على زيادة كفاءة استخدام الأوكسجين داخل الأنسجة العضلية أثناء الجهد البدني (Wasserman et al. 2012).

وأما فيما يخص **مؤشر كتلة الجسم (BMI)** تشير نتائج الدراسة إلى وجود **فروق ذات دلالة إحصائية في مؤشر كتلة الجسم (BMI) بين الاختبار القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي** (الشكل 2)، حيث انخفض مؤشر كتلة الجسم من (28.4 كغم/م²) في الاختبار القبلي إلى (25.9 كغم/م²) في الاختبار البعدي، وهو ما ترافق مع انخفاض وزن الجسم من (90.1 كغم) إلى (82.2 كغم). ويعكس هذا الانخفاض تحسناً واضحاً في تركيب الجسم، إذ انتقل أفراد العينة من فئة زيادة الوزن إلى الاقتراب من الحدود العليا للوزن الطبيعي وفق تصنيف منظمة الصحة العالمية. ويعزو الباحثان هذا التحسن إلى **فعالية البرنامج التدريبي المستخدم**، حيث تؤكد الكلية الأمريكية للطب الرياضي أن ممارسة النشاط البدني المنتظم، وخاصة البرامج التي تتسم بالشدة العالية، تسهم بشكل مباشر في زيادة الإنفاق الطاقي وتحفيز أكسدة الدهون، مما يؤدي إلى خفض وزن الجسم ومؤشر كتلة الجسم لدى الأفراد الذين يعانون من زيادة الوزن (American College of Sports Medicine, 2022). كما تشير الدراسات المشابهة إلى أن **التدريب المتقطع عالي الشدة (HIIT)** يُعد أكثر كفاءة من التدريب المستمر متوسط الشدة في تحسين تركيب الجسم وتقليل الكتلة الدهنية، وهو ما ينعكس إيجاباً على مؤشر كتلة الجسم، حتى خلال فترات تدريب قصيرة نسبياً.(Wewege et al., 2017)

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- أظهر البرنامج التدريبي المستخدم فاعلية واضحة في خفض مؤشر كتلة الجسم (BMI)، حيث وُجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي، مما يدل على تحسن ملموس في تركيب الجسم.

2- ساهم البرنامج التدريبي في خفض وزن الجسم بشكل ملحوظ، الأمر الذي يعكس كفاءة التدخل البدني في تقليل الكتلة الدهنية وتحسين التوازن الطاقي لدى أفراد العينة.

3- تؤكد نتائج الدراسة أن التدريب البدني المنتظم، خاصة عالي الشدة، يُعد وسيلة فعّالة لتحسين المؤشرات الصحية المرتبطة بزيادة الوزن، مما يعزز دوره في الوقاية من المخاطر الصحية المرتبطة بالسمنة.

4-2 التوصيات:

1- يُوصى باعتماد البرامج التدريبية عالية الشدة (مثل الـ HIIT) ضمن برنامج التدريبي في القاعات الرياضية لما لها من تأثير إيجابي في خفض مؤشر كتلة الجسم وتحسين تركيب الجسم.

2- ضرورة الاستمرارية في تطبيق البرامج التدريبية المصحوبة بمتابعة دورية لمؤشر كتلة الجسم ووزن الجسم، لضمان الحفاظ على النتائج الإيجابية على المدى الطويل لتنزيل الوزن.

3- يُوصى بإجراء دراسات مشابهة تشمل عينات أكبر ومتغيرات فسيولوجية إضافية (مثل نسبة الدهون في الجسم، ومعدل الأيض)، بهدف تعميم النتائج وتعميق الفهم العلمي لتأثير هذا النوع من التدريب.

المصادر

- ديوبولد فان دالين) ترجمة) محمد نبيل نوفل وآخرون "مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط4 (القاهرة - مكتبة الانجلو المصرية) 2:95.

- insworth, B. E., et al. (2011). Compendium of Physical Activities.

- American College of Sports Medicine. (2022). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (11th ed.). Wolters Kluwer.

- Bishop, D., et al. (2011). Muscle buffer capacity and aerobic fitness.

- Boutcher, S. H. (2011). *High-intensity intermittent exercise and fat loss.* Journal of Obesity.

- Giannaki, C. D., Aphamis, G., Sakkis, P., & Hadjicharalambous, M. (2016). Eight weeks of a combination of high intensity interval training and conventional training reduce visceral adiposity and improve physical fitness: a group-based intervention. The Journal of sports medicine and physical fitness, 56(4), 483-490.

- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). Exercise Physiology.

- Midgley, A. W., McNaughton, L. R., & Wilkinson, M. (2006). Is there an optimal training intensity for enhancing the maximal oxygen uptake of distance runners? Empirical research findings, current opinions, physiological rationale and practical recommendations. Sports medicine, 36(2), 117-132.

- Powers, S. K., & Howley, E. T. (2018). Exercise Physiology: Theory and Application.

- Russomando, L., Bono, V., Mancini, A., Terracciano, A., Cozzolino, F., Imperlini, E., ... & Buono, P. (2020). The effects of short-term high-intensity interval training and moderate intensity continuous training on body fat percentage, abdominal circumference, BMI and vo2max in overweight subjects. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 5(2), 41.

- Wasserman, K., et al. (2012). Principles of Exercise Testing and Interpretation.

- Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, 18(6), 635–646.

- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2005). Physiology of Sport and Exercise.

- Nguyen, et a .(2019) P.160 Ketogenic Diets in Sports Science .Chicago: University Press.