التغيرات الفسيولوجية في البيئات المختلفة.

اعداد
ا.م.د شيماء محمد أبوزيد

إن عملية التغيرات الفسيولوجية في ظروف وبيئات مختلفة عن البيئة الطبيعية تحوطها العديد من المشكلات ومن أهمها أهمية تقنين الحمل الرياضي الذي يتناسب مع الحالة الوظيفية والبدنية والمناخية في آن واحد، ونتيجة الظروف المناخية المرتبطة بالبيئة المقام عليها البرامج التدريبية من حيث أنها تتميز بالارتفاع عن سطح البحر وما يعقبها من تغير في الضغط الجوي وتأثيره على قدرة الرياضيين من حيث نقص الاوكسجين وعدم القدرة على أداء الأحمال التدريبية، فقد اختلف أراء الكثير من العاملين في مجال البحث العلمي في تحديد البرامج التدريبية المستخدمة في المرتفعات ، فاتفق كل من محمد عبد الغني عثمان عن بانتله 1994 ، أبو العال عبد الفتاح 1998 ، على أن أفضل البرامج التدريبية هي التي يتم التركيز فيها على حجم التدريب مع خفض الشدة عما هو متبع على مستوى سطح البحر، ثم تبدأ بعد ذلك الشدة بالارتفاع التدريجي وذلك لرفع مستوى نشاط الجهاز الدوري التنفسي .

أن الأداء البدني في الرياضات التي تتطلب قدرة هوائية أي التي تتطلب عنصر التحمل (كالمسافات الطويلة والمتوسطة في رياضات الجري والسباحة والدراجات والتزلج) تتأثر سلبا بالمرتفعات كما حدث في الدورة الأولمبية عام ١٩٦٨م في (مكسيكو سيتي) على ارتفاع ٢٣٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، حيث لم يتم تحطيم أي رقم قياسي في أي من السباقات التي تدوم أكثر من دقيقتين ونصف الدقيقة في تلك الدورة، أما في الرياضات التي تستغرق وقتا قصيرا (أقل من دقيقة) فالمعتقد أن تأثير المرتفعات على الاداء البدني يعد ضئيل، بل أن كثافة الهواء المنخفضة تعمل على التقليل من مقاومة الهواء للرياضي، خاصة في مسابقات الوثب والعدو.

تأثير المرتفعات على القدرة الهوائية القصوى . (Maximum Aerobic Power)

تتأثر القدرة الهوائية القصوى (VO2 max) سلبا بالمرتفعات حيث تشير الدراسات العلمية إلى أن القدرة الهوائية القصوى يحصل فيها فقدانا يصل إلى ٣,٥ % لكل صعود ٣٠٥ متر أعلى من ارتفاع ١٥٠٠ م فوق مستوى سطح أي أن مقدار الانخفاض في القدرة الهوائية القصوى يبلغ حوالي ١٢ عند الصعود إلى مستوى ٢٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر (على أن البعض يعتقد أن الانخفاض في القدرة الهوائية القصوى قد يكون على صورة أشد من ذلك ويحدث الانخفاض في الاستهلاك الأقصى للأوكسجين) والذي يعبر عن القدرة الهوائية القصوى بسبب الانخفاض في الضغط الجوي للهواء، وما يعقبه من انخفاض في الضغط الجزئي للأوكسجين، كلما ارتفعنا عن سطح البحر .

إن انخفاض الضغط الجزئي للأوكسجين يؤدي إلى خفض ضغط الأوكسجين في الحويصلات الرئوية، وبالتالي انخفاض نسبة تشبع الدم الشرياني بالأوكسجين الدم المغادر الرئتين وبطبيعة الحال هذا يترجم إلى انخفاض في الاداء البدني في الرياضات التي تتطلب عنصر التحمل مثل جري مسافة ١٥٠٠ م فأكثر .

ولتوضيح ذلك تجدر الاشارة إلى أن كثافة الهواء تنخفض مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر، فالضغط الجوي للهواء عند مستوى سطح البحر يبلغ ٧٦٠ ملي متر زئبقي، لكن هذا الضغط الجوي ينخفض مع الارتفاع عن سطح البحر، ليصل إلى ٥١٠ ملي متر زئبقي عند ارتفاع ٣٠٤٨ متر فوق مستوى سطح البحر .أما عند ارتفاع ٥٨٤٦ متر فوق مستوى سطح البحر، فيصل الضغط الجوي للهواء إلى نصف ما هو عليه عند مستوى سطح البحر.

وعلى الرغم من أن نسبة تركيز الاوكسجين في المرتفعات تبقى كما هي عند سطح البحر ٢٠,٩٣ % الا أن الضغط الجزئي للأوكسجين ينخفض مع الارتفاع

عن سطح البحر نتيجة انخفاض الضغط الكلي للهواء، حيث أن الضغط الجزئي للأوكسجين يساوي نسبة تركيز الأوكسجين والتي هي ٢٠,٩٣ % مضروبا بمقدار الضغط الكلي للهواء، وحيث أن الضغط الكلي للهواء ينخفض مع الارتفاع فنجد أن الضغط الجزئي للأوكسجين ينخفض تبعا لذلك، أن هذا الضغط الجزئي للأوكسجين ينخفض عند ارتفاع ٣٠٤٨٩ متر فوق سطح البحر ليبلغ ١٠٧ ملي /زئبقي.

ويعتقد أن قدرة الإنسان التي تسمح له بالعيش بشكل دائم عند ارتفاعات أعلى من ٥٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر بدون استخدام اسطوانات الأوكسجين، حيث يصبح الضغط الجزئي للأوكسجين في الدم الشرياني عند هذا الارتفاع أقل من ٤٠ ملي /زئبقي، وعلى الرغم من ذلك تفيد بعض التقارير أن هناك بعض الأفراد تمكنوا من العيش على ارتفاع يزيد عن ٦٠٠٠ متر، إلا أن هذه الأمثلة هي استثناء وليست القاعدة.

التأقلم للمرتفعات:

منح الله تعالى الجسم البشري قدرة عالية على التأقلم لمختلف الظواهر ومنها المرتفعات، حيث يعيش ويعمل أكثر من ٤٠ مليون إنسان من الكرة الأرضية على ارتفاع أكثر من ٣٠٠٠ متر فوق سطح البحر وعلى الرغم من الاختلافات الواضحة في قدرة الأفراد على التأقلم على المرتفعات، الا أنه بمجرد انتقال الإنسان إلى ارتفاع يتجاوز ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر تبدأ سلسلة من الاستجابات الفسيولوجية في الحدوث، دالة على محاولة الجسم التكيف مع الوسط الجديد، بعض هذه الاستجابات فورية وتحدث بمجرد وصول الفرد إلى المرتفعات، والأخرى تأخذ وقتا أطول حتى تظهر، قد تصل إلى أسابيع أو شهور، فمن مظاهر الاستجابة السريعة للعيش في المرتفعات حدوث زيادة في التنفس فرط التهوية الرئوية لدى الفرد، ويعزى ذلك إلى أن

الانخفاض في الضغط الجزئي للأوكسجين في الدم الشرياني عند مستوى ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر يؤدي إلى تنبيه المستقبلات الكيميائية في الجسم وفي الشريان الأبهر والتي بدورها تؤثر على مراكز التحكم في التنفس في الدماغ، مما ينتج عنه بالتالي زيادة التهوية الرئوية، من أجل تعويض الانخفاض في الضغط الجزئي للأوكسجين في الدم الشرياني.

ومن مظاهر الاستجابة السريعة كذلك ما يحدث للجهاز القلبي الوعائي حيث تزداد معدلات ضربات القلب وحجم نتاج القلب في الراحة وفي الجهد البدني دون الأقصى.

ومن الآثار الواضحة أيضا لتأثير المرتفعات على الجسم حدوث فقدان لسوائل الجسم بشكل أكبر مما يحدث عند مستوى سطح البحر، حيث يفقد الجسم كمية من الماء نتيجة للتهوية الرئوية العالية نسبيا، بالإضافة إلى ذلك فإن الهواء في المرتفعات يكون جافا وباردا.

أما أهم آثار التكيف الفسيولوجي البطيء الذي يحدث نتيجة للعيش في المرتفعات من أسبوع إلى أكثر فيتمثل في التغيرات التي تحدث في حجم بلازما الدم والكريات الدموية الحمراء، فالملاحظ أن حجم بلازما الدم ينخفض في المرتفعات مما يجعل تركيز كريات الدم الحمراء عاليا مقارنة بمستوى سطح البحر.

بالإضافة إلى ذلك فإن عدد كريات الدم الحمراء يرتفع نتيجة للعيش في المرتفعات، حيث يزداد معدل إنتاجها من نخاع العظام، وليس من المستغرب أن تزداد كريات الدم الحمراء بنسبة أكثر من ٣٠ % عند الصعود إلى ارتفاع ٤٠٠٠ متر فوق مستوى (Hct)والهيماتوكريت (Hb) سطح البحر، ومن الملاحظ أيضا أن

نسبة الهيموغلوبين ترتفع من جراء البقاء في المرتفعات مقارنة بمستوى سطح البحر .ومما ال شك فيه أن زيادة كرات الدم الحمراء سوف يؤدي إلى زيادة السعة الأوكسجينية للدم قدرة الدم على حمل الأوكسجين الا أن الزيادة غير العادية في كرات الدم الحمراء تؤدي إلى زيادة لزوجة الدم، مما يعيق بالتالي عملية انتشار ونقل الدم في الجسم ومن مظاهر التكيف البطيء أيضا نتيجة للمرتفعات زيادة في ميوكلوبين العضلات وكذلك زيادة في عدد المايتوكوندريا بيت الطاقة وارتفاع في تركيز عدد من الأنزيمات المسئولة عن عمليات إنتاج الطاقة الهوائية في الجسم أما عن المدة اللازمة للتأقلم التام في المرتفعات فالملاحظ أنها تعتمد على مقدار الارتفاع، الا أنه بشكل عام يمكن القول أنه يلزم أسبوعين للتأقلم الارتفاعات عند أو أقل من ٢٣٠٠ متر فوق سطح البحر، ويعتقد كذلك أن التأقلم للمرتفعات يزول في ٣ أسابيع بعد العودة إلى مستوى سطح البحر

التدريب البدني في المرتفعات:

هل يمكن للتدريب البدني في المرتفعات من تحسين أداء الفرد في مسابقة لاحقة تقام عند مستوى سطح البحر؟ قبل الاجابة على هذا التساؤل يجدر بنا أن نشير إلى أن التأقلم على المرتفعات يؤدي إلى زيادة إمكانية الفرد على أداء جهد بدني عند ذلك الارتفاع وعلى الرغم من معرفتنا بأن التدريب في المرتفعات يؤدي إلى زيادة السعة الأوكسجينة للدم، الا أن البحوث العلمية لا تدل على أن هناك أثر مساعد للتدريب في المرتفعات على الأداء البدني لمنافسة تقام عند مستوى سطح البحر، حيث أشارت العديد من الدراسات والبحوث إلى عدم حدوث تحسن في أي من الاستهلاك الأقصى للأوكسجين أو في زمن الأداء البدني بعد العودة من تدريبات المرتفعات، بل أن بعض الدراسات تظهر لنا أن التدريب في المرتفعات لا يفوق

التدريب عند مستوى سطح البحر في رفع الأداء البدني في مسابقة تقام عند مستوى سطح البحر.

ولعل من أسباب عدم فعالية التدريب في المرتفعات كما تشير إليه البحوث المذكورة أنه عند ارتفاع ٢٣٠٠ متر أو أكثر فوق مستوى سطح البحر يصعب جدا على اللاعب أن يتدرب بشدة تماثل تلك الشدة التي كان يتدرب عليها عند مستوى سطح البحر، مما لا يلقي عبئا كافيا على الجهاز العصبي العضلي لإحداث التكيف المطلوب للجهاز الأيضي في العضلات العاملة بشكل تام، على الرغم من أن التدريب في المرتفعات يجهد بشكل ملحوظ الجهاز القلبي التنفسي.

ماذا يحدث في تدريب المرتفعات ...؟؟

الكثير من مدربينا يلجأ الى التدريب في المرتفعات وخاصة في الرياضات التي تحتاج الى تطوير القابلية الهوائية وزيادة السعة الرئوية كل ذلك ينصب لرفع مستوى الاستهلاك القصوى للأوكسجين . لكن السؤال ما الذي يحدث في المرتفعات كي تزداد كفاءة القدرة الأوكسجينية .

ان التدرب في المرتفعات يكون في حالة نقص الأوكسجين وذلك الانخفاض الضغط الجوي وانخفاض الضغط الجزيئي للأوكسجين وهذا ما سيشعر به الرياضي من خلال صعوبة التنفس والضيق مما سيرسل ايعازات الى الجهاز العصبي بحاجته الى الأوكسجين والجهاز العصبي وتحديدا الدماغ سيقوم بدوره بار سال الأوامر الى المراكز المسؤولة على توفير الأوكسجين وبما ان الدم هو المسئول على نقل الأوكسجين فبالتالي سيحتاج الى كميات اضافية لتساعده على نقل كمية اكبر من الأوكسجين وهذا سيؤدي الى إصدار امر الى الكليتين الفراز هورمون (EPO)

المسئول على بناء كريات الدم الحمراء لذألك سيتجه مباشرتا الى العظم وتحديدا في النخاع فيتم انتاج كريات دم حمراء إضافية تساهم في زيادة القابلية الاوكسجينية.

وهناك تكيف اخر يظهر في هذا النوع من التدريب وهو ان الرياضي يؤدي جهدا في منطقة ضغط واطئ مما يسبب في الضغط على الأوعية الدموية وهذا يؤدي الى مقاومة الأوعية لهذا التضييق لتعمل على توسعها وهذا تكيف اخر يؤدي الى زيادة القابلية الاوكسجينية لذلك نرى ان التدريب في المرتفعات يعمل تحت ضغطيين هما قلة الأوكسجين وانخفاض الضغط الجوي.

وهناك ملاحظة في تدريب المرتفعات وهي ان التدريب يكون بمنطقة ابرد من التدريب في الأراضي المستوية وهذا يؤدي الى استنشاق هواء اكثر برودة وأكثر جفافا لذلك سيحتاج هذا الهواء الى عامل مرطب وسيتم هذا من خلال المواد المخاطية الموجودة في الأنف لكن استمرار الترطيب سيعمل على نفاذ المواد المخاطية وبالتالي سيدخل الهواء مباشرتا دون ترطيب او تصفية اي سيدخل الى الجوف مع الغبار والشوائب وهذا غير جيد، وهنا يجب تناول السوائل بدرجة اكبر لتعويض النقص الحاصل في المواد المخاطية.

وفي الختام اود ان اذكر ان عملية التكيف الحاصلة تحتاج الى 14 يوما كحد ادنى لحصول التكيف وذلك طبعا بعد تحديد مستوى الارتفاع.

<u>التدريب الرياضي في الجو الحار</u>

يؤدي الجو الحار والرطوبة حتى في حالة الراحة إلى اختلال قدرة الجسم على المحافظة على درجة حرارة البيئة الداخلية للجسم للأنسجة والخلايا ، وتؤدي تدريبات التحمل إلى زيادة سرعة ظهور هذه التأثيرات المؤلمة لزيادة الحرارة ، وليس ذلك نتيجة لما تنتجه العضلات من حرارة أثناء عملها بالإضافة إلى حرارة الجسم ولكن أيضا التغيرات التي تحدث في الدورة الدموية التي تصاحب التدريبات العنيفة مما يؤدي إلى نقص قدرة الجسم على التخلص من الحرارة الزائدة، وهناك بعض اللاعبين تعتبر زيادة الحرارة معوقا لهم ومن هؤلاء اللاعبين، لاعبي العدو 100م لمرة واحدة ودفع الجلة ، ورفع الأثقال لمرة واحدة ، إلا أن تكرار هذه الأنشطة الرياضية عدة مرات أثناء جرعة التدريب في الجو الحار وزيادة الرطوبة يمكن بسهولة أن يؤدي إلى فشل الجسم في تنظيم درجة حرارته وتقل درجة الحرارة لتحمل الإناث للأداء في الجو الحار عنها في الذكور وقد يرجع ذلك إلى تأثير الهرمونات الجنسية لديهن على تقليل إفراز العرق ويعاني أيضا الأشخاص المصابون بالسمنة أكثر من النحاف من الأداء الرياضي في الجو الحار ، ويتعرض الجسم خلال التدريب البدني في الجو الحار لبعض المتغيرات الفسيولوجية منها ما هو مرتبط باستهلاك الأكسجين وكفاءة الجهاز الدوري وسائل الجسم وفقد الوزن إن ممارسة الرياضة في الجو الحار يجعل الرياضي يتعرض إلى الأخطار المحتملة لذلك يجب الأخذ في الاعتبار ما يلي :

<u>الاعتبارات أثناء التدريب في الجو الحار</u>

1. يجب شرب الكثير من السوائل ، حتى يبقى الجسم رطبا ، ومن المفضل الماء ، ان يشرب الرياضي في الجو الحار قبل بدء التمرين بـ 20 – 15 دقيقة وكل 15 دقيقة في كافة أنحاء التمرين

2. تنقص درجة الحرارة من شهية الفرد ، لذا يجب أن يأكل الرياضي بانتظام ، ويحاول أن يأكل وجبات الطعام الصغيرة (6-5) أوقات في اليوم ، وتتضمن الكثير من الثمار والخضار
3. يجب أن تكون الملابس واسعة ، ومن المفضل أن تكون من القطن الامتصاص العرق أثناء النشاط الرياضي.
4. عدم الاعتماد على تخفيف الوزن بزيادة العرق ، لان نقصان الوزن هنا ببساطة ما هو الا خسارة الماء بالجسم وليس تخفيضا للوزن
5. عدم التمرين في درجة الحرارة العالية جدا والتي تسمى بالمنطقة الخطرة
6. شرب الماء أثناء السباحة ، حيث لا يعني وجود الجسم بالماء يحافظ عليه رطبا بشكل جيد.
7. ولقد تم إثبات أنه حين يمارس الأفراد التمرينات في درجة حرارة عالية يحدث نقص واضح في الحد الأقصى من استهلاك الأكسجين، وفي الزمن الذي يشعرون فيه بالإنهاك، وزيادة في تركيز الكتات الدم أثناء التمرينات لفترة طويلة، وفي المقابل ففي أثناء ممارسة التمرينات في جو بارد ، فيتم توضيح أن عتبة الاكتات تظهر متأخرة.

ومع قدوم فترة الصيف وزيادة ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الرطوبة يتعرض جسم الممارس للأنشطة الرياضية إلي مشكلات خاصة تتمثل في زيادة كمية الحرارة التي تتولد داخل الجسم وقد يؤدي انخفاض عملية التخلص منها إلي مضاعفات كثيرة وإصابات تعرف بأمراض الحرارة.

التشنج الحراري (Heat Cramp)

عندما يفقد الشخص كمية كبيرة من السوائل نتيجة للعرق ، فإن ذلك يؤدي إلى فقدان كمية من الصوديوم والبوتاسيوم مع العرق، وبذلك ينخفض تركيز هذين العنصرين المهمين في السوائل المحيطة بالخلايا العضلية ، مما يؤدي إلى تغيير حساسية النشاط الكهربائي في الخلايا العضلية ، مسببا له ألم بدون أعراض مسبقة انقباضا مستمرا لتلك العضلات بدون ارتخاء فإذا تزامن ذلك مع الانقباض العضلي المتكرر من جراء التدريب البدني فإن المحصلة هي حدوث ما يسمى بالتشنج العضلي الناتج عن فقدان بعض الأملاح من جراء العرق الغزير.

العالج : عند حدوث التشنج العضلي الناتج عن فقدان بعض الأملاح مع العرق الصوديوم والكلوريد و البوتاسيوم بصفة رئيسية(بشكل متكرر فإن على الممارس) القيام بما يلي:

- الاسترخاء بعد كل تدريب أو مباراة.
- تناول تغذية جيدة بعد التدريب البدني أو المباراة ، لكي يستعيد الجسم حاجاته من المعادن الضرورية، مع الاهتمام خاصة بتناول الفاكهة والخضروات.
- محاولة تعويض السوائل، وذلك بشرب الماء أو السوائل الأخرى قبل التدريب البدني وإثنائه ثم بعده ، ولا مانع في حالة تجاوز مدة الجهد الساعة من تناول بعض المشروبات التي تحتوي على الكربوهيدرات والمالح شريطة أن الا تحتوي على نسبة عالية من السكر لا يتجاوز ذلك ٤-٨ % أو نسبة مرتفعة من الأملاح كالصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم، الخ..

الإغماء الحراري (Heat Syncope)

نتاج القلب مما يحدث نقصا في كمية الدم المتجه إلى الدماغ، خاصة إذا كان ذلك مصاحبا انخفاض ضغط الدم، والنتيجة هي حالة الإغماء الحراري ، وغالبا ما يحدث الإغماء الحراري في بداية فترة التأقلم الحراري ، قبل حدوث زيادة في حجم الدم من جراء عملية التأقلم الحراري للجهد البدني في الجو الحار . وفي حالة حدوث الإغماء الحراري ، فبالإضافة إلى تزويد الرياضي بالسوائل، ينبغي أن يستلقي على ظهره ويرفع ساقيه قليلا عن مستوى الأرض، ليتمكن الدم من الوصول إلى الدماغ بيسر وسهولة.

الإعياء الحراري (Heat Exhaustion)

يعني عدم قدرة الجهاز الدوري و جهاز التحكم الحراري على مجابهة ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار، وقد تصل درجة حرارة الجسم في درجة مئوية الغالب من (٣٩-٤٠) ١٠١ – ١٠٤ فهرنهايت أو أكثر، كما ترتفع ضربات القلب، وقد تنخفض كمية العرق نتيجة لحدوث جفاف في الجسم، ولذ ا فإن الشخص قد يسقط من الإعياء، أو قد لا يتمكن من إكمال التدريب أو السباق، وهذه الحالة يجب أن تؤخذ بجدية حيث من الممكن أن تقود إلى الضربة الحرارية

توصيات للمدرب في حالة التدريب في الجو الحار

1. تقليل فترة التدريب.
2. الإكثار من فترات التوقف أثناء التدريب.
3. التدريب بشكل متدرج حتى يتم التأقلم مع الجو الحار.
4. توفير كمية من السوائل في الملعب حول خطوط الجوانب كرة القدم.
5. التوقف كل ربع ساعة في التدريب لإعطاء كمية من السوائل .
6. يجب أن تحث اللاعبين على ارتداء ملابس قطنية فاتحة للون تساعد على عملية تبخر العرق
7. يمنع الناشئ من ارتداء الملابس النايلون أو البلاستيكية.
8. زيادة كمية الكالسيوم في الطعام والاهتمام بالتغذية الجيدة .

التكيف للأداء في الجو الحار

يمكن للجسم أن يتكيف على الأداء الرياضي في الجو الحار بعد التدريب من4 – 14 يوما ، وبذا يقل الشعور بالألم بالمقارنة بقبل التدريب والتكيف ، ويرجع سبب ذلك إلى زيادة سرعة إفراز العرق وغزارته وزيادة اتساع الغدد العرقية وزيادة سرعة التبخر ، ويحدث التكيف للعرق بواسطة كل من تأثير التدريب وتأثير الحرارة ، حيث يجعل التدريب الرياضي الغدد الدرقية أكثر حساسية للإشارات العصبية القادمة من المخ الذي يزيد من سرعة إرسال الإشارات العصبية ، وتزيد سرعة تبخر العرق لدى المدربين أكثر من غيرهم ولا يتغير استهلاك الأكسجين أو الدفع القلبي تبعا لهذا التكيف الحراري في حالة أداء الحمل الأقل من الأقصى الا انه يمكن ملاحظة انخفاض سرعة القلب مع انخفاض درجة حرارة الجلد لدى المدربين أكثر من غير المدربين ويدل ثبات حجم الدفع القلي مع انخفاض سرعة القلب على زيادة حجم الضربات والسبب الأساسي في حدوث ذلك ما زال غير معروف وهناك بعض الدلائل أيضا على زيادة حجم البلازما 5% نتيجة لزيادة التكيف مع التدريب في الجو الحار.

التدريب الرياضي في الجو البارد:-

يحتاج اللاعب الى عمل تمرينات الإحماء في وحدة التدريب اليومية وأيضا بداية الاستعداد للاشتراك في المباراة ، وعند أداء الإحماء يجب مراعاة التدرج من السهل إلى الصعب وتؤثر درجة الحرارة من حيث البرودة في زمن الإحماء ، بحيث يحتاج الجو البارد إلي زمن أطول في الإحماء ويستطيع الجسم المحافظة على درجة حرارته في حالة البرودة تحت الصفر نظرا لزيادة حرارته 20 مرة ضعفها أثناء أداء النشاط الرياضي العنيف وهذا يفسر عدم برودة لاعبي التزحلق على الجليد في الأيام الباردة رغم ارتداءهم لملابس خفيفة

استجابة الجسم للتمرين في البرد :-

تأثير البرد على أداء التمرين يعتمد بصورة كبيرة على شدة البرد وطبيعة التمرين ، فمع تمرينات التحمل ، التعرض للبرد القارص يقلل من درجة حرارة الجسم الداخلية والقدرة الهوائية القصوى مما يضر بالأداء الرياضي ، إن التعرض للبرد المعتدل قد يحد تأثير إيجابي حيث أظهرت البحوث أن أداء تمرينات التحمل يزيد في ظروف الجو البارد وبالمعالجات مثل إعطاء اللاعب حمام بارد قبل التمرين وعلى العكس كل من الجو البارد المتوسط والشديد يمكن أن يؤثر عكسيا على الأداء في الأنشطة التي تعتمد على مستويات عالية من القوة والقدرة الهوائية مثل العدو السريع والوثب هذه التأثيرات أكثر شدة عندما تكون الظروف قاسية بدرجة كافية لتقلل درجة حرارة العضلات والتمرين الرياضي يمكن أن يتم بأمان ونجاح في الظروف الباردة بملاحظة الإجراءات الوقائية التالية .:

الاحماء المناسب : في كثير من الأنشطة الرياضية وخصوصا التي تعتمد على السرعة والقدرة ،والأداء الأمثل يتطلب رفع درجة حرارة العضلة قبل المنافسة في الجو البارد، وهذه الحالة صعبة التحقيق وربما تتطلب ارتداء ملابس أثقل والتمرين بشدة أكثر أو لمدة أطول واستمرار نشاط الإحماء حتى قبل المنافسة مباشرة

الملابس المناسبة : عند ارتداء الرياضي الملابس للتمرين في الجو البارد يجب أن يتأكد من كفاية العزل مع بجنب تراكم العرق في الملابس ، حيث يجب عند اختيار الملابس أن تكون مريحة خلال ممارسة النشاط، ويجب لا يزيد كمية الملابس حتى لا يؤدي إلى تراكم العرق في الملابس

تقدير الرياح : الرياح يمكن أن تزيد من فقد الحرارة من الجسم خلال التدريب حيث يجب على العدائين ورياضي التحمل أن يواجهوا الرياح ويسيروا معها ، ويتجنب التعرض لرعشة الرياح العالية ومنع ارتداء ملابس مبللة بالعرق.

منع عضة البرد : خلال التعرض للجو البارد ، أصابع اليدين والقدمين والأذنين وأنسجة الوجه ، عرضة لعضة البرد بسبب نقص تدفق الدم في هذه الأنسجة وهذه المناطق يجب فحصها بانتظام خلال التعرض المستمر للبرد

الوقاية من نقص درجة الحرارة بعد التمرين : نقص درجة الحرارة الداخلية هي حالة خطيرة ومميتة ، وفيها درجة حرارة الجسم تهبط أقل من الطبيعي 98.6 فهرنهايت أو 37 درجة مئوية ، وحالت سريعة من خفض درجة الحرارة الداخلية تحدث سريعا بعد التمرين في درجات الحرارة المنخفضة بسبب نقص إنتاج الحرارة مع استمرار معدل عالي لفقد الحرارة ، وتناقص درجة الحرارة الداخلية يمكن أن يتم الوقاية منه بإضافة ملابس والحركة إلي الجو الدافئ بانتهاء المنافسة أو التمرين وشرب السوائل. التدريب في الأعماق يعتمد بناء الفرد تحت سطح الماء على استهلاك الأوكسجين عند الاقتراب من السطح والاقتصاد في صرفه ، وهذا يتم بوساطة عدد من التكيفات الفسيولوجية

1. بطء في ضربات القلب
2. اقتصار دوران الدم على الأنسجة الحيوية فقط كالدماغ والعضلات القلبية ،إن الطاقة الضرورية للتقلص أثناء الغوص ومصدرها التنفس اللاهوائي gLycdysis مع تكون كميات كبيرة من حامض اللبنيك Lacticacid ولا يطرح هذا الحامض في الدورة الدموية الا بعد الرجوع إلى سطح الماء حيث يتوفر الأوكسجين من جديد والضروري لتمثيل هذا الحامض ويضاف إلى ذلك توفر العاملان وهما:

– وجود كمية من الميوكلوبين Myoglobin في العضلات وبذلك يمكن خزن كمية أكبر من الأوكسجين فيها قبل الغوص.

– عدم حساسية المركز التنفس Respiratory Center للانخفاض في قيمة PH الدم ، أن الرجوع الفجائي إلى سطح الماء من عمق كبير يؤدى إلى تجمع الغازات وخاصة غاز النيتروجين الذي ذاب في الدم بشكل كبير وذلك نتيجة لوجود الإنسان تحت ضغط عال مما يسبب تجمعه على شكل فقاعات تغلق الأوعية الدموية الحيوية ، وهذا يسبب آلم شديدة في العضلات تدعى Bends أو مرض كاسيون الذي يؤدي إلى الموت ما لم يعالج بذوبان الفقاعات الغازية في الدم والأنسجة ثم تخفيض الضغط بشكل تدريجي , وبذلك تتحرر الغازات بصورة تدريجية وتطرح عن طريق الرئتين.

المراجع العربية

1. أبو العال عبد الفتاح 1998 :بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
2. أحمد نصر الدين سيد 1993 :، فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
3. بهاء الدين سالمة 2000 :فسيولوجية الرياضة وألداء البدني) الكتات الدم (، دار الفكر العربي ، القاهرة
4. عويس الجبالي 1999 :التدريب الرياضي النظرية والتطبيق ، دار GMS طباعة ، نشر ، توزيع ، إعالن . القاهرة .
5. رفاعي مصطفى حسين 2005 :،أصول تدريب كرة القدم ، عامر للطباعة والنشر ، المنصورة
6. أبو العال عبد الفتاح 1997 :، فسيولوجيا التدريب الرياضي ، دار المعارف ، ط 12 ، القاهرة .
7. http://www.kamalagsam.com/exercise/index-3.php
8. http://www.Gissiweb.com coaches corner .rosel ar yafong Norsh Csrolina .1996
9. http://www.badnia.net/vb/showthread.php?t=
10. http://www.nahiaonline.com/new_page_33.htm
11. http://www.aloyun.com/vb/showthread.php?p=507403
12. http://forum.iraqacad.org/viewtopic.php
13. http://www.aloyun.com/vb/showthread.php?p=507403