تأثير تمارين نقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات في بعض وظائف الرئة بعد الجهد البدني للاعبي كرة القدم الشباب

امير طلال وديع كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل
ameer.20ssp12@student.uomosul.edu.iq
احمد عبد الغني طه كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل
aat@uomosul.edu.iq

تاريخ تسليم البحث (٢٠٢٣/١/٩) **تاريخ قبول النشر (٢٠٢٣/٢/١٥)** **تاريخ النشر (٢٠٢٥/٤/١٥)**
DOI: (10.33899/rjss.2025.187250)

الملخص

يهدف البحث الى:

الكشف عن تأثير تمارين نقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات في بعض وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني لدى عينة من لاعبي كرة القدم الشباب.

وللتحقق من اهداف البحث فرض الباحثان ما يأتي:

عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لتأثير تمارين نقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات في بعض وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني لدى عينة من لاعبي كرة القدم الشباب.

بعض المتغيرات الكيموحيوية لدى عينة من لاعبي كرة القدم الشباب.

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته طبيعة البحث، وتكونت عينة ومجتمع البحث من لاعبي نادي قرقوش الرياضي لكرة القدم للأعمار من (١٦-١٩) سنة، والبالغ عددهم (١٦) لاعباً، تم اختيار العينة بطريقة العمدية، وتم تقسيم العينة الى مجموعتين ضابطة وتجريبية وبواقع (٨) لاعبين لكل مجموعة.

وتم اعداد تمارين وتدريبات نقص الاوكسجين للمجموعة التجريبية، وقد استغرق تنفيذ التدريبات لمدة (٩) أسابيع، بواقع أربع وحدات تدريبية في الأسبوع الواحد، وتم تنفيذ هذه التدريبات خلال المدة المحدد من ٢٠٢٢/٦/٤ ولغاية ٢٠٢٢/٨/٤.

عولجت البيانات احصائيا باستخدام الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعدل الالتواء، وقيمة (f) ومربع ايتا.

واستنتج الباحثان ما يأتي:

١- كان للتدريبي بنقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات تأثير إيجابي على وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني.

٢- كان للتدريبي بنقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات تأثير إيجابي أكبر على وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني مقارنتا مع التدريب بطريقة التقليدية.

كلمات مفتاحية: تدريب المرتفعات، قناع تدريب المرتفعات، تدريب نقص الاوكسجين.

Al-Rafidain Journal for Sports Sciences
https://rsprs.uomosul.edu.iq

The effect of hypoxic training exercises using an altitude training mask on some lung functions after physical exertion in young soccer players

The researchers:

Ameer Talal Wadeea
ameer.20ssp12@student.uomosul.edu.iq
College of Physical Education & Sport Sciences/ University of Mosul

Ahmed Abdulghani Taha
aat@uomosul.edu.iq
College of Physical Education & Sport Sciences/ University of Mosul

Article information

Article history:
Received:09/01/2023
Accepted:15/02/2023
Published online: 15/04/2025

Keywords:
altitude training, altitude training mask, hypoxic training

Correspondence:
Ameer Talal Wadeea
ameer.20ssp12@student.uomosul.edu.iq

Abstract

Study Aims to:
Revealing the effect of hypoxic training exercises using an altitude training mask on some lung functions during physical exertion in a sample of young soccer players.

To achieve the study objectives, the researcher hypothesized the following:

1. There are no significant differences in the effect of hypoxic training exercises using an altitude training mask on some lung functions during physical exertion in a sample of young soccer players.
2. Some biochemical variables in a sample of young soccer players.

The researcher used the experimental method for its suitability to the nature of the research. The study sample and population consisted of the players of Qaraqosh Sports Club for soccer, aged 16-19 years, totaling 16 players. The sample was intentionally selected and divided into two groups, a control group and an experimental group, with 8 players in each group.

Hypoxic training exercises were prepared for the experimental group, and the training sessions were conducted over 9 weeks, with four training units per week. These sessions were carried out from June 4, 2022, to August 4, 2022.

Data were statistically processed using the mean, standard deviation, skewness rate, F-value, and Eta squared.

The researcher concluded the following:

1. Hypoxic training exercises using an altitude training mask had a positive effect on lung functions during physical exertion.
2. Hypoxic training exercises using an altitude training mask had a greater positive effect on lung functions during physical exertion compared to traditional training methods

DOI: (10.33899/rjss.2025.187250), ©Authors, 2025, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Mosul.
This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

١-١المقدمة واهمية البحث:

ازدهرت في الآونة الأخيرة التدريب الرياضي بدخول العديد من الأساليب التدريب الحديثة التي اسهمت في الارتقاء بالمستوى الرياضي في العديد من الرياضات والألعاب الرياضية، وكان من بين هذه الأساليب أسلوب التدريب بنقص الاوكسجين حتى اصبح اكثر الأساليب التدريبية استخدما في برامج التدريب الحديث في الألعاب الرياضية جميعها. هذا النوع ظهر في بادى الامر عندما تحدد إقامة الدورة الأولمبية في المكسيك (١٩٦٨) والتي ترتفع عن مستوى سطح البحر ب(٢٣٠٠) متر حيث بدا الاتجاه بشكل إيجابي الى محاولة المعرفة الدقيقة لمدى إمكانية وتاثير الرياضة والأرقام الرياضية عندما يتنافس الرياضي في المرتفعات وتبدا التساؤلات بعد ذلك عن تاثيرها في تحقيق الإنجازات وماهي المدة اللازمة لحدوث التكيف. وكان (Neil, O, & Jack, D) في عام (١٩٦٩) من اوائل الباحثين الذين درسوا التدريب على المرتفعات كوسيلة لتحسين السعة الهوائية القصوى (VO_2max) ومنذ ذلك الحين بحث العديد من العلماء الاخرين تأثير التدريب على المرتفعات فوق مستوى سطح البحر على مستوى اداء الرياضين. اصبح التدريب على المرتفعات العالية شكلا شائعا من اشكال التدريب للعديد من الرياضين بسبب تكيفاته الفسيولوجية وزيادة في انتاج كريات الدم الحمراء، عندما تحدث زيادة كبيرة في الارتفاع يصبح أداء التمرين اكثر صعوبة بسبب دخول الاوكسجين بكميات محدودة نتيجة انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين، وتتمثل احدى الفوائد الرئيسة للتدريب على المرتفعات هو تحفيز الكلى على انتاج هرمون الاريثروبويتين (EPO) حيث يساعد هذا الهرمون على زيادة انتاج كريات الدم الحمراء (Granados, J, etal, 2016). ولأهمية الكبيرة لتدريب المرتفعات أدى الى ظهور العديد من الأجهزة التي تحاكي المرتفعات مثل (خيمة محاكاة الارتفاع، وغرف نقص الاوكسجين) ومن عيوب هذه الأجهزة انها مكلفة مقارنتا مع قناع تدريب المرتفعات ولأيمكن استخدامها ميدانيا.

١-٢ مشكلة البحث

الكثير من الرياضيون يسافرون الى مناطق تكون أعلى من مستوى سطح البحر لغرض المشاركة في البطولات والمسابقات الرياضية ويعاني هؤلاء الرياضيون من نقص في الاوكسجين نتيجة انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين. وفي البيئات المرتفعة تستهلك كمية اقل من الاوكسجين لكل نفس مما تفعله في بيئات منخفضة، وهذا يعني ان كل نفس سيوفر كمية اقل من الاوكسجين لعضلات اللاعب. وقد يبدو هذا شيئا سلبيا، ولكن العيش في ارتفاعات اعلى والتعود على تنفس هواء يحتوي على نسبة قليلة من الاوكسجين يمكن ان يعزز من أداء الرياضي في المنافسة على ارتفاعات المنخفضة، واثناء التدريب على ارتفاعات عالية يشعر الرياضيون انهم يبذلون المزيد من الجهد لأداء أفضل كما يفعلون بالقرب من مستوى سطح البحر، وان زيادة معدل المجهود المبذول ناتج عن نقص الاوكسجين الناجم عن الارتفاع. ان الرياضيين الذين يتدربون ويتأقلمون على المرتفعات فانهم يكسبون المزيد من كريات الدم الحمراء التي تسمح لدمهم بنقل المزيد من الاوكسجين، وعندما يتنافسون على ارتفاعات منخفضة فانهم يحصلون على دفعة طبيعية للعضلات عندما يتوفر اوكسجين إضافي. ويجب على جميع

الرياضيين التدرج بالأحمال التدريبية في المناطق المرتفعة لتأقلم اجسامهم ولتعود على الانخفاض الاوكسجين ولكن يجب ان يتدربوا بقوة أكبر وان يتنافسوا في المناطق ذات الارتفاعات المنخفضة.

ومن هنا انطلقت فكرة البحث حيث الكثير من الفرق الرياضية تجد الصعوبة بسفر الى مناطق مرتفعة لتدريب لاعبيهم على المرتفعات حيث يحتاجون الى وقت كبير بسفر وأيضا يحتاجون الى إمكانيات مادية كبيرة.

ونستطيع التغلب على هذه المشكلة من خلال هذه الدراسة وذألك بتدريب اللاعبين وهم يرتدون اقنعة تدريب المرتفعات،

وتتحدد مشكلة البحث في محاولة الإجابة عن التساؤل الاتي:

هل قناع تدريب المرتفعات يحاكي الارتفاعات من ناحية نقص الاوكسجين بدلالة التأثير في بعض وظائف الرئة؟

١-٣ اهداف البحث

١-٣-١ الكشف عن تأثير تمارين نقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات في بعض وظائف الرئة بعد الجهد البدني لدى عينة من لاعبي كرة القدم الشباب.

١-٤ فروض البحث

١-٤-١ عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لتأثير تمارين نقص الاوكسجين باستخدام قناع تدريب المرتفعات في بعض وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني لدى عينة من لاعبي كرة القدم الشباب.

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١ **المجال البشري:** لاعبو نادي قره قوش الرياضي للكرة القدم لفئة الشباب.

١-٥-٢ **المجال الزماني:** ابتداءً من ٢٠٢٢/٦/٤ الى ٢٠٢٢/٨/٤.

١-٥-٣ **المجال المكاني:** نادي قرقوش الرياضي (ملعب كرة قدم وقاعة اللياقة البدنية).

١-٦ تحديد المصطلحات

١-٦-١التدريب بنقص الاوكسجين.

عرف (Wilber, R,2004) التدريب بنفص الاوكسجين بانه: حرمان كامل الجسم او جزء منه من الامداد

بالأوكسجين الكافي، ويسعى عديد من الرياضيين الذين يشاركون في المنافسات العالمية الى التدريب بنقص الاوكسجين بهدف الحصول على ميزة تساعدهم على التغلب على منافسهم.

٢ الدراسات المشابهة:

دراسة (Taylor, Ott, et al, 2019)

تاثير تدريب عالي الشدة بارتداء قناع تدريب المرتفعات او الة نقص الاوكسجين على وظائف الرئة، والتمثيل الغذائي، والهرمونات في الجسم.

الغرض من الدراسة هو التحقق من فعالية قناع تدريب المرتفعات مقارنة مع مع طريقة Hypoxicator في اثناء ممارسة التمارين الهوائية عالية الشدة قسم الباحثان العينة الى ثلاث مجموعات مجموعتين تجريبية ومجموعة ضابطة مجموعة تتدرب بلقناع ومجموعة تتدرب بطريقة HYP ومجموعة ضابطة، وتضمنت التجارب قياس معدل الايض اثناء الراحة واختبارات وظائف الرئة وعدو بسرعة ٩٠% من VO2MAX، لم يكن هناك فرق كبير في التمثيل الغذائي او معدل ضربات القلب بين الثلاث مجموعات، لوحظ وجود ارتفاع بهرمون النمو بعد التمرين بطريقة HYP اكثر من طريقة التدريب بقناع الارتفاع، لايبدو انت قناع تدريب الارتفاع يغير وظائف الرئة او التمثيل الغذائي او معدل ضربات القلب او تشبع الاوكسجين او الهرمونات مما يشير الى انه من المحتمل لايحاكي الارتفاع.

٣- إجراءات البحث

3-١ منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث.

٣-٢ مجتمع البحث وعينته

تم اختيار عينة البحث بشكل عمدي من لاعبي نادي قره قوش الرياضي للكرة القدم لفئة الشباب والبالغ عددهم (١٦) لاعبا وكانوا جميعهم غير مدخنين ولا يعانون من أي امراض تنفسية ولا يتناولون الادوية. تم تقسيم العينة الى مجموعتين حسب مراكز اللعب مجموعة تجريبية والبالغ عددهم (٨) لاعبين ومجموعة ضابطة والبالغ عددهم (٨) لاعبين.

٣-٣ تجانس عينة البحث

اذ تم اجراء التجانس في وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني. وتم اجراء التجانس بعد اخذ قياس المتغيرات لجميع افراد العينة.

يبين الجدول (١) تجانس المجموعة الضابطة

المتغيرات	اعلى قيمة	اقل قيمة	وسط حسابي	انحراف المعياري	منوال	معامل الالتواء
حجم النفس الطبيعي	٢.١١	١.٢١	١.٦٩٧	٠.٤٣٣	٢.١١	٠.١١٠-
التهوية الرئوية	٦٨.١٠	٤٧.٥٩	٥٥.٣٧٥	٨.٠٩٥	٤٨.٠٣	٠.٤٣٨
عدد مرات التنفس	٤٨.٧٨	٢٢.٧٣	٣٦.٤٨٨	١٠.٤٧٥	٢٢.٧٣	٠.٢٣٥-
السعة الحيوية القسرية	٣.٥١	١.٠٥	٢.١٨٦	٠.٨٥٣	١.٠٥	٠.٧٠٢

يبين الجدول (٢) تجانس المجموعة التجريبية

المتغيرات	اعلى قيمة	اقل قيمة	وسط حسابي	انحراف المعياري	منوال	معامل الالتواء
حجم النفس الطبيعي	٢.١٩	١.٣٠	١.٧٤٢	٠.٣١٣	١.٣٠	٠.٠٩٩-
التهوية الرئوية	٩٣.٤٣	٤٩.٢٧	٦٧.٣٢٨	١٥.٦٧٤	٤٩.٢٧	٠.٤٥٣

عدد مرات التنفس	٤٩.٧٢	٢٩.٥١	٤٠.١٨٨	٧.٦٧٣	٤.٠٧٢	٠.٢٢٤-
السعة الحيوية القسرية	٢.٦٨	١.٠٧	١.٩٣٨	٠.٦٣٨	١.٠٧	٠.٤٥٤

٣-٤ تكافؤ مجموعتي البحث

اذ تم اجراء التكافو في وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني.

يبين الجدول (٣) تكافو بين مجموعتين (التجريبية والضابطة) لجميع متغيرات البحث بعده الجهد البدني

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		اختبار (t)	مستوى الدلالة	المعنوية
		سَ	±ع	سَ	±ع			
حجم النفس الطبيعي	لتر	١.٦٩٧	٠.٣٤٤	١.٧٤٢	٠.٣١٣	٠.٢٧٤-	٠.٧٨٨	غير معنوي
التهوية الرئوية	لتر/دقيقة	٥٥.٣٧٥	٨.٠٩٥	٦٧.٣٢٨	١٥.٦٧٤	١.٩١٧-	٠.٠٨٣	غير معنوي
عدد مرات التنفس	انفاس/دقيقة%	٣٦.٤٨٨	١٠.٤٧٥	٤٠.١٨٨	٧.٦٧٣	٠.٨٠٦-	٠.٤٣٥	غير معنوي
السعة الحيوية القسرية	لتر	٢.١٨٦	٠.٨٥٣	١.٩٣٨	٠.٦٣٨	٠.٦٥٨	٠.٥٢٢	غير معنوي

٣-٥ التصميم التجريبي

سوف يستخدم الباحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين التجريبة والضابطة والاختبار القبلي والبعدي كما موضح:

٣-٦ الأجهزة والأدوات

جهاز سبيروميتر لقياس وظائف الرئة. نوع (Spirolab) إيطالي الصنع، اقنعة تدريب المرتفعات جهاز السير المتحرك. نوع (Life Futness) امريكي الصنع، ساعات التوقيت تقيت من ١/١٠٠٠ من الثانية.

قاعة اللياقة البدنية ، وكرات القدم قانونية، وشواخص بلاستيكية. والمعقمات.

٣-٧ وسائل جمع البيانات

تم استخدم تحليل المحتوى القياسات والاختبارات والأجهزة التقنية وسائلا لجمع بيانات البحث.

٣-٨ وصف القياسات والاختبارات

٣-٨-١ قياس وظائف الرئة في اثناء الجهد البدني

يتم اجراء قياس وظائف الرئة بعد اختبار الجهد (اختبار شاركي). عند وصول المختبر لمرحلة التعب يتم تجهير الجهاز لوضعية القياس، وعند انتهاء المختبر من الأداء يخلع القناع ويضع سدادة الانف وقطعة الفم الموصلة بجهاز السبايروميتر، ويبدأ بالقياس لحين انتهاء الجهاز من القياس، ويتم اخذ القياسات التالية ويعطى لكل مختبر محاولة واحدة. (الدباغ و السعدون، ٢٠١٩)

٣-٨-٢ اختبار شاركي

الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار الى قياس القدرة الهوائية والقدرة اللاهوائية

الأدوات: جهاز السير المتحرك (Treadmill).

مواصفات الاختبار:

١- يبدأ المختبر بالأحماء لمدة (٥) دقائق بسرعة (٦) ميل بالساعة أي (٩.٦) كيلو متر بالساعة ودرجة

الانحدار (٤%) عنده نهاية الاحماء يأخذ المختبر راحة لمدة (٥) دقائق بين الاحماء وبدء الاختبار.

٢- بعد ذلك يبدأ المختبر بالاختبار بسرعة (٨) ميل بساعة أي (١٢.٨) كيلو متر بساعة، وبدرجة الانحدار

(٤%) وتكون الزيادة في الانحدار في كل دقيقة.

السرعة (ميل/ ساعة)	السرعة (كيلومتر/ ساعة)	درجة الانحدار
٨	١٢.٨	%٤
٨	١٢.٨	%٥
٨	١٢.٨	%٦
٨	١٢.٨	%٧
٨	١٢.٨	%٨
٨	١٢.٨	%٩
٨	١٢.٨	%١٠

٣- بعد نهاية هذه المرحلة يتم سؤال المختبر هل تريد الزيادة في السرعة او في درجة الانحدار

٤- إذا إرادة المختبر الزيادة بالسرعة يكون الاختبار كالاتي:

السرعة (ميل/ ساعة)	السرعة (كيلو متير/ ساعة)	درجة الانحدار
٩	١٤.٤	%٨
١٠	١٦.٠	%٨
١١	١٧.٧	%٨
١٢	١٩.٣	%٨
١٣	٢٠.٩	%٨
١٤	٢٢.٥	%٨
١٥	٢٤.١	%٨
١٦	٢٥.٧	%٨

٥- اما إذا إرادة الزيادة في الانحدار فيكون الاختبار كالاتي:

السرعة (ميل/ ساعة)	السرعة (كيلومتر/ ساعة)	درجة الانحدار
٨	١٢.٨	%١١
٨	١٢.٨	%١٢
٨	١٢.٨	%١٣
٨	١٢.٨	%١٤
٩	١٤.٤	%١٥
١٠	١٦.٠	%١٥
١١	١٧.٧	%١٥
١٢	١٩.٣	%١٥

٦- ويستمر الاختبار حتى يصل المختبر الى مرحلة التعب. (Sharky, 1997)

٣-٩ التجارب الاستطلاعية

٣-٩-١ التجربة الاستطلاعية الأولى

أجريت التجربة الاستطلاعية الأولى بتاريخ (٣/ ٥/ ٢٠٢٢) على جميع افراد العينة الرئيسة، وكان الهدف

منها تألف العينة على جهاز السير المتحرك، واستمرت التجربة لمدة أربعة أيام خلال الأسبوع الواحد.

٣-٩-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية

أجريت التجربة الاستطلاعية الثانية بتاريخ (١٤/ ٥/ ٢٠٢٢) على جميع افراد العينة الرئيسة وكان الهدف منها تعليم العينة على كيفية أداء اختبار شاركي.

٣-٩-٣التجربة الاستطلاعية الثالثة

أجريت التجربة الاستطلاعية الثالثة بتاريخ (٢٥/ ٥/ ٢٠٢٢) على جميع افراد العينة الرئيسة، وكان الهدف منها تعليم العينة التكنيك الصحيح عنده اجراء قياسات وظائف الرئة على جهاز السبيروميتر، وأيضا لمعرفة سلامة الجهاز واستمرت التجربة لمدة يوم واحد من الأسبوع.

٣-١٠الاختبارات والقياسات القبلية

في تاريخ (٣١/ ٥/ ٢٠٢٢) تم اجراء اختبار لوظائف الرئة في اثناء الجهد البدني.

٣-١١البرنامج التدريبي المقترح

استغرق البرنامج التدريبي شهرين بواقع (٩) أسابيع ابتداء من ٢٠٢٢/٦/٤ الى غاية ٢٠٢٢/٨/٤، وكان مجموع الكلي للوحدات التدريبية (٣٦) وحدة تدريبية بمعدل (٤) وحدات تدريبية في الأسبوع الواحد واعطيت الوحدات التدريبية في أيام (السبت، الاحد، الثلاثاء، الخميس). بدأت الوحدة التدريبية في الساعة (٨) صباحا ولغاية الساعة (١٢) صباحا. تضمن البرنامج التدريبي (تمرينات السرعة، وتمرينات القوة العضلية، وتمرينات الهوائية، وتمرينات المركبة). وفي الايام السبت والثلاثاء كانت تعطى تمرينات (السرعة، والهوائية، والمركبة)، وفي الأيام الاحد والخميس تعطى تمرينات (القوة العضلية، والهوائية، والمركبة). في تمرينات السرعة كان التحكم بشدة التمرين عن طريق زيادة زمن التمرين وزيادة شدة اقنعة تدريب المرتفعات وزيادة في فترات الراحة بين التكرارات مع ثبات عدد التكرارات والمجاميع والراحة بين المجاميع وبين تمرين وآخر. في التمرينات القوة العضلية كان التحكم بشدة التمرين عن طريق زيادة في الاوزان وزيادة في شدة اقنعة تدريب المرتفعات مع ثبات عدد التكرارات والمجاميع وفترات الراحة بين التكرارات والمجاميع وبين تمرين وآخر. في التمرينات الهوائية كان التحكم بشدة التمرين عن طريق الزيادة في شدة معدل ضربات القلب والزيادة في شدة اقنعة تدريب المرتفعات مع ثبات التكرارات والمجاميع وفترات الراحة بين التكرارات والمجاميع وبين تمرين وآخر. وفي التمرينات المركبة كان التحكم بشدة التمرين عن طريق الزيادة في زمن التمرين وفي شدة اقنعة تدريب المرتفعات مع ثبات في عدد التكرارات والمجاميع وفترات الراحة بين التكرارات والمجاميع وبين تمرين وآخر. اعطى البرنامج نفسه

لمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وخضع جميع اللاعبين للبرنامج نفسه من حيث الشدة والحجم والراحة. الفرق بين المجموعتين ان المجموعة الضابطة تدربت بدون ارتداء قناع تدريب المرتفعات ام المجموعة التجريبية تدربت مع ارتداء قناع تدريب المرتفعات.

أسبوع الأول التدريب بدون قناع، أسبوع الثاني والثالث (٩٠٠٠) قدم فوق مستوى سطح البحر.

أسبوع الرابع والخامس (١٢٠٠٠) قدم فوق مستوى سطح البحر، أسبوع السادس والسابع (١٥٠٠٠) قدم فوق مستوى سطح البحر، أسبوع الثامن والتاسع (١٨٠٠٠) قدم فوق مستوى سطح البحر.

٣-١٢ تطبيق البرنامج التدريبي

قبل بداية الوحدة التدريبية يرتدون اللاعبين قناع تدريب المرتفعات (لاعبين المجموعة التجريبية فقط) لمدة (٥) دقائق، وتبقى المجموعة التجريبية مرتدية قناع تدريب الارتفاع من بداية الوحدة التدريبية الى نهاية الوحدة التدريبية (من بداية الاحماء الى نهاية التهدئة). في اليوم (السبت والثلاثاء) يقوم الفريق بأجراء الاحماء لمدة (١٠) دقيقة (٥) دقائق تمارين المرونة و(٥) دقائق هرولة في الملعب المخصص لكرة القدم وعنده نهاية الاحماء يأخذ الفريق فترة الراحة لمدة (٥) دقائق بين الاحماء والوحدة التدريبية وتكون الراحة إيجابية، ومن ثم يبدأ الفريق بتمرينات السرعة. عنده انتهاء من تدريبات السرعة يأخذ الفريق راحة لمدة (٤) دقائق، ومن ثم يبدا بالأحماء على جهاز السير المتحرك (Treadmill) لمدة (٣) على سرعة (٤) ميل وعنده نهائه الاحماء يأخذ الفريق راحة لمدة دقيقتين (راحة إيجابية) ثم يبدا الفريق بأداء التمرينات الهوائية. عنده نهاية تدريبات الهوائية يأخذ الفريق راحة لمدة (٤) دقائق، ومن ثم يبدأ بالأحماء على الكرات لمدة (٦) دقائق وعنده نهاية الاحماء يبدا بتمرينات المركبة. عنده نهاية التدريبات المركبة يقوم الفريق بالتهدئة لمدة (١٠) دقائق. في اليوم (الاحد والخميس) يبدا الفريق بالأحماء لمدة (١٠) دقائق (٥) دقائق تمارين المرونة و(٥) دقائق ركض على جهاز السير المتحرك (Treadmill) بسرعة (٥) ميل. عنده نهاية الاحماء يأخذ الفريق راحة لمدة (٥) دقائق (راحة إيجابية) قبل بدء بالوحدة التدريبية. ثم يبدا الفريق بتمرينات القوة العضلية وقبل بداية أي تمرين قوة عضلية يأخذ اللاعب سيت واحد بدون اوزان وذلك لتهيئة العضلة لتمرين. عنده نهاية تدريبات القوة العضلية يقوم الفريق بأخذ راحة لمدة (٤) دقائق، ومن ثم يبدا بتمرينات الهوائية. عنده نهاية التمرينات الهوائية يقوم الفريق بأخذ راحة لمدة (٤) دقائق. ثم يبدا الفريق بأجراء عملية الاحماء على كرات لمدة (٦) دقائق. ثم يبدا الفريق بتمرينات المركبة. عنده نهاية التمرينات المركبة يبدا الفريق بالتهدئة لمدة (١٠) دقائق.

٣-١٤ القياسات والاختبارات البعدية

تم اجراء الاختبارات البعدية بتاريخ ٢٠٢٢/٨/٦

٣-١٥ الوسائل الإحصائية

الوسط الحسابي والمنوال والانحراف المعياري معامل الالتواء اختبار تحليل التغاير المشترك (ANCOVA)

٤- عرض ومناقشة النتائج

٤-١ عرض ومناقشة نتائج القيم البعدية _ البعدية للمجموعتين (التجريبية والضابطة)

يبين الجدول (٤) الوصف الاحصائي للمتغيرات البحث في القياسات البعدي _البعدي لوظائف الرئة في اثناء الجهد البدني

المتغيرات	المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري	حجم العينة
حجم النفس الطبيعي	الضابطة	١,٧٩	٠,١٤	١,٨٠	٠,٠٨٠	٨
	التجريبية	١,٠٢	٠,٣٢	١,٠١	٠,٠٨٠	٨
التهوية الرئوية	الضابطة	٦٨,٩٨	٦,٥١	٦٩,٨٠	٢,٠٧٢	٨
	التجريبية	٢٩,٢٢	٤,٤٧	٢٨,٣٩	٢,٠٧٢	٨
عدد مرات التنفس	الضابطة	٤١,٢٧	٤,٩٦	٤١,٨٣	٣٨,٤١٣	٨
	التجريبية	٣٠,٢١	٥,٢١	٢٩,٦٥	٣٨,٢٣٤	٨
السعة الحيوية القسرية	الضابطة	٣,٤٦	٠,٠٦	٣,٤٤	٠,١٥٧	٨
	التجريبية	٤,٦٦	٠,٦٢	٤,٩٨	٠,١٥٧	٨

يبين الجدول (٥) مجموع المربعات ودرجة الحرية بين القيم البعدية لقياسات وظائف الرئة في اثناء الراحة والجهد البدني وقيمة (F) وحجم الأثر ومستوى المعنوية للمجموعتين (التجريبية والضابطة).

المتغيرات	وحدة القياس	مجموع المربعات	درجة الحرية Df	قيمة F	مستوى الدلالة	حجم الأثر	المعنوية
حجم النفس الطبيعي	لتر	٢,٥١	١	٤٩,٧٧٥	٠,٠٠١	٠,٧٩٣	معنوي
الخطأ		٠,٦٦	١٣				
التهوية الرئوية	لتر/ دقيقة	٥٤٣٣,٥٩	١	١٧٨,٩٦٧	٠,٠٠١	٠,٩٣٢	معنوي
الخطأ		٣٩٤.٦٩	١٣				
عدد مرات التنفس	انفاس/دقيقة%	٥٦٦,٩٨	١	٢٨,٩٦٢	٠,٠٠١	٠,٦٩٠	معنوي
الخطأ		٢٥٤,٤٩	١٣				
السعة الحيوية القسرية	لتر	٥,٩٦	١	٣٠,٧٤٣	٠,٠٠١	٠,٧٠٣	معنوي
الخطأ		٢,٥٢	١٣				

معنوي عنده مستوى الدلالة ≤ ٠.٠٥

فيما يخص حجم النفس في اثناء الجهد

يتبين من الجدول (٥) ان قيمة (F) قد بلغت (٤٩,٧٧٥) عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١). وقد بلغت قيمة مربع ايتا (٠,٧٩٣) وهي أكبر من (٠,١٤) مما يدل على التأثير الكبير للتدريب بدون ارتداء القناع على تحسن حجم النفس الطبيعي.

فيما يخص التهوية الرئوية في اثناء الجهد

يتبين من الجدول (٥) ان قيمة (F) قد بلغت (١٧٨,٩٦٧) عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١) وقد بلغت قيمة مربع ايتا (٠,٩٣٢) وهي أكبر من (٠,١٤) مما يدل على التأثير الكبير للتدريب بارتداء قناع تدريب المرتفعات على التهوية الرئوية.

فيما يخص عدد مرات التنفس في اثناء الجهد

يتبين من الجدول (٥) ان قيمة (F) قد بلغت (٢٨,٩٦٢) عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١) ، وقد بلغت قيمة مربع ايتا (٠,٦٩٠) وهي أكبر من (٠,١٤) مما يدل على التأثير الكبير للتدريب بارتداء قناع تدريب المرتفعات على عدد مرات التنفس.

وتتفق نتائج هذا البحث مع ما أشار اليه (Ramadan واخرون)

ان التدريب بارتداء قناع تدريب المرتفعات يحسن من والتهوية الرئوية بشكل ملحوظ حيث أجريت التجربة

على (٢٠) مشترك وتم تقسيمهم الى مجموعتين مجموعة تدربت بارتداء قناع تدريب المرتفعات ومجموعة تدربت بدون قناع تدريب المرتفعات وخضعت المجموعتين للبرنامج التدريبي نفسه، وكان هناك فروق معنوية لمصلحة المجموعة التي تدربت بارتداء قناع تدريب المرتفعات. (Ramadan, Mustafa, & Saad, 2021)

وتختلف نتائج هذا البحث مع ما أشار اليه (Porcari واخرون)

حيث لم يكن هناك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية (مجموعة القناع)، ويرجع الباحثان ذلك الى قصر تطبيق البرنامج لمدة (٦) أسابيع بالمقارنة بمدة البرنامج بدراسة الحالية والتي استمرت لمدة (٩) أسابيع. (Porcari, et al., 2016)

يعزو الباحثان الى وجود تأثير البرنامج التدريبي بنقص الاوكسجين على بعض وظائف الرئة في اثناء الراحة والجهد البدني، ان التدريب بارتداء قناع تدريب المرتفعات يقلل من الضغط الجزئي للأوكسجين مما يودي الى زيادة

الضغط الجزئي لثنائي أوكسيد الكاربون وتودي الزيادة في الضغط الجزئي لثنائي الاوكسيد الكاربون من السائل النخاعي الى ارسال المستقبلات الكيمائية المركزية اشارات الى مركز الجهاز التنفسي لزيادة التهوية حيث ان المستقبلات الكيمائية تؤدي دورا مهما في عملية التحكم في التنفس في اثناء الجهد والراحة.

(Dempsey, Mitchell, & Smith, 1984) (Dempsey, et al, 2014)

الأشخاص الاصحاء الذين يتنفسون عند مستوى سطح البحر يكون للتغيرات في الضغط الجزئي للأوكسجين تأثير ضئيل على التحكم في التهوية، ومع ذلك فان التعرض لبيئة ذات ضغط جوي اقل بكثير من تلك الموجودة على مستوى سطح البحر (ارتفاع عالي) يقلل من الضغط الجزئي للأوكسجين في الشرايين ويحفز اجسام الشريان السباتي، مما يشير بدوره الى مراكز التحكم في التنفس لزيادة

التهوية، والمستقبلات الكيمائية المسؤولة عن الزيادة في التهوية الرئوية بعد انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين هي اجسام الشريان السباتي؛ لان المستقبلات الكيميائية الابهرية والمركزية في البشر لا تستجيب للتغيرات في التهوية عند انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين الشرياني، حيث تأتي الإشارات العصبية لمركز التحكم في الجهاز التنفسي من مراكز الدماغ العليا على سبيل المثال يمكن لنبضات للنبضات من القشرة الحركية تنشيط عضلات الهيكل العظمي للتقلص وزيادة التهوية بما يناسب مع مقدار التمرين الذي يتم اجراءه ، وكلما حدث نقص في الاوكسجين انخفض الضغط الجزئي للأوكسجين مما يودي الى زيادة التهوية الرئوية مما يودي الى زيادة قدرة تحمل الرئة وتكيفها عنده أداء التمرينات في مناطق يكون نقص الاوكسجين فيها بنسب اقل، وتحدث عملية التحسن التهوية الرئوية اما نتيجة تحسن في حجم النفس الطبيعي او نتيجة تحسن في عدد مرات التنفس او نتيجة تحسن حجم النفس الطبيعي وعدد مرات التنفس مع بعض. ان التهوية الرئوية ازدادت بعد الجهد البدني للمجموعة الضابطة (والتي ارتدت القناع في اثناء الاختبار وهي غير متكيفة عليه) نتيجة عدم تكيف العينة على زيادة الضغط الجزئي

لثنائي أوكسيد الكاربون وان أي زيادة في ثنائي أوكسيد الكاربون تودي الى حصول زيادة وفرط في التهوية الرئوية. وبما ان التهوية الرئوية هي حاصل كل حجم النفس مضروبا في عدد مرات التنفس فمن المتوقع

حصول زيادة لدى المجموعة الضابطة في هذين المتغيرين أكبر من نظيرتها في المجموعة التجريبية.
(Lumb, 2010) (Lindsey, Nuding, Segers, & Morris, 2018)(Levitzky, 2018)
(Forster & Smith, 2010)(Scott, Howley, & Jon, 2021)`

ان التدريب بارتداء قناع تدريب المرتفعات يقلل من الضغط الجزئي للأوكسجين مع احداث حالة نقص الأكسجين في اثناء التمرين وهذا النقص يعزز من دعم وقوة عضلة القلب وعضلات الجهاز التنفسي نتيجة تكيف الجسم لانخفاض اخذ الاوكسجين، ويأجل من تأخير ظهور التعب على وظائف الرئوية.
(Sercan & Pinar, 2018) (John, Probst, Forresteer, & Doberstein, 2016)

فيما يخص السعة الحيوية القسرية في اثناء الجهد

يوضح الجدول (١٦) ان قيمة (F) بلغت (٣٠,٧٤٣) عند مستوى الدلالة (٠,٠٠١)، وقد بلغت قيمة مربع ايتا (٠,٧٠٣) وهي أكبر من (٠,١٤) مما يدل على التأثير الكبير للتدريب بارتداء قناع تدريب المرتفعات على السعة الحيوية القسرية.

وتختلف نتائج هذا البحث مع ما أشار اليه (Probst واخرون)

ان التدريب عالي الشدة بارتداء القناع لا يحسن من السعة الحيوية القسرية، ويرجع الباحثان ذلك الى قصر مدة البرنامج الذي استغرق لمدة (٦) أسابيع وأيضا قصر مدة التمرين الذي استغرقه لمدة (٣٠) دقيقة (٥) احماء (٢٠) دقيقة شدة عالية (٥) تهدئة ويودي التمرين مرتين في الأسبوع، ام الدراسة الحالية كانت مدة التمرين من (٢-٤) ساعات واحتوت على تدريبات (السرعة والقوة العضلية والتدريبات

الهوائية والمركبة) ولمدة أربعة أيام في الأسبوع واستخدمه القناع من ارتفاع (٩٠٠٠- ١٨٠٠٠) قدم واستغرقت التجربة (٩) أسابيع. (Porcari, et al., 2016)

يعزو الباحثان ذلك الى وجود تأثير البرنامج التدريبي بنقص الاوكسجين على السعة الحيوية القسرية، ان التدريبات الهوائية عالية الشدة تحسن بشكل رئيس عن تمدد الرئتين مما يودي الى أداخل كميه من الهواء وتوسيع الجهاز التنفسي مما يودي الى تحسين السعة الحيوية القسرية، ان ممارسة التدريبات بارتداء قناع تدريب المرتفعات يقلل من الضغط الجزئي مما يزيد من شدة التدريبات الهوائية وهذه الالية تزيد من نشاط الحويصلات الهوائية والتحفيز المتكرر لتنفس مما يودي الى تحسن السعة الهوائية. (Brutsaert, (Lee, Park, & Han, 2016) (Song & Kim, 2016) (Park & Han, 2017) Soria, Caceres, Spielvogel, & Haas, 1999)

من أكثر العوامل البيئة التي تمت دراستها والمتعلقة بوظيفة الرئة هي التعرض للارتفاعات ونقص الاوكسجين الا انه من النادر ما تم تحليل الدور الذي قد يؤديه الضغط الجزئي للأوكسجين المنخفض مباشرة على قابلية تمدد الرئة، تترافق الزيادة في تدريبات نقص الاوكسجين او الإقامة على ارتفاعات العالية مع انخفاض مستمر في الضغط الجزئي للاوكسجين قد تقلل من المقاومة داخل القفص الصدري، وقد يترافق هذا مع زيادة تمدد الرئة وبالتالي زيادة حجم أكبر للرئة. (Luks & Swenson, 2007) (Berry & Camporesi, 2021) (Viscor, Prado, & Encalada, 2022) (Bartsch, Mairbaurl, Maggiorini, & Swenson, 2005)

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات:- كان للتدريبي بنقص الأوكسجين باستخدام قناع تدريب ألمرتفعات تأثيراً إيجابياً على وظائف الرئة بعد الجهد البدني.

٥-٢ التوصيات:- اجراء المزيد من البحوث اعتمادا على اقنعة تدريب ألمرتفعات لرياضات أخرى فردية وجماعية ولفئات عمرية مختلفة.

المصادر

١-الدباغ، احمد عبد الغني، والسعدون، علي حسين. (٢٠١٩). استجابات التهوية الرئوية وبعض متغيرات المخطط الكهربائي للقلب للنسبة المئوية لاستهلاك الاوكسجين في جهدين هوائيين اعتمادا على السرعة والمقاومة. مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، (٢١)، ٦٨.

References:

1. Al-Dabbagh, Ahmed Abdul Ghani, and Al-Saadoun, Ali Hussein. (2019): Ventilatory Responses and Some Variables of the Electrocardiogram for the Percentage of Oxygen Consumption in Two Aerobic Efforts Based on Speed and Resistance, Journal of Rafidain for Sports Sciences, (21), 68.

2. Bartsch. P, Mairbaurl, H, Maggiorini, M, &, Swenson, E. R. (2005): Physiological aspects of high-altitude pulmonary edema Scand J Med Sci Sports, 1101-1110.

3. Brutsaert, T. D, Soria. R, Caceres. E, Spielvogel, H, &, Haas J. D. (1999): Effect of developmental and ancestral high-altitude exposure on chest, morphology and European North American natives. Am J hum biol, (28): 197-202.

4. Daniels, J, & Oldridge. (1969): The effects of alternate exposure to altitude and sea level on world-class middle distance runners. Medicine and science in sport, 2 (3), 107-112

5. Dempsey, J. A, Mitchell, G. A, &, Smith. (1984): U, American review of respiratory disease, (129): 31-34.

6. Dempsey, J. A, Powell, F. L, Bisgard, G. E, Blain, G. M, Poulin, M. J, Smith, &, et al. (2014): Role of chemoreception in cardiorespiratory acclimatization to and acclimatization from hypoxia, J Appl Physiol (16): 858-866.

7. Forster, H. V, &, Smith, C. A. (2010): Contributions of central and peripheral chemoreceptors to the ventilatory response to CO2 /H+, Journal of Applied Physiology, (108): 989-994.

8. Granados, J, Gillum, T. L, Castillo, W, Christmas, K. M, & Kuennen, M. R. (2016): Respiratory muscle training during endurance exercise causes modest hypoxemia but overall is well tolerated. Journal of strength and conditioning Research, 30 (3), 755_762.

9. Lee. B, Park. S, &, Han. D (2016): Analysis of the influential factors of maximal-effort expiratory capacity of elderly women, J Phys Ther Sci, 28, 2924-2928.

10. Lindsey, B. G, Nuding, S.C, Segers, L. S, &, Morris, K. F. (2018): Carotid bodies and the integrated cardiorespiratory response to hypoxia physiology, 33, 281-297.

11. Luks, A. M, &, Swenson, E. R. (2007): Travel to high altitudes with pre-existing lung disease, Eur Respir J, 29, 770- 792.

12. Lumb, A. B. (2010): Nunns applied respiratory physiology, Oxford butterworth- heinemann.

13. Ott, T, Joyce, M. C, and Hillman, A. R. (2019): Effects of Acute High-Intensity Exercise with the Elevation Training Mask or Hypoxic Tor on Pulmonary Function, Metabolism, and Hormones. Journal National Strength and Conditioning Association, 35(9), 2486-2491.

14. Park, J.&, Han, D. (2017): Effects of high-intensity aerobic exercise on a treadmill on maximum-expiratory lung capacity of the elderly woman, J Phys Ther Sci, 29 (8),1454-1457.

15. Porcari, J, Probst, L, Forresteer, K, Doberstein. S. T, Foster, C, Cress, M. L,& Schmidt, K. (2016): Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables, Journal of sports science & medicine, 15 (2), P ٣٧٩.

16. Ramadan, A, Mustafa, R, Saad, A. (2021, 31 May): Effect of Wearing an Elevation Training Mask on Physiological Adaptation, Journal of Physical Education and Sport, 21(3), 1337-1345.

17. Scott. K. P, Howley, E. T, &, Jon, Q. (2021) Exercise physiology.

18. Seeley, R. R. (2005): Essentials of Anatomy and Physiology (5th. ed). McGraw Hill.

19. Sercan. O, & Pinar, S. (2018): Effects of training mask on heart rate and anxiety during the graded exercise test and recovery, Journal of sports science & medicine,

20. Sharky, B. J. (1997): Fitness and health, (ed. 4th). U. S. A: Human Kinetics.

21. Song, J. W, &, Kim, G. D. (2016): Effects of core stability training on the pulmonary function and trunk muscle activity in chronic stroke patients, Asia-pacific journal of multimedia services convergent with art, 6: 101- 108.

22. Viscor, G, Prado, E. O, Encalada, S. (2022): A comparative analysis of lung function and spirometry parameters in genotype-controlled natives living at low and high altitude.

23. Wilber, R. L, Holm, P. L, Morris, D. M, Dallam, G. M, Subudhi, A. W, Murray, D. M, & Callan, S. D. (2004): Effect of FIO2 on oxidative stress during interval training at moderate altitude. Med sci sports Exerc,36, 1888-1894.