الفصل الثاني

عمليات استعادة الشفاء

مفهوم استعادة الشفاء

يعني مصطلح (استعادة الشفاء) تحسين... تجديد... تنشيط... استعادة... تقوية... إعادة بناء... إعادة إنتاج... تعويض... شفاء، أو انه الفترة الزمنية التي تعقب الحمل وحتى الوصول إلى المستوى الذي كان عليه الفرد قبل أداء الحمل أو تخطيه، وكذلك استعادة القدرة على أداء حمل معين من جديد. ويتضح من ذلك أن فترة (استعادة الشفاء) يقصد بها تلك الفترة التي تعقب الحمل والتي ينخفض أثناءها مستوى الرياضي نتيجة لحالة التعب البدني آو النفسي الناتج عن أداء المجهود الرياضي.

وإذا نظرنا إلى المصطلح من وجهة النظر اللفظية البحتة نجد أن مصطلح (استعادة الشفاء) يعني أن هناك حالة مرضية تحدث نتيجة للحمل يتم الشفاء منها أثناء هذه المرحلة، إلا أن أداء الحمل الرياضي يؤدي وكما هو معروف إلى التعب وليس إلى المرض.

وتهدف هذه الفترة إلى التخلص من هذا التعب، وبذلك أصبح مصطلح التعب يستخدم بصورة غير مباشرة كمرادف لمصطلح المرض، ولا يحتاج الأمر إلى الإشارة إلى أن ذلك يبعد عن محتوي هذا المصطلح بل وإلى حد كبير... فحالة التعب ليست حالة مرضية، وكذلك لا يعني الرجوع إلى الحالة الطبيعية (استعادة الشفاء)، إذ أن مصطلح استعادة الشفاء كما ذكر سابقًا يستخدم للدلالة على الفترة التي تعقب الجهد البدني والتي يتم أثناءها التخلص من التعب.

و (التعب).. هو الهبوط الذي يحدث في مستوى الإنجاز نتيجة للنشاط، ومن الممكن أن يعود هذا الهبوط إلى الحالة الأصلية، وهو عبارة عن عملية مركبة (تحدث أثناءها تغيرات كيميائية وفسلجية نتيجة للحمل)، وتحدث هذه التغيرات في جميع المستويات التنظيمية للأعضاء الداخلية وبدرجات شدة مختلفة. وتحدد هذه التغيرات وتؤثر في بعضها البعض وتؤدي إلى حدوث هبوط مؤقت في مستوى الإنجاز وفي المستوى الوظيفي للأعضاء الداخلية.

obeikandl.com

ويعرفه (يونات ١٩٨٨) بأنه (الهبوط المؤقت الذي يحدث في مستوى الإنجاز نتيجة للأحمال البدنية والنفسية). ويتضح من ذلك أن حالة التعب التي يتم التخلص منها أثناء الفترة المعينة تحدث نتيجة لتغييرات (بيوكيميائية وفسلجية)، أو نتيجة لتقص مصادر الطاقة أو لإجهاد الجهاز العصبي بسبب هبوط مستوى إنجاز المراكز التي تصل بين الخلايا العضلية والعصبية. وبذلك يكون المقصود بفترة (استعادة الشفاء) تلك الفترة التي يتم أثناءها سد النقص الذي حدث في مصادر الطاقة التي فقدها الجسم أثناء الحمل، وعودة المراكز العصبية إلى حالتها الطبيعية، أو بتعبير آخر يكون المقصود بها تلك الفترة التي يحدث أثناءها، استعادة إنتاج الطاقة، عودة الجهاز العصبي المركزي كله أو بعض المراكز العصبية إلى حالتها الطبيعية.

التغيرات الوظيفية وعمليات الاستعادة بعد توقف العمل

تحدث تغيرات متنوعة في نشاط الأنظمة الوظيفية المختلفة بعد التوقف عن العمل مباشرة ويمكن إفراز أربع مراحل في فترة الاستعادة وهي:

١- الاستعادة السريعة.

٢- الاستعادة المبطئة.

٣- التعويض المضاعف (فرط الاستعادة).

٤- الاستعادة الطويلة (المتأخرة).

إن وجود مثل هذه المراحل وفتراتها وميزاتها تتباين بشدة في الوظائف المختلفة، فالمرحلتان الأولى والثانية تشملان فترة استعادة كفاءة الأداء المنخفضة نتيجة للعمل المرهق، أما المرحلة الثالثة فتشمل ارتفاع كفاءة الأداء، وتمثل المرحلة الرابعة العودة إلى المستوى الطبيعي (ما قبل العمل) في كفاءة الأداء.

تتمثل الانقسامات العامة لاستعادة الوظيفة بعد العمل في الآتي:

أولًا: إن سرعة استعادة اغلب المؤشرات الوظيفية وطولها تتواجد في علاقة مستقيمة مع قدرة العمل، فكلما كانت قدرة العمل أعلى كلما كان حدوث التغيرات خلال فترة العمل أكبر وبالتالي كانت سرعة الاستعادة أكبر وهذا يعني أنه كلما كانت استمرارية التمرين القصوى أقصر، كلما كانت فترة الاستعادة أقصر، إذ ستستغرق استمرارية استعادة غالبية الوظائف بعد العمل اللاأوكسجيني الأقصى بضع دقائق، أما بعد العمل المستمر، مثلًا بعد ركض الماراثون فتستمر لعدة أيام.

obeikandl.com

إن خطوة الاستعادة البدنية لكثير من المؤشرات الوظيفية تظهر من حيث الطبيعة انعكاسًا متطابقًا لتغيراتها في فترة الإعداد.

ثانيًا: إن استعادة الوظائف المختلفة تجري بسرعة مختلفة، أما في بعض مراحل عملية الاستعادة وبعض الاتجاهات المختلفة فتجري بتلك الطريقة بحيث يكون بلوغ مستوى السكون قد تم في أوقات متباينة فلذلك لا يمكن الحكم على عمليات الاستعادة بأكملها من خلال مؤشر محدد واحد بل وحتى بضع مؤشرات وإنما من خلال الرجوع إلى المستوى الأولي (ما قبل العمل) للمؤشرات المستعادة (م. يا. غوركين).

ثالثًا: إن كفاءة الأداء وكذلك بعض وظائف الجسم التي تحددها تلك الكفاءة طيلة فترة الاستعادة بعد العمل القصوى لا تبلغ مستواها التي كانت عليه قبل العمل فقط وإنما تستطيع أن تتجاوزها أيضًا، مارة عبر مرحلة «فرط الاستعادة» وبمعنى آخر إن هذا التجاوز المؤقت عن مستوى ما قبل العمل يحمل تعبير التعويض المضاعف (ن. ن. ياكوفلوف).

الدين الأوكسجيني واستعادة مخزون الطاقة للجسم

في عملية العمل العضلي يحدث استهلاك للمخزون الأوكسجيني للجسم وفوسفاجينات (ATP CP)، والكربوهيدرات (جليكوجين العضلات والكبد) وجلوكوز الدم وكذلك الشحوم ومن ثم تحدث عملية استعادتها بعد العمل ويستثني من ذلك الشحوم، التي قد لا تحدث عملية استعادتها.

إن عمليات الاستعادة التي تحدث في الجسم بعد العمل تجد انعكاساتها الطاقية في استهلاك الأوكسجين المرتفع (مقارنة بالوضع ما قبل العمل). الدين الأوكسجيني ووفقًا للنظرية النموذجية (أ. هيلك) سيكون الدين الأوكسجيني. هو الاستهلاك الفائض للأوكسجين فوق مستوى الهدوء ما قبل العمل الذي يؤمن الجسم بالطاقة من أجل الاستعادة إلى حالة ما قبل العمل، بما في ذلك استعادة مخزون الطاقة المصروفة خلال فترة العمل وإزالة حامض اللبنيك، وتنخفض سرعة استهلاك الأوكسجين بعد العمل آنيًا، فخلال ٢-٣ دقائق الأولى حيث يحدث الانخفاض بصورة سريعة جدًا (عنصر الدين الأوكسجيني السريع غير اللاكتيكي) ومن ثم يبطئ أكثر عنصر (الدين الأوكسجيني - لاكتيكي) (البطيء) أو الأسيدي، إلى أن يبلغ بعد ٣٠-٦٠ دقيقة القيمة الثانية والقريبة من تلك القيمة التي كان عليها ما قبل العمل.

فبعد العمل بقدرة تصل إلى ٦٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين يحدث تجاوز طفيف للدين الأوكسجيني من العوز الأوكسجيني، وبعد أداء تمارين أكثر شدة يكون تجاوز

الدين الأوكسجيني للعوز الأوكسجيني بصورة ملحوظة، فكلما كان ذلك التجاوز أكبر كلما كانت قدرة العمل أكبر.

يرتبط العنصر السريع اللاأوكسجيني لدين الأوكسجين بصورة رئيسية مع استخدام الأوكسجين لاستعادة سريعة للفوسفوجينات ذات الطاقة العالية والمصروفة خلال فترة العمل في العضلات العاملة وكذلك مع استعادة لتركيز الأوكسجين الطبيعي في الدم الوريدي ومع تشبع الهيموجلوبين بالأوكسجين ويرتبط عنصر الدين الأوكسجيني البطيء (لاكتيكي) بعدة عوامل كثيرة، فهو يرتبط بدرجة كبيرة بإزالة أسيد الدم والسوائل النسيجية بعد العمل، وفي هذه الحالة يستخدم الأوكسجين في التفاعلات المؤكسدة إعادة تخليق الجليكوجين من أسيد الدم بصورة رئيسية، في الكبد وأكسدة الأسيد في العضلات الهيكلية والقلبية ويرتبط الارتفاع الطويل في استهلاك الأوكسجين بضرورة المحافظة على النشاط المضاعف للنظام التنفسي ونظام القلب الوعائي في فترة الاستعادة والتمثيل الغذائي المضاعف والعمليات الأخرى المشروطة بالفعالية المرتفعة لمدة طويلة للنظام العصبي والنظام الهرموني وبدرجة حرارة الجسم المرتفعة وكذلك المنخفضة ببطء خلال فترة الاستعادة.

استعادة مخزون الأوكسجين

يوجد الأوكسجين في العضلات على شكل مركبات كيميائية ترتبط بالهيموجلوبين ولايشكل هذا الخزين كمية كبيرة جدًا، إذ يحتوي كل (كجم) في المادة العضلية على (١١) مل من الأوكسجين، وبالتالي فإن المخزون العام للأوكسجين «العضلي» على أساس وجود ٤٠ كجم في الكتلة العضلية عند الرياضيين لا يتعدي (٠,٠٥) لتر وأثناء العمل العضلي يستطيع هذا الخزين أن يستهلك بسرعة وأن تستعاد كميته بعد العمل بسرعة، وتعتمد سرعة استعادة مخزون الأوكسجين على قابلية توصيله إلى العضلات، وبعد انتهاء العمل مباشرة يمتلك الدم الشرياني المار عبر العضلات ضغطًا جزيئيًا كبيرًا للأوكسجين، لذا يحدث استعادة أوكسجين الهيموجلوبين على ما يبدو خلال عدة ثوان وعند ذلك يشكل الأوكسجين المصروف جزءًا أخر، الفئة السريعة للدين الأوكسجيني الذي يدخل فيها حجم أوكسجين غير كبير (لا يتجاوز ٠,٢ لتر) الذي يتوجه لإكمال تركيزه الاعتيادي في الدم الوريدي، وبهذه الطريقة يستعاد «الخزين» الأوكسجين في العضلات وفي الدم بعد مرور عدة ثوان عقب توقف العمل، إن الضغط الجزيئي للأوكسجين في هواء الحويصلات وفي الدم الشرياني لا يصل إلى مستوى ما قبل العمل فقط بل ويتعداه أيضًا، وكذلك يستعاد تركيز الأوكسجين في الدم الوريدي الذي يجري في العضلات العاملة والأعضاء الفعالة الأخرى وأنسجة الجسم بسرعة، مما يشير إلى تأمينها الكافي بالأوكسجين في فترة ما بعد العمل، لذلك ليس هناك أية أسس فسلجية لاستخدام التنفس بالأوكسجين النقي أو خليط مصحوب بتركيز عال للأوكسجين بعد العمل من أجل تعجيل عمليات الاستعادة.

استعادة الفوسفات CP- ATP

إن الفوسفات جينات وخاصة ATP تستعاد بسرعة جدًا، فخلال (٣٠ ثانية) بعد التوقف عن العمل تستعاد كميتها إلى ٧٠٪ من الفوسفاجينات المستهلكة، أما أكتمالها فيتم خلال عدة دقائق، بحيث يتم ذلك وبشكل استثنائي تقريبًا على حساب طاقة الميتابوليت الأوكسجيني أي بمساعدة الأوكسجين المستهلك في الطور السريع للدين الأوكسجيني وإذا ما تم شد الأطراف العاملة بعد العمل مباشرة فعندئذ سيتم بهذا الشكل حرمان العضلات من الأوكسجين القادم من الدم وبالتالي تتم استعادة CP، وكلما كان الفوسفاجينات خلال فترة العمل أكبر، كلما تطلب ذلك كمية من الأوكسجين اكبر من أجل عملية الاستعادة، (تحتاج عملية الاستعادة ١ مل من ثلاثي فوسفوجين الايدونوزين ٣,٤٥ لتر من الأوكسجين) وترتبط قيمة الفئة السريعة (غير اللاكتيكي) للدين الأوكسجيني بشكل مستقيم مع درجة انخفاض الفوسفوجينات في العضلات عند نهاية العمل، وتصل القيمة الكبرى لهذا المؤشر فقد سجلت عند ممارسي أنواع رياضة القوة – السريعة حيث (بلغت ٧ لتر عند الرياضيين من ذوي المهارات العالية)، إن تركيز الفوسفوجينات وسرعة استهلاكها في العضلات في هذه الأنواع من الرياضة تحدد قدرة التمرين القصوى والمحافظة عليها مباشرة.

استعادة الجليكوجين

يعتقد أن الجليكوجين المصروف خلال فترة العمل يعاد تخليقه من حامض اللبنيك خلال (١-٢) ساعة بعد العمل، إن الأوكسجين المصروف خلال فترة الاستعادة هذه يحدد الفئة الثانية والبطيئة أو (اللاكتيكية) للدين الأوكسجيني ولكن تم إثبات أن استعادة الجليكوجين في العضلات يمكن أن يستمر إلى (٢-٣) أيام.

إن سرعة استعادة الجليكوجين وكمية مخزونه المستعاد في العضلات والكبد تعتمد على عاملين أساسيين: درجة صرف الجليكوجين أثناء سير العمل وطبيعة الوجبة الغذائية خلال فترة الاستعادة، فبعد نضوب الجليكوجين في العضلات العاملة تجري استعادته في الساعات الأولى عند التغذية الاعتيادية ببطء جدًا، ومن أجل بلوغ المستوى الذي كان عليه ما قبل العمل يتطلب ذلك يومين كاملين، ففي الوجبة الغذائية التي تضم كميات كبيرة من الكربوهيدرات (أكثر من ٧٠٪ من الطاقة الحرارية اليومية) تتسارع هذه العملية، إذ خلال (١٠) ساعات يستعاد في العضلات العاملة أكثر من نصف الجليكوجين، كما تحدث عملية استعادة بشكل كامل في نهاية الأيام، أما في الكبد فإن تركيز الجليكوجين يزيد عن التركيز الاعتيادي بكثير وفيما تستمر كمية الجليكوجين في العضلات العاملة وفي الكبد بالازدياد حتى بعد مضي (٢-٣ أيام) على تنفيذ العمل بـ (١,٥-٣ مرات) – ظاهرة التعويض المتضاعف –، عند أداء الوحدات التدريبية الشديدة والطويلة ينخفض تركيز الجليكوجين في العضلات العاملة والكبد بشكل طبيعي من

يوم لآخر، وزيادة الكربوهيدرات في الوجبة الغذائية للرياضي تستطع ان تؤمن استعادة كاملة للمصادر الكربوهيدراتية للجسم من أجل تنفيذ الوحدة التدريبية القادمة.

استبعاد حامض اللبنيك

يحدث خلال فترة الاستعادة استبعاد حامض اللبنيك من العضلات العاملة ومن الدم ومن السائل النسيجي بحيث انه كلما كانت عملية الاستبعاد أسرع كلما كانت كمية حامض اللبنيك المتكون خلال وقت العمل أقل، فمثلاً بعد تنفيذ حمل كبير فإن الاستبعاد الكامل لحامض اللبنيك المتجمع يتطلب وقتًا مقداره (٦٠-٩٠) دقيقة في ظروف الهدوء التام أي الجلوس أو الاستلقاء، ولكن إذا نفذ بعد هذا الحمل لا يظهر التأثير المستمر للاستراحة الفعالة فقط عند التحول إلى عمل مجاميع عضلية أخرى، بل الركض وعند أداء العمل نفسه، ولكن بشدة أقل، مثلا التحول من الركض بسرعة كبيرة إلى الركض بسرعة خفيفة هو الآخر يبدو فعالاً بالنسبة للاستعادة السريعة، إن حامض اللبنيك يستبعد من الدم بصورة أسرع عند الاستراحة الفعالة أي في شروط عمل القدرة المنخفضة مما عليه في حالة الاستراحة الخاملة، فمن وجهة النظر الفسلجية: إن التأثير الايجابي للعمل النهائي بالقدرة غير العالية يظهر في نهاية التدريب أو بعد السباق باعتباره ظاهرة الاستراحة الفعالة.

التنفس والتحمل

من أجل التغلب على الآثار الناجمة عن التعب أثناء التدريبات للتحمل تعطي أهمية كبيرة للقابلة الأوكسجينية للفرد والتي تؤمن أفضل تلبية لاحتياج الأوكسجين أثناء العمل والتي تعتمد على عدة عوامل، وهي مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والقدرة على المحافظة على هذا المستوى خلال أداء التدريب إضافة إلى فاعلية الأجهزة الوظيفية وخاصة الجهاز الدوري التنفسي والذي يقوم بدوره بإيصال الأوكسجين إلى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة.

وقام (يو. أي. دانكو) في موضوع تنظيم التنفس عند أداء التمارين المختلفة بتقديم افتراض لنوعي التكيف لتنفس الفرد أثناء التدريب:

١) النوع الأول: هو ميكانيكية التنفس والتي تعني ارتباط إيقاع التنفس مع توقيت الحركات الرياضية كما في ركض المسافات الطويلة، التجديف، السباحة، إضافة إلى ألعاب الجمناستيك والمصارعة الفردية والملاكمة (أي في الحركات الثنائية والثلاثية).

٢) أما النوع الثاني: من التنفس فهو الذي يتجانس فيه توقيت آلية الوسط الداخلي للجسم في الحركات ذات الشدة العالية والاستمرارية الكبيرة.

أثناء تدريب التحمل توضح العلاقة بين إيقاع التنفس وإيقاع الحركة بشكل دقيق بحيث تكون ميكانيكية التنفس مرتبطة بشكل مباشر بالحركة مشكلة معها وحدة واحدة، فإذا تغير إيقاع التنفس في العمل بسرعة طبقًا للظروف المتغيرة أثناء التدريبات أو السباقات فإن هذا يؤدي إلى اختلاف في إيقاع الحركة وعليه يجب مراقبة الصلة المتبادلة بينهما وإعادة تنظيمها بشكل يخدم اقتصادية الحركة، فعندما يزداد التعب يمكن أن تتغير الصلة المتبادلة بين التنفس وإيقاع الحركة ويتضح ذلك جليًا في التجديف والسباحة من خلال ازدواج دورات التنفس لدورة حركية واحدة، ومما لا شك فيه أن عدم التطابق الكبير بين التنفس والحركة والذي غالبًا ما يسجل لدى رياضيي المستوى المنخفض من جهة يمكن أن يشوه تكنيك الحركات الرياضية ويعيق من عمليات تزويد الجسم بالأوكسجين من جهة أخرى، وفي التدريبات التي تتميز بالشدة دون القصوى والشدة العالية سيكون التنفس السريع خلال الفم (٥٠-٨٠) شهيقًا وزفيرًا خلال الدقيقة وهو الأكثر كفاءة أثناء العمل العضلي الذي يتطلب المستوى الأقصى أو القريب من الأقصى في استهلاك الأوكسجين، لذا فإن التنفس العميق والبطيء سيكون غير مقيد خلال هذه التدريبات وعليه يكون التحكم بتوقيت التنفس وعمقه مرتبطًا بعلاقة مباشرة مع ما يحتاجه الجسم من الأوكسجين، ولذلك يوصي الباحثون بضرورة التدريب المتخصص في التنفس من خلال استخدام وسائل وطرق مختلفة في التدريب على التنفس المتناسق في بداية مراحل التعليم، وعند تكوين عادات حركية جديدة إضافة إلى تنفيذ تدريبات حبس التنفس بصورة غير إيقاعية وبدون أن يكون هناك تطابق بين التنفس وإيقاع الحركات كما هو (التجديف) و (السباحة) و (ألعاب القوى).

ومن الضروري تعليم إيقاع التنفس المتناسق الصحيح ليس فقط في الحركات الإيقاعية بل وعند الحركات اللاإيقاعية أيضًا ويبدو أن التنفس يصبح إيقاعيًا أيضًا عند الحركات اللاإيقاعية التي يقوم بها لاعبو الجمباز على الأجهزة وحركات الملاكمين والمبارزين والمصارعين وتنقلات لاعبي السلة ولكن مع ذلك فهو ليس غير منظم وإنما يخضع لإيقاع معين وفي هذه الحالة يتطابق إيقاع التنفس مع إيقاع الحركة، فمثلًا عند الملاكمين يتناغم الزفير مع توجيه الضربات القوية والمفاجئة وتحقق سلسلة من الضربات غالبًا عند الزفير مع توجيه الضربات القوية والمفاجئة وتتحقق سلسلة من الضربات غالبًا عند الزفير ويطلق الرامي زفيرًا أثناء الرمي ولاعب كرة السلة أثناء رمي الكرة وبهذا الشكل تشكل هذه الحالات نظامًا تنفسيًا معينًا، ومن أجل مقاومة التعب من الضروري معرفة إمكانية التغلب على التغيرات الوظيفية الكبيرة التي تحدث في الوسط الداخلي للجسم (تجانس الوسط) فعند أداء تمارين التحمل يظهر النقص الأوكسجيني في الأنسجة (هبوط أوكسجين الأنسجة) وزيادة في ثاني أكسيد

الكربون وتتجمع المواد الناتجة عن التمثيل الغذائي المصاحبة للعمل العضلي، كل هذا يؤدي إلى حدوث زيادة ظاهرة التعب.

ومن أجل مضاعفة ثبات عمل الأجهزة الوظيفية تجاه النقص الحاصل في الأوكسجين أثناء التدريب يتم اللجوء إلى أساليب تدريبية معينة وان احد هذه الأساليب هو خلق النقص الأوكسجيني من خلال حبس التنفس مما يؤدي ذلك إلى نمو الثبات الوظيفي إزاء نقص الأوكسجين ويساعد على تحسين النتائج الرياضية، حيث أن حبس التنفس أثناء التمارين الرياضية يسبب تجمعًا كبيرًا للفضلات ونقص أوكسجين الأنسجة وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الدم والذي يضاعف ثبات الأنسجة تجاه أي تغيرات مماثلة في تجانس الوسط من جهة ويكمل الاستجابة التعويضية في الجسم وترتفع فعالية جهاز القلب الوعائي من جهة أخرى، ويساعد التدريب في ظروف جبلية على مضاعفة مقاومة الجسم لنقص الأوكسجين، إن الأبحاث التي أجريت في دورة الألعاب الاولمبية التاسعة عشرة في المكسيك أثبتت حدوث تغير (موروفولجي) ووظائفي معقد عند انخفاض الضغط البارومتري والذي يمكن أن يؤمن توسيع الإمكانيات الوظيفية للرياضيين، ويساعد التدريب في ظروف التنفس عبر فضاء إضافي (حجرة خاصة مكيفة وفق أجواء معينة) على اكتمال ردود الفعل التكيفية لنقص الأوكسجين حيث اتضح أن مثل هذا التدريب يزيد السعة الحيوية للرئتين وقدرة الشهيق والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والكفاية الوظيفية.

وقد أثبتت البحوث أن الاقتصاد في الطاقة من ٧-٢٥٪ يمكن تحقيقها من خلال ارتفاع المهارة الرياضية (التكنيك) في رياضة التزلج للمسافات المتوسطة (أ. ب. هاندلسمان) وتشير هذه الأبحاث إلى أن تكنيك الرياضيين يلعب دورًا مهماً في مقاومة التعب، إذا كان تكنيك الحركة غير جيد فإن الرياضي لا يستطيع أن يستغل إمكانياته الأوكسجينية بشكل مثالي ومجد لخدمة الواجب الحركي وعلى العكس فإن تناسق الجهود العضلية العصبية من خلال كفاءة عمل الجهاز الحركي سوف يؤدي إلى صرف الطاقة بشكل اقتصادي، وتعتبر المقدرة والكفاءة على استرخاء العضلات في الوقت المناسب واحدة من شروط اكتمال تكنيك الحركات الرياضية، ومثال على ذلك سئل أحد الرياضيين من المستويات العليا سابقًا وهو صاحب الرقم العالمي بالركض السريع بالتزلج (يا. اندرسون) ما هو سر نجاحك؟ فأجاب: «إن سر نجاحي هو مقدرتي العالية على الاسترخاء».

هناك ارتباط وطيد بين الكفاءة والتعب في استرخاء العضلات، ويعود ذلك إلى أن الاسترخاء العضلي ينظر إليه كتعبير لعملية نتاج تراكيب الجهاز العصبي المركزي والتي تحدث في المراكز العصبية والتي تنشط عمليات الاستعادة التي تؤمن الراحة خلال سير النشاط وعلى العكس فعند عدم الكفاءة في استرخاء العضلات فإن كميات كبيرة من الطاقة

تصرف مما يؤدي ذلك إلى ظهور التعب السريع، وهناك بعض الصعوبات التي تعيق من اكتمال الكفاءة في الاسترخاء العضلي وهي:

١- سرعة أداء الحركة... حيث كلما زادت سرعة الحركة كلما أصبحت الكفاءة على الاسترخاء أقل.

٢- حجم العمل المنفذ... يصبح الاسترخاء تحت ظل التعب المتزايد أقل اكتمالاً.

٣- درجة امتلاك المهارة الحركية (التكنيك) حيث تتسم المراحل الأولية للتعلم الحركي بعدم الكفاءة على الاسترخاء الكامل والذي سيزول فيما بعد التوصل إلى المراحل المتقدمة من التكنيك الرياضي.

ويلاحظ اكتمال الاسترخاء العضلي بصورة أساسية أثناء تكرار المهارة الحركية بشكل مستمر ويجب أن تكون عملية استيعاب الحركات الجديدة منظمة بالشكل الذي تختفي فيه الحركات الزائدة والتوتر العضلي من خلال تطور كفاءة توجيه القوى الفعالة والذي يؤدي إلى اكتمال تكنيك الحركات عند المتدربين وتؤثر الوحدات التدريبية المنتظمة والمبنية على أسس علمية إيجابيًا على كفاءة الاسترخاء العضلي وهذا ما نلاحظه بشكل كبير في الأنواع الرياضية والتي تمتاز بالتناسق العالي لحركات اليدين كما في التنس والطائرة والسلة إضافة إلى الفعاليات التي تتميز بالقوة المميزة بالسرعة حيث يمتلك الرياضي المقدرة العالية على كفاءة الاسترخاء العضلي.

وتساعد التمارين الخاصة على تنمية الكفاءة على الاسترخاء العضلي وترتبط غالبية هذه التمارين بالتغير الاختياري للتوتر العضلي فمثلًا يوصى اختياريًا تقليص واسترخاء العضلات أو أداء الحركات بخفة وانسيابية أو اختيار لحظات التوقف للتخلص من التوتر العضلي، وكوسيلة فعالة لاكتمال الاسترخاء ينصح بأداء تمارين خاصة حيث تستبدل فيها قوي التوتر بعمليات استرخائية حيث أن التتابع السريع بين الشدة والارتخاء يساعد في التثبيت الفعال للاسترخاء العضلي الاختياري.

وفي التطبيقات الرياضية يمكن أن تستخدم أساليب مختلفة منها:

١- تذكر الأحداث المفرحة.

٢- والعد الشفهي.

٣- الشهيق دائمًا.

٤- وإغماض العينين لفترة قصيرة...

وتتحدث بطلة روسيا لعدة مرات في ركض المسافات القصيرة (ل. ساموبتوسوفا) قائلة «قد تصدقون وقد لا تصدقون ولكنني أقول لكم انه ذات مرة استطعت أن أسجل رقمًا

قياسيًا لعموم روسيا بسبب الضحك حيث جئت إلى الملعب فوضعت مساند البداية الخاصة بي في المجال الأول فطردوني وفي المجال الثاني فطردوني وفي الثالث..... وهكذا إلى أن وضعوني في المجال الثامن والأخير! وأخيرًا تمكنت من وضع مساندي هناك وهنا بدأت اضحك وأصبحت في حالة لا استطيع فيها أن امنع نفسي من الضحك بل إن صوتي كان يسمع ويثير الانتباه وعندما أعطي الإيعاز بالانطلاق ركضت (٢٠٠م)، وعند وصولي خط النهاية نظرت إلى لوحة التسجيل ولم أصدق عيني لقد حطمت رقمًا قياسيًا قدره (٢٣,٣ ثانية)، وانتابني القلق بحيث أن منافساتي اللاحقة جاءت غير متوقعة، فالمزاج الجيد والابتسامة والضحك هي عوامل مهمة في مقاومة التوتر والانفعال».

ولمقاومة التوتر يمكن أن نستخدم أيضًا الاسترخاء والانسيابية، والتي تسمح للرياضيين للحظات بالابتعاد عن التوتر أثناء السباق وامتلاك لحظات قصيرة لالتقاط الأنفاس المطلوبة، حيث تتابع بطلة العالم في سباق (٤ × ٤٠٠) (ل. تيتوفا) قائلة: «كان على أن استرخي بعد الخروج من المنحني الأول لكي احتفظ بقواي لخط النهاية وبدلًا من ذلك واصلت الضغط على نفسي وهكذا دفعت الثمن غاليًا».

في عملية الاكتمال الرياضي لابد من تنمية المقدرة على كيفية أداء التمارين فعند الركض مثلًا يستمر فترة الطيران (الذي يحدث خلاله طرح التوتر) والذي يؤدي إلى هبوط النشاط الكهربائي لعضلات الرجل، حيث تحدث فيها فترة استرخاء تستمر لفترة قصيرة مقدارها ١٤٠– ١٥٠ من الثانية فلذلك يجب أن يتعلم الرياضي الاسترخاء الرياضي عند أداء النشاط العضلي ذي الشدة العالية في عملية تشكيل المهارات الحركية ويتخذ الاسترخاء أهمية خاصة في ظروف المنطقة المتقاطعة في رياضة الدراجات بسبب اعوجاج الطريق والذي يمكن الرياضيين استغلال هذا الانطلاق لتقليل التوتر العضلي عن طريق الاسترخاء من خلال الدوران، والعامل الآخر المهم الذي يؤمن فعالية اكبر لتحقيق الإمكانيات الوظيفية العالية وتنفيذ تكنيك الحركات، هو التوزيع المعقول للقوي خلال الألعاب الرياضية، ولقد ثبت في الوقت الحاضر التأثير الكبير لنظام العمل المنتظم مقارنة بنظام العمل المتغير، فالعمل المتغير نسبته لا تتجاوز ٥٪ يكون اقل تأثيرًا مقارنة بنظام العمل المنتظم، ومعرفة الرياضي لكيفية تغيير سرعته وتوقيت حركاته وكمية الطاقة المستخدمة تساعد الرياضي أثناء سير عملية الاكتمال الرياضي في السيطرة الفعالة على جهازه الحركي مما يؤدي إلى توسيع سلسلة نشاطاته التكنيكية والتكتيكية.

ديناميكية العمليات البيوكيميائية
في فترة استعادة الشفاء التي تعقب عملًا رياضيًا

في فترة استعادة الشفاء التي تعقب تنفيذ عمل عضلي تزال التغيرات التي تحدث في العضلات وغيرها من أعضاء الجسم أثناء تأدية العمل تدريجيًا ولعل أكثر وضوحًا في التغيرات هي تلك التي يعثر عليها في مجال تبادل الطاقة. وهي تكمن – كما وردت الإشارة لذلك – في انه خلال تنفيذ الأعمال العضلية ينخفض تركيز مواد تحويل الطاقة (ADP، النشا الحيواني). وعند تنفيذ العمل بفترات طويلة ينخفض تركيز الليبيد، وتتضاعف كمية نواتج التمثيل الغذائي داخل الخلايا (ADP، حامض اللبنيك) إن تراكم نواتج التمثيل الغذائي (العامل) وتقوية النشاط الهرموني تحفز العمليات المؤكسدة في الأنسجة أثناء فترة استعادة الشفاء التي تعقب العمل، مما يساعد في استعادة مواد احتياطي الطاقة داخل العضلات ويؤدي لحدوث التوازن المائي الكهربائي في الجسم ويؤمن حدوث تكوين الزلازل في الأعضاء التي تخضع لتأثير الحمولة، واعتمادًا على الاتجاه العام للإزاحات البيوكيميائية في الجسم والزمن اللازم لاستعادتها إلى الدفع الطبيعي، يمكن فرز نوعين من الاستعادة: سريعة، ومتأخرة.

تنتشر الاستعادة السريعة فإنها في ٠,٥ – ١,٥ من الاستراحة التي تعقب العمل، وهي تؤدي إلى إزالة نواتج الانحلال اللاغازي المتراكم خلال فترة العمل والتعويض عن الدين الأوكسجيني المتكون.

أما الاستعادة المتأخرة فإنها تنتشر خلال ساعات عديدة من الاستراحة التي تعقب العمل وهي تكمن في تقوية عمليات التبادل المرن، ويستكمل خلال هذه الاستعادة احتياطي الجسم من الطاقة إلى الحالة الطبيعية، ويقوي تكوين الزلاليات التي تحطمت خلال العمل وكما يبدو من (الجدول رقم (١) فإن عمليات الاستعادة الناجمة في مرحلة الاستراحة التي تعقب عملًا عضليًا تجري بسرعة مختلفة وتنفذ في فترات مختلفة (ظاهرة الأزمان المختلفة)، ولعل احتياطي الأوكسجين ٢٠ هو أول ما يتم استعادته في العضلات ويعقبه فيما بعد النشا الحيواني في الكبد واحتياطي النشا الحيواني ويتم في المرحلة الأخيرة استعادة احتياطي الدهون التي تحطمت أثناء عمل التركيب الزلالي.

تعتمد شدة جريان عمليات الاستعادة و زمن اكتمال احتياطي الجسم من الطاقة على شدة استهلاكهما خلال فترة تنفيذ التمارين ويؤدي تكثيف عمليات الاستعادة التي تعقب أداء العمل بتجاوز احتياطي مواد الطاقة المستوى الذي سبق بداية العمل. وقد أطلق على هذه الظاهرة بـ (فرط التعويض) أو (فوق الاستعادة) كما في (الجدول رقم ١).

الجدول رقم (١)
الزمن اللازم لإتمام استعادة العمليات البيوكيميائية المختلفة خلال فترة الاستراحة التي تعقب عملًا عضليًا مرهقًا

العملية	زمن الاستعادة
استعادة احتياطي الأوكسجين (02) في الجسم	من ١٠ إلى ١٥ ثانية
استعادة الاحتياطي اللاأسيدي اللاغازي في العضلات	من ٢ إلى ٥ دقائق
تعويض الدين الأوكسجيني	من ٣ إلى ٣٠ دقيقة
إزالة حامض اللبنيك	من ٣٠ دقيقة إلى ٩٠ دقيقة
تعويض الدين الأوكسجيني الأسيدي	من ٣٠ دقيقة إلى ٩٠ دقيقة
إعادة تكوين احتياطي النشا الحيواني داخل العضلات	من ١٢ ساعة إلى ٤٨ ساعة
استعادة احتياطي النشا الحيواني في الكبد	من ١٢ ساعة إلى ٤٨ ساعة
تعزيز تكوين الزلال التركيبي والإنزيمي	من ١٢ ساعة إلى ٧٢ ساعة

وهذه الظاهرة عرضية، إذ بعد طور التجاوز الكبير للمستوى الأولي، تتم عملية استعادة تركيز مواد الطاقة إلى الوضع الطبيعي، وكلما كانت صرفيات الطاقة أكبر أثناء العمل كلما جرت عملية تكوين مواد الطاقة بصورة أسرع وهذا يعني تجاوزًا كبيرًا لقيمة المستوى الأولي في طور فرط التعويض، ولكن هنا لابد من الإشارة إلى أن استخدام هذه القاعدة يمكن أن يتم في حدود معينة فقط، وعند أداء عمل مرهق جدًا، والذي يرتبط بصرف كمية كبيرة من الطاقة وتراكم كميات من نواتج الانحلال، فإن سرعة عمليات الاستعادة يمكن أن تنخفض من حيث يمكن بلوغ طور فرط التعويض في فترة متأخرة جدًا كما إن وضوحها يكون بدرجة أقل.

يعتمد طول فترة (طور فرط التعويض) على الاستمرارية الإجمالية لتنفيذ العمل وعمق الإزاحات البيوكيميائية التي تحدث في الجسم، وبعد أداء عمل ذي شدة مرتفعة فإن هذا الطور يحل سريعًا ويتم بصورة سريعة أيضاً، فعلى سبيل المثال عند استعادة احتياطي النشا الحيواني داخل الخلايا يلاحظ أن هذه الطور سيكون موجودًا بعد مضي ٣-٤ ساعات من

الاستراحة ويستكمل بعد مضي ١٢ ساعة بعد انتهاء العمل، وبعد تنفيذ عمل طويل بقدرة معتدلة فإن فرط تعويض النشا الحيواني سيحل بعد مضي ١٢ ساعة ويلاحظ خلال فترة ٤٨- ٧٢ ساعة بعد انتهاء العمل، أن سبب فرط التعويض يرتبط بمضاعفة تركيز الهرمونات في فترة الاستعادة التي تعقب تنفيذ العمل وتكوين الزلال والإنزيمات التي تراقب عملية استعادة مواد الطاقة.

إعادة تكوين مواد الطاقة التي تحطمت أثناء العمل ينبغي أن تكون فيها الطاقة ليست فقط ممكنة الاستخدام بشكل ATP وإنما بشكل مواد أخرى تعتبر مواد أولية في عمليات الاستعادة. ومن أجل إعادة تكوين النشا الحيواني في العضلات، لابد من الحفاظ على مواد احتياطية داخلية منها حامض اللبنيك والسكر الذي يتكون من مواد ذات طبيعة لا عضوية. ولكن من أجل إظهار فرط تعويض النشا الحيواني، فإن هذه المصادر غير كافية لذلك لابد من ورود كميات إضافية من الأغذية الكربوهيدراتية كما في (الشكل رقم ١). تتعزز في مرحلة الاستعادة بصورة شديدة تكوين الزلال وخاصة بعد تنفيذ عمل ثقيل، ويصاحب ذلك تحلل عميق. ولكن تنشيط تكوين الزلال يتنامى بصورة طبيعية جدًا ويستمر فترة غير طويلة، فمثلاً إذا كان احتياطي النشا الحيواني يستعاد بعد انتهاء العمل بفترة ٦-٨ ساعات، فإن عمليات التبادل تستعاد إلى الوضع الطبيعي بعد تنفيذ العمل نفسه خلال ٤٢-٤٨ ساعة، إذا صاحب العمل إفراز عرق كثيف فعندئذ سيستكمل احتياطي الماء والمياه المعدنية في مرحلة الاستعادة، وتشكل المواد الغذائية المصدر الرئيسي للمواد المعدنية.

الاتجاهات الرئيسية لاستخدام الوسائل الخاصة

بتوجيه عمليات كل من المقدرة على العمل واستعادة الشفاء

يتلخص الاتجاه الأول: في سرعة إزالة مظاهر التعب بعد الأحمال التي تلقاها الرياضي، لذلك فإنه يمكن الارتفاع بالحجم العام للعمل التدريبي خلال الجرعات وشدة أداء التمرينات البدنية المنفصلة واختصار زمن الراحة بين التدريبات وكذلك زيادة كمية الجرعات ذات الأحمال القصوى داخل الدورات التدريبية الصغيرة، إن الاتجاه الخاص باستخدام وسائل استعادة الشفاء مع ربطها عضويًا بمقادير وطبيعة الأحمال خلال الجرعات يسمح بزيادة حجم العمل التدريبي في الدورات الصغيرة المؤثرة بمقدار يعادل ١٠-١٥٪ من هذا مع تحسن نوعية العمل التدريبي في نفس الوقت.

استخدام الوسائل الخاصة بالإسراع من عملية استعادة الشفاء بانتظام في الخطة الموضحة يسبب ليس فقط زيادة مقدار حجم العمل التدريبي. ولكنه في نفس الوقت يرفع من النظم الوظيفية لإنتاج الطاقة، وكذلك الارتفاع بكل من الصفات البدنية الخاصة والنتائج الرياضية. عند الإسراع في مراحل استعادة الشفاء بعد الأحمال التدريبية للتمرينات والجرعات المنفصلة فإنه من الواجب مراعاة الحساب الخاص بتأثيراتها وخصائص التكيفات التابعة لتلك الجرعات، حيث ليس من الضروري أن تقصر فترة استعادة الشفاء بعد الجرعات فقط إلى الارتقاء بإمكانيات إنتاج الطاقة للناحية الحيوية للرياضي، حيث أن التعب الشديد بصفة خاصة واستمرار استعادة الشفاء في اغلب الأحيان يستوجب مراعاة مقدار وطبيعة تكيف التغيرات التي تحدث في الأعضاء والنظم المطابقة لها.

ويكون استخدام وسائل الإسراع من عمليات استعادة الشفاء ذا فاعلية كبيرة بعد مجموعة تمرينات وأحمال الجرعات الموجهة إلى تطوير الإمكانيات الوظيفية (الحيوية) تتحسن عند أداء عمل تدريبي ولا تحتاج إلى فترات طويلة لحدوث عمليات التكيف، ومن أمثلة ذلك يمكن أن تكون تلك الجرعات الموجهة نحو تطوير النواحي الفنية الخاصة بالحركات ذات التوافق المعقد أو حفظ النواحي التكتيكية (الخطط) أو الارتقاء بإمكانيات السرعة عند ذلك فإن عملية التدريب لا تسبب تعبًا شديدًا من جراء أداء البرنامج ولكن حجم العمل يؤدي في الظروف المثالية لتحقيق الواجبات التدريبية المرادة.

الاتجاه الثاني: ويشتمل على كيفية الاختيار السليم للمركب الخاص بالإسراع في عملية استعادة الشفاء، حيث لن يعتمد هذا الاختيار على التأثير الخاص بالجرعة السابقة أو جزء من هذا التأثير وإنما سوف يوجه في اتجاه العمل المقبل.

obeikandi.com

فعلى سبيل المثال إذا كانت الجرعة الأولى اليومية موجهة نحو تطوير إمكانيات السرعة والجرعة الثانية موجهة نحو تطوير التحمل اللاهوائي فإنه بعد أداء الجرعة الأولى من الضروري أن تؤدي مجموعة وسائل استعادة الشفاء التي تعمل على سرعة استعادة الشفاء الخاصة بالتحميل المذكور (اللاهوائي) هذا سوف يسمح بارتفاع نوعية زيادة وحجم العمل في الجرعة التدريبية المقبلة، مما يؤثر بالطبع على ارتفاع أحجام العمل العام.

الاتجاه الثالث: ويقترح خلاله عمل تنبيه تمهيدي للمقدرة على العمل قبل بدء الرياضيين في أداء الأحمال التدريبية عند هذا يستثار نشاط النظم الوظيفية التي يقع عليها العبء الرئيسي في العمل حيث يرتفع مقدار حجم العمل وشدة العمل. هذا الاستخدام لوسائل استعادة الشفاء يجب أن يراعي تخطيط برامج الجرعات التدريبية الموجهة نحو تطوير القوة المميزة بالسرعة والتحمل الخاص بصفة خاصة قبل الاشتراك في المسابقات في التنبيه التمهيدي للمقدرة على العمل للرياضيين فإنه خلال عملية التدريب من المهم جدًا أن يرتفع حجم وشدة العمل اللذين يؤديان إلى زيادة استنفاذ الفائض الوظيفي الحيوي للرياضي. وهذا بدوره ـ كقاعدة ـ يعتبر عاملًا مهمًا لاستثارة فاعلية حدوث عمليات التكيف.

عمليات استعادة الشفاء بعد وحدات التدريب والمباريات

إن الحمل التدريبي الحديث وحمل المباريات يتطلب من الرياضي حساب كمية الطاقة المصروفة، فمثلًا إن الطاقة المصروفة عند متزلجي الجليد في الوقت الحاضر وخلال سنة واحدة تتجاوز الكمية التي كانت تصرف خلال أربع أو خمس سنوات في الفترة ١٩٨٨- ١٩٨٩، ويصل حجم الحمل التدريبي عند الكثير من الرياضيين وخاصة السباحين إلى حوالي (٣,٥٠٠) كيلو متر في السنة، وإذا اعتبرنا التدريب الرياضي اليومي يتم بمعدل مرتين إلى ثلاث مرات فان الحجم اليومي للسباحة سيصل إلى ١٥-٢٥ كم، وهذا يعني أن الحمل البدني قد تضاعف بصورة ملحوظة، أما حجم الحمل في رياضة ركوب الدراجات (الطرق الخارجية) فيساوي (٣٠-٣٥ كم) وفي رياضة التجديف يصل إلى (٧ آلاف- ٨ آلاف كم). ويؤدي اختلاف كثافة الحمل البدني وحمل المنافسات إلى اختلاف فترة استعادة الشفاء.

وقد امتدت تأثيرات الحمل البدني الكبير في بعض الأحيان إلى بضع ساعات بل إلى بضعة أيام. لذلك فان دراسة الأطوار المتأخرة من استعادة الشفاء تتخذ أهمية كبيرة لدراسة التغيرات الوظيفية بعد تنفيذ الحمل البدني بالإضافة إلى دراسة الأطوار المتقدمة لاستعادة الشفاء. وفي الوقت الحاضر ينظر إلى الاكتمال الرياضي كنتيجة لتوجيه الجهود

الوظيفية والمورفولوجية الكامنة في الجسم نحو تطوير المستوى الرياضي العالي، وتفترض القوانين العلمية العامة للتوجيه بتحويل المنظومة المحددة من حالة إلى أخرى لاحقة، وينظر إلى الجسم باعتباره مجموعة من الأنظمة الوظيفية التي تؤمن الوحدة الداخلية وعلاقتها المتبادلة، إضافة إلى التأثير المتبادل المعد للوسط الخارجي، وفي عملية الاكتمال الرياضي، فإن واحدة من واجبات التوجيه هي بلوغ العلاقة المثلى للمنظومة الحركية والوظيفية كنتيجة لأداء تكنيك الحركات الرياضية ومضاعفة كفاءة الأداء.

ويحدث عند الاكتمال الرياضي كاستجابة لتأثير الوسط الداخلي والخارجي إعادة بناء التراكيب المورفولوجية والإمكانيات الوظيفية، وتظهر علامات أثرية للتغيرات الوظيفية والمورفولوجية وقيم الكيمياء الحيوية، وعند الإعادات المتكررة لحمل بدني معين تظهر بشكل ملحوظ تأثيرات تدريبية معينة ينتج عنها مضاعفة كفاءة الأداء المتخصصة، وعند تحليل العلاقة المتبادلة بين الحمل البدني وتأثيراته الوظيفية لابد من تقديم بعض المؤثرات الفسلجية، فالاستجابة السريعة للأجهزة الوظيفية لهذا الحمل أو ذاك لا تعني بالضرورة تغيرات فورية وظيفية أو مورفولوجية فكثيرًا ما يحدث بسبب قصور الميكانيكية الفسلجية للجسم تجميع الآثار التدريبية المرغوبة، ويحدث بعدها ما يمكن تسميته بقفزة في المستوى الرياضي والتي أطلق عليها (ماتفيف) اسم ظاهرة التبليغ المتأخر.

تعتبر الخاصية المميزة للجسم ذلك التعود السريع ـ نسبيًا ـ للمؤثرات المشابهة المتكررة والتي تؤدي إلى تغيرات ملائمة مورفولوجية ووظيفية، ويعتبر الحمل البدني تلك الحقيقة التي تشترك بدرجة ملحوظة زيادة كفاءة التوجيه لرفع المهارة الرياضية.

إن تغيير الحجم الكلي واستمراريته وشدة بعض التمارين وطبيعتها وعدد تكرارها وطول فترة الاستراحة وفاعليتها تؤدي إلى تكيف أكبر بسبب تراكم تأثير حمل التدريب، بحيث أن الجزء الأساسي حسب تصور الباحث (ن. غ. أوزلين) لا يكمن في حجم العمل وإنما في صحة بناء الأنظمة التدريبية، ويرى (ياكوفلف) بأن هناك ثلاث حالات يمر بها الرياضي خلال اليوم التدريبي هي: حالة الهدوء وحالة النشاط، والاستراحة، فمن المعلوم أنه أثناء فترة الاستراحة تتم استعادة مصادر الطاقة المصروفة والتي تؤمن زيادة في كفاءة الأداء، لذا فان الاستراحة بعد تنفيذ التمارين ينظر إليها كأحد الأجزاء المهمة والفعالة للعملية التدريبية الشاملة أثناء سير الوحدات التدريبية المختلفة.

للحصول على المعلومات المتعلقة بالأطوار المتأخرة لعملية استعادة الشفاء نستخدم في أغلب الحالات الطريقة الحرارية غير المباشرة المطورة من قبل (دوجلس – هولدني) حيث يجري جمع عينات الزفير عادة في الصباح المبكر أي عقب الصحو من النوم مباشرة، ومن الضروري عند تعيين التبادل الأساسي إتباع القواعد الآتية:

١- ينبغي أن تنفذ الدراسات قبل الإفطار، وفي وقت لا يقل عن ١٢-١٤ ساعة من تناول أخر وجبة طعام.

٢- ينبغي أن تكون درجة الحرارة ثابتة.

٣- ينبغي أن تكون درجة حرارة الجسم الخاضع للاختبار طبيعية.

٤- من الضروري تنفيذ الدراسة أثناء الهدوء العضلي التام وفي وضع الاستلقاء وفي حالة الاسترخاء.

٥- ينبغي أن لا يكون الفرد الخاضع للاختبار في حالة توتر نفسي - عصبي.

يتحدد التبادل الأساسي عند النشاط الرياضي في أثار الوحدات التدريبية وأثار المنافسات الشديدة، أي عندما يكون هناك مستوى عالٍ من استهلاك الطاقة، وتشير إحدى الدراسات (التي نفذت على أربعة رياضيين من عدائي المسافات الطويلة في حالة الهدوء بعد المباريات وبعد التدريب)، إلى انه لوحظ - بعد الركض لمسافة ٣ كم على مدى أربعة أيام مضاعفة - التبادل الأساسي بنسبة تتراوح بين ٢٠-٢٥٪، وقد جرت متابعة علاقة صرف الطاقة في حالة الهدوء بتوتر الوحدات التدريبية، لقد كانت صرفية الطاقة في حالة الهدوء وبعد مضي ١٠-١٢ ساعة من أحمال التدريبية متوسطة لراكبي الدراجات ومتزلجي الجليد وعدائي المسافات المتوسطة والطويلة ولاعبي المبارزة تتراوح في مستوى القيم الأولية.

وبعد وحدات تدريبية ذات شدة عالية يتجاوز التبادل في حالة الهدوء القيمة الأولية بنسبة يتراوح مقدارها بين ١٠-٥٨٪ ومن ثم وبعد مضي فترة ٣٦-٤٢ ساعة يعود لينخفض إلى أقل من القيمة القياسية الأولية.

وقد كانت صرفية الطاقة عند الرياضيين المتدربين في اليوم التالي الذي يعقب الحمل اقل مما هي عليه عند الأفراد من غير المتدربين (فولكوف).

إن دراسة صرفية الطاقة في حالة الهدوء عند الرياضيين من المستوى العالي في المشي والركض للمسافات الطويلة أو السباحة ورفع الأثقال والتجديف (ماتفيف، ميخائيلوف)، أظهرت انه عادة ما يلاحظ بعد وحدات تدريبية شديدة ومنافسات عند هؤلاء الرياضيين زيادة صرفيات الطاقة في حالة الهدوء بنسبة تتراوح بين ١٢-٤٠٪ مقارنة بالقيم القياسية، وفي حالة تنفيذ حمل تدريبي مكرر في مرحلة الاستعادة غير الكاملة فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة صرفيات الطاقة بشكل متواصل، ولوضع أساس لعمليات استعادة الشفاء ودرجة الاستعداد لتنفيذ الحمل البدني فقد حظيت باهتمام واسع الدراسات

التي بحث فيها تأثير تداخل أنظمة مختلفة للحمل التدريبي والاستراحة، فبموجب بيانات (ن . غ . أغولينوف) فإن استعادة كفاءة الأداء البدني عند متزلجي الثلج من العدائين تحدث بعد ٣-٤ أيام من تنفيذ حمل بدني كبير، وعندما تقل فترة الاستراحة عن ٢٤-٤٨ ساعة ينخفض حجم العمل.

إن استخدام حمل بدني متوسط في الجمباز الموجه لاكتمال المهارات ساعد على استعادة كفاءة الأداء خلال ٢٢-٢٤ ساعة، وعند استخدام حمل بدني كبير هبطت الإمكانيات الوظيفية للجهاز العصبي العضلي وجهاز القلب الوعائي واستعيدت كفاءة الأداء في اليوم الثالث، إذ كانت العملية التدريبية قد نفذت بحمل تدريبي بسيط بعد تنفيذ الحمل البدني الكبير.

وفي دراسة لـ«ماتفيف» وآخرين ظهرت نتائج عالية بعد استراحة لمدة ثلاثة أيام كان قد خطط لها بعد إعادة تنفيذ تمارين بقدرة أقل من القدرة القصوى مقارنة باستراحات كانت فتراتها (يومين وثلاثة أيام وسبعة أيام).

وقد مكن تحليل المقارنة لآثار تغيير كفاءة الأداء من إظهار المزايا الآتية:

يمكن ملاحظة النتائج الرياضية العالية في المراحل المتأخرة من الاستعادة (في نهاية الاستعادة غير الكاملة للانظمة الوظيفية).

وعلى العكس من ذلك فإن الاستعادة الكاملة للاستجابة التكيفية غالبًا ما تكون مصحوبة بكفاءة أداء منخفضة ولكن ينبغي الإشارة إلى مشاركة بعض الرياضيين بمستويات متواضعة في عدد من الدراسات المتعلقة بالأطوار المتأخرة للاستعادة.

هذا وكان قد استخدم حمل تدريبي وحمل منافسات يقل بصورة ملحوظة عن الحمل الحديث ونتيجة لذلك وضعت مقترحات تتعلق بحمل التدريب والاستراحة من شأنها أن تبسط كثيرًا بل وحتى يمكن أن تحرف التدريب الرياضي.

طور الاستعادة لكفاءة الأداء العضلي

تعتبر الميزة المهمة لفترة الاستعادة هي الطبيعة الطورية لاستعادة كفاءة الأداء العضلي وكانت الدراسات الأولى للطبيعة الطورية (طول فترة الاستراحة) لاستعادة كفاءة الأداء والتي قام بها (ل. ل. فاسيلوف. و أ . ل. كينازيوفا)، وقد أوضحت بأن مقدار قوة العضلات عند تكرار التدريب تعتمد على طول فترة الاستراحة ويعلل الباحثان هذه النتائج بظهور أطوار مختلفة في تغير كفاءة الأداء في مرحلة الاستعادة، وفي بحث أوسع قام به (م . ن لينيك) درست فيه إثارة العضلات بعد التدريب الثابت القصوى، إن تكرار التدريب في مرحلة

مضاعفة الإثارة (اشتراك أكبر عدد من الوحدات الحركية) يؤدي إلى زيادة القوة العضلية وبالعكس فان تكرار التدريب في مرحلة انخفاض الإثارة يتسم بنتائج أقل في القوة العضلية ومن أجل وصف التغيرات الوظيفية لكفاءة الأداء تستخدم بصورة واسعة طريقة تكرار العمل حتى استفاذ الجهد.

إن التغيرات المؤثرة في نتائج الأبحاث تبين أن إعادة التمرين خلال فترة كفاءة الأداء المنخفض أي بعد فاصلة استراحة غير كافية تتطلب من الرياضي وضع جهود كبيرة، أي يستدعي للمساهمة في العمل عددًا كبيرًا من الوحدات الوظيفية الحركية، أما في حالة الاستراحة الكاملة حيث تظهر الصورة متناقضة، يكون التنسيق أكثر داخل العضلات والذي يلاحظ عند الرياضي من خلال ارتفاع مستوى كفاءة الأداء.

اختلاف الزمن في عمليات الاستعادة

من الخصائص المهمة لعمليات الاستعادة هي العودة في أوقات مختلفة (اختلاف أزمنة الاستعادة) بعد العمل المنجز للقيم الأولية وللمؤشرات المختلفة مثل استعادة استهلاك الأوكسجين والتنفس الرئوي وقيمة النبض والضغط الشرياني ودرجة حرارة الجلد في العضلات العاملة، وهذه تحدث في فترات مختلفة، فكلما كانت الفترة الزمنية بين مؤشرات الاستعادة للتنفس والدورة الدموية قصيرة حدثت عمليات الاستعادة بصورة أنشط وأسرع ويلاحظ مع تقدم العمر بدءًا من (١١) سنة وانتهاء بـ (٢٠) سنة زيادة في التقارب الزمني لاستعادة وظيفة التنفس والدورة الدموية (فولكوف).

في البيانات التي تم الحصول عليها في مرحلة الاستعادة وعند مقارنتها بالبيانات التي تم الحصول عليها أثناء التدريب نجد أن هناك تباينًا كبيرًا في العلاقة المتبادلة بين المؤشرات المختلفة في ديناميكية الدم وقد اتضح أن قيمة حجم الدم خلال دقيقة واحدة يرتبط بدرجة كبيرة بعدد ضربات القلب.

تقنين نظام العمل خلال عمليات استعادة الشفاء

متطلبات التدريب الحديث بما فيه من ارتفاع كبير في أحجام التدريب وكذا النسبة العالية من التدريبات الخاصة بالشدة أضافت صعابًا أخرى لإمكانية تقنين نظام العمل والراحة بصورة مثالية وذلك بالنسبة لكل من الجرعات التدريبية والدورات التدريبية الصغيرة على حد سواء. وكذا جعلت من الصعوبة ضمان توحيد الظروف التي تكفل كفاءة العمل في الاتجاهات التدريبية المختلفة وتحقق أقصى فاعلية لحدوث عمليات استعادة الشفاء وردود الأفعال الخاصة بالتكيف الحيوي بعد العمل.

وتذليل مثل هذه الصعاب يمكن أن يتحقق من خلال اتجاهين مترابطين:

الاتجاه الأول: هو مثالية تخطيط وحدات التركيب المختلفة للعمليات التدريبية (للأحمال التدريبية).

الاتجاه الثاني: هو المقدرة على توجيه التخطيط الخاص بالوسائل المختلفة لاستعادة الشفاء والتي تستخدم بصورة كبيرة في التدريب الحديث.

وعلى الرغم من أن وسائل الإسراع من عمليات استعادة الشفاء قد عرفت منذ زمن بعيد إلا أن التخطيط الخاص بها خلال وضع البرامج التدريبية لم يكن موجودًا تقريبًا، ولكن مع بداية التكيف الحاد في العملية التدريبية فإن مشكلة استعادة الشفاء أصبحت واحدة من المشاكل الأساسية التي يهتم بها التدريب الحديث. حيث أن الفترة الأخيرة قد وجهت العديد من البحوث لحل العديد من التساؤلات الخاصة باستخدام العديد من الوسائل المتتبعة تأثيراتها المختلفة على كل من العمل واستعادة الشفاء. ولقد كان الاتجاه الخاص في تلك البحوث في بادئ الأمر موجهًا نحو تحديد الوسائل التربوية والوسائل الخاصة بالعلاج الطبيعي وكذلك الوسائل التقنية والتي تسبب الإسراع من مرور العمليات الخاصة باستعادة الشفاء بعد الجرعات التدريبية المنفذة أو بعد مجموعة منها. حيث مكن استخدامها من أداء حجم تدريبي كبير خلال الجرعات والدورات الصغيرة والمتوسطة وأمكن الارتفاع بالمستوى العام للمقدرة على العمل مع ضمان عدم الوصول إلى مراحل الإجهاد.

وهذه النتائج بدون شك كانت أساسًا لتوصيات بإدخال وسيلة أو أخرى من وسائل استعادة الشفاء أو مجموعة من هذه الوسائل في مجال التدريب العملي التطبيقي، إلا أنه عند ذلك لم يوجه الانتباه بشكل أساسي نحو طبيعة العمل المؤدي ارتباطًا مع خصائص الطرق والوسائل المستخدمة استعادة الشفاء. حيث لم تجر في البداية البحوث التي توضح تأثير الاستخدام طويل المدى لوسائل استعادة الشفاء على فاعلية العملية التدريبية.

كما أن مجرد الإجابة على إدخال أو عدم إدخال الوسائل المختلفة لاستعادة الشفاء لم يعط الإجابة الكافية بالنسبة للاستخدام الخاص بتلك الوسائل بل انه في بعض الأحيان قد أدى إلى التضارب في الآراء، وبهذا أصبحت المشكلة الخاصة باستخدام وسائل الإسراع في استعادة الشفاء معقدة بشكل كبير وأدت إلى العديد من التساؤلات.

حيث انه من المعروف أن التعب والذي ينتج من خلال العمل العضلي يتشكل بظروف محددة ويعتمد على مقدار اشتراك النظم الوظيفية المختلفة في أدائه. أي أن كل عمل سوف يكون ذا طبيعة خاصة، هذا مع مراعاة أن كل وسيلة من وسائل استعادة الشفاء سوف يكون لها تأثيراتها الخاصة على الناحية الحيوية والتي تحدد - ليس فقط لمجرد استخدام الوسيلة، بل قد تكون الوسيلة الوحيدة لها - العديد من الظروف الخاصة باستخدامها، كما أن كلاً من

ظروف الاستخدام هذه سوف يكون لها تأثيراتها المختلفة على الناحية الحيوية للرياضي.

من هذا يتضح ضرورة الأخذ بعين الاعتبار أن يوجد الحساب الدقيق بين التأثيرات التدريبية من جهة ووسائل استعادة الشفاء المقترحة وخصائص تأثيراتها المختلفة على الناحية الحيوية للرياضي من جهة أخرى.

والحقيقة انه في السنوات الأخيرة قد وضعت العديد من أسس استخدام وسائل استعادة الشفاء حيث ظهر من الأبحاث المواصفات الدقيقة الخاصة بالتعب، والذي ينتج عن استخدام حمل أو أخر، كما تم التأكد من فاعلية الاقتراحات الخاصة باستخدام وسائل الإسراع في استعادة الشفاء.

في المجال العملي التدريبي لا تستخدم وسائل استعادة الشفاء الخاصة بطبيعة الاتجاه المؤدي بل انه تستخدم وسائل استعادة الشفاء الخاصة بالعمل او الاتجاه الذي سوف تتم فيه الجرعة القادمة، وحتى تتم الجرعة في الاتجاه المطلوب مع ضمان وجود النظام الحيوي المستخدم في مرحلة ما فوق الاستشفاء. ويجب أن يؤخذ في الاعتبار أن كل وسيلة من وسائل استعادة الشفاء تعتبر في حد ذاتها حملًا إضافيًا على الناحية الحيوية للرياضي، والذي قد يؤثر في بعض الأحيان تأثيرًا كبيرًا في نشاط النظم الوظيفية، وتجاهل ذلك يمكن أن يؤدي إلى نتائج عكسية (في حالة عدم استخدام وسيلة مناسبة).

حيث انه من الممكن أن يتضاعف التعب ويقل مستوى المقدرة على العمل ويعيق عمليات التكيف، وتسبب ردود أفعال غير مرضية.

وفي الوقت الحالي فقد تم اتفاق كامل في آراء المتخصصين في مجال التدريب الرياضي على أن التأثيرات التدريبية والوسائل الخاصة باستعادة الشفاء يعتبران وجهين مختلفين لعملة واحدة غاية في الصعوبة، وبناء على ذلك فان توحيد وسائل استعادة الشفاء ومؤثرات التدريب في نظام واحد وعدم الفصل بينهما يعتبران من أهم واجبات القدرة على العمل واستعادة الشفاء خلال برامج الجرعات والدورات التدريبية الصغيرة.

عمليات استعادة الشفاء في التدريب الرياضي

مزايا عملية استعادة الشفاء أثناء النشاط الرياضي

تتحدد خاصية التغيرات الوظيفية التي تتم أثناء عملية استعادة الشفاء على طبيعة الفعالية العضلية لحد كبير، حيث تحدث استعادة الشفاء أثناء العمل العضلي وبعده، وتتسم وظيفة الاستعادة بعد العمل بعدد من المزايا المهمة والتي لا تحدد عملية استعادة الشفاء فقط وإنما العلاقة المتبادلة بين الوحدة التدريبية السابقة واللاحقة ومن بين هذه المزايا يمكن ذكر الآتي:

١- استمرار عملية استعادة الشفاء بشكل غير منتظم.

٢- وجود أطوار مختلفة لعملية استعادة الشفاء للأجهزة الوظيفية والكفاءة العضلية.

٣- الاختلاف الزمني لاستعادة الشفاء للأجهزة الوظيفية المختلفة.

عدم انتظام عمليات استعادة الشفاء في التدريب الرياضي

إن عملية استعادة الشفاء يتم فيها تعويض الدين الأوكسجيني، ويرى (هيل) أن عملية استعادة الشفاء تتم في البداية بشكل سريع ومن ثم تتباطأ، فبعد تنفيذ تدريب ذي شدة معتدلة فان عملية تعويض الدين الأوكسجيني تتم بشكل سريع ويرجع معدل استهلاك الأوكسجين إلى القيمة الأولية قبل التدريب، أما بعد تنفيذ تدريب ذي شدة عالية فان عملية تعويض الدين الأوكسجيني تتم بشكل أبطأ من الحالة الأولى.

وهنالك قسمان من الدين الأوكسجيني:

القسم الأول: الدين الأوكسجيني غير اللاكتيكي ويرتبط بإعادة تخليق المركبات التي تضم الفوسفور ATP. CP.

القسم الثاني: (لاكتيكي) ويرتبط بالتخلص من الحوامض المؤكسدة (حامض اللبنيك) وقد اتضح أن القيم القصوى للدين الأوكسجيني (لاكتيكي) في التدريب ذي الشدة العالية عند الرياضيين تتراوح بين (٣ - ٥ لتر) بينما تتراوح هذه القيم عند الأفراد من غير الرياضيين (١,٥ - ٢,٥ لتر) وعندما تكون الكمية المتجمعة من حامض اللبنيك كبيرة نتيجة التدريب ذي الشدة القصوى فإن الدين (لاكتيكي) يمكن أن يبلغ عند الرياضيين قيمة تتراوح بين (١٢٠ - ٢٣٠) ملليتر لكل واحد كيلوجرام من وزن الجسم، بحيث أن تعويض الدين الأوكسجيني (لاكتيكي) يحدث بمقدار ٤٠-٥٠ مرة أبطأ مما يحدث عند تعويض الدين الأوكسجيني (غير لاكتيكي) ويفسر هذا بصورة خاصة بسبب الإيقاعات المتباينة لتعويض الدين الأوكسجيني الشامل بعد التدريب والذي تبلغ قيمته عند الرياضيين (١٥ - ٢٠لترًا) أو (٢٠٠ - ٣٠٠) ملليتر لكل واحد كيلوجرام من وزن الجسم.

وتتم في الوقت الحاضر متابعة عملية استعادة الشفاء غير المنتظمة ليس فقط حسب قيمة استهلاك الأوكسجين وإنما حسب قيمة تفاعلات أخرى تحدث بعد التدريب، وقد اتضح أن فترة الاستعادة تعتمد على شدة التدريب وطبيعة النشاط العضلي (تمارين ديناميكية واستاتيكية وتمارين القوة) فمثلًا بعد تنفيذ تمارين الشدة القصوى يحدث بعد مضي (٥ دقائق) تعويض للدين الأوكسجيني حوالي خمسة أضعاف أسرع مما يحدث في الدقائق الـ (١٣) اللاحقة من زمن الاستعادة الكلي وخلال هذه الفترة أي (٨١ ق) يساوي المجموع النبضي أثناء فترة الاستعادة هذه ١٨٢٨+٣٩ نبضة.

openkanon

وينخفض مؤشر الاستعادة المشار إليه خلال الـ (٥ دقائق الأولى) من ١٣٠٪ + ٥ , ٤٪ إلى ٤٥٪ + ٣٠ , ٣٪ أي انه انخفض بمقدار ٨٥٪ في حين يكون الانخفاض في الدقائق الـ (١٣) اللاحقة بمقدار ٢٪، ووضعت علاقة متشابهة في قيمة النبض الأوكسجيني أيضًا وقد انخفض المؤشر المشار إليه خلال الخمس دقائق الأولى من الاستعادة من قيمة (١٣ , ١٥) مليلتر إلى (٥ , ٤٦) مليلتر في حين كان الانخفاض في الدقائق (١٣) اللاحقة قد وصل إلى (٣ , ٧٧) مليمتر فقط.

أما بعد تنفيذ تمارين وفق إيقاع معتدل لفترة (٥) دقائق تم التوصل إلى استنتاج مماثل لاستعادة استهلاك الأوكسجين، أي عند تنفيذ عمل سهل نسبيًا، تم التوصل أيضًا إلى فترتين للاستعادة في معظم المؤشرات التي خضعت للبحث، حيث اتضح أنه خلال الخمس دقائق الأولى هبطت فترة استعادة استهلاك الأوكسجين من ٦٤٠ مليلتر إلى (٤٥٠) مليلتر فقط وقد استعاد النبض قيمته من ١٢٢ ضربة في الدقيقة إلى ٩٥ ضربة في الدقيقة الواحدة خلال الخمس دقائق الأولى وفي الدقائق اللاحقة أي لغاية الدقيقة (٢٠) تراوحت فترة الاستعادة لقيمة النبض بين ٨٠-٩٠ ضربة في الدقيقة الواحدة، ومن خلال ما تقدم فان عدم انتظام استعادة الأجهزة الوظيفية والحركية تشكل صفة مميزة لفترة الاستعادة، وينبغي أخذ ذلك بنظر الاعتبار عند إيجاد قيمة الاستراحة عند تكرار الأحمال التدريبية، لان قيمة الاستراحة المتساوية زمنيًا تؤدي إلى نتائج غير متساوية، وأن أكبر تأثير لزيادة زمن الاستراحة يكون في الأطوار أو (الفترات) المبكرة للاستعادة، أما أقل تأثير فيحدث في المراحل المتأخرة من الاستعادة ويرى الباحث (ف . م. زاتسوريسكي) إن استعادة الشفاء بعد عدو مسافة (٢٠٠ م) استغرقت (١٢) دقيقة، فعندئذ ستستعاد كفاءة الأداء خلال ٨ دقائق بنسبة ٩٥٪، وفي الواقع أن التكرار الثاني سيحدث في حالة كون الأجهزة الوظيفية قد وصلت إلى مستوى عال من الكفاءة.

تأثير العمر وبالأحمال المختلفة على عملية استعادة الشفاء

يعتبر العمر عاملًا مهمًا لتحديد طبيعة عمليات الاستعادة، ويعتقد بعض الباحثين (سميرنوف، هانديلمان) إن فترة الاستعادة عند الأطفال بعد حمل تدريبي محدد، أقصر مما هو عند الكبار، وفي دراسة أخرى (فاسيليوف) يشار إلى انه بعد حمل تدريبي شديد تكون عمليات الاستعادة عند الفتيان أطول بصورة عامة مما هي عليه عند الكبار.

توصلت نتائج التحليل العمري للتغيرات الوظيفية بعد التدريب لمعرفة علاقة عمليات الاستعادة بطبيعة النشاط العضلي، فبعد تنفيذ تمارين قوة ثابتة حتى استناد الجهد، وبشدة ٥٠٪ من القوة القصوى لأعمار تتراوح من (١١-٢٠ سنة) توصلت نتائج التحليل

العمري للمؤشرات الوظيفية التالية .. التنفس الخارجي، عدد ضربات القلب، الضغط الشرياني، واستهلاك الأوكسجين وأكسدة الدم، إن أصغر فترة للاستعادة يتسم فيها الأولاد بعمر من ١١-١٢ سنة، وكلما كان العمر أكبر أصبحت فترة الاستعادة أطول.

وعند تنفيذ حمل بدني متساوٍ (العمل على دراجة لفترة خمس دقائق) بتردد ثابت كانت فترة الاستعادة للأولاد بعمر ١١-١٤ سنة أطول مما هي عليه عند الفتيان والكبار. وفي دراسة أخرى للرياضيين الفتيان بعد مشاركتهم في سباق الدراجات مسافة ٢٥-٣٥-٥٠ كم فان عمليات الاستعادة كانت أطول عند الفتيان مما هي عليه عند الرياضيين الكبار (المستويات العليا) في مؤشرات تخطيط القلب الكهربائي والدم، وهكذا فان لم يكن الحمل المستخدم، من تمرينات القوة الثابتة وحتى استنفاذ الجهد، فعندئذ ستكون فترة الاستعادة في هذه الحالة عند الأولاد أطول مما هي عليه عند الكبار (فولكو).

وطبقًا لما تقدم فإن المعلومات المتوفرة في المصادر حول طول فترة الاستعادة بعد الأحمال التدريبية عند الفتيان من أعمار مختلفة وعند الكبار لا تتناقض بل هي تعكس في كل حالة خاصة شكلًا مختلفًا للتكيف إزاء التمارين البدنية.

ومن أجل وصف عمليات استعادة التنفس والدورة الدموية طبقًا للخصائص العمرية تحظى الدراسات التي تنفذ في ظروف زيادة الحمل البدني بأهمية خاصة، فان مثل هذا الاهتمام في الدراسات يعكس بصورة دقيقة نتائج المؤشرات الوظيفية المتعلقة بالدراسة، حيث أن زيادة الشدة وعدد تكرار التمارين وكذلك تغير زمن الاستراحة من أجل زيادة الحمل البدني ، ساعدنا في التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١- كلما كان عمر الفرد الخاضع للبحث أصغر (١١-١٢ سنة) كانت شدة الوظائف التنفسية والدورة الدموية أكبر وكلما كانت العلاقة المتبادلة لهذه الوظائف أقل كفاءة كلما تطلب ذلك زيادة التكيف للاستجابة لزيادة شدة التمارين.

٢- كلما كان عمر الفرد الخاضع للبحث أقل، كلما بطأت بمقدار أكبر عملية استعادة الأجهزة الوظيفية وكفاءة الأداء العضلي أثناء إعادة الركض مرات عديدة لمسافة ٣٠ م، ١٠٠ م، و ٢٠٠ م.

٣- إن التغيرات المؤثرة بعد تنفيذ الحمل البدني للوظيفة التنفسية ووظيفة الدورة الدموية يتناغم مع تغير الجهاز العصبي العضلي (الزمن الكامن للتقلص الإرادي) (الزمن الكامن للاسترخاء الإرادي). وزمن النشاط الكهربائي للتقلص الإرادي الأقصى،

openkanal.com

ويلاحظ عند الأطفال بعمر (١١-١٢ سنة) انه أثناء زيادة الحمل البدني تحدث زيادة كبيرة في المؤشرات الخاضعة للبحث عما عليه عند الكبار بعمر (١٨-٢٠ سنة).

إن زيادة المؤشرات المشار إليها بقيمة كبيرة (حسب بيانات الدقيقة الأولى لفترة الاستعادة) وعودتها بشكل بطئ إلى الاستعادة الأولية دليل على التغيرات الجوهرية في الديناميكية العصبية كاستجابة لزيادة الحمل البدني عند الأولاد مقارنة بما عند الكبار.

عند تقليل التغيرات الناتجة عن عمليات الاستعادة ينبغي تأشير خاصية معينة، إذ يحدث مع تقدم العمر تغير في العلاقة بين الطلب على الأوكسجين والدين الأوكسجيني، وتزداد في مرحلة الشيخوخة من الرجال بعد تنفيذ التمارين ليس فقط القيمة المطلقة للدين الأوكسجيني وإنما أجزاؤه في الطلب الأوكسجيني، وهكذا فان تلبية الطلب الأوكسجيني كما لو انه يزاح إلى فترة ما بعد الحمل، لذا يحدث عند الشيوخ تعويض نقص الأوكسجين في الأنسجة بمعدل أكثر بطئًا مما هو عليه عند الشباب، على الرغم من التغير الكبير للتنفس الخارجي بعد التمارين، وعليه فان تعويض نقص الأوكسجين للأنسجة بمعدله البطيء عند الشيوخ في مرحلة استعادة الشفاء بعد تنفيذ حمل بدني مختلف لا يوجد عند جميع الأفراد من الشيوخ، فعند بعض الأشخاص الذين خضعوا للاختبار يلاحظ حتى بعد تجاوزهم عمر (٦٠ سنة) ظهور انخفاض طفيف في هذا المؤشر.

إن الأطوار المبكرة لفترة الاستعادة بعد الحمل البدني يشكل اهتمامًا في التطبيق الرياضي عند تقويم نتائج تمارين بدنية انفرادية وكذلك عند وصف تأثير التمارين السابقة على التمارين اللاحقة، وعند تحويل عوامل استعداد الرياضي لتكرار النشاط الرياضي، وعند تنفيذ تمارين بدنية تدريبية مع أشخاص بأعمار مختلفة، وهكذا فإن دراسة عمليات الاستعادة عند تنفيذ الأحمال البدنية ساعدت في التوصل إلى النتائج التالية:

١- تكمن طبيعة الاستعادة، في الظواهر الوظيفية التي تؤثر في الأنسجة وفي منظومة العصب المركزي.

٢- تتسم عمليات الاستعادة كونها غير منتظمة، إذ تحدث في بداية الاستعادة بصورة سريعة ثم تتباطأ، لذا فإن زيادة الزمن الذي يخصص للاستراحة يكون له تأثير كبير في الأطوار المبكرة وتأثير قليل في الأطوار المتأخرة من الاستعادة.

٣- عند التخطيط للأحمال البدنية المتكررة ينبغي الأخذ بعين الاعتبار أطوار تغير كفاءة الأداء في فترة الاستعادة، إن الحمل المنفذ في طور انخفاض كفاءة الأداء سيكون أقل تكيفًا مقارنة بالحمل الذي سينفذ في فترة مضاعفة كفاءة الأداء.

٤- إن استعادة المؤشرات الوظيفية لكفاءة الأداء في أوقات مختلفة يعتبر من العوامل المثالية لاستعادة تنفيذ التكرار التالي. إن أفضل اختبار لكفاءة الأداء في فترة الاستعادة هو حجم التنفس في الدقيقة واستهلاك الأوكسجين، وتعتبر قيمة النبض كمؤشر للاستعداد لتنفيذ التكرار التالي ذو أهمية كبيرة حيث تزداد أهميته عند مقارنته مع المتغيرات الوظيفية لكفاءة الأداء.

٥- يؤثر العمر على عمليات الاستعادة، فسرعة الاستعادة بعد تنفيذ حمل بدني (استاتيكي) بقيمة ٥٠٪ من القيمة القصوى حتى استنفاذ الجهد عند الأطفال بعمر (١١-١٦ سنة) يحدث بصورة أسرع مما هو عليه عند الكبار، وعند تنفيذ حمل بدني شديد في ظروف زيادة الحمل فإن الاستعادة عند الأطفال تحدث بصورة أبطأ مما هو عليه عند الكبار، ومع تقدم العمر فإن عمليات استعادة الشفاء تتباطأ.

بعض القواعد الخاصة بعملية الاستشفاء

١- تعد عملية الاستشفاء بعد أداء التدريب الرياضي في غاية الأهمية لجميع الرياضيين، وهي تشغل المهتمين بالمجال الرياضي.

٢- امتلاء مخازن العضلات بالفوسفات يكون سريعًا جدًا في الدقائق الأولى من فترة الاستشفاء حيث تتراوح الفترة المطلوبة لذلك من ٢-٣ دقائق.

٣- يساعد القيام بالتمرينات المتقطعة التي تشتمل على فترات راحة بينية على امتلاء وتجديد مخازن الفوسفات لاستخدامه في فترات العمل التالية.

٤- الطاقة اللازمة لتجديد مخازن الفوسفات تستمد من عملية الأكسدة الهوائية بالإضافة إلى عمليات تكسير حامض اللاكتيك وتستغرق حوالي (٦٠-٩٠ دقيقة).

٥- مقدار كمية الدين الأوكسجيني يتم تعويضها أثناء عملية الاستشفاء، وعادة ما تستهلك في فترة الراحة وينطبق ذلك على الدين الأوكسجيني لحامض اللاكتيك.

٦- مخازن الأوكسمايوجلوبين (٠,٠٥ لتر) مهمتها هي تسهيل عملية انتشار الأوكسجين داخل الأنسجة العضلية بواسطة أجسام الميتوكندريا أثناء التمرينات البدنية ومخازن الأوكسمايوجلوبين تمتلئ في غضون عملية الاسترداد.

٧- امتلاء العضلات بالجليكوجين في غضون عملية الاسترداد بعد التمرينات المستمرة الطويلة يستغرق حوالي ٤٦ ساعة إذا تناول الفرد الرياضي كميات مضاعفة من الكربوهيدرات في الغذاء.

openkanal.com

٨- تمتلئ العضلات بحوالي ٦٠٪ من الجليكوجين في أول عشر ساعات من عملية الاسترداد.

٩- تكرار تدريبات التحمل لعدة أيام يؤدي إلى نقص في مخازن الجليكوجين حيث ينقص مستواه مع مرور أيام التدريب ويستمر على ذلك ما دام الفرد الرياضي لا يتناول كميات كافية من الكربوهيدرات وهذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي المزمن.

١٠- الرياضيون الذين يتناولون كميات عادية من الكربوهيدرات في غذائهم ثم يؤدون تدريبات لوقت قصير (أي بشدة عالية - متقطعة) تمتلئ عضلاتهم بالجليكوجين بعد ٢٤ ساعة وحوالي ٤٥٪ تمتلئ في أول خمس ساعات في فترة الاستشفاء وقليل جدًا من الجليكوجين يعاد تكوينه بعد ٣٠ دقيقة من فترة الاسترداد حتى إذا لم يتناول الفرد أي غذاء بعد التدريب.

١١- الألياف العضلية البيضاء تمتلئ بالجليكوجين أسرع من الألياف العضلية الحمراء.

١٢- يتحول قدر من حامض اللاكتيك إلى جليكوجين بواسطة الكبد عن طريق الأكسدة الهوائية ويساعد ذلك في سرعة تعويض ثم إمداد العضلات بما فيها من الجليكوجين.

١٣- تعتمد عمليات أكسدة اللاكتيك على الأوكسجين الذي يدخل إلى الرئتين ثم ينتقل إلى الدم، لذلك ينصح بأن تكون عملية التهوية الرئوية بعد التمرينات عميقة ويفضل الابتعاد عن التنفس السطحي بقدر الإمكان.

obeikandl.com