" تأثير تدريبات التحكم في التنفس (Hypoxic Training) على بعض المتغيرات البدنية، الفسيولوجية، البيوكيمائية للاعبي كمال الأجسام "

* أ.د/أحمد صلاح الدين محمد قراعة

** د/محمود فاروق صبرة عبدالله

المقدمة ومشكلة البحث:

يعد التدريب بنقص الأكسجين Hypoxic Training (التحكم في التنفس) أحد طرق التدريب الحديث وذلك لرفع مستوى الأداء الرياضي بإعتبار أن التدريب بنقص الأكسجين يؤدى إلى زيادة الدين الاكسجينى وذلك وبتقليل عدد مرات التنفس أثناء الأداء مما يؤدى إلى زيادة قدرة الجسم على التكيف للدين الاكسجينى (٩: ٣١٠).

كما أن التعرض المنتظم والقصير إلى نقص الأكسجين يؤدى إلى إستجابات فسيولوجية تحسن من قدرة الأداء البدنى، كما أنها تؤدى إلى زيادة كرات الدم الحمراء والى زيادة الهيموجلوبين في الدم، كما أن تدريبات نقص الأكسجين تؤدى إلى تحسن التحمل الهوائي والتحمل اللاهوائى للاعبين(٢٦).

وتعتمد معظم الاستجابات الهرمونية على شدة ودوام التمرين البدنى المستخدم فالاستجابات السريعة تكون أكثر حساسية لشدة التمرين بينما الاستجابات المتأخرة تعتمد على فترة دوام التمرين بصورة أكبر من شدتها (١٧: ١٤٣).

وتتكون الهرمونات نتيجة للشفرة الوراثية Genetie Code وبالنسبة للهرمونات البروتينية فهي النتاج النهائي لعمل الجين أى أن الشفرة الوراثية ما هي إلا سلسلة تفاعلات تنتهي بإنتاج بروتين وبالتالي فان المسئول عن إنتاج الهرمونات البروتينية وهو الحامض النووي الموجود في النواة، وهذه الهرمونات البروتينية تشمل ضمن هرموناتها هرمون الارثروبيوتين المسئول عن إنتاج كرات الدم الحمراء، هرمون الارثروبيوتين مكون من بروتين سكرى وزنه الجزيئى ٣٤٠٠٠ ويفرز من الكلى بنسبة ٩٠% ومن الكبد بنسبة ١٠% حيث يفرز من الكلى العامل الاثروبيوتينى الذى يتحد مع الفاجلوبين من الكبد ليكون هرمون الارثروبيوتين (٨: ٣٤، ٤٠٧).

كما أن التعرض لتدريبات الهيبوكسيك بشكل متكرر كافي لتحفيز إطلاق الارثروبيوتين RPO وزيادة خلايا الدم الحمراء (٢٢: ١٧٠).

---

*أستاذ التدريب الرياضي ووكيل كلية التربية الرياضية لشئون الدراسات العليا والبحوث- جامعة أسيوط.

*مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة أسيوط.

وترجع أهمية هرمون الارثروبيوتين إلى أنه هو المتحكم في تنظيم إنتاج خلايا الدم الحمراء (زيادة عدد كرات الدم الحمراء) المتمثلة في زيادة نسبة الهيموجلوبين فتزيد نسبة الأكسجين الواصلة للأنسجة العضلية أثناء التدريب البدنى وفى المقابل فان انخفاض نسبة الهيموجلوبين يصاحبه انخفاض في وصول الأكسجين إلى الأنسجة العضلية (١١: ٤٣).

وتعد رياضة كمال الأجسام واحدة من الرياضات الهامة التي يتطلب أدائها قدراً كبيراً من العمل اللاهوائي والأداء المستمر في وجود نقص الأكسجين لأداء بعض التدريبات والمهارات الحركية وخاصة في أثناء كتم التنافس من خلال أداء الحركات المهارية الإجبارية ومجموعة المهارات والأداءات الإجبارية والإختيارية وهذا يتطلب ان يكون الأداء في مساره الحركي والإيقاعي السليم لتحقيق متطلبات أداء اللعب الفردى دون هبوط في مستوى أو دقة الأداء أو شعور اللاعب بسرعة ظهور التعب والتعرض إلى دوار بسبب نقص الأكسجين الناتج عن كتم التنفس لفترات أثناء التجميع والتحكم في إظهار التشريحات والبروزات العضلية لجميع المجموعات العضلية الكبيرة والصغيرة أثناء عرض المجموعات العضلية الأمامية أو الخلفية أو الجانبية وفقا لمتطلبات الأداء المهاري لمجموعة الحركات والمهارات الإجبارية والاختيارية التي يجب أن تتصف بقدر عالي من القوة والتوافق والانسيابية ودقة الأداء ولذا يجب أن يتعود لاعب كمال الأجسام على الأداء في نقص الأكسجين لأنة من الصعب الاحتفاظ بالأداء الفني الصحيح الذي يتميز بالقوة والتوافق والانسيابية ودقة الأداء لفترة طويلة عند نقص الأكسجين أثناء المنافسات أو أداء بعض التدريبات.

ويرى الباحثان أن المعلومات المتوفرة عن التغيرات التي تحدث في تركيز ونشاط هرمون الارثروبيوتين نتيجة العمل في غياب الأكسجين مازالت تحتاج لدراسة خاصة وان الدراسات التي أجريت عن تأثير نشاط رياضي على تركيز هرمون الارثروبيوتين كانت نتائجها مختلفة وفقا لنوع التدريب البدنى (هوائي أو لاهوائي)، حيث أن التدريب الهوائي لا يحدث تغيراً في تركيز هرمون الارثروبيوتين وهذا ما أكدته دراسة "**بوداری Bodary** "(**١٩٩٩م**) حيث أثبتت أن التدريب البدنى الهوائي ليس له تأثير ايجابي على تركيز هرمون الارثروبيوتين في الدم بينما التدريب اللاهوائي يؤدى إلى تأثيرات ايجابية على تركيز الارثروبيوتين في الدم خاصة بعد تدريبات الهيبوكسيك،(١٦:٢٠٨) وهذا ما أكدته نتائج دراسة كل من "**كلوسان Klousn** "(**١٩٩٣م**)، (٢٠:٣٨) "**جوندرسن Gunderson**"(**٢٠٠١م**)، (١٩:٩١) و "**بيرجلاند Berglund**" (**٢٠٠٢م**)، (١٥:٥٢) "**روبنسون Robunson** "(**٢٠٠٣م**)، (١٥: ٢٢) حيث أثبتت ارتفاع تركيز هرمون الارثروبيوتين في الدم نتيجة لتدريبات نقص الأكسجين.

ومن خلال إطلاع الباحثان على بعض الدراسات السابقة والمراجع العلمية(١٣)، (١٤)، (١٦) والتي أشارات إلى أهمية استخدام تدريبات الهيبوكسيك في تحسين مستوى الصفات البدنية والفسيولوجية لم يجدا دراسة قد تناولت تأثير تدريبات التحكم في التنفس (Hypoxic Training) على تركيز هرمون

الارثروبيوتين في الدم وما يتبع ذلك من تأثيرات على بعض المتغيرات البدنية، الفسيولوجية، البيوكيمائية للاعبي كمال الأجسام، مما دفع الباحثان لإجراء هذه الدراسة.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير تدريبات التحكم في التنفس Hypoxic Training على تركيز هرمون الارثروبيوتين في الدم للاعبي كمال الأجسام وذلك من خلال التعرف على:

١- تأثير تدريبات التحكم في التنفس على بعض **المتغيرات البدنية** (قوة القبضة اليمين، قوة القبضة الشمال، قوة عضلات الظهر، قوة عضلات الرجلين، تحمل الأداء لليد اليمني (ق)، تحمل الأداء لليد اليسري (ق)، السرعة العدو (٣٠ث) للاعبي كمال الأجسام.

٢- تأثير تدريبات التحكم في التنفس على بعض **المتغيرات الفسيولوجية** (النبض راحة، النبض مجهود، VO2 max- السعة الحيوية) للاعبي كمال الأجسام.

٣- تأثير تدريبات التحكم في التنفس على بعض **المتغيرات البيوكيمائية** (اريثروبيوتين، هيموجلوبين، هيماتوكريت، ضغط أكسجين جزئي) في الدم للاعبي كمال الأجسام.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات البدنية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام لصالح متوسطات القياسات البعدية.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات الفسيولوجية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام لصالح متوسطات القياسات البعدية.

٣- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في بعض المتغيرات البيوكميائية (قيد البحث) في الدم للاعبي كمال الأجسام لصالح متوسطات القياسات البعدية.

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية

١- دراسة "**عصام السيد**" (**٢٠٠٣م**) (١٦) والتي إستهدفت التعرف على اثر تدريبات التحكم في التنفس لبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمي لرباعي رفع الأثقال، بإستخدام المنهج التجريبي على عينة قوامها ١٦ رباع من مراكز أندية التحمل بمحافظة الغربية تحت (١٦) سنة، وأظهرت أهم النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في السعة الحيوية والهيموجلوبين والقوة العضلية والمستوى الرقمي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- أجرت "**انتصار الشحات**" (**٢٠٠٤م**) (٢) دراسة للتعرف على تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية (ضغط الدم الانبساطي، ضغط الدم الانقباضي، النبض، حجم الضربة، الدفع

القلبي، السعة الحيوية، القدرة الهوائية) وعلى فعالية الأداء المهارى لبعض المهارات الخاصة في رياضة الجودو، وبعض الصفات البدنية (قوة القبضة اليمنى واليسرى – السرعة، الرشاقة، المرونة، تحمل السرعة، تحمل القوة، التحمل العام) للاعبات الجودو باستخدام المنهج التجريبي، على عينة قوامها ١٠ لاعبات بنادى طنطا الرياضى وقد أظهرت أهم النتائج التأثير الايجابي لتدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية وفعالية الأداء المهارى للاعبات الجودو لصالح المجموعة التجريبية.

٣- دراسة "**محمد زكريا** " (**٢٠٠٥**) (**١٠**) والتي إستهدفت التعرف على تأثير تدريبات الهيبوكسيك على كفاءة الجهاز الدوري التنفسي ومستوى الأداء لدى ناشئ الملاكمة بإستخدام المنهج التجريبي،على عينة قوامها ٢٠ ملاكم من ناشئ الملاكمة بمركز التحمل بطنطا،وأظهرت أهم النتائج التأثير الايجابي لتدريبات الهيبوكسيك وتحسن كفاءة الجهاز الدوري ومستوى الأداء للعينة.

ثانياً: الدراسات الجنبية

٤- دراسة "**بيلى Baily**" (**٢٠٠٠م**) (**١٤**) والتي إستهدفت التعرف على التغيرات الايضية والقلبية الناتجة عند استخدام تدريبات الهيبوكسيك لدى الرجال الأصحاء، بإستخدام المنهج التجريبي، على عينة قوامها ٣٢ رياضي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وقد أظهرت أهم النتائج عدم حدوث تغير في نسبة حمض الفوليك بخلايا الدم الحمراء.

٥- دراسة "**روبنسون Robinson N** " (**٢٠٠٣م**) (**٢١**) والتي إستهدفت التعرف على تأثير التدريب بنقص الأكسجين لمدة ١٥ يوم على مكونات الدم وخلايا الدم الحمراء، بإستخدام المنهج التجريبي، على عينة قوامها ٣١ رياضي (٢٣-٢٧) سنة، وأظهرت أهم النتائج ازدياد تركيز الارثروبيوتين من (٨.٧ إلى١٤.٣ وحدة/ملليلتر)، حدوث تحسن في الحد الأقصى للأكسجين.

طرق وإجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام مجموعة تجريبية واحدة وذلك بتطبيق القياسين القبلي والبعدي كتصميم تجريبي.

ثانياً: مجتمع وعينة البحث

اشتمل مجتمع البحث على لاعبي منتخب كمال الأجسام بمحافظة أسيوط، والبالغ عددهم (٢٠) لاعب، وزن من (٧٠ إلى ٧٥) كجم، وقد تم اختيار عينة قوامها (٨) لاعبين، ممن تتراوح أعمارهم ما بين٢٢ إلى ٢٤سنة وقد تم إجراء التجانس لأفراد العينة في متغيرات (السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي)، **جدول (١)**

جدول (١)

التجانس بين أفراد العينة قيد البحث في متغيرات

(السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي) **(ن = ٨)**

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء
السن	سنة/شهر	٢٢.١٦	١.١٥	٢٣.٠	٠.١٩
الطول	م/سم	١٦٧.٤٤	٦.٥٢	١٦٦	-٠.٣٩
الوزن	كجم/جم	٧٤.٣٣	٥.٥١	٧٣	٠.١٧
العمر التدريبي	سنة/شهر	٥.١٦	١.١٥	٤.٠	٠.١٧

يوضح جدول (١) أن معامل الالتواء لمتغيرات (السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي) قد تراوح ما بين (±٣) تحت المنحنى الاعتدالى مما يدل على تجانس أفراد العينة قيد البحث.

ثالثاً: أدوات جمع البيانات

تحقيقا لأهداف البحث تم إستخدام أدوات جمع البيانات التالية:

أ – الأجهزة والأدوات:

١- استمارة جمع بيانات لتسجيل البيانات والقياسات الخاصة بالمتغيرات قيد البحث، مرفق(١).

٢- ميزان طبي إلكتروني لقياس الوزن (بالكيلو جرام).

٣- جهاز ريستاميتر لقياس الطول(بالسنتيمتر).

٤- ساعة إيقاف لقياس الزمن (الثانية).

٥- أثقال يدوية (دنابلز).

٦- السير المتحرك.

٧- جهاز تطوير القوة العضلية المتعدد الأغراض Universal M. Gym.

٨- بار حديدي ومجموعة الأوزان المختلفة لقياس وتطوير القوة القصوى لمجموعة العضلات.

٩- جهاز ديناموميتر لقياس قوة القبضة والذراعين ولقياس قوة الظهر والرجلين.

١٠- جهاز الطرد المركزي لفصل الدم.

١١- مواد حافظة لمنع تجلط الدم.

١٢- قطن، مطهر موضعي.

١٣- حقن البلاستيكية المعقمة حجم ٥ سم.

١٤- أنابيب لجمع وحفظ عينات الدم.

١٥- شرائط لاصقة.

١٦- صندوق ثلج لحفظ عينات الدم.

ب- الاختبارات والمقاييس المستخدمة:

أ- المتغيرات البدنية:

١- قوة القبضة اليمنى واليسرى.

٢- قوة عضلات الظهر- الرجلين.

٣- تحمل الأداء للعضلات ذات الرأسين العضدية (اليمني، اليسرى).

٤- سرعة العدو (٣٠ث).

ب- المتغيرات الفسيولوجية:

١- النبض (راحة و مجهود).

٢- VO2 max .

٣- السعة الحيوية.

ج - المتغيرات البيوكميائية

١- اريثروبيوتين في الدم.

٢- هيموجلوبين في الدم.

٣- هيماتوكريت في الدم.

٤- ضغط أكسجين جزئي.

رابعاً: المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث

معامل الصدق:

تم استخدام صدق الاتساق الداخلي، **جدول (٢)**.

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين المتغيرات (البدنية، والفسيولوجية، البيوكيميائية)

لأفراد العينة قيد البحث (ن = ٥)

المتغيرات		الاتساق الداخلي
المتغيرات البدنية	قوة القبضة اليمين	٠.٨٩
	قوة القبضة الشمال	٠.٨٨
	قوة عضلات الظهر	٠.٨٩
	قوة عضلات الرجلين	٠.٨٩
	تحمل الأداء للذراع اليمني	٠.٨٧
	تحمل الأداء للذراع اليسرى	٠.٨٧
	السرعة العدو (٣٠ث)	٠.٨٩
المتغيرات الفسيولوجية	النبض / راحة	٠.٩٠
	النبض / مجهود	٠.٨٩
	VO2 max	٠.٨٨
	السعة الحيوية / لتر	٠.٨٩
المتغيرات البيوكميائية	اريثروبيوتين	٠.٨٨
	هيموجلوبين g-dl	٠.٩١
	هيماتوكريت	٠.٩٢
	ضغط أكسجين جزئى	٠.٨٨

*** قيمة (ر) الجدولية ٠.٨٨عند مستوى دلالة ٠.٠٥**

يوضح جدول (٢) دلالة معاملات الاتساق الداخلي بين المتغيرات (البدنية، والفسيولوجية، البيوكيمائية) لأفراد العينة قيد البحث مما يدل على صدق تلك الاختبارات.

معامل الثبات:

تم حساب معامل ثبات الاختبار بتطبيق الاختبار ثم إعادة تطبيقه على عينة قوامها (٥) لاعبين من مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية، بفارق زمني (٧) أيام بين التطبيقين ولإيجاد الارتباط بين نتائج القياسيين تم استخدم معامل الإرتباط لبيرسون Person، **جدول (٣).**

جدول (٣)

معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني في المتغيرات (البدنية، والفسيولوجية، البيوكيمائية) لأفراد العينة قيد البحث (ن =٥)

المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		الفرق بين المتوسطات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
			م	ع	م	ع			
المتغيرات البدنية	قوة القبضة اليمين	كجم	٥٧.٨	٥.١٩	٥٧.٩	٥.٢٢	٠.١	٠.٩٦	دال
	قوة القبضة الشمال	كجم	٥٣.٧	٤.٤٧	٥٣.٩	٤.٥٢	٠.٢	٠.٩٢	دال
	قوة عضلات الظهر	كجم	١٠٥.٣	١٠.٢١	١٠٥.٧	١٠.٢٠	٠.٤	٠.٩٠	دال
	قوة عضلات الرجلين	كجم	١٤١.٨	٢٣.٥١	١٤١.٧	٢٣.٣٥	٠.١	٠.٨٩	دال
	تحمل الذراع اليمني	ت/ ق	٣.٥	٠.٦١	٣.٩	٠.٦٦	٠.٤	٠.٩١	دال
	تحمل الذراع اليسرى	ت/ ق	٢.٣	٠.٧٩	٢.٤	٠.٧٢	٠.١	٠.٨٨	دال
	السرعة العدو (٣٠ث)	ث	٣١.٤٤	١.١٩	٣١.٤١	١.٠٧	٠.٠٣	٠.٨٩	دال
المتغيرات الفسيولوجية	النبض راحة	ن/ق	٧٣.١١	١.٢٥	٧٣.١٠	١.١٠	٠.٠١	٠.٩٢	دال
	النبض مجهود	ن/ق	١٨٥.٨٢	٥.٧٢	١٨٤.٨	٥.٧١	١.٠٢	٠.٨٩	دال
	VO2 max	مللتر	٢١.٧٢	٤.١٣	٢١.٧٥	٤.١٨	٠.٠٣	٠.٩١	دال
	السعة الحيوية لتر	لتر	٢.٧٠	٠.٥٨	٢.٧٣	٠.٤٩	٠.٠٣	٠.٩٣	دال
المتغيرات البيوكميائية	اريثروبيوتين	مللتر	١٤.٦٩	٣.١٩	١٤.٦٨	٣.١٣	٠.١	٠.٨٩	دال
	هيموجلوبين g-dl	مللتر	١٣.٠٨	٠.٨٨	١٣.٠٩	٠.٧٥	٠.٠١	٠.٩٠	دال
	هيماتوكريت	مللتر	٣٩.٢٧	٢.٨٩	٣٩.٢٦	٢.٧٦	٠.٠١	٠.٩٤	دال
	ضغط أكسجين جزئ	مللتر	٥١.١٤	٥.٢٥	٥١.١٥	٥.٢٠	٠.٠١	٠.٨٩	دال

*** قيمة (ر) الجدولية ٠.٨٨عند مستوى دلالة ٠.٠٥**

يوضح جدول (٣) وجود علاقة ارتباطيه مرتفعة بين التطبيقين الأول والثاني في بعض المتغيرات (البدنية، والفسيولوجية، البيوكيمائية) لعينة البحث، حيث تراوح معامل الارتباط ما بين (٠.٨٨ إلى ٠.٩٦) مما يدل على ثبات الإختبارات قيد البحث.

خامساً: التجانس بين افراد العينة

تم إيجاد التجانس بين أفراد العينة قيد البحث في المتغيرات البدنية والفسيولوجية البيوكيمائية قيد البحث، جدول (٤).

جدول (٤)

التجانس بين أفراد العينة قيد البحث في المتغيرات

(البدنية، الفسيولوجية، البيوكيمائية) **(ن =٨)**

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء
المتغيرات البدنية	قوة القبضة اليمين	كجم	٥٧.٧	٤.١٥	٥٧.٠٠	٠.٠٧
	قوة القبضة الشمال	كجم	٥٣.٨	٣.٢١	٥٣.٠٠	-٠.٣٣
	قوة عضلات الظهر	كجم	١٠٥.٣	١٠.٢٥	١٠٥.٠٠	٠.٠٨
	قوة عضلات الرجلين	كجم	١٤١.٨	٢٣.٦١	١٤٢.٠	-٠.٠٣
	التحمل الذراع اليمني	ق	٣.٥	٠.٦٤	٤.٠٠	-١.٢٢
	التحمل الذراع اليسري	ق	٢.٣	٠.٧٥	٢.٠٠	-٠.٦٤
	السرعة العدو (٣٠ث)	ث	٣١.٤٤	١.٠٩	٣١.٥٠	-٠.١٤
المتغيرات الفسيولوجية	النبض راحة	ن/ق	٧٣.١١	١.٢٨	٧٣.٠٠	٠.٢١
	النبض مجهود	ن/ق	١٨٥.٨٢	٦.٧٩	١٨٦.٠٠	-٠.٠٧
	VO2 max	مل لتر	٢١.٧٢	٤.١٠	٢٢.٠٠	-٠.٠٢
	السعة الحيوية لتر	لتر	٢.٧٠	٠.٥٩	٣.٠٠	٠.٢٠
المتغيرات البيوكميائية	اريثروبيوتين	مل لتر	١٤.٦٩	٣.١٠	١٤.٥٠	٠.١٥
	هيموجلوبين g-dl	مل لتر	١٣.٠٨	٠.٨٩	١٣.٠٠	٠.٢٤
	هيماتوكريت	مل لتر	٣٩.٢٧	٢.٨٧	٣٩.٠٠	-٠.٢٠
	ضغط أكسجين جزئ	مل لتر	٥١.١٤	٥.٢١	٥١.٠٠	٠.١٠

يوضح جدول (٤) أن معامل الالتواء للمتغيرات البدنية، الفسيولوجية، البيوكيمائية قد تراوح ما بين (±٣) تحت المنحنى الاعتدالى مما يدل على تجانس عينة البحث في تلك المتغيرات.

سادساً: البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات الهيبوكسيك (نقص الأكسوجين)

أسس بناء البرنامج التدريبى المقترح:

- مراعاة الخصائص المميزة لأسلوب العمل العضلي المتبع للاعبي كمال الأجسام.
- مراعاة ثبات الحمل لمدة ٥ وحدة تدريبية لإحداث التكيف مع الحمل.
- مراعاة أن يكون التغير فى الشدة فرديا لكل فرد على حدة بما يتناسب الحد الأقصى للحمل.
- مراعاة إستخدام كل من التدريب المركزي واللامركزى والتدريب الايزومتري مع مراعاة الخصائص المميزة لكل طريقة بأسلوب التحكم في التنفس(كتم التنفس).
- مراعاة التنوع بين الفترى مرتفع الشدة والتدريب التكرار باستخدام التحكم في التنفس.
- تتراوح شدة حمل التدريب بالعمل العضلي مابين ٤٠% إلى ١٠٠% لتصل إلى ١١٠% من أقصى مايستطيع الفرد تحمله وذلك بأسلوب العمل العضلي اللامركزي على التحكم في التنفس أثناء الأداء بنقص الأكسجين Hypoxic Training، (مرفق ٣).
- يستغرق تنفيذ البرنامج المقترح (١٢) أسبوع، براقع (٤) وحدات تدريبية أسبوعيا.
- يتراوح زمن الوحدة التدريبية ما بين (٦٠ إلى ١٢٠) دقيقة.
- يتراوح عدد مجموعات كل تمرين داخل الوحدة التدريبية مابين ٤:٥ مجموعات بعدد مرات تكرار مابين(١٠ إلى ٢٠) ت، تناسبا مع شدة الحمل المستخدمة داخل الوحدة التدريبية.
- مراعاة الأسس الرياضية الفسيولوجية للبرنامج التدريبي المقترح وهى فترة الإحماء أو التهيئة، فالجزء الرئيسي، ثم التهدئة.
- مراعاة تناسب تدريبات الهيبوكسيك مع الزمن المحدد له داخل الوحدة التدريبية والهدف منه.
- تتناسب تدريبات الهيبوكسيك مع أسلوب العمل العضلي والأداء المهاري للاعبي كمال الأجسام.
- مراعاة عدم استخدام تدريبات الهيبوكسيك لفترة طويلة والتقويم والملاحظة الدائمة خلال الأداء.
- يتسم البرنامج التدريبى المقترح بالمرونة بحيث يمكن تعديله إذا لزم الأمر.
- يتم أداء تمرين كتم التنفس أثناء التكرارات بأن يقوم أداء التمرين لمدة أداء عدد مرات التكرارات المشار اليها مع كتم النفس ثم اخذ راحة لمدة مماثلة يكرر ذلك لعدد (٤) مجموعات.
- تتراوح فترة الراحة بين المجموعات مابين (٦٠ :١٨٠ ثانية) لكل من الطرفين الأيمن والأيسر.
- تم التدريب على تدريبات الهيبوكسك (كتم التنفس) في الجزء الرئيسي بالوحدة التدريبية (مرفق٢).

خطوات البحث:

١- إجراء القياسات القبلية لأفراد العينة قيد البحث فى المتغيرات البدنية والفسيولوجية والبيوكيمائية.

٢- تنفيذ البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات التحكم في التنفس، مرفق (٣) على العينة قيد البحث في الفترة من ٢٠١٢/١١/١م إلى ٢٠١٣/٣/٢٨م.

٣- إجراء قياسات تتبعية لتقنين الأحمال المستخدمة والتدرج بالتحكم في التنفس.

٤- إجراء القياسات البعدية وتسجيلها لأفراد العينة في المتغيرات قيد البحث.

٥- جمع البيانات وتصنيفها وجدولتها، ثم معالجتها إحصائيا باستخدام **ما يلي:**

- **برنامج SPSS** كأحد البرامج الإحصائية لمعالجة البيانات، بإستخدام المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري - الوسيط - معامل الالتواء - معامل الارتباط للاتساق الداخلي - اختبار **(ت)** دلالة الفروق بين المتوسطات **T test**.

وقد توصل الباحثان إلى النتائج التالية:

أولاً: عرض النتائج

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسط القياسين القبلي والبعدى

لأفراد العينة قيد البحث فى المتغيرات البدنية **(ن = ٨)**

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البعدى		الفروق بين المتوسطين	نسبة التحسن	إختبار ت T test	مستوى الدلالة
		م	ع	م	ع				
قوة القبضة اليمين	كجم	٥٧.٨	٤.١٤	٧٧.٩	٥.٦٠	٢٠.١	٢٥.٨	٤.٧٩	دال
قوة القبضة الشمال	كجم	٥٣.٩	٣.٢٢	٧١.٢	٢.٧٨	١٧.٣	٢٤.٢	٣.٧٤	دال
قوة عضلات الظهر	كجم	١٠٥.٤	١٠.٢٦	١١٨.٥	٩.٧٤	١٣.١	١١.٥	١٠.١١	دال
قوة عضلات الرجلين	كجم	١٤١.٩	٢٣.٦٣	١٥٥.٥	٢٣.٩	١٣.٦	٨.٧	١٠.٦٨	دال
التحمل الذراع اليمني	ق	٣.٦	٠.٦٥	٥.٣١	٠.٤٤	١.٧١	٣٢.١	٤.٦٨	دال
التحمل الذراع اليسرى	ق	٢.٤	٠.٧٦	٣.٩٩	٠.٥٦	١.٥٩	٣٩.٨	٧.٠١	دال
سرعة العدو (٣٠ث)	ث	٣١.٥٤	١.٣٩	٣٦.٨	١.٣٤	٥.٢٦	١٤.٣	١٧.٦	دال

قيمة (ت) الجدولية ١.١٩عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين القياسيين القبلي والبعدى لمجموعة البحث في المتغيرات البدنية للاعبي كمال الأجسام قيد البحث ولصالح القياس البعدي.

جـدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسط القياسين القبلي والبعدى للعينة قيد البحث في المتغيرات الفسيولوجية

(ن = ٨)

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البعدى		الفروق بين المتوسطين	نسبة التحسن	إختبار ت T test	مستوى الدلالة
		م	ع	م	ع				
النبض راحة	ن/ق	٧١.٢٤	١.٤٨	٦٩.٢٠	١.٣٥	٢.٠٤	٢.٩	٤.٠٨	دال
النبض مجهود	ن/ق	١٨٥.٩٦	٦.٨٩	١٧٤.٥	٩.٥٦	١١.٤٦	٦.٥	٦.٥٧	دال
VO2 max	مللتر	٢٢.٨٦	٤.٣٢	٢٩.٩١	٤.٥٤	٧.٠٥	٢٣.٧	٧.٧٠	دال
السعة الحيوية	لتر	٢.٧٦	٠.٦١	٣.٢٨	٠.٤٩	٠.٥٢	١٥.٨	٦.٥٠	دال

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) = ١.١٧٠

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين القياسين القبلي والبعدى لمجموعة البحث في المتغيرات الفسيولوجية للاعبي كمال الأجسام قيد البحث ولصالح القياس البعدى.

جـدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسط القياسين القبلي والبعدى لأفراد العينة قيد البحث في المتغيرات البيوكميائية

(ن = ٨)

المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البعدى		الفروق بين المتوسطين	نسبة التحسن	إختبار ت T test	مستوى الدلالة
		م	ع	م	ع				
اريثروبيوتين	مللتر	١٤.٧	٣.٢	١٦.٩	٢.٧٩	٢.٢	١٣.١	٦.٦٨	دال
هيموجلوبين g-dl	مللتر	١٣.٣	١.١	١٣.٦	٠.٩٥	٠.٣	٢.٢	٢.١٣	دال
هيماتوكريت	مللتر	٣٥.٨	٢.٨	٣٨.٩	١٢.٥	٣.١	٧.٩	٣.٧٩	دال
ضغط أكسجين جزئ	مللتر	٥٢.٥	٥.٢	٥٣.٧	٢.٩٩	١.٢	٢.٢	١.٨١	دال

قيمة (ت) الجدولية ١.١٩ عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى لمجموعة البحث في المتغيرات البيوكميائية لناشئى كرة السرعة قيد البحث ولصالح القياس البعدى.

ثانياً: مناقشة النتائج

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات البدنية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام ولصالح القياس البعدى.

ويرجع الباحثان زيادة المتغيرات البدنية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام للتأثير الايجابي لتدريبات الهيبوكسيك والذي يعتمد على التدريب اللاهوائى (في نقص الأكسجين)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**انتصار الشحات أحمد**" (**٢٠٠٤م**) (**٣**) والتي أظهرت وجود تأثير ايجابي لتدريبات الهيبوكسيك على بعض الصفات البدنية (قوة القبضة اليمنى واليسرى، السرعة، الرشاقة، المرونة، تحمل السرعة، تحمل القوة، التحمل العام) للاعبي الجودو لصالح المجموعة التجريبية.

وهذا ما **يحقق الفرض الأول** والذي ينص على" **وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدى في بعض المتغيرات البدنية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدى**".

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدى لمجموعة البحث في المتغيرات الفسيولوجية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام، ولصالح القياس البعدى.

ويرجع الباحثان زيادة التحسن في المتغيرات الفسيولوجية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام للتأثير الايجابي لتدريبات الهيبوكسيك والذي يعتمد على التدريب اللاهوائى (في نقص الأكسجين)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**بيلى Baily**"(**٢٠٠٠م**) (**١٤**) والتي أظهرت عدم حدوث تغير في نسبة حمض الفوليك بخلايا الدم الحمراء، قل تركيز حمض اللاكتيك أثناء التدريب،

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**روبنسون Robinson N** " (**٢٠٠٣**) (**٢١**) والتي أظهرت ازدياد عدد كرات الدم الحمراء وحدوث تحسن في الحد الأقصى للأكسجين.

وتتفق نتائج هذه دراسة مع نتائج دراسة " **انتصار الشحات**" (**٢٠٠٤م**) (**٢**) والتي أظهرت وجود تأثير ايجابي لتدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية بعض المتغيرات الفسيولوجية (ضغط الدم الانبساطي – ضغط الدم الانقباضي – النبض – حجم الضربة – الدفع القلبي – السعة الحيوية – القدرة الهوائية) للاعبي الجودو لصالح المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**محمد زكريا** " (**٢٠٠٥م**) (**١٠**) والتي أظهرت وجود تأثير ايجابي لتدريبات الهيبوكسيك وتحسن كفاءة الجهاز الدوري ومستوى الأداء لناشئ الملاكمة.

وهذا ما **يحقق الفرض الثاني** والذي ينص على " **وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدى في بعض المتغيرات الفسيولوجية (النبض راحة، النبض مجهود، زمن الأداء VO2 maxالسعة الحيوية) للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدي** " .

يتضح من جدول (٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدى لمجموعة البحث في المتغيرات البيوكميائية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدى.

ويرجع الباحثان زيادة تركيز هرمون الارثروبيوتين لعينة البحث للتأثير الايجابي لتدريبات الهيبوكسيك والذي يعتمد على التدريب اللاهوائى (في نقص الأكسجين) يؤدى إلى تأثيرات ايجابية على تركيز الارثروبيوتين في الدم خاصة بعد تدريبات الهيبوكسيك وهذا ما أكدته نتائج دراسة كل من كلوسان Klousn (١٩٩٣م)، جوندرسن Gunderson (٢٠٠١م) وشميدت Schmidt (٢٠٠٢م)، وبيرجلاند Berglund (٢٠٠٢م)، روبنسون Robunson (٢٠٠٣م) حيث أثبتت ارتفاع تركيز هرمون الارثروبيوتين فى الدم نتيجة لتدريبات الهيبوكسيك.(٢٠٨:١٦)(٣٨:٢٠)(٩١:١٩)(٥٢:١٥)(١٥:٢٢) وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة روبنسون Robinson N (٢٠٠٣)(٢٢) والتي أظهرت إلى زيادة تركيز الارثروبيوتين بعد البرنامج التدريبي حيث زاد من (٨.٧ إلى ١٤.٣ وحدة/ملليلتر).

وهذا ما **يحقق الفرض الثالث** والذي ينص على " **وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدى في بعض المتغيرات البيوكميائية (اريثروبيوتين، هيموجلوبين، هيماتوكريت، ضغط أكسجين جزئ) في الدم للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدى** ".

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي أمكن التوصل إليها فقد تم استنتاج ما يلي:

١. وجود تأثير ايجابي لتدريبات (نقص الأكسجين) والذي يعتمد على التدريب اللاهوائى على بعض المتغيرات البدنية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدى.
٢. وجود تأثير ايجابي لتدريبات (نقص الأكسجين) والذي يعتمد على التدريب اللاهوائى على بعض المتغيرات الفسيولوجية (قيد البحث) للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدي.
٣. وجود تأثير ايجابي لتدريبات التحكم في التنفس (نقص الأكسجين) والذي يعتمد على التدريب اللاهوائى في بعض المتغيرات البيوكميائية (قيد البحث) في الدم للاعبي كمال الأجسام، لصالح القياس البعدى.

التوصيات:

من خلال استنتاجات البحث يقدم الباحثان التوصيات التالية:

١. ضرورة استخدام تدريبات التحكم في التنفس (Hypoxic Training) في تدريب للاعبي كمال الأجسام تمهيدا لتحسين الأداء أثناء عرض الأداء (الأوضاع الأدائية).
٢. ضرورة استخدام تدريبات التحكم في التنفس (Hypoxic Training) بالدمج مع تدريبات التنفس من مجموعة إلى أخرى على التوالي بالنسبة للمجموعات العضلية الكبيرة.
٣. ضرورة توقيع الكشف الطبي والتأكد من نسبة الهموجلوبين في الدم (صور دم كاملة) قبل البداء في استخدام تدريبات التحكم في التنفس (Hypoxic Training).

المـراجـــــع

أولاً: المراجع العربية

١- **أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا الرياضة والتدريب، دار لفكر العربي، القاهرة.
٢- **انتصار الشحات احمد مصطفى (٢٠٠٤):** تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية وفاعلية الأداء المهارى للاعبي الجودو، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.
٣- **بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٩٩م):** التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
٤- **بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٢م):** الصحة الرياضية والمحددات الفسيولوجية للنشاط الرياضى، دار الفكر العربي، القاهرة.
٥- **سعد كمال طه، إبراهيم يحي خليل (٢٠٠٤):** سلسلة أساسيات علم وظائف الأعضاء، الجزء الثاني، دار الكتب المصرية، القاهرة.
٦- **عصام السيد (٢٠٠٣م):** " أثر استخدام تدريبات التحكم في التنفس على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمي لرباعي رفع الأثقال"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة الإسكندرية.
٧- **مجدي رمضان ابوعرام (١٩٩٦م):** " أثر تدريبات الهيبوكسيك على المستوى الرقمي للاعبي الغوص"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة بورسعيد.
٨- **محمد إياد الشطى (١٩٩١م):** أسس الفسيولوجيا الطبية، ج١، دار الفلاح، سوريا.
٩- **محمد حسن علاوى، أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠م):** فسيولوجيا التدريب الرياضى، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٠- **محمد زكريا بلضم (٢٠٠٥م):** " تأثير تدريبات الهيبوكسيك على كفاءة الجهاز الدوري التنفسي ومستوى الأداء لدى ناشئ الملاكمة "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.
١١- **محمد على احمد القط (٢٠٠٢م):** فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة، ج١، المركز العربي للنشر، القاهرة.
١٢- **مدحت قاسم عبد الرازق (٢٠٠١م):** " العلاقة بين نسبة تركيز الهيموجلوبين في الدم ومستوى بعض المتغيرات الفسيولوجية وعناصر اللياقة البدنية لدى ناشئي كرة القدم"، بحث منشور، المؤتمر الدولى الأول، الأداء في الصحة والعجز، جامعة القاهرة.
١٣- **نجلاء فتحى محمد (١٩٩٦م):** " أثر تدريبات الهيبوكسيك على مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم ووظائف الرئة "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بابي قير، جامعة الإسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

14- **Baily DM, Davies B, Baker J (2000):** Hypoxia Training and its effete on metabolic and Cardiovascular changes for men . Health and Exercises Science, University of Glomorgon Pontypridd, S, Wales, UK. Med Scissors Exerc, 32 (6)-1058-66,Jun .
15- **Berglund B. Gennser M, Ornhagen H, Ostberg C, Wide L.(2002):** Erythropoietin Concentrations in blood within 10 days of Hypoxia training under controlled environmental circumstances, Division of Medicine, Karolinska Hospital, Stockholm, Sweden.
16- **Bodary P.F, Pate RR, Wu QF, McMillan GS. (1999):** Effete of acute exerecise on plasma erythropoietin levels in trained runners . Department of Exercise Science, School of Public Health, University of South Carolina, Columbia 29208, USA .
17- **Casas M, Reget , Roma R, Ricart A, Venturajl Ibonezj Rodriyues Viscor G (2000):** Intermittent Hyoxia Induces Altitude Acclimation and Improves the Lactute Threshold, Department of Fisologia, Faculty DE Biologia, Universitot de Barcelona, Spain, Aviat Spere Enviiron Med, 71(2):125-30 Feb.
18- **Erthropietin – Hiv (2004):** Health and medical information about Hir and Aids, British National Formulary (46th edition) Bitish Medical Association of Britain, September.
19- **Gundersen, J.S. Chapman. R.F. Levine, B.Dm (2001):** Living Hogh-Train Low Altitude Training Improves Sea Levl in Male and Female Elite Runners , Jornal of Applied Physioliogy, Vol. 91, Issue3, September.
20- **Klausen T. Breum L, Fogh- Andersen N, Bennatt P, Hippe E, (1993):** The effete of short duration exercise on serum erythropoietin concentrations, Department of Clinical Physiolopy and Nuclear Medicine , Fredericksburg Hospital, Denmark.
21- **Robinson . N, Saugy , M, Mangn P. (2003):** effete of Hypoxia training for 15 days on blood contents and red blood cells, Laboratories Suisse d,Analyse du Dopege, Dopage, Institut Universititaire de Medicine Legale , Lausanne, Switzerland .
22- **Rodrigues, A, Ventura,. L.ases, M, (2000):** Erythopoietin a cute Reaction and Hematological adaptations of Short Intermittent Hypoxia, European Journal of Applied Physiology.

مرفق ١

"استمارة جمع البيانات الخاصة بأفراد العينة قيد البحث"

(أ)

إستمارة جمع البيانات الأساسية(السن – الطول – الوزن) الخاصة بأفرادالعينة قيد البحث (ن = ٨)

م	الاســـــم	الســـن	الطـــول	الـــوزن	ملاحظات
١					
٢					
٣					
٤					
٥					
٦					
٧					
٨					
٩					
١٠					
١١					
١٢					
١٣					
١٤					
١٥					
١٦					

(ب)

نموذج لاستمارة تسجيل البيانات الخاصة بالاختبارات للمتغيرات البدنية لأفراد العينة قيد البحث (ن = ٨)

المتغيرات / الاسم	قوة القبضة اليمنى – واليسرى	قوة عضلات الظهر – الرجلين	تحمل الأداء للعضلات ذات الرأسين العضدية (اليمني/ اليسرى)	السرعة (عدو / ٣٠ث)

(ج)

نموذج لاستمارة تسجيل البيانات الخاصة بالاختبارات للمتغيرات الفسيولوجية لأفراد العينة قيد البحث (ن = ٨)

المتغيرات / الاسم	النبض راحة/ المجهود	VO2 max	السعة الحيوية	زمن الأداء

(د)

نموذج لاستمارة تسجيل البيانات الخاصة بالمتغيرات البيوكميائية لأفراد العينة قيد البحث (ن = ٨)

المتغيرات / الاسم	اريثروبيوتين في الدم	هيموجلوبين في الدم	هيماتوكريت في الدم	ضغط أكسجين جزئي

مرفق ٢

نموذج لوحدة تدريبية

نموذج لوحدة تدريبية من البرنامج المطبق على أفراد العينة قيد (ن = ٨)

زمن الوحدة	الإحماء	الجزء الرئيسي	التهدئة
١٢٠ ق	١٥ ق	٩٥ ق	١٠ ق
	١٢.٥% تمرينات توافقية عامة ومرونة وإطالة للمجموات العضلية العاملة والمساعدة والمقابلة الذراعين والرجلين وعضلات الظهر –مع إستخدام التنفس بعمق	٧٩.١٧% سرعات – تحمل سرعة – تحمل –تدريبات التحكم في التنفس Hypoxic (Training)	٨.٣٣% إطالة للمجموات العضلية للذراعين والرجلين وعضلات الظهر – مرجحات مع إستخدام التنفس بعمق

مرفق ٣

محتوى البرنامج التدريبي المقترح