Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna: mjpe.sport@mu.edu : *Print ISSN: 2226-6631*

Online ISSN: 3008-0746

تدريبات الهيبوكسك وتأثيراتها على بعض المؤشرات البيو كيميائية للدم لدى لاعبي كرة اليد الشباب

م. عباس محسن عليوي كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة ذي قار/ قسم العلوم التطبيقية

abbas.muhsin@utq.edu.iq

تاريخ استلام البحث: ٢٨ /٣/ ٢٠٢٥

تاريخ قبول البحث : ١٥/٤/ ٢٠٢٥

الكلمات المفتاحية : الهيبوكسك – المؤشرات البيو كيميائية

ملخص البحث :

هدفت الدراسة الى معرفة إعداد تمارين بأسلوب الهيبوكسك (نقص الأوكسجين) على لاعبي كرة اليد ، والتعرف على افضلية الفروق بين القياسات والاختبارات البعدية في قيم بعض مكونات الدم (EPO، FERs، Hb، Hct) ، لدى أفراد عينة البحث. وتم استخدام المنهج المنهج التجريبي لملاءمته طبيعة الظاهرة المراد دراستها وتمثل مجتمع البحث لاعبي كرة اليد فئة الشباب ، وكانت اهم الاستنتاجات هناك تأثيراً ملحوظاً في رفع وتحسن مستوى قياس بعض متغيرات الدم (EPO، FERs، Hb، Hct) وذلك من جراء التدريب بأسلوب (نقص الأوكسجين) وبشكل فعال لدى أفراد عينة البحث ، ومن اهم التوصيات اعتماد أسلوب (نقص الاوكسجين) كوسيلة مساعدة في تحسن مستوى متغيرات الدم وتطور الجوانب البدنية والحركية، وكذلك اعتماد قياسات متغيرات الدم كدلالة لتكيف أعضاء وأجهزة الجسم الوظيفية للاعبين، اعتماد نتائج الدراسة في متغيرات مكونات الدم والقدرات البدنية التي تم الوصول اليها كمعيار لتقييم مستوى الحالة الوظيفية والتدريبية لدى أفراد عينة البحث.

Hypoxic training and its effects on some blood biochemical indicators in young handball players

Department of Applied Sciences

College of Physical Education and Sport Science University of Thi-Qar

Abstract

The study aimed to investigate the preparation of exercises using the hypoxic method (oxygen deficiency) on handball players and to identify the advantages of the differences between the measurements and post-tests in the values of some blood components

(EPO, FERs, Hb, Hct) among the research sample individuals. The experimental method was used due to its suitability for the nature of the phenomenon being studied, and the research community consisted of youth handball players. The main conclusions indicated a significant effect in raising and improving the levels of some blood variable measurements (EPO, FERs, Hb, Hct) as a result of training with the hypoxic method, effectively among the research sample individuals. Among the key recommendations is to adopt the hypoxic method as an auxiliary means to improve blood variable levels and develop physical and motor aspects, as well as to rely on measurements of blood variables as an indication of the adaptation of the functional organs and systems of the players. The study's results in blood component variables and physical abilities achieved should be used as a criterion for evaluating the functional and training status of the research sample individuals.

Keywords: Hypoxia - Biochemical indicators

١- التعريف بالبحث.

١-١ مقدمة البحث وأهميته:

نظراً لأهمية التنوع بوسائل وأساليب علم التدريب الحديث والمزج بينهما، ومصاحبة ذلك بتدريبات فاعلة ومؤثرة ذات نوعية تنسجم مع طبيعة العمل العضلي المنفذ ميدانياً بالمنهج التدريبي المعد في تحقيق الأهداف المرجوة التي وضعت من أجلها، لتحسين الكفاءة البدنية الخاصة بالمجاميع العضلية العاملة والمقابلة لأداء واجب الفعل الحركي، في ظل الاقتصاد بالوقت والجهد بالعملية التدريبية لإعداد وتهيئة الرياضيين للمنافسات، لذا بات لزاماً على المعنيين في فعالية كرة اليد الخوض بمجالات الحداثة من الوسائل العلمية التي تُسهل تطبيق الأساليب التخصصية، ولكي يتمكن مدربي كرة اليد من تقنين الأحمال التدريبية وليكون التدريب بأفضل صحة وتوجيه اللاعبين لاستعادة الشفاء ، فمن الضروري معرفتهم وإلمامهم بالمؤشرات الفسيولوجية وبالعلاقات فيما بينها لفهم القاعدة الفسيولوجية التي تؤكد بأن الجسم يعمل كوحدة واحدة ، ولكون لاعبي كرة اليد لا يختلفون عن لاعبي بقية الألعاب والفعاليات في الحاجة لتطوير قابليتهم البدنية والفسيولوجية ، إذ لابد من اعتماد تكنولوجيا الرياضة في الحكم على تلك المؤشرات بهدف التقويم المستمر لحالتهم ولعل أسلوب تدريب الهيبوكسك (Hypoxic) والذي يعني بالتدريب في ضل ظروف نقص الأوكسجين الهدف الأساسي لهذه النوع من التدريب هو رفع القدرات الهوائية لرياضيي كرة اليد .أن أهمية الدراسة هذه تتركز في معرفة تأثير اسلوب التدريب الهيبوكسك في تطوير بعض مكونات الدم لمجتمع البحث والذي يخدم تزويد النسيج العضلي العامل بالتالي تحقيق مستوى افضل للاعبين

١-٢ مشكلة البحث

مشكلة البحث تمثلت بوجود ضعف عند أغلب اللاعبين في الحفاظ على نفس الأداء في المباراة فضلا عن الضعف في إظهار المستوى المطلوب في الوقت المناسب بسبب التعب وهنالك أسباب تؤدي الى التعب منها بدني ونفسي أو فسلجي ومن أهمها هو استنفاذ الأوكسجين ووظيفي في الجسم بحيث يصبح استهلاكه أكثر من توفره نتيجة بذل الطاقة المتزايدة كمتطلبات للأداء البدني ، وان إيجاد الطرق او الوسائل المختلفة لتوفير كمية من الأوكسجين في الجسم للإفادة منه في توفير طاقه يستفاد منها اللاعبين أثناء المباراة هو مهم جداً.

١-٣ أهداف البحث:

١ ـ أعداد تمارين بأسلوب الهيبوكسك (نقص الأوكسجين) لدى افراد عينة البحث .

٢ ـ التعرف على معنوية الفروق بين قيم الاختبارات والقياسات القبلية والبعدية في بعض مكونات الدم .

١-٤ فروض البحث:

١ ـ ان لتمارين بأسلوب الهيبوكسك (نقص الأوكسجين) تأثير إيجابي في قيم بعض مكونات الدم لدى لاعبي كرة اليد.

٢ ـ وجود فروق معنوية لدى عينة البحث في قيم مكونات الدم في القياسات والاختبارات البعدية.

١-٥ مجالات البحث:

١-٥-١ المجال البشري : لاعبوا نادي ذي قار بكرة اليد الشباب للموسم (٢٠٢٤_٢٠٢٥).

١-٥-٢ المجال الزماني: للفترة من (٢٣ / ١٠ / ٢٠٢٤) ولغاية (٩/ ١٢ / ٢٠٢٤).

١-٥-٣ المجال المكاني: قاعه حيدر كامل برهان المغلقة ، ومستشفى القلب التخصصي في الناصرية

٢- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

٢-١ منهج البحث:

هنالك العديد من المناهج التي تستخدم في البحث العلمي ، ويتوقف اختيار أي منهج على طبيعة الدراسة المستخدمة (ولأن البحث التجريبي يتميز بالضبط والتحكم في المتغيرات المدروسة وانه يعتبر منهج البحث الوحيد الذي يوضح العلاقة بين الأثر والسبب على نحو دقيق) (١٥:١٠٤)

استخدام الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة مشكلة البحث من أجل الوصول إلى الحقيقة للكشف عنها، وذلك عن طريق الاستقصاء الشامل للظواهر والأدلة المتعلقة بالمشكلة اذ يعد هو "النشاط العلمي الدقيق والمضبوط ، وانه أجراء لضبط العوامل المؤثرة المحيطة بالتجربة ما عدا عاملاً واحدً هو المتغير المستقل لغرض قياس تأثيره على المتغير التابع". (١٤:١٣٧)

٢-٢ مجتمع البحث وعينته :

حدد الباحث مجتمع البحث وكان "جميع الأفراد أو الأشخاص أو الأشياء الذين يكونون موضوع مشكلة البحث". (١٢:١٠٥)

وهم لاعبي كرة اليد فئة الشباب والبالغ عددهم (١٥) لاعب وقد كانت نسبتهم تمثل (١٠٠%) من مجتمع البحث في استخدام تمارين بأسلوب نقص الاوكسجين ، وتم اختيار (٣) لاعبين للتجربة

الاستطلاعية ، وتم تجانسهم وتكافؤهم كما في جدول (١) ، (٢).

جدول رقم (١)

يبين التجانس لدى مجموعة البحث لمتغيرات (الطول، الوزن، العمر الزمني، العمر التدريبي)

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول	سم	١٧٦ ، ٤٠	١٧٨	٦ ، ٥٠	٠ ، ٧٣_
		١٧٨ ، ٦٠	١٨٠	٦ ، ٢٢	٠ ، ٦٧_
الكتلة	كغم	٦١ ، ٨	٦١	٢ ، ٩	٠ ، ٨٢
		٦٠ ، ٤	٦٠	٢ ، ١	٠ ، ٥٧
العمر الزمني	سنة	١٧ ، ٨	١٧	٢ ، ٥	٠ ، ٩٦
		١٧ ، ٦	١٧	٢ ، ٥	٠ ، ٧٢
العمر التدريبي	سنة	٢ ، ٢٠	٢	٠ ، ٧٠	٠ ، ٨٥

جدول رقم (٢)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمت (T) لدى مجموعة البحث في بعض متغيرات مكونات الدم واختبار تحمل القوة لدى لاعبي كرة اليد

المتغيرات	وحدة القياس	نقص الأوكسجين		قيمة (T) المحسوبة	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		سَ	±ع			
EPO	mu/mL	٦ ، ٧١	٠ ، ٢٨	١ ، ١٢	٠ ، ١٢٢	غير معنوي
FER	Ng/mL	٦٥ ، ٦٥	١ ، ٣١	٠ ، ٣١-	٠ ، ٢٦١	غير معنوي
Hb	g/dl	١٣ ، ٦٠	٠ ، ٤٤	١ ، ٥٦	٠ ، ١١٢	غير معنوي
HCT	%	٤١ ، ٦٧	٠ ، ٨٨	٠ ، ٢٣	٠ ، ١٧٦	غير معنوي
تحمل القوة	m	٢١٢٩ ، ٨	١٨ ، ٣٠	٠ ، ٠٤	٠ ، ٢٨١	غير معنوي

٢-٣ وسائل جمع المعلومات والأدوات والأجهزة المستعملة في البحث:

٢-٣-١ وسائل جمع المعلومات:

- الملاحظة.
- المقابلات الشخصية.
- المصادر والمراجع العربية والأجنبية.
- شبكة المعلومات الدولية (الأنترنت)

٢-٣-٢ الأدوات المستخدمة:

- كرات يد عدد(١٥) كرة
- قناع تدريب نقص الأوكسجين عدد (٦) أسترالي الصنع .
- أسطوانات اوكسجين مع اقنعة اوكسجين على وفق المعايير الطبية عدد (٦).
- صافره .
- شواخص تدريبيه .
- رباط ضاغط .
- حقن طبية سعة (C.C.5).
- قطن طبي .
- أنابيب حفظ الدم (Pluntnbe) بلاستيكية.

٢ - ٣ - ٣ الأجهزة المستخدمة:

- جهاز حاسوب .
- كامرة (SONE).
- ميزان طبي .
- جهاز ROLL MIXER.
- جهاز (sysmex)
- جهاز (TOSOH ، AIA900)
- جهاز (FLEX ، ABL827) .
- جهاز PUSH لقياس النبض .
- ساعة توقيت .

٢- ٤ إجراءات البحث الميدانية

٢-٤-١ تحديد متغيرات البحث

٢-٤-١-١ تحديد المؤشرات الوظيفية

لغرض تحديد المؤشرات الوظيفية لأفراد عينة البحث سعى الباحث الى مراجعة المصادر والمراجع العلمية بعدها تم تحديد المؤشرات الوظيفية التالية

٢-٤-١-١-١ المؤشرات البيو كيميائية للدم :

١ ـ الإريثروبويتين (EPO).

٢ ـ الهيموجلوبين (Hb).

٣ ـ الفيرتين (FER).

٤ . الهيماتوكريت (HCT).

٢-٤-٢ توصيف القياسات المستخدمة في البحث

٣-٤-١.٢ قياس بعض مكونات الدم :

من أَجل إجراء قياس متغيرات مكونات الدم الخاصة بالدراسة ، حيث تم سحب (٤ مل) من الدم الوريدي باستخدام الرباط الضاغط (تورنيكة) من قبل الكادر الطبي في مستشفى القلب في الناصرية لأفراد عينة البحث في وقت الراحة بواسطة محاقن طبية حجم (٥ مل) تستعمل لمرة واحدة، ومن ثم تم تفريغ الدم في أنابيب خاصة معدة لغرض حفظة ومنع تجلطه على ثلاث أقسام (١ مل) و (١ مل) و(٢ مل) بعد ترقمها حسب تسلسل عينة البحث، تم وضعها بجهاز (ROLL MLXER) لغرض منع تجلط الدم ، تم اخذ (٢ مل) دم لمعرفة قياس مستوى مكونات الدم (الهيموجلوبين (Hb)، الهيماتوكريت (HCT)) بواسطة جهاز (sysmex) ، ثم أخذ (١ مل) دم لمعرفة مستوى هرمون الإريثروبويتين (EPO) بواسطة جهاز (AIA900 ، TOSOH) ثم أخذ (١ مل) دم لمعرفة مستوى (هرمون الفيرتين (FER)) بواسطة جهاز(ABL827 ، FLEX).

٢-٤-٢-٢ التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء تجربته الاستطلاعية بمساعدة فريق العمل على عينة مؤلفة من (٣) لاعبين كرة اليد شباب نادي ذي قار الرياضي .

٢-٥ التجربة الرئيسة

٢-٥-١ الاختبارات القبلية

تم إجراء القياسات القبلية في مستشفى القلب التخصصي وذلك يوم الاربعاء بتاريخ ٢٣ / ١٠ / ٢٠٢٤ وفيها تم قياس المتغيرات الوظيفية المذكورة اضافة الى قياس العمر والوزن والطول . وفي الوقت نفسة اخذ بنظر الاعتبار الظروف المتعلقة بالقياسات والاختبارات من ناحية الوقت ومكان الاختبار والأدوات المستخدمة في البحث وطريقة التنفيذ بمساعدة فريق العمل المساعد من أجل العمل على توفير الظروف نفسها في القياسات والاختبارات البعدية .

٢-٥-٢ تمارين تحمل القوة:

اعد الباحث تمرينات المنهج التدريبي ، هدفه الارتقاء بتمارين تحمل القوة للارتقاء بأداء لاعبي

كرة اليد ، وقد تضمن المنهج التدريبي تمارين التحمل بأسلوب الهيبوكسك (نقص الأوكسجين) في مرحلة الإعداد الخاص ، إذ استمر تطبيقها لمدة (٦) أسابيع وبواقع (١٨) وحدة تدريبية .

وهذا يتفق مع رأي كل من (Klinzing) (٧:٧٨) ، و(Sharky) (١٠:١١٥) "بأن عدد الوحدات في الأسبوع كان بين (٢ – ٣) وحدات ، وعدد الأسابيع لا يقل عن (٦) أسابيع حتى يمكن ظهور التطور"

حيث نفذت أول وحدة تدريبية يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/١٠/٢٦ وكانت أخر وحدة تدريبية يوم الخميس الموافق ٢٠٢٤/١٢/٥ وبمعدل (٣) وحدات تدريبية بالأسبوع في أيام (السبت والثلاثاء والخميس) بمساعدة المدرب ،

وراعى بذلك الباحث العمر والقابلية البدنية لأفراد عينة البحث ، واعتمد في ذلك على التجربة الاستطلاعية والمصادر العلمية بعلم التدريب الرياضي و فسلجه التدريب ، فضلاً عن أراء الخبراء والمختصين بكرة اليد للاستفادة من توجيهاتهم في وضع البرنامج بشكله النهائي قبل تنفيذه.

- زمن تمرين تحمل القوة بأسلوب الهيبوكسك ما بين (٢٥ ـ ٣٠) دقيقة .
- مراعاة التشكيل المناسب لحمل التدريب من حيث الشدة والحجم .
- استخدام طريقة التدريب الفتري منخفض الشدة لتطوير تحمل القوة .
- استخدام التدريب بفترة الاعداد الخاص .
- السيطرة على مستوى النبض (١٤٠ ـ ١٦٥ %) بواسطة جهاز النبض.
- التموج بين الوحدات التدريبية استخدام تشكيل حمل (٢ : ١).
- استخدام الشدة اثناء الوحدة التدريبية حيث تتراوح من (٥٠ ـ ٧٥ %) .

٣-٥-٣ القياسات و الاختبارات البعدية:

قام الباحث بإجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة الرئيسية وذلك في يوم الاحد بتاريخ ٨ / ١٢ / ٢٠٢٤ حيث تم قياس متغيرات قيد الدراسة وفي الوقت النفسة تمت مراعات الظروف المتعلقة بالقياسات والاختبارات من أجل توفير نفس الظروف في القياسات والاختبارات القبلية .

٣- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :-

يتناول هذا الفصل عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها ، بعد ان استكمل الباحث جمع البيانات الناتجة عن القياسات المستخدمة التي وضعت بجداول ، لما تمثله من سهولة في استخلاص الادلة العلمية ، ولأنها أداة توضيحية مناسبة للبحث تمكن من تحقيق فرضيات البحث وأهدافه في ضوء الإجراءات الميدانية التي قام بها الباحث .

٣-١-عرض نتائج المتغيرات الوظيفية وتحليلها ومناقشتها :

٣-١-١-عرض نتائج المتغيرات الوظيفية وتحليلها ومناقشتها (نقص الأكسجين):-

الجدول (٣)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ومستوى الدلالة في المتغيرات الوظيفية (EPO، FER ، HCT ، Hp) (نقص الأوكسجين) في القياسات القبلية والبعدية

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (T) المحسوبة	Sig	دلالة الفروق
	سَ	± ع	سَ	± ع			
EPO	٦٠ ، ٧١	٠٠ ، ٢٨	١٢ ، ١٣	٠٠ ، ٤٨	٢٥ ، ٨٠	٠٠ ، ٠٠	معنوي
FER	٦٥ ، ٦٥	١ ، ٣١	٨٣ ، ٧٥	٣ ، ٣٤	١١ ، ٣١	٠٠ ، ٠٠	معنوي
HCT	٤١ ، ٦٧	٠٠ ، ٨٨	٤٣ ، ٦١	٠٠ ، ٦٢	٠٤ ، ٤	٠٠ ، ٠٠	معنوي
Hp	٩٠ ، ١٢	١ ، ٦٥	٩٢ ، ٤٦	١ ، ٢٤	٥٤ ، ٢	٠٠ ، ٠٠	معنوي

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث ، يبين الجدول (٣) الفروق في القيم الوظيفية (EPO ، FER ، HCT ، Hp) في القياسات القبلي والبعدي وكما مبين في الجدول أعلاه فإن طبيعة أفراد العينة أظهرت فروقاً بين القياسات القبلية والبعدية .

ففي متغير (هرمون الإريثروبويتينEPO) وباستخدام اختبار (ت) للعينات المترابطة لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (٢٥ ، ٨٠) عند مستوى دلالة (٠,٠٠) بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياسات البعدية.

اما في متغير (بروتين الفرتين FER) وباستخدام اختبار (ت) للعينات المترابطة لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (١١ ، ٣١) عند مستوى دلالة (٠,٠٠) بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياسات البعدية.

اما في متغير (الهيماتوكريت HCT) وباستخدام اختبار (ت) للعينات المترابطة لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (٤ ، ٠٤) عند مستوى دلالة (٠,٠٠) بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياسات البعدية.

اما في متغير(الهيموجلوبين Hb). وباستخدام اختبار (ت) للعينات المترابطة لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (٢ ، ٥٤) عند مستوى دلالة (٠,٠٠) بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياسات البعدية.

٣-١-٢عرض نتائج المتغيرات الوظيفية وتحليلها ومناقشتها :-

الجدول (٤)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ومستوى الدلالة في المتغيرات الوظيفية (EPO، FER، HCT، Hp) لدى افراد عينة البحث (نقص الاوكسجين) في القياسات البعدية

المتغيرات	وحدة القياس	القياس البعدي		قيمة (T) المحسوبة	sig	دلالة الفروق
		سَ	± ع			
EPO	mu/mL	١٢ ، ١٣	٠ ، ٤٨	١٦ ، ٦٦	٠ ، ٠٠	معنوي
FER	Ng/mL	٨٣ ، ٧٥	٣ ، ٣٤	١٥ ، ٧٠	٠ ، ٠٠	معنوي
HCT	%	٤٣ ، ٦١	٠ ، ٦٢	٣ ، ٢٢	٠ ، ٠٠	معنوي
Hp	g/dl	٩٥ ، ٨٨	٠ ، ٧٤	٧ ، ٥	٠ ، ٠٠	معنوي

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث ، يبين الجدول (٤) الفروق في القيم الوظيفية (EPO ، FER ، HCT ، Hp) في القياس البعدي وكما مبين في الجدول أعلاه فإن طبيعة أفراد العينة أظهرت فروقاً في القياسات البعدية .ففي متغير (هرمون الإريثروبويتينEPO) وباستخدام اختبار (ت) لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (١٦ ، ٦٦) عند مستوى دلالة (٠ ، ٠٠) في القياس البعدي ولصالح عينة البحث .

وفي متغير (الهيماتوكريت HCT) وباستخدام اختبار (ت) للعينات لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (٣ ، ٢٢) عند مستوى دلالة (٠,٠٠) في القياس البعدي ولصالح عينة البحث . أما في متغير(الهيموجلوبين (Hb). وباستخدام اختبار (ت) للعينات لاستخراج الفروق ، إذ بلغت قيمها المحسوبة (٧ ، ٥) عند مستوى دلالة (٠,٠٠) في القياس البعدي ولصالح عينة البحث .

٣-١-٣ مناقشة نتائج قياسات متغيرات خلايا الدم

أظهرت الجداول نتائج المعالجات الإحصائية الخاصة لقياس مستوى متغيرات خلايا الدم (هرمون الإريثروبويتين (EPO)، هرمون الفيرتين (FER)، الهيموجلوبين (Hb)، الهيماتوكريت (HCT)) عند تنفيذ حمل التدريبات بأسلوب نقص الأوكسجين، وأتضح من ذلك جود فروق معنوية في القياسات البعدية إلا أن أرجحية الفروق كانت مسجلة لصالح عينة البحث تحت مستوى(٠,٠١) .

(هرمون الإريثروبويتين EPO) يتضح بشكل جلي ارتفاع مستوى إفراز هرمون الإريثروبويتين من الكليتين والكبد وتركيزه بالدم، من جراء تنفيذ جرع حمل التدريبات بأسلوب نقص الأوكسجين ، وباستخدام وسيلة قناع التدريب في الجرعات التدريبية، وهذا ما بينته المعالجات الإحصائية الخاصة بتلك القياسات والتي أعطت انطباعاً عن دور الهرمون والظاهرة المراد دراستها، ، وجاء هذا التفسير منسجماً مع كافة الدراسات السابقة

" أثناء نقص الأوكسجين الحاصل بالخلايا يتم التعبير الجيني في تحفيز إفراز هرمون (EPO) من الكليتين والكبد وهما العضوين المسؤولين عن إفراز الهرمون في بلازما الدم". (3615–3623:5)

وكذلك "إن التعرض لنقص الأوكسجين يؤدي إلى زيادة إفراز هرمون (EPO) عن طريق الكليتين والكبد ليستهدف نخاع العظم لرفع نسب إنتاج خلايا الدم الحمراء". (283–290:6)

واشار (شتيوي العبد الله ٢٠١٢) "الى ان نقص الأوكسجين hypoxia يؤدي الى حدوث تأقلم تتمثل

بتنبيه هرمون أريثروبوييتن، الذي يفرز بالكلية بسبب نقص الأوكسجين ، مما يؤدي الى زيادة عدد خلايا الدم الحمراء وزيادة تركيز الهيموكلوبين وذلك لنقل المزيد من الأوكسجين". (١٣:٣٤٣)

وهذا ما عمد الباحث على الاستفادة منه وهو تحفيز الجسم اي إحداث مثير خارجي للاستفادة من استجابة الجسم إيجابياً لهذا المثير كما في تدريبات الهيبوكسك

اما بخصوص (بروتين الفيريتين FER، والهيموجلوبين Hb) يرى الباحث إنَ حجم العمل العضلي المنفذ وما رافقه من أسلوب نقص الأوكسجين، بسبب حجم التدريبات المتكررة التي شكلت تحديات مستمرة للأعباء البدنية الاستثنائية على أعضاء الفرد العضوية المختلفة طيلة فترة تطبيق التدريبات، وهذا الفعل يتطلب استحصال كميات كبيرة من الأوكسجين لتعويض النقص الحاصل بالأنسجة العضلية، الأمر الذي أسهم عن تنشيط وتكثيف عمل مخازن الحديد المرتبط بالهيموجلوبين حامل الأوكسجين، وهذا نتج عن أثر تزايد نسبة إفراز هرمون الفيريتين متناسباً وكمية نقص الأكسجة من جراء الانقباضات العضلية المنفذة، وجاء التفسير هذا منسجماً ومتفقاً مع ما أشارت إليه كافة الدراسات السابقة "ترتفع مناسيب الطلب على الحديد تلبيةً لمتطلبات إنتاج كريات الدم الحمراء في نخاع العظم، وعليه يزداد مخزون الحديد جراء ارتفاع منسوب بروتين (FER)". (1: 1-11)

و "إن الزيادة التي تسببها نقص الأكسجة في تكون الكريات الحمر ومن ثم يزداد الطلب على الحديد مما يؤدي ال رفع وبذلك ليرففع منسوبه في مخازن بروتين (FER) بالدم". (8:385-376)

ويرى الباحث أيضاً أن العضلات الهيكلية تتأثر بالجهد البدني في ظل نقص الأوكسجين، وينعكس تأثيرها على زيادة تشبع الهيموجلوبين (Hb) الأوكسجين بنسب كبيرة في حجم الدم، وهذا التفسير جاء منسجم ومتفق مع ما أشارت أليه نتائج الدراسات السابقة . إن "نقص الأوكسجين عامل يساهم في زيادة معدل إفراز الحديد من مخازن بروتين (FER) وإن الزيادة تتناسب ومستوى انخفاض تشبع الهيموجلوبين (Hb) بالأوكسجين". (3:619-611)

وأيضاً "التدريبات بنقص الأوكسجين تخفض التشبع (O2) بشكل موقت بعدها يرتفع مستوى التشبع بارتفاع الهيموغلوبين في الدم". (9: 365)

اما بخصوص (الهيماتوكريت HCT) لقد أتضح إن هناك ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة قياس عدد الخلايا الحمر المكدسة وحجمها في الدم الهيماتوكريت بعد تنفيذ أداء الأحمال التدريبية المتعددة الأهداف، ويفسرها الباحث إلى الحاجة الماسة والملحة لدور الخلايا الحمراء المكدسة (HCT) بالنسبة للخلايا والأنسجة العضلي حيث تزداد وتيرة وظائفها خلال المجهودات البدنية المرتفعة الشدة في ظروف نقص الأكسجة، لكي تعزز مخازن مايوغلوبين خلايا وأنسجة العضلات

بالأوكسجين اللازم لمتطلبات الطاقة، وهذا بدوره يعرضها إلى إنتاجية في العمل أكثر على الارتباط مع الأوكسجين، ونقله عبر مجرى الدم بشكل خاص تحديداً الهيموغلوبين، وهذا التفسير منسجم ومتفق مع ما أفادت به نتائج الدراسات السابقة على .

"إن نقص الأكسجة الناتج عن انخفاض توتر الأكسجين في الدم يزيد من إنتاج هرمون (EPO)، حيث يعمل على تنشيط المستقبلات في نخاع العظم على تمايز كريات الدم الحمراء، وتحفيز إنتاج كرات جديدة ليتم طرحها في الدم لتعزيز الإمداد على حمل الأوكسجين". (2:186–183) وأيضاً "تركيز قيمة الخلايا المكدسة (HCT) ترتفع بعد التدريب على نقص الأوكسجين". (11: 1125–1131)

٤– الاستنتاجات والتوصيات

٤–١ الاستنتاجات

١– سجلت نتائج الدراسة تأثيراً ملحوظاً في رفع مستوى قياس متغيرات الدم (EPO، FERs، Hb، Hct) وتحسنا من جراء التدريب بأسلوب (الهيبوكسك) وبشكل فعال لدى أفراد عينة البحث .

٢– سجلت نتائج الدراسة تأثيراً ملحوظاً في رفع مستوى الاداء البدني لدى افراد عينة البحث من جراء التدريب بأسلوب (الهيبوكسك) وبشكل فعال لدى أفراد عينة البحث .

٤–٢ التوصيات

١– اعتماد التدريب الهيبوكسك (نقص الأوكسجين) كوسيلة مساعدة في تحسن متغيرات الدم (EPO، FERs، Hb، Hct) .

٢– اعتماد التدريب الهيبوكسك (نقص الأوكسجين) في تطور الجوانب البدنية (تحمل القوة).

٣– اعتماد قياسات بعض مكونات الدم كدلالة لتكيف أعضاء وأجهزة الجسم الوظيفية للاعبين .

٤– اعتماد نتائج الدراسة في بعض متغيرات الدم التي تم الوصول اليها كمعيار لتقييم مستوى الحالة الوظيفية والتدريبية لدى أفراد عينة البحث.

المصادر العربية والاجنبية

١. Govus AD, Garvican-Lewis LA, Abbiss CR, Peeling P, Gore CJ. Pre-Altitude Serum Ferritin Levels and Daily Oral Iron Supplement Dose Mediate Iron Parameter and Hemoglobin Mass Responses to Altitude Exposure: PLoS One, Vol 10(8), U.S.A، 2015, p 1-11.

٢. , Breymann C, Rohling R, Huch Intraoperative .A, Huch R endogenous erythropoietin levels and changes in intravascular blood volume in healthy humans: Ann Hematol, Vol 79(6), 2000, p 183–186.

٣. Ben A. Holliss, Jonathan Fulford, Anni Vanhatalo, Charles R. Pedlar, and Andrew Influence of .M. Jones intermittent hypoxic training on

muscle energetics and exercise tolerance, American J Appl :Physiological Society Physiol, Vol 114(5), 2013, p 611–619.

٤. Breymann

٥. Jose Calbet, ،Carsten Lundby . The response of Paul Robach human skeletal muscle tissue to hypoxia: Cell. Mol. Life Sci، Vol 66(22), 2009, p 3615–3623.

٦. Zembron-Lacny A . ،Kasperska The Effect of Intermittent Hypoxic Exposure on Erythropoietic Response and Hematological Variables in Elite Athletes،Physiological research ، Vol 69(2), Czech Republic، 2020, P 283–290.

٧. Klinzing ، Basketball For Strength And Stars ، Champion ، U.S.A ، Ship Books ، 1996 ، P78

٨. Laura A Garvican, Philo U Saunders, Tanusha Cardoso, Iain C Macdougall, Louisa M Lobigs, Ruth Fazakerley, Kieran E Fallon, Bev Anderson, Judith M Anson, Kevin G Thompson, . Intravenous Christopher J Gore iron supplementation in distance runners with low or suboptimal :ferritin Med Sci Sports Exerc, Vol 46(2) , U.S.A, 2014, p 376-385.

٩. Lee M Romer, Hans C Haverkamp, Andrew T Lovering, David F Pegelow, Effect of .Jerome A Dempsey exercise-induced arterial hypoxemia on quadriceps muscle fatigue in healthy humans :Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol، Vol 290(2) (2006, p 365–375.

١٠. Fitness And ، Sharky ، Health ، Human Kinetics ، U.S.A.1997 ، P115

١١. Tomás Chacón Torrealba, Jaime Aranda Araya, Nicolas Benoit, Louise Deldicque .Effects of High-Intensity Interval Training in Hypoxia on Taekwondo Performance: Int J Sports Physiol Perform. Vol 15(8), 2020, p 1125–1131.

١٢. ذوقان عبيدات (وآخرون): البحث العلمي مفهومه ، أساسياته ، أدواته، عمان، دار الفكر العربي، ٢٠٠٠، ص ١٠٥.

١٣. شتيوي العبد الله :علم وظائف الأعضاء، ط١، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع،٢٠١٢، ص٣٤٣.

١٤. ظافر هاشم الكاظمي: التطبيقات العلمية لكتابة الرسائل والاطاريح التربوية والنفسية–التخطيط والتصميم، بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١٢، ص ١٣٧.

١٥. محمد حسن علاوي واسامة كامل: البحث العلمي ،التربية وعلم النفس ، القاهرة ، دار الفكر العربي ،١٩٩٩،ص١٠٤.