التدريب وفق أنظمة انتاج الطاقة

التدريب وفق أزمنة الاداء

التدريب وفق الارتفاع عن مستوى سطح

أعداد وتقديم :

طالبات الماجستير

بإشراف :

أ.د. سهاد قاسم سعيد

التدريب وفق أنظمة انتاج الطاقة

أنظمة الطاقة وأنواعها :

وتعرف الطاقة بأنها " القدرة على اداء عمل ، والنشاط البيولوجي يشمل حركة الجزيئات خلال غشاء الخلية وحدوث فرق الجهد الكهربائي على غشاء الخلية العضلية والعصبية كما يشمل عمليات التمثيل الغذائي بما تحتويه من بناء وهدم وكذلك حركات الفتائل الدقيقة داخل الليفة العضلية لإتمام الانقباض العضلي. وتعتمد علوم التربية الرياضية على معرفة طريقة انتاج الطاقة عند الانسان وتتضح اهمية ذلك عندما يفكر الفرد بحيوية الجسم وعلاقته بنوع الحركة والنشاط الرياضي الذي يستطيع انجازه فمثلاً يتطلب القيام بالأنشطة السريعة حجماً معيناً من الطاقة خلال فترة قصيرة من الزمن ، وهناك انشطة اخرى تحتاج الى تغيير نوع الطاقة من دقيقة الى اخرى

تعد الكاربوهيدرات المصدر الأساسي للطاقة واهمها وذلك لان كمية الأوكسجين الذي تحتاجه الكاربوهيدرات لأكسدتها اقل من كمية الأوكسجين الذي تحتاجه الدهون لهذا فهي المصدر الأساسي للطاقة اثناء الجهد البدني والطاقة الناتجة لا تستخدم بصورة مباشرة في اداء العمل العضلي ولكنها تستخدم في تكوين المركب الكيميائي ثلاثي ادينوسين الفوسفات (ATP)

يعد موضوع انتاج الطاقة من اهم المواضيع التي تتصل اتصال مباشر بالنشاط والتدريب الرياضي فالتنوع الكبير في مختلف الانشطة الرياضية بصورة عامة من حيث حجم الحمل التدريبي وشدته يقابله تنوع مماثل في انتاج الطاقة وتختلف الانشطة الرياضية في متطلباتها من الطاقة ،فمثلا يتطلب القيام بالنشطة السريعة حجما معينا من الطاقة خلال مدة قصيرة من الزمن مثل انشطة العدو (٤٠٠م،٢٠٠م،١٠٠م) والوثب بأنواعه وبعض انواع السباحة وبالمقابل فان انشطة اخرى تحتاج الى تغير الطاقة من دقيقة الى اخرى كما في العاب الكرة (القدم ،السلة،الطائرة ،اليد وغيرها) كذلك اختراق الضاحية والمارثون .

تعرف الطاقة:- هي تلك الحرارة التي يعبر عنها بالسعرات الحرارية.

الطاقة :- القدرة على اداء العمل وهي تتكون وتتحول داخل الجسم عن طريق عمليات الايض .

١

مصادر الطاقة :

ان للطاقة مصادر كثيرة وتعد الشمس المصدر الام لكل مصادر الطاقة وتقسم الطاقة الى ستة اشكال وهي :-

(الكيميائية، الميكانيكية ، الحرارة ،الضوئية ، الكهربائية ،النووية او الذرية) ان الجسم الانسان بصورة عامة والرياضي بصورة خاصة يحتاج الى طاقة لغرض القيام بالنشاط والاداء البدني ألتخصيصي كل على وفق الفعالية الرياضية ويحصل الجسم على هذه الطاقة من المواد الغذائية بعد ان تجرى عليها عمليات وتغيرات حيوية تسمى بالأيض (Metabolism)

انظمةانتاج الطاقة تقسم الى نظامين هما :-

النظام اللاهوائي :- يعتمد هذا النظام في انتاجه للطاقة على نظامين هما

اولا – النظام الفوسفاجيني

ثانيا :- نظام حامض اللاكتيك

اولا – النظام الفوسفاجيني :

هو احد انظمة الطاقة المستخدمة لاعادة تكوين مركب ال(ATP). يتميز هذا النظام بسرعة تحويل الطاقة ويعد اسرع نظام من نظم انتاج الطاقة لأنه يعتمد على اعادة تكوين (ATP) عن طريق مادة كيميائية اخرى مخزونة في العضلة تسمى فوسفات الكرياتين (cp)

ان مجموع ال(ATP+CP) يسمى بالنظام الفوسفاجيني وان المخزون الكلي لاتكفي الا لثواني معدودة تقدر بحوالي (١-٤) ثا ويمكن ان تصل لغاية (٦ثا) خلال الاداء بالشدة العالية جدا اما كمية الـ (CP) الموجودة في العضلات فتقدر بحوالي (١٧-٢٥) مل مول /كغم عضل وهذه الكمية تكفي للاستمرار بالإداء العضلي وبشدة عالية لمدة (٧-١٥ثا) وان العناصر البدنية المرتبطة بهذا النظام هي (القوة العظمى الثابتة والمتحركة والسرعة والقوة والقدرة)

وخصائص هذا النظام:

- لا يعتمد على سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية (نظام سريع) .
- يعتمد على مركب فوسفات الكرياتين كمصدر لإنتاج الطاقة .
- يعمل هذا النظام بفعاليات ذات شدة عالية ولمدة زمنية قصيرة.
- مدة عمل هذا النظام قصيرة جدا تتراوح من (٢-٢٥ثا) اواقل من (٣٠ثا) .
- تحدث تفاعلات هذا النظام في السايتوبلازم منطقة عمل الخيوط الانقباضيبة (الاكتين والمايوسين).

وان الدراسات التي اجريت من قبل وجدوا ان اعادة بناء (ATP) وال(CP) تتم بصورة سريعة وقد وجد انه خلال (٣٠ثا) من مدة الاستشفاء يعاد بناء حوالي (٧٥%) من هذا المركب وخلال (١،٥د) يعاد بناء (٨٧%) وخلال (٣د) يعاد بناء (٩٨%) ومن هنا فان اعطاء (٢-٣د) راحة بين التكرارات ضروري جدا للوصول الى الاستشفاء الرياضي التام .

ثانيا :- نظام حامض اللاكتيك (تحلل الكلايكوجين لاهوائيا)

تعريف حامض اللاكتيك :- هوحامض ضعيف جدا يتكون نتيجة تحلل الكلويكوجين المخزون بالعضلة لغرض الحصول على الطاقة (ATP) في حالة غياب الاوكسجين وان زيادته يؤدي الى حدوث التعب العضلي والشعور بالألم.

يعد هذا النظام الخط الثاني لإنتاج الطاقة ضمن النظام اللاهوائي غير ان مصدر انتاج الطاقة هنا ليس ال(CP) وانما هو الكلايكوجين وينتج في الاصل عن طريق الكاربوهيدرات او المواد الكاربوهيدراتية التي يتناولها الانسان (الغذاء) او عن طريق المركبات الجاهزة (الأغذية الرياضية)اذ يتحول خلال عمليات الهضم الى سكر كلوكوز يحمل بواسطة الدم ثم يخزن في الكبد ويتميز هذا النظام بسرعة امداد العضلة بالطاقة (ATP) لذا فان الانشطة الرياضية التي تؤدي بالسرعة القصوى خلال مدة زمنية (١-٣د) تعتمد بدرجة كبيرة على النظام الفوسفاتي بالاعتماد على مركب (CP) ونظام حامض اللاكتيك ومنها (٤٠٠م-٨٠٠م) عدو وان العناصر المرتبطة بهذا النظام هي (تحمل السرعة ،تحمل القوة الثابتة والمتحركة).

ولغرض تطوير الكفاءة العضلية للرياضي الذي تقع فعاليته او نشاطه الرياضي تحت هذا النظام وخصوصا عداء ال(٢٠٠م-٨٠٠م) يقترحان يكون عدد التكرار بالنسبة للتمارين التي تقع تحت هذا النظام بين (١-٣) مرات وبشدة حمل عالية إي ان عدد ضربات القلب تصل الى اكثر من (١٨٠ض/د) مصحوبة بتمرينات تهدئة مستمرة كالجري الخفيف بشدة (٤٠-٦٠%) لغرض المساعدة في سرعة الاستشفاء والتخلص من حامض اللاكتيك المتراكم وبسرعة خلال مدة (٣٠ثا) تقريبا وعلى عكس ذلك اذا كانت مدة الاستشفاء عبارة عن مشي اوجلوس او استلقاء على الارض فان سرعة التخلص من حامض اللاكتيك تنخفض وسوف تستعرق مدة زمنية اطول من (١-٢) ساعة وسوف يحدث تاخر في عملية الاستشفاء والتخلص من الارهاق

اهم مميزات هذا النظام

- يحدث التعب العضلي نتيجة تراكم حامض اللاكتيك .
- لا يحتاج الى وجود الاوكسجين لتحرير الطاقة .
- يعتمد فقط على الكاربوهد رات (الكلايكوجين _ الكلوكوز)كمصدر للطاقة
- يعمل هذا النظام في الفعاليات ذات الشدة العالية ولمدة زمنية طويلية نسبيا تتراوح بين(٣٠ثا-٣د).
- يحتاج الى مجموعة من التفاعلات الكيميائية.

النظام الهوائي :

يعد المصدر الهوائي من اكبر المصادر لإنتاج الطاقة الاانه يتطلب مئات التفاعلات الكيميائية ومئات الانظمة الانزيمية وجميعها اكثر تعقيدا من تفاعلات وانزيمات النظامين اللاهوائية (الفوسفاجيني واللاكتيكية)وتحدث تفاعلات هذا النظام داخل الخلية العضلية في حيز محدود_تعرف ببيوت الطاقة (المايتوكندريا) وهي عبارة عن تركيب جيبي اوعضوي اوخيطي حقيقة النواة وتعد مركز التنفس الخلوي وانتاج الطاقة الحيوية للخلية اذ تجري فيها تفاعلات الاكسدة والاختزال واهم مميزات هذا النظام :-

١-يعم يعتمد هذا النظام على الاوكسجين لإنتاج الطاقة .

٢-يعتمد على الكاربوهيدات والدهون ونادرا جدا على البروتينات لإنتاج الطاقة .

٣-ان الطاقة المتحررة من هذا النظام كبيرة جدا .

٤-يحتاج تحرير الطاقة في هذا النظام الى مدة زمنية طويلة مقارنة بالأنظمة السابقة .

٥-يعمل هذا النظام في الفعاليات ذات الشدة المعتدلة ولمدة زمنية طويلة تتراوح ما بين (٣-٥د فاكثر) كما في فعاليات (١٥٠٠م-١٠٠٠٠م) والمارثون ..

ومن خلال ما تقدم ان انظمة انتاج الطاقة نجد ان هناك نظامين للتفاعلات الكيميائية اللاهوائية وهما النظام الفوسفاجيني ونظام حامض اللاكتيك او الجلكزة اللاهوائية اوالتحلل الكلايكوجيني اما التفاعلات الهوائية فهناك تفاعل واحد وبهذا يتوافر الى جسم الرياضي ثلاثة انظمة لإنتاج الطاقة يتم من خلالها تزويد الجسم والعضلات بالطاقة اللازمة للاستمرار بأداء العمل الوظيفي كل على وفق الفعاليته والجدول ادناه يوضح ذلك .

المقارنة بين انظمة انتاج الطاقة الثلاثة.

وجه المقارنة	التفاعلات اللاهوائية	التفاعلات اللاهوائية	التفاعلات الهوائية
	النظام الفوسفاجيني ATO–PC	نظام التحلل الكلايكوجيني	نظام الهوائي
مصدر الطاقة	كيمائي(فوسفات الكرياتين)	غذائي (كلايكوجين)	غذائي (كاربوهيدرات،دهون)
سرعة انتاج الطاقة	الاسرع	سريع	بطئ
استعادة بناء ATP	محدود جدا	محدودة	بلا حدود
التعب العضلي	لا يحدث	يظهر التعب بسبب تراكم حامض اللاكتيك	لا يظهر التعب لأكسدة حامض اللاكتيك
المدة الزمنية التي يستغرقها	حتي ٣٠ثا	حتى ٤د	٥د فاكثر، وقد تصل الى عدة ساعات

ويمكن تلخيص الفوائد التطبيقية واستخدامات نظم انتاج الطاقة في المجال الرياضي :

- تصنيف الانشطة الرياضية .
- تصميم برامج التدريب المختلفة وفقا لتنمية كفاءة نظم الطاقة بمستوياتها.
- تصميم برامج الاستشفاء في اثناء التدريب وبعده باستخدام الوسائل المختلفة.
- تنظيم تغذية الرياضي سواء قبل اواثناء اوبعد التدريب لضمان استمرارية الامداد بالطاقة كذلك سرعة تعويض مصادرها. ضبط وزن الحسم من خلال البرامج الغذائية واختيار نوعية التدريبات التي تحقق ذلك.
- تحسين مقاومة التعب في اثناء التدريب والمنافسة.
- الاختبارات والمقاييس الفسيولوجية لنظم الطاقة.

استخدامات الطاقة في المجال الرياضي

في برامج التدريب

٢ـ في تأخير ظهور التعب

٣ـ من حيث الغذاء والاداء

٤ـ المحافظة على وزن الجسم

٥ـالمحافظةعلى درجة حرارة الجسم

التدريب وفق ازمنة الاداء :

ويقصد به الزمن الذي يستغرقه اللاعب في أداء التمرين او المسافة التي يستغرقها اللاعب في أداء تمرين واحد او مجموعة تمارين داخل الوحدة التدريبية . مثال : تمرين باتجاه السرعة : ٤٠ متر في خمسة ثواني او ٦٠ م في ٧.٣٠ ثا.

اولاً – طرق التحكم في درجة الحمل : تمثل طرق التحكم في درجة الحمل أهمية كبرى في العملية التدريبية حيث يتمكن المدرب بواسطتها من تقنين حمل التدريب بحيث يتناسب مع الهدف الموضوع من اجله والتحكم في درجة الحمل تتمثل في عملية التغيير في العوامل التالية :

أ- شدة الحمل .

ب- حجم الحمل .

ج- فترات الراحة .

د- الكثافة .

أ- التغيير في شدة الحمل : ويمكن للمدرب التغير في شدة الحمل باستخدام الطرق والأمثلة التالية :-

١. التغير في سرعة الأداء.

٢. التغير في الثقل المستخدم في التدريب .

٣. التغير في درجة التوقيت .

٤. التغير في طبيعة الأدوات المستخدمة .

٦-زيادة الصعوبة أو السهولة في الأداء المطلوب .

ب : التغير في حجم الحمل : تشكل عملية التغير في حجم الحمل أيضا أهمية كبرى للعملية التدريبية ويمكن لنا التغير في حجم الحمل المستخدم صعودا أو هبوطا عن طريق : -

١. التغير في فترة دوام المثير : مثل زيادة او خفض فترة التمرين الواحد أي ان زيادة او نقصان زمن التمرين المحدد للمطاولة تعني زيادة الحمل وتقليل الزمن يعني انخفاض الحمل .

٢. التغير في عدد مرات التكرار في الأداء

٣. التغير في عدد مرات الإعادة في الوحدة التدريبية ككل .

ج- التغير في فترات الراحة : تعتبر فترات الراحة البينية بين كل أداء ، كذلك فترات الراحة بين المجموعات وبين الوحدات التدريبية ، وكذلك الأسبوعية غاية في الأهمية بالنسبة للعملية التدريبية يمكن التحكم في درجة الحمل من خلال التغيير في شكل ومضمون فترات الراحة المستخدمة .

ومن امثلة ذلك :-

١. التغير في نوع ومواصفات الراحة المستخدمة (ايجابية – سلبية) .
٢. إطالة أو تخفيض زمن الراحة بين الأداء .
٣. إطالة أو تخفيض زمن الراحة بين مجموعات الأداء .
٤. إطالة أو تخفيض زمن الراحة بين الوحدات التدريبية .
٥. إطالة أو تخفيض زمن الراحة الأسبوعية.

د: استخدام كثافة الحمل: تمثل الكثافة العلاقة الترابطية التراكمية بين مكونات حمل التدريب (الشدة ، الحجم ، الراحة) فكلما كانت العلاقة قوية وقريبة بين مكونات الحمل كانت الكثافة قوية والعكس صحيح ، وقوة العلاقة بين المكونات تعني قوة شدة الحمل و يمكن التحكم في درجة الحمل من خلال التغيير في ديناميكية الكثافة وتوجيه التدريب حسب الهدف التدريبي المخطط له من خلال التحكم بالمكونات (الشدة ، الحجم ، الراحة).

<u>الإرشادات التي يجب ان تراعي في العلاقة بين مكونات حمل التدريبي عند ضبطه والتحكم فيه:</u>

١. التدرج عند الزيادة في مكونات الحمل.
٢. أسهل طريقة هي الزيادة في المكون والحفاظ على ثبات بقية المكونات.
٣. الارتقاء بدرجة الحمل الكلية بفضل الزيادة في حجم الحمل أولا.
٤. إذا ما زادت الشدة تخفض الكثافة (زيادة الراحة البدنية).
٥. البدء بزيادة الحجم قبل الشدة، والكثافة عند الناشئين.

و لكي يشكل حمل التدريب وفقا لهذه المكونات الأربعة معاً على أساس سليم تستطيع أن نزيد من شدة الحمل أو من حجمه كل على حده ولكن لا يمكن أن نرتفع بالشدة والحجم معا

ويتوقف اختيار المكون الذي يرغب المدرب الارتفاع به وتنميته على:

التدريب وفق الارتفاع عن مستوى سطح البحر :

ان بيئة تدريب المرتفعات يشار اليها بالظروف التي يحدث فيها تعرض الجسم لنقص الاوكسجين "نقص محتوى الاوكسجين في الدم" ،ويحدث ذلك نتيجة تعرض الجسم الى ظروف غير طبيعية كإنتقال اللعب في الاماكن التي تعلو سطح البحر او صعود المرتفعات حيث انخفاض الضغط الجزئي للاوكسجين في الهواء الجوي ومن ثم حدوث نقص في كمية الاوكسجين التي يستنشقها اللاعب اثناء النشاط البدني مما يؤدي الى حدوث انخفاض في الضغط الجزئي للاوكسجين في الدم الشرياني ومن ثم نقص الاوكسجين في خلايا وأنسجة الجسم اي تعرض الجسم الى زيادة في الدين الاوكسجيني ويؤدي ذلك الى انخفاض قدرة الفرد على الاداء والاستمرار في النشاط وهبوط مستوى الإنجاز.

وبذلك تعمل على انتاج الطاقة اللاهوائية وانتاج حامض اللاكتيك ، ولهذا اصبحت هذه التدريبات تصلح لرفع مستوى قدرة الرياضي اللاهوائية واللاكتيكية، كما تعتمد هذه التدريبات في تنمية القدرة الهوائية ايضاً .

ويعرفها علاوي (٢٠٠٠) بأنها "التدريب بتعمد للتقليل من توصيل الاوكسجين للخلايا عن طريق تقليل عدد مرات التنفس اثناء الاداء بحيث يقل المجموع الكلي لعدد مرات التنفس خلال الاداء .

التغيرات الحيوية المرتبطة بتدريبات المرتفعات:

١. تغيرات معدل التنفس في الدقيقة . (زيادة) .
٢. تغييرات في كمية دفع الدم في الدقيقة . (زيادة) .
٣. تغييرات في عدد كرات الدم الحمراء . (زيادة) .
٤. تغيرات في بلازما الدم مما يؤدي الى زيادة كميات الأكسجين المنقولة عبر الدم.
٥. تغييرات في كمية هيموجلوبين الدم . (زيادة) .
٦. تغيرات في الشعيرات الدموية (زيادة في السمك وكثرة في التعرجات) .
٧. تغييرات في درجة اللزوجة في الدم . (زيادة) .
٨. تغييرات في مستوى أقصى سعة لاستهلاك الأوكسجين . (زيادة) ..

فترات التدريب في المرتفعات :

١. **فترة التأقلم :** تستمر عادةً هذه الفترة مدة (٥) أيام ودلك جاء للأخذ بالاعتبار ارتفاع الضغط الشرياني في المرتفعات ، وزيادة العمل القلبي ، إضافة الى نقص

كمية الدم الواصلة الى المخ ، حيث ان هذه العوامل تؤدي بالتالي الى النقص في الجهد المبذول من قبل اللاعبين .

وان الية هذه الفترة (التأقلم) تكمن في الزيادة في التركيز على هيموكلوبين في الدم الذي يزيد بمعدل (٢٠%) على ارتفاع (٢٨٠٠) متر، وكذلك تحدث زيادة بنفس النسبة في كريات الدم الحمراء ، ولكن بصورة متعاقبة حيث ان التدريبات في هذه الفترة تقتصر على الهرولة الخفيفة وتمارين بسيطة ، بذلك ينصح للذين يذهبون الى المرتفعات لأول مرة بلبس الاحذية الدافئة للحفاظ على توازن رشيق وايقاع حركي جيد.

٢- **فترة التدريب النظامي:** تمتد هذه الفترة من (١٤-١٢) يوم ، حيث يتم التركيز خلال هذه الفترة بإعتماد التدريبات التي تسبب ظهور وتطوير الدين الاوكسجيني ، ففي فعالية (٤٠٠) ومتر و(٨٠٠) متر فإن (٥٠%) من طاقة اللاعب استهلكت في التزويد الهوائي ، بذلك ينتج زيادة في حامض اللاكتيك ، وعدم القدرة على التحمل.

فبذلك عند تدريب المرتفعات يجب توزيع حمل التدريب من خلال اعطاء الاهمية للتمرينات ، ويفضل بذلك اعطاء فترات راحة محدودة لجلب انتباه اللاعب الى التفاعل والاحساس بأنه متمرس والنمط الجسمي لدى اللاعبين يلعب دوراً مهماً في عملية الاستشفاء كما عند الرياضيين الذين لديهم حجم العضلات كبير نسبياً يكون التكيف الاستشفاء لديهم بشكل أبطأ مقارنةً مع اللاعبين الذين يتميزون بالنمط النحيف ، ويمكن تحسين حالة الاستشفاء عند اللاعبين من خلال تنظيم جلسات مساج . ويجب على المدرب ملاحظة الزيادة في معدل استهلاك الاوكسجين خلال الاستشفاء التي تكون مدتها (٨-٦) دقائق ، والزيادة تكون (٩.٥%-٧%) وعلى ارتفاع (١٠٠٠) متر فوق سطح البحر .

٣- فترة الاستشفاء: وتتراوح هذه الفترة بين (٨-٦) أيام وتمتاز هذه الفترة بخفض شدة وحجم التمرين الى ان يعود اللاعب الى مستوى سطح البحر ، ثم تبدأ بعدها التدريبات الاعتيادية الخاصة بالمرتفعات التي من خلالها يحسن اللاعب من حالته التدريبية ، وبفترة (١٠) أيام تقريباً يبدأ ظهور التحسن على اللاعب نتيجة قيامه بالتدريبات الخاصة بالمرتفعات، وفي بعض الاحيان يظهر التحسن في حدوده العليا على اللاعب

التكيفات الطويلة الامد الناتجة عن تدريب المرتفعات

التكيف حالة فسيولوجية تأتي نتيجة العمل البدني أو الجهد العضلي نتيجة التدريب المنظم بحيث يستطيع الرياضي من خلال التكيف أن يصل للتطور والوصول إلى حالة أعلى من الحالة السابقة.

اما التأقلم فيعبر عنه بالحالة النفسية للفرد "بأنه تأقلم مع بيئته ومجتمعه الجديد وما شابه

أما التكيفات الحاصلة فهي :

التأقلم الطبيعي (Acclimatizution):

هي عملية تكيف طويلة الامد نتيجة التعرض لظروف بيئية طبيعية. وتحدث هذه الحالة عند تعرض الافراد لبيئات مختلفة ولفترات زمنية طويلة تحدث لديهم تكيفت خاصة تعرف بالتأقلم الطبيعي ، وقد تستمر هذه الحالة أو العملية لمدة عدة أيام أو أشهر بناءاً على طبيعة التغير البيئي والاستجابة الحيوية المترتبة عليه ، وان وقت عملية التأقلم الطبيعي غير ثابت .

التأقلم الصناعي (Acclimation): هي عملية تكيف طويلة الامد نتيجة للتعرض الى ظروف بيئية مفروضة أو مصنعة ، وتحدث هذه العملية عند التعرض بصورة متقطعة لظروف مصنعة لتكون التأقلم الصناعي .

المدة اللازمة للتأقلم في المرتفعات:

ان المدة اللازمة للتأقلم التام في المرتفعات فتعتمد على مقدار الارتفاع، إلا أنه بشكل عام يمكن القول أنه يلزم أسبوعين للتأقلم لارتفاعات عند أو أقل من (٢٣٠٠) متر فوق سطح البحر. ويعتقد كذلك أن التأقلم للمرتفعات يزول في غضون (٣-٢) أسابيع بعد العودة إلى مستوى سطح البحر،غير أن القدرة الهوائية القصوى تتأثر سلباً في المرتفعات، بل تظل متأثرة حتى بعد فترة من التأقلم في المرتفعات و تأثر تدريب المرتفعات على الرياضيين بصورة عامة :

١. تحسن في مستوى الأداء .
٢. تحسن في عملية التمثيل الغذائي .
٣. تحسن في نظم إنتاج الطاقة .
٤. زيادة في الهيموكلوبين الدم .
٥. تحسن في الصحة العامة .
٦. انخفاض في معدل ضربات القلب .

تأثير تدريب المرتفعات على أنجاز القدرة اللاهوائية :

من خلال السباق التي أجريت في اوقات ماضية أظهر النتائج على وجود تحسن في أزمنة ركض (٨٠٠-٤٠٠-٢٠٠-١٠٠) متر للرجال ، و (٨٠٠-٢٠٠-١٠٠) للنساء في دورة الالعاب الاولمبية في المكسيك عام (١٩٦٨) عما كانت عليه في الالعاب الاولمبية في طوكيو (١٩٦٤) ، وسبب ذلك يعود الى كفاءة الهواء في المرتفعات نتيجة لمقاومة اقل للحركة اثناء السرعة العالية.

كما أظهرت فعاليات أخرى تعتمد على القدرة اللاهوائية تحسن في نتائجها وهي (الوثب والرمي والقفز) ويعود ذلك بسبب أنخفاض مستوى الجاذبية الارضية في المرتفعات .

بذلك يمكن القول بأن تدريب المرتفعات يحسن ويطور القدرات والقابليات اللاهوائية لدى الرياضيين لإستخدام هذه القدرة في الفعاليات القصيرة والسريعة والتي تكون مهمة في تحقيق الانجاز الافضل، من خلال زيادة في القدرة اللاهوائية لدى الفرد الرياضي

نماذج لتدريبات تحت ظروف نقص الاوكسجين

تمرينات السباحة:

١- السباحة لمسافة (١٠٠) متر مع اخذ النفس كل دورتين للذراعين .

٢- السباحة لمسافة (١٠٠) متر مع اخذ النفس كل ثلاث دورات للذراعين .

٣- السباحة لمسافة (١٠٠) متر مع اخذ النفس كل اربع دورات للذراعين .

تمرينات الجري :

١- الجري لمسافة (٤٠٠) متر مع اخذ النفس أربع مرات في أربع خطوات ثم إخراج النفس في أربع خطوات ثم كتم النفس في أربع خطوات ، ويكرر .

٢- الركض لمسافة (٤٠٠) متر مع اخذ النفس (٦) مرات في (٦) خطوات وإخراجه في (٦) خطوات وعدم اخذ نفس قبل ذلك مع التدرج في عدد خطوات إخراج الزفير.

٣- الجري لمسافة (٢٠٠) متر مع اخذ الشهيق في أربعة خطوات ثم كتم النفس أربع خطوات ثم إخراج الزفير في أربع خطوات .

٤- التدرج في التمرين السابق بزادة كتم النفس لـ(٨- ٧- ٦- ٥) خطوات واخراج الزفير أيضا وكذلك عند أخذ الشهيق

شكراً لإصغائكم