المجلة العلمية لعلوم والتكنولوجية
للنشاطات البدنية والرياضية
ISSN : 1112-4032
eISSN 2543-3776

المجلد 22 / العـدد: الأول جوان
(2025)،
ص: 320-332.

أثر التدريب الهيبوكسي المتكرر على السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبى كرة القدم U17

The effect of reperted hypoxic training on the maximum aerobic speed(vma)of U17 football players

لكحل سفيان[1]، الصادق إسماعيل[2]
[1,2] مخبر الرياضة،الصحة والاداءجامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة(الجزائر)
[1] s-lakehal@univ-dbkm.dz ، [2] s.smail@univ-dbkm.dz

معلومات عن البحث:
تاريخ الاستلام:2024/07/15
تاريخ القبو : 2024/10/19.
تاريخ النشر :2025/06/01
doi.org/10.5281/zenodo.15368551

الكلمات المفتاحية:
تدريب هيبوكسي متكرر ؛ سرعة هوائية قصوىvma ؛. لاعبي كرة قدم U17

الباحث المرسل: لكحل سفيان
الايميل:
s-lakehal@univ-dbkm.dz

Keywords :
Repeated hypoxic training / Maximum aerobic speed (vma) / footballers U17

ملخص:

تهدف الدراسة إلى التعرف على تاثير التدريب الهيبوكسي المتكرر على السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبي كرة القدم U17 ولهذا الغرض استخدمنا منهجا تجريبيا بإجراء التدريبات داخل قاعة رياضة ينقص فيها اوكسجين على عينة متكونة من 20لاعب ينتمون لفريق رائد شلالة العذوارة جهوي الثاني البليدة قسم اللاعبين إلى مجموعتين مجموعة تجريبية تخضع للتدريب الهيبوكسي ومجموعة أخرى ضابطة تم اختيارها بشكل قصدي لجمع البيانات استخدمنا أداة اختبار test de –luc –leger ، بعد جمع النتائج ومعالجتها إحصائيا حيث توصلت نتائج الدراسة إلى أن التدريب الهيبوكسي المتكرر له تأثير كبير في تحسين السرعة الهوائية القصوى للاعبين وعلى هذا الأساس أوصت الدراسة الاعتماد على هذا النوع من التدريب في تحسين الأداء البدني للرياضيين في الرياضات التي تتطلب قدرات هوائية متقدمة مثل كرة القدم.

Abstract

The Object of the study aims to identify impact of repeated hypoxic training on the maximum aerobic speed (VMA) of U17 football players. For this purpose, we used an experimental design simulating oxygen deficiency conditions by conducting training sessions indoors. On a sample composed of 20 players from the Rayed Challalet El Adaoura team in the second regional league Blida,it is divided into two groups: an experimental group undergoing hypoxic training and a control group, for data collection, we used a tool of the Luc-Leger test. After collecting the results and having treated them statistically, we conclude that the repeated hypoxic training significantly improved maximum aerobic speed among these players. On this basis, the study recommended the importance of this type of training in enhancing athletic performance in sports requiring advanced aerobic capacities such as football.

I - مقدمة:

يعد التدريب الرياضي في ظل نقص الاكسجين اسلوبا شائعا لدى الرياضين بصفة عامة في جميع التخصصات الفردية والجماعية ورياضي التحمل بصفة خاصة وكذلك للرياضين الذين يسعون في تطوير الصفات البدنية وتحسين تحمل الاداء العالي , وعليه اقتضت الضرورة من الباحثين العمل على تطوير نماذج تدريب الهيبوكسي معتمدين في ذالك على عدت طرق ووسائل , من بينها التدريب في المرتفعات ,والتدريب بإستخدام القناع الهيبوكسي , والتدريب بكتم النفس عند سباحين ورياضي سباقات السرعة في العاب القوى, التدريب في غرف الضغط المكيفة , والخيم الهيبوكسية .

ترتبط السرعة الهوائية القصوى vma بمدى استهلاك الأوكسجين عند أقصى سرعة يبلغها الرياضي اثناء أدائه , ولقد أجريت العديد من الدراسات حيث يشير الباحثون الى ان تعرض لظروف نقص الأوكسجين يحفز الجسم على تحسين قدرته على استخدام الاوكسجين بفعالية اكبر مما يساهم في زيادة الأداء بنظامين الهوائي واللاهوائي وفي هذا السياق يشير (Smith J. , 2015)في كتابه أن التدريب في ظروف نقص الأكسجين يزيد من كفاءة الجهازين القلبي والوعائي مما يؤدي إلى تحسين واضح في vma لدى الرياضين وتوصل الى نتيجة مفادها أن التدريب الهيبوكسي يلعب دور مهما في تحسين السرعة الهوائية القصوى لدى لاعبي كرة القدم) . وفي دراسة أخرى أجرها فرانك بروشيري وزملائه تم التحقق في تأثير التدريب الهيبوكسي المتقطع عالي الكثافة على لاعبي كرة القدم للفئات الشبانية، إذ خضع اللاعبون لتدريبات الركض مكثف في ظروف تحاكي نقص الأوكسجين لمدة خمس أسابيع بمعدل جلستين أسبوعيا كل جلسة تستمر حوالي 60 دقيقة واظهرت النتائج تحسنا ملحوظا في القدرة الهوائية واللاهوائية للاعبين الذين تدربوا في ظروف نقص الأكسجين مقارنة باللاعبين الذين تدربوا في ظروف عادية (Brocherie, Girard, & Faiss, 2015) .

إنّ القدرات الهوائية للاعبي كرة القدم تلعب دورا فعالا في الأداء أثناء المباراة حيث إن قدرة اللاعب على المواصلة في نفس المستوى طيلة أطوارها يعود الى قدرته على امتصاص اكبر كمية من الأوكسجينO2 وإمداد العضلات بأكبر كمية منه ، وعليه فإن معرفة السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبي كرة القدم لها أهمية كبيرة في قياس المداومة الهوائية التي تسمح لنا بمعرفة الاستهلاك الأقصى للأكسجين Vo2max وتتيح بالتنبؤ بالمستويات الكامنة لقدرات كل لاعب وتعطي القيم حول الحمولة المراد العمل عليها داخل البرنامج التدريبي ، وعليه صيغت إشكالية بحثنا على النحو التالي :

-هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين التدريب الهيبوكسي المتكرر(داخل قاعة رياضة مغلقة ينقص فيها الاوكسجين) وتحسين السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبي كرة القدم U17 ؟

وللإحاطة بالبحث من كل جوانبه تم طرح التساؤلات الجزئية :

-هل يوجد فرق دال إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية (الخاضعة للتدريب الهيبوكسي المتكرر داخل قاعة رياضة مغلقة ينقص فيها الاوكسجين) في تحسين السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبي كرة القدم U17؟

-هل يوجد فرق دال إحصائيا بين القياسات النهائية (بعد نهاية البرنامج) للعينة التجريبية و العينة الضابطة في تحسين السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبي كرة القدم U17 ؟

ويمكن تلخيص أهمية البحث في النقاط التالية :

-تكمن اهمية البحث في معرفة اثر التدريب الهيبوكسي المتكرر في تحسين السرعة الهوائية القصوى vma للاعبين كرة القدم من خلال توفير بيانت علمية جديدة حول تاثير هذا النوع من التدريب.

- يقدم البحث اسهاما مهما في توسيع المعرفة حول طرق التدريب الحديث بما في ذلك امكانية الاستفادة من التدريب في بيئات منخفضة الاوكسجين لتحسين اللياقة البدنية في مختلف تخصصات الرياضية .

-يوفر هذا البحث بيانات مهمة يمكن استخدامها لتطوير برامج تدريبية مخصصة تعتمد على التدريب الهيبوكسي مما يسهم في تحسين السرعة الهوائية القصوى vma ولياقة البدنية بشكل علمي وفعال .

-مساهمة هذا البحث في اضافة علمية جديدة إلى البحوث السابقة حول فوائد وأهمية التدريب الهيبوكسي مما يثري المعرفة العلمية في هذا المجال.

وكانت هناك عدة محاولات ودراسات علمية تقتفي الآثار الايجابية للتدريب الهيبوكسي بصفة عامة وعلى تطوير السرعة الهوائية القصوى vma بصفة خاصة، ونذكر من بين هذه الدراسات ما يلي:

دراسة بعنوان: Hypoxic training methods for improving endurance exercise performance (Sinex & Chapman, 2015) حاولت هذه الدراسة التعرض إلى مختلف الطرق التدريب في المرتفعات في ظل نقص الأكسجين وتأثيرها على زيادة تحمل اللاعبين ,و تم تطوير العديد من بروتوكولات التدريب

على الارتفاعات ونقص الأكسجين باستخدام توليفات مختلفة من العيش والتدريب على مستوى سطح البحر والارتفاعات المنخفضة والمعتدلة والعالية واستخدام الارتفاعات الطبيعية والاصطناعية بدرجات متفاوتة من الفعالية, ومعرفة التكيفات الفسيولوجية استجابةً للتعرض الحاد والمزمن لبيئات نقص الأكسجين. وأوصت الدراسة بالتعرض لارتفاعات عالية بما فيه الكفاية (2000-3000 متر) لأكثر من 12 ساعة/يومياً، مع التدريب على ارتفاعات منخفضة لمدة 21 يوماً على الأقل.

وهناك دراسة أخرى تحت عنوان : Combining Hypoxic Methods for Peak Performance (Millet, B.Roels, L. Schmitt, Woorons, & Richalet, 2012) هدفت الدراسة الجمع بين أساليب نقص الأكسجين لتحقيق ذروة الأداء , وقد عرض الباحثين عدة طرق منها التدريب عن طريق النوم في - المرتفع العالي" (LHTH)، و"التدريب افي - المنخفض" (LHTL)، والتعرض المتقطع لنقص الأكسجين أثناء الراحة (IHE)، والتعرض المتقطع لنقص الأكسجين أثناء الجلسة المستمرة (IHT), في حين ان جميعها يهدفالى إحداث تحسن في الأداء الرياضي عند مستوى سطح البحر. كما أنها تُستخدم أيضاً للتحضير للمنافسة على المرتفعات, وقد ثبت أن LHTL وتعني النوم في المرتفع والترديب على سطح البحر هي طريقة فعالة. وقد تم تحديد الارتفاع الأمثل للعيش على ارتفاع عالٍ بأنه يتراوح بين 2200 و2500 متر لتوفير التأثير الأمثل لتكوين الكريات الحمراء وحتى 3100 متر. وتم تحديد المدة المثلى للعيش في المرتفعات هي ب 4 أسابيع لتحفيز إنتاج الكريات الحمراء .

أخيرا هناك دراسة تحت عنوان : Effect of High Intensity Interval Training Under Mask on Forced Vital Capacity in Football Players (NERANOCH, MANIMMANAKORN, & TRAIPERM NATTHAPON)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التدريب المتقطع عالي الكثافة باستعمال القناع على القدرة الحيوية الرئوية لدى لاعبي كرة القدم ولقد أظهر ارتداء الأقنعة وبالأخص أقنعة الوجه FFP2 خلال التمارين المتقطعة عالية الكثافة بعض التأثيرات الإيجابية على وظيفة القلب والرئة. كما يمكن استخدام هذا التدريب المتقطع عالي الكثافة قصير المدى لتحسين أداء القدرة الحيوية الرئوية بين لاعبي كرة القدم. ويمكن تطبيق هذه النتيجة لتطوير قوة عضلات التنفس في المستقبل.

II - الطريقة وأدوات:

1- العينة وطرق اختيارها.

تعد العينة وطرق اختيارها من أهم العناصر في البحث العلمي، حيث تساهم في تحديد مدى دقة وموثوقية النتائج المستخلصة.

حيث كانت البداية الوقوف على الوسيلة المستعلمة والمتمثلة في قاعة الرياضية مغلقة ينقص فيها اوكسجين والتي تحتوي على مدخل واحد ومخرج واحد (مكان لخروج نفس مكان دخول) , ومدى فعاليتها في إحداث تكيفات فيزولوجية أثناء التدريب بداخلها وما إذا كانت هذه الوسيلة ذات فعالية كبيرة ، وتحديد مدى ملائمتها للأنشطة والتدريب التي تخص كرة القدم وذلك قبل تنفيذ الدراسة .وقد تم الاستعانة بجهاز لقياس نسبة الأوكسجين داخل القاعة حيث تم تسجيل اين وجدنا O2 محصور بين(20-19).بالمائة حيث هناك عدت اجهزة تقيس الاوكسجين في اماكن المغلقة .نكر منها جهاز قياس الغازات multi gas detector وoxygen detector. ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي تمت على عينة تتكون من 08لاعبين والذين ينتمون الى فريق اتحاد شلالة العذاورة فئة U17 سنة و ينشطون في رابطة جهوي البليدة الثاني كرة القدم حيث ان الجهوي البليدة الثاني ،مقسم الى مجموعتين كل مجموعة فيها 16 فريق (أ وب). والتي من خلالها تم تقيم جدوى اجراءات الدراسة التي يقوم عليها بحثنا ولمتمثل في القاعة الرياضية

- تم التوجه الى نادي رائد شلالة العذاورة تابع لرابطة جهوي البليدة الثاني كرة القدم من اجل اختيار عينة البحث بشكل موجه وقصدي والمتمثلة في فئة U17 والمتضمنة 20 لاعب تم تقسيمهم إلى مجموعتين 10 لاعبين مجموعة تجريبية و10 لاعبين مجموعة ضابطة , تم تقسيم العينة بطريقة عشوائية من اجل ضمان توزيع الخصائص الفردية بشكل متساو بين المجموعتين وتحقيق التجانس.

وسيلة القياس : كما هو متعارف عليه لدى الباحثين المختصين في مجال التدريب الهيبوكسي يعتمدون على اختبار السرعة الهوائية القصوى VMA والمتمثل في test de –luc –leger. والمعروف أيضا باختبار الجري المكوكي لمسافة 20 متر , وهو اختبار (للياقة البدنية لقياس السرعة الهوائية القصوى VMA يبدء الاختبار بـ8 كلم /سا وتزداد السرعة بمقدار 0.5 كلم/سا في كل دقيقة ويستمر لاعب في الجري ذهابا وإيابا بين خطين يبعدان على بعضهما مسافة 20 متر حتى

يعجز عن مواكبة السرعة المطلوبة مرتيين متتاليتين . يتم تسجيل المستوى الأخير المكتمل بنجاح كدرجة نهائية للاعب) (Leger . L.A lambet, 1982) .

2-إجراءات البحث

1-2 – المنهج :

لخصوصية الدراسة في مجال بحثنا هذا في ربط العلاقة ما بين التدريب الهيبوكسي وتاثيره على السعة الهوائية القصوىvma اسندنا على المنهج التجريبي البحت ذلك أن النتائج الاختبارات الفيسولوجية والبدنية مرتبطة بأدوات قياس مضبوطة ودقيقة مبينية على شروط علمية بحتة .

البرنامج التدريبي المقترح:

لتحديد شدة التدريب الأمثل عند بدء برنامج التدريبي الهيبوكسي المتكرر للاعبين كان لزاما علينا أن نأخذ مستوى اللياقة الحالي عند لاعبين وذالك من اجل تحسين التدريجي للاداء , ولقياس ذلك اعتمدنا على الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب(HRmax)

طريقة كارفونين :

النبض المستهدف = احتياطي أقصى نبض × النسبة المئوية للنبض المستهدفة% + أقصى معدل للنبض أثناء الراحة.

ولمراقبة شدة الحمل أثناء التدريب للاعبين اعتمدنا على مقياس التالي :

مقياس الجهد البدنيRPE : يمكن للاعبين تقيم شدة التدريب بناء عن مقياس من 1 إلى 10 حيث يمثل 1 الجهد الأدنى و10 الجهد الأقصى .

طريقة حساب حمولة في حصة تدريبية واحدة :

الحمل التدريبي لحصة تدريبية = تقدير الجهد المبذول RPE* زمن الحصة التدريبية (الدقيقة)

الجدول الزمني للبرنامج التدريبي المقترح :

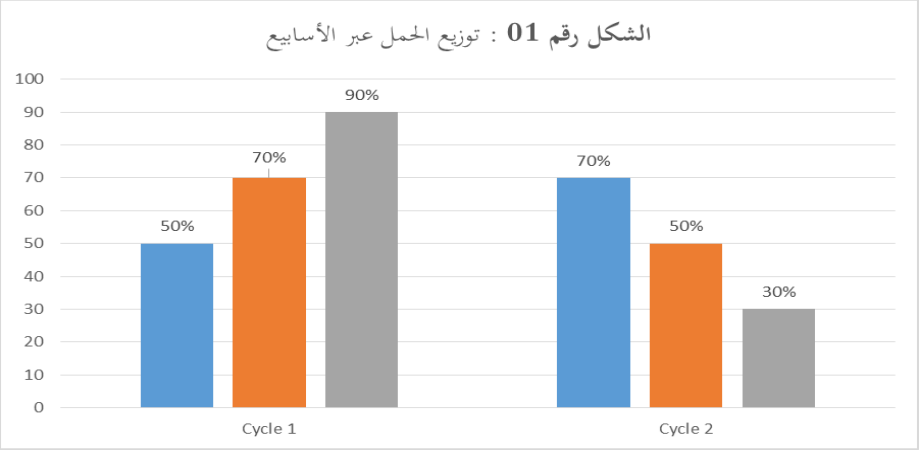
بداية انطلق البرنامج التدريب المقترح من طرفنا بتاريخ 2023/10/1 وامتد على مدار 6 أسابيع وذلك بلاعتبار ان لاعبين قامو بانشطة اثناء توقفات العطلة وبمعدل 3 حصص تدريبية في كل أسبوع وهذا استنادا إلى توصيات عدت باحثين في هذا المجال ,bonetti & hopkins) (2009، في حين أن مدة كل حصة تدريبية هو 60 دقيقة .

وهو عبارة عن دورتين دورة اولى وهي نصف المدة تم التركيز في اسبوع اول على قدرة التحمل و الاستعداد للجهود اكثر كثافة حيث كان الاهتمام في الحصص اولى بتحسين

l'endurance capacité و التحكم الحركي و الجانب التقني والمهاري عن طريق العاب المصغرة وتداريب الدائرية واسبوع الثاني مطابق للاول تقريبا ثم البدء في قوة التحمل من اجل تحسينها في الاسبوع رابع تحسين تحمل الاداء ولجانب طاكتيكي كذالك بالعاب مصغرة لكن مخفضة الاسبوع الخامس تركيز على سرعة والاسبوع الاخير كذالك تكثيف في تحسين السرعة و تحمل الاداء المكثف عن طريق العاب المصغرة

تفاصيل الحصص التدريبة للبرنامج التدريبي المقترح:

يوضح الشكل التالي رقم01 توزيع الحمل خلال البرنامج التدريبي والذي بدوره مقسم إلى دورتين كل دورة تمتد إلى 3 أسابيع , حيث في دورة تدريبية أولى اعتمدنا نهجا تصاعديا بداية بنسبة 50% في الأسبوع الأول ثم 70% ثم 90 % أما في دورة التدريبية الثانية كان نهجا تنازليا بداية بنسبة % 70ثم 50% ثم 30%



2-2 – تحديد المتغيرات وكيفية قياسها.

2-2-1- المتغير المستقل :

يتمثل المتغير المستقل بهذه الدراسة في التدريب الهيبوكسي المتكرر ويُعرف على تلك الظروف التي يحدث فيها تعرض الجسم لنقص الأكسجين (نقص محتوى الأكسجين في الدم) ويحدث ذلك نتيجة تعرض الجسم لبيئة غير طبيعة كانتقال اللعب في الأماكن التي تعلو سطح البحر. (البساطي، 1998)

2-2-2- المتغير التابع : يتمثل في السرعة الهوائية القصوى والتي يمكن للفرد أن يركض بها بينما يظل استهلاك الأكسجين عند الحد الأقصى " (Maughan, Roy J. Shephard, & Reilly, 2000). ويمكن أن نجدها بين 08 كلم/سا إلى 24 كلم /سا .

2-3- الأداة

بعد استكمالنا لكل الظروف المحيطة بأعداد البرنامج التدريبي المقترح وتحديد عينة الدراسة انطلقنا في اخذ القياسات الفيسولوجية والبدنية المتعلقة بالسرعة الهوائية القصوى VMA لكل لاعب بواسطة test de –luc –leger ، لكلا المجموعتين سواء الضابطة أو التجريبية .

جاءت نتائج القياسات القبلية بالسرعة الهوائية القصوى VMA للعينة الضابطة والتجريبية كما هو موضح في الجدول رقم 01 .

الجدول رقم 01 : نتائج القياسات القبلية المتعلقة بالعينة الضابطة والتجريبية

اللاعب	القياس القبلي للضابطة (كم/سا)	القياس القبلي للتجريبي (كم/سا)
1	13	13
2	13	13
3	13	13
4	12.5	12.5
5	12.5	12.5
6	12.5	12.5
7	11	11
8	12	12
9	12	12
10	12.5	12.5

المصدر: يمثل نتائج الاختبار القبلي والبعدي لعينة الضابطة في اختبار السرعة الهوائية القصوى test de –luc –leger

وجاءت نتائج القياسات البعدية بالسرعة الهوائية القصوى VMA للعينة االتجريبية وضابطة كما هو موضح في الجدول رقم 02 .

الجدول رقم 02 : نتائج القياسات البعدية المتعلقة بالعينة الضابطة التجريبية

اللاعب	القياس البعدي للضابطة (كم/سا)	القياس البعدي للتجريبي (كم/سا)
1	14	15.5
2	14	16
3	14	15.5
4	13.5	17
5	13.5	16
6	13.5	16.5
7	13	15.5
8	13.5	16
9	13.5	15
10	14	15.5

المصدر : يمثل نتائج الاختبار البعدي لعينتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار السرعة الهوائية القصوى test de –luc –leger

2-4 – الأدوات الإحصائية : بهدف جمع وتحليل و تفسير وعرض البيانات لبحثنا هذا اعتمد الباحث على القوانين التالية:

- المتوسط الحسابي :س
- الانحراف المعياري :ع
- إختبار Tتاست

باضافة الى استعمال حاسوب للعمليات الاحصائية تحت اشراف مختص في برنامج SPSS و نظام EXcel

III – النتائج :

لفهم النتائج المستخلصة من البيانات التي تم جمعها خلال الدراسة، التي قمنا بها على مجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية وباستعمال الادوات الإحصائية المتمثلة في برنامج SPSS و نظام Excel خلصت نتائج إلى

الجدول رقم 03

	اختبار السرعة الهوائية القصوى test de –luc –leger							
	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		T المحسوبة	T المجدولة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
	س	ع	س	ع					
العينة الضابطة	12.40	0.61	13.65	0.33	11.18	2.26	9	0.05	دال
العينة التجريبية	12.70	0.71	15.85	0.58	24.20				دال

المصدر : نتائج الاختبار القبلي لعينتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار السرعة الهوائية القصوى test de –luc –leger عن طريق استخدام برنامج الاحصائي spss

-من خلال نتائج الجدول أعلاه يتضح لنا :

المجموعة الضابطة تحصلت على متوسط حسابي في القياس القبلي على 12.4 وانحراف معياري قدره 0.61 أما الاختبار البعدي فبلغ متوسط الحسابي 13.65 وانحراف معياري 0.33 وبلغت T المحسوبة11.18وهي اكبر من T المجدولة والتي تقدر 2.26 عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية 9 ويعني هذا أن الفرق بين لاختبار القبلي والاختبار البعدي للمجموعة الضابطة هو فرق دال احصائيا لصالح الاختبار البعدي .

-المجموعة التجريبية : خلال اختبار القبلي حققت متوسط حسابي قدره 12.70 و وانحراف معياري قدره 0.71 وبلغ المتوسط الحسابي للاختبار البعدي15.85وانحراف معياري قدره 0.58 وبلغت T المحسوبة 24.20 وهي اكبر من T الجدولية التي تقدر ب 2.26 عند مستوى دلالة 0.05 و درجة حرية 9 ويعني هذا ان الفرق بين الاختبار البعدي والقبلي للمجموعة التجريبية دال احصائيا لصالح الاختبار البعدي .

-مناقشة النتائج وتفسيرها :

فمن خلال الجدول رقم 03 نلاحظ وجود فرق ذات دلالة احصائية بين الاختبار القبلي والبعدي لمؤشر السرعة الهوائية القصوى VMA باستعمال اختبار test de –luc –leger

وهذا ما يبين ان البرنامج التدريبي العادي المطبق على المجموعة الضابطة والبرنامج التدريبي باستعمال التدريب الهيبوكسي المتكرر عن طريق قاعة رياضية ينقص فيها الاوكسجين ادى الى تحسين السرعة الهوائية القصوى VMA لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبة .

كما بينت نتائج الدراسة أن السرعة الهوائية القصوى VMA سجلت تحسن ملحوظ عند المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة ضابطة اذ ان T المحسوبة للمجموعة مدروسة والتي تساوي 24.20 هي اكبر من T المحسوبة للمجموعة ضابطة والتي تساوي 11.18.

VI – المناقشة:

ويعزو الباحث التحسن الحاصل للسرعة الهوائية القصوى للعينة التجريبية إلى زيادة قدرة التحمل حيث أن نقص الأوكسجين يؤدي إلى زيادة إنتاج الكريات الحمراء التي تعزز من قدرة الجسم على نقل الأوكسجين إلى العضلات مما يحسن تدفق الدم وإيصال الأوكسجين كما يعمل التدريب في ظل نقص الأوكسجين الى تحفيز نمو الشعيرات الدموية مما يؤدي إلى تحسين تدفق الدم ، كما أن تعرض الرئتين لزيادة في الضغط الجزئي للأكسجين في التدريب الهيبوكسي، مما يؤدي إلى زيادة التهوية الرئوية وتوسع الشعب الهوائية. هذا التوسع يزيد من قدرة الرئتين على تبادل الغازات، مما يحسن من توفير الأكسجين للأنسجة.

كذلك التدريب في ظل نقص اوكسجين يؤثر في الجهاز الدوري ، يزيد الترديب الهيبوكسي من إنتاج كريات الدم الحمراء وزيادة نسبة الهيموغلوبين، مما يعزز من قدرة الدم على نقل الأكسجين. هذا التغيير يحسن من الأداء البدني ويقلل من التعب الناتج عن نقص الأكسجين ، اما على مستوى القلب ، يؤدي التدريب الهيبوكسي المتكرر إلى زيادة قدرة القلب على الضخ وزيادة في حجم الدم الذي يتم ضخه مع كل نبضة.

V – خاتمة:

إن التدريب في ظل نقص الاوكسجين يُعد من أهم الأساليب في تحسين الأداء الرياضي، حيث يزيد من كفاءة الجسم في استخدام الأكسجين ويعززمن تكوين خلايا الدم الحمراء، مما يؤدي إلى تحسين التحمل وتقليل التعب أثناء الجهد البدني, حاولنا في هذه الدراسة الإجابة على الفرضية الرئيسة حيث تم اثبات صحتها , توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين التدريب الهيبوكسي المتكرر وتحسين السرعة الهوائية القصوى vma لدى لاعبي كرة القدم U17 ، ومفاد هذه النتيجة أن التدريب في ظل نقص الاوكسجين يحسن من كفاءة الجهازيين التنفسي والدوري من خلال توسع الحويصلات الرئوية . هذا التوسع يزيد من قدرة استعياب كميات كبيرة للأكسجين بالرئتين وبالتالي تسريع عملية الأيض بخلايا الجسم ،بالاضافة إلى تحسين الدفع القلبي برفع كمية التدفق الدموي عبر الدورة الدموية ورفع قدرة الاسترجاع الوظيفي اللاعب . ويشير الباحث في الأخير إلى سرد مجموعة من الاقتراحات على ضوء نتائج البحث ، نذكر في النقاط التالية :

1- زيادة الاهتمام بالتدريب الهيبوكسي والاستفادة القصوى من فوائده خاصة ما تعلق بتطوير الجانب البدني .

2- الاستفادة من البرنامج المقترح من طرف الباحث من خلال محاكاة التدريب داخل قاعة رياضية مغلقة كطريقة للتدريب الهيبوكسي والتي يمكن الاعتماد عليها وتطبيقها لبساطتها في مختلف النوادي الرياضية .

3-توسيع مجالات البحث في مواضيع المرتبطة بالتدريب الهيبوكسي على مختلف انشطة الرياضية ،مما يقتضي الامر على المدربين بالقيام بورشات تكوينية لمعرفة كيفية الاستفادة من مزايا وفوائد التدريب الهيبوكسي .

4- ربط نتائج البحوث في مجال الطب الرياضي في خدمة التدريب الرياضي وبأخص التدريب الهيبوكسي الذي يعتمد كثيرا في فهم وظائف الحيوية للجسم واستغلال ذلك في تحسين الأداء الرياضي .

IV – الإحالات والمراجع:

- أمر الله احمد البساطي. (1998). *قواعد وأسس التدريب الرياضي*. الاسكندرية: جلال حزي وشركاه.

-A. Sinex و ،Robert F. Chapman .(2015) .Hypoxic training methods for improving endurance exercise performance .*Journal of Sport and Health Science*.332-325 ،

-BUMRUNG NERANOCH ،MANIMMANAKORN APIWAN و ، TRAIPERM NATTHAPON Effect of High Intensity Interval Training Under Mask on Forced Vital Capacity in Football Players ., *Journal of Int J Exerc Sci*.586–576 ،

-D.L bonetti و ،W.G.SEA hopkins- .(2009) .level exercise performonce following adaptation to hypoxica meta-analysis .*sports medicine*.127-107 ،

-Franck Brocherie , ،Olivier Girard و ،l, Raphae Faiss .(2015) .High-Intensity Intermittent Training in Hypoxia: A Double-Blinded, Placebo-Controlled Field Study in Youth Football Players . ; (1)29., *Journal of Strength and Conditioning Research*.237-226 ،

-Gregoire P. Millet ،B.Roels ،L. Schmitt ،X. Woorons و ،J. P. Richalet . .(2012)Combining Hypoxic Methods for Peak Performance .*Journal of Sports Medicine*.25–1 ،

-j Leger . L.A lambet .(1982) .maximalage 20m shutte run test to predict 2OV max european .*journal of applid phsiolgy and occupationl physiology*، .12-1

-J Smith .(2015) .*Hypoxic Training Methods for Improving Endurance Exercise Performance* .Springer Science & Business Media.

Ronald J. Maughan ،Roy J. Shephard و ،Thomas Reilly .(2000) .*Endurance in Sport* .Blackwell Science Ltd- Edition.