مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية العدد (66) لسنة 2021

تدريبات الهيبوكسيك باستعمال (قناع التدريب) وأثرها في القدرة الهوائية القصوى وبعض المؤشرات الفسيولوجية والانجاز لدى عدائي ركض مسافة 1500م

م.د احمد طه سالم
كلية اللغات/ قسم النشاطات
جامعة بغداد

م. د سيف محمد كاظم
المديرية العامة لتربية واسط
وزارة التربية

ملخص البحث العربي:

ان تدريبات الهايبوكسيك التي بدورها تعد احدى الأساليب المعتمدة في طرائق التدريب الرياضي ولاسيما في الفعاليات التي تعتمد على النظام الهوائي في أدائها والتي تتضمن التدريب بنقص الاوكسجين عن طريق تقليل الضغط الجزيئي له، كون ان هذه الطريقة تستهدف الأجهزة الوظيفية وتعمل استجابات مؤقتة اثناء التدريب واستجابات دائميه ما بعد التدريب كتكيف لهذه الأجهزة نتيجة التدريب بهذه الطريقة،و هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير تدريبات الهايبوكسيك باستخدام قناع التدريب ومدى التغيير في بعض المؤشرات البيوكيمائية، فضلاً عن ذلك التعرف على تأثير هذه التدريبات في مؤشر صرف الطاقة والسرعة الهوائية القصوى وإنجاز فعالية 1500م الشباب، وتم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج التجريبي باستعمال الاختبارات ذو المجموعتين المتكافئتين، وتضمنت العينة مجموعة من اللاعبين الشباب في فعالية 1500 م في بغداد والبالغ عددهم (10) لاعبين، واعتمد الباحث في إجراء اقياساته لمتغيراته البيوكيمائية (كالانسولين ، وهرمون الإريثروبويتين والهيماتكريت) فضلاً عن اختبار باراش لقياس الطاقة المصروفة واختبار بريسكي لحساب السرعة الهوائية القصوى، وبعد تطبيق المنهاج المعد على مدار 45 يوماً بواقع 3 وحدات اسبوعياً معتمداً الباحثان على كافة الأسس العلمية المتبعة لتدريبات الهيبوكسيك وقناع التدريب ، وبعد الانتهاء من تطبيق المنهاج واجراء الاختبارات البعدية ، واستعمال كافة الأساليب الإحصائية المناسبة ، استنتج الباحثان ان تأثير التدريبات الهيبوكسيك باستخدام قناع التدريب تفوق على تدريبات الهيبوكسيك التقليدية على كافة المتغيرات قيد الدراسة.

ABSTRACT

Hypoxic exercises by using (training mask) and its effect on the (PMA) and some physiological indicators and achievement for 1500m runners

Dr. Saif Mohammed Kadhim **Dr. Ahmed Taha Salem**
General Directorate of EducationWasitBaghdad University/Sport Unit College of Languages
ahmed.t.s.2000@colang.uobaghdad.ude.iq s.alkotby@gmail.com

Hypoxic training, which in turn is one of the methods adopted in sports training methods, especially in activities that depend on the aerobic system in its performance, which includes training with a lack of oxygen by reducing its molecular pressure, since this method targets functional organs and works temporary responses during training and permanent responses After training as an adaptation to these devices as a result of

training in this way, the study aimed to identify the effect of hypoxic exercises using the training mask and the extent of the change in some biochemical indicators, in addition to that to identify the effect of these exercises on the indicator of energy expenditure and (VMA) and the achievement of the effectiveness of 1500m youth, In this study, the experimental method was relied on using tests with two equal groups, and the sample included a group of (10) young players in the 1500m event in Baghdad. The researcher relied on making his measurements of his biochemical variables (such as insulin, erythropoietin and hematocrit), as well as the Barash test to measure the energy expended and the Brisky test to calculate the (VMA), After applying the prepared curriculum over a period of 45 days at 3 units per week, the researchers depended on all the scientific bases used for the hypoxic and training mask exercises, and after completing the application of the curriculum and conducting post-tests, and using all appropriate statistical methods , The researchers concluded that the effect of hypoxic training using the training mask outperformed the traditional hypoxic training on all variables under study.

المقدمة

إن الموضوعات المهمة و الرئيسية للعاملين هي الدراسات الفسيولوجية في مجال التدريب الرياضي من ، وقد مكنت هذه الدراسات في هذا الميدان من التعرف على تأثير طرق ومناهج التدريب الرياضي على الأجهزة الحيوية لجسم الرياضي، ويهتم التدريب أيضا بوصف وتقدير المؤشرات الوظيفية الناتجة عن أداء التدريب من أجل تحسين استجابات تلك الأجهزة عن طريق تكرار الجهد أو التدريب الممنهج لمرة واحدة أو تكراره لعدة مرات، تدريبات الهايبوكسيك وهي " أداء هذه التمرينات عند نقص الهواء ثم الاوكسجين الداخل وتعريض خاليا الجسم لهذا النقص من خلال التدريب على التحكم بالنفس او كتمه او من خالل استخدام قناع لبيئة غير البيئة التي يتدرب فيها تقليدياً التدريب ويحدث نتيجة تعرض الجسم كما في تدريب المرتفعات حيث يقل ضغط الجزئي لأوكسجين في الهواء مما يؤدي الى نقص كمية الاوكسجين الذي يحتاجه اللاعب اثناء أداء النشاط البدني"(منشد، 2017)، أما هرمون الانسولين كما اشار (Gale, S.M., Gastracane 2014)هو " هرمون له أهمية كبرى في عملية الأيض. فالانسولين يتسبب في قيام الخلايا في الكبد و العضلات و الأنسجة الدهنية في تحويل الجلوكوز من الدم و تخزينه على شكل جليكوجين في الكبد و العضلات، و وقف استخدام الدهون كمصدرٍ للطاقة، وأنه يعملدورالرقابةالمركزية على الأيض، فإنه يُستخدمُ أيضا كإشارة إلى أجهزة الجسم الأخرى في ضبط بعض العمليات (مثل امتصاص الأحماض الأمينية من قبل خلايا الجسم)"، هرمون الإريثروبويتين.D)(Bahlmann, F. and Fliser:2009)(EPO)"يتم التحكم بتجهيز الأوكسجين الى الانسجة عن طريق آلية متوازنة تعتمد على المعدل النسبي لتجهيز الأوكسجين و الحاجة اليه اذ تزود الأنسجة للأوكسجين يعتمد على تركيز الهيموكلوبين درجة التشبع بالأوكسجين والالفة للأوكسجين ودرجة ومعدل التغير في حجم الدم وقدرة أنظمة القلب والأوعية الدموية والرئتين للتعويض، ان تسلم الأنسجة للأوكسجين هو أيضا عامل السيطرة لعملية تكون خلايا الدم Erythropoiesis من خلال تصنيع وتحرير هرمون الإريثروبويتين

(Epo) من قبل الخلايا النبيبية القريبة أو الخلايا الخلاليةperitubular في الكلية ويتم تصنيع Ep0 من خلال تفعيل العامل المحرض النقص الأكسجةHIF) Hypoxia inducible factor-1"، ان الهيماتوكريت وهي "تمثل نسبة خلايا الدم الحمراء إلى حجم الدم، والمعروف أن الدم يتكون من أجسام صلبة، من أهمها خلايا الدم الحمراء، ومن بلازما الدم (الذي يكون الماء معظمها). وتصل نسبة الهيماتوكريت اعتيادياً لدى الشاب إلى حوالي ٤٥) %تتراوح الحدود الطبيعية من ٣٨ -٥٢ ،%)"((2019).Bahlmann, F. and Fliser, D)، اشار (أحمد طه سالم،سيف علي محمد) "أن السرعة الهوائية القصوى VMA تعدمن أهم عوامل النجاح في فعاليات التحمل إذ تعتبر القابلية القصوى لجسم الرياضي على نقل واستهلاك الأوكسجين، ومن هذا الأساس يجب على المدرب أن يعمل على تطوير هاتان الصفتان وباستخدام الطريقة التدريبية الأكثر فعالية التي تتناسب مع نوع النشاط التخصصي وذلك بهدف الوصول إلى تحقيق استثمار أهم القدرات البدنية الخاصة لنوع النشاط المحدد لما لها من تأثير مباشر على ارتفاع مستوى الأداء البدني والسرعة الهوائية VMA". قام "باراش في عام1914م، بأعداد معادلة لحساب الطاقة التي يبذلها القلب لتحريك الدورة الدموية، استخدم باراش الطاقة التي يبذلها القلب عن طريق كمية الدم التي يدفعها البطين الايمن الى الرئتين،وكمية الدم التي يدفعها البطين الايسر الى الاورطي التي اطلق عليها (الدفع القلبي)"((2009) Arnaud Lesserteur.)، ففي دراسة (جون ب. بوركاري، 2018)،(Porcari 2018)تحت عنوان، تأثير ارتداء قناع التدريب والمرتفعات على السعة الهوائية، واللاهوائية) وذلك من خلال برنامج تدريبي مكون من خطة شهرية بستة أسابيع بمعدل حصتين تدريبيتين في الأسبوع على رياضيين في المستوى العالي، قسمت العينة فيه إلى مجموعتين الاولى تدربت في المرتفعات ولأخرى باستعمال قناع التدريب وبعد القيام بالاختبارات البعدية تبين وجود لفروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في كل من الاختبارات الوظيفة الرئوية والمتغيرات الدموية، بينما سجل تحسن في اختبارات القدرة العضلية لصالح المجموعة التي تدربت بالاقنعة بنسبة(19.2 %) دال إحصائيا مما يؤكد على موثوقية وكفاءة هذا القناع التدريبي المحاكي لتدريبات المرتفعات اما بدون قناع تحسنت (11.9%) .اما دراسة (بن تومية رضوان ، بن قوة علي 2020) "تأثيربرنامج تدريبي في استعمال قناع الهيبوكسيك على بعض القدرات الهوائية واللاهوائية لدى لاعبي كرة القدم تحت 19 سنة" استخدمت وسيلة قناع الهيبوكسيك المحاكي للتدريب على المرتفعات وتم اقتراح قياس (السعة الهوائية، VO2max)وأداء التحمل ووظيفة الرئة حيث طبق البرنامج على 24 متدربا بمعدل 6 أسابيع من التدريب عالية الكثافة،اما دراسة (TG Flowers واخرون.، 2019)جعل التدريب لمدة 60 دقيقه بدون القناع يساوي 20 دقيقة تقريبا مرتديا القناع، ويعد أفضل وسيلة لتمارين القلب، ، أهم نتائجها أن قناع نقص الأوكسجين ينظم ضربات القلب ويقللها عند الراحة، ويوسع كثافة الرئتين ألتي يعودها أنها تستنشق أنفاس أعمق،دراسة (كلارك وأخرون2018)(Clark &atel 2018) بعنوان "تأثير الحياة في المرتفعات وتدريبات الهيبوكسيك على لكتات الدم" هدف الدراسة الى التعدرف على تأثير تدريبات الهيبوكسيك المتقطع IHT على درجة اللاكتاتيزيد من أداء التحمل والكفاءة الميكانيكية خلال التدريبات

بالحد الأقل من القصوى عتد مستوى سطح البحر لمتسابقي 800 متر جري وأدى إلي تحسين المستوى الرقمي لمتسابقي 800متر جري استخدام المنهج التجريبي باستعمال قناع التدريب على عينة قوامها 22 لاعب واشارت أهم النتائج أن تدريب الهيبوكسديك المتقطع قللت ظهور اللاكتات لدى كل افراد عينة البحث عند انتهاء التدريبات المكثفة وتحسين المستوى الرقمي.

الهدف من البحث:-

*معرفة تأثير تدريبات الهايبوكسيك في استخدام قناع والتغيير في بعض المؤشرات الوظيفية وهي هرمون الانسولين، هرمون الإريثروبويتين(EPO) ، الهيماتوكريت

*معرفة تأثير التدريبات الهايبوكسيك في تطوير السرعة الهوائية القصوى (VMA)

*معرفة تأثير التدريبات الهايبوكسيك ومؤشر الطاقة

الطريقة والأدوات:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستعمال الاختبارات ذو المجموعتين المتكافئتين، اذ تضمنت الأولى تدريبات الهايبوكيسك باستخدام قناع التدريب تدريبات الهايبوكسيك،والمجموعة الثانية بدون قناع التدريب وتم اختيار مجتمع البحث والمتمثلة (نخبة من عدائي العراق في فعالية 1500 م) لأندية بغداد (الشرطة والجيش والكهرباء ومركز الموهبة الرياضية للموسم الرياضي (2021/2020) والبالغ عددهم (10) لاعبا، اي ما نسبته (55.6%) من مجتمع عينة الأصل، واما مواصفات العينة فهي كما مبينة في الجدول (1).

الجدول (1)

يبين وصف العينة (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الوسيط، معامل الالتواء)

ت	المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
1	الطول (م)	1.78	0.07	1.73	0.27
2	الكتلة (كغم)	69.33	2.51	67	0.51
3	العمر (سنة)	27.77	0.54	25	1.73
4	العمر التدريبي (سنة)	7	1.15	6.5	1.03

فيما قام الباحث بأجراء التكافؤ بين مجموعتي البحث بالاعتماد على قيم الاختبارات القبلية ولكلا المجموعتين. والذي تبين ان جميع المتغيرات قيد الدراسة لكلا المجموعتين تحت نقطة شروع واحدة وكما مبين في الجدول (2).

الجدول (2)

يبين التكافؤ بين مجموعتين البحث (التجريبية والضابطة) في المتغيرات قيد الدراسة

ت	المتغير	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة t	قيمة sig	الدلالة
			س	ع	س	ع			
1	هرمون الانسولين	غم /مل.ل	15.333	1.96	16	1.26	0.698	0.501	غير دال
2	هرمون الإريثروبويتين	غم/ديس.ل	12.918	1.14	12.845	0.83	0.127	0.902	غير دال
3	الهيماتكريت	%	43	3.63	42.33	2.73	0.359	0.727	غير دال
4	مؤشر باراش للطاقة	EI	174	12.97	169.66	6.742	0.726	0.485	غير دال
5	السرعة الهوائية القصوى	كم /سا	15.533	1.65	15.466	1.23	0.079	0.939	غير دال
6	انجاز 1500 م	دقيقة	4.17	3.344	4.18	1.868	0.049	0.865	غير دال

فيما شملت اختبارات البحث كالاتي

- اختبار 5 دقائق لبيركس لحساب السرعة الهوائية القصوى (VMA):- ويتم من خلال ركض بأقصى سرعة مدة (5 دقائق) من خلال حساب المسافة من خلال المعادلة التالية:-

$$VMA\ (Km/min) = d_{(m)} \times 0.012$$

(Cazorla G. et Abaoubida Y. (1999)

- اختبار مؤشر باراش للطاقة الاختبار الوظيفي الدموي للجهاز الدوري Barach.J.H

استخدم مؤشر الطاقة للدلالة على كفاءة القلب والدورة الدموية وفقا لمؤشرات حددها بنفسه عام 1914 الذي قام في تعديل ارقامها وتم استبعاد اخر رقمين من الناتج (lesserteur Arnaud ,2009,p204)وفي حسب المعادلة:-

EI = ((ضغط الدم الانقباضي × ضغط الدم الانبساطي) × معدل ضربات القلب في الدقيقة ÷ 100)

فيما قام الباحثان في قياس هرموني الانسولين وهرمون الإريثروبويتين(EPO) ونسبة الهيماتكريت عن طريق التحليل المختبري.

المنهج التدريبي

نوع القناع قناع التدريب Training Mask 2.0 مدة البرنامج التدريبي 45 يوماً تكرر الشدد والاحجام والراحة طول فترة 45 يوما وعدد الوحدات التدريبية 3 وحدات بالأسبوع(الاحد –الثلاثاء– الخميس)وكان زمن الوحدة 120 دقيقةأي تكون الوحدة التدريبية بارتداء القناع لمدة (6 دقيقة) ويتخللها راحة ومدتها (2 دقيقة). اما الشدة للوحدات التدريبية تكون على أساس التلاعب بالصمامات الموجودة في لقناع التدريب. كما في الجدول(3)

الجدول (3)

يبين مكونات حمل التدريب للوحدات التدريبية لقناع التدريب المستخدم

ت	الشدة	عدد التكرارات	عدد المجاميع	زمن التكرار الواحد	الراحة بين التكرارات	الراحة بين المجاميع	الراحة بين التمارين	الزمن الكلي
1	%85	10	2	15 ثا	15 -30 ثا	60 ثا	60 ثا	25 د
2	%90	8	2	20-30 ثا	20 -40 ثا	90 ثا	90 ثا	15 د
3	%95	3	2	25 ثا	30 -60 ثا	100 -120 ثا	120 ثا	7 د

النتائج والمناقشة

الجدول (4)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة ومستوى الخطأ ونوع الدلالة للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية

ت	المتغير	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة t	قيمة sig	الدلالة
			س	ع	س	ع			
1	هرمون الانسولين	غم /مل.ل	15.333	1.966	22.500	3.016	11.926	0.000	معنوي
2	هرمونالإريثروبويتين	غم/ديس.ل	12.918	1.140	18.081	1.794	9.492	0.000	معنوي
3	الهيماتكريت	%	43	3.633	51.333	4.844	2.693	0.043	معنوي
4	مؤشر باراش للطاقة	EI	174	12.976	148.833	8.818	5.720	0.002	معنوي
5	السرعة الهوائية القصوى	كم /سا	15.533	1.658	17.386	1.001	2.198	0.048	معنوي
6	انجاز 1500 م	دقيقة	4.17	3.344	4.05	2.960	1.976	0.096	غير معنوي

الجدول (5)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة ومستوى الخطأ ونوع الدلالة للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة

ت	المتغير	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		قيمة t	قيمة sig	الدلالة
			س	ع	س	ع			
1	هرمون الانسولين	غم /مل.ل	16	1.264	19	2	4.108	0.009	معنوي
2	هرمون الإريثروبويتين	غم/ديس.ل	12.845	0.839	16.033	1.650	6.146	0.002	معنوي
3	الهيماتكريت	%	42.33	2.732	46.500	3.082	2.059	0.049	معنوي
4	مؤشر باراش للطاقة	EI	169.66	6.742	155.500	11.640	3.654	0.015	معنوي
5	السرعة الهوائية القصوى	كم /سا	15.466	1.232	16.533	1.151	2.049	0.049	معنوي
6	انجاز 1500 م	دقيقة	4.18	1.868	4.12	4.985	1.241	0.165	غير معنوي

الجدول (6)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة ومستوى الخطأ ونوع الدلالة في الاختبارات البعدية بين مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

ت	المتغير	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة t	قيمة sig	الدلالة
			س	ع	س	ع			
1	هرمون الانسولين	غم /مل.ل	22.500	3.016	19	2	2.369	0.006	معنوي
2	هرمونالإريثروبويتين	غم/ديس.ل	18.081	1.794	16.033	1.650	2.058	0.039	معنوي
3	الهيماتكريت	%	51.333	4.844	46.500	3.082	2.062	0.036	معنوي
4	مؤشر باراش للطاقة	EI	148.833	8.818	155.500	11.640	2.247	0.016	معنوي
5	السرعة الهوائية القصوى	كم /سا	17.386	1.001	16.533	1.151	2.039	0.048	معنوي
6	انجاز 1500 م	دقيقة	4.05	2.960	4.12	4.985	1.741	0.085	غير معنوي

من خلال الجداول أعلاه (4) و(5) والذي يبين ان هناك تطور لكلا المتغيرات ولمجموعتي البحث في الاختبارات القبلية والبعدية، فيما أشار الجدول (6) الذي يبين تفوق المجموعة التجريبية التي تدربت بغياب الاوكسجين وفقاً لمبدأ تدريبات الهيبوكسيك باستخدام قناع التدريب عن المجموعة الضابطة التي تدريب وفق البرنامج المعتاد للهيبوكسيك بدون قناع التدريب.

فقد اشار (فاليري فان هولتن 2021) (Veerle van Hulten2021) الى ان الاستجابات نتيجة التعرض لنقص الأوكسجين تؤثر علىمستوى هرمون الانسولين "اذ يعمل التدريب الهايبوكسيك على توازن الجلوكوز وحساسية الأنسولين لكامل الجسم وأن التمرين في ظل ظروف نقص الأوكسجين يؤدي إلى تكيفات أكثر وضوحًا في الجلوكوز ومعدل التمثيل الغذائي الذي يرتفع بالمقارنة مع التعرض لنقص الأوكسجين أثناء الراحة والسبب هو منبه نقص الأوكسجين أقوى في ظل ظروف التمرين، مما يؤكد أن نقص لأوكسجين التعرض كعلاج للأشخاص الذين يعانون من الأنسولين (الشديد)"

كما اشار (دي كورت 2020)(De Groote2020) "أن تمارين نقص لأوكسجين (2–8 أسابيع) بعد 20 دقيقة فقط من التمرين بنقص لأوكسجين له تأثيرات إضافية من خلال زيادة التمثيل الغذائي وتحويل الكلايكوجين الى كلوكوز كانت هذه الآثار المفيدة ناتجة عن نقص الأوكسجين بعد التعرض الى التمرين،(1_2 ساعة × 3 اسيوع) خلال اختبار تحمل الجلوكوز الفموي وتحسين تحمل الجلوكوز.

ذكر (جيلكمان 2007) (Jelkmann W2007) عن وظيفة هرمون الإريثروبويتين(EPO) الذي يعمل على تعويض الدم المحمل بالأوكسجين وتدفق الدم"يتحفز هرمون الإريثروبويتين نخاع العظم على تكوين خلايا الدم الحمراء في الجسم، وخلايا الدم الحمراء هذه على حمل الأكسجين إلى الخلايا والأنسجة الأخرى في الجسم من خلال مجرى الدم، ومع نقص الاوكسجين نتيجة التدريب الهايبوكسيك يزداد هذا الهرمون ضمن الحدود الطبيعية لغرض امداد الجسم من الدم والأكسجين معا للبقاء في صحة جيدة، بدون خلايا الدم الحمراء

،وخلايا الدم الحمراء هي المسؤولة عن نقل الأكسجين إلى العضلات، وكلما ازدادت نسبة هذه الخلايا في الجسم، كانت قدرة التحمل أفضل، اي ان دوره كمؤشر للاوكسجين والدم، تنتج الكليتان والكبد الإريثروبويتين عندما تكون مستويات الأكسجين في الخلايا منخفضة" وهذا ما اكدته النتائج اذ ان التدريب الهايبوكسيك اساسه هو التدريب والتكيف مع نقص الاوكسجين الذي بدوره يعمل على إنتاج خلايا الدم الحمراء أو القدرة على حمل الاوكسجين، ويعود ذلك إلى آلية عمل القناع واستخدام الشدد الحجوم والراحة وان أسلوب الهايبوكسيك الذي يعتمد على التدريب في بيئة فيها نقص الاوكسجين ، كمية هرمون الإريثروبويتين تعتمد على قدرة الكلى على إنتاجه، ومستوى الأكسجين في الدم، الهيماتوكريت أن تركيز الدم المصاحب النشاط البدنى غالبا يحدث نتيجة نقص الاوكسجين في زيادة مساوية في عدد أو محتويات كرات الدم الحمراء فى الدم، وزيادة تركيز كرات الدم الحمراء تؤدى إلى زيادة السعة الأوكسجينية للدم، الذي وضح اليتها (بونين 2018) (Boninn, 2018) "بسبب أن النقص الأوكسجيني في الدم أثناء الجهد البدني يؤثر على الكلية فتفرز مادة تسمى العامل الكلوي وكذلك يؤثر على الكبد فيفرز مادة تسمى الجلوبيولين، فيحدث تفاعل لهاتين المادتين في الدم فتكون هرمون ESPالذي يحمله عن طريق الدم إلى نخاع العظم الأحمر فيؤثر على الخلايا التي تنتج كريات الدم الحمراء فيحفزها على إنتاج أعداد كبيره من كريات الدم الحمراء ونتيجة لهذه الزيادة في عدد كريات الدم الحمراء تعود كمية الأوكسجين التي يحملها الدم إلى حالتها الطبيعية بعدها يقل إفراز هاتين المادتين ونتيجة لزيادة عدد كريات الدم الحمراء تحدث زيادة في كمية الهيموجلوبين بالدم أثناء الجهد البدني" ولهذا حصلت زيادة في نسبة وعدد كريات الدم الحمراء نتيجة الجهد الهايبوكسي باستخدام قناع التدريب .

مؤشر باراش للطاقة أن عملية التدريب على المرتفعات وبعد العودة إلى المنخفض اثرت في مستوى الطاقة يحسن من القدرة في الأداء البدني والوظيفي للرياضي وذلك من أجل تحقيق أفضل النتائج وخاصة في اختصاصات التحمل الهوائي من خلال الزيادة في الحجم الأقصى الاوكسجيني بعد العودة إلى مستوى سطح البحر، على بعض المتطلبات الفسيولوجية بين القياس القبلي والبعدي لصالح البعدي، وبالتالي يؤثر هذا التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفيسولوجية لدى عدائي المسافات نصف الطويلة. فعملية التدريب في المرتفعات يؤدي إلى زيادة كفاءة عمل القلب والدورة الدموية والجهاز التنفسية وعليه من خلال (هاكوردرز 2017)(Hugues M2017) وضح "أن التدريب في المرتفعات ترفع من مستوي كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدي عدائي سباقات النصف طويلة "، ومن هنا وفي إطار وحدود وظروف ما ترمي إليه هذه الدراسة وحسب ملاحظتنا يمكننا القول أن الفرضية العامة قد تحققت. المؤشرات الفسيولوجية المتأثرة، ربط العلاقة الجدلية بين تأثير التغيرات الفيزيائية بالمرتفع وفسيولوجيا وظائف الأعضاء من خلال عملية التكيف وتقليلصرف الطاقة بالجهد البدني والوصول بمستوى الأداء الوظيفي لمختلف أجهزة الجسم لدى عدائي المسافات النصف طويلة،

كما هو مبين من خلال النتائج في زمن انجاز الرقمي للاعبين في سباق (1500م) لعينة البحث مقارنة بالإنجاز الرقمي للمجموعة التي تدربت يشكل الخاص للمنهاج بدون قناع التدريب، مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 1500 متر لصالح المجموعة التي تدربت في تدريبات الهايبوكسيك، اشار(Ahmed Taha Salim ,Saif Ali Mohammed:2021) أن التدريب الهايبوكسيك يؤدى إلى تحقيق النتائج الرياضية في أسرع وقت ممكن على مدار الموسم التدريبي أذ أن "التمرينات في تطوير السرعة الهوائية القصوى لها قدرة كبيرة على التأثير في تطوير السرعة الهوائية وهذه التمرينات المقترحة على جهد بدني مشابه لما يقوم به اللاعب أثناء المباراة، وان نتيجة التدريبات الهايبوكسيك تظل ذا فعالية في تطويرالقدرات الهوائية خاصة" كما أشار (رجرام 2016) الى ان "التدريب الهيبوكسي واحد من الوسائل المساعدة في التدريب من أجل تعويد الجسم على الأداء في ظروف نقص الأوكسجين, وتنمية التحمل الهوائي ولاهوائي الخاص من خلال التنويع في استخدام الوسائل المساعدة على ذلك مثل تصعيب مواقف التدريب والاداء أو التدريب في أجواء صعبة مثل انخفاض الضغط الجوي أي خلق ظروف جوية غير معتادة أو مواعيد تدريب غير معتادة أو استخدام مختلف أجهزة التدريب المساعدة، من خلال التحكم في كمية الأوكسجين المستنشق والذي يضيف اعباء بدنية وفسلجيه على اللاعب, والذي ادى الى ظهور هذه التكيفات الوظيفية، اذ ان هذه التمارين والتي هي ذات طابع بدني قوي وسريع ومقاوم للتعب"

الاستنتاجات

استنتج الباحثان ان التدريب بنقص الاوكسجين وفق البروتكول التدريبي المتبع باستخدام قناع التدريب يسهم في

-تحسين كفاءة الجسم على رفع انزيم الانسولين في الجسم عن طريق زيادة التمثيل الغذائي للجسم كرد فعل لتعويض الجسم عما تم نقصه من اوكسجين في الجسم اثناء التدريب.

-تحسين قدرة هرمون الإريثروبويتين والذي يعبر عن كفاءة الجهاز الدوري في استجابته للنقص الحاصل في الاوكسجين في الدم، والذي اثرت بشكل مباشر على زيادة مستوى الهيماتوكريت والذي يعد مؤشرا لقدرة الجسم على الاستجابة لزيادة عدد كريات الدم الحمراء لزيادة السعة الاوكسجينية لتعويض النقص الاوكسجيني.

-خفض صرف الطاقة في الجسم وهذا دليل على قدرة الجسم في الأداء بكفاءة عالية وبصرف طاقة اقل وهذا احدى مؤشرات الاقتصادية في الجهد.

-تحسين القدرة الهوائية القصوى والتي بدورها أسهمت في تحسين مستوى الإنجاز.

المصادر والمراجع

1-(لؤي خليل منشد. 2017) : استخدام تمرينات خاصة بأسلوب الهيبوكسيك لتطوير تحمل السرعة وبعض المؤشرات الفسيولوجية والمهارات الدفاعية والهجومية للشباب بكرة السلة. رسالة ماجستير, كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة , جامعة بغداد.ص،21

2-بن تومية رضوان ، بن قوة علي ، ميم مختار :-تأثير برنامج تدريبي باستعمال قناع الهيبوكسيك على بعض القدرات الهوائية واللاهوائية لدى لاعبي كرة القدم تحت 19 سنة،المجلد رقم 11 العدد 2- 2020 ، ص 200
3-Porcari JP, Probst L, Forrester K, Doberstein S, Foster C, Cress ML and Schmidt K . .(2018)(Effet of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function and hematological variables .J Sports Sci Med 15 : 379-386
4-Flowers TG, Garver MJ, Scheadler CM, Taylor SJ, Smith LM, Harbach CM, Johnson HX (2019) .The Impact of Simulated Altitude on Selected Elements of Running Performance .Int J ExercSc
5-clark SA.,augheyR.j. :(2018) . Effects of live high , train-low hypoxic exposure on lactate metabolism in traind humans .eur j applphysiol , vol.84, Issue 4, abril
6-Cazorla G. et Abaoubida Y. (1999). Le bio-logiciel. Un logicield'évaluation des capacitésphysiologiques, d'orientation, de contrôle et de suivi de l'entraînement. Éd. AREAPS
7-Arnaud Lesserteur. (2009). Entraineur De Football, la préparation physique. France:EditionActio
8-Gale, S.M., Gastracane, V.D. and Mantzoros, C.S., 2014. Energy Homeostasis, Obesity and Eating Disorders: Recent Advances in Endcrinology. J. Nutr, 134: pp.295 – 298
9-Bahlmann, F. and Fliser, D.(2019). Erythropoietin and renoprotection; Curr. Opin. Nephrol. Hypertens. 18. 15–20Boninn, W. (2002), Maikers of coagulation, fil rinolysis and angiogenesis after strenuous short-lcrm exercise Int j Sports Mod, Oat 23(7): 495-9.
10-Salim, A. T., Mohammed, S. A., Kzar, M., &Khaleel, M. S. TRAINING CURRICULUM TODEVELOP AEROBIC CAPACITY IN VARIABLE MAXIMUM AEROBIC VELOCITY (VMA) AND ADAPTATION OF THE HEART FOR FOOTBALL PLAYERS UNDER THEAGE OF 19. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, *32*, 3.
11-Arnaud Lesserteur. (2009). Entraineur De Football, la préparation physique. France:EditionActio.

الملاحق

1- الحدود الطبيعية لمتغيرات الدراسة

-الهيموتوكريت نسبته

الجنس	القيمة الدنيا	القيمة الوسطى	القيمة العليا
الرجل	40%	47%	54%

-هرمون الإريثروبويتين(EPO) من 13.5 إلى 17.5 جرامًا لكل ديسيلتر mIU/ml

مستوى اللياقة البدنية		كم\ سا VMA قيم
ضعيف جدا	Très faible	VMA < 14
ضعيف	Faible	14 < VMA < 15
اقل من المتوسط	Moyen-	15 < VMA < 16
اكبر من المتوسط	Moyen+	16 < VMA < 17
جيد	Bon	17 < VMA < 18
جيد جدا	Très bon	18 < VMA