الفصل السابع

تحليل استهلاك الطاقة في ظروف المحيط الخارجي (المرتفعات)

بدون شك تكون الظروف المناخية في المرتفعات والجبال مختلفة عن تلك الظروف التي تسود عند مستوى سطح البحر.

إن هذه الاختلافات تؤدي إلى اختلاف في التغيرات البايوكيميائية في أعضاء الرياضيين، الذين ليسوا من سكان المناطق الجبلية، عند إجرائهم للتدريبات الرياضية في المناطق المرتفعة.

سنحاول في هذا الفصل – وبشكل موجز جدًا – وصف أهم الخصائص المناخية في المرتفعات وتأثيرها على التغيرات البايوكيميائية، كما سنعرض أيضاً – وبشكل موجز – إمكانيات التأقلم لمثل هذه الظروف ، ليس بالنسبة للسكان الجبليين الذين يعيشون في مناطق غير مرتفعة عن مستوى سطح البحر.

تتميز الظروف المناخية في المرتفعات بنقص كمية الأوكسجين وانخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين في الهواء.

وعلى هذا فكلما يزداد الارتفاع عن مستوى سطح البحر يزداد انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين من جهة ، ويتناقص إشباع هيموكلوبين الدم بالأوكسجين من جهة أخرى ، ويصبح هذا التناقص شديداً عندما يزداد الارتفاع إلى أكثر من ٤٠٠٠ م ، ويزداد شدة في ارتفاع ٦٠٠٠ م أو أكثر.

إن هذه التغيرات والنقص الذي يحصل للأوكسجين على مثل هذه المرتفعات يؤدي إلى زيادة شدة الطرق اللاهوائية في عمليات الأيض حتى في طور الراحة.

obeikandl.com

لقد لوحظ أنه على الرغم (عند المكوث مدة ٤٠ يوما) من عدم حصول ارتفاع في مستوى اللاكتات في الدم على ارتفاع ٢٥٠٠ م من سطح البحر. إلا أن المكوث يؤدي إلى زيادة إفراز نواتج الأيض (الميتابوليزم) غير تامة التأكسد في البول بنسبة ٢٠ ٪.

إن نسبة حامض اللبنيك (اللاكتيك) في الدم للشخص الذي يعيش في المناطق المستوية تتراوح عادة بين ١١ – ١٥ ملغم ٪ وتزداد هذه النسبة حتى تصل إلى ٣٠ – ٤٠ ملغم ٪ في مناطق ارتفاع ٤٠٠٠ – ٤٥٠٠ م عن سطح البحر. حتى لو كان هذا الشخص في طور الراحة – أي بدون ممارسة تمارين رياضية – إن هذا الارتفاع في نسبة حامض اللبنيك سببه نقص كمية الأوكسجين وشدة عمليات الأيض (الميتابوليزم) بالطرق اللاهوائية في مثل هذه المرتفعات.

وبالطبع فممارسة أي نشاط يتطلب جهداً سيؤدي إلى زيادة في نقص الأوكسجين وزيادة في شدة العمليات البايوكيميائية التي تجري بالطرق اللاهوائية، وبالتالي زيادة في نسبة حامض اللبنيك في الدم.

إن هذه الزيادة تعتمد على نوع الإجهاد ، وبصورة عامة يمكن القول أن الإجهادات القياسية ذات الإنجاز المتوسط تؤدي – في مناطق على ارتفاع ٢٥٠٠ م من سطح البحر – إلى زيادة قليلة في الجزء اللاهوائي للتفاعلات ، قياساً بتلك التي تحصل في مناطق بمستوى سطح البحر (وبالطبع تزداد هذه التغيرات بزيادة الارتفاع). كما أن نسبة المواد الأولية التي تستخدم لهذه العمليات – في ظروف الجبال والمرتفعات – ولكن درجة تشبع الهيموكلوبين بالأوكسجين هي التي تكون منخفضة.

أما أداء الأعمال العنيفة المجهدة – تحت هذه الظروف – فتؤدي عادة إلى ارتفاع كبير في كمية لاكتات الدم ، ولهذا السبب فالإنجازات التي يمكن تحقيقها عند التدريب أو السباق – من حيث السعة والشدة – في مناطق بمستوى سطح البحر، سيكون الحصول عليها محدود جداً في المناطق المرتفعة.

ولهذا فمن الضروري أن يؤدي التدريب في المناطق الجبلية المتوسطة الارتفاع إلى التأقلم، وإلى الزيادة التدريجية في حجم وشدة الإجهاد. كما ينبغي أن يجري التدريب في البداية على إجهادات خفيفة (كالركض، أو التسلق البسيط، والأعمال البدنية غير العنيفة) ، ومن ثم زيادة هذه الإجهادات ولكن لفترات قصيرة ، وأخيراً زيادة الإجهاد وشدته حتي يصل إلى مستوى الإجهادات العنيفة.

كذلك ينبغي أن نأخذ بنظر الاعتبار، كون التمارين الرياضية تختلف عن بعضها البعض من حيث سهولة أو صعوبة أدائها في المناطق الجبلية المتوسطة الارتفاع.

أما شدة التغيرات البايوكيميائية التي تحصل في الأعضاء تحت مثل هذه الظروف، فتختلف باختلاف شدة الإجهاد والتحمل.

obeikandi.com

فمثلاً تكون الاختلافات في التغيرات البايوكيميائية في الأعضاء عند أداء إجهادات عنيفة تستمر لفترة قصيرة – في ظروف هذه المرتفعات نسبة إلى أدائها في مناطق بمستوى سطح البحر – أقل من تلك التغيرات التي تحصل عند أداء إجهادات شبه عنيفة ولكن تستمر لفترة طويلة.

أما سرعة التأقلم على أداء التدريبات في المناطق الجبلية المتوسطة الارتفاع ، فيعتمد على عوامل كثيرة منها شروط التدريب ومستواه، وعدد المرات التي يتواجد فيها الرياضي في هذه المناطق.

وأسرع الرياضيين تأقلماً، هم أولئك الذين كانت تدريباتهم الغالبة في مناطق بمستوى سطح البحر من نوع الإجهادات شبه العنيفة.

وبصورة عامة .. فمتوسط المدة الزمنية اللازمة للتأقلم هي من ٨ إلى ١٢ يوماً، والحد الأدنى يكون عادة للرياضيين المدربين تدريباً جيداً.

أما التواجد في المناطق الشاهقة الارتفاع ٤٠٠٠ م وأكثر – فيمتاز بحصول التغيرات التالية:

- حصول نقص كبير في درجة تشبع هيموكلوبين الدم بالأوكسجين ، وخاصة عند القيام بإجهادات بدنية ، حيث تنقص درجة التشبع هذه على ارتفاع ٤٠٠٠ م مثلاً ما مقداره ٢٠ – ٣٠ ٪ ، وقد يصل النقصان إلى ٤٠ ٪ ، وعلى ارتفاع ٦٠٠٠ م قد يصل إلى ٦٧ ٪ (أي درجة التشبع تصبح ٣٣ ٪ فقط مما كانت عليه في الأصل وعند مستوى سطح البحر) .
- كما أن كمية اللاكتات في الدم ترتفع إلى ٣٠ – ٤٠ ملغم ٪ في حالة الراحة عند ارتفاع ٤٠٠٠ م ، بعدما كانت ١١ – ١٥ ملغم ٪ عند مستوى سطح البحر.
- تزداد كمية المواد البروتينية والحوامض الأمينية وكمية الأمونيا في الدم.
- تزداد كمية الكاربوهيدرات اللازمة لتجهيز الطاقة لغرض إنجاز الشغل حتى لو كان هذا الشغل يتطلب جهداً خفيفاً.
- تتناقص الاستفادة من عمليات أيض اللبيدات بصورة ملموسة ، وذلك لأن الأيض (الميتابوليزم) التام للبيدات يحتاج إلى كمية كافية من الأوكسجين (لاحظ النقطة الثالثة).
- كما أن قابلية العضلات على الاحتفاظ بالحوامض الشحمية تتناقص هي الأخرى.
- يزداد الجزء النسبي للطرق اللاهوائية (التحلل الكلايكولي) في عمليات إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين بشكل كبير، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة كمية اللاكتات في الدم.
- يزداد مقدار نقص الأوكسجين اللازم – عند ارتفاع ٤٠٠٠ م – وخاصة عند أداء عمل معين ، إن هذا النقص – عند هذه الارتفاعات – يكون أكبر بمقدار ٤٠ ٪ من النقص الذي يحصل نتيجة أداء العمل في مناطق بمستوى سطح البحر.

- تمارين السرعة التي تستمر لفترة قصيرة – كما في ركض ١٠٠ م – يكون أداؤها سهلاً نسبياً على مثل هذه المرتفعات ، ولكن التمارين التي تحتاج تحمل مثل الهرولة لمسافة ٥ كلم ، أو تمارين السرعة والقوة مثل القفز ، فيكون أداؤها سيئاً وصعباً في هذه المناطق المرتفعة ، كما أن أداءها يقود إلى تغيرات بايوكيميائية شديدة في الأعضاء.

وأسوأ ما يتحمله الجسم هو أداء التمارين شبه العنيفة مثل الركض ١٠٠٠م بزمن ٤ دقائق و ١٧ ثانية (عند هذه المناطق المرتفعة طبعاً) ، حيث أن مثل هذه التمارين تحتاج إلى الحصول على الحد الأعلى من الأوكسجين الذي تكون كميته محدودة عادة على ارتفاعات ٣٥٠٠ – ٤٠٠٠ م.

- في المناطق المرتفعة تضعف قابلية الجسم على العمل ، وتتناقص هذه القابلية كلما ازداد الارتفاع ، فهو على ارتفاع ٢٥٠٠ م مثلاً يكون الإنجاز مرة ونصف أكبر من الإنجاز الذي عليه من أداء نفس الشغل على ارتفاع ٥٧٩٠م (هملايا).

إن هذه التغيرات التي تحصل بسبب الظروف الخاصة في المرتفعات والمناطق الجبلية، يجب أخذها بنظر الاعتبار عند ممارسة رياضة تسلق الجبال بكافة أنواعها وأشكالها، فهذه الرياضة تحتاج عادة إلى مستوى عالٍ من التدريب كما تحتاج إلى أقلمة جيدة بمستوى رفيع.

obeikandl.com