مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

# تأثير التدريبات المتقطعة عالية الشدة على بعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئي كرة القدم من ١٤ إلى ١٦ سنة

**ا.د. احمد شعراوي محمد احمد**

استاذ بقسم علوم الصحة الرياضية وكيل الكلية لشئون الدراسات العليا والبحوث بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

**ا.م.د. حسام اسعد امين محمد**

أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة دمياط

**ا.م.د. محمد عبد الحي الحسيني أبو الدهب**

أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

**الباحث / نبيل عطيه عبد الجواد احمد**

باحث ماجستير بكلية التربية الرياضية قسم علوم الصحة الرياضية جامعة دمياط

## مستخلص البحث

يهدف البحث إلى التعرف على "تأثير التدريبات المتقطعة عالية الشدة (HIIT) على بعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئي كرة القدم من ١٤ إلى ١٦ سنه" وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة باستخدام القياسين القبلي والبعدي، بعينة بلغت (٢٥) لاعبًا ناشئًا مسجلين في الاتحاد المصري لكرة القدم، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية أساسية تضم (٢٠) لاعبًا، بالإضافة إلى (٥) لاعبين للعينة الاستطلاعية ، حيث أشارت أهم النتائج إلي وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسط القياسين القلبي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي قيد البحث ، ويوصي الباحث ضرورة إدراج التدريبات المتقطعة عالية الشدة (HIIT) في برامج إعداد ناشئي كرة القدم نظرًا لمناسبتها لطبيعة الأداء التنافسي والاستفادة من هذا الأسلوب في الرياضات الجماعية التي تعتمد على فترات متناوبة من العمل والراحة والاهتمام بتأهيل المدربين حول الأساليب الحديثة في التدريب المتقطع عالي الشدة لضمان الاستخدام الأمثل له في تطوير الأداء الرياضي.

**الكلمات المفتاحية:** التدريبات المتقطعة عالية الشدة – المتغيرات الفسيولوجية – ناشئي كرة القدم

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

# The Effect Of High-Intensity Interval Training (Hiit) On Some Physiological Variables Of Young Football Players Aged 14 To 16 Years

**Dr. Ahmed Shaarawy Mohamed**
Professor In The Department Of Sports Health Sciences
Vice Dean For Graduate Studies, Faculty Of Physical Education, Damietta University

**Dr. Hossam Asaad Amin Mohamed**
Assistant Professor In The Department Of Sports Health Sciences Faculty Of Physical Education, Damietta University

**Dr. Mohamed Abdel Hai El-Husseini Abu El-Dahab**
Assistant Professor In The Department Of Curricula And Teaching Methods Faculty Of Physical Education, Damietta University

**/Nabil Attia Abdelgawad Ahmed Researcher**
Master's Researcher, Faculty Of Physical Education, Department Of Sports Health Sciences, Damietta University.

## Abstract

This study aims to examine the effect of High-Intensity Interval Training (HIIT) on certain physiological variables of young football players aged 14 to 16 years. The researcher employed the experimental method with a one-group pre-test and post-test design, involving a sample of 25 youth players registered with the Egyptian Football Association. The sample was divided into a main experimental group of 20 players and an exploratory sample of 5 players. The key findings indicated statistically significant differences between the pre-test and post-test results in favor of the post-test measurements. Based on these findings, the researcher recommends incorporating HIIT into youth football training programs due to its suitability for competitive performance. Additionally, this training method is beneficial for team sports that involve alternating periods of work and rest. The study also emphasizes the importance of educating coaches on modern HIIT training methods to ensure its optimal application in enhancing sports performance.

**Key Words**: High-Intensity Interval Training (HIIT) - Physiological Variables - Young Football Players

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

# تأثير التدريبات المتقطعة عالية الشدة على بعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئي كرة القدم من ١٤ إلى ١٦ سنة

**ا.د. احمد شعراوي محمد احمد**

استاذ بقسم علوم الصحة الرياضية وكيل الكلية لشئون الدراسات العليا والبحوث بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

**ا.م.د. حسام اسعد امين محمد**

أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة دمياط

**ا.م.د. محمد عبد الحي الحسيني أبو الدهب**

أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

**الباحث / نبيل عطيه عبد الجواد احمد**

باحث ماجستير بكلية التربية الرياضية قسم علوم الصحة الرياضية جامعة دمياط

## مقدمة البحث:

يعد النشاط البدني المنتظم والتمارين الرياضية من الإجراءات الهامة لتحسين اللياقة القلبية التنفسية والحفاظ على الصحة طوال الحياة، هناك دليل قوي على أن التمرين هو استراتيجية وقائية فعالة ضد٢٥ حالة طبية على الأقل، بما في ذلك أمراض القلب والأوعية الدموية والسكتة الدماغية وارتفاع ضغط الدم وسرطان القولون والثدي والسكري من نوع ٢ (٦٧:١١)

ووفقاً لمراجعة منهجية لدراسة بواسطة دوميث واخرون (*Dumith et el*) ينخفض النشاط البدني بنسبة ٦٥% في المتوسط خلال سنوات المراهقة بالنظر الي العبء المتزايد للأمراض المزمنة، فمن الضروري تنفيذ استراتيجيات لتحسين صحة القلب والأوعية الدموية لدي الشباب.(٦٨٥:٦)

كما توصي الدلائل الإرشادية الدولية الحالية للنشاط البدني بضرورة ان يؤدي جميع الأطفال والشباب الذين تتراوح أعمارهم بين ٥-١٦ عام ٦٠ دقيقة على الأقل من النشاط البدني المعتدل إلى القوي كل يوم، وقد أقرت بأن الأنشطة عالية الشدة توفر المزيد من الفوائد الصحية.(٥٧٣:١٢)

حيث يشير (عبد العزيز النمر، ونريمان الخطيب ،٢٠١٧) انه في عصرنا الحالي يعد اللاعبين أنفسهم لتحقيق هدف معين من خلال التدريب، والمجال الرئيسي لهذا التدريب هو زيادة قدرات ومهارات اللاعب وتطوير السمات النفسية القوية والإيجابية لديه ويقوم المدرب بقيادة

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

وتنظيم وتخطيط التدريب وتعليم اللاعبين، ويكتنف هذه العملية العديد من المتغيرات الفسيولوجية والنفسية والاجتماعية، والوظائف الفسيولوجية والنفسية لدي الإنسان مصممة لتنفيذ المهام التي تتطلب جهدا فائقاً. (٣٠:١)

حيث يذكر جيبالا واخرون (*Gibala et all,2019*) أن التدريبات المتقطعة عالية الشدة تتم في فترات متعاقبة قصيرة عالية الشدة يتخللها فترات من التدريبات ذات الشدة المنخفضة أو الراحة الكاملة للتعافي خلال وحدة تدريب معينة،كما يمكن قياس الشدة بعدة طرق، منها معدل ضربات القلب، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (١٨١:٩)

وقد يجد الشباب ان نوبات قصيرة من التمارين عالية الكثافة أكثر طبيعية وجاذبية وأسهل في الالتزام بها من التمارين المستمرة المعتدلة الشدة الموصي بها تقليديا(١٢٨٠:٤)

يشير( كمال درويش وآخرون ١٩٩١) ان مستوي الأداء يتأثر بمجموعة من العوامل الفسيولوجية بما تتضمنه من عوامل فسيولوجية ومورفولوجية، إلا ان العوامل الفسيولوجية تأتي في مقدمة تلك العوامل للتأثير على مستوي الأداء البدني وبالتالي المهارى والخططي، حيث يرتبط ذلك ارتباطا وثيقا بالأحمال التدريبية، وعمليات التكيف المختلفة لأجهزة الجسم وقدرتها على مقاومة التعب، بالإضافة الي قدرة اللاعب على إصدار الإشارات العصبية المناسبة لنوع الانقباض العضلي المطلوب للأداء سواء البدني والمهارى والخططى. ونظرا للطفرة الهائلة التي حدثت في طبيعة الأداء ما يتطلب ذلك من زيادة هائلة في الاحمال التدريبية سواء من حيث الشدة او الحجم، كان لزاما علي المدرب ان يلم بالتأثيرات الفسيولوجية الناتجة عن الاحمال التدريبية على لاعبيه حتى يتمكن من تقنين تلك الاحمال ليضمن التأثيرات الإيجابية لها على لاعبيه، وذلك للوصول الي اعلي المستويات الرياضية. وتتم عملية التكيف الفسيولوجي واستجابة الأجهزة لأداء الحمل البدني عن طريق أجهزة الجسم التي منها الجهاز الهرموني والجهاز العصبي، الا ان الجهاز العصبي يتميز عن الجهاز الهرموني بسرعة استجابة لأي اضطراب في الاستقرار التجانسي لخلايا الجسم كنتيجة للتغيرات في البيئة الخارجية او التغيرات الانفعالية المفاجئة. (٤٥:٢).

ويشير كريستو واخرون ( *Christo Papadopoulos et all,2012* ) أن متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين( *max vo2*) خلال الزمن الكلي للمباراة يصل لما يتراوح بين (٧٥:٧٠) ملي كجم في الدقيقة من اجمالي اقصي معدل لاستهلاك الأكسجين للاعبين.(٢١٠:٥)

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

ويذكر كريستو واخرون ( *Christo Papadopoulos et all,2012*) ان الكسندر واخرون ( *Alexander et all*) يقترحون ان هناك علاقة قوية يمكن ملاحظتها بين أقصى معدل لضربات القلب *(HR)* والحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين *(VO2MAX)* خلال التدريبات المتقطعة الشدة على اختبار السير المتحرك *Treadmill testing*. كما لاحظوا اثناء المباريات ان معدل ضربات القلب من ٨٠:٩٠% من اجمالي أقصى معدل لضربات القلب(٢٠١:١٣)

## مشكلة البحث:

من خلال عمل الباحث كمدرب كرة قدم بقطاع الناشئين بمركز شباب واستاد دمياط الجديدة وجد ان اللاعبين المشاركين في بطولات الناشئين التي تنظمها منطقة دمياط لكرة القدم التابعة للاتحاد المصري لكرة القدم (*Egyptian Football Association* ) والتي تقام علي المقاييس القانونية لملعب كرة القدم حيث عدد اللاعبين ١١ لاعب داخل الملعب ،وتستمر المباراة لمدة ٩٠ دقيقة مقسمة علي شوطين كل منهما ٤٥ دقيقة ويتخللهم فترة راحة لمدة ١٥ دقيقة (٥) تظهر عليهم اعراض التعب في نهاية الشوطين وخاصة في نهاية الشوط الثاني، الأمر يؤدي الي عدم قدرتهم علي تنفيذ المهام الفنية والخططية الموكلة اليهم داخل الملعب، وذلك نتيجة انخفاض التحمل الدوري التنفسي لديهم وتحمل الأداء، وبالبحث المرجعي على الدراسات (٧) (٨) (٩) (١٠) (١١) التي تناولت تطبيق التدريب المتقطع عالي الشده في البيئة المصرية والدراسات العربية وجد الباحث ندرة في استخدام تلك الطريقة في تنمية المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للرياضين وخاصة ناشئي كرة القدم مما دفع الباحث للاهتمام بأجراء هذه الدراسة كمحاولة منه لمعرفة تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة *HIIT* على بعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئي كرة القدم من ١٤- ١٦ سنه، لما للمرحلة من أهمية حيث تعتبر مرحلة ١٤-١٦ سنة حاسمة للاعبين الناشئين في كرة القدم، حيث يمكن لتدريب (*HIIT*) أن يساعد في تطوير مختلف القدرات البدنية مثل التحمل، القوة، والسرعة، كما تساهم هذه التمارين أيضًا في تعزيز التركيز الذهني والتفاعل السريع، مما يحسن من الأداء الكلي للاعب في المباريات.

## هدف البحث:

يهدف البحث الي: تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئي كرة القدم من ١٤ الي ١٦ سنه باستخدام التدريبات المتقطعة عالية الشدة من خلال: -

١. وضع برنامج باستخدام التدريبات المتقطعة عالية الشدة لناشئي كرة القدم وتحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (السعة الحيوية، الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين، ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، معدل التنفس ومعدل النبض وقت الراحة في الدقيقة)

## فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات الفسيولوجية، (السعة الحيوية، الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين، ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، معدل التنفس ومعدل النبض وقت الراحة في الدقيقة) لصالح القياس البعدي.

## المصطلحات المستخدمة في البحث:

### التدريبات المتقطعة عالية الشدة:

التدريبات المتقطعة عالية الشدة (*HIIT*) هي استراتيجية تدريب تعتمد على التناوب بين فترات قصيرة من الجهد البدني الشديد (تتراوح غالبًا بين ٢٠-٩٠ ثانية)، ترفع معدل نبض القلب إلى ٨٠-٩٥% من الحد الأقصى، وفترات راحة أو جهد منخفض تستمر عادة بين ١٠-٦٠ ثانية. يسمح هذا الاسلوب برفع مستوى التحمل واللياقة بشكل فعّال. ويتم تعديل الأزمنة والشدة وفقًا لأهداف التدريب، مما يجعل *HIIT* مناسبًا للرياضات ذات النشاط المتقطع، مثل كرة القدم، لتماثله مع التحركات عالية الشدة والمتكررة المطلوبة في المباريات.

## الدراسات السابقة:

١. قام فيرجل جريس وآخرون *Fergal Gracea et all* (٢٠١٨م) بدراسة بعنوان: " دراسة لتأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) على تحسين ضغط الدم والتمثيل الغذائي واحتياطي معدل ضربات القلب للرجال في سن الشيخوخة " وهدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) للرجال في سن الشيخوخة. واستخدم الباحثين المنهج التجريبي وقد كانت عينة البحث (٢٢) رجل وكانت أهم النتائج أن التدريبات المستخدمة أسهمت وبشكل واضح في إحداث تأثيرات إيجابية في مستوى عينة البحث حيث تحسن مستوى ضغط الدم الانقباضي والانبساطي ومعدل القلب المستهدف لعينة البحث. (٧)

٢. قام تود واخرون *Todd storino et all (2016)* بدراسة بعنوان: " دراسة لتأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) على تحسين الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين والناتج القلبي وهدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) لبعض الرجال والسيدات في المرحلة السنية من ( ٢٠-٢٢ عام) . واستخدم الباحثين المنهج التجريبي وقد كانت عينة البحث (٣٨) رجل وسيدة وكانت أهم النتائج أن التدريبات المستخدمة أسهمت وبشكل واضح في إحداث تأثيرات إيجابية في مستوى عينة البحث حيث تحسن مستوى حجم الضربة والدفع القلبي والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لعينة البحث. (١٥)

٣. قام رادزيمينسكي واخرون *Radziminski L et all (2013)* بدراسة بعنوان : " مقارنة بين التأثيرات الفسيولوجية والمهارية للتدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) والمباريات المصغرة (*SSG*) على لا عبى كرة القدم الشباب " وهدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) والمباريات المصغرة (*SSG*) على اللياقة الهوائية ومستوى الأداء المهارى للاعبي كرة القدم الشباب . واستخدم الباحثين المنهج التجريبي وقد كانت عينة البحث (٢٠) لاعب كرة قدم وكانت أهم النتائج أن التدريبات المستخدمة أسهمت وبشكل واضح في إحداث تأثيرات إيجابية في مستوى عينة البحث حيث تحسن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والمستوى المهارى للاعبي كرة القدم الشباب وكانت المجموعة التي استخدمت التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) أفضل في التحسن في اللياقة الهوائية عن المجموعة التي استخدمت المباريات المصغرة (*SSG*). (١٤)

٤. قام تود واخرون *Todda Astorino et all (2012)* بدراسة بعنوان : " دراسة لتأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) على تحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ووظائف الجهاز الدورى والقوة العضلية " وهدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة (*HIIT*) لبعض الرجال والسيدات في المرحلة السنية من ( ٢٠-٢٢ عام) ، واستخدم الباحثين المنهج التجريبي وقد كانت عينة البحث (٢٠) رجل وسيدة وكانت أهم النتائج أن التدريبات المستخدمة أسهمت وبشكل واضح في إحداث تأثيرات إيجابية في مستوى عينة البحث حيث تحسن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والنبض الأكسجيني لعينة البحث . (١٦)

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

## منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام اسلوب المجموعة التجريبية الواحدة وذلك بتطبيق القياسيين القبلي والبعدي كتصميم تجريبي.

## مجتمع البحث:

يشمل مجتمع البحث لاعبي كرة القدم الناشئين المسجلين في الاتحاد المصري لكرة القدم بمركز شباب واستاد دمياط الجديدة ونادي دمياط الرياضي بمحافظة دمياط.

## عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبين كرة القدم الناشئين المسجلين في الإتحاد المصري لكرة القدم من ١٤ الي ١٦ سنه وقد بلغ إجمالي عدد أفراد عينة البحث (٢٥) لاعب، يمثلون (٢٠) لاعب عينة البحث الأساسية و (٥) لاعبين للعينة الاستطلاعية.

## شروط اختيار العينة:

- مسجلون بالاتحاد المصري لكرة القدم.
- لا يقل عمرهم التدريبي عن (٢) سنة.
- في المرحلة السنية من ١٤ – ١٦ سنة.
- اشتركوا في بعض البطولات المحلية الرسمية.

## اعتدالية توزيع قيم المتغيرات لدى أفراد عينة البحث: -

قام الباحث بإجراء اعتدالية توزيع البيانات لجميع أفراد عينة البحث قبل تطبيق البرنامج التدريبي في المتغيرات الآتية: المتغيرات الأساسية (السن – الوزن – الطول) والمتغيرات الفسيولوجية للاعبين كرة القدم الناشئين المسجلين في الإتحاد المصري لكرة القدم، للتأكد من أن جميعهم يقعون تحت المنحني الاعتدالي كما هو موضح بالجداول (١)(٢).

**جدول (١) اعتدالية توزيع قيم المتغيرات الأساسية لدى أفراد عينة البحث**

ن=٢٠

| المتغيرات الأساسية | وحدة القياس | المتوسط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|
| السن | سنة | ١٥.٥ | ٠.٨٠٨ | ٠.٥٣٨ |
| الطول | سنتيمتر | ١٧٣.٥٧ | ٤.٤٣٥ | .٢٩٢ |
| الوزن | كجم | ٧٠.٧٩ | ٣.٢٣١ | .٦٩١ |

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

يتضح من جدول (١) اعتدالية توزيع المتغيرات الأساسية " السن والطول والوزن " لدى أفراد عينة البحث حيث أن قيمة معامل الالتواء تنحصر بين (-٣، +٣)، مما يبين اعتدالية توزيع قيم المتغيرات الأساسية لعينة البحث.

**جدول (٢) اعتدالية توزيع البيانات لقيم المتغيرات الفسيولوجية لعينة البحث**

ن=٢٠

| م | المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١. | السعة الحيوية | لتر | ٣.٢٣ | ٣.٢٣ | ٠.٠٥٣ | ١.٠٢ |
| ٢. | الحد الاقصى لاستهلاك | مللتر/كجم /ق | ٣٢.٧ | ٣٢.٨ | ٠.٣٦٤ | ١.٠٧ |
| ٣. | ضغط الدم الانقباضي | مم/زئبقي | ١٢٢.٤ | ١٢٢.٤١ | ٠.٢٨٩ | ٠.٢٢١ |
| ٤. | ضغط الدم الانبساطي | مم/زئبقي | ٨٣.٧٣ | ٨٣.٨٠ | ٠.٣٦٩ | ٠.٧٨٧ |
| ٥. | معدل التنفس في الدقيقة | عدد | ١٣.٩ | ١٣.٩٤ | ٠.١٤٢ | ٠.٨٨٩ |
| ٦. | معدل النبض في الدقيقة | ن/ق | ٧٥ | ٧٤.٨ | ٢.٢١ | ٠.١٦٦ |

يتضح من جدول (٢) اعتدالية توزيع المتغيرات الفسيولوجية لعينة البحث حيث أن قيمة معامل الالتواء تنحصر بين (-٣، +٣)، مما يبين اعتدالية توزيع قيم المتغيرات الفسيولوجية لعينة البحث

## أدوات ووسائل جمع البيانات

### ١- المسح المرجعي:

قام الباحث بالاطلاع على المراجع العلمية المتخصصة (٧) (٨) (٩) (١٠) (١١) بالتدريبات المتقطعة عالية الشدة وكذلك الاتصال بشبكة المعلومات الالكترونية الدولية والمواقع المتخصصة وكذا الدراسات السابقة العربية والأجنبية المرتبطة بمجال البحث للاستفادة منها في إجراء الدراسة

- وضع الإطار النظري المحقق لهدف البحث وصياغة المشكلة وأهدافها وفروضها.
- تحديد القياسات الفسيولوجية الخاصة باللاعبين الناشئين في كرة القدم.
- تحديد محتوى البرنامج التدريبي المقترح باستخدام التدريبات المتقطعة عالية الشدة.

### ٢- استمارات استطلاع رأى الخبراء:

- استمارة استطلاع رأى الخبراء حول تحديد المتغيرات الفسيولوجية باللاعبين الناشئين في كرة القدم المناسبة لقياسها.

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

- استمارة استطلاع رأى الخبراء لتحديد القياسات الملائمة للمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث.
- استمارة استطلاع رأى الخبراء حول تحديد متغيرات حمل البرنامج التدريبي المقترح باستخدام التدريب المتقطع عالي الشدة وتحديد أنسب التدريبات.

**٣- استمارات تسجيل بيانات**:

- استمارة لجمع البيانات الخاصة بعينة البحث (الطول–الوزن–العمر الزمنى).
- استمارة لجمع البيانات الخاصة بالمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث.

**٤- القياسات الفسيولوجية**:

قام الباحث بعمل تحليل محتوى للدراسات والمراجع العلمية المرتبطة بموضوع البحث(٧) (٨) (٩) (١٠) (١١) وطرق قياسها وأهم المتغيرات الفسيولوجية والقياسات التي تقيس هذه المتغيرات.

**السعة الحيوية** (**ملليلتر/ق**): **باستخدام جهاز البوني سبيروميتر** *Pony Spirometer*

- الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين (ملى ليتر/ كجم /ق): من خلال حساب مسافة جري اختبار الجرى١٢دقيقة، ثم التعويض في المعدلة الحد الأقصى للاستهلاك الاكسجين = ٢٢.٣١× المسافة بالكيلو –١١.٢٨٨.
- ضغط الدم الانقباضي (ملمول/زئبق): باستخدام جهاز *"Precision Sensor BRAUN BP 2510–BP*
- ضغط الدم الانبساطي (ملمول/زئبق): باستخدام جهاز *"Precision Sensor BRAUN BP 2510–BP*
- معدل التنفس في الدقيقة (مرة/ ق): باستخدام ساعات بولر *(POLAR)*
- معدل النبض في الدقيقة (ن/ق): باستخدام ساعات بولر *(POLAR)*

## الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

### ١- الأجهزة والأدوات الخاصة بالتدريب المستخدمة في البحث:

- كرات قدم.
- سلالم.
- حواجز صغيرة.
- اعلام.
- اطباق تدريب.
- شواخص تدريب.
- مرمي متحرك.
- قمصان تدريب.
- أطواق.
- عصيان.
- صفارة.
- صناديق مختلفة الارتفاعات

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

**٢- الأجهزة والأدوات الخاصة بالاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية المستخدمة في البحث:**

- جهاز روستاميتر لقياس الطول (لأقرب ٠.٥ سم).
- ميزان طبي لقياس الوزن (لأقرب ٠.٥ كجم)
- شريط قياس لقياس المسافة لأقرب ١سم.
- جهاز البوني سبيروميتر *Pony Spirometer* لقياس السعة الحيوية.
- ساعات إيقاف الكترونية من نوع واحد لتسجيل زمن الأداء لأقرب (١/١٠٠ ثانية).
- جهاز *Precision Sensor" BRAUN BP 2510–BP* لقياس ضغط الدم
- ساعة بولر لقياس النبض.

## اختيار المساعدين

قام الباحث باختيار مجموعة من المساعدين من المعيدين بكلية التربية الرياضية والمدربين والإداريين في مركز شباب مدينة دمياط الجديده للاستعانة بهم فى القياسات والاختبارات الخاصة بالبحث وأيضا تطبيق البرنامج ثم قام الباحث بتدريبهم على إجراء القياسات وكيفية حساب الدرجات والهدف من كل اختبار والهدف من الدراسة.

## البرنامج التدريبي المقترح:

### ١.الهدف من البرنامج:

تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لناشئي كرة القدم المسجلين في الاتحاد المصري لكرة القدم من ١٤ – ١٦ سنه.

ومن خلال المسح المرجعي للمراجع العلمية والدراسات والبحوث السابقة واستطلاع رأى الخبراء استطاع الباحث تحديد متغيرات البرنامج من حيث مده البرنامج وعدد الأسابيع داخل البرنامج وعدد مرات التدريب الأسبوعية وكذلك فترات التدريب اليومية وزمن وحدات التدريب ودرجات الحمل والأحمال المستخدمة ) ووضع البرنامج في صورته النهائية.

### ٢.البيانات الأساسية للبرنامج التدريبي:

### أ. التوقيتات الزمنية للبرنامج التدريبي:

- فترة تنفيذ البرنامج في فترة الإعداد.
- الفترة الزمنية التي يستغرقها تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح (١٢) أسبوع.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

- عدد وحدات التدريب الاسبوعية (٤) وحدات، أيام الأحد، الثلاثاء، الخميس، الجمعة.
- زمن الوحدات التدريبية يتراوح بين (٥٠: ١٢٠) دقيقة.
- إجمالي عدد الوحدات التدريبية للبرنامج (٤٨) وحدة تدريبية.

**ب. تشكيل دورة الحمل اليومية خلال الأسابيع التدريبية للبرنامج**:

لقد قام الباحث بتشكيل دورة الحمل اليومية متبعاً درجة الحمل التي تم تحديدها في غضون التشكيل العام للدورة الفترية (الكلية) متبعاً التشكيل (١ منخفض :٢ مرتفع).

**ج. طريقة التدريب المناسبة**:

اعتمد الباحث على استخدام طريقة التدريب الفترى عند تطبيق البرنامج التدريبي المقترح، وتم استخدام أسلوب التدريب المتقطع عالي الشدة *HIIT*في تنظيم التدريبات وتحديدا التدريبات البدنية.

**د. محتوى البرنامج التدريبي**:

يحتوي البرنامج على العناصر البدنية التي يمكن تنميتها من خلال التدريب المتقطع والتي يمكن تكويرها باستخدام نفس الأسلوب بعد القيام بعمل مسح مرجعي من خلال المراجع العلمية العربية والأجنبية والدراسات السابقة العربية والأجنبية وتوصل الي العناصر البدنية الملائمة التي يمكن تنمية المتغيرات الفسيولوجية من خلالها وهي التحمل الدوري التنفسي – القوة المميزة بالسرعة – القوة– تحمل القوة – السرعة – تحمل السرعة – الرشاقة – التوافق.

**هـ. محتوي الوحدة التدريبية**:

تشمل الوحدة التدريبية على ثلاث أجزاء رئيسية وهي (الإحماء – الجزء الرئيسي –الختام)

**الإحماء**

اشتملت تدريبات الإحماء على مجموعة مختارة من تمرينات الإحماء الديناميكي والثابت بالإضافة الي تمرينات الوقاية من الإصابة وتراوح من (٥ – ١٠ق).

**الجزء الرئيسي**

تعتبر الجزء الرئيسي كم البرنامج التدريبي ويحتوي على تدريبات من الإعداد البدني، المهاري، الخططي وتتراوح من (٥ – ١٢٠ق)

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

**التهدئة**

اشتمل هذا الجزء على الجري الخفيف وبعض المرجحات والاهتزازات الخاصة بالذراعين والرجلين بهدف رجوع اللاعب الي الحالة الطبيعية.

**و. تقنين حمل التدريبات** :

تم تقنين الاحمال التدريبية للوحدات طبقا للقوانين الخاصة بالحمل التدريبي من حيث الشده والحجم والراحة بصوره تتناسب مع الهدف من الوحدة التدريبية مع مراعاة الفروق الفردية في مستوى أداء اللاعبين.

تم تقنين الحمل التدريبي للأثقال عن طريق القياسات الفردية لكل فرد من أفراد عينة الدراسة وفقاً لمبدأ الفردية في التدريب وذلك بقياس أقصي ثقل يمكن للفرد ان يؤدي به لمرة واحدة فقط من خلال تدريبات الاثقال المختلفة للرجلين وتسجيل هذا القياس لكل تدريب، وزيادة النسبة المئوية من هذا الحد الأقصى تدريجياً.

- تم تقنين التدريبات البليومترية وفقاً للارتفاعات المتدرجة للصناديق والحواجز من خلال الدراسات والبحوث السابقة والتي حددت أفضل ارتفاع للوثب ثم قام الباحث بتجريب هذه الارتفاعات على أفراد العينة لمعرفة متوسط ارتفاعات الصناديق والحواجز لأفراد عينة البحث.

**ز. الشروط التي راعاها الباحث عند تنفيذ البرنامج**:

- الاهتمام بالإحماء لتلافى حدوث إصابات لعينة البحث.
- التهدئة والعودة للحالة الطبيعية في نهاية كل وحدة تدريبية.
- استخدام مبدأ التحميل الفردي (مبدأ الفروق الفردية).
- مرونة البرنامج وقبوله للتعديل أثناء التطبيق العملي.
- مراعاة مبادئ التدريب الرياضي (الاستمرارية، الخصوصية، التكيف، التموج بالحمل التدريبي، التنمية الشاملة مقابل التخصصية).
- حرص الباحث على أن تكون فترة تنفيذ البرنامج عقب تناول الغذاء بفترة كافية لعدم تعرض أفراد عينة البحث للتعب والاعياء
- استخدام الباحث الطريقة التموجية عند تشكيل دورات حمل التدريب الخاصة بالبرنامج

## إجراءات تنفيذ التجربة:

### ١- التجربة الأساسية:

**القياس القبلي:**

قام الباحث بإجراء القياس القبلي لبعض المتغيرات البدنية الفسيولوجية قيد البحث مجموعة البحث التجريبية وذلك يوم ١١-١٢ يوليو ٢٠٢٤م.

**تطبيق التجربة الأساسية:**

تم تطبيق البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة في الفترة من ١٤ يوليو ٢٠٢٤م وحتى ٤ اكتوبر ٢٠٢٤م ولمدة ١٢ اسبوع بواقع (٤) وحدات تدريبية أسبوعية، بحيث يؤدى اللاعبين بالمجموعة التجريبية محتوى البرنامج التدريبي كامل دون تخصيص في محتوى التدريبات أو في أجزاء البرنامج.

### ج- القياسات البعدية:

قام الباحث بتنفيذ القياسات والاختبارات البعدية على نفس أفراد عينة البحث وبنفس الشروط التي راعاها خلال القياسات القبلية يوم ٥-٦ اكتوبر ٢٠٢٤م

## إجراءات تنفيذ التجربة:

**القياسات القبلية:**

تم إجراء القياسات القبلية على لاعبي المجموعة التجريبية في جميع المتغيرات المستخدمة قيد البحث (المتغيرات الفسيولوجية) خلال الفترة الزمنية من الخميس الموافق (٢٠٢٤/٧/١١م) إلى الخميس الموافق (٢٠٢٤/٧/١٢م).

**تطبيق التجربة:**

تم تطبيق برنامج التدريبي (من خلال تدريبات بدنية باستخدام الأسلوب المتقطع عالي الشدة *HIIT*) على لاعبي المجموعة التجريبية خلال الفترة الزمنية من الأحد الموافق (٢٠٢٤/٧/١٤م) إلى الجمعة الموافق (٢٠٢٤/١٠/٤م).

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

**القياسات البعدية**:

تم إجراء القياسات البعدية على لاعبي المجموعة التجريبية في جميع المتغيرات المستخدمة قيد البحث (المتغيرات الفسيولوجية)، بنفس الشروط وترتيب القياسات القبلية خلال الفترة الزمنية من السبت الموافق (٥/١٠/٢٠٢٤م) إلى الأحد الموافق (٦/١٠/٢٠٢٤م).

## المعالجات الإحصائية:

في ضوء هدف وفروض البحث قام الباحث باستخدام البرنامج الإحصائي *SPSS* للحصول على المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري.
- معامل الالتواء.
- معامل الارتباط.
- اختبار (ت).
- النسبة المئوية لمقدار التحسن.

## عرض ومناقشة النتائج

### عرض نتائج الفرض الأول:

عرض نتائج الفرض الأول والذي نص على " توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات الفسيولوجية، (السعة الحيوية، الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين، ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، معدل التنفس ومعدل النبض وقت الراحة في الدقيقة) لصالح القياس البعدي"

**جدول (٣) دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المتغيرات الفسيولوجية**

ن=٢٠

| م | المتغيرات | وحدة القياس | القياس القبلى | | القياس البعدى | | قيمة ت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف | |
| ١ | السعة الحيوية | لتر | ٣.٢٣ | ٠.٢٣٦ | ٣.٧١ | ٠.٢١٦ | *٤.٢٩ |
| ٢ | الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين | مللتر/كجم /ق | ٣٢.٧ | ١.٧٦ | ٣٩.٤ | ٢.٣٤ | *٨.٧٦ |
| ٣ | ضغط الدم الانقباضي | مم/زئبقي | ١٢٢.٤٣ | ٢.١٢ | ١١٩ | ٢.٢١ | *٢.٥٦ |
| ٤ | ضغط الدم الانبساطي | مم/زئبقي | ٨٣.٧٣ | ٢.١٢ | ٧٩.٢٣ | ٣.١٥ | *٣.٤٥ |
| ٥ | معدل التنفس في الدقيقة | عدد | ١٣.٩ | ١.٦٦ | ١٢.٢ | ١.٣١ | *٥.٥١ |
| ٦ | معدل النبض في الدقيقة | ن/ق | ٧٥ | ١٢.٠٦ | ٧٢ | ١.٤١ | *٣.٧٥ |

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٢٦٢

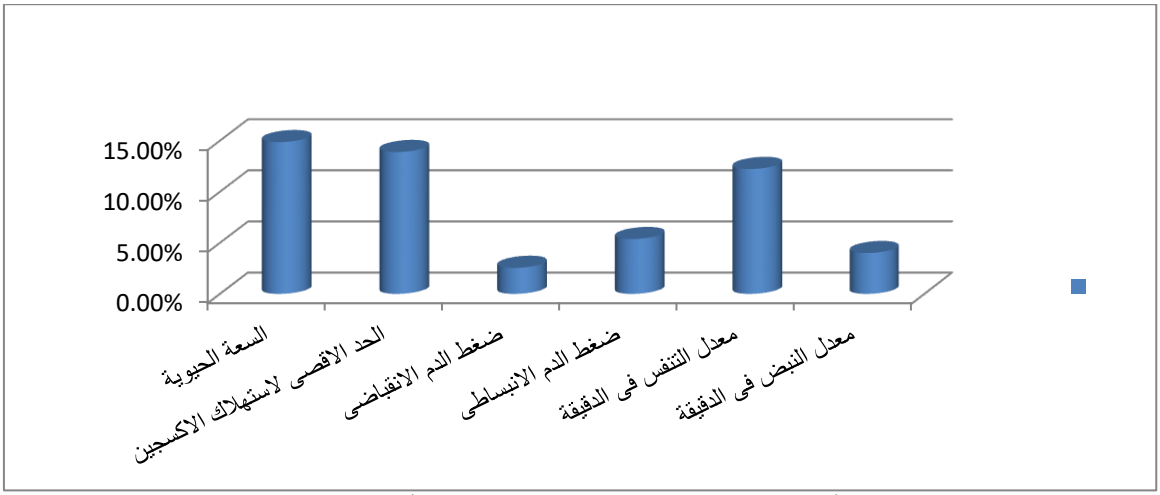
مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

يتضح من جدول (١٣) وجود فروق داله إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الفسيولوجية لصالح القياس البعدي حيث تراوحت قيمة ت (٢.٥٦*: ٨.٧٦*) بينما قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠.٥) هو (٢.٢٦٢)

**جدول (٤) نسب التحسن للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث**

| المتغيرات | متوسط القياس القبلي | متوسط القياس البعدي | الفرق بين المتوسطين | نسبة التحسن |
|---|---|---|---|---|
| السعة الحيوية | ٣.٢٣ | ٣.٧١ | ٠.٤٨ | %١٤.٨٦ |
| الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين | ٥٤.٧ | ٦٢.٣ | ٧.٦ | %١٣.٨٩ |
| ضغط الدم الانقباضي | ١٢٢.٤٣ | ١١٩.٣ | ٣.١٣ | %٢.٥٥ |
| ضغط الدم الانبساطي | ٨٣.٧٣ | ٧٩.٢٣ | ٤.٥ | %٥.٣٧ |
| معدل التنفس في الدقيقة | ١٣.٩ | ١٢.٢ | ١.٧ | %١٢.٢٣ |
| معدل النبض في الدقيقة | ٧٥ | ٧٢ | ٣ | %٤ |

يتضح من جدول (١٤) أن نسب التحسن تراوحت بين (٢.٥٥%: ١٤.٨٦%) حيث كانت اقل نسبة تحسن لمتغير ضغط الدم الانقباضي وهو ٢.٥٥% وأكبر نسبة تحسن لمتغير السعة الحيوية وهي ١٤.٨٦%




**شكل (١) نسبة التحسن في المتغيرات الفسيولوجية لناشى كرة القدم**

## مناقشة نتائج الفرض الأول

توجد فروق دالة احصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية الخاصة لناشئي كرة القدم من ١٤ – ١٦ سنه لصالح القياس البعدي.".

يتضح من جدول (٣) (٤) وشكل (١) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات الفسيولوجية (السعة الحيوية ،الحد الاقصى

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

لاستهلاك الاكسجين ،ضغط الدم الانقباضي و الانبساطي ،معدل التنفس و معدل النبض في الدقيقة) لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ ؛ فيما تراوحت نسب التحسن تراوحت بين ( ٢.٥٥% : ١٤.٨٦%) حيث كانت اقل نسبة تحسن لمتغير ضغط الدم الانقباضي وهو ٢.٥٥% واكبر نسبة تحسن لمتغير السعة الحيوية وهى ١٤.٨٦%.

كما يتضح من جدول (٣) أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) تراوحت بين (٠.٨٢٧) و(١٨.٦١) وهذا يدل على حجم تأثير كبير إلى (كبير: كبير جداً)، ويشير ذلك إلى أن البرنامج التدريبي المقترح باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*) كان له قوة تأثير كبيرة وكان ذا فاعلية فى تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث.

ويرجع الباحث هذه الفروق الي البرنامج التدريبي المقترح باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*HIIT*) والتي اعتمد على أداء فترات تدريبية بالشدات القصوى مع التقليل من أزمنة الراحة البيئية ، مع تكرار هذه الفترات لعدة مجموعات من الأداء، ووصل زمن التدريبات ما بين (٢٠-٩٠) (ث) بشدة لا تقل عن ٨٠% والي الحد الأقصى من معدل القلب بفترات راحة (١ – ٣) تصل الي نصف زمن الأداء كلما تقدمنا بالبرنامج لزيادة عمليات التكيف ويتوسط هذه التدريبات مجموعة من التدريبات ذات الشدة المتوسطة او الخفيفة كفترات للراحة استشفائية نشطة، حيث اعتمد الباحث علي أسلوب تدريبي يساعد في الارتفاع بقدرة اللاعب على تكرار احمال تدريبية مرتفعة بفترات راحة قليلة تساعده على التكيف الوظيفي لعمليات انتاج الطاقة اللاهوائية والتخلص على عوامل حدوث التعب ، مما ساهم في تحسن المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث.

وتتفق هذه النتائج مع الدراسة التي أجراها جيبالا واخرون *Gibala et al. (2006)*، فإن *HIIT*يساعد على زيادة كفاءة الجهاز التنفسي والدورة الدموية عن طريق تحفيز القلب والرئتين للعمل بكفاءة أعلى خلال التمارين ذات الشدة العالية. كما أظهرت الدراسة أن التحسن في $VO_2max$يمكن أن يصل إلى نسبة *15-20%* بعد فترة قصيرة من تطبيق هذا النوع من التدريب. (١٠)

وتتفق هذه النتائج مع نتيجة دراسة بومبا و هافي *Bompa, TO, and Haff, (2009)* *GG*والتي أشارت إلى مدى أهمية استخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة وأنه وسيلة فعالة من

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

حيث الوقت لتحسين متغيرات الجهاز الدوري التنفسي والتمثيل الغذائي وبالتالي الأداء البدني لدى الرياضيين والذي يتضمن نوبات عمل قصيرة. (١٥٦:٣)

## الاستنتاجات والتوصيات

### الاستنتاجات:

في ضوء هدف وفروض البحث وفي حدود عينة البحث وخصائصها واعتمادا على نتائج الأسلوب الإحصائي المستخدم أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١. البرنامج التدريبي المقترح باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*) أثر إيجابياً على تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (السعة الحيوية، الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين، ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، معدل التنفس ومعدل النبض وقت الراحة في الدقيقة) لدى المجموعة التجريبية

### التوصيات:

في ضوء هدف البحث وحجم العينة ونتائج البحث وفي نطاق المعالجات الاحصائية، يوصى الباحث بما يلي:

١. الاهتمام بالتدريب بأسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*) وفقا للمبادئ العلمية خلال برامج إعداد ناشئي كرة القدم من ١٤ – ١٦ سنه نظرا لملائمته لطبيعة الأداء .
٢. الاهتمام بالتدريب بأسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*) وفقا للمبادئ العلمية لرياضات الجماعية والرياضات التي يتناوب الأداء بها بين العمل والراحة.
٣. ضرورة تصميم برامج مشابهه باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*) ومعرفة
٤. تأثيره على متغيرات واستجابات أخرى.
٥. ضرورة التنويع في استخدام الوسائل والأدوات والأجهزة عند تطبيق أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*).
٦. اجراء دراسات مقارنة بين طريقة التدريب المتقطع عالي الكثافة (*Hiit*) والطرق الأخرى.
٧. استرشاد مدربي الفرق الرياضية بنتائج الدراسة الحالية عند تشكيل الأحمال التدريبية الخاصة بالتدريبات عالية الكثافة.
٨. ضرورة الاهتمام بالبرامج والوسائل الاستشفائية عند تطبيق التدريبات عالية الكثافة

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

## المراجع:

### أولا:المراجع العربيه

١. عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب –تخطيط برامج التدريب الرياضي، الأساتذة للكتاب الرياضي، القاهرة ٢٠١٧م
٢. كمال درويش ، عماد الدين عباس ، سامي محمد علي – الأسس الفسيولوجية لتدريب كرة اليد، مركو الكتاب للنشر، القاهرة ١٩٩٨م.

### ثانيا : المراجع الاجنبيه :

3. **Bompa, TO, and Haff, GG. Periodization.(2009).** Theory and Methodology of Training. Champaign, IL: Human Kinetics, 156-160.
4. **Crisp NA, Fournier PA, Licari MK, et al.** Adding sprints to continuous exercise at the intensity that maximises fat oxidation: implications for acute energy balance and enjoyment. Metab Clin Exp. 2012;61(9):1280–8.
5. **Crisp NA, Fournier PA, Licari MK, et al.** Adding sprints to continuous exercise at the intensity that maximises fat oxidation: implications for acute energy balance and enjoyment. Metab Clin Exp. 2012;61(9):1280–8
6. **Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, et al.** Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. Int J Epidemiol. 2011;40(3):685–98.
7. **FergalGracea,PeterHerbertb,Adrian, D.Elliottc, J,Richardsd**(2018): High intensity interval training (HIIT) improves resting blood pressure, metabolic (MET) capacity and heart rate reserve without compromising cardiac function in sedentary aging men, Experimental Gerontology Volume 109, August 2018, Pages 75-81.
8. **Gibala MJ.** High-intensity interval training: a time-efficient strategy for health promotion Curr Sports Med Rep.2007;6(4):211-3.
9. **Gibala, M. J., Bostad, W., & McCarthy, D. G. (2019).** Physiological adaptations to interval training to promote endurance Current Opinion in Physiology, 10, 180-184.
10. **Gibala, M. J., et al. (2006). Short-term high-intensity interval training improves aerobic capacity. Journal of Applied Physiology**

11. **Karlsen T, Aamot IL, Haykowsky M, Rognmo Ø.** High Intensity Interval Training for Maximizing Health Outcomes. Prog Cardiovasc Dis.2017 Jun-Jul;60(1):67-77. doi: 10.1016/j.pcad.2017.03.006. Epub 2017 Apr 3. PMID: 28385556.
12. **O'Donovan G, Blazevich AJ, Boreham C, et al.** The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. J Sports Sci. 2010;28(6):573–.19
13. **PAPADOPOULOS CHRISTOS4, BEKRIS EVAGGELOS2:**(2012)The effect of training, playing position, and duration of participation on aerobic capacity in soccer players Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 28(2), Art 6, pp.200 - 212, .2102
14. **Radziminski L, Rompa P, Barnat W, Dargiewicz R, Jastrzebski Z. A(2013)**: Comparison of the Physiological and Technical Effects of High Intensity Running and Small-Sided Games in Young Soccer Players. *Int JSports Sci Coach*, 2013; 8: 455–655.
15. **Todd A Astorino, Ross M Edmunds, Amy Clark, Leesa King(2016)**: High-Intensity Interval Training Increases Cardiac Output and V˙O2max, Med Sci Sports Exerc.
16. **ToddA Astorino, Ryan P AllenDaniel ,W RobersonMatt Jurancich(2012):** Effect of High-Intensity Interval Training on Cardiovascular Function, &Vo2max, and Muscular Force, The Journal of Strength and Conditioning Research 26(1):138-45.