

البيئة وتأثيراتها الوظيفية على الرياضيين

المقدمة

يتدرب ويتنافس الرياضي في بيئات مختلفة نسبياً وهذا ما يعرضه إلى تغيرات شتى قد تؤثر على مستواه الوظيفي وبالتالي ينعكس ذلك على إنجازة الرياضي ومن أهم هذه المتغيرات ما يأتي:

أولاً: ارتفاع وانخفاض درجات حرارة الجو

ثانياً: ارتفاع وانخفاض التضاريس الأرضية

ثالثاً: اختلاف الإقاعات الحيوية (اختلافات التوقيت).

أهمية التوازن الحراري للرياضيين Heat Balance

يتم التبادل الحراري كسب أو فقدان الحرارة في الجسم عن الطرق الآتية:

١- الحمل: Convection ويتم خلال انتقال وحركة الهواء بين بيئتين مختلفين في درجة الحرارة.

٢- التوصيل: Conduction وتنتقل الحرارة بين جسمين مختلفان في درجة الحرارة عند تماسهما

٣- الإشعاع: Radiation ويتم انتقال حوالي ٦٠% من الحرارة بهذه الطريقة حيث تنتقل بين جسمين خلال أمواج كهرومغناطيسية.

٤- التبخير Evaporation ويتم فقدان الحرارة وكسبها عن طريق تبخر العرق من سطح الجلد ويفقد الجسم ٠,٥٨٠ كيلوكالوري من الحرارة عندما يتبخر ١ غم من العرق.

تنظيم درجة حرارة الجسم الداخلية

يتم وفق تنظيم ثابت نسبياً، وخلال ممارسة الرياضة والأنشطة البدنية يحاول هذا النظام إبقاء درجة الحرارة (٣٧°) ثابتة ويتم ذلك عن طريق الآليات الآتية:

- المستقبلات الحرارية (أجهزة التحسس الحراري) الحرارة والبرودة.

- المؤثرات الحرارية في الأعضاء والتي تم تحسسها من قبل المستقبلات والتي تسبب تغييرات تنظيمية وتصحيحية.

- مركز التنظيم الحراري في الجهاز العصبي المركزي الذي يسبق المستقبلات الحسية وعمليات التنظيم الخارجة لأعضاء التأثير.

وتوجد في جسم الإنسان منطقتان للاستقبال الحراري على الأقل

أ- تحت السريري في الدماغ المتوسط (المستقبلات المركزية).

ب- الجلد (المستقبلات الحسية).

وتوجد في كلا المنطقتين نوعان من المستقبلات إحداها حساسة للحرارة والأخرى للبرودة. المستقبلات الموجودة تحت السريري حساسة لتفاوت الحرارة النسبية (٠,٢-٠,٥ ف) للدم الشرياني الذي يمر بها. أما مستقبلات الجلد تستجيب للذبذبات الحرارية البيئية.

تستجيب العضلات الهيكلية والعضلات الرقيقة المحيطة بالشرابين والتي تزود الجلد بالدم والغدد العرقية وعدد من الغدد الصماء، ففي حالة البرد تسبب الارتعاش الذي يزيد من إنتاج الحرارة في الأوعية الدموية الشريانية. وفي حالة البيئة الحارة يحدث توسع في الأوعية الدموية الجلدية فيحدث التعرق.

تنتقل حرارة الجسم من اللب بطريقة الحمل والتوصيل في الدورة الدموية وزيادة تدفق الدم تسمح بتوزيع الحرارة الأكثر عمقاً في الجسم إلى البيئة كما أن إفراز العرق يمنع الإفراط الحراري في الإنسان لأنه يتبخر حيث يأتي العرق من ٢,٥٠٠,٠٠٠ غدة عرقية وهي موزعة على الجسم وتتركز في اليدين وأخمص القدم والعنق والذراع والغدد الصماء ذات العلاقة بالحرارة هي (الغدة الدرقية - الإدرنالين).

عند التعرض للبرودة ولعدة أسابيع يزيد الإنتاج الحراري الاستقلابي بسبب زيادة إفراز الغدة الدرقية، كما أن التعرض للبرد يزيد من الإفرازات للحفاظ على درجة الحرارة من خلال تقلص الأوعية الدموية في الجلد.

الاستجابات من خلال جهاز تحت المهاد Hypothalamus حيث يعد المنتظم الذي يقوم بشكل ألي في إصدار المعلومات إلى أنظمة التبريد والتسخين من خلال أعضاء الاستقبال عندما تميل درجة الحرارة عن ٣٧° وإن المستجيبات تقوم بعملية تصحيح درجة الحرارة من خلال الآليات المنظمة للحرارة وعند العودة إلى النقطة المحددة تغلق هذه المستجيبات بواسطة تحت المهاد أيضاً.

وعند تغيير النقطة المحددة فإن الدور الرئيسي يكون للمستقبلات المحيطية في تنظيم درجة الحرارة فمثلاً عند ارتفاع درجة حرارة الجلد فإن النقطة المحددة تتقلص وهذا يؤدي إلى توسيع الأوعية الدموية وإفراز العرق ويحدث العكس عندما يتبرد الجسم فإن النقطة المحددة تزداد أو تتوسع وسرعان ما يحدث إنتاج حراري.

ويقوم جهاز Thermos regulatory system بعمليات بايوكيميائية معينة ومعقدة في الإبقاء على درجة حرارة الجسم الاعتيادية في مستوى ثابت سواء كانت درجة حرارة الجو مرتفعة أو منخفضة.

ارتفاع درجة الحرارة والنشاط البدني

ترتفع درجة حرارة الجسم نتيجة احتكاك الألياف العضلية والأوتار والأربطة والمفاصل أثناء تقلصها وانبساطها علاوة على سرعة جريان الدم في الأوعية الدموية حيث تزداد درجة الحرارة ٥-١٠ درجات أو أكثر خلال ٢٠ دقيقة من النشاط البدني العنيف وخاصة في الأجواء الحارة وإن ارتفاع درجة الحرارة هذه يطلق عليها Hyper Thermia حيث تضطر أجهزة الجسم في اتخاذ وسائل دفاعية متعددة من أجل الحفاظ على المعدل الطبيعي لحرارة الجسم Heat Balance وبالطرق المشار إليها سابقاً يحدث التخلص من الحرارة الفائضة وخطورة الإصابة الحرارية.

وإن الرياضيين غير المتأقلمين على التدريب والمنافسات في الحرارة العالية وتحت أشعة الشمس والجو ذو الرطوبة العالية يحتاجون إلى أسبوعين على الأقل للتأقلم على مثل هذه الأجواء وقد أكدت المشاهدات الميدانية إلى وصول درجة الحرارة إلى ٤٠° - ٤٢° لبعض متسابقى الساحة والميدان والمراثون.

طرق التخلص من حرارة الجسم العالية

- ١- التخلص من حرارة الجسم العالية تتم عن طريق زيادة كفاءة عمل المسامات الجلدية لإفراز كميات أكبر من المعتاد من العرق والذي يؤدي إلى التبخر وتبريد الجسم لاحقاً.
- ٢- زيادة دفع كميات كبيرة من الدم إلى الأوعية الدموية القريبة من سطح الجلد مما يؤدي بالتالي إلى حدوث الانتقال الحراري بالإشعاع.

وقد أكدت الحقائق العلمية الحديثة معلومات قيمة عن آليات التغييرات البايوكيميائية التي تحدث في الخلية وعملية انتقال السوائل ذات الشحنات الكهربائية والتي يطلق عليها مصطلح Electrolyte أثناء ارتفاع حرارة الجسم حيث أن أي تغيير في تركيبه السائل الخلوي يؤثر وبصورة مباشرة على عملها وبالتالي كفاءة عمل جميع أجهزة الجسم. علماً أن السوائل في الخلية البشرية تشكل حوالي ٧٠% من حجمها الكلي.

إعداد الرياضيين في الطبيعة الجبلية

تستخدم التدريبات في المرتفعات لغرض رفع القابلية البدنية والوظيفية ولأغراض الاستشفاء كذلك كنوع من الراحة الإيجابية.

مميزات المناطق الجبلية

لها خصوصيات عدة يمكن إيجازها فيما يأتي:

- انخفاض الضغط الجوي

- انخفاض الوزن الجزيئي للأوكسجين.
 - ارتفاع نسبة الإشعاع الشمسي بنوعيه الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية (ترتفع ١% لكل ١٠٠ متر ارتفاع).
 - نظافة الهواء وصفائه (شفافيته).
 - درجة حرارة الهواء واطئة أثناء الليل وسرعة الهواء أعلى من مستوى سطح البحر وهذا بسبب البروز الجبلي مع تغير اتجاه الهواء في الجبال بشكل تدريجي.
 - حالة الجو الكهربائية وكذلك كمية الأيونات والعلاقة الإيجابية والسلبية في الأماكن الجبلية لها خصوصية وتكون تبعاً لبروز المنطقة والأرض ونظافة الهواء حولها والعوامل الأخرى.
- وهذه الخصائص مجتمعة تؤثر على الجسم وبشئى الاتجاهات وهى تبعاً لارتفاع وخصوصية المكان.

الضغط الجوي والمرتفعات

عند الارتفاع عن مستوى سطح البحر يحدث انخفاض في الضغط الجوي حيث ينخفض حوالي ٣٠-٣٥ ملم/ زئبق لكل ٤٠٠-٥٠٠ متر/ ارتفاع وتبعاً لذلك يحدث هبوط في مستوى الغازات التي تدخل في تركيب الهواء. وتتنخفض كمية الأوكسجين في هواء الاسناخ (الحويصلات) الرئوية. ونظراً لانخفاض نسبة الضغط الجزيئي للأوكسجين في هواء الحويصلات الرئوية يقل الأوكسجين في هيموغلوبين الدم وتبعاً لذلك تقل كميته التي تدخل للأنسجة العضوية مما يسبب خلل في العمليات الأوكسجينية ويحدث دين أوكسجيني حيث يتأثر الرياضي لأن الأوكسجين يمثل الغذاء الأساسي للخلية واللازم لإجراء التفاعلات الكيميائية الحيوية اللازمة لانطلاق الطاقة المبذولة في المجهود الرياضي وعلى ارتفاع ١٠٠٠-٣٠٠٠ متر (الارتفاعات المتوسطة) يعوض النقص بالأوكسجين عن طريق زيادة عمل الجهاز التنفسي والأوعية الدموية والقلب حيث ترتفع كمية الدم إضافة إلى استجابات جسمية أخرى.

ويمكن ظهور الاعراض الآتية في الارتفاعات

- ارتفاع ١٠٠٠ متر يلاحظ انخفاض محدود في القابلية الوظيفية للرياضي.
- ارتفاع ٢٠٠٠ متر وأكثر يظهر انخفاض ملحوظ في القابلية الوظيفية للرياضي في الأنواع الرياضية التي تتطلب أوكسجين عال وخاصة التي تتطلب صفة المطاولة،

أما الأنواع الرياضية التي تؤدي في النظام اللاهوائي فإن القابلية الوظيفية تتأثر بشكل غير ملحوظ.

- في ارتفاع ٣٠٠٠ متر وأكثر (الجبال العالية) وتبعاً للنقص الأوكسجيني يلاحظ عادة عدة اختلالات وظيفية في الجسم.

- ابتداءاً من ارتفاع ٤٠٠٠-٥٠٠٠ متر ونظراً للنقص الأوكسجيني الحاد يحدث ما يسمى بمرض الجبال.

وفيما يأتي جدول يبين الارتفاعات ومقدار الضغط الجوي والضغط الأوكسجين في الهواء الجوي والحوصلات الرئوية.

جدول رقم (٦)

نسبة ضغط الأوكسجين ملم/ زئبق		الضغط الجوي ملم/ زئبق	الارتفاع (كم)
في الهواء الجوي	في هواء الحوصلات		
١٠٥	١٥٩	٧٦٠	صفر
٩٥	١٤٠	٦٧٤	١
٩٠-٧٥	١٢٥	٥٩٦	٢
٦٢	١١٠	٥٢٦	٣
المتوسط-٥٠	٩٨	٤٦٢	٤
المتوسط-٤٢	٨٥	٤٠٥	٥

علماً أن تركيز الأوكسجين في الهواء الجاف يصل بنسبة ٢٠,٩٤ ملم/ زئبق في تكوين الهواء الجوي وعند المرتفعات التي تصل إلى ١٩٠٠٠ متر عن سطح البحر يقل الضغط الجزئي النسبي للأوكسجين ليصبح لا شيء إطلاقاً وتظل هناك جزيئات مائية في القسبة الهوائية.

وإن قلة كثافة الهواء في المرتفعات تؤثر سلباً على ميكانيكية التنفس فتستهلك طاقة زائدة نظراً لنقص الأوكسجين النسبي.

ويظهر هذا بشكل واضح في رياضيات الكفاءة العالية في الجهاز الدوري- التنفسي ويقل تأثيره في مسابقات السرعة والسباحة القصيرة.

كما تقل درجات الحرارة مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر ففي حين تبلغ 15° عند السطح تقل تدريجياً بمعدل $6,5^{\circ}$ لكل 1000 متر ارتفاع عن سطح البحر وحتى 11000 متر منه.

كما يزداد معدل الجفاف النسبي مع الارتفاع لذلك فإن بخار الماء عن طريق القصبية الهوائية يزداد مع المرتفعات وهذا ما يفسر شعور الرياضي بالجفاف النسبي بالحجرية. كذلك تقل نسبياً الجاذبية الأرضية عند الارتفاع عن سطح البحر ولهذا تأثيرات إيجابية على بعض الألعاب الرياضية (الوثب، القفز، الرمي) حيث يظهر تحسن في أدائهم كذلك تتحسن بصورة نسبية أرقام مسابقات السرعة في ألعاب القوى.

اللياقة البدنية في المرتفعات

إن اللياقة البدنية تنخفض نسبياً عن الارتفاع عن سطح البحر ومن خلال الأبحاث العلمية المتعددة في هذا المجال وجد ما يأتي:

- ارتفاع نسبي في سرعة التنفس. خاصة في الألعاب الكفاءة الوظيفية في الجهاز الدوري التنفسي.
- زيادة في عدد مرات التنفس.
- طول نسبي في زمن الاستشفاء الوظيفي ما بعد الجهد.
- ليس هناك فرق فسيولوجي كبير في الأداء الرياضي واللياقة البدنية في مستوى سطح البحر والمرتفعات حتى 2500 متر.
- وجود تأثير سلبي للمجهود المكثف (2 دقيقة فأكثر) إذا ما تم في المرتفعات ويزداد تأثيره لارتفاع أكثر من 2500 متر وفي الرياضيات المتعمدة على لياقة الجهاز الدوري التنفسي مثل (الجري، السباحة، كرة القدم).

العوامل المؤثرة على اللياقة البدنية في المرتفعات

- نوع الرياضة والتفاعلات الكيميائية الحيوية الهوائية خاصة التي تعتمد على لياقة الجهاز الدوري - التنفسي.
- الارتفاع من سطح البحر بصورة فجائية وحادة (يؤدي إلى زيادة نسبة حامض اللبنيك في الدم في المجهود البدني ثابت الشدة) (وإن ارتفاع نسبة حامض اللبنيك يصاحبه انخفاض نسبي في الضغط الأوكسجيني مما يعوق الدورة الكيميائية الحيوية الهوائية (دورة كريبس) وهذا يؤثر على الأداء الرياضي.

- يشكل الأداء البدني لمرتفعات بعض الضغوط النفسية التي تستدعي تعامل خاص مع اللاعبين.

إعداد الرياضيين في حالة التكيف مع الوقت

غالباً ما تجري المنافسات أو يتم الإعداد لها في أماكن تبلغ فروقات الوقت عدة ساعات، حيث يحدث تغير مفاجئ في الوقت مما يسبب إرباك الإيقاعات الدورية إلى حد كبير. وقد ينتج عن ذلك بعض الأعراض غير المريحة مثل صعوبات النوم وارتباك في وظائف الهضم وقلة التركيز وهذا كله بسبب الصراع بين الساعة الذاتية الدورية للمسافر (الرياضي) والإيقاعات الخارجية في النطاق الزمني الجديد.

ويظهر نقص التزامن بين الإيقاعات الداخلية والخارجية وأيضاً نقص في التزامن في الإيقاعات الداخلية المختلفة ما يؤدي إلى اعتلالات في الصحة وتناقص في الأداء.

- تعتمد فترة التوافق الزمني مع النطاق الزمني الجديد والشفاء على عدة عوامل لكي يتم إعادة ضبط النظام الدوري وهذا عادة ما يستغرق حوالي ٢ يوم عندما يكون الفرق ٩ ساعات وحتى الانحراف الزمني لمدة ساعة واحدة يستوجب يوماً واحداً من أجل الوصول إلى التوافق الكامل.

- كذلك اتجاه السفر حيث تشير الدراسات إلى توافق أكثر السرعة مع السفر تجاه الشرق.

- الأشخاص ذو الإيقاعات الحرارية المتغيرة أكثر توافقاً مع النطاق الزمني الجديد وبشكل أكثر سرعة .

- الأشخاص الأكبر سناً يعانون من صعوبة التوافق الزمني الجديد.

التكيف مع الوقت

عملية التكيف مع الوقت تحدث مع التوافق البيولوجي للإيقاعات الداخلية الخارجية حيث يظهر إيقاع حركي جديد يومي، وكلما زاد الفرق في الوقت كلما تطلبت عملية التكيف مدة أطول.

في الأيام الأولى وعند الوصول إلى المكان الجديد تحدث عدة مؤثرات على الرياضي إضافة إلى تغير الوقت منها الأوضاع والحالات الغير اعتيادية في الجو الجديد (الطبيعة، العادات والعوامل والمؤثرات الأخرى) وكل ذلك يسبب تحفيز للرياضي ورغبة في أداء التمارين والنشاط.

وفي اليوم الثالث وإلى اليوم الثامن وهي مرحلة تكوين ميقاتي يومي جديد يلاحظ عند الرياضي ما يأتي:

- التعب السريع
 - الخمول
 - انخفاض القابلية البدنية
 - الاحساس بالضيق
 - انخفاض التوازن الحركي
 - اضطراب النوم
 - خلل في الهضم
 - بعد ١٠-١٢ يوماً تتم عملية التكيف مع الوقت وتصبح حالة الرياضي طبيعية.
- يلاحظ أن عملية التكيف ترتبط بشكل كبير مع الاختلافات الفردية لدى الرياضيين، فالرياضي المتدرب بشكل جيد يتكيف بشكل أسهل وأسرع مع الحالة الجديدة كذلك الرياضيين الذين سبق لهم السفر إلى المكان يبدون أكثر استعداداً وأسرع للتكيف.

الشروط الصحية للتكيف مع الوقت

- عند المشاركة في المنافسات الدولية وعندما يكون الفرق في الوقت (٦-٨ ساعات) يجب الوصول إلى مكان المنافسة **سبقتي** (١٢-٢٠ يوم) من بدء المنافسة مع ضرورة الراحة التامة قبل الشروع بالسفر.
- ينبغي وقت الوصول إلى المكان الجديد في الساعة (٧-٨ مساءً) بتوقيته أي بتوقيت المكان الجديد.
- عدم النوم أثناء الطيران (السفر).
- بعد الوصول يجب تناول العشاء مع التمشي لفترة قصيرة ثم الخلود إلى النوم في الساعة (١١) مساءً حيث يلاحظ النوم السريع بسبب تعب الطريق والنهوض في الوقت المناسب