تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي مسافات النصف طويلة

دراسة ميدانية لعدائي فريق الشباب الرياضي جمورة - صنف الأشبال-U17

The effect of altitude training on some physiological indicators in long-distance runners

Field study of the runners of the youth sports team Jamoura - U17

عبد المالك شتيوي ، يزيد قلاتي

جامعة بسكرة، أستاذ محاضر أ .chetiouimalek@gmail.com

جامعة أم البواقي، أستاذ محاضر أ yazidsport1980@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 2019/09/12 تاريخ القبول: 2019/11/24 تاريخ النشر: 2019/12/11

الملخص :

إن الهدف الأساسي من دراستنا هذه تمثل في دراسة تأثير التدريب في المرتفعات على فسيولوجيا وظائف أعضاء الجسم بمعنى التكيف الفسيولوجي والفائدة المرجوة من مثل هذه التربصات على الأداء البدني بعد العودة إلى مستوى سطح البحر لإجراء المسابقات.

ونظراً لأهمية وظائف تلك الأعضاء (الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي والجهاز العضلي) والمتمثلة في توفير الأكسجين ونقله ومن ثم استخلاصه، قمنا بقياس كفاءة تلك الأجهزة الوظيفية من خلال استعمال عدة أساليب منها الاختبارات الميدانية، المتمثلة في اختباري بريكسي و باراش لقياس القدرة الهوائية من خلال قياس كل من كفاءة الجهاز التنفسي، و كفاءة الجهاز الدوري الدموي، و لقد أفضت هذه الدراسة إلى إبراز وتفسير الجوانب الفسيولوجية للرياضي بمعنى أكثر شمولا وقمنا بمناقشة تأثير عمليات التكيف الفسيولوجي الناتجة عن عملية التدريب الرياضي في المرتفعات على مستوى أداء تلك الأجهزة عند مستوى سطح البحر فكان اختيارنا للعينة المتمثلة في (6) لاعبين يمثلون عدائي السباقات النصف طويلة، و تجلت فوائد هذه الدراسة في السماح لنا بالوقوف و بصورة واضحة على أهمية الاستعداد والأهداف المرجوة من مثل هذه التربصات فمن خلال الاختبارات الميدانية تبين أن هنالك عدت استجابات فسيولوجية تمثلت في استجابة الجهاز التنفسي، والجهاز الدوري الدموي، ومدى استجابة هذه الأجهزة وتكيفها مع التغيرات الفيزيائية الموجودة بالمرتفعات.

الكلمات المفتاحية: التدريب في المرتفعات، التكيف الفسيولوجي، الجهاز الدوري الدموي

Abstract : The main objective of this study was to study the effect of altitude training on the physiology of body organs in the sense of physiological adaptation and the intended benefit of such training on physical performance after returning to sea level for competitions.

Given the importance of the functions of these organs (circulatory system, blood, respiratory and musculature) and represented in the provision, transport, and extraction of oxygen, we measured the efficiency of these functional devices through the use of several methods, including field tests, namely, the (Brixi) and (Parash) tests to measure the aerobic power by measuring both the efficiency of the respiratory system, and the efficiency of the circulatory system. This study highlighted the physiological aspects of the athlete in a more comprehensive sense. We discussed the effect of physiological adaptations resulting from the athletic training process in the highlands on the level of performance of those devices at sea level. The benefits of this study have been shown to allow us to stand clearly on the importance of preparedness and the desired objectives of such training. Field tests show that there are several physiological responses represented in the respiratory and circulatory system, and the response and adaptation of these devices. With physical changes found in heights.

Key words: Training in heights, physiological adaptation, international blood system.

مقدّمة: بعد أن ساهمت البحوث الطبية في معرفة الفيسيولوجية الأساسية للمرتفعات والخوض في الميادين العامة للأداء الرياضي عند الارتفاعات المختلفة إضافة إلى معرفة مستوى الجهاز الدوري الدموي والدوري والتنفسي و في ضل الظروف نقص معدل وصول الأكسجين إلى أنسجة الجسم وصولا إلى معرفة التكيفات القلبية والرئوية والعمليات الأيضية أثناء التدريب على المرتفعات مقارنة بالتدريب في مستوى سطح البحر. ارتأينا إلى إجراء دراسة أكاديمية حول تأثير المرتفعات على مختلف الاجهزة الحيوية عند الرياضيين للوصول إلى نتائج قصد تطوير مجال التدريب الرياضي.

1- إشكالية الدراسة:

إن العاملين في التدريب الرياضي قبل 1968 لم يأخذوا موضوع المرتفعات عن سطح البحر بعين الاعتبار عند وضع خططهم التدريبية، وذلك لعدم وجود حالات مرضية مفاجئة للاعبين خلال

التدريبات تجبر العاملين في الطب الرياضي أو التدريب الرياضي على دراستها والبحث فيها، ولكن الذي فجر هذا الموضوع الهام هي دورة المكسيك لعام 1968في مدينة مكسيكو العاصمة ذات الارتفاع 2200م.

حيث وصل لاعبو الماراتون والمسافات الطويلة إلى خط النهاية وهم في حالة صحية يرثى لها، كالغثيان والزبد في الأفواه واصفرار الوجه وغيرها من الحالات المثيرة كانت نقطة تحول جديدة في مسيرة الطب الرياضي، وخاصة أن الحالة اقتصرت على لاعبي الدورة الغير المكسيكين، مما دفع الباحثين في فسيولوجيا الرياضة والتدريب الرياضي إلى القيام بالدراسات لمعرفة الأسباب الرئيسة التي أدت إلى تلك الحالات المثيرة للجدل .

فالتدريب في المرتفعات يعتمد أساس على معرفة المتغيرات الفيزيائية والمناخية التي تميز المناطق المرتفعة عن سطح البحر ومدى تأثيرها على الوظائف الفسيولوجية لأجهزة الجسم .

ويشير كل من قيندين ولينكه وبيكن هاين 1980، وهولمان وهتنجر1990، وفاين اك 1983 إلى أن التغيرات الفيزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة تبدأ في الظهور بصورة واضحة عند ارتفاع 1500متر عن مستوى سطح البحر .

ويرى كل من دي ماريه 1976،مول فريد 1987 على انه في حالة الارتفاع عن مستوى سطح البحر تقل نسبة ضغط الهواء في الجو، كما أن معدل الضغط النسبي للأكسجين يتأثر بالنقصان كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

وعن كل من كنوتجن دير يكس، تيتل،1989، أن عملية تسارع الجاذبية الأرضية، تتأثر إيجابا كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر، وقد اثبتت التجارب أن معدلات هذا التأثير تصل إلى مقدار، $(0.3cm/s^2)$ لكل 10^3م ارتفاع، ومن المعروف أيضا أن الجاذبية تتناقص من خط الاستواء وحتى القطبين بنسبة تصل 53% لهذا الأسباب تعتبر عملية إقامة البطولات والمسابقات في الأماكن المرتفعة في بعض الرياضات بمختلف أنواعها، تتحسن أرقام في هذه المسابقات نتيجة التعامل مع المتغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات. (عثمان، 2000، ص ص 124.123)

إذن تأثيرات الجاذبية الأرضية يكمن في التأثير على ثقل الجسم وكذلك انخفاض الضغط داخل الشعيرات على مستوى القلب، وارتفاع الضغط داخل الشعيرات أسفل مستوى القلب، كما تنخفض درجة حرارة الجو حوالي درجة واحدة مئوية كلما ارتفعنا حوالي 150م عن مستوى سطح البحر، وان الانخفاض في درجات الحرارة بهذا الشكل قد يؤدي إلى الكثير من المخاطر الصحية للفرد، حيث تقل الرطوبة ويزداد الجفاف ويفقد الجسم كثيرا من الماء خلال التنفس ويقل معدل التنفس .(سلامه، 2000، ص258)

ومن خلال ماسبق تم طرح بعض التساؤلات التي تساعدنا في فهم هذه الظاهرة وانعكاساتها على مستوى الإنجاز.

التساؤل العام:

هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي المسافات النصف طويلة؟

التساؤلات الجزئية:

1/ هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMA لدى عدائي المسافات النصف طويلة ؟

2/ هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى عدائي المسافات النصف الطويلة ؟

3/ هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة الجهاز الدوري الدموي لدى عدائي المسافات النصف الطويلة ؟

2- فرضيات الدراسة:

تعرف أنها الحل المسبق لإشكالية البحث وهناك من يرى أن فروض البحث تنبؤ لعلاقة قائمة بين المتغيرات...الخ، كما أن الفرضية أيضا نقطة تحول من البناء النظري إلى التصميم التجريبي لايجابة على الإشكالية القائمة...الخ.

الفرضية العامة:

التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي المسافات النصف طويلة.

الفرضيات الجزئية:

- **التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMA لدى عدائي المسافات متوسطة .**
- **التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى عدائي المسافات المتوسطة.**
- **التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى الجهاز الدوري الدموي لدى عدائي المسافات متوسطة**

3- أهداف الدراسة:

التعرف على قدرة التكيف البدني لعدائي السباقات النصف طويلة على احتواء ومواكبة التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات وذلك من اجل الوصول إلى أفضل المستويات للأداء البدني من خلال:

- **الكشف عن الفرق بين الانتقال والتدرب في المرتفعات على مستوى القدرة الهوائية للرياضيين بعد عملية الاسترجاع والعودة للمنخفضات.**
- **الكشف عن الفرق بين الاختبارات القبلية والبعدية في عدد من التغيرات الوظيفية للجهاز التنفسي الناتجة عن انتقال والتدرب في المرتفعات لإعداد عدائي السباقات النصف الطويلة.**
- **الكشف عن الفرق بين الاختبارات القبلية و البعدية في عدد من التغيرات الوظيفية للجهاز الدوري الدموي الناتجة عن الانتقال والتدرب في المرتفعات لإعداد عدائي السباقات النصف الطويلة.**

4- أسباب اختيار الموضوع:

أسباب موضوعية:

- دراسة العوامل الفسيولوجية التدريبية في المرتفعات من اجل استغلال ذلك في الجانب التدريبي لعدائي السباقات النصف طويلة و الرياضة العامة.
- محاولة معرفة الدور الذي تلعبه فسيولوجيا الرياضة في نظر المدربين.
- تراجع مستوى رياضيين الجزائريين في هذا الاختصاص بصفة خاصة والرياضة الجزائرية بصفة عامة بالمقارنة مع الدول الأخرى.

5- أهمية الدراسة:

1-5 أهمية علمية نظرية:

هو التقييم المعرفي والكمي لمختلف التغيرات الفسيولوجية الأساسية التي تحدث في أجهزة الجسم المختلفة نتيجة لتغير العوامل الفيزيائية بالمناطق المرتفعة عن سطح البحر، و أثرها على وظائف أعضاء الجسم من اجل رفع مستوى كفاءة الأداء البدني الرياضي الناتج عن التكيف لكل من الجهاز الدوري الدموي والتنفسي لتحسين قدرة الجسم الهوائية و اللاهوائية لإعداد الرياضيين.

2-5 أهمية علمية تطبيقية:

- دراسة الحالة التدريبية كشكل نوعي لتكيف مع الأحمال البدنية.

- دراسة مدى معرفة المدرب لكيفية وضع وتقنين الأحمال التدريبية وفق البرنامج المخطط له والعمل خلال الوحدات التدريبية.
- إدراك أهمية المعرفة الفسيولوجية بالنسبة للمدرب لخصائص اللاعبين على ضوء التكيفات الحاصلة للجهد البدني بالنسبة لعدائي السباقات النصف الطويلة.

6-مجتمع الدراسة:

يعتبر مجتمع الدراسة كل الوحدات التي تمتلك خصائص أو صفات محددة يتم إقرارها بمعرفة الباحث وفقا لبعض الأسس، إن أي دراسة علمية تفرض على الباحث تحديد المجتمع المعني و الذي يشترك أفراده في مجموعة من الخصائص حيث ينقسم مجتمع الدراسة إلى قسمين:

- **مجتمع متاح:**

- جميع الأفراد المشتركين في خصائص مرتبطة بالدراسة و يشغلون حيز جغرافي يستطيع الباحث التعامل معه. **(رضوان، 2009، ص15)**
- وعليه اشتمل المجتمع المتاح للدراسة على 16 عداء حسب عدد المنخرطين في النادي الرياضي (C.R.D).
- أما العينة فقد اشتملت على6 عدائين صنف أشبال من بالنادي الرياضي(C.R.D).

- عينة الدراسة:

من أجل ضمان التوصل إلى نتائج تتمتع بالمصداقية اللازمة يجب احترام شروط المعاينة و تحديدها بشكل دقيق حيث اشتملت عينة الدراسة على 6 عدائين من فريق نادي الرياضي الشباب جمورة تم اختيارهم بطريقة قصديه و المقدر حجمه 16 عداء وأهملنا عشرة عدائين الغير معنيين بالمشاركة في تربص الفريق الذي خصص لتحضير العدائين المتأهلين إلى الألعاب الصيفية المقامة وقائعها بالجزائر العاصمة واخترنا ال6 الباقين لارتباطهم بهذا التربص.

- **خصائص العينة:**

جدول رقم (1): يبين خصائص العينة

من حيث اللياقة البدنية	برنامج الاسبوعي للتدريب	الهدف المسطر	الصنف
متدربة وفق اساليب علمية	أربعة أيام في أسبوع	المشاركة في الألعاب الوطنية	أشبال

7-مجالات الدراسة:

- **المجال البشري:**

ضم المجال البشري للدراسة 6 عدائين من الصنف أشبال منخرطين في فريق النادي الرياضي الشاب جمورة تتراوح أعمارهم ما بين 14 إلى 16 سنة.

- **المجال الزماني:**

أجري هذا البحث في الفترة الممتدة ما بين شهر جانفي 2019 و شهر ماي 2019 وتنقسم هذه الفترة إلى مرحلتين: المرحلة الأولى: من شهر جانفي 2018 إلى شهر مارس 2019 وخصصت هذه المرحلة للبحث النظري وجمع المعلومات حول الدراسة.

المرحلة الثانية : من شهر مارس 2019 إلى غاية شهر ماي 2019 وتم خلالها تطبيق الاختبار وكذا مناقشة وتحليل النتائج.

- **المجال المكاني:** تم إجراء الدراسة الميدانية في المركب اولمبي "أريس" ولاية باتنة، كذلك بالنسبة للاختبار تم إجراء الدراسة الميدانية الخاصة به في المركب العالية بولاية بسكرة.

8- أدوات الدراسة:

وبغية إنجاز بحثنا وتحقيق الأهداف المسطرة قصد نفي أو إثبات للفرضيات المقدمة لدراسة الإشكالية

لجأنا إلى استخدام طرق ووسائل تتلائم وتتماشى مع هذا النوع من البحوث، ولقد لخصت هذه الأدوات والوسائل في:

8-1 الدراسة النظرية:

يصطلح في تسميتها بالمعطيات البيبليوغرافية حيث تتمثل في الاستعانة بالمصادر والمراجع من كتب ومذكرات ونصوص منشورة التي تخدم هذا الموضوع سواء كانت مصادر باللغة العربية أو باللغة الأجنبية أو دراسات ذات صلة بالموضوع حيث تم الإطلاع على العناوين سواء في الطب الرياضي أو العناوين التي تناولت فسيولوجيا الرياضة وهذا ما سمح لنا بحصر الإشكالية وكذا بناء الاختبارات الميدانية لقياس اللياقة الهوائية والوظيفية لكل من الجهاز التنفسي والدوري الدموي.

8-2 الاختبارات التجريبية الميدانية:

الخلفية الفسيولوجية لاختبارات الجري للياقة الهوائية

تتأسس فكرة اختبارات الجري الهوائية على حقيقة فسيولوجية مهمة مؤداها أن العداء الذي يستطيع إمداد عضلاته بأعلى معدل من الأوكسجين O2، فإنه يصبح قادراً على الاستمرار في العمل البدني بسرعة أكبر، وذلك لسبب تغلب عمليات الأيض الأكسوجيني لكون زمن الأداء بالنسبة لهذه

الاختبارات يصل إلى 2دقائق أو يزيد، حيث يتم نقل أكسجين الهواء الجوي إلى العضلات العاملة عن طريق الجهازين الدوري الدموي والتنفسي لكي تستخدمه هذه العضلات في إنتاج الكميات اللازمة من ثلاثي فوسفات الادينوسين ATP، لكي تقوم خيوط الميوسين في تلك العضلات بالاشتراك مع الأكتين بعملية الانقباض العضلي لأنه بدون وجود كميات كافية من الأكسجين O2 لا تكون هناك كميات كافية من ثلاثي فوسفات الادينوسين ATP، مما يجعل الخيوط العضلية (الميوسين والاكتين) تعمل في ضل ظاهرة الايض اللاهوائي لإنتاج مركب ATP، مما يجعل الاستمرار في الأداء البدني محدوداً لعدم كفاية الايض اللاهوائي لإمداد العضلات العاملة باحتياجاتها من الطاقة. **(نصر الدين، 2009، ص 344)**

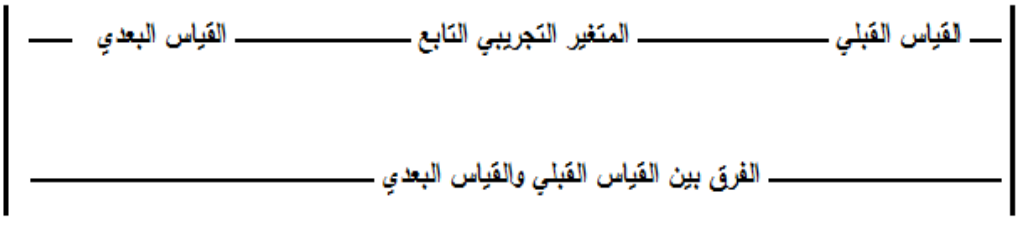
وعليه تستخدم اختبارات الجري الهوائية بشكل شائع لتقدير حجم الأكسجين الأقصى المستخدم بواسطة الميتوكندرية في كل خلايا الجسم، حيث أن الجري لمسافة أطول يعني استخدام أكبر لأكسجين الهواء الجوي الداخل إلى الجسم.

9- إجراءات الدراسة التجريبية الميدانية:

9-1 تصميم التجربة:

إجراء الاختبار القبلي والبعدي باستخدام مجموعة واحدة وفيها تستخدم مجموعة من الأفراد لدراسة الظاهرة بالنشاط الرياضي المطلوب دراسته أو قياسه لدى المجموعة والشكل التالي يوضح النموذج التجريبى لهذا التصميم قمنا بإجراء الاختبار القبلي والبعدي على العينة وعملنا على توجيه النصائح والتعليمات وقمنا بتدوين نتائج القياسات في جداول مخصصة لذلك. **(الشافعي.1995.ص ص 84)**

شكل رقم (1): المتغير التجربى المستقل



بهدف قياس السرعة الهوائية القصوى VMA و الحجم الاكسجيني الاقصى VO2max، كمؤشر للحكم على مدى كفاءة الجهاز التنفسي واختبار مؤشر باراش للطاقة IE، كمؤشر للحكم على مدى كفاءة الجهاز الدوري الدموي من خلال كمية لدم المدفوعة أي الطاقة التي يبذلها القلب في تحريك دورة الدم في الجسم.

3-9 اختبار 5دقائق لبريكسي:

تقيس اختبارات الجري الهوائية السعة الهوائية أو ما يطلق عليه اسم التحمل الدوري التنفسي.

4-9 الغرض من الاختبار :

الغرض من الاختبار هو قياس القدرة الهوائية العظمى (قدرة الجهاز التنفسي والدوري الدموي) من خلال قياس السرعة الهوائية القصوى VMA خلال مدة 5دقائق.

5-9 معايير الاختبار: إن تحديد الاستهلاك الأقصى للاؤكسجين للعدائين يقاس من خلال السرعة المتوسطة للعداء بـ Km/h خلال الـ 5 دقائق من السباق أين كان عدد المختبرين 6 رياضياً حسب المعادلتان الرياضيتان المواليتان فكانت النتائج القياسية كما هو مدون في الجدول رقم (04).

جدول رقم (02): يمثل تصنيفات بريكسي للسرعة الهو ائية القصوى

تصنيفات بريكسي للسرعة الهوائية القصوى حسب الفئة العمرية بدلالة المسافة المتوسطة dmoy و افضل مسافة مقطوعة dmeilleure كما هو ممثل في الجدول (04).

الفئة	12 ans	13 ans	14 ans	16 ans	18 ans	CFA
d/moyenne (m)	1270	1335	1390	1435	1455	1470
VMA (km/h)	15.24	16.02	16.68	17.22	17.46	17.64
d/meilleure(m)	1410	1460	1520	1560	1640	1640
VMA (km/h)	16.92	17.52	18.24	18.72	19.68	19.68

6-9 **علاقة استخلاص VO2max انطلاقا من قيم VMA**

والمعادلة النهائية تتمثل في " VO2max (ml/min.kg) ≈3.5 X VMA "

كما سبق وان ذكرنا بان الهدف من الاختبار هو حساب المسافة المقطوعة dومن ثم استخلاص قيمةVMAوالتي من خلالها يتم استخلاص قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين VO2maxوهو في الحقيقة هدف كل الاختبارات الميدانية المستعملة، لأنه يصعب قياسه ميدانياً.

7-9 قيم السرعة الهوائية القصوى: قام بريكسي بحساب السرعة الهوائية القصوى من خلال جداء المسافة المقطوعة خلال الـ 5 دقائق في المعامل 0.012 كما هو في الجدول رقم (04) **(Cazorla, 1999.P58)**

$$VMA_{(km/h)} = d_{(m)} \times 0,012$$

8-9 جدول رقم (03): التصنيفات المعيارية لبريكسي ودوكار لمستوى اللياقة الهوائية

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

9-9 اختبار مؤشر باراش للطاقة (الاختبار الوظيفي للجهاز الدوري الدموي Barach.J.H)

قام باراش في سنة 1914م، بإعداد معادلة لقياس الطاقة التي يبذلها القلب في تحريك دورة الدم في الجسم، وسماها بمؤشر الطاقة EI.

EI=(ضغط الدم الانقباضي+ضغط الدم الانبساطي)Xمعدل النبض في الدقيقة ÷100.

حيث في التقويم يستبعد رقمان من نتيجة هذه المعادلة ثم يكشف عن الرقم المتبقي حسب مستويات باراش التي قام بتحديدها. **(Arnaud lesserteur, 2009, p204)**

استخدم باراش مؤشر الطاقة للدلالة على كفاءة القلب والدورة الدموية وفقاً لمستويات حددها بنفسه ونشرها عام 1914م.

مثال توضيحي: ضغط الدم الانقباضي 125ملم زئبقي، ضغط الدم الانبساطي 85 ملم زئبقي، سرعة النبض 76 نبضة/ دقيقة فإن ناتج المعادلة يكون 100/(125+85)x 72

فيكون الناتج 15120وبعد استبعاد الرقمين الأول والثاني 20

يكون مؤشر الطاقة =151 **(أبوعلاء وعبد الفتاح وصبحي و، 1995، ص107).**

وقد اعتمد باراش في حساب الطاقة التي يبذلها القلب على كمية الدم التي يدفعها البطين الأيمن إلى الرئتين والبطين الأيسر إلى الأورطي في الدقيقة، وهو ما أطلق عليه اسم الدفع القلبي.

- الغرض من الاختبار:

مؤشر باراش للطاقة هو قياس الكفاءة الفسيولوجية والوظيفية لعضلة القلب والأوعية الدموية.

- الأدوات والأجهزة المستعملة

-جهاز قياس ضغط الدم .سماعة طبية. ساعة إيقاف. مقعد

- الإجراءات العملية:

- حساب النبض بواسطة جهاز ليف.
- حساب ضغط الدم الانقباضي والانبساطي (ملم زئبقي).
- يحسب مؤشر الطاقة بالتعويض في المعادلة، حيث أطلق باراش على الناتج باسم دليل أو مؤشر الطاقة، بحيث هذه النتائج تبين كمية الطاقة التي يبذلها القلب لتحريك دورة الدم في الجسم في الدقيقة، حيث يشير ضغط الدم إلى القوة التي يبذلها الدم في مقاومة جدران الأوعية الدموية. **(رضوان، 2009، ص84).**

- معايير مؤشر الطاقة

استخدم باراش Barach مؤشر الطاقة للدلالة على كفاءة القلب والدورة الدموية من حيث كمية الدم المدفوع وفقاً لمستويات حددها بنفسه ونشرها عام 1914م بالنسبة للأشخاص الأصحاء يكون مؤشر الطاقة لديهم ينتمي للمجال، (110 ـ 160) والحدا لأعلى القوة الفرد العادي هو 200 .

وإذا زادت قيمة المؤشر الطاقوي عن 200 فإنه يعتبر مؤشر لارتفاع غير سوي في ضغط الدم، وإذا قل عن 90 فإنه يعتبر مؤشر هبوط غير سوي في ضغط الدم. **(أبو العلاء، عبد الفتاح، و صبحي، 1995، ص107)**

مناقشة الفرضيات:

1-مناقشة الفرضية الأولى:

تنص الفرضية الأولى:

التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMA لدى عدائي المسافات متوسطة .

بعد الدراسة الميدانية والمعالجة الإحصائية للنتائج المذكورة والتي تفيد بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي و البعدي لقيم VMA ويرى الباحث أن هذه النتائج متوقعة وهذه النتيجة التي تحصلنا عليها تتوافق مع نتائج التجربة التي قام بها الباحثان (ميللروفيكس وميللر) Mellrowiez et Meller عام 1970م بالتعاون مع طاقم من المتخصصين في المجال الطبي الرياضي

على عيينة من 22 لاعب من لاعبي المسافات الطويلة في العاب القوى، حيث قام بتقسيم العيينة إلى مجموعتين متساويتين احدهما باشرت التدريب على مرتفعات إرتفاعها 3000متر، أما المجموعة الثانية قامت بالتدريب على مستوى سطح البحر، حيث تم إخضاع المجموعتين إلى برنامج تدريبي متماثل، وفي نهاية التجربة قامت المجموعتان بالتدريب مرة أخرى على مستوي سطح البحر لمدة 18يوماً بنفس مواصفات البرنامج السابق تقريباً فأوضحت النتائج على وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 3000 متر لصالح المجموعة التي تدربت في المرتفعات، حيث تبين انه من بين أصل أفضل 10 أرقام في هذا السباق، كان منهم ثمانية لصالح من تدربوا في المرتفعات. **(عثمان، 2000، ص.144)**

وعندما نعود للدراسة التي تناولها الأستاذ الدكتور هزاع بن محمد الهزاع و المشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني جامعة الملك سعود – الرياض – المملكة العربية السعودية تناول فيها تأثير المرتفعات على القدرة الهوائية القصوى، حيث تطرق في هذه الدراسة لتأثير الصعود إلى ارتفاع 2100 متر فوق مستوي مستوى سطح البحر وضغط جوي 600 ملم زئبقي على القدرة الهوائية القصوى (لتر في الدقيقة) لدى مجموعة من الذكور تم إجراء اختبارات الجهد البدني لهم باستخدام دراجة الجهد، بهدف إبراز أهم التغيرات الفسيولوجية والوظيفية في الجسم والناتجة عن التعرض لضغط هواء منخفض عند ارتفاع2100 متر فوق مستوي سطح البحر.

وقد توصل الباحث على انه كانت هنالك استجابات لبعض المتغيرات الفسيولوجية القصوى ودون القصوى قبل وأثناء ثم بعد العودة من المكوث مدة 25يوماً على ارتفاع 2100 متر فوق مستوى سطح البحر. **(الهزاع، 2010، ص 199)**

وبالرجوع إلى جانب النظري فقد تحدثنا في الفصل الأول على التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات والتدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie والتي يؤكد دى ماريه 1976 في نفس الوقت على فعالية التدريب Hypoxie في الأماكن المرتفعة بالنسبة لرياضات التحمل **(عثمان، 2000، ص25)**، وهذا التدريب له تأثير في مستوى كفاية القلب والرئتين والدورة الدموية وبالتالي تؤثر أو تعطي أفضلية لفعاليات المسافات الطويلة إذا وضعوا في برامجهم هكذا تدريب **(Laurent Schmitt, p15)** .

ومن خلال كل هاته المعطيات فإن الفرضية التي وضعها الباحث **محققة.**

2- مناقشة الفرضية الثانية:

تنص الفرضية الثانية:

التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى عدائي المسافات المتوسطة.

بعد الدراسة الميدانية والمعالجة الإحصائية للنتائج المذكورة في الجدول رقم (09) والتي تفيد بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية ببين القياس القبلي و البعدي لقيم **VO2MAX** ويرى الباحث أن هذه النتائج متوقعة

وهذه تم تأكيدها من طرف العديد من الباحثين والدراسات التي تناولت مثل هذه الموضوعات وهو ما تم تأكيده من طرف بعض النتائج والتجارب العلمية التي أجراها كل من ليزن وهولمان، عام 1972م على ستة لاعبين اختصاص 5000 متر بهدف التعرف على تأثير عملية التدريب لمدة أسبوعين في إرتفاع مابين 1950متر و2800 متر على مستوى كفاءة الجهاز الدوري. **(عثمان، 2000، ص142)**

وهذا ما تم تأكيده منطرف(Easton ;1986) و (Whipp.1994) بأن عملية التكيف الناتجة عن التعرض للمرتفعات (هيبوكسي) لبضعة أيام ينتج عنها زيادة تدريجية في التهوية الرئوية VE.

وهذه النتيجة تتفق كذلك مع النتيجة المتحصل عليها من خلال الدراسة التي أقيمت على مجموعة من الذكور تم إجراء اختبارات الجهد البدني لهم باستخدام دراجة الجهد، بهدف معرفة مدى استجابة بعض المتغيرات القصوى ودون القصوى قبل وأثناء ثم بعد العودة إلى المنخفض من خلال مدة التربص التي أقيمت على الارتفاع 2100 متر فوق مستوى سطح البحر. **(الهزاع، 2010، ص96)**

وبالرجوع إلى جانب النظري فقد تحدثنا في الفصل الأول على التدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie وردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات.

إن شدة الاستجابة هذه لنقص الأكسجين "هيبوكسي Hipoxie "تحدد قدرة الشخص في تأقلمه بالمرتفع وان الزيادة في عدد مرات التنفس ينتج عنها ضيق في التنفس وقلوية تنفسية عندما تزداد مدة الإقامة بالمرتفع، فان عدد مرات التنفس ترتفع تدريجيا، وعدد ضربات القلب تبدأ في التناقص والزيادة في عدد كريات الدم الحمراء مما يرفع من سعة نقل الأكسجين في الدم. **(Charles M, thiebauld, 1998, p121)**

وهذا التدريب له تأثير في مستوى كفاية القلب والرئتين والدورة الدموية وبالتالي تؤثر أو تعطي أفضلية لفعاليات المسافات الطويلة إذا وضعوا في برامجهم هكذا تدريب **(Laurent Schmitt, p15)**

ومن خلال هذه التوضيحات والدراسات السابقة فان الفرضية التي وضعها الباحث **محققة.**

3- مناقشة الفرضية الثالثة:

تنص الفرضية الثالثة:

التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى الجهاز الدوري الدموي لدى عدائي المسافات متوسطة

بعد الدراسة الميدانية والمعالجة الإحصائية للنتائج المذكورة في الجدول رقم (10) والتي تفيد بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية ببين القياس القبلي و البعدي لقيم الجهاز الدوري الدموي ويرى الباحث أن هذه النتائج متوقعة.

وهذا ما يتو افق مع نتائج الدراسة السابقة التي تناول من خلالها الباحث تأثير المرتفعات على القدرة الهو ائية القصوى، تطرق في هذه الدراسة لتأثير الصعود إلى إرتفاع 2100متر فوق مستوي مستوى سطح البحر وضغط جوي 600 ملم زئبقي على القدرة الهو ائية القصوى (لتر في الدقيقة) ومعدل ضربات القلب وتركيز حمض اللبن لدى مجموعة من الذكور تم إجراء اختبارات الجهد البدني لهم باستخدام دراجة الجهد.

من خلال هذه النتائج نجد أن مستوياتها بعد العودة من المرتفعات عادت إلى معدلاتها عند مستوي سطح البحر، مما يدل أن المتغيرات الفسيولوجية القصوى تتأثر بصورة أشد من تأثر المتغيرات دون القصوى.

ومن خلال هذه النتائج نقول بان اللاعبين أصبح لديهم تحسن نسبي في الكفاءة الفسيولوجية والوظيفية للجهاز الدوري الدموي.

وبالرجوع إلى جانب النظري فقد تحدثنا في الفصل الأول على التدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie وردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات.

وعليه من خلال النتائج المتوصل إليها في تحليل النتائج الخاصة بالفرضية الثالثة التي تقول "أن التدريب في المرتفعات ترفع من مستوي كفاءة الجهاز الدوري الدموي للرياضيين "، ومن هنا وفي إطار وحدود وظروف ما

ترمي إليه هذه الدراسة وحسب ملاحظتنا يمكننا القول أن الفرضية الثالثة قد تحققت

4- مناقشة الفرضية العامة:

تنص الفرضية العامة للدراسة إلى:

التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المتطلبات الفسيولوجية لدى عدائي المسافات المتوسطة.

انطلاقا من تفسيرات نتائج الفرضيات الجزئية الثلاثة والتي بينت معنوية الفروق في التدريب في المرتفعات وتأثيرها على بعض المتطلبات الفسيولوجية بين القياس القبلي و البعدي 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 النتائج المتوصل إليها في تحليل النتائج الخاصة بالفرضية الثلاث التي تقول "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.**

استنتاج العام: وتبعا للنتائج التي تحصلنا عليها في دراسة للإشكالية التي تبحث في التدريب في المرتفعات بهدف معرفة المؤشرات الفسيولوجية المتأثرة، وكما حاولنا ربط العلاقة الجدلية بين تأثير التغيرات الفيزيائية بالمرتفع وفسيولوجيا وظائف الأعضاء من خلال عملية التكيف والمدة الضرورية لذلك قصد الوصول بمستوي الأداء الوظيفي لمختلف أجهزة الجسم لدى عدائي المسافات النصف طويلة.

وبعد إدراجي للفرضيات التي رأيناها مناسبة لإشكالية الدراسة وبعد الدراسة التطبيقية تمكن لنا من خلال النتائج المتوصل إليها في هذه الأماكن حتى لا يتفاجأ الرياضيون بردود الأفعال الفسيولوجية، مما قد يكون له تأثير نفسي وتشير نتائج التجارب هنا إلى أن ردود الأفعال الناتجة عن التربص للمتغيرات الموجودة في الأماكن المرتفعة تتباين من لاعب لآخر، بمعنى أن اللاعب الذي يمتلك أفضل الأرقام على مستوى سطح البحر ليس بالضرورة أن يكون الأفضل في حالة الأماكن المرتفعة، حيث يؤكد جروفر Grover عام 1983م ان مستوى النقص في الضغط الأوكسجين يختلف من لاعب لأخر. **(عثمان، 2000، ص147)**

كما أن عملية التدريب على المرتفعات وبعد العودة إلى المنخفض يحسن من القدرة في الأداء البدني والوظيفي للرياضي وذلك من اجل تحقيق أفضل النتائج وخاصة في اختصاصات التحمل الهوائي و اللاهوائي من خلال الزيادة في الحجم الأقصى الاوكسجيني بعد العودة إلى مستوى سطح البحر، كما هو مبين في التجربة التي قام بها الباحثان ميللروفيكس وميللر عام 1970م بالتعاون مع طاقم من المتخصصين في المجال الطبي الرياضي فأوضحت النتائج على وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 3000متر لصالح المجموعة التي تدربت في المرتفعات، حيث تبين انه من بين أصل أفضل 10أرقام في هذا السباق، كان منهم ثمانية لصالح من تدربو في

المرتفعات، كما أشارت النتائج إلى أن مستوى أقصى سعة لاستهلاك الاوكسجين قد اثبت انه هنالك فروق معنوية لصالح المجموعة المتدربة بالمرتفع. **(عثمان ،2000، ص144)** وهو ما يخدم الفرضيات الثلاثة وكذلك زيادة السعة الاوكسيجينية واكتساب قدرة على إستخلاص الدين الاوكسجينيd'oxygène dette للتعويض العجز الناتج في التحمل اللاهوائي وهذا من خلال زيادة تركيز ميوغلوبينmyoglobine العضلات وهذا ما يتوافق مع العديد من الدراسات والبحوث في هذا المجال التي تنص على أن التدريب في المرتفعات يزيد بشكل كبير في تركي الميوغلوبين العضلي مقارنة بالتدريب وهو ما جعل الدراسة التي قمنا بها تخدم الأهداف المسطرة لعينة الدراسة المتمثلة في فريق عدائي سباقات النصف.

خاتمة:

وبالرجوع إلى حيثيات الدراسة ونتائجها اتضحت لنا معالم ومميزات عينة البحث من ناحية التطور الوظيفي لكل من الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي وتأثيره على الأداء بعد الانتهاء من فترة التربص والعودة إلى مستوى سطح البحر الذي كان الهدف منه هو تطوير القدرة الهوائية عدائي السباقات النصف طويلة، وهذا ما يترك لدينا العديد من التساؤلات والتأويلات تكون محل دراسة معمقة لفهم أكثر خصائص هذه الفئة وعليه فان طموحاتنا تتمثل في توسيع مجال الدراسة ليشمل عوامل أخرى مثل دور هذه التربصات في الرفع من القدرة اللاهوائية من خلال تكيف الجهاز العضلي مع ظروف الهيبوكسي بهدف تأخير التعب...الخ، وتوسيع عينة البحث لتشمل فئات أخرى تخصص الرياضات اللاهوائية.

الإحالات والهوامش:

1-أبو العلا عبد الفتاح، (1997)، محمد صبحي حسانين، **فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي**، ط1، القاهرة، دار الفكر العربي.

2- أبو العلاء أحمد عبد الفتاح، احمد نصر الدين، (1993)، **فسيولوجيا اللياقة البدنية**، ط1، القاهرة، دار الفكر العربي.

3- العيسوي عبد الرحمان، (1996)، **مناهج البحث العلمي**، ط1، مصر، المكتب العربي الحديث.

4- بهاء الدين إبراهيم سلامة، (2000)، **صحة الغذاء ووظائف الأعضاء**، ط1، القاهرة، دار الفكر العربي.

5- بهاء الدين إبراهيم سلامة، (2000)، **فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني**، ط1، القاهرة.

6- حسن أحمد الشافعى، سوزان أحمد على، (1995)، **مبادئ البحث العلمي في التربية البدنية والرياضة**، ط1م، الإسكندرية، نشأة المعارف.

7- حسين أحمد حشمت، نادر محمد شلبي، (2003)، **فسيولوجيا التعب العضل**، ط1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر.

8- حسين علي حسن العلي، (2005)، **أساسيات في علم السيولوجيا**، ط1، العراق، محاضرات الأكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية.

9- الحسناوي احمد يوسف، (2014)، **مهارات التدريب الرياضي**، بابل، دار صفاء للنشر والتوزيع.

10- خير الدين على أحمد عويس، (1997)، **دليل البحث العلمى**، ط1، القاهرة، دار الفكر العربى.

11- رافع صالح فتحي، (2009)، **الفسيولوجية الرياضية وتدريب المرتفعات**، ط1، بغداد، دار دجلة.

12- ساطع إسماعيل ناصر، (2005)، **فسيولوجية تدريب المرتفعات للمسافات الطويلة**، العراق، الأكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية.

13- عبد الجبار توفيق البياتي، (2007)، **البحث التجريبي واختبار الفرضيات**، الأردن، دار النشر جهينة.

14- عطية حمدي، (1996)، **منهجية البحث العلمي وتطبيقاتها في الدراسات التربوية والنفسية**، ط1، القاهرة، دار النشر للجامعات.

15- عمار باحوش، (1995)، **مناهج البحث العلمي وطرق إعداد البحوث**، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية.

16- فؤاد أبو حطب، آمال صادق، (1991)، **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي**، ط1، القاهرة.

17- محمد الحسن الحمود، (2002)، **علم الغدد الصماء**، ط1، عمان، الأهلية للنشر والتوزيع.

18. Arnaud Lesserteur. **(**2009). **Entraineur De Football, la préparation physique.** France: Edition Actio.

19. Brikci A., Hanifi H., Dekker. (1998)**. Technique d'évaluation physiologique**. Alger: comité olympique.

20. Cazorla G. et Leger L**. (**1993)**. Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Epreuves de course navette et épreuve Vam-éval.** ÉdAREAPS .

21. Cazorla G. et Abaoubida Y**.** (1997)**. Le bio-logiciel. Un logiciel d'évaluation des capacités physiologiques, d'orientation, de contrôle et de suivi de l'entraînement.** Éd. AREAPS.

22. Charles M .**thiebauld, pierre sprumont, L'enfant et le sport**, (1998).Bruxelle : boeck université.

23. Chrstèle Manuelle. **les 5 fonctions vitales** .**(** 2008). France: editions LAMARRE,

24. Edward L .FOX. **Bases physiologiques de l'activité physique**, (1981).paris: Editions Vigot,

25. Grégoire Millet, Laurent Schmitt. **S'entrainer en altitude**, (2011) . paris: Editions De Boeck Université.

26. Hugues M., Roland F, et Henry V. (2007). **Physiologie du sport –Bases physiologiques des activités physiques et sportives**-. 6ème. Paris: Edition, Elsevier Masson SAS.

27. Julius H.Comroe Jr. **physiologie de la respiration** .**(**1977). paris: Masson, edution .

28. Mathews, D. K, E. L. and. **The physiological basis of physical education and athletics**, (1981).3rd .Philadelphia: W.B. Sauders Co

29. Veronique Billat. (2003). **Physiologie et méthodologie de l'entrainement /de la théorie à la pratique**. 2ème. Belgique: édition .book université.

30. Jack H. et all. (2006). **Physiologie du sport**. Paris: Edition De Boeck.

31. Rose-Marie Hamladji .(1988) . **précis de sémiologie**, Alger.

32. Waeineck jurgain. (1986). **Manuel d'entraînement.** Paris :EDITION VIGOT.

المجلات:

33. مجلة الإبداع الرياضي، المجلد رقم(10)، العدد رقم (01) ، جوان 2019، جامعة المسيلة، الجزائر.

الملاحق: نتائج الاختبارات القبلية والبعدية

جدول (01) يمثل قيم كل من المسافة المقطوعة d(m)وقيم السرعة الهوائية القصوى VMA

رقم المختبر	d (m)		VMA (Km/h)		VMA تصنيفات	
	القياس القبلي	القياس البعدي	القياس القبلي	القياس البعدي	القياس القبلي	القياس البعدي
01	1440	1580	17.28	18.96	جيد	جيد جدا
02	1580	1610	18.96	19.32	جيد جدا	جيد جدا
03	1360	1510	16.32	18.12	اكبر من المتوسط	جيد جدا
04	1510	1580	18.12	18.96	جيد جدا	جيد جدا
05	1320	1450	15.84	17.40	اقل من متوسط	جيد
06	1440	1560	17.28	18.72	جيد	جيد جدا

2/ **جدول (02)** يمثل قيم كل من VMAوقيم VO2MAX

رقم المختبر	VMA (Km/h)		VO2MAX(ml/min.kg)	
	القياس القبلي	القياس البعدي	القياس القبلي	القياس البعدي
01	**17.28**	**18.96**	**60.48**	**66.36**
02	**18.96**	**19.32**	**66.36**	**67.62**
03	**16.32**	**18.12**	**57.12**	**63.42**
04	**18.12**	**18.96**	**63.42**	**66.36**
05	**15.84**	**17.40**	**55.44**	**60.90**
06	**17.28**	**18.72**	**60.48**	**65.52**

3/الجدول (03) يمثل اختبار الضغط الشرياني ومعدل النبض و مؤشر الطاقة للقياس القبلي والبعدي

الرقم	الضغط الشرياني				معدل النبض ER		مؤشر الطاقة IE	
	انقباضي SYS		انبساطيDIA					
	ق قبلي	ق بعدي	ق قبلي	ق بعدي	ق قبلي	ق بعدي	ق قبلي	ق بعدي
1	126	120	75	70	76	72	152,76	136,8
2	143	130	80	74	80	74	178,4	150,96
3	129	125	74	71	68	64	138,04	125,44
4	123	120	76	70	76	72	151,24	136,80
5	115	110	62	62	70	68	123,9	116,96
6	120	115	70	65	64	64	121,6	115,2