تأثير التدريب المتقطع عالى الكثافة HIIT على المتغيرات البدنية والفسيولوجية للاعبى كرة القدم

سلمان إبراهيم على العجلان*

ملخص البحث:

هدف البحث للتعرف على تأثير التدريب المتقطع عالى الكثافة HIIT على المتغيرات البدنية والفسيولوجية للاعبى كرة القدم، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والقياس البعدي لمجموعة تجريبية واحدة، على عينة البحث التي تم اختيارها بالطريقة العمدية من لاعبى كرة القدم تحت ١٩ سنه بنادى التعاون السعودى، وبلغ إجمالي عدد أفراد العينة (١٥) لاعب مقسمين إلى **عينة الدراسة الأساسية** (١٠) لاعبين وتتكون من عدد (٢) مراكز قلب دفاع– عدد (٢) ظهير الجنب – عدد (٣) وسط – عدد (٣) هجوم، و**عينة الدراسة الإستطلاعية** (٥) لاعبين من خارج العينة الأساسية وقد تم تطبيق البرنامج التدريبي باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالى الكثافة **HIIT** على أفراد المجموعة التجريبية لمدة ٨ أسابيع وكانت اهم النتائج أن البرنامج التدريبي بإستخدام التدريب المتقطع عالى الكثافة أثر تأثيراً إيجابياً على المتغيرات البدنية (التحمل الدورى التنفسى – السرعة القصوى – القوة المميزة بالسرعة– تحمل القوة– الرشاقة– المرونة) والمتغيرات الفسيولوجية (السعة الحيوية– نسبة تشبع الدم بالأكسجين – نسبة الهيموجلوبين في الدم– معدل النبض فى الراحة– معدل النبض بعد المجهود– ضغط الدم الانقباضى– ضغط الدم الانبساطى– تركيز لاكتك فى الراحة– تركيز لاكتك عقب المجهود– الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2max) للاعبى كرة القدم.

* محاضر في كليات عنيزة الأهلية قسم علوم الرياضة والنشاط البدنى.

المقدمة ومشكلة البحث :

تشهد رياضة كرة القدم تطورًا ملحوظًا في جميع أنحاء العالم، وذلك بفضل اعتماد العاملين في هذا المجال على النهج العلمي في مختلف جوانبها، سواء في مجال التدريب، أو الإدارة، أو الرعاية الطبية والعلاج الطبيعي، وحتى في مجالات أخرى تساهم في تطوير مستوى اللاعبين والفرق، لذلك أصبحت كرة القدم الرياضة الأكثر شعبية على مستوى العالم، وقد إجتمعت كل هذه الجهود العلمية نحو تطوير اللعبة ورفع مستوى الأداء الفني، ولما كان مستوى أداء لاعبى كرة القدم فى أغلب دول العالم فقد ارتفع بصورة مذهلة كان لزاما على القائمين على أمر اللعبة أن يبحثوا عن طرق مواكبة لاعبينا لهذا التقدم، ولقد تأكد علمياً وعملياً أهمية توفر اللياقة البدنية والوظيفية للاعب كرة القدم بجانب لياقته الفنية فلم يعد هناك مجالاً للاعب الذى يتمتع بمستوى عالى من المهارة دون أن يكون على مستوى عالى من الناحية البدنية وحالة الأجهزة الوظيفية خلال مرحلة من مراحل الإعداد وكذلك أثناء فترة المباريات.

ويشير **حسن أبو عبده (٢٠١٥م)** أن القدرات البدنية الخاصة في كرة القدم تشكل عاملا هاماً وأساسياً لرفع مستوي الأداء المهاري، حيث أن القدرات البدنية تهدف إلى تحديد عناصر بدنية معينة تلعب دوراً بارزاً في إتقان اللاعب للمهارات الأساسية، وكرة القدم كأحد الأنشطة الرياضية الجماعية تعد من الرياضات التكنيكية التي تحتوي على عدد كبير من المهارات الحركية التي تحتاج لقدر كبير من الإمكانيات والقدرات البدنية لكل تتم بأسلوب جيد وأداء فني سليم. (١١: ٣٧)

ويذكر **أمرالله البساطى (٢٠٠١م)** أن المعطيات البدنية للنشاط الحركى للاعب كرة القدم خلال المباراة تشير إلى ديناميكية مستمرة لعناصر اللياقة البدنية بصفة عامة المتمثلة فى التحمل الهوائى واللاهوائى وكل من السرعة والقوة بأنواعها المختلفة وكذا المرونة والرشاقة، وكلما ارتفع مستوى هذه العناصر كلما زادت قدرة اللاعب على بذل الجهد والعطاء طوال ٩٠ دقيقة دون هبوط فى المستوى الفنى (المهارى– الخططى)، كما أن المبادئ الخططية الأساسية أو الخطط الأساسية والمتمثلة فى المساندة– المقدرة على التحرك والانتشار– تغيير المراكز– الاختراق– العمق– الاتساع بالعرض– الكثافة العددية فى منطقة الكرة....الخ، تعتمد فى المقام الأول على مستوى قدرات اللاعب البدنية. (٤١:٤).

ويذكر **سامح بكرى (٢٠١٥م)** أن تحديد الدلالات الفسيولوجية الخاصة بناشئى كرة القدم تعتبر من العوامل المؤثرة في إعداد برامج التدريب المختلفة، بحيث تحقق تلك البرامج الأهداف التي وضعت من أجلها وبما يحقق التطور لمختلف الوظائف الفسيولوجية لأجهزة وأعضاء الجسم. (١٣: ٣٥٩).

يذكر **مسعد محمود (٢٠٠٣م)** أن التدريب يتعلق فى المقام الأول بتنمية القدرات الخاصة بالأداء المهارى للمنافسات، ويهدف برنامج التدريب إلى تحسين القدرات الوظيفية للجسم بالإضافة لتنمية الأداء الفني والخططي ويعطى برنامج التدريب اعتبارا متساويا لكل من القدرات البدنية والمهارية والوظيفية، أي يهتم بالإعداد الشامل وإستخدام طرق وأساليب حديثة ومتنوعة في بناء البرنامج التدريبية لتحقيق أقصى إستفادة ممكنة.(١٦: ٢٣٩)

ويشير **مارتن واخرون Martin J., et al (٢٠١٢م)** أن التدريبات المتقطعة عالية الكثافة **(HIIT)** هي أحد طرق التدريب الرياضى الحديث والتي تشتمل على سلسلة من العمل وفترات الراحة التي تتم في فترات محددة، وهذا المصطلح اختصار لجملة **high-intensity interval training)** ويستخدم التدريب المتقطع عالي الكثافة **(HIIT)** لتحسين الأحجام والسعات الرئوية، وتعزيز كلا من القدره الهوائيه واللاهوائيه وتنمية القوة والقدرة العضلية والتوافق العضلي العصبي، بالاضافة إلى تحسين مستوى الجلوكوز فى الدم، ويقوم اللاعب بأكبر عدد ممكن من التدريبات لمجموعة العضلات الرئيسية في إطار زمني قصير مع الحفاظ على الحجم، ففى أثناء القيام بالتدريبات المتقطعة عالية الكثافة فإن فترات العمل يليها فترات راحة فيتضح أن هناك نسبة كافية من العمل يقابلها نسبة كافية من الراحة، وتتراوح شدته ما بين ٨٠% و٩٥% من أقصى معدل لضربات ويصل الحجم إلى ٤ مجموعات، حيث يؤدى التدريب لمدة (٤٠) ثانية بشدة عالية تليها (٢٠) ثانية راحة إيجابية، مع راحه دقيقة بين المجموعات، وبزمن إجمالى يتراوح ما ٣٠: ٤٠ق داخل الوحدة التدريبية (١٨ :١٠٧٨).

ويرى الباحث إن عدم توجيه الاهتمام الكافى لتنويع طرق وأساليب التدريب من قبل بعض المدربين للاعبى كرة القدم ينعكس سلباً على قدرتهم البدنية والوظيفية في إكمال المباراة حتى نهايتها بنفس القدرة من الكفاءة البدنية والوظيفية التي بدأوا بها المباراة وهذا غالباً ما يتسبب في بطء ورتابة الآداء خلال المباراة، وهذا ما لاحظه الباحث خلال متابعته لدورى قطاعات الناشئين تحت ١٩ سنة من عدم قدرة بعض الناشئين على مواصلة الآداء بنفس المستوى خلال الفترات الأخيرة من المباراة وعدم قدرة الفريق المتأخر بأهداف على التعويض وعلى مجاراة الفريق المنافس بدنياً وصعوبة تنفيذ هجمات مرتدة منظمة في اللحظات الأخيرة من المباراة وذلك للقصور الواضح في عناصر اللياقة البدنية وما يقابلها من عدم قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على إمداد الجسم بالتغذية اللازمة والاكسجين لفترة زمنية طويلة وبالتالي عدم قدرة العضلات على بذل الجهد لأطول فترة ممكنة.

ويرى الباحث أنه قد يرجع ذلك إلى قصور في طرق وأساليب التدريب المستخدمة وعدم توافقها مع المباريات من حيث سرعة وقوة الأداء، زمن الأداء، توزيع الزمن بين العمل والراحة داخل التكرارات والمجموعات، مما يؤثر على نتائج المباريات مما سبق ظهرت الحاجة الملحة إلى وضع برنامج تدريبي على أسس علمية باستخدام طرق أساليب تدريب تتماشى مع ظروف المنافسة، وقد تم استخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة(HIIT)، والذى يعتمد على التناوب بين الأداء والراحة بشرط ان يكون الأداء بالشدة القصوى في الزمن المحدد ومن هذا المنطلق السابق تبلورت فكرة البحث في تصميم برنامج تدريبي باستخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) والتعرف على تأثيره المتغيرات البدنية والفسيولوجية للاعبى كرة القدم.

هدف البحث :

يهدف البحث إلي تصميم برنامج تدريبى بإستخدام التدريب المتقطع عالى الكثافة HIIT والتعرف على تأثيره المتغيرات البدنية والفسيولوجية للاعبى كرة القدم.

فروض البحث :

- توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القلبي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية للاعبى كرة القدم لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القلبي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم لصالح القياس البعدي.

مصطلحات البحث

- التدريب المتقطع المرتفع الكثافة HIIT

هى فترات العمل تليها فترات راحة فيتضح أن هناك نسبة كافية من العمل يقابلها نسبة كافية من الراحة، وتتراوح شدته ما بين ٨٠% و٩٥% من أقصى معدل لضربات ويصل الحجم إلى ٤ مجموعات، حيث يؤدى التدريب لمدة (٤٠) ثانية بشدة عالية تليها (٢٠) ثانية راحة إيجابية، مع راحه دقيقة بين المجموعات، وبزمن إجمالى يتراوح ما ٣٠: ٤٠ق داخل الوحدة التدريبية.**(تعريف إجرائى)**

طرق وإجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والقياس البعدي لمجموعة تجريبية واحدة.

عينة البحث:

قام الباحث بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبى كرة القدم تحت ١٩ سنه بنادى التعاون السعودى، وبلغ إجمالي عدد أفراد العينة (١٥) لاعب مقسمين إلى **عينة البحث الأساسية** (١٠) لاعبين وتتكون من عدد (٢) مراكز قلب دفاع– عدد (٢) ظهير الجنب – عدد (٣) وسط– عدد (٣) هجوم، و**عينة الدراسة الإستطلاعية** (٥) لاعبين من خارج العينة الأساسية.

تجانس عينة البحث:

استخدم الباحث معامل الإلتواء والمتوسط الحسابي والوسيط والإنحراف المعياري لمعرفة تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية والعمر التدريبي والاختبارات البدنية والقياسات الفسيولوجية ومستوى الأداء المهارى قيد البحث، كما موضح بالجداول التالية:

جدول (١)

تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية (ن=١٠)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	الإلتواء
السن	سنة	١٩,٥٨	١٩,٥	.٧٤	٠,٣٢
الوزن	كجم	٦٩,٢٣	٦٩,٠٠	١,١٥	٠,٦٠
الطول	سم	١٧٨,٦٨	١٧٦,٥٠	٣,٣٤	١,٩٦

يتبين من جدول(١)، أن معاملات الإلتواء للمتغيرات الأساسية والعمر التدريبي قد تراوحت ما بين (+٣، –٣)، مما يدل علي تجانس عينة البحث.

جدول(٢)

تجانس عينة البحث في الاختبارات البدنية للاعبى كرة القدم (ن=١٠)

م	الاختبارات	الهدف من الاختبار	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	الإلتواء
١	اختبار YOYO TEST	التحمل الدورى التنفسى	كيلو متر	٢,٠٠٦	١,٩٩٨	٠,٠١	٢,٤٠
٢	الوثب العريض من الثبات	القدرة العضلية	سم	٢٢٠,٥٠	٢٠٤	٢٣,٦١	٢,١٠
٣	الوثب العمودى		سم	٣٨,٢٥	٣٨,٠٠	٥,١١	٠,١٥
٤	اختبار عدو ٣٠ متر من البدء المتحرك	السرعة القصوى	ث	٤,٢٠	٤,١٦	.٧١٥	٠,١٧
٥	اختبار الانبطاح المائل من الوقوف	تحمل القوة	عدد	٨٥,٤	٨٤,٠٠	١٠,١٦	٠,٤١
٦	Agility T-test	الرشاقة	ث	٩,٦٢	٩,٦٥	١,٣٦	-٠,٠٧
٧	اختبار ثنى الجذع أماماً أسفل من الوقوف	المرونة	سم	١١,٦٠	١١,٥٦	٢,٩٦	٠,٠٤

يتبين من الجدول جدول (٢)، أن معاملات الإلتواء للإختبارات البدنية قد تراوحت ما بين (+٣، –٣)، مما يدل علي تجانس عينة البحث.

جدول (٣)

تجانس عينة البحث في القياسات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم (ن=١٠)

القياسات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	الإلتواء
السعة الحيوية (VC)	لتر	٤,٨١	٤,٧٠	٠,١٣	٢,٥٤
نسبة تشبع الدم بالأكسجين	%	٩٨,٠٥	٩٨,٠٠	٧,٣٦	٠,٠٢
نسبة الهيموجلوبين فى الدم	جم/دسل	١٤,٤٥	١٤,٣٧	.١٢٦	١,٩٠
معدل النبض فى الراحة	مرة/ق	٦٨,٨٠	٦٧,٠٠	١,٩٢	٢,٨١
معدل النبض بعد المجهود	مرة/ق	١٧٩,٣٠	١٧٨,٢١	٢٠,١١	٠,١٦
ضغط الدم الانقباضي	ممل زئبقي	١٢٩,٥٥	١٢٦,٠٠	١٣,٢٤	٠,٨٠
ضغط الدم الانبساطي	ممل زئبقي	٨٣,١٣	٨٢,٧٥	٥,٢٧	٠,٢٢
تركيز حامض اللاكتك في الراحة	ملي مول/ لتر	١,٩٥	١,٩١	.٠١٢	١,٠٠
تركيز حامض اللاكتك عقب المجهود	ملي مول/ لتر	١١,٧٥	١١,٧٢	.٤٠١	٠,٢٢
الحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين	ملي مول/ لتر/دقيقة كيلوجرام	٥٣,٢٥	٥٢,٠٠	٤,١٢	٠,٩١

يتبين من جدول(٣)، أن معاملات الإلتواء للقياسات الفسيولوجية قد تراوحت ما بين (+٣، –٣)، مما يدل علي تجانس عينة البحث.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

المسح المرجعى للدراسات العربية والأجنبية لتحديد:

١- المتغيرات البدنية الخاصة بلاعبى كرة القدم وأنسب الاختبارات البدنية للاعبى كرة القدم.

٢- المتغيرات الفسيولوجية بلاعبى كرة القدم وأنسب القياسات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم.

٣- متغيرات حمل البرنامج التدريبى المقترح للاعبى كرة القدم.

استمارة تسجيل بيانات:

١- استمارة تسجيل البيانات الأساسية الخاصة بعينة البحث (الطول–الوزن–العمر الزمنى).

٢- استمارة تسجيل نتائج الاختبارات البدنية الخاصة بلاعبى كرة القدم.

٣- استمارة تسجيل نتائج القياسات الفسيولوجية الخاصة بلاعبى كرة القدم.

الاختبارات والقياسات المستخدمة فى البحث

قام الباحث بإجراء مسح مرجعى للدراسات والبحوث والمراجع العلمية المتخصصة فى مجال تدريب كرة القدم **حامد زغلول** (٢٠١٧م) (١٠)، **سامح بكرى** (٢٠١٥م) (١٣)، **عبد العزيز خزيم** (٢٠١٢م) (١٤)، **إسلام مسعد** (٢٠١١م) (٣)، **حازم الزكي** (٢٠٠٧م)(٩) لتحديد أهم المتغيرات البدنية الخاصة والفسيولوجية والمهارية للاعبي كرة القدم وفى ضوء نتائج المسح المرجعى قامت الباحث بإستطلاع راي الخبراء في مجال تدريب كرة القدم لتحديد الإختبارات البدنية والفسيولوجية والمهارية للاعبى كرة القدم المناسبة لتحقيق هدف البحث كما هو موضح بجدولى (٤)، (٥) :

جدول (٤)

الاختبارات البدنية للاعبى كرة القدم قيد البحث

م	الاختبارات	الهدف من الاختبار	وحدة القياس
١.	Yo-Yo test	التحمل الدورى التنفسي	كيلومتر
٢.	العدو ٣٠متر من البدء المنخفض	السرعة الإنتقالية	ثانية
٣.	الوثب العريض من الثبات	القدرة العضلية	سنتيمتر
٤.	الوثب العمودى من الثبات	القدرة العضلية	سنتيمتر
٥.	الانبطاح المائل من الوقوف لمدة دقيقة	تحمل قوه	عدد
٦.	T-test	الرشاقة	ثانية
٧.	اختبار ثنى الجذع أماماً أسفل من الوقوف	المرونة	سنتيمتر

جدول (٥)

القياسات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم قيد البحث

م	القياسات	وسيلة القياس	وحدة القياس
١.	السعة الحيوية	جهاز Spirometer	لتر
٢.	نسبة تشبع الدم بالأكسجين	جهاز Pulse Oximeter	%
٣.	نسبة الهيموجلوبين في الدم	جهاز Easy Touch GCHb	جرام/دسيلتر
٤.	معدل النبض فى الراحة	ساعة polar	مرة/ق
٥.	معدل النبض بعد المجهود		
٦.	ضغط الدم الانقباضي	جهاز Sphygmomanometers	ممل زئبقي
٧.	ضغط الدم الانبساطي		
٨.	تركيز حامض اللاكتك فى الراحة	جهاز AccuSport	ملى مول/لتر
٩.	تركيز حامض اللاكتك عقب		
١٠.	الحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين	ساعات لتسجيل زمن YOYO TEST	ملم/كلم/ق

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث:

١. جهاز الرستامير لقياس الطول لقياس الطول بالسنتيمتر .
٢. ميزان طبي معايير لقياس الوزن بالكيلو جرام .
٣. جهاز الاسبروميتر لقياس السعة الحيوية.
٤. **جهاز Pulse Oximeter** لقياس نسبة تشبع الدم بالأكسجين.
٥. **جهاز Easy Touch GCHb** لقياس **نسبة الهيموجلوبين في الدم.**
٦. ساعات بولر **(POLAR)** لقياس النبض وقت الراحة وبعد الأداء.
٧. قياس ضغط الدم الإنقباضى والإنبساطى: جهاز سفيجامانوميتر-**Sphygmom anometers** لقياس ضغط الدم الانقباضي والانبساطي بمم زئبقي.
٨. حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين **(VO2max): حساب مسافة اختبار** *YYIR1*. **ثم التعويض فى المعدلة**

$$YYIR1\ test: VO^2\ max\ (mL * kg^{-1} * min^{-1}) = IR1\ distance\ (m) \times 0.0084 + 36.4$$

٩. ساعات إيقاف الكترونية من نوع واحد لتسجيل زمن الأداء لأقرب (١/١٠٠ ثانية).
١٠. شريط قياس لقياس المسافة لأقرب ١سم.
١١. ملعب كرة قدم – كرات قدم – أقماع – صافرة – سلم تدريبى.
١٢. حواجز تدريب – قمصان تدريب – جهاز لتمرير الكرة – أطواق.

الدراسات الاستطلاعية:

الدراسة الاستطلاعية الأولي:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية الأولى في الفترة من ٢٠٢٣/٧/١٨م إلى ٢٠٢٣/٧/٢٦م عينة قوامها ٥ لاعبين.

أهداف الدراسة:

١. التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في إجراءات البحث.
٢. التأكد من كفاءة الأيدي المساعدة وتدريبهم علي دقة التسجيل.
٣. تطبيق بعض أجزاء من برنامج البحث للتأكد من مدي ملائمته لأفراد العينة قبل البدء في تنفيذ البحث.
٤. التأكد من الفترة الزمنية المحددة للوحدة التدريبية الواحدة.
٥. اختبار قدرة اللاعبين على أداء التدريبات محتوى البرنامج وتحديد مدى درجة صعوبتها.

نتائج الدراسة:

١– تم تحديد مدي صلاحية أدوات وأجهزة القياس.

٢– تدريب المساعدين على كيفية تطبيق القياسات.

٣– تم التأكد من ملائمة الفترة الزمنية المحددة للوحدة التدريبية.

٤– تم التأكد من صلاحية البرنامج للتنفيذ خلال زمن الوحدة وفقاً لكل جزء على حدة من أجزاء الوحدة في الخطة العامة للبرنامج.

٥– تم استبعاد التمرينات الصعبة التي لم تستجيب لها عينة البحث وتم استبدالها بمجموعة أخري من التمرينات التي تؤدي إلى نفس الغرض.

اختيار المساعدين:

تم الاستعانة بعدد (٣) من المدربين المساعدين بنادى التعاون السعودي، وقد تم تدريبهم على أساليب القياس المستخدمة فى الاختبارات وتعليماتها وشروط تنفيذها وترتيب أدائها لتوفير الدقة في تنفيذ الاختبارات.

البرنامج التدريبي المقترح:

هدف البرنامج التدريبى إلى بإستخدام المتقطع عالى الكثافة HIIT إلى تحسين المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمهارية للاعبى كرة القدم، وفى ضوء المسح المرجعى للمراجع العلمية والدراسات العربية والأجنبية **حمدي السيد النواصري، حامد عبدالرؤوف حامد** (٢٠٢٢م) (١٢)، **أحمد محمد حيدر** (٢٠٢٢م) (٢)، **محمد فتحي نصار** (٢٠٢٢م) (١٥)، **أميرة يحيي كامل** (٢٠٢١م) (٥)، **نجلاء محمد عبدالحميد، هاجر صلاح عبده** (٢٠١٩م) (١٧)، **أيمن ناصر مصطفي** (٢٠١٩م) (٦)، **ساندرز وأخرون Sanders, M. E., et al** (٢٠١٣م) (١٩) فقد تمكن الباحث من تصميم البرنامج التدريبي ويوضح جدول (٦) مكونات البرنامج التدريبى:

جدول (٦)

مكونات البرنامج التدريبي

١–	فترة تنفيذ البرنامج التدريبى	فترة الإعداد الخاص
٢–	مدة البرنامج	(٨) ثمانية أسابيع
٣–	عدد الوحدات التدريبية	(٤٠) وحدة تدريبية بواقع ٥ وحدات اسبوعياً
٤–	زمن الوحدة التدريبية	٩٠ : ١٢٠دقيقة
٥–	العناصر الأساسية للبرنامج	التدريب المتقطع عالى الكثافة HIIT
٦–	دورة الحمل	(١:١) (١ :٢)

تصميم وتشكيل الأحمال التدريبية الخاصة بالبرنامج التدريبى قيد البحث :

- **شدة الحمل:** راعى الباحث خلال البرنامج أن تتراوح شدة الحمل لتدريبات (التدريب المتقطع عالي الكثافة) مابين ٨٠%: ١٠٠% والتى تمثل من الاقصى الخاص للاعب.
- **حجم الحمل:** إن الحجم المناسب في التدريبات المتقطعة عالية الكثافة تتراوح مابين ١٥ث:٦٠ث والمجموعات من ٣: ١٠ مجموعات.
- **فترات الراحة البينية:** تراوحت فترات الراحة البينية مابين ١٥ : ٦٠ ث بين التمرينات وتراوحت فترات الراحة البينية مابين ٦٠ : ١٢٠ ث بين المجموعات.

التجربة الأساسية

- **القياس القبلي:** تم إجراء القياس القبلي لجميع أفراد عينة البحث وعددهم ١٠ لاعبين في الفترة من ٢٠٢٣/٧/٢٧م إلى ٢٠٢٣/٧/٢٨م
- **تنفيذ البرنامج:** تم تطبيق البرنامج التدريبي باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالى الكثافة **HIIT** على أفراد عينة البحث لمدة ٨ أسابيع في الفترة من ٢٠٢٣/٧/٢٩م إلى ٢٠٢٣/٩/٢١م.
- **القياسات البعدية:** تم إجراء القياسات البعديه في نهاية المدة المقررة لتنفيذ البرنامج التدريبي وذلك في الفترة من ٢٢ /٢٠٢٣/٩م إلى ٢٠٢٣/٩/٢٣م.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث في المعالجات الإحصائية للبيانات برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية **(SPSS)** الإصدار (٢٧) مستعيناً بالمعاملات التالية:

- المتوسط الحسابى.
- الوسيط
- الانحراف المعيارى
- معامل الالتواء.
- اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين من البيانات **(t-Test)**.
- نسبة التحسن (معدل التغير)

عرض ومناقشة النتائج :

عرض النتائج:

عرض نتائج الفرض الأول والذي نص على انه " توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القلبي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية للاعبى كرة القدم لصالح القياس البعدي"

جدول (٧)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية في القدرات البدنية للاعبى كرة القدم ن= ١٠

الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدى		قيمة "ت"	نسبة التحسن
		س	±ع	س	±ع		
YOYO TEST	كيلومتر	٢,٠٠٦	٠,٠١٠	٢,٠٩٦	٠,٠١٥	٣,٤٣١	%٤,٤٩
الوثب العريض من	ثانية	٢٢٠,٥٠	٢٣,٦١	٢٢٨,٦٧	٢٤,٠٣	١٧,٩٥١	%٣,٧١
الوثب العمودى	سنتيمتر	٣٨,٢٥	٥,١١	٣٩,٣٣	٥,٦٣	٨,٨٥٦	%٢,٨٢
عدو ٣٠ متر من البدء المتحرك	سنتيمتر	٤,٢٠	.٧١٥	٤,١٧	.٥٦٦	٩,١٢١	%٠,٧١
الانبطاح المائل من الوقوف	عدد	٨٥,٤	١٠,١٦	٩٠,٢	١١,٣٨	٧,١٠٢	%٥,٦٢
Agility T-test	ثانية	٩,٦٢	١,٣٦	٩,٥٦	١,٠٨	١٠,١٨٢	%٠,٦٢
ثنى الجذع أماماً أسفل من الوقوف	سنتيمتر	١١,٦٠	٢,٩٦	١١,٥٠	١,٤٢	٩,٦٣٥	%٠,٨٦

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ = ٢,٢٠١

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياس القبلي والبعدى في المتغيرات البدنية للاعبى كرة القدم حيث فاقت قيم "ت" المحسوبة قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ في هذه المتغيرات لصالح القياس البعدى.

عرض نتائج الفرض الثانى والذي نص على انه "توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القلبي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم لصالح القياس البعدي".

جدول (٨)
دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية في المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم
ن= ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدى		قيمة "ت"	نسبة التحسن
		س̄	±ع	س̄	±ع		
السعة الحيوية	لتر	٤,٨١	٠,٠٣	٥,٠٦	٠٢٥.	٣,٥٥٦	%٥,٢٠
نسبة تشبع الدم بالأكسجين	%	٩٨,٠٥	٧,٣٦	٩٨,٧٦	٧,٨٦	٦,١٨١	%٠,٧٢
نسبة الهيموجلوبين فى الدم	جم/دسل	١٤,٤٥	.١٢٦	١٤,٧١	.١٩٨	٥,٧٣٢	%١,٨٠
معدل النبض فى الراحة	مرة/ق	٦٨,٨٠	١,٩٢	٦٦,٤٠	١,٨٩	١١,٩٣٨	%٣,٤٩
معدل النبض بعد المجهود	مرة/ق	١٧٩,٣٠	٢٠,١١	١٧٦,٧٢	١٥,٠٦	٧,٧٦٨	%١,٤٤
ضغط الدم الانقباضي	ممل زئبقي	١٢٩,٥٥	١٣,٢٤	١٢٦,٣٣	٩,٢٥	٥,٢٣٦	%٢,٤٩
ضغط الدم الانبساطى	ممل زئبقي	٨٣,١٣	٥,٢٧	٨١,٧٨	٣,٥٩	١٠,٧٥٨	%١,٦٢
تركيز حامض اللاكتك فى الراحة	ملي مول/ لتر	١,٩٥	.٠١٢	١,٨٩	.٠١١	٣,٩٨٢	%٣,٠٨
تركيز حامض اللاكتك عقب المجهود	ملي مول/ لتر	١١,٧٥	.٤٠١	١١,٤١	.٣١٨	٤,٧٧٢	%٢,٨٩
الحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين	ملي مول/ لتر/دقيقة كيلوجرام	٥٣,٢٥	٤,١٢	٥٤,٠١	٤,٥٤	٦,٨٩٨	%١,٤٣

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ = ٢,٢٠١

يتضح من جدول (٨) وشكل (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياس القبلي والبعدى في المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم حيث فاقت قيم "ت" المحسوبة قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ في هذه المتغيرات لصالح القياس البعدى.

مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول :

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياس القبلي والبعدى في المتغيرات البدنية للاعبى كرة القدم حيث فاقت قيم "ت" المحسوبة قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ في هذه المتغيرات لصالح القياس البعدى كما تراوحت نسبة تحسن المتغيرات البدنية بين ٠,٦٢% لإختبار **T-test** للرشاقة ونسبة ٥,٦٢% لإختبار الانبطاح المائل من الوقوف لتحمل القوة.

ويرجع الباحث وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى والتحسن في المتغيرات البدنية الى استخدام التدريبات النوعية باستخدام أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة **(HIIT)** خلال تنفيذ وحدات البرنامج التدريبى، حيث يتطلب تنمية كلا من هذه العناصر أداء تدريبات ذات شدة عالية تتراوح من (٨٠–٩٠%) من الشدة التدريبية القصوى 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) بفترات راحة (١ – ٣) تصل الي نصف زمن الأداء بما يتلائم وقدرات المرحلة السنية للاعبى كرة القدم.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **أحمد حيدر (٢٠٢٢م)** (٢) والتي أشارت إلى أن البرنامج التدريبي المقنن لتدريبات عالية الكثافة المطبق على العينة التجريبية قيد البحث تحسنا معنويا في متغير التحمل الأداء و التحمل الهوائي وتحمل السرعة والسرعة الانتقالية

كما أشارت نتائج دراسة **أيمن مصطفي (٢٠١٩م)**(٦) أن البرنامج تدريبي باستخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة **(Hiit)** أثر إيجابياً على بعض المتغيرات البدنية المتمثلة في (القوة القصوى للرجلين، القوة القصوى لعضلات الظهر، القدرة العضلية للرجلين، القدرة العضلية للذراعين، التحمل العضلي، التحمل الهوائي، الرشاقة)

وتتفق هذه النتائج مع نتيجة دراسة "**تامر عماد الدين وأخرون (٢٠٢٣م)** (٨)، **نجلاء عبدالحميد، هاجر عبده**" (٢٠١٩) (١٧) أن التدريب المتقطع عالي الكثافة على اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لعينة البحث.

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**أميرة يحيي**" (٢٠٢١م) (٥) والتي أشارت إلى أن البرنامج التدريبي باستخدام التدريب الفتري مرتفع الشدة أدى إلى تحسن المتغيرات البدنية قيد البحث **(تحمل الأداء– القدرة العضلية للرجلين– القدرة العضلية للذراعين– التوافق– الرشاقة**

– سرعة رد الفعل– السرعة الانتقالية) لعينة البحث ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الأول قد تحقق كليا والذي ينص علي: "توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية للاعبى كرة القدم لصالح القياس البعدي".

مناقشة نتائج الفرض الثانى :

يتضح من جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياس القبلي والبعدى في المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم حيث فاقت قيم "ت" المحسوبة قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ في هذه المتغيرات لصالح القياس البعدى كما تراوحت نسبة تحسن المتغيرات البدنية بين ٠,٧٢% لقياس نسبة تشبع الدم بالأكسجين ونسبة ٥,٢٠% لقياس السعة الحيوية.

ويعزى الباحث هذه النتيجة الى طبيعة وخصائص التدريب المتقطع عالي الكثافة التى فرضت على اللاعبين مستويات من الضغوط على الأجهزة الفسيولوجية ومنها الجهاز التنفسي بسبب الظروف المحيطة بعملية التنفس في أثناء الأداء والتي كانت السبب الأساسى في الزيادة الحادثة في الكفاءة الفسيولوجية للرئتين والتي كانت واحدة من التأثيرات والتغيرات التي حدثت جراء تطبيق البرنامج التدريبي على أفراد العينة، إذ إن للتدريب المنظم له آثار وظيفية ايجابية على وظائف الجهاز التنفسي والقلب، كما أدى البرنامج التدريبى إلى تحسن في سرعة التخلص من حامض اللاكتيك نتيجة تحسن الحالة التدريبية المتسابقيين والذي أدى إلى زيادة كفاءة الأنظمة المسئولة عن التخلص من حامض اللاكتيك.

كما يؤكد ذلك ماتوصل إليه دراسة **ساندرز وأخرون Sanders, M. E., etal** (٢٠١٣م) (١٨) والتي أشارت إلى أن التدريب المتقطع عالي الكثافة يؤثر بالإيجاب علي بعض المتغيرات الفسيولوجية والمتعلقة بكفاءة التحمل لدى اللاعبين.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **احمد زكريا** (٢٠٢٣م) (١) والتي أشارت إلى أن التدريب الفتري مرتفعة الكثافة **(HIIT)** أدى إلى نتائج ايجابية فى بعض المتغيرات الفسيولوجية معدل ضربات القلب– أكسجين الدم الشرياني وثانى اكسيد الكربون الدم الشرياني وحامض اللاكتيك –وانزيم لاكتات ديهيدروجينيز لعينة البحث.

كما يرجع الباحث هذه الفروق ومعدل التغير الي البرنامج التدريبي المقترح باستخدام التدريب المتقاطع عالي الكثافة **(HIIT)** حيث استخدم الباحث تدريبات عالية الشدة وتم التدرج بنسب فترات الراحة الي العمل حتى وصلت الي نصف فترة العمل في نهاية البرنامج والتي ساعدت اللاعبين على تحسن المتغيرات الفسيولوجية والانثربومترية وهذا ما توصلت إليه

دراسة **بلال وتوت** (٢٠٢٢م) (٧)، **نجلاء عبدالحميد، هاجر صلاح** (٢٠١٩م)(١٧) ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الثانى قد تحقق كلياً والذي ينص علي أنه: " توجد فروق دالة إحصائية بين القياسين القلبي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة القدم لصالح القياس البعدي ".

الاستنتاجات :

في ضوء الدراسة وأهدافها وفي إطار المعالجات الإحصائية المستخدمة للبيانات والنتائج وفى حدود عينة البحث توصلت الباحث إلي أن:

١- أثر البرنامج التدريبي بإستخدام التدريب المتقطع عالى الكثافة تأثيراً إيجابياً على المتغيرات البدنية (التحمل الدورى التنفسى– السرعة القصوى– القوة المميزة بالسرعة– تحمل القوة– الرشاقة– المرونة) للاعبى كرة القدم.

٢- أثر البرنامج التدريبي بإستخدام التدريب المتقطع عالى الكثافة تأثيراً إيجابياً على المتغيرات الفسيولوجية (السعة الحيوية– نسبة تشبع الدم بالأكسجين– نسبة الهيموجلوبين في الدم– معدل النبض فى الراحة – معدل النبض بعد المجهود– ضغط الدم الانقباضى– ضغط الدم الانبساطى– تركيز حامض اللاكتك فى الراحة – تركيز حامض اللاكتك عقب المجهود – الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2max) للاعبى كرة القدم.

التوصيات:

في ضوء ما أظهرته نتائج البحث والاستخلاصات التي تم التوصل إليها توصي الباحث بالآتي:

١- الاهتمام بأسلوب التدريب المتقطع عالى الكثافة **(Hiit)** وفقا للمبادئ العلمية خلال برامج إعداد لاعبى كرة القدم نظراً لملائمته لطبيعة أداء المنافسة.

٢- ضرورة التنويع في استخدام الوسائل والأدوات والأجهزة عند تطبيق أسلوب التدريب المتقطع عالي الكثافة (Hiit).

٣- ضرورة استرشاد مدربي الفرق الرياضية بنتائج الدراسة الحالية عند تشكيل الأحمال التدريبية الخاصة بالتدريبات عالية الكثافة.

((المراجـــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية:

١- **أحمد سعد زكريا (٢٠٢٣م):** تأثير التدريب الفتري مرتفع الكثافة مع تناول مكمل بيتا ألانين على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي للرباعيين، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الإسكندرية.

٢- **أحمد محمد حيدر (٢٠٢٢م).** تأثير استخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة على بعض القدرات البدنية الخاصة للاعبي كرة القدم، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة بنها مج٢٩، ع٤.

٣- **إسلام مسعد على (٢٠١١م):** تأثير بعض الأساليب التدريبية المقترحة علي تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية ومركبات السرعة لناشئ كره القدم، رسالة دكتوراه، كليه التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

٤- **أمر الله أحمد البساطي (٢٠٠١م):** الاعداد البدني الوظيفي في كرة القدم، دار الجامعه الجديدة للنشر، الاسكندريه.

٥- **أميرة يحيي كامل (٢٠٢١م):** تأثير التدريب الفتري مرتفع الشدة على تحمل الأداء وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدي لاعبي الإسكواش، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

٦- **أيمن ناصر مصطفي (٢٠١٩م):** أثر استخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة (Hiit) على بعض المتغيرات البدنية والمهارية للاعبي الإسكواش، مجلة علوم الرياضة، مج٣٢، ج١.

٧- **بلال مرسي وتوت (٢٠٢٢م):** فاعلية التدريب المتقطع عالي الكثافة "HIIT" على تطوير الحالة التدريبية البدنية والمهارية والفسيولوجية للمصارعين، مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة، مج٣٧، ع١.

٨- **تامر عماد الدين درويش، ياسر زكريا متولي، خديجة عبادة السيد (٢٠٢٣م):** تأثير استخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة على اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لدى منتسبات الأندية الصحية، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، مج٣٢، ع٤.

٩- **حازم رضا الزكي (٢٠٠٧م):** استخدام مؤشرات الدلالات الجينية لتوجيه التدريب وتاثيره على مستوى الاداء البدنى والوظيفى لناشىء كرة القدم رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

١٠- **حامد عبد الرؤف زغلول (٢٠١٧م):** تاثير برنامج تدريبى لفترة الإعداد الخاص على الكفاءة التنفسية وبعض مكونات الدم للاعبى كرة القدم الناشئين، رسالة دكتوراه غير منشورة، كليه التربية الرياضية للبنات، جامعة الإسكندرية.

١١- **حسن السيد أبو عبده:** الإعداد البدنى للاعب كرة القدم، الاسكندرية،الفتح للطباعة والنشر،مصر،٢٠١٥م.

١٢- **حمدي السيد النواصري، حامد عبدالرؤوف حامد (٢٠٢٢م):** تأثير تدريبات الكارديو المتقطعة عالية الكثافة Hiit Cardio وارتداء قناع التنفس على بعض المتغيرات الفسيولوجية وكفاءة المنظمات الحيوية ودرجة تركيز هرمون الإريثروبيوتين "EPO" والمستوى الرقمي لمتسابقي ٥٠٠٠ متر جري . مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٦٣، ج٢.

١٣- **سامح إبراهيم بكرى (٢٠١٥م).** تأثير تدريبات في اتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية علي النشاط الحركي للاعبي المراكز المختلفة في كرة القدم، كلية التربية الرياضية رسالة ماجستير، جامعة المنصورة.

١٤- **عبد العزيز خزيم عواد:** تأثير التدريبات النوعية على تنمية بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمهارية لدى لاعبى كرة القدم،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها، ٢٠١٢م

١٥- **محمد فتحي نصار (٢٠٢٢م):** تأثير التدريب المتقطع عالي الكثافة "HIIT" على تكيف بعض إنزيمات الطاقة اللاهوائية ومستوى اللاكتات وبعض المتغيرات الفسيولوجية وتحمل الأداء المهاري للاعبي المصارعة الكبار .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٦٠، ج٤.

١٦- **مسعد على محمود (٢٠٠٣م):** المدخل الي علم التدريب الرياضي، دار الطباعة للنشر والتوزيع.

١٧- **نجلاء محمد عبدالحميد، هاجر صلاح عبده (٢٠١٩م).** تأثير التدريب الفاصل عالي الشدة "**High Intensity Interval Training**" وتدريبات اليوجا "**Yoga Burn**" على تحسين التحمل الهوائي ومكونات ومحيطات أجزاء

الجسم للاعبات التنس .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٥١، ج٢.

ثانياً: المراجع الأجنبية

18- 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. The Journal of physiology, 590(5), 1077-1084.

19- Sanders, M. E., Takeshima, N., Rogers, M. E., Colado, J. C., & Borreani, S. (2013). Impact of the SWEAT™ water-exercise method on activities of daily living for older women. Journal of Sports Science & Medicine, 12(4), 707.