الإقامة والتدريب في المرتفعات بين التكيف البدني والفسيولوجي

د.مالك رضا – جامعة ام البواقي- الجزائر – malek1972@gmail.com

ملخص:

تهدف الدراسة إلى التعرف على الاقائمة والتدريب في المرتفعات من خلال الاطلاع على اهم الاجراءات المتخذة للتأقلم والتكيف البدني والفيسيولجي والتغيرات الفزيائية الموجودة في الأماكن والمدن المرتفعة على سطح البحر. من اجل التعرف على كيفية ضبط حمولات التدريب حسب مختلف المرتفعات و عند مستوى سطح البحر. والتعرف على المدة الكافية للتدريب حتى يتم التأقلم والتكيف . وكيف يؤدي التدريب تحت نقص الأوكسجين الى تحسين مستوى الأداء الرياضي.

الكلمات المفتاحية: التدريب في المرتفعات ،التكيف البدني، التكيف الفسيولوجي.

Abstract:

The study aims to identify the menu and training in the heights through and review the most important measures taken to adapt, the physical and physiological adaptation and the physical changes that exist in the places and cities high on the surface of the sea. In order to learn how to adjust training loads according to different heights and at sea level. And to identify the sufficient period of training in order to adapt and adapt. How does training under hypoxia improve athletic performance.

Key words:

Altitude training, physical conditioning, physiological adaptation

ISBN:978-9931-9721-1-2

1- مقدمة وإشكالية الدراسة:

ولأولمبياد 1952 اثر كبير على دفع عملية البحث العلمي في المجال الرياضي ...، حيث تركزت جهود العلماء والمتخصصين خلال تلك الفترة وحتى يومنا هذا في البحث عن أفضل الطرق والوسائل المؤدية للارتقاء بالمستوى البدني والرياضي بمختلف الرياضات التخصصية، وقد أسفرت هذه الجهود على ظهور العديد من التساؤلات والاستفسارات المستحدثة في تلك الفترة، والتي وجدت الإجابة عليها فقط في مجالات العلوم الأخرى وبالتحديد في المجال الطبي (Weineck 1994).

وطبيعة التدريب والمنافسات الرياضية تختلف من منطقة إلى أخرى حسب مختلف المناطق والظروف المناخية حتى يتم تأقلم وتكيف الرياضي حسب طبيعة هذه الظروف، فقد قام الكثير من الباحثين بدراسات للتعرف كيف يتم التدريب العلمي والعملي والمنهجي وظروف الإقامة والتدريب حسب مختلف المناطق خصوصا على مستوى أعلى من سطح البحر وما هي التغيرات والاستجابات الناتجة لوظائف أجهزة الجسم المختلفة مثل وظائف الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي والجهاز العضلي.

ويرى كل من Hollmann et Hettinger 1989 النجاح الجزئي الحادث من جراء الاستعانة بالعلوم الطبية، فما يتعلق بالإجابة على الأسئلة والاستفسارات المشار إليها يشكل البداية الحقيقة لدخول التدريب الرياضي إلى المجال العلمي (محمد عثمان، 2000، ص20).

فخلال دورة الألعاب الأولمبية الصيفية بالمكسيك 1968 وتحديدا بمدينة مكسيكو العاصمة ذات الارتفاع 2200 متر فوق مستوى سطح البحر ظهرت حالات مفاجئة للرياضيين حيث وصل متسابقين الماراتون والمسافات الطويلة إلى خط النهاية وهم في حالة صحية يرثى لها، كغثيان واصفرار الوجه والزبد في الأفواه وغيرها من الحالات المثيرة كانت نقطة تحول جديدة في مسيرة الطب الرياضي، وخاصة أن الحالة اقتصرت على رياضيي الدورة غير المكسيكيين، مما دفع الباحثين في فسيولوجيا الرياضة والتدريب الرياضي إلى القيام بالدراسات لمعرفة الأسباب الرئيسية التي أدت إلى تلك الحالات المثيرة للجدل (علي زاوي، 2014، ص5).

إن عملية التدريب والمنافسات تمثل في مستوى أعلى من مستوى سطح البحر وتفاوت هذا الارتفاع الذي يصل أحيانا إلى " 10000" (عشرة آلاف) متر فوق سطح البحر، يمثل ركنا هاما من أركان عملية التدريب وبخاصة مع توسع قاعدة النشاط البدن3ي وانتشار الرياضة على

ISBN:978-9931-9721-1-2

مستوى العالم، وكذلك يحقق مستويات عالية في الرياضة القمية. فإن انتقال اللاعبين للتدريب في المرتفعات تمثل ضرورة التعرف على خصائص هذه الأماكن من حيث تأثيرها على العملية التدريبية من خلال التغييرات التي تحدث للجسم نتيجة للتدريب في المرتفعات.(تامر الداودي، 2016)

2- الاطار المنهجي للدراسة:

2-1- إشكالية الدراسة:

- **التساؤل الرئيسي للدراسة:** يمكن صياغة إشكالية هذه الورقة البحثية بالتساؤل الرئيس التالي:

كيف يتم الإقامة والتدريب في المرتفعات للتكيف البدني والفسيولوجي لدى الرياضيين؟

- التساؤلات الفرعية للدراسة:

- كيف تتم الإقامة والتدريب في المرتفات ؟

- ماهي اهم الاجراءات المتخذة للتأقلم والتكيف البدني والفيسيولجي ؟

الفرضيات:

- التغيرات البدنية والفسيولوجية المرتبطة بالاقامة والتدريب في المرتفات.

- التغيرات الفزيائية الموجودة في الأماكن والمدن المرتفعة على سطح البحر.

اهداف البحث:

- تكمن أهداف البحث في التعرف على كيفية ضبط حمولات التدريب حسب مختلف المرتفعات و عند مستوى سطح البحر.

- التعرف على المدة الكافية للتدريب حتى يتم التأقلم والتكيف .

- التدريب تحت نقص الأوكسجين يؤدي الى تحسين مستوى الأداء الرياضي.

منهج وأدوات الدراسة:

منهج الدراسة: استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي لتوضيح كيف تم تطوير العملية التدريبية في حالة نقص الأوكسجين في المرتفعات على مستوى سطح البحروكيف يتم التأقلم والتكيف البدني والفسيولوجي .

الاطار النظري للدراسة:

التدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie:

ISBN:978-9931-9721-1-2

التدريب تحت نقص الاوكسجين أو ما يسمى (الهيبوكسيا) مصطلح مركب من اللفظ الأول Hypo بمعنى نقص، أم الثاني Oxie بمعنى أوكسجين وبذلك فمصطلح هيبوكسيا يعني في مجال التدريب الرياضي نقص الأوكسجين.

الهيبوكسيك: في مجال التدريب الرياضي "والذي يعني نقص في كمية الاوكسجين عند قيام اللاعب بأداء مجهود بدني متواصل إذ يؤدي ذلك الى زيادة الدين الأوكسجين ويتم ذلك عن طريق وضع برامج خاصة مناسبة للفعالية المستعملة" (حسين علي العلي وعامر فاخر، 2010، ص140)

حيث عند قيام اللاعب بأداء مجهود بدني متواصل إذ يؤدي ذلك الى زيادة الدين الأوكسجيني(dette d'oxygéne) اذ يقل ضغط الأوكسجين نتيجة انخفاض سرعة انتشاره من الدم الى انسجة العضلات. والتدريب تحت ضغط جوي منخفض واحد من الوسائل المساعدة في التدريب من اجل تعويد الجسم على الأداء في ظروف نقص الأوكسجين، وهناك كثير من التساؤلات عن فائدة التدريب في ظروف نقص الأوكسجين إذ أن كثيرا من الدراسات حول هذا الموضوع تركزت على قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (vo_2max) بوصفه دليلا للكفاءة البدنية الذي يتطور على وفق هكذا تدريبات(Grégoire Millet,2011,p155)

تأثيرات نقص الأكسجين على العضوية:

أ- من الناحية الفسيولوجية: ان التواجد بالمرتفع بسبب ضغط يطبق على العضوية ينتج عنه تغيرات فسيولوجية ينتظر ان يكون لها دور في تطوير كفاءة الرياضيين كما يمكن ان تكون سببا في حدوث التعب.(Roels et al,2006 ; Schmitt et al,2006)

ب- من الناحية البيولوجية: ان التدريب تحت ظروف نقص الاوكسجين تظهر تأثراته مباشرة على مستوى النسيج العضلي لأن الكمية التي تصل الى النسيج غير كافية لانتاج الطاقة الكافية لإعادة صناعة جزيئات ATP: (Grégoire Millet,2011,p15)

إذ تبين ان التدريب تحت نقص الاكسجين تنتج عنه تاثيرات فسيولوجية منها زيادة قدرة العضلة على تكوين ATP هوائيا ولا هوائيا وتزداد قدرة التمثيل الغذائي في الخلايا وزيادة عدد الميتوكوندريا بالإضافة الى زيادة في كمية الجلايكوجين المخزون في العضلات والانزيمات المنشطة لتكوينATP.(ساطع إسماعيل ناصر،2005 ص38).

ردود الافعال الفسيولوجية في المرتفعات:

ISBN:978-9931-9721-1-2

ان الضغط الجوي يتناقص بدلالة الارتفاع مع بقاء نسبة الغازات المكونة له ثابتة حيث نسبة الوكسجين o_2 في الجو 21% ، ولكن ضغط الاوكسجين Po_2 يتناقص بالتوازي مع تناقص الضغط الجوي.

ان هذا التناقص لـ Po_2 في هواء الشهيق ينعكس على كل مراحل تدرج الضغط le gradients من الحوصلات حتى الخلايا.

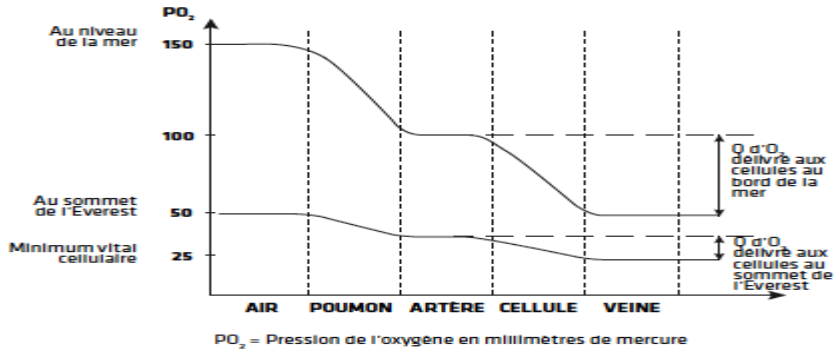
ان النقص في الاوكسجين هذا على مستوى (الحويصلات، الدم، الخلايا) يعمل على تحريض الية العمل الفسيولوجي المضاد لتناقص Po_2 من اجل رفع معدل نسبة خ2 الضروري للخلايا(Richalet et Rathat199). كما ان النقص الحاد للأكسجين يعمل على تنبيه المستقبيلات الطرفية chémorécepteur périphériquesواثارة زيادة معدل التنفس hyperventilationومعدل ضربات القلب tachycardieوهي استجابات أولية عند التواجد بالمرتفع ، لأجل زيادة تدفق Flux O_2من الجهاز التنفسي الى الدوري الدموي.

ان شدة الاستجابة هذه لنقص الاوكسجين " هيبوكسي » Hypoxie تحدد قدرة الشخص في تأقلمه بالمرتفع وان الزيادة في عدد مرات التنفس hyperventilation يتنتج عنها ضيف في التنفس Hypocapnie وقلوية تنفسية Alcalose Respiratoire.

عندما تزداد مدة الإقامة بالمرتفع فان عدد مرات التنفس ترتفع تدريجيا، وعدد ضربات القلب تبدأ في التناقص والزيادة في عدد الكريات الحمراء polyglobulie مما يرفع من سعة نقل الأوكسجين في الدم. حيث ان القلوية التنفسية يتم لعادة توازنه الطبيعي خلال (3-4) أيام للتخلص من نسبة ثاني أوكسيد الكربون عن طريق الكلى.

بالرغم من عملية التأقلم هذه فان الكفاءة البدنية الهوائية performance physique aérobie تتناقص اثناء التواجد بالمرتفعات وهي مؤشر على انخفاض مستوى الاستهلاك الأقصى للأكسجين Vo_2 max وهذا التناقص يكون بالتوازي مع تناقص تواتر القلب الأعظمي Fc max الذي يتناقص بداية من اليوم الثالث من الإقامة من 3000 متر (Charles M , et al 1998, p121).

ISBN:978-9931-9721-1-2



الشكل 1 - تأثير نقص الأكسجة على تقليل PO_2 في سلسلة الأكسجين

اثبتت دراسة زاوي علي (2020) ان عملية التدريب على المرتفعات وبعد العودة الى المنخفض يحسن من القدرة في الأداء البدني والوظيفي للرياضي وذلك من اجل تحقيق افضل النتائج وخاصة في اختصاصات التحمل الهوائي واللاهوائي من خلال الزيادة في الحجم الأقصى الأوكسيجيني بعد العودة الى مستوى سطح البحرو هذا ما أكدته دراسة التي قام بها الباحثان Mellrowiez et Meller U بالتعاون مع طاقم من المختصين في المجال الطبي الرياضي على عينة من من 22 لاعب من لاعبي المسافات الطويلة في العاب القوى ، حيث قام بتقسيم العينة الى مجموعتين متساويتين احداهما باشرت الدريب على مرتفعات ارتفاعها 2000 متر اما المجموعة الثانية قامت بالتدريب على مستوى سطح البحر ، حيث تم اخضاع المجموعتين الى برنامج تدريبي متماثل ، وفي نهاية التجربة قامت المجموعتين بالتدريب مرة أخرى على مستوى سط البحر لمدة 18 يوما بنفس مواصفات البرنامج السابق تقريبا فاوضحت النتائج على وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسبلق 3000 متر لصالح المجموعة التي تدربتفي المرتفعات، حيث تبين انه من بين اصل 10 ارقام في السباق، كان منهم 08 لصالح من تدربو في المرتفعات.

وزيادة السعة الاوكسجنية واكتساب قدرة على استخلاص الدين الاوكسوجيني la dette d'oxygène للتعويض العجز الناتج في التحمل اللهوائي وهذا من خلال زيادة تركيز ميوغلوبين myoglobine العضلات وهذا ما يتوافق مع العديد من الدراسات والبحوث في هذا المجال التي تنص على ان التدريب في المرتفعات يزيد من بشكل كبير في تركيز الميوغلوبين العضلي مقارنة بالتدريب على مستوى سطح البحر وهذا ما تناولته عدة أبحاث منها دراسات كل من

ISBN:978-9931-9721-1-2

(Hoppeler et Desplaches,1992) و(Vigot et al) على أربعة مجموعات من الأشخاص يخضعون لتدريب فتري hypoxie intermittent والتي اثبتا من خلالها في قدرة الالياف العضلية على تحمل تركيز إضافي من الهيموغلوبين ، وهذا ما يسمح بالقدرة على استيعاب وتثبيت كمية إضافية من الأكسوجين ستعملها الجسم كمخزون إضافي لتعويض متطلبات الدين الاوكسوجيني.(زاوي علي ، مجرالي أحلام، 2020، ص376)

تاثيرات المرتفعات على القدرة الهو ائية القصوى:

من المعروف أن القدرة الهوائية القصوى(VO_2 max) تتأثر سلبا بالمرتفعات حيث تشير الدراسات العلمية إلى أن هناك فقدانا في القدرة الهوائية القصوى يصل الى 3.5 % لكل 305متر صعود فوق ارتفاع 1500متر من مستوى سطح البحر(أي أن الانخفاض في القدرة الهوائية القصوى يبلغ حوالي 12-15 % عند الصعود الى مستوى 2500متر فوق سطح البحر). على ان البعض يعتقد ان الانخفاض في القدرة الهوائية القصوى قد يكون على صورة اشد من ذلك. (هزاع محمد،2009ص 194).

الجدول لرقم(01) يبين الضغط الجوي وضغط الأكسجين تبعا للارتفاع عن مستوى سطح البحر

الارتفاع(متر)	الضغط الجوي(ملم زئبقي)	ضغط الأكسجين(ملم زئبقي)
مستوى سطح البحر	760	159.2
1000	674	141.2
2000	596	124.9
3000	526	110.2
4000	462	96.9

المصدر: هزاع بن محمد الهزاع، موسوعات مختارة في فسيولوجيا النشاط والاداء البدني، 2009، ص194

- التغيرات الفزيائية الموجودة في الأماكن والمدن المرتفعة على سطح البحر:

ISBN:978-9931-9721-1-2

يشير كل من findeisen linke, pickenhain 1989 et hollmann , hettinger 1974, weineck 1983 الى التغيرات الفزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة تبدأ في الظهور بصورة واضحة عند ارتفاع 1500 متر عن مستوى سطح البحر و اعلى وتنحصر في الأتي:

- تغيرات في مستوى الجاذبية الأرضية(بالنقص).
- تغيرات في ضغط الهواء والضغط الجزئي للأكسجين (بالنقص).
- تغيرات في مستوى كثافة ومقاومة الهواء(بالنقص).
- تغيرات في ضغط بخار الماء(بالنقص).
- تغيرات في درجة الحرارة (النقص).
- تغيرا في مستوى الأشعة فوق البنفسجية(بالزيادة).

1-التغييرات التي تحدث في الضغط الجوي:

تقل نسبة الضغط الجوي عنه في مستوى سطح البحر حيث أن الارتفاعات التي تتراوح مسافة ارتفاعها من(500-1800م)فوق سطح البحر يقل فيها الضغط البارومتري نسبة من50%-390 ,(MMHO)بالانخفاض الجوي يتبعه بالمثال نسبة ضغط الأكسجين كأحد مقومات الهواء, ويزداد النقص في ضغط الأكسجين كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر.

2 -الضغط الجزئي للأكسجين:

يحدث أن انخفاض الضغط الجزئي للأكسجين يزداد كلما زاد مستوى الارتفاع حيث ينخفض بمقدار 25% عنه في سطح البحر في حالة ما يكون الارتفاع (1800) متر وقد يزيد ليصل إلى 50% نقص في الضغط الجزئي للأكسجين في حالة ما يكون مستوى الارتفاع يزيد عن (4800) متر.

ولابد من التفرقة بين جزئي الأكسجين وضغط الهواء، والجدير بالذكر أن جزيء الأكسجين لا يتغير ولكن الذي يحدث هو انخفاض في الضغط الجوي الذي يؤثر على الضغط الجزئي نفسه، ويؤثر انخفاض الضغط الجزئي في المرتفعات على مكونات الهواء الأخرى (النيتروجين وثاني أكسيد الكربون)

3-الجاذبية الأرضية:

ISBN:978-9931-9721-1-2

يقل مستوى الجاذبية الأرضية كلما ابتعد الإنسان عن سطح الأرض ويزداد الانخفاض تباعا كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض، لذلك فإن تفاوت الارتفاعات يمكن الاستفادة منها في الأداء البدني وخاصة المراحل التي يتم فيها انتقال الجسم بالكامل في الهواء.
(بعيدا عن الأرض) كحركات الجمباز والوثب، حيث يساعد ذلك على الأساس الحركي للاعب وإمكانية تأثير وزن الجسم على الأداء.

4-الأشعة فوق البنفسجية:

تزداد قوة الأشعة فوق البنفسجية في المرتفعات بصورة طر دية وكلما زاد الارتفاع زاد تركيز الأشعة، ويمثل هذا النوع من أشعة الشمس تأثيرا مباشرا على الجسم كالجلد والعينين, ونظرا لانخفاض درجات الحرارة في المرتفعات فإن الفرد لا يشعر بتأثير الأشعة فوق البنفسجية إذا كان لابد من عدم التعرض مباشرة لهذه الأشعة وعلى اللاعب ارتداء الملابس التي تقي الجلد من التعرض المباشر للشمس في المرتفعات.

5-درجة الحرارة:

تنخفض درجة الحرارة في المرتفعات بنسبة متفاوتة ويتناسب هذا الانخفاض طرديا كلما زاد الارتفاع وفي هذا الصدد يمكن استغلال هذا التغير في أداء الرياضات التي تتطلب الاستمرار في الأداء لفترات طويلة اعتمادا على انخفاض حرارة الجو وإمكانية زيادة حجم (مسافات) التدريب بصورة تخدم هذه الرياضات.

6-كثافة الهواء:

تنخفض كثافة ومقاومة الهواء كلما ارتفعنا عن سطح البحر ويأتي انخفاض كثافة الهواء بسبب نقص الغازات في تركيب الهواء نفسه، ويؤثر ذلك بصورة مباشرة على ميكانيكية التنفس وانخفاض معدل التنفس كما تؤثر على تمثيل الأكسجين في الجسم ويؤثر كذلك على الدفع القلبي. (على محمد ذكى 1983 ،ص 581-585).

هذا وقد اكدت دراسة المراجع المتاحة الى التغيرات سابقة الذكر تتأثر جميعا سلبيا (بالنقص)، في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر فيما عدا درجة الأشعة فوق البنفسجية فهي المتغير الوحيد الذي يتأثر بالزيادة. (محمد عثمان،2000، ص 123-124).

ISBN:978-9931-9721-1-2

كما يشير المختصون في الطب الرياضي الى انه في حالة الارتفاع عن مستوى سطح البحر بمقدار 5000متر تبدأ احتمالات حدوث اضرار صحية للأفراد غير المدربين، كما يرى Hollmann, Hettinger 1989أن عملية الإقامة في الأماكن التي تزيد ارتفاعها 9000 متر لفترات طويلة ودون أجهزة مساعدة قد يؤدي الى الوفاة بسبب درجة التغيرات الفزيائية وأثرها على أجهزة الجسم المختلفة.

الاستجابات الفسيولوجية:

الاستجابات الفسيولوجية التي تحدث عند مستوى سطح البحر عندما يكون الضغط الجوي 760 مملي زئبق يكون الضغط الجزئي للاكسوجين 159 ملل زئبقي. هذه الاستجابات الفسيولوجية تختلف كثيرا كلما ارتفعنا على سطح البحر ، حيث يقل الضغط الجزئي للأوكسجين في الهواء الجوي، وبالتالي يصعب وصول الاكسجين للأنسجة وينتج ذلك نقص الاكسجين بالجسمhypoxie .

الجدول رقم (02): يبين مراحل الاقامة في المرتفعات

التغيرات	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
خصائص المرحلة	**تغيرات سريعة حادة**	**انخفاض التغيرات الحادة**	**الأقلمة**
المدة	**7-10 ايام بداية من 3-4أيام**	**2أسبوع**	**المدة بداية من الأسبوع 3**
وصف عام	تغيرات حادة في جميع وظائف الجسم.	اختفاء تدريجي للتغيرات الحادة – يقل التمثيل الغذائي ويعود الى مستواه في نهاية الأسبوع الثالث.	عودة الى الوظائف الطبيعية.
التنفس	زيادة التهوية- صعوبة التنفس- زيادةاستهلاك الأكسجين.	يقل معدل التنفس- تزيد التهوئة الرئوية القصوى استجابات اقل 10%	عودة الى مستوى سطح البحر.
الجهازالدوري	زيادة معدل القلب – ارتفاع ضغط الدم-تغيرات ECG	انخفاض تدريجي- تحسن نشاط القلب الكهربائي- يظل الضغط مرتفعا.	عودة الى الحالة الطبيعية.
الجهازالعصبي	نشاط سميثاوي- اختلال التوافق- أرق- تعب- خمول- صداع.	اكتما كما في سطح في مستوى سطح البحر	طبيعي
التدريب والمنافسة	أول 24 ساعة منافسة او بعد 3 أسابيع بخفض التدريب الى الثلث	لا منافسة . تدريب ثلث الحمل	بداية الحجم الطبيعي للتدريب. منافسة بعد هذه الفترة.

المصدر : ابو العلاء عبد الفتاح، فسيولوجيا التدريب الرياضي ،ط1، دار الفكر العربي ، القاهرة، 2003، ص493

ISBN:978-9931-9721-1-2

جدول رقم (03) يبن الظاهر الايجابية والسلبية للأداء في المرتفعات

ظواهر ايجابية	ظواهر سلبية
سجل بود بيامون Bod Beamon في الوثب الطويل واستمر حوالي ربع قرن.	هزيمة جيم ريون Jim Ryun صاحب الرقم العالمي القياسي في سباق 1500 متر جري من المتسابق الكيني كيب كينو kip Keno.
سجل رالف دوبل Ralph Dobell الرقم العالمي 800متر	هزيمة رون كلارك Ron Clarkصاحب الرقم العالمي في 5000-10000 متر وجاء السادس بعد خمسة متسابقين يعيشون في المرتفعات

المصدر: ابو العلاء عبد الفتاح، فسيولوجيا التدريب الرياضي ،ط1، دار الفكر العربي ، القاهرة، 2003،ص494

خصائص التدريب في المرتفعات:

- لا تقل فترة التدريب في المرتفعات عن 2-2.5 شهر.
- تتأثر الأقلمة بالفروق الفردية.
- تقليل حمل التدريب وعدم إقامة المنافسات خلال المرحلة الحادة والأقل من الحادة وتخفيض حمل التدريب ما بين 60-70% .
- يحدد زمن مرحلة الأقلمة الحادة بعودة مؤشرات التنفس والدورة الدموية لمستوى سطح البحر، وزمن الحالة الأقل من الحادة بعودة مستوى استشفاء هذه المؤشرات بعد الحمل المقنن الى مستوى سطح البحر.
- الرياضي المدرب جيدا يتأقلم أسرع من غير المدرب بدرجة جيدة عند التدريب في المرتفعات.
- يمكن ان يؤدي التدريب في المرتفعات الى تأثيرات سالبة على مستوى الأداء عند سطح البحر نتيجة نقص كتلة الجسم العضلية ونقص الحد الأقصى لمعدل وحجم الضربة والجفاف.
- الرياضي الذي يتدرب على عند مستوى سطح البحر وينافس في المرتفعات يجب ان يشارك في المنافسة أول 24 ساعة من وصوله الى المرتفعات وقبل ظهور التغيرات الحادة، أو يصعد الى المرتفعات قبل المنافسة بما لا يقل عن أسبوعين ويفضل 4-6 أسابيع.

الأساليب التدريبية الحديثة كبدائل التدريب في المرتفعات لعملية التكيف:

ISBN:978-9931-9721-1-2

حيث سعى المختصون في الطب الرياضي على جعل الرياضي يتدرب في ظروف مواتية شبيهة بالتدريب في المرتفعات عن طريق تصميم غرف يكون التنفس اصطناعي وأقنعة .نقص الأوكسجين. ويؤكد ذلك كلا من ريسان خريبط ، ابوالعلا عبد الفتاح(2016) ان التدريب على المرتفعات اصبح له ادوات تدريبية تستخدم لتحاكي العديد من التغيرات التي تطرأ على الجسم من خلال تغير الضغط الجزئي للأوكسجين كقناع المرتفعات وخيام التدريب المعدلة.(رياس خريبط ، ابوالعلا عبد الفتاح، 2016، ص673)

1- غرف التكيف على المرتفعات:

حيث صُممت غرف التكيف على المرتفعات في مستشفى سبيتار لتكون مرافق نظامية للضغط ونقص الأكسجين، حيث تستخدم نظامًا خاصًا لترشيح الأكسجين من أجل تقليل تركيزه في الهواء. كما تتوفر بالغرف خاصية محاكاة الارتفاعات تتراوح ما بين 500 إلى 4500 متر فوق سطح البحر، وهو ما يتيح للرياضيين إمكانية التكيف على المرتفعات، حيث يمكنهم الإقامة وسط أجواء مريحة عالية الارتفاع مع إجراء التدريبات في مرافق عند مستوى سطح البحر.

ويسمح هذا النظام للرياضيين بتحسين قدرات التحمل من خلال تحفيز الجسم على زيادة إنتاج خلايا الدم الحمراء، ومن ثم تزداد نسبة الأكسجين في الدم. ويجب على الرياضيين المكوث ما لا يقل عن 12 ساعة يوميًا ليلًا أو نهارًا في غرف نقص الأكسجين أو الغرف المحيطة لمدة 3-6 أسابيع، و يُجرى لهم فحص للمؤشرات الحيوية ومستويات تشبع الدم بالأكسجين يوميًا من قبل أحد مختصي علم وظائف الأعضاء. يشار هنا إلى أن مستشفى سبيتار يضم 25 غرفة للتكيف على المرتفعات، وتوفر جميعها خدمات إقامة فاخرة من فئة الخمس نجوم.

2- التدريبات الرياضية باستخدام القناع :

الأساليب التدريبية الحديثة في التدريبات الأوكسجنية وللأوكسجينة والتي تهدف الى الى تطوير الجهازين الدوري والتنفسي من بينها كذلك التدريبات الرياضية باستخدام القناع.

تذكر جبار رحيمة الكعبي (2017) انه تستخدم هذه التدريبات في العديد من الألعاب وتهدف الى تطوير الجهاز الدوري التنفسي وباستخدام التدريبات الاوكسجنية واللاوكسجنية وتؤدي هذه التدريبات بلبس قناع على الفم والانف فيه فتحات يمكن التحكم فيها بدخول وخروج كمية من الهواء فعندما تستخدم فتحات قليلة لدخول الهواء يعني قللنا كمية الاوكسجين

ISBN:978-9931-9721-1-2

الداخلة للرئتين أي يكون التدريب بنقص الاوكسجين وهي تدريبات تشبه أسلوب التدريبا بالمرتفعات حيث يظل الأوكسجين كلما ارتفعنا عن سطح البحر، ففي كثير من البلدان لا تتوفر مرتفعات او إقامة المعسكرات في المرتفعات فيعوض عنها بعدة تدريبات تسمى تدريبات الهيبوكسك وظهر في الفترة الأخيرة التدريب باستخدام القناع.

والاساس الفسيولوجي والكيميائي لهذه التدريبات يتلخص في ان نقص الاوكسجين في الدم اثناء الجهد البدني يؤثر على الكلية فتفرز مادة تسمى العامل الكلوي وكذلك يؤثر على الكبد فيفرز مادة تسمى الجلوبيولين فيحدث تفاعل لهاتين المادتين في الدم فتكون هرمون ESP فيحمل هذا الهرمون عن طريق الدم الى نخاع العظم الأحمر فيؤثر علىالخلايا التي تنتج كريات الدم الحمراء فيحفزها على انتاج اعداد كبيرة من كريات الدم الحمراء التي تحمل الهيموغلوبين فيقوم الهيموغلوبين بحمل الاوكسجين فتزداد كمية الاوكسجين التي يحملها الدم فيتم انتاج الطاقة داخل العضلات ويستمر العمل العضلي لتنفيذ التدريبات الرياضية رغم نقص الاوكسجين فتتحسن الاستجابات والتكيفات والتغيرات الوظيفية للجهازين الدوري والتنفسي وبالتالي يتحسن الأداء.

المراجع:

المراجع العربية:

1- حسين علي العلي ،عامر فاخر شغاتي، (2010) استراتيجيات طرائق واساليب التدريب الرايضي، ط1 ، بغداد، دار الكتب والوثائق.

2- عبد المالك شتوي ، يزيد قلاتي، (2019)، تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي مسافات النصف طويلة ، مجلة الابداع الرياضي، المسيلة، المجلد 10، العدد02، ص250-268.

3- هزاع بن محمد الهزاع (2009)، موسوعات مختارة في فسيولوجيا النشاط والأداء البدني،

4- زاوي علي ، مجرالو أحلام(2020)، البعد الفسيولوجي للتريب بالمرفعاث في الرفع من القدرة الحيوية ، مجلة الابداع الرياضي، المسيلة، المجلد 11، العدد02، ص355-379.

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

6- على محمد ذكى وآخرون (1983)، السباحة التنافسية . أسس التدريب المائي والأرضي، القاهرة، دار الفكر العربي.

ISBN:978-9931-9721-1-2

7- ابو العلاء عبد الفتاح(2003)، فسيولوجيا التدريب الرياضي ،ط1، دار الفكر العربي ، القاهرة.

ريسان خريبط، أبو العلاء عبد الفتاح، (2016)، التدريب الرياضي، القاهرة، مركز الكتاب للنشر.

المراجع الأجنبية :

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

- Charles M,thiebauld,pierre sprumont, L’enfant et le sport ,boeckuniversité, bruxelle1998.

-https://www.sport.ta4a.us/human-sciences/athletic-training/1275-training-in-the-highlands.html consulté le 01/05/2021 a 10.30.
-https://www.aspetar.com/medical-services-single.aspx?id=330&lang=ar consulté le 22/04/2021.a 11.20.
- https://www.training-fb.com/2017/10/blog-post.html. consulté le 30/03/2021 a 22.30

ISBN:978-9931-9721-1-2