

7

## التدريب على التحمل

جويل تي كريم، دكتوراه، CSCS\*D، NSCA-CPT\*D، FNSCA، FISSN  
آبي إي. سميث، دكتوراه، CSCS\*D، CISSN

## التدريب على التحمل

• الوصول إلى أهداف الأداء في التمارين الهوائية  
تتطلب رياضات التحمل فهمًا لعوامل متعددة، بما في ذلك علم وظائف  
الأعضاء الأساسي وراء أداء التحمل، والاقتصاد في التمارين، ومبادئ  
التدريب على التحمل الهوائي، وعلم نفس الأداء، ونمط الحياة العام.

## تكيفات التحمل الهوائية

• يشير التمثيل الغذائي الهوائي إلى إنتاج الطاقة من تحلل الكربوهيدرات والدهون في وجود الأكسجين. • يشير التمثيل الغذائي اللاهوائي إلى إنتاج الطاقة من تحلل الكربوهيدرات في غياب الأكسجين. • يشير التحمل القلبي الوعائي إلى استجابة القلب والأوعية الدموية للتدريب على التحمل الهوائي. مع تحسن اللياقة البدنية، يزيد النتاج القلبي إلى زيادة في حجم الضربة (25).

## تكيفات التحمل الهوائية

• يرتبط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $Vo_{2max}$ ) باللياقة القلبية التنفسية. • عتبة اللاكتات هي عتبة التعب

يمثل زيادة مفاجئة في اللاكتات فوق تركيز خط الأساس.

## العوامل في التحمل الهوائية

### أداء

• ممارسة الاقتصاد، • ممارسة وصفة طبية مستمدة من

أسس التدريب المبنية على أسس علمية. • الإعداد النفسي المحفز للرياضي.

أ

• أسلوب الحياة الذي يؤدي إلى نجاح التدريب والتعافي الكافي.

## اقتصاد التمرين

• الاقتصاد في ممارسة الرياضة يشير إلى التمثيل الغذائي

الطلب على ممارسة دون الحد الأقصى (26) عندما يصبح الرياضيون أكثر اقتصادا أثناء مهام مثل الجري أو ركوب الدراجات أو السباحة، يتحسن أداء التحمل أيضًا.

• هناك طرق عديدة لتحسين ممارسة الرياضة

الاقتصاد، ولكن ينبغي أن يكون التركيز الرئيسي على خصوصية طريقة التمرين.

• سيسمح هذا بالحصول على المزيد من السرعات الحرارية (الطاقة).

المتاحة خلال السباق، مما يؤخر عملية التعب.

## اقتصاد التمرين

• بالإضافة إلى تدريب الجسم على الأداء بأكبر قدر ممكن من الكفاءة في حدث معين، يمكن أن تؤثر عوامل أخرى على الاقتصاد في الجري، مثل طول الخطوة، (6) ووزن الجسم، (8) ومقاومة الهواء، (23)

• يبدو أن طول الخطوة المريح والطبيعي هو الأكثر فعالية بالنسبة لمعظم العدائين.

• يجب الحفاظ على وزن الجسم عند مستويات منخفضة ولكن صحية بناءً على نوع جسم الرياضي وتركيبته، على سبيل المثال، كتلة العضلات المفرطة قد لا تسمح بالكفاءة المثلى في التمارين الرياضية.

## اقتصاد التمرين

• يمكن للرياضيين تحسين اقتصادهم عن طريق

ارتداء ملابس ضيقة لا تلتقط الريح والوقوف خلف المنافسين الآخرين، خاصة أثناء السباق أو المحاكمة الزمنية.

## مبادئ التدريب الهوائية التدريب على التحمل

• مجموعة متنوعة من تقنيات التدريب، وامتى  
مجتمعة لتشكيل خطة تدريب منظمة، يمكن أن تؤدي إلى الأداء الأمثل.  
يجب أن تتضمن خطة التدريب على التحمل الهوائي تدريبات متفاوتة  
الشدة والمدد، ولكل منها فوائد محددة لأداء التحمل العام.

## مبادئ التدريب الهوائية التدريب على التحمل

• وكما ذكر سابقاً، خصوصية  
الطريقة مهمة جداً. على سبيل المثال، إذا كان الهدف الرياضي هو منافسة الجري، فيجب على  
الرياضي أداء تدريبات الجري في الغالب.  
بالإضافة إلى ذلك، يمكن للأنشطة التكميلية، مثل التدريب على المقاومة (28)  
وتوقيت المغذيات (20)، أن تكون مهمة في الوصول إلى أهداف الأداء.

## علم نفس الأداء

• من الشائع الشعور بالقلق قبل المنافسة. • على الرغم من أن البعض قد يعتقد أن القلق ضار، إلا أنه قد يفيد الأداء بالفعل. • (32) إن ممارسة تقنيات تقليل القلق قبل المنافسة قد يكون في الواقع أكثر ضرراً من نفعه للأداء. • ومع ذلك، فإن القلق الشديد يمكن أن يكون له تأثير سلبي على الأداء.

## علم نفس الأداء

• الحالة العقلية هي أيضا عامل أثناء المنافسة. الاستراتيجيتان المستخدمتان خلال مسابقة التحمل هما الارتباط والانفصال. (27)

• يتكون الارتباط من الوعي التام بالأحاسيس الفسيولوجية الناتجة عن المجهود، مثل الألم العضلي، والتعب العضلي، والترطيب، ودرجة حرارة الجسم، والتنفس. يبدو أن هذه التقنية تعمل على تحسين الكفاءة والسرعة.

## علم نفس الأداء

• الانفصال هو العكس، ويتكون من استخدام تقنيات لإلهاء الرياضي عن الألم الجسدي للمنافسة  
(27).

• يرتبط الانفصال بزيادة خطر الإصابة وزيادة احتمال الاصطدام بالحائط، أو الأداء دون التوقعات  
(36).

## نمط الحياة

• يعد التعافي جزءًا مهمًا جدًا من التدريب على التحمل الهوائي. في الواقع،  
تظهر الأبحاث أن الرياضيين الذين يتمتعون بمستويات لياقة هوائية أعلى  
يمكنهم التعافي بشكل أسرع من الأشخاص ذوي القدرات الهوائية المنخفضة  
(17).

• يعد النوم الكافي وتناول كميات كافية من العناصر الغذائية عالية الجودة من العناصر الأساسية  
للتعافي.

## متغيرات تدريب التحمل الهوائي

- شدة
- مدة
- مقدار
- طريقة التدريب

## الشدة (الحمل)

• يختلف قياس الشدة حسب الرياضة وطريقة التدريب. على سبيل المثال، يمكن للعداء تعريف الشدة بالسرعة (أي ميل في الساعة)، في حين يمكن لراكب الدراجة تصنيف الشدة بالحمل (أي واط). • الحد الأدنى لعتبة شدة التدريب

تحسين اللياقة البدنية هو نفسه أيضًا بالنسبة لجميع الأنشطة، ما يقرب من 40% إلى 50% من  $VO_{2max}$  أو 55% إلى 65% من الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب (30)  $(HR_{max})$  بالإضافة إلى ذلك، التكيفات الفسيولوجية محددة لكثافة التدريب.

## القياس الكمي للكثافة

• من الناحية الفسيولوجية، يرتبط معدل ضربات القلب ارتباطًا مباشرًا باللياقة  
القلبية التنفسية (4) لذلك، يمكن استخدامه للتوصية بمستويات الشدة كنسبة  
مئوية من مستوى اللياقة البدنية الأقصى للرياضي. الحد الأقصى لنسبة ضربات  
القلب المتوقعة  $\times 220 =$  العمر. يمكن أيضًا استخدام وتيرة التمرين لقياس شدة  
التمرين. • تستخدم هذه التقنية نتائج الماضي

المسابقات (على سبيل المثال، متوسط سرعة الدقيقة/الميل) لتحديد شدة  
التدريب.

## القياس الكمي للكثافة

• على سبيل المثال، عند التدريب على مسافات أطول من أطوال المنافسة (على  
سبيل المثال، مسافة طويلة أو بطيئة، أو LSD) يجب أن تكون الشدة أقل من  
السرعة المستهدفة للمنافسة. وبالمثل، عند أداء أنشطة ذات إيقاع أقصر، يجب  
أن تكون الوتيرة أسرع من وتيرة المنافسة.

• تقييمات الجهد المبدول (RPE) هي

أداة صالحة إضافية لرصد كثافة التمرين. وقد تبين أن مقياس بورغ المكون من  
15 نقطة يرتبط مع لاکتات الدم ومعدل ضربات القلب واستجابات  $VO_{2max}$   
للتمرين. (3، 30)

## المدة والحجم

• غالبًا ما يتم استخدام مدة التمرين وحجمه بشكل غير دقيق بالتبادل. • مدة التمرين تشير إلى طول المدة الزمنية للجلسة التدريبية. يتأثر بالكثافة. • في المقابل، يتضمن حجم التدريب كثافة ومدة الجلسة التدريبية. • على سبيل المثال، غالبًا ما يتم حساب الحجم بالمقاومة

التدريب هو عدد المجموعات المنجزة مضروبًا في عدد التكرارات المنجزة مضروبًا في الوزن المرفوع. (1) غالبًا ما يتم تطبيق نفس الطريقة على حجم تدريب التحمل الهوائي عن طريق ضرب مدة التمرين في (1) المسافة المقطوعة و(2) شدة التمرين (إما متوسط السرعة أو معدل ضربات القلب أثناء جلسة التدريب).

## مقياس بورغ

جدول ١: مقياس RPE 6-20 بورغ

درجة	شرح درجة
٦	هيج نوع فشارى اعمال نمى شود.
٧	
٨	فوق العاده سبك
٩	پسيار سبك
١٠	
١١	سبك
١٢	
١٣	كى سخت
١٤	
١٥	سخت
١٦	
١٧	پسيار سخت
١٨	
١٩	فوق العاده سخت
٢٠	فشار حداكثر

## العلاقة بين Percent HR Max و Percent VO2 Max و EPR

	Minimum Cardiovascular Benefit	Aerobic Limit (Level 1)	Anaerobic Threshold (Level 2)	Severe Exercise (Level 3)
<b>Borg Scale RPE</b>	11 (fairly light)	14 (between somewhat hard and hard)	17 (very hard)	18-20 (extremely hard to exhaustion)
<b>% VO<sub>2</sub>Max</b>	50%	60-65%	80-85%	> 85%
<b>% HRmax</b>	70%	75-80%	90-92%	95-100%
<b>"Expected" Lactate level (4 min. stages)</b>	~1.0-2.0	~ 2.2	4.0	Usually >8-10
<b>Ventilatory Responses</b>	V <sub>e</sub> /VO <sub>2</sub> proportional with work; unnoticeable change	1st increase in V <sub>e</sub> per consumed O <sub>2</sub> ; Still barely noticeable	2nd increase in V <sub>e</sub> per consumed O <sub>2</sub> ; Decrease in PETCO <sub>2</sub> and Increase in V <sub>e</sub> /VO <sub>2</sub>	Exercise hyperpnea; individual cannot speak

## العلاقة بين النسبة المئوية HR Max والنسبة المئوية VO2 Max

$$\%VO_2\max = (\%HR\max - 37) / .64$$

$$\%HR\max = (0.64 \times \%VO_2\max) + 37$$

% VO <sub>2</sub> max	% HRmax	Speed
50%	70%	Very Slow (warm up, cool down, recovery)
60%	75%	Slow Running (early measure of a long run, recovery day)
70%	82%	Steady Running (off-season; maybe challenging for LIT runs)
80%	88%	Half Marathon Pace; Just above Marathon Pace
90%	95%	10K Speed
95%	98%	5k Speed
100%	100%	3K Speed
110%	100%	1500 Speed

## المدة والحجم

• كما هو الحال مع أي هدف تدريبي، يجب أن تعتمد الكثافة والزيادة في الحجم على الرياضي الفردي والرياضة المحددة. إن رياضي التحمل الهوائي هم الأكثر عرضة لخطر الجمود والتجاوز والإفراط في التدريب. قد يساعد التلاعب في حجم التدريب وتقلبه في تجنب إصابات الإفراط في الاستخدام والإفراط في التدريب.

## استراتيجيات التدريب على التحمل الهوائية

• يعد هيكل أي برنامج تدريبي أساسيًا للنجاح الرياضي، والوقاية من الإصابات، وتعزيز الثقة الفردية. • ومع ذلك، فمن الضروري أن يتم تصميم برامج التدريب بحيث تكون مخصصة للرياضة، وموسم المنافسة، والاحتياجات الفردية للرياضي.

• تشير هذه الأدلة إلى أن الجمع بين التدريب التقليدي طويل الأمد والتدريب المعتدل الشدة والتدريب قصير المدة عالي الشدة قد يؤدي إلى نفس النتائج (إن لم تكن أفضل) في تكييفات الأداء.

### تدريب طويل الأمد ومتوسط الشدة

• النوع الأكثر شيوعًا من التدريب الذي يتم تحديده مع رياضات التحمل الهوائية، والذي يشار إليه غالبًا بالتدريب على مسافة طويلة وبطيئة (LSD)، يتميز بكثافة معتدلة (على سبيل المثال، 60% إلى 70% من  $VO_2max$  أو  $HRmax$ ) ويتم الحفاظ عليها لفترات طويلة من الزمن.

• عادة تكون مسافة التدريب أكبر من مسافة السباق بما لا يقل عن 30 دقيقة  
• (9) يُشار إلى هذا أحيانًا بالتدريب الأساسي.

### تدريب طويل الأمد ومتوسط الشدة

• يسمح للرياضيين بالمشاركة في حجم تدريب كبير نسبيًا دون فرض مستوى عالٍ من الضغط على الجهاز العضلي الهيكلي.

• يساعد التدريب الأساسي على تعزيز التكييفات القلبية التنفسية والقلبية الوعائية الأساسية التي من المتوقع أن تحدث مع تمارين التحمل الهوائية (7، 18).  
• بناء المستوى الأساسي للقدرة الهوائية يحسن أيضًا القدرة على التعافي بين جلسات التدريب (17).

### تدريب طويل الأمد ومتوسط الشدة

•الاقتراسات:

-زيادة معدل التمثيل الغذائي للدهون

-زيادة في حجم السكتة الدماغية

-كثافة الميتوكوندريا -الفوائد النفسية (أنشطة طويلة الأمد تساوي أو تزيد عن أطوال المنافسة).

### تدريب متوسط المدة وعالي الكثافة

•عند شدة أعلى من سرعة السباق •شدة عند أو أعلى قليلاً من عتبة اللاكتات (عتبة اللاكتات للرياضي (LT) ترتبط بكثافة التمرين التي يبدأ عندها اللاكتات في التراكم ولم تعد مصادر الطاقة الهوائية المتاحة قادرة على مواكبة المعدل المرتفع للطلب على الطاقة). •التدريب على الوتيرة/الإيقاع •يتم التدريب على الوتيرة/الإيقاع بكثافة قريبة من LT.ويستمر حوالي 20 إلى 30دقيقة، مما يؤدي إلى التكيفات الفسيولوجية الهوائية واللاهوائية. (9)

## العثور على الإيقاع الصحيح

• معدل ضربات القلب: 85 إلى 90 بالمائة من معدل ضربات القلب  
الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب.

• المجهود الملحوظ: 8 على مقياس من 1 إلى 10 (الجهد المريح سيكون 5؛  
السباق سيكون قريبًا من 10).

• اختبار المحادثة: سؤال مثل "السرعة جيدة؟" ينبغي أن يكون ممكنًا، ولكن  
المحادثة لن تكون كذلك.

### تدريب متوسط المدة وعالي الكثافة

• أسلوب التدريب المتقطع. • التدريب المتقطع الهوائي / اللاهوائي، وهو

يُطلق عليه عادة تدريب (1) Fartlek ويستخدم في المقام الأول لتكوين إحساس بوتيرة السباق، وزيادة  
LT وزيادة قدرة الجسم على الحفاظ على شدة أعلى لفترات أطول من الزمن.

• يتضمن تدريب الفارتلك فترات معتدلة

تدريب ( $VO_{2max}$  70% ~) مقترنًا بنوبات قصيرة وسريعة (أو الجري على التلال)  
بكثافة أعلى (85% ~) إلى  $VO_{2max}$  90% أو  $HR_{max}$ .

### تدريب قصير المدة وعالي الكثافة

• أصبح التدريب الفترتي شائعًا جدًا باعتباره إستراتيجية تدريب فعالة من حيث الوقت لرياضيي التحمل الهوائي.

• التدريب الفاصل يتضمن شدة عند أو أعلى من  $VO_{2max}$  ويستمر عادةً ما بين 30 ثانية و5 دقائق • (10) بالنسبة لرياضيي التحمل الهوائي، الباقي

الأوقات بين الفترات عادة ما تكون مساوية أو أقل من وقت العمل نفسه، مما يحافظ على نسبة العمل إلى الراحة عند 1:1 أو 2:1.

### تدريب قصير المدة وعالي الكثافة

• يمكن استخدام مجموعة متنوعة من مجموعات العمل والراحة في نقاط مختلفة للرياضيي

موسم.

• تحسينات في الجهاز القلبي التنفسي و  
لياقة القلب والأوعية الدموية، وحجم الدم، وATL، والقدرة على تخزين  
العضلات • (16) ولذلك، إذا كانت التكيفات مماثلة في الهوائية

يمكن تحقيق أداء التحمل باستخدام التدريب المتقطع لمدة 20 دقيقة مقابل التدريب على LSD المدة 45 إلى 60 دقيقة، ومن ثم يكون التدريب المتقطع أكثر كفاءة. كما أنه يؤدي إلى تقليل الضغط على الجسم. (34)

### تدريب المقاومة

#### •الرياضيون والقوة والتكيف

عادةً ما يقوم المحترفون بتنفيذ تدريب القوة كوسيلة لتغيير تكوين الجسم، وإعادة تأهيل الإصابات، وتحسين توازن العضلات، والسرعة، والقدرة على التحمل العضلي المحلي. • (22) برامج المقاومة الهوائية التقليدية

تم تصميم رياضيي التحمل باستخدام تمارين منخفضة الشدة (IRM <67%) وتكرارات عالية (>12) وأوقات راحة قصيرة (30-60 ثانية) لمجموعتين أو ثلاث مجموعات.

### تدريب المقاومة

•تشير الأدلة الحديثة إلى أن تدريب القوة المتفجرة هو أسلوب أكثر فعالية لتحسين الاقتصاد في التشغيل والأداء (أي). • (28) (5K/10K) جوانب مختلفة من التدريب على المقاومة، مثل التمارين المحددة المختارة، وبنية التمرين، والمقاومة المستخدمة، والحجم (التكرارات والمجموعات)، وفترات الراحة بين المجموعات، وتكرار التدريب، يمكن معالجتها لتشكيل برنامج تدريب القوة لتحقيق أهداف الرياضي على أفضل وجه. .

### فترة تدريب التحمل الهوائي

• ينبغي تصميم برامج التدريب ل تحقيق أقصى قدر من الأداء وتقليل التعب والإفراط في التدريب خلال فترات التدريب ذات الحجم الكبير التي تؤدي إلى المنافسة. • تقسيم التدريب إلى مراحل عن طريق تغيير الحجم والكثافة بشكل منهجي وتوفير التجديد المناسب وذروة الأداء حول أهم المسابقات هي استراتيجية شائعة يشار إليها باسم الفترة (2).

### فترة تدريب التحمل الهوائي

• ينقسم الموسم التدريبي إلى أ تصميم أحادي الدورة، بما في ذلك الوقت التحضيري (ما قبل الموسم)، والقطاع التنافسي (في الموسم)، والانتقال (ما بعد الموسم، أو الراحة النشطة)، وخارج الموسم (35).

### مراحل التدريب

• تقليدياً، يتم تنظيم الدورات التدريبية كمجموعة من الدورات المختلفة (على سبيل المثال، الجزئي، المتوسط، والكلي).

• دورة تدريبية صغيرة تشير إلى جلسة تدريبية واحدة أو مجموعة من الدورات التدريبية. الدورات المتوسطة هي مجموعات من عدة دورات صغيرة تتمحور حول مرحلة المنافسة. الدراجات الكبيرة هي سلسلة من الدورات المتوسطة المخططة في تقدم سنوي أو نصف سنوي. (24، 35)

### مراحل التدريب

• الإعدادية، أو ما قبل الموسم، مراكز mesocycle على زيادة كثافة التدريب والحفاظ على حجم التدريب المعتدل إلى العالي.

• يتضمن التدريب التنافسي، أو في الموسم، المنافسة وأيام السباق المهمة. وضع خطة تدريبية تجعل الرياضي يستريح في أوقات الذروة.

• تسمح المرحلة الانتقالية لما بعد الموسم بالتعافي النشط عن طريق تقليل الشدة والحجم للقضاء على أي ركود أو إصابة.

### مراحل التدريب

• يتم تنفيذ مرحلة خارج الموسم ل إنشاء قاعدة قلبية تنفسية، وزيادة شدة التدريب ومدته ببطء عندما يصبح الرياضي أكثر لياقة. ومن الجدير بالذكر أنه ينبغي اتباع زيادة تدريجية في مدة التدريب (5% إلى 10% أسبوعيًا) لمنع الإصابة والإفراط في التدريب (38).

### استراتيجيات التناقص التدريجي

• يتضمن التناقص التدريجي تغيير وتيرة التدريب، ومدته، وشدته، وطول الوقت خلال المرحلة المخفضة. • في الآونة الأخيرة، أصبحت كثافة التمارين الرياضية العنصر الرئيسي في التخفيض التدريجي الفعال. أظهر الرياضيون الذين يحافظون على أنشطة ذات شدة معتدلة ( $VO_{2max}$ ) انخفاضًا في الأداء بعد مرحلة التناقص التدريجي.

### استراتيجيات التناقص التدريجي

• أثبتت تقليل مدة التدريب مع الحفاظ على كثافة عالية ( $90\% \text{VO}_2\text{max}$ )  
فعاليتها في تحفيز المكاسب في الأداء. • (33) ما بين 7 و 16 يوماً لرياضي  
التحمل الهوائي لتحقيق ذروة الأداء. (35)

### استعادة

• ربما الجانب الأكثر تجاهلاً  
التدريب على التحمل الهوائية هو الانتعاش. بسبب الحجم الكبير وأحياناً  
الجوانب عالية الكثافة لتدريب التحمل الهوائي. • الإفراط في التدريب هو  
نتيجة للكثير من التوتر، سواء الفسيولوجي أو النفسي، وعدم كفاية الراحة  
(13).

• يستمر لمدة أسبوعين على الأقل ويتم تحديده  
بانخفاض الأداء. (5)

## استعادة

• إلى جانب انخفاض الأداء، تشمل أعراض الإفراط في التدريب زيادة التعرض للعدوى (5) وفقدان الوزن، والتغيرات في أنماط النوم، والنعاس، والتهيج، وفقدان الشهية، وفقدان الحافز، والاكنتاب، والقلق، وضعف التركيز، والراحة العالية، والتعافي. ومعدل ضربات القلب الصباحية • (11) يمكن أن يحدث التجاوز عند الرياضي

يزيد من كثافة أو حجم التدريب لتحسين تكيفات التدريب والأداء. وعادة ما يتبع ذلك فترة من الراحة النسبية أو التناقص التدريجي للسماح بالتعويض الفائق (5).

## استعادة

• قد يستغرق التعافي من الإفراط في التدريب ما يصل إلى خمسة أسابيع من الراحة، وخلال هذه الفترة سيحدث التوقف عن التدريب أو انخفاض في اللياقة البدنية.

• ونتيجة لذلك، فمن الواضح أنه يجب التخطيط للتعافي بعناية في برنامج تدريبي، خاصة خلال مرحلة تجاوز الحد، لتجنب فترات طويلة من انخفاض التدريب. • طريقة بسيطة للمساعدة في تجنب التجاوزات و

الإفراط في التدريب للرياضيين المبتدئين هو بناء مستويات أساسية من اللياقة البدنية ببطء (أي زيادة القدرة الهوائية). (إل إس دي)

## استعادة

•وبالإضافة إلى ذلك، لكل من المبتدئين وذوي الخبرة للرياضيين، تعتبر الإستراتيجية الغذائية السليمة أمرًا بالغ الأهمية أيضًا لاستكمال الجليكوجين واستعادة العضلات. (19)

•استهلاك كل من البروتين والكربوهيدرات مهم لتجديد الجليكوجين المفقود من العضلات، وكذلك لإصلاح العضلات وإعادة بنائها. (19)