الفصل الثالث

دراسات في التعب العضلي وعمليات استعادة الشفاء في الألعاب الرياضية

السباحة

تنفذ فعاليات هذا النوع من الرياضة في وسط مائي، حيث يختلف في صفاته الطبيعية عن الوسط الهوائي، فمن المعروف أن الماء له قدرة عالية على توصيل الحرارة تفوق بمقدار ٢٥ مرة عن توصيل الهواء، كما أن جسم الإنسان يبرد في الوسط المائي أسرع من الوسط الهوائي يفقد كمية إضافية من الطاقة، على سبيل المثال فإن وجود السباح في الماء لمدة (٣-٤) دقائق وبدرجة حرارة ٢٤-٢٥ درجة يسبب زيادة في استهلاك الطاقة بنسبة تتراوح بين ٥٠-٧٠.

إن الماء له كثافة تزيد بمقدار ٨٢٠ مرة عن كثافة الهواء لذلك فإن الماء يظهر مقاومة كبيرة تجاه حركة السباح، وعند السباحة تصرف كمية من الطاقة تزيد أربع مرات عن كمية الطاقة المصروفة أثناء السير الاعتيادي وبالسرعة نفسها.

إن القوة الكبيرة التي يبديها السباح للتغلب على مقاومة الماء وقدرة الماء الكبيرة على توصيل الحرارة هما اللذان يحددان كمية الطاقة المصروفة، فمثلاً يفقد الرياضي في سباحة ١٥٠٠ م وبزمن ١٨ دقيقة طاقة مقدارها ٣٦٠ كيلو كالوري، أما سباحو المسافات الطويلة فيفقدون خلال السباحة لمدة ٢١ ساعة كمية من الطاقة مقدارها ١٠٠٠٠ كيلو كالوري.

يتصف سباحو المستوى العالي بمقدرة عالية على الاستهلاك الأقصى للأوكسجين فبموجب بيانات (ب . أ . شيركونيش) فإن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند سباحي المستوى العالي تساوي (٥,٤٠ لتر) أي (٦٥,٢ مليلتر/كجم/دقيقة)، أي أن الكمية القصوى لحاجة السباحين من المستوى الأولى في السباحة تساوي (١٣,١ لتر) «فولكوف وآخرون» وهي أقل من القيمة المطلقة للدين الأوكسجيني التي تتصف بها الأنواع الأخرى من الرياضة.

obeikandi.com

إن الحمل البدني الشديد وحمل المنافسات يسببان تغيرات وظيفية، ومورفولوجية، وفي قيم الكيمياء الحياتية، فمثلًا لوحظ أن استعادة الشفاء عند الأبطال امتدت إلى ٣٦ ساعة بعد الوحدات التدريبية، أما عملية التدريب اللاحقة والتي جرت بعد ١٦ ساعة فقد صاحبتها زيادة متواصلة في صرف الطاقة، وقد تطابقت هذه النتائج مع التغيرات المماثلة التي حصل عليها (أ . أ . ماتفيف) من خلال دراسة العلاقة بين ظواهر اقتصادية الاحتياطي للطاقة وبين القيم الذاتية للحد الأقصى للاستهلاك الأوكسجيني، عند السباحين وقد لوحظ أثناء اكتمال الفورمة الرياضية استهلاك طفيف للطاقة في ظروف الهدوء النسبي ومقدرة عالية في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، فبعد تنفيذ وحدات تدريبية مخصصة للسرعة يلاحظ هبوط في مؤشرات القوة التربيعية وانخفاض القدرة إزاء التدريب اللاأوكسجيني وبعد تنفيذ وحدات تدريبية للتحمل ذات طبيعة هوائية تحدث تغيرات جوهرية للتنفس الخارجي والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين.

إن التغيرات الوظيفية التي تحدث للتنفس الخارجي بعد تنفيذ الحمل الأول لحجم ٥ كم وبشدة ٧٠٪ والحمل الثاني لحجم ١١ كم وبشدة ٧٠٪ والحمل الثالث بحجم ٦١ كم وبشدة ٧٠٪ في السباحة أثناء مرحلة الإعداد، يعبر عنها من خلال هبوط مباشر لعدد من الأحجام الرئوية (الحجم الحيوي للرئتين) وحجم احتياطي الشهيق وكذلك انخفاض المستوى الأقصى للرئتين وتردد وعمق التنفس السريع وقدرة الزفير، وعلى العكس من ذلك إذ يزداد حجم التنفس خلال دقيقة واحدة والقدرة على استهلاك الأوكسجين.

إن هذه التغيرات هي نتيجة لانخفاض وظيفة التنفس الخارجي تحت تأثير الحمل التدريبي من جهة ومن جهة أخرى الكثافة الشديدة لتبادل الطاقة بعد التدريب مباشرة.

وتحدد التغيرات في المرحلة الأولى من الاستعادة بعد ساعة واحدة من انتهاء الحمل البدني ثم بعد مضي ١٠، ١٦، ٢٠ ساعة بعد انتهاء الوحدة التدريبية، ومن خلال دراسة جميع مؤشرات التنفس الخارجي لوحظ استعادة كبيرة خلال الساعات العشر الأولى لتلك المؤشرات، فمثلًا إن عمق التنفس واستهلاك الأوكسجين والتنفس الأقصى للرئتين كانت منسجمة مع القيم الأولية قبل التدريب، أما فيما يتعلق بمؤشرات أخرى وعلى وجه الخصوص السعة الكلية للرئتين والسعة الحيوية للرئتين فقد أثرت بعض الفروق مقارنة بالقيم الأولية المثبتة قبل التدريب.

وفي مرحلة التدريب التي تسبق المباريات فإن تأثيرات وحدة تدريبية واحدة أو وحدتين أو ثلاث وحدات وموزعة حجومها بين الأيام على النحو التالي ٥ كم، ٦ كم، و٥,٥ كم وبشدة تتراوح بين٧٠-٨٠٪ كانت قد اتسمت بتغيرات متشابهة لمستوى التنفس الخارجي

Obeikandl.com

واستهلاك الأوكسجين، حيث لوحظ تغيرات أقل لوظيفة التنفس الخارجي مقارنة مع مرحلة الإعداد نتيجة لزيادة شدة التدريب ولم تلاحظ تغيرات جوهرية في تغير التنفس الخارجي بعد وحدة أو وحدتين أو ثلاث وحدات تدريبية سواء كان ذلك في مرحلة الإعداد أو في مرحلة ما قبل المباريات وإن ذلك فيما يبدو يشير إلى أن فترة الاستراحة بين مراحل التدريب كانت كافية للاستعادة حيث أن الحمل التدريبي نفذ في نهاية الاستعادة الكاملة لوظيفة التنفس الخارجي.

وقد أظهرت نتائج أبحاث مماثلة لمستوى التنفس الخارجي واستهلاك الأوكسجين في فترات مختلفة بعد التدريب عند السباحين من الفئة العمرية (١٢-١٦ سنة) (فولكوف)، فبعد مضي ساعتين على انتهاء الوحدة التدريبية وكذلك في الفترات اللاحقة من (١٢-٢٣ ساعة) لوحظ مستوى جيد للتنفس الخارجي (عمق التنفس) (والحجم خلال دقيقة واحدة واستهلاك الأوكسجين) مقارنة بمؤشرات القيم الأولية كما أن مؤشرات التنفس الخارجي واستهلاك الأوكسجين التي تمت دراستها بعد مضي (٢٤-٣٦ ساعة) على انتهاء التدريب تتفق مع القيم الأولية قبل التدريب...

إن المستوى العالي للتنفس واستهلاك الأوكسجين للرياضيين الفتيان بعد الوحدات التدريبية هي نتيجة تعزيز دور تبادل الطاقة حيث يتم التخلص من الفضلات من جهة وتامين مصادر الطاقة المستهلكة من جهة أخرى.

ومن الواضح أن حركة هبوط الأوكسجين يمكن أن تزداد أثناء النشاط العضلي الشديد، ويحدث هذا عندما لا يكون هناك تناسق بين التنفس والطلب على الأوكسجين وعند عدم تزويد العضلات والأعضاء العاملة بالدم، وعندما تقل العلاقة بين التنفس وتزويد الرئتين بالدم وبين سرعة انتشار الغازات خلال أغشية الحويصلات الشعرية.

إن هبوط الأوكسجين غالبًا ما يعبر عنه في هبوط تشبع الدم الشرياني بالأوكسجين وتراكم حامض اللبنيك في الدم ويحدد نقص الأوكسجين من خلال قيمة الدين الأوكسجيني في مرحلة الاستعادة، واستنادًا إلى ذلك يبدو أن جسم الرياضي في المراحل المتأخرة لأطوار الاستعادة تتم بمزايا متباينة إزاء هبوط كمية الأوكسجين في الأنسجة، ومن المعروف أن بين نمو وإزالة وتعويض حالة نقص الأوكسجين وبين مستوى العمليات المؤكسدة وتفاعلات التمثيل الغذائي توجد علاقة محدودة.

قد ثبت أن التغيرات التي تحصل في زيادة نقص الأوكسجين والتفاعلات التعويضية للتنفس الخارجي بعد نهاية أخر دائرة تدريبية صغيرة (يبلغ الحجم الإجمالي لها خلال

الأسبوع ٤٠ كم وبشدة مقدارها ٧٠٪ في رياضة السباحة) تشير إلى فروقات جوهرية في فترات مختلفة من استعادة الشفاء وتتغير مباشرة بعد الوحدة التدريبية واستمرارية هبوط نقص الأوكسجين (يشكل حبس التنفس في الشهيق ٩٠-٩٥٪ من قيمة السعة الحيوية للرئتين والتنفس في حيز مغلق) وينخفض طول فترة الطور الثابت وطور هبوط الأوكسجين كما تنخفض الحدود العظمي لهبوط أكسجة الدم.

إن المتغيرات المشار إليها يمكن ملاحظتها أيضًا في الفترات اللاحقة في النتائج، أي بعد مضي ١٠ ساعات على انتهاء التدريب وعندما تمضي ١٦ ساعة على أخر وحدة تدريبية يظهر التباين قليلًا مقارنة بالقيم الأولية، وبعد مضي ٢٠ ساعة من انتهاء التدريب الختامي للدائرة التدريبية الأسبوعية تحدث استعادة كاملة لطول فترة حبس التنفس وفي جو مغلق للطور الثابت وطور نقص الأوكسجين، وهكذا فإن تدريب السباحين يتطلب تغييرًا جوهريًا في حالة نقص الأوكسجين، وتظهر هذه التغيرات نتيجة مضاعفة إنتاج الطاقة بعد التدريب وزيادة مستوى التنفس النسيجي.

إن المزايا المشار إليها للثبات الوظيفي تجاه نقص الأوكسجين في فترات مختلفة لنتائج الوحدات التدريبية من الضروري أخذها بنظر الاعتبار عند تحديد مكونات ونسب الأحمال التدريبية المكررة، وكذلك عند التنسيق بين الوحدات التدريبية وفترات الاستراحة.

إن الأحمال التدريبية المعادة والتي تتضمن استخدام وسائل فعالة في الاستجابة لعدم كفاية الأوكسجين تكون بشكل واضح ذات نتائج أكثر فاعلية مقارنة مع تلك الوسائل الأقل فاعلية، كما يجب أيضًا الأخذ بعين الاعتبار إن المستوى الأعلى لفاعلية التمثيل الغذائي يرتبط ليس فقط في تعزيز عمليات إعادة بناء مصادر الطاقة بعد التدريب وإنما أيضًا في تأمين ومضاعفة أكثر لعملية الاستعادة (التعويض الزائد) لمصادر الطاقة.

لوحظ في مرحلة الإعداد . ومباشرة بعد الحمل الأول وحجمه (٥ كم) وبعد الحمل الثاني وحجمه (٦ كم) وبعد الحمل الثالث وحجمه (٦ كم) بينما تراوحت الشدة بين ٧٠-٨٠٪ من قيمتها العظمي .، هبوط في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، وبعد مضي ١٠ ساعات بعد الوحدات التدريبية كانت قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين تتساوي بالشكل الأتي:

openkan.com

الجدول رقم (٢)
قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بالألتار لمراحل مختلفة
في نتائج الوحدة التدريبية الأولى والثانية والثالثة في فترة الإعداد

عدد الوحدات	المعلومات الأولية	صفر-١	مراحل النتائج (ساعة)		
			١٠	١٦	٢٠
الحمل الأول	٤,٧٥+٠,٠٩	٣,٧+٠,٠٩	٤,٤٤+٠,٠٦	٤,٥٦+٤,٥٧	٠,٠٦+٠,١٥
الحمل الثاني	٤,٥٧+٠,١٥	٣,٥+٠,٠٥	٤,٣٣+٠,٠٦	٤,٤٦+٠,٠٤	٤,٤٧+٠,٠٦
الحمل الثالث	٤,٤٧+٠,٠٦	٣,١٧+٠,٠٥	٤,٢٣+٠,٠٥	٤,٢٣+٠,٠٥	٤,٣٠+٠,٠٥

بعد الحمل الأول ٩٣,٤٪ وبعد الحمل الثاني ٩٤,٧٪ وبعد الحمل الثالث ٩٤,٦٪ من القيمة التي كانت قبل التدريب، كما أن استعادة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في المراحل اللاحقة من النتائج بعد مضي ١٦، ٢٠ ساعة أصبحت بشكل أبطأ .

إن انخفاض قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في المراحل التي سبقت المنافسات بعد الوحدات التدريبية مباشرة، حيث كان حجم الحمل موزعًا بين الأيام كما هو الحال في مرحلة الإعداد، ولكن الشدة تزايدت بين (٨٠-٩٠٪) وبعد الوحدات التدريبية مباشرة كانت قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين أقل مما هي عليه في مراحل الإعداد حيث كانت تساوي بعد الحمل الأول في المرحلة التي تسبق المنافسات (٨٢,٧٪) من قيمة المستوى الابتدائي و (٨٣,١٪) بعد الحمل الثاني و (٨١,١) بعد الحمل الثالث، أما في المراحل اللاحقة بعد مضي ١٦ ساعة فإن استعادة قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين جرت بطريقة أبطأ مما جرت عليه في الساعات العشر الأوائل للنتائج، وبعد مضي ٢٠ ساعة اقتربت قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين من المستوى الذي كانت عليه قبل التدريب وكانت تساوي بعد الحمل الأول ٩٧,٦٪ وبعد الحمل الثاني ١٠٠٪ وبعد الحمل الثالث ٩٨,٦٪ من قيمة المستوى الأول.

الجدول رقم (٣)
قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بالألتار لمراحل مختلفة
في نتائج الوحدة التدريبية الأولى والثانية والثالثة في الفترة التي تسبق المنافسات

عدد الوحدات	المعلومات الأولية	صفر-١	مراحل النتائج (ساعة)		
			١٠	١٦	٢٠
الحمل الأول	٤,٧٥+٠,٠٩	٣,٩٣+٠,١١	٤,٣٥+٠,١١	٤,٤٤+٠,٠٦	٤,٦٤+٠,٠٧
الحمل الثاني	٤,٦٤+٠,٠٧	٣,٨٦+٠,١٠	٤,٢٨+٠,٠٥	٤,٥٠+٠,٠٨	٤,٦٤+٠,٠٨
الحمل الثالث	٦,٦٤+٠,٠٨	٣,٧٦+٠,١٠	٤,٢٢+٠,٠٧	٤,٤٨+٠,٠٨	٤,٥٥+٠١٠.

وهكذا تتسم نتائج الوحدات التدريبية في بداية مرحلة ما قبل المباريات بقلة الإمكانيات الأوكسجينية وطول فترة استعادة الشفاء ولكن ومع استمرار عملية التدريب في مرحلة قبل المباريات تتسم النتائج على الرغم من مضاعفة شدة التدريب بزيادة الإمكانيات الأوكسجينية وسرعة عمليات استعادة الشفاء حيث أوضحت نتيجة الجداول أن قيمة الحمل التدريبي الثالث في مرحلة الإعداد بعد مضي ٢٠ ساعة ٩٢,٤٪، أما في مرحلة ما قبل المنافسات وبعد مضي ٢٠ ساعة أيضًا كانت النسبة ٩٨,٠٦٪ من القيمة الأولية، وهذا يعني على الرغم من زيادة شدة التدريب إلا أن الأنظمة الوظيفية استطاعت أن تستعيد فترة الشفاء بكفاءة أعلي وأسرع مقارنة بمرحلة الإعداد، ويتضح من ذلك وجود علاقة وطيدة بين قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وكفاءة الأداء، لذلك فإن تغيير قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بعد الوحدات التدريبية تحدد مستوى كفاءة الأداء العضلية، وقد أوضحت نتائج الدراسات أن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين تعتمد على الإمكانيات الأوكسجينية بشكل كبير، كما أن الدين الأوكسجيني يعتبر مؤشرًا ذا درجة عالية من الأهمية لتحديد الإمكانية الأوكسجينية.

ولوحظ مباشرة بعد الوحدة بحجم (٤,٥-٥كم) وبشدة ٩٠٪ انخفاض كفاءة الأداء إلى ١٣,٢٪ من القيمة الأولية قبل التدريب وصاحبها انخفاض في قيمة الأوكسجين، وفي المرحلة التالية من النتائج بعد مضي ١٠ ساعات لوحظ استعادة كفاءة الأداء إلى ٩٨,٢٪ من القيمة الأولية قبل التدريب ويتضح في ذلك نتيجة مضاعفة إنتاج الطاقة للسباحين بما في ذلك زيادة القابلية اللاأوكسجينية، كما لوحظ زيادة في قيمة تعويض الدين الأوكسجيني القصوى لغاية ٩٠,٥٪ وكذلك عناصر (غير اللاكتيكي) و(اللاكتيكي).

obeikandi.com

الجدول رقم (٤)
النتائج اللاأوكسجيني في مراحل مختلفة من نتائج الاستعادة

عدد الوحدات	مراحل النتائج (ساعة)		
	صفر-١	١٠	٢٠
الدين الأوكسجيني	٠,٣+١٢,٧	٠,٤٤+١٠,٦	٠,٢٠+١٢,٤
الدين غير اللاكتيكي (ل)	٣	٠,١٢+٣,٤	٠,١٠+٣,٦	٠,١١+٤,٢
(٠,١٤+٤)			
الدين لاكتيكي (ل)	٠,٢١+٧,٢	٠,١٤+٧,٩	٠,٢٢+٨,٢
(٨,٧+٠,١٨)			
الدين الأوكسجيني للكيلو جرام	٢,٠٥+١٥,٤	٢٧٧+١٩١,١	١,٨٤+١٨٢,٣
واحد من الوزن (مل)			
(٢,٦٧+١٨١)			
الدين غير اللاكتيكي للكيلو جرام	١,٣٣+٤٨,٥	٥١,٤	١,٦٤+٦٠,٠
واحد من الوزن (مل)			
(١,٧٤+٥٧,١)			
الدين لاكتيكي للكيلو جرام	١,٨٤+١٠٢,٨	٢,٣٦+١١٢,٨	١٧٤+١١٧,١
واحد من الوزن (مل)			
(٢,٠٥+١٢٤,١)			
الشغل ١ كجم ق/ م	٤١,٦+٥٢٧٩,٢	٣٠,٥١+٥٩٧٠	٣٠,٨٢+٦١٣٦,٤
(٣١,٦٤+٦٠٧٨,٢)			

وبعد مضي ٢٠ ساعة استراحة سجلت زيادة في كفاءة الأداء وكان الدين الإجمالي الأوكسجيني منسجمًا مع البيانات الأولية وحدث نفس الشيء بالنسبة لعناصر الدين الأوكسجيني وهكذا فإن زيادة القابلية اللاأوكسجينية في المراحل المتأخرة من استعادة الشفاء والمؤثرة في النتائج للوحدات التدريبية كانت منسجمة مع زيادة كفاءة الأداء العضلي.

إن الفترة الأساسية التي استعادت من خلالها الإمكانيات اللاأوكسجينية حدثت أثناء الساعات العشر الأولى بعد انتهاء الوحدات التدريبية في حين أثرت الاستعادة الكاملة لكفاءة القابلية اللاأوكسجينية بعد مضي ١٦-٢٠ ساعة من انتهاء التدريب.

وفي السباحة عادة ما تجري الوحدات التدريبية مرتين وأحيانًا ثلاث وحدات في اليوم، وأظهرت الدراسات أنه بعد مضي وحدتين تدريبيتين في اليوم يبلغ الحجم (٧-٨كم) وبشدة (٨٠٪) يلاحظ انحراف المؤشرات المختلفة لوظيفة التنفس الخارجي للعضلات والقدرة على الثبات الوظيفي إزاء النقص في كمية الأوكسجين وجميع هذه المؤشرات لا تتجاوز المؤشرات المناظرة التي تم تسجيلها بعد عملية التدريب بوحدة واحدة.

إن الاستعادة بعد تدريب بوحدتين يوميًا تحدث أسرع مما تحدث في حالة تنفيذ وحدة واحدة، ومن الملاحظ أنه حتى بعد ثلاث وحدات من التدريب فإن إمكانية إنتاج الطاقة الأوكسجينية عند التدريبات لمرتين في اليوم تنخفض بدرجة أقل مما هي عليه بعد ثلاث وحدات متتالية في اليوم، وتحصل الاستعادة الكاملة (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين) بعد انقضاء استراحة (١٠ ساعات).

وتحت تأثير أحمال تدريبية شديدة وطويلة يختل التوازن الأمثل لمصادر الطاقة الفنية وتقل عمليات إعادة بناء مصادر الطاقة، وانخفاض في إمكانية الطاقة الكيمياوية ATP وتحولها إلى طاقة ميكانيكية للتقلص العضلي.

ومن المفيد في هذه الظروف تقسيم جميع الأحمال التدريبية في اليوم الواحد إلى عدد من الوحدات التدريبية (بمعدل وحدتين في اليوم) فإن التدريب بوحدتين تدريبيتين في اليوم بحجم كبير من (٩-١٠ كم) وبشدة عالية تساوي (٩٢٪) من الشدة القصوى يؤدي إلى تغيرات جوهرية للمؤشرات المبحوثة مقارنة بوحدة تدريبية في اليوم، فمثلًا بعد وحدتين تدريبيتين في اليوم يزيد عدد كريات الدم البيضاء ٦٣,٥٪ وهو أكبر بكثير من وحدة واحدة شديدة، وهكذا فإن التأثير الكبير لليوم يمكن التوصل إليه عند تنفيذ وحدتين تدريبيتين في اليوم.

وفي الوقت الحاضر ومن أجل إيجاد التخطيط الأمثل للأحمال التدريبية تستخدم بنجاح وسائل مختلفة لبناء الدورات التدريبية الصغيرة وعادة ما تستخدم في السباحة طرق بناء الدورة التدريبية المثلى بأحمال مضاعفة أو منخفضة على شكل خطوات (دورة صغيرة تأرجحية).

إن تخطيط دورات صغيرة مماثلة هي نتيجة أبحاث علمية في التدريب واستنادًا لذلك فإنه في مرحلة الإعداد والمرحلة التي تسبق المباريات هناك طريقتان في بناء الدائرة التدريبية الصغيرة هما الدائرة التأرجحية والضاربة، وقد لوحظ في فترة الإعداد مباشرة وبعد أخر عملية تدريبية صغيرة (الضاربة) حيث كان الحجم (٣٨,١ كم) وبشدة (٧٠-٨٠٪) من السرعة القصوى هبوط في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بدرجة أقل، وما إن انقضت فترة ١٠ ساعات عن الوحدة حتى أضحت قيمة

openkanar.com

الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين أقل بعض الشيء من القيمة الأولية، وفي المراحل اللاحقة أي بعد مضي (١٦-٢٠ ساعة) زادت قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بصورة طفيفة.

الجدول رقم (٥)
قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بالألتار
في مراحل مختلفة من استعادة الشفاء بعد الدائرة التدريبية الصغيرة الضاربة
في مرحلتي الإعداد وقبل المنافسات

عدد الوحدات	المعلومات الأولية	مراحل النتائج (ساعة)			
		صفر-١	١٠	١٦	٢٠
الإعداد قبل المنافسات	٤,٧٥+٠,٠٩	٣,٣٦+٠,١٠	٤,٣٦+٠,٠٦	٤,٤٦+٠,٠٧	٤,٤٦+٠,٠٨
	٤,٧٥+٠,٩٠	٣,٧٩+٠,١١	٤,٣١+٠,٠٦	٤,٤٧+٠,٠٨	٤,٤٢+٠,١٢

وأثناء المرحلة التي تسبق المنافسات مباشرة بعد الدائرة التدريبية الصغيرة الضاربة حيث يكون الحجم الإجمالي (٢ ، ٣٨ كم) وبشدة (٨٠-٩٠٪) من السرعة القصوى، تهبط قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بدرجة أقل مما يحدث بعد طريقة مماثلة في بناء الدورة الصغري المثالية في مرحلة الإعداد ويؤشر أرفع مستوى لقيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بعد مضي ١٠ ساعات بعد انتهاء الوحدات التدريبية.

الجدول رقم (٦)
قيمة الحد الأقصى بالألتار لمراحل مختلفة من استعادة الشفاء في الدائرة
التدريبية الصغيرة بقيمتين أثناء مرحلة الإعداد وقبل المباريات

عدد الوحدات	المعلومات الأولية	مراحل النتائج (ساعة)			
		صفر-١	١٠	١٦	٢٠
الإعداد قبل المنافسات	٤,٧٥+٠,٠٩		٤,٤٢+٠,٠٧	٤,٤٨+٠,٠٦	٤,٤٨+٠,٠٩
	٤,٧٥+٠,١٠	٣,٨٥+٠,١٥	٤,٥٦+٠,١٠	٤,٣٢+٠,١٠	٤,٤٦+٠,١٢

إن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في المراحل اللاحقة لاستعادة الشفاء بعد مضي (١٦-٢٠ ساعة) تتناسب مع المعلومات المناظرة التي تم الحصول عليها في مرحلة الإعداد، وعند تقويم هذه المعلومات يجب الإشارة إلى زيادة شدة الأحمال التدريبية في مرحلة ما قبل المباريات، وفي هذه الحالة فإن الانحراف الطفيف في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في مرحلة ما بعد التدريب ينبغي النظر إليه كتعبير تغيير معقول للتبادل الهوائي.

إن ديناميكية الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في مراحل مختلفة من استعادة الشفاء بعد استخدام دائرة تدريبية صغيرة بقيمتين وبحجم مقداره (٣٦,٣ كم) تختلف بعض الشيء عن الديناميكية التي تم تسجيلها بعد استخدام دائرة تدريبية صغيرة بقيمة واحدة، ففي مرحلة الإعداد لوحظ من خلال المؤشرات التي تمت دراستها الاختلافات التالية:

انخفاض قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بعد أخر تدريب في الدورة المثالية التأرجحية بدرجة أقل من أخر تدريب في الدورة المثالية الضاربة، وفي المرحلة اللاحقة لعملية استعادة الشفاء بعد مرور ١٠ ساعات لوحظت استعادة أكبر لمستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين.

أن المؤشر الذي تم الحصول عليه تجاوز بعض الشيء المؤشر المناظر بعد تنفيذ الدائرة التدريبية الصغيرة الضاربة كما لوحظ في المرحلة اللاحقة لاستعادة الشفاء بعد مضي (١٦-٢٠ ساعة) اختلاف غير كبير.

وفي مرحلة الإعداد تتطلب الدائرة التدريبية الصغيرة التأرجحية هبوط أقل لمستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين مباشرة بعد عملية التدريب وفي المراحل اللاحقة لاستعادة الشفاء، إن الخصائص التي تشير أو أشير إليها برزت بدرجة أكبر مما كان عليه في مرحلة الإعداد، وفيما بعد أي بعد مضي (١٠-١٦-٢٠ ساعة) أصبحت طبيعة استعادة مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ترتبط بالتغيرات التي أشير إليها في مرحلة الإعداد،ولكن قيمة الأوكسجين المستهلك تجاوزت بصورة ملحوظة المعلومات المناظرة بعد الدائرة التدريبية الصغيرة وهكذا فنتيجة مضاعفة التدريب وتصعيد الإمكانيات والوظيفية التي تؤمن الطلب على الأوكسجين بصورة مرضية أثناء عملية التدريب الرياضي في مرحلة ما قبل المباريات وبعد دورات تدريبية صغيرة مختلفة في تركيبها لوحظ مستوى عال جدا لقيمة الحد الأقصى مباشرة بعد الوحدة وخلال طول فترة الاستعادة.

إن الدائرة التدريبية الصغيرة التأرجحية التي أمدها أسبوع واحد تتسم بعد مقارنتها بالدورة الضاربة بهبوط قليل في الإمكانية الأوكسجينية والعودة السريعة إلى القيم الأولية سواء كان ذلك في مرحلة الإعداد أو ما قبل المباريات، واستناداً لذلك يجب الأخذ بنظر الاعتبار أن الدورة الأسبوعية الصغيرة التأرجحية تعتبر مقارنة مع الدورة الضاربة أقل جهداً.

إن الدائرة الصغيرة التأرجحية بوحدتين تدريبيتين في اليوم تسبب أقل تغيرًا للمؤشرات الوظيفية للتنفس الخارجي والثبات الوظيفي إزاء عدم كفاية الأوكسجين، ولقيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ولحالة الجهاز العضلي والعصبي وللثوابت المورفولوجية للدم، في فترة ما قبل المباريات وبحجم سباحة يساوي (٤٧,٤٠٠ كم) وبشدة من (٦٢٪-٩٢٪) من

obeikandi.com

السرعة القصوى أقل من التغيرات التي تسببها الدائرة التدريبية الصغيرة لوحدة تدريبية واحدة في اليوم وبحجم أقل (٢ , ٣٨ كم) في المؤشرات المناظرة المشار إليها.

إن استعادة المؤشرات التي تمت دراستها حدثت بعد مضي فترة زمنية مقدارها (١٢-٢٢) ساعة «كودلين»..

وهكذا فإن تنفيذ وحدتين تدريبيتين في اليوم من شأنه أن يخلف ظروفًا لزيادة التغيرات الإيجابية للأحمال التدريبية.

ودراسة مقارنة أخرى لتحليل دائرتين صغيرتين إحداهما بزيادة تدريجية للحمل التدريبي (تصاعدية) والأخرى بهبوط تدريجي للحمل التدريبي (تنازلية)، أظهرت اختلافات جوهرية، فالدائرة التصاعدية بحجم مقداره (٣٩٠ كم) تؤدي إلى توتر كبير لأعضاء ومنظومات الجسم، منها وظيفة التنفس الخارجي، جهاز القلب الوعائي، الثبات الوظيفي إزاء النقص في كمية الأوكسجين، الجهاز العصبي العضلي للعضلات العاملة، الإنتاجية الهوائية واللاهوائية، وتحدث عمليات الاستعادة في الأعضاء والأنظمة الوظيفية المختلفة، بصورة غير منتظمة وغير متزامنة، حتى أنه في بعض المؤشرات (المكونات المورفولوجية للدم) فقد امتدت من يومين إلى ثلاثة أيام.

إن البيانات العملية والتي تم تنفيذها والنتائج النظرية التي توصل إليها الخبراء يمكن أن تساعد في طرح التعميم الشامل الآتي:

تؤدي التمارين إلى تغيرات جوهرية في وظيفة التنفس الخارجي، وتزداد عملية هبوط كمية الأوكسجين بصورة سريعة،كما تنخفض الحدود المحتملة لهبوط أكسجة الدم وتزداد مرحلة تعويض نقص كمية الأوكسجين في الأنسجة.

ويحدث هبوط للإنتاجية اللاأوكسجينية والأوكسجينية مباشرة بعد الوحدات التدريبية، ويبرز ذلك من خلال انخفاض كمية الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والدين الأوكسجيني الأقصى.

كما إن استعادة مواصفات التنفس الخارجي التي يتم بحثها والاستجابة التكيفية وهبوط كمية الأوكسجين والإنتاجية الأوكسجينية و اللاأوكسجينية في المراحل المتأخرة لاستعادة الشفاء بعد الوحدات التدريبية تحدث بصورة غير منتظمة حيث أن أكثر عمليات الاستعادة إثارة تحدث في الساعات العشر الأولى بعد عملية التدريب، أما في المراحل اللاحقة لذلك من عملية استعادة الشفاء وبعد مضي (١٦-٢٠ ساعة) فإن عملية الاستعادة تحدث ببطء.

تتصف ديناميكية كفاءة الأداء العضلية بعد وحدات تدريبية بالسباحة بطبيعة طورية، وتجدر الإشارة إلى ملاحظة كفاءة الأداء بطور منخفض وطور أولى وطور متصاعد وقد

وضعت بين مؤشرات تبادل الطاقة ووظيفة التنفس والتكيف إزاء نقص كمية أوكسجين الأنسجة، وتغيير كفاءة الأداء علاقة محدودة، وقد أثرت بعد مضي (١٠-١٦-٢٠ ساعة) الوحدات التدريبية والدورات الصغيرة التي تم بحثها سواء كانت دورات ذات قمة واحدة أو قمتين استعادة وظيفة التنفس الخارجي ومؤشرات هبوط كمية الأوكسجين في الأنسجة والإنتاجية الأوكسجينية و اللاأوكسجينية بنسبة (٩٠-٩٥٪).

تؤدي زيادة عدد الوحدات التدريبية إلى تغيرات أكبر في التنفس الخارجي وانخفاض كبير في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين مباشرة بعد الوحدة التدريبية كما أنها تؤدي إلى استعادة بطيئة للتنفس الخارجي، والإنتاجية الأوكسجينية للجسم في المراحل اللاحقة بعد مضي (١٦-٢٠ ساعة) في مرحلة الإعداد ومرحلة ما قبل المباريات.

ونتيجة لتصاعد القابلية التدريبية للجسم في مرحلة ما قبل المباريات فإنها تؤثر تأثيرًا ملحوظًا لتغيير التنفس الخارجي بعد وحدة تدريبية واحدة ووحدتين وثلاث وحدات، كما تنخفض أيضًا الفترة الكلية لاستعادة الشفاء، أما قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين فتتحدد بشكل أدق بعد الوحدة التدريبية وفي خلال عشر ساعات، ١٦ ساعة لمرحلة استعادة الشفاء.

إن الدورة الأسبوعية التأرجحية تعتبر مقارنة بالدورة الصغيرة الضاربة أقل جهدًا وتتسم بأقل انخفاض للإمكانية الأوكسجينية للجسم والعودة السريعة للقيم الأولية، ويلاحظ هذا في مرحلة الإعداد وفي مرحلة ما قبل المباريات وعلى مدار السنة التدريبية.

إن التدريب الضارب لوحدتين في اليوم يسبب تغيرات كبيرة في الأعضاء والأنظمة الوظيفية المختلفة ويطيل فترة الاستعادة مقارنة بالتدريب الضارب لوحدة واحدة في اليوم، وتعتبر الدورة الضاربة لوحدتين في اليوم أقل إجهادًا للجسم من الدورة المناظرة (التأرجحية) بوحدة واحدة في اليوم وبحمل تدريبي أقل وبشدة واحدة.

وتؤثر الدورات ذات التدريجية (التصاعدية) في الأحمال البدنية، تأثيرًا شديدًا على الجسم مقارنة بدورات صغيرة مناظرة لها بالحجم أو الشدة ولكن بأحمال بدنية (تنازلية) في نهاية الدورة التدريبية.

الدراجات - الطرق الخارجية

ترتبط سباقات الدراجات للمسافات البعيدة بنشاط دور متوتر بحمل تدريبي معتدل وكبير، إضافة لذلك تغيير تضاريس المنطقة وضرورة أداء بعض المسافات من طرق السباق بسرعة قصوى وأقل من القصوى. وعليه يمكن اعتبار هذا النوع من الرياضة متميزًا بطبيعة ذات شدة متغيرة، وتتسم الأحمال التدريبية في رياضة الدراجات بأنها ذات حجم كبير وشدة

openkanan.com

عالية، فمثلًا إن حجم التنفس خلال دقيقة واحدة يمكن أن يصل إلى (١٥٠-٢٠٠) لتر وإن استهلاك الأوكسجين يصل إلى (٥) ألتار فأكثر.

ويورد الباحث (م . أ . أرينكوف) البيانات الآتية لقيمة استهلاك الأوكسجين أثناء اجتياز مسافات انفرادية من مسافة السباق تبلغ كمية الأوكسجين المستهلك عندما تكون السرعة ٣٠ كم في الساعة (٣,٣٠ لتر) في الدقيقة ولسرعة ٤٠ كم في الساعة (٤,٥٤ لتر) في الدقيقة، ولسرعة ٥٠ كم في الساعة (٥,٣٥ لتر) في الدقيقة.

إن استهلاك الطاقة أثناء الوحدات التدريبية والسباقات تكون كبيرة، فأثناء السباق لمسافة (٥٠ كم) و (١٠٠ كم) يبلغ الاستهلاك الكلي للطاقة (١١٠٠ كيلو كالورى)، (٢٣٠٠ كيلو كالورى) على التوالي.

وتتطلب سباقات الدراجات للمسافات البعيدة إمكانيات عالية للإنتاج الأوكسجيني واللاأوكسجيني وتكمن قدرة الرياضيين من ذوي المستوى العالي في أن يحافظوا ولفترة على سرعة استهلاك الأوكسجين بمستوي ٩٠-٩٥٪ من القيمة القصوى، أما قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بمستوي متسابقي الدراجات من الرجال ذوي الكفاءة غير العالية فإنها تتراوح بين (٣,٥-٣,٨ لتر) في الدقيقة أي ٥٢-٥٤ مليلتر/كجم في الدقيقة، كما تتراوح هذه القيمة عند النساء (٢,٤-٢,٧ لتر) في الدقيقة أي ٤٠-٤٣ مليلتر /كجم في الدقيقة، أما قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لمتسابقي الدراجات من ذوي المستوى المتوسط، فإنها تكون عند الرجال (٤,٨-٥,٠ لتر) في الدقيقة أي ٦٦-٧٠ مليلتر /كجم في الدقيقة، وعند النساء (٣,٢-٣,٤ لتر) في الدقيقة.

إن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في أوقات مختلفة من التدريب السنوي، تكون مختلفة حيث تكون أصغر إنتاجية أوكسجينية أثناء الفترة الانتقالية، وتساوي ٤٩ مليلتر/ كجم / دقيقة، أما أثناء فترة الإعداد فإن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين تتزايد تدريجيًا حتى تصل كمية مقدارها ٦٤ مليلتر/ كجم / دقيقة قبل بداية السباق، أما في فترة المنافسات فقد اتسمت بأكبر المؤشرات حيث بلغت القيمة كمية مقدارها (٨١,٣ مليلتر/ كجم / دقيقة) (ف. ف. فاسيلوفا وآخرون).

إن استهلاك الطاقة الكبير وإمكانية الأجهزة الوظيفية يحددان طول فترة الاستعادة التي تعقب الوحدات التدريبية، وتوجد بيانات تشير إلى أن زمن عودة النبض إلى القيمة الأولية يمكن أن يصل إلى (٤٢ ساعة) أما عودة الضغط الشرياني إلى قيمته الأولية بفترة من (٣-٤ أيام) حسب بيانات «بوليشوك». أما بيانات «غوركن وآخرون» فتشير إلى أن الاستعادة الكاملة للتركيب المورفولوجي للدم يحصل قبل فترة لا تقل عن (٥-٧ أيام) بعد حمل تدريبي كبير.

بالإضافة إلى ما تقدم فقد أشرت حالات ظهرت فيها فترة الاستعادة أقصر طولاً، ولقد ثبت أن كمية حامض اللبنيك في الدم مباشرة بعد وحدات شديدة تزايدت لغاية (٤٨,٢) ملجم ٪.

وبعد مضي فترة ١٢ ساعة و ٢٠ ساعة تقترب مؤشرات الدم المبحوثة من القيم الأولية وتتناسب مع الثوابت الفسلجية للهدوء النسبي، فمثلاً بعد مضي ١٢ ساعة على الوحدة التدريبية الشديدة ستساوي كمية حامض اللبنيك (١٢,٣) ملجم ٪ وكمية السكر في الدم (٨٥) ملجم ٪ عند متسابقي الدراجات.

إن بيانات مماثلة كان قد تم التوصل إليها عند دراسة الدم المحيطي والتي شملت كمية كريات الدم البيض والحمر والهيموجلوبين والأشكال المتعلقة بالكريات البيض ومؤشرات الدم الملونة، حيث لوحظ عند الرياضيين الخاضعين للبحث مباشرة بعد تنفيذ وحدات تدريبية شديدة تغيرات جوهرية للعوامل المشار إليها في الدم المحيطي، ولكن بعد فترة ١٢ ساعة اقتربت مواصفات الدم من القيمة الأولية. «فولكوف وآخرون».

وساعدت الدراسات المشار إليها في إظهار فاعلية وحدة تدريبية واحدة في اليوم ثم وحدتين وثلاث وحدات في اليوم ومدي تأثيرها.

لقد كانت الأحمال التدريبية بالشكل التالي أثناء فترة الإعداد.. كانت عملية التدريب الأولى تضم مسافة طولها (٧٠ كم) وبتردد منتظم وشدة تراوحت بين ٦٥-٧٠٪ من القيمة القصوى (٣-٣,٥ وحدة). أما عملية التدريب الثانية فضمت مسافة طولها (٧٠ كم)+(٧٠ كم) بتردد منتظم وشدة ٦٥-٧٠٪ من القيمة القصوى (٣-٣,٥ وحدة)، وضمت عملية التدريب مسافة (٧٠ كم+٩٠ كم+٥٠ كم) بتردد منتظم وشدة ٦٥-٧٠٪ (٣-٥٣,٥ وحدة).

أما عمليتا التدريب في اليوم الواحد (وحدتين تدريبيتين) فقد ضمت مسافة (٧٠ كم) صباحًا و (٥٠ كم) مساء وبشدة ٦٥-٧٠٪ من القيمة القصوى، أما في فترة ما قبل المنافسات فقد ضمت عملية التدريب الأولى مسافة (٧٠ كم) بشدة متغيرة منها (٥ كم) بسرعة ٣٨-٤٥ كم / ساعة ثم (٥ كم) أخرى بسرعة ٢٥-٣٠ كم / ساعة وهكذا ثم (٣٥ كم) الأخرى المتبقية بسرعة دون القصوى وضمت عملية التدريب الثانية مسافة (٧٠ كم +٧٠ كم) بشدة متغيرة ٤×٣٥ كم / بسرعة ٢٨-٣٠ كم / ساعة، أما العملية التدريبية الثالثة فقد ضمت (٧٠ كم+٩٠ كم+ ٥٠ كم) منها ٧٠ كم بشدة منتظمة، و٩٠ كم بشدة متغيرة، ٥٠ كم بسرعة ٣٨-٤٠ كم / ساعة.

أما عمليتا التدريب في اليوم فقد ضمت (٧٠ كم) صباحًا بسرعة ٢٨-٣٠ كم / ساعة و(٣٥ كم) مساء بسرعة ٣٨-٤٠ كم / ساعة.

obeikandi.com

ومن خلال تحليل النتائج لفترة الإعداد ومباشرة بعد انتهاء التدريب لوحظ انخفاض جوهري في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، وبعد مضي (٦) ساعات، (١٢) ساعة تزايدت قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بصورة ملحوظة بلغت بعد (٦) ساعات (٨٩,٩٪) وبعد ١٢ ساعة بلغت ٩٧,٣٪ من مستوى القيم الأولية، أما بعد عمليتي التدريب في اليوم (وحدتين تدريبيتين) وبالأخص عملية التدريب الثالثة (٧٠ كم+ ٩٠ كم+ ٥٠ كم) فإن الإنتاج الأوكسجيني انخفض بدرجة كبيرة، أما استعادة قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في المراحل المبحوثة من الاستعادة فقد عمقت قدرة الوظائف التي من شأنها أن تؤمن الحاجة المناسبة من الأوكسجين، لقد اتسمت عمليتا التدريب في اليوم بتغيير قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين التي تناسبت مع البيانات التي تم الحصول عليها بعد العملية الثانية (٧٠ كم+٧٠ كم) ولكن حتى في هذه الحالة كانت الإنتاجية الأوكسجينية بعد مضي (٦) ساعات و(١٢) ساعة بعد انتهاء التدريب تساوي على التوالي (٨٤,١٪) و (٨٧,٦٪) من القيم الأولية، أما في مرحلة ما قبل المنافسات فعلى الرغم من استخدام حمل تدريبي كبير فإن انخفاض قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بعد عملية التدريب الأولى (٧٠ كم) وعملية التدريب الثانية (٧٠ كم+٧٠ كم) والثالثة (٧٠ كم+٩٠ كم+٥٠ كم) لم يلاحظ.

ولكن أعطت مؤشرًا أكثر اكتمالًا في المراحل التي تم بحثها في النتيجة (٦ ساعات، ١٢ ساعة)، كما أن عمليتي التدريب في اليوم (وحدتين تدريبيتين) تتطلب أقل انخفاض في الإنتاجية الأوكسجينية واستعادة أكثر سرعة مقارنة ببيانات متناظرة في مرحلة الإعداد، وبعد مضي ١٢ ساعة من الاستراحة فإن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين يتم استعادتها بنسبة ٥٩٤,٥٪ الأمر الذي يؤكد صحة هذا الشكل في تنظيم الوحدات التدريبية.

جدول رقم (٧)
ديناميكية الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين
في مراحل مختلفة من استعادة الشفاء في مرحلتين- الإعداد وقبل المباريات

عدد الوحدات	الحمل الأول	الحمل الثاني	المؤشـــــــرات	
			الحمل الثالث	وحدتين في اليوم
الإعداد				
البيانات الأولية	٣,٣٣	٣,٤٢	٣,٥١	٣,٤٠
بعد التدريب	٢,٢٨	٢,٢١	٢,١٩	٢,١٦
بعد مضي ٦ ساعات	٢,٩٩	٢,٨٦	٢,٩١	٢,٨٦
بعد مضي ١٢ ساعة	٣,٤٤	٣,١٦	٣,٠٥	٢,٩٧
قبل المباريات				
البيانات الأولية	٣,٥٣	٣,٥٠	٣,٤٩	٣,٤٥
بعد التدريب	٢,٥٣	٢,٤١	٢,٣١	٢,٥١
بعد مضي ٦ ساعات	٣,٢٩	٣,١١	٣,١٠	٣,١٨
بعد مضي ١٢ ساعة	٣,٣٨	٣,٢٠	٣,٢٠	٣,٢٤

وهكذا، إذًا فبزيادة العملية التدريبية يحدث اكتمال للنظام الأوكسجيني في الجسم وهذا بدوره يؤمن انخفاضًا على مستوى عال من التبادل الأوكسجيني بعد التدريب مباشرة في مرحلة الإعداد.

رفع الأثقال

تظهر في هذا النوع من الرياضة آثار مختلفة في التركيب المورفولوجي للرياضيين، إن القوة المتحركة والثابتة عند رفع ثقل وتثبيته تتطلب مستلزمات عالية لقوة العضلات وتحملها الثابت، فعند تنفيذ حمل تدريبي كبير، يرفع الرباع خلال وحدة تدريبية واحدة ثقلًا يعتمد على مقدار وزنه ويتراوح بين ٨ طن إلى ٢٠ طن.

إن قيمة الحمل في رفع الأثقال تتحدد بدرجة أساسية بالزمن اللازم لاستعادة الشفاء للجهاز العصبي العضلي بعد الوحدات التدريبية الشديدة والسباقات وحسب بعض البيانات (غوركي) فإن قوة العضلات تستعاد من خلال فترة (من ٤٨-٧٢ ساعة فأكثر).

إن دراسة تأثير الحمل التدريبي على الجسم في ظروف مختبرية تتناسب مع حمل الرباع، أظهرت بعد ٢٤ ساعة استعادة كفاءة الأداء بنسبة ٨٧,٥٪ وتستعاد بشكل كامل بعد (٤٨ ساعة)، إن العودة إلى القوة الأولية والتخلص من التعب ينتهي بعد ٢٤ ساعة، أما الجهاز العصبي العضلي بعد ٤٨ ساعة.

تقترن خصوصية تمارين رفع الأثقال بحمل تدريبي غير متساو للمجاميع العضلية المختلفة، لذا فمن المهم خلق التصور للحالة الوظيفية العضلية المنفردة في مراحل متأخرة من الاستعادة، وإن هذا لا يساعد فقط على تقويم طبيعة التفاعلات العضلية الناتجة عن التدريب لأجزاء مختلفة للجهاز الحركي وإنما إيجاد مدي استعداد العضلات الانفرادية لإعادة التدريب أيضًا.

لقد تحدد أنه اعتمادًا على قيمة الحمل يلاحظ انخفاض غير متساوٍ لقوة العضلات ومقاومتها الثابتة.

إن الحمل التدريبي المتوسط لوزن دون (٦٠ كجم) يساوي حجم الحمل (٤ طن) وفي وزن دون (٧٥ كجم) يساوي حجم الحمل (٦ طن) وفي وزن (٩٠ كجم) يساوي (٨ طن) وفي وزن (١١٠ كجم) يساوي (٩ طن) وعند رياضيي المستويات العليا تنخفض قوة السباق وقوة الساعد والجذع والعضلات القابضة في الأقدام وقوة الأيدي.

وقد لوحظ استعادة الشفاء كاملًا بعد مضي ١٢-١٦ ساعة وانخفاض التحمل الثابت لمجموعة كبيرة من العضلات واستقامة الجسم والساقين بدرجة أكبر من المجموعات العضلية الصغيرة، واستقامة الساعد والأيدي.

إن الحمل التدريبي الكبير في وزن دون (٦٠ كجم) يساوي (٨ طن) ووزن دون (٧٥ كجم) يساوي (١٠ طن) ووزن دون (٩٠ كجم) يساوي (١٦ طن) ووزن دون (١١٠ كجم) يساوي (١٨ طن) حيث اتسمت قوة العضلات المبحوثة والتحمل الثابت بانخفاض كبير مقارنة مع الحمل المتوسط، وكانت الاستراحة التي استمرت ١٦ إلى ١٧ ساعة كافية لاستعادة المجموعات العضلية الصغيرة قواها، أما المجموعات الكبيرة فإن فترة الاستعادة بعد ٢٤ إلى ٢٨ ساعة، كما أن تكيف المجموعات العضلية الرئيسية للمقاومة الثابتة تحدث بصورة أبطأ من المجموعات العضلية الصغيرة.

وتساعد هذه البيانات في فهم لماذا لا ينفذ عدد من الرياضيين قبل (٧-١٠ أيام) من السباقات حملًا تدريبيًا يسبب إجهادًا كبيرًا لمجاميع كبيرة من العضلات، مثل حمل الثقل من وضع الجلوس، غير أنه في الوقت نفسه يستخدم الرباعون تمارين خاصة بصورة كبيرة.

أظهرت دراسات ديناميكية لاستعاد الشفاء لقوة العضلات، أن تسرع استعادة لقوة العضلات تحدث بعد (٧,٥ ساعة) بعد الحمل، وقوة استقامة الجذع تتزايد خلال هذه الفترة من (١٧٥,٣ كجم - ١٨٧,٥ كجم) بنسبة ٥١٪ وفي المراحل اللاحقة من (٧,٥-١٥ ساعة) بعد الحمل تتزايد قوة العضلات بمقدار ٣٦٪ وبعد (١٥-٢٠ ساعة) بعد الحمل تتزايد بمقدار ١٢٪ أي أصبحت النسبة المئوية للاستعادة تقريبًا ١٠٠٪ بعد مضي ١٥-٢٠ ساعة، إن مثل هذه المؤشرات غير المنتظمة للاستعادة ينبغي أخذها بالحسبان عند تقويم درجة استعداد الرياضي لتكرار العمل العضلي، ويتدرب الرباعون في الوقت الحاضر مرتين، وتفصل بين الوحدات فترات استراحة (٦-٨ ساعات) وتنظم هذه الوحدات بحيث يكون الحجم الإجمالي للعمل كبيرًا مقارنة مع حجم الحمل الذي ينفذ بحمل كبير بوحدة تدريبية واحدة.

أظهرت الدراسات أن قوة العضلات وطول فترة الاستعادة تغيرت مباشرة بعد الوحدة التدريبية الثانية إلى المستوى الذي لوحظت فيه بعد الحمل التدريبي كبيرة بعد وحدة تدريبية واحدة، إن الاستعادة الكاملة لقوة استقامة الجذع والساق والعضلة القابضة للقدم لوحظت بعد (٢٠-٢٥ ساعة)، وقوة استقامة الساعد فقط لوحظت بعد مضي (١٢-١٣ ساعة)، وتساعد هذه البيانات في التنبؤ وتقويم تأثيرات التدريب على جسم الرياضي عند إعطاء أحمال تدريبية صغيرة موزعة على وحدتين تدريبيتين مقارنة بتأثير وحدة تدريبية واحدة ولكن بحجم كبير.

وتساعد البيانات في وضع التعميمات الآتية:

١- تسبب الوحدات التدريبية في رفع الأثقال تغيرات جوهرية في الوظيفة الحركية فيلاحظ انخفاض قوة العضلات بشكل غير متساو، حيث أن استعادة الشفاء للمجاميع العضلية المختلفة تحدث في أوقات مختلفة، ففي المجاميع العضلية الكبيرة تحدث بشكل أسرع من المجاميع العضلية الصغيرة.

٢- بعد حمل معتدل أو كبير تحدث استعادة قوة المجاميع الكبيرة بعد (١٢-١٦ ساعة) والتحمل الثابت (٢٤-٢٨ ساعة).

٣- إن تنفيذ وحدتين تدريبيتين في اليوم تفصل بينهما استراحة لفترة (٦-٨ ساعة) تكون أقل إجهادًا من تدريب وحدة واحدة بحمل تدريبي كبير ويساعد هذا في تقديم توصية للرياضيين من أجل تقسيم الحمل إلى أجزاء صغيرة.

openkanar.com

الجمناستيك الرياضي - الأجهزة

تسبب الوحدات التدريبية في فعالية الجمناستيك تغيرات جوهرية في مختلف مؤشرات تبادل الطاقة ومنها جهاز القلب الوعائي ونظام التنفس الخارجي والجهاز العصبي العضلي، فعند تنفيذ لاعب الجمناستيك التمارين يمكن ملاحظة تذبذب واسع في الوظائف، فمثلاً قيمة استهلاك الأوكسجين يمكن أن تتغير ضمن حدود ٣٩٣-٣٠٢٠ مليلتر / دقيقة، ومع زيادة المستوى الرياضي تزداد القيمة المطلقة لصرف الطاقة (بلوخين).

إن الحمل التدريبي الكبير يتكون من (٢٨٠-٣١٠) عنصر لتمارين الجمناستيك تؤدي خلال (٢-٥ ساعة) والتي تؤدي إلى هبوط كبير للحالة الوظيفية للجهاز العصبي المركزي.

تعتبر مباريات الجمناستيك ذات الحركات المتعددة أقل حملاً من الأحمال التدريبية الكبيرة، من حيث حجم التمارين المنفذة والتغيرات الوظيفية الحاصلة في جسم الرياضي، كما أن فترة الاستعادة بعد المباريات تكون أكثر قصرًا مما هي عليه عند استخدام حمل تدريبي كبير (غوركين).

بعد تنفيذ حمل تدريب كبير من ٢٥٠-٣٢٠ من عناصر تمارين الجمناستيك تنخفض قوة العضلات استقامة الجذع والكتف والحوض والساق والعضلة القابضة للقدم وعضلات الكتف (المقربة والمبعدة) والتي تتميز بأهمية كبرى أثناء التدريب على أجهزة الجمناستيك.

إن الانخفاض الكبير لقوة العضلات تتميز به بشكل خاص عضلات استقامة الجذع بنسبة (١٥٪) والكتف بنسبة (١٣٪) والعضلات المبعدة للكتف بنسبة (٦١٪)..

إن العضلات القوية تتميز باستقامة سريعة للشفاء خلال الساعات الأربع الأولى من استعادة الشفاء وبعد مضي (١٤-٢٤ ساعة) نلاحظ زيادة واضحة لقوة مجاميع عضلية انفرادية تفوق القيمة الأولية، إن القوة للمجاميع الصغيرة تستعاد بشكل أسرع من الكبيرة، أظهرت الدراسات أن صرف الطاقة في الجسم يزداد عند تنفيذ اختبار قياسي (٢٠ حركة على الحصان خلال ٦٠-٦٥ ثانية) بعد وحدة تدريبية (٢٣٠-٣٢٠ عنصرًا)، إن أكبر تغيرات وظيفية حدثت بعد ٢-٥ ساعة بعد التدريب وبعد مرور ١٢ ساعة بعد حدوث هبوط في صرف الطاقة، وتمتد فترة استعادة الطاقة المصروفة بعد دائرة تدريبية صغيرة إلى يومين، إن زيادة مستوى استهلاك الأوكسجين ترتبط ليس فقط بتعويض مصادر الطاقة المصروفة أثناء التدريب أيضًا بتقوية عمليات الأكسدة والاستعادة اللازمة للتخليق البيولوجي اعتمادًا على ظهور العامل التراكمي للوحدات التدريبية (تجميع الآثار التدريبية) وتحدث استعادة الطاقة المصروفة عند لاعب الجمناستيك من المستوى العالي بصورة أسرع من المستوى الأقل (سمولياكوف).

الجمناستيك الفني

تتميز تمارين الجمناستيك الفني بالكثافة الشديدة وانعدام الأوضاع الحركية الثابتة وبالعمل المتميز بالسرعة والقوة العالية وتتسم لاعبات الجمناستيك بالمؤشرات العالية لكفاءة الأداء البدنية فمثلاً تبلغ قيمة PWC170 عند لاعبات المستوى العالي من الفئة العمرية (١٨ – ٢٢ سنة) ٧٩٧ كجم. ق / دق ، وعند حساب ذلك لكل كجم واحد من وزن الجسم فإن القيمة ستصبح مساوية ١٤ كجم . ق / دق ، ويلاحظ انخفاض هذه النسبة عند الرياضيات من الدرجة الأولى والثانية ٦٣٠ كجم. ق / دق ، و١٣,١ كجم . ق/ دق ، لقد سجلت مؤشرات عالية لعدد ضربات القلب في الوحدات التدريبية من ١٨٠ – ١٩٢ ضربة / دقيقة وفي المباريات ، وبعد ٢٠ – ٣٠ ثانية من بدء تنفيذ الحركات يزداد النبض ليصبح ١٨٠– ١٨٦ ضربة دقيقة ، إن أسرع ضربات للقلب قد سجلت في الوحدات التدريبية بعد تنفيذ الوحدات الإلزامية مع الشريط ، أما أبطأ ضربات القلب فكانت في تنفيذ التمارين بدون أداة، ويعزي ذلك إلى كثافة التمارين المصحوبة بالشريط (٠,٥٩ عنصر في دقيقة واحدة) أما بدون أداة (٠,٣٩ / دقيقة واحدة) إن قيمة استهلاك الأوكسجين أثناء تنفيذ التمارين الإلزامية بدون أداة وكذلك الدين الأوكسجيني يتجاوزان القيمة المناظرة في فعالية المبارزة والجمناستيك (بلوخين).

عند تنفيذ التمارين الخاصة تتخذ الإمكانية الأوكسجينية واللاأوكسيجينية لتأمين الطاقة للجسم أهمية كبيرة، وتكون نسبة مصادر الطاقة الأوكسجينية ٥١٪ واللاأوكسجينية ٤٩٪ منها ١٨٪ غير لاكتيكي ٣١٪ لاكتيكي. وتحدد أنه بعد التدريب (٢٠٠–٢١٠ عنصر) تحدث زيادة في صرفيات الطاقة عند تنفيذ التمارين الإلزامية بدون أداة بنسبة ٤٠٪ للمستويات العليا، وبعد مضي ١٢ ساعة على التدريب ينفذ الرياضي التمارين الإلزامية بنفس تردد التنفس، وعدد ضربات القلب، ولكن قيمة استهلاك الأوكسجين تزايدت بعض الشيء، وفي الفترة المحصورة بين (١٣–٢٤ ساعة) بعد التدريب لوحظت جميع المؤشرات إلى القيم الأولية، ولابد من الإشارة هنا أن الطاقة المصروفة عند لاعبات الجمناستيك (الأجهزة) بعد تدريبات مماثلة . بعد تنفيذ تمارين اختبارية . كانت متضاعفة خلال ٢٤ ساعة من الاستعادة.

وبعد التدريب الذي بدأ بعد مضي ٢٤ ساعة لوحظت تغيرات مماثلة كما هو الحال بعد التدريب الأول، وعند تنفيذ تمرين قياسي سجلت متغيرات كبيرة على مستوى ثلاث عمليات تدريب وتضاعف مستوى استهلاك الأوكسجين بنسبة ٩٣٪، أما في المراحل اللاحقة من الاستعادة بعد (١٢–١٣ ساعة) فإن مثل هذه العودة السريعة لم تلاحظ للمؤشرات المبحوثة كالتي أشرت بعد مضي وحدة واحدة وبعد وحدتين، وبعد فترة

٢٤ ساعة أصبحت قيمة الأوكسجين المستهلك أكبر قليلًا مما هي عليه قبل التدريب، ولابد من الإشارة إلى أن زيادة مستوى استهلاك الأوكسجين عند اللاعبات يرتبط بدرجة كبيرة بمستوى إمكانية الجهاز التنفسي، وقد أظهرت النتائج أنه عند تنفيذ وحدتين تدريبيتين في اليوم وعند استخدام ٤٠٠-٤٥٠ عنصر من التمارين الجمناستيكية وباستراحة لمدة ٦ ساعات بين الوحدتين تحدث في الجسم تغيرات كبيرة، ونفذت الوحدة التدريبية الثانية في اليوم عند نهاية الاستعادة غير الكاملة لتسبب تغيرات كبيرة للعوامل التي تجري دراستها مقارنة بالوحدة الأولى بحيث كانت التغيرات قد أشرت بعد اليوم الأول من الدائرة، أما في الأيام اللاحقة فإن مثل هذه التغيرات لم تؤشر.

إن العلاقة المثالية والمتبادلة بين الحجم والشدة في مرحلة الاستعادة غير الكاملة تشكل فيما يبدو ظروفًا في الجسم تساعد في استيعاب إيقاع الوحدات التدريبية الشديدة، وتؤكد النتائج أن قوة بعض المجاميع العضلية الانفرادية في جمناستيك الأجهزة لا تتجه نحو مستوى القيم الأولية بوقت واحد، إذ يلاحظ أن أكثر نشاط الاستعادة لقوة العضلات يكون في الساعات الأولى من استعادة الشفاء، وهكذا تساعد الدراسات في التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١- إن تمارين الجمناستيك الفني تصاحبها تغيرات أكثر جوهرية لجهاز القلب الوعائي والمنظومات التنفسية مقارنة بالجمناستيك للأجهزة.

٢- يلاحظ بعد تمارين الجمناستيك الفني مباشرة زيادة في قيمة استهلاك الطاقة وتصبح هذه التغيرات أشد بعد ثلاث عمليات تدريب في اليوم أثناء وحدات الجمناستيك الفني، وتحدث استعادة الطاقة المصروفة بصورة أسرع مما هو عليه في الجمناستيك (الأجهزة).

المبـــارزة

تنتمي فعالية المبارزة إلى الفعاليات القصيرة المتغيرة ذات الطبيعة اللادورية وتتطلب هذه الفعالية الاستجابة الآنية إزاء فعالية الخصم والسرعة العالية في الحركة، وامتلاك الوسائل الدفاعية والهجومية وتشكل قيمة الطاقة المستهلكة لوحدة تدريبية واحدة ٩٠٠-١٢٠٠ كيلو سعر، وأكبر كمية للطاقة المصروفة في هذه الفعالية يمكن ملاحظتها في حالة الهجوم حيث تبلغ (١٧٥-٤٤٠ سعر) وأقل كمية تلاحظ عند التحرك (٧٧-١٢٣ سعر)، ومن الممكن أن يصل حجم التنفس في الدقيقة الواحدة خلال الوحدات التدريبية والمباريات عند المبارزين (٨٠ - ٩٠ لتر) كما تتذبذب قيمة تردد التنفس أثناء المباريات بصورة كبيرة ويصل إلى (٤٠) دورة تنفسية.

إن خصوصية المنازلة في المبارزة، التنفس غير المنتظم، لذلك فإن تنفس المبارز غير منتظم ويصاحب بحبس جزئي للتنفس أو بزفير سريع كما في الطعن، أي أن هذا يحدث في ظروف هبوط التنفس، ويتطلب هذا مستلزمات محددة للإنتاجية اللاأوكسجينية، وعند تقويم تأثير الأحمال التدريبية وأحمال المباريات على جسم المبارز فمن المهم إجراء دراسات على رعشة اليد، فمن المعلوم أن رعشة اليد ينظر إليها كمؤشر مهم في تنسيق الحركة، وتوجد بيانات حول تغيير الرعشة تحت تأثير الوحدة التدريبية وكذلك أثناء الأحمال التدريبية، ويؤشر (نوفيكوف) زيادة سعة تذبذب الرعشة خلال سير الأحمال التدريبية والمنافسات.

إن تردد الرعشة عند المبارزين يتغير تحت تأثير الوحدة التدريبية فتردد الرعشة كان (٣٨٠) في الدقيقة قبل الوحدة التدريبية، أما بعد انتهائها أصبح (٣٨٠) ذبذبة، وفي المرحلة اللاحقة للاستعادة أي بعد مضي ساعتين لوحظ هبوط تردد الرعشة إلى (٣٤٤)، وفي صباح اليوم الثاني أي بعد مضي (١٤) ساعة على التدريب انخفضت الرعشة إلى مستوى القيم الأولية، وينظر إلى الرعشة كظاهرة فسلجية إيجابية وحسب اعتقاد عدد من الباحثين فإنه من خلالها يحدث تغير أنظمة العمل، الأمر الذي يساعد فيما يبدو لجعل كفاءة الأداء طويلة وفي هذا المجال فإن زيادة الرعشة بعد الوحدة التدريبية ينظر إليها كفاعلية تكيفية للجهاز الحركي.

وقد تم العثور على تغيرات مشابهة للرعشة عند تعزيز القوة والوثب، حيث أن ارتفاع القفز في المراحل التي تم بحثها شكل القيم الآتية ٦٠,٧ سم، ٦٣,٤ سم، ٦٦,٥ سم، والمؤشر الأول للقيم الأولية هو ٦٥,٩ سم، ومن المعلوم أن ارتفاع الوثبة يعتمد لحد ما على قوة العضلة، حيث أظهرت دراسة قوة ٦ مجموعات عضلية هي استقامة الجذع، استقامة الحوض والعضد والعضلات القابضة لليد... إلخ بيانات غير متجانسة، فقد تغيرت قوة استقامة الجذع والعضلات القابضة لليد مباشرة بعد التدريب، وفي المراحل اللاحقة من الاستعادة تغيرت بصورة طفيفة.

إن الوحدات التدريبية في المبارزة أظهرت بدرجة كبيرة تأثيرًا على القوة الانقباضية والانبساطية للحوض والعضد كما لوحظ مباشرة بعد عملية التدريب هبوط قوة هذه المجاميع العضلية (الجدول رقم ٨)، وبعد مضي (٢-٣ ساعة) وصلت قوة العضلات في حالات عديدة من قيمها الأولية قبل التدريب، وقد اتفقت قيم مؤشرات القوة لجميع العضلات مع قيم المستوى الأولى في المراحل اللاحقة من استعادة الشفاء (١٣-١٤ ساعة).

جدول رقم (٨)
قوة العضلات (كغم) قبل التدريب وبعد التدريب

مجموعة العضلات	البيانات الأولية	مراحل الاستعادة (ساعة)		
		٠,٥ - ٠	٣ - ٢	١٤ - ١٣
القابضة فى الحوض	٣٠,٤	٢٦,٤	٢٨,٠	٧١,٢
الانبساطية فى الحوض	٩٥,٢	٨٧,٢٥	٩١,٤	٩٥,٦
القابضة فى العضد	٢٠,٦	١٦,٨	١٨,٠	٢١,٤
الانبساطية فى العضد	٤٠,٠	٣٢,٢	٣٦,٨	٤٠,٤

كرة السلة

تتسم فعالية كرة السلة بالتغيرات الملحوظة والمستمرة للأجهزة الوظيفية والحركية، فمثلاً - يلاحظ عند لاعبى كرة السلة من الفئة العمرية (١٥- ١٦ سنة) يحدث خلال ساعة بعد التدريب ، وكذلك فى المراحل الانفرادية اللاحقة من استعادة الشفاء (٣- ١٢ساعة) مستوى عال للتنفس الخارجى (العمق وحجم التنفس خلال دقيقة واحدة)، وكذلك استهلاك الأوكسجين مقارنة بالمستوى الأولى وخلال (١٢-١٤ ساعة) بعد التدريب تكون مؤشرات التنفس الخارجى واستهلاك الأوكسجين عادة متناسبة مع قيمتها الأولية بعد الوحدة التدريبية .

إن تنفيذ التدريبات الخاصة (الطبطبة) لفترة (٥) ثوان بالارتفاع الأقصى ومن ثم ١٠ انطلاقات سريعة ، ثم يعاد التمرين مجدداً ، إضافة إلى ذلك فقد تم تسجيل الرعشة قبل التدريب وبعد انتهائه مباشرة ، ومن ثم بعد مضى ١٠ ساعات و٢٢ ساعة ، وكانت قيمة النبض بعد التمرين مباشرة ٨٣ ضربة فى الدقيقة ، علماً بأن القيمة الأولية هى ٦٦ ضربة فى الدقيقة .

وفى دراسة أخرى انخفضت قيمة النبض بعد تنفيذ تدريب منخفض ولفترة (٥) دقائق مباشرة إلى (٥٥) ضربة فى الدقيقة ، بعد أن كان (٥١) ضربة فى الدقيقة ، وتجاوزت قيمة ضربات القلب بعد ثلاث ساعات من تنفيذ التمارين المتخصصة البيانات الأولية ، فبعد مضى (٦) ساعات على انقضاء الوحدة التدريبية ، اقترب مؤشر ديناميكية القلب الذى خضع للبحث من القيم الأولية ، وهكذا فإن استعادة الشفاء بعد وحدات تدريبية شديدة للاعبى كرة السلة من ذوى المهارات العالية تستمر فى فترة من (٦-٩ ساعات) حسب المواصفات الوظيفية والآلية .

الكرة الطائرة

أجريت الدراسات المتعلقة بعمليات الاستعادة بعد وحدة تدريبية استغرقت ساعتين وبشدة متوسطة ، وسجل انخفاض مباشر بعد التدريب للإنتاجية الأوكسجينية ، فقيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين مثلاً انخفضت بنسبة ٩٪ ، كما انخفضت بدرجة طفيفة الإمكانية اللاأوكسجينية ، وانخفضت قيمة الدين الأوكسجينى بمقدار ٨٠٠ ملى على حساب الجزء غير اللاكتيكى للدين الأوكسجينى بالدرجة الأساسية ، وانخفضت فى الوقت نفسه كمية العمل الذى كان يمكن أن يقوم به لاعبو كرة الطائرة بحمل على جهاز مشابه للدراجة، وازداد الطلب على الأكسجين لكل كيلوجرام قوة من العمل ، وبعد مضى ١٠ ساعات على الوحدات التدريبية لوحظت استعادة كاملة للإنتاجية الأوكسحينية واللاأوكسجينية وكفاءة الأداء العضلية .

وهكذا .. وباستمرارية التغيرات الوظيفية وكفاءة الأداء وتبادل الطاقة حيث لوحظ استعادة كاملة للوظائف التى يتم بحثها بعد مضى (١٠-١٥ ساعة) فقط بعد انتهاء التدريب، وعليه فإن نتائج بيانات عمليتى تدريب فى اليوم لا تختلف كثيراً عن البيانات التى سجلت بعد تدريب كبير لمرة واحدة .

obeikandl.com