الدورة 3: جدولة جلسة

الوحدة 3.1: تحليل المتغيرات المتضمنة في جدولة الجلسة

3.1.1 اختيار التمارين وترتيبها

هناك عدد لا يحصى من الطرق لتصنيف التمارين بناءً على الاحتمالات التي يوفرها تدريب القوة التقليدي في قاعة الألعاب الرياضية. نذكر من بينها:

- حسب السلسلة الحركية (مفتوحة أو مغلقة).
- الدفع او السحب.
- مفرد أو مفصلي.
- ثنائي أو أحادي الجانب.

يؤثر تنظيم التمارين وعدد المجموعات العضلية المستخدمة خلال جلسة تدريبية بشكل كبير على مظهر القوة. في البحوث العلمية، على سبيل المثال، هناك ثلاثة أنواع أساسية من التمارين:

1) كامل الجسم.

2) ينقسم إلى الجزء العلوي من الجسم والجزء السفلي من الجسم.

3) الروتين مقسوما على مجموعة العضلات.

تتضمن حركات الجسم الروتينية بالكامل، القيام بتمارين تشدد على جميع مجموعات العضلات الرئيسية (يتم إجراء تمرين أو تمرينين لكل مجموعة عضلية). في الروتين المقسم إلى الجزء العلوي والسفلي من الجسم، يتم إجراء جلسة تمارين للساقين وجلسة أخرى لعضلات الجذع والذراع. في الروتين المقسم على مجموعة العضلات، يتم إجراء تمرينين أو أكثر لعضلات معينة (على سبيل المثال: عضلات الصدر والعضلة ثلاثية الرؤوس). على الرغم من أن جميع أنواع الروتين الثلاثة فعالة في تحسين القوة، فإن النوع الأول له علاقة أكبر بتدريب القوة في الرياضات الجماعية وهذا هو السبب في أننا سنركز على تطويره. يرتبط النوعان المتبقيان من الروتين ارتباطًا وثيقًا بجلسات التضخم النموذجية لرافعي الأثقال أو أصحاب رياضة كمال الأجسام.

يبدو أن الأهداف الفردية، والوقت المتاح، وتكرار التدريب، والتفضيلات الشخصية تحدد نوع العمل الذي يتعين القيام به. يكمن الاختلاف الأكثر أهمية بين هذه التمارين في حجم الخصوصية الملحوظة خلال كل جلسة: تتدرب مجموعة العضلات مرة إلى مرتين في الأسبوع في روتين مقسوم على العضلات، مرتين إلى ثلاث مرات في الأسبوع في تمارين الجزء العلوي / السفلي من الجسم، واثنين إلى أربع مرات في روتين الجسم بالكامل.

فيما يلي بعض التوصيات التي يمكن القيان بها في تدريب المقاومة:

- يجب إجراء التمارين متعددة الحواف أو التمارين الشاملة في بداية الجلسة للحصول على أقصى قدر من الفوائد، لأن هذا يحدث عندما يكون التعب المتراكم في حده الأدنى. يتطلب تضمين تمارين مثل عمليات التنظيف أو خطف القوة وقتًا إضافيًا لتعلم التقنية، ومن المهم أن يرتاح الرياضي لأدائها بشكل مناسب.
- من المهم دائمًا أداء تمارين متعددة المفصل قبل التمارين أحادية المفصل.
- وكذلك القيام أولاً بأداء تمارين المجموعات العضلية الكبيرة قبل المجموعات الصغيرة.
- عندما يكون الهدف هو تطوير أقصى قوة عضلية، يجب عليك دائمًا ممارسة التمارين الأكثر تعقيدًا أولاً ثم تلك التي تكون أبسط من الناحية الفنية.
- من المهم تناوب التمارين للجزء العلوي أو السفلي من الجسم أو الناهض / المضاد.
- يجب تطوير التمارين الأكثر كثافة (قريبة من تكرار واحد كحد أقصى) قبل التمارين الأقل شدة.

على عكس ما سبق، فإن اقتراحنا يكمن، كما رأينا في مجالات النهج، في تحليل ما يحتاجه الرياضي، ونقاط ضعفه وقوته، وإدراجه في سياق وفقًا لمتطلبات التمارين الرياضية. بعد دراسة الإيماءة المطلوب تحسينها، سنشرع في تطوير مقترحات العمل المضمنة في جدول سنوي.

دعونا نرى مثالاً استعمل في رمي كرة اليد:

في الجدول التالي يمكننا أن نرى النسب المئوية لأقصى تنشيط للعضلات في رمية فوق مستوى الرأس.

الجدول 1: نشاط عضلات الكتف حسب مرحلة رمية فوق مستوى الرأس.

Músculos	Armado temprano (% CVIM)	Armado tardío (% CVIM)	Aceleración del brazo (% CVIM)	Desaceleración y seguimiento (% CVIM)	Total del lanzamiento (% CVIM)
Supraespinoso	45 ± 19	62 ± 20	65 ± 30	87 ± 43	65 ± 22
Infraespinoso	46 ± 17	67 ± 19	69 ± 29	86 ± 33	67 ± 21
Subescapular	24 ± 15	41 ± 21	81 ± 34	95 ± 65	60 ± 28
Deltoides anterior	13 ± 9	40 ± 14	49 ± 14	43 ± 26	36 ± 9

Deltoides medial	21 ± 12	14 ± 14	24 ± 14	48 ± 19	27 ± 9
Deltoides posterior	11 ± 6	11 ± 15	32 ± 22	53 ± 25	27 ± 11
Pectoral mayor	12 ± 14	51 ± 38	86 ± 33	79 ± 54	57 ± 27
Dorsal ancho	7 ± 3	18 ± 9	65 ± 30	72 ± 42	40 ± 12
Bíceps braquial	12 ± 7	12 ± 10	11 ± 9	20 ± 18	14 ± 9
CVIM= Contracción Voluntaria Isométrica Máxima.					

المصدر: مقتبس من إسكاميلا، أندروز، 2009.

Músculos Armado temprano (% CVIM) Armado tardío (% CVIM) Aceleración del brazo (% CVIM) Desaceleración y seguimiento (% CVIM) Total del lanzamiento (% CVIM)	عضلات تجهيز مبكر (٪ لأقصى انكماش طوعي متساوي القياس) تجهيز متأخرة (٪ لأقصى انكماش طوعي متساوي القياس) تسارع الذراع (٪ لأقصى انكماش طوعي متساوي القياس) التباطؤ والمتابعة (٪ لأقصى انكماش طوعي متساوي القياس) إجمالي الرمي (٪ لأقصى انكماش طوعي متساوي القياس)
Supraespinoso	العضلة فوق الشوكة
Infraespinoso	العَضَلَةُ تَحْتَ الشَّوْكِيَّة
Subescapular	تحت الكتف
Deltoides anterior	الدالية الأمامية
Deltoides medial	الدالية الإنسية
Deltoides posterior	الدالية الخلفية
Pectoral mayor	الصدرية الكبرى
Dorsal ancho	العَضَلَةُ العَرِيضَةُ الظَّهْرِيَّة
Bíceps braquial	ذاتُ الرَّأْسَينِ العَضُدِيَّة
CVIM= Contracción Voluntaria Isométrica Máxima.	أقصى انكماش طوعي متساوي القياس.

يمكننا أن نرى في الجدول النشاط العظيم للعضلات التي تشكل الكفة المدوّرة (فوق الشوكة، وتحت الشوكة، وتحت الكتف) والتي تعمل في الإبطاء والمراقبة. معرفة هذا مفيد بشكل خاص عند تصميم التمارين. لاحظ النشاط المنخفض للعضلة الدالية الوسطى أثناء الجري بالكامل مقارنةً بنشاط العضلة الصدرية الوسطى، وهي عضلة أساسية عند الانطلاق. يخبرنا هذا عن الحركات التي يجب أن نشجعها ونقويها حتى يحسّن الرياضي رميته، وكذلك حتى يظل كتفه سليمًا. في هذه الحالة، تعتبر تمارين السحب أو التمارين المماثلة من الأولويات، وكتمارين مكمّلة لتلك التي تعزز إجراءات الكبح، مثل الدوران اللامركزي، بينما لا ينبغي أن تكون الرحلات الجانبية الشهيرة جزءًا من برنامج لتقوية عمل الانطلاق حيث أن عملها نادر ولا علاقة له بالإيماءة.

3.1.2 الحجم

قبل تحديد نطاق حجم التدريب وتعيين حدوده، نحتاج إلى فهم المفاهيم التالية:

- التكرار هو الحركة الكاملة للتمرين. في التمارين التقليدية، يتضمن التكرار مرحلتين: المركزي الذي يتغلب على المقاومة، والمرحلة اللامركزية التي تنتج. ومع ذلك، هناك تمارين يمكن من خلالها تطوير مرحلة واحدة فقط (على سبيل المثال، في تمارين غريبة الأطوار)، بالإضافة إلى تمارين أكثر تعقيدًا، والتي تتطلب تنفيذ العديد من الحركات العضلية وعدة حركات (على سبيل المثال، خطف القوة).

- السلسلة هي مجموعة من التكرارات تتم بشكل مستمر وبدون توقف، أي بدون راحة. على الرغم من أن المجموعة يمكن أن تتكون من أي عدد من التكرارات، عادةً ما يتم استخدام نطاق يتراوح من 1 إلى 15 تكرارًا.

- تكرار واحد بأقصى حد (RM1) هو المقاومة القصوى التي يمكن حشدها لإكمال تكرار واحد للتمرين باستخدام الأسلوب الصحيح. الآن، إذا استخدمنا حملاً أخف وأجرينا سلسلة تحتوي على عدد من التكرارات المتتالية القصوى مع التقنية الصحيحة حتى التعب، على سبيل المثال 12 تكرارًا، فهذا يسمى التكرار الأقصى 12 "12 RM".

- منطقة التدريب هي نطاق يغطي بشكل عام ثلاث عمليات تكرار. على سبيل المثال (المنطقة التي تتضمن تنفيذ ما بين 1-3 RM، 4-6 RM، 6-9 RM، 9-12 RM و12-15 RM). في هذه المناطق، تسمح المقاومة المستخدمة للشخص بتحقيق العدد المطلوب من التكرار بسهولة أو صعوبة نسبية (قريبة من فشل العضلات). على سبيل المثال: في منطقة 9-12 RM، يمكن للفرد إجراء تسع عمليات تكرار دون مشاكل، ولكن إذا أراد تنفيذ أحد عشر أو اثني عشر، فسيكون قريبًا جدًا من حد العضلات.

- يشير حجم التدريب إلى جانب كمي للعمل الذي يقوم به الرياضي. يتكون من مدة التدريب بالساعات، وعدد الكيلوغرامات التي يتم رفعها في كل جلسة أو فترة تدريب، وعدد التمارين والمجموعات في كل جلسة، والتكرار لكل تمرين أو تدريب. يجب على المدربين تتبع أحجام التدريب (إجمالي الكيلوغرامات المرفوعة لكل جلسة) من أجل التخطيط للدورات المستقبلية. هذا متغير يصبح أكثر أهمية مع اقتراب الرياضي من المستوى العالي للرياضة، حيث يمكن تحسين أداء الرياضي بزيادة حجم التدريب. إذا كان اللاعب يتكيف مع أحجام العمل الكبيرة، فإنه يواجه تعافيًا أفضل بين المجموعات والجلسات التدريبية (بومبا، ت. وبوتسيكّلي، س.، 2015). ينعكس هذا في المزيد من العمل لكل جلسة تدريبية وفي الأسبوع.

تعتمد الزيادة في حجم تدريبات القوة على الخصائص البيولوجية للرياضي، ومتطلبات الرياضة، وأهمية القوة في تلك الرياضة.

ومع ذلك، يمكن أن تكون الزيادات الكبيرة في حجم التدريب ضارة بأداء اللاعب، حيث يمكن أن تؤدي إلى الإرهاق ويمكن أن تزيد من خطر الإصابة؛ لهذا السبب، يوصى بخطة تصاعدية لزيادة الأحمال يتم فيها مراقبة أداء اللاعب وتجنب الانخفاض الكبير في أدائه.

في تدريب المقاومة التقليدي (أي في قاعة الألعاب الرياضية)، يُعرَّف حجم التدريب على أنه مقياس إجمالي لمقدار العمل المنجز في جلسة أو أسبوع أو شهر أو أي فترة تدريب أخرى (فليك وكريمر، 2014). تكرار التدريب (عدد التدريبات في الأسبوع أو الشهر أو السنة)، ومدة التدريب، وعدد المجموعات، وعدد التكرارات لكل مجموعة وعدد التمارين التي يتم إجراؤها لها تأثير مباشر على حجم التدريب.

إن أبسط طريقة لتقدير الحجم هي حساب عدد التكرارات التي يتم إجراؤها في فترة زمنية محددة (أسبوع أو شهر من التدريب)، على الرغم من أنه يمكن أيضًا تقديرها من خلال إجمالي عدد الكيلوجرامات التي تم استعمالها.

حساب الحجم مفيد لتحديد الضغط الكلي للتدريب. في بعض الحالات، هناك علاقة بين حجم التدريب العالي ونتائج التدريب الأعلى، على سبيل المثال في التضخُّم، في تقليل الأنسجة الدهنية، في زيادة الكتلة الخالية من الدهون وحتى في الأداء الحركي. يمكن أن تؤدي أحجام التدريب الكبيرة إلى فقدان أقل للقوة بمجرد توقف التدريب. بسبب كل هذه العوامل، يجب علينا مراعاة الحجم عند تطوير برامج التدريب.

كيف تحسب الحجم

الحجم هو العنصر الكمي للتدريب. كما تم التعبير عنه أعلاه، هو إجمالي العمل المنجز لكل تمرين أو يوم أو شهر أو وحدة زمنية (سلسلة لكل تكرار لكل حمل).

العمل = القوة x المسافة.

إذا كان الشخص قادرًا على أداء خمس تكرارات للقرفصاء بوزن **100** كجم وكانت حركة العارضة في كل تكرار **0.6** متر، فإن العمل الذي يقوم به الفرد يكون كما يلي: **100** كجم **×** **0.6** م **×** **5** تكرارات **=** **300** كجم/ م

إن تقدير العمل المنجز أثناء تدريب القوة مفيد ليس فقط لتحديد استهلاك الطاقة، ولكن أيضًا للتوتر والضغط الذي يولده التدريب.

من وجهة نظر عملية وخاصة مع عدد كبير من الرياضيين، من الصعب جدًا حساب العمل، وبالتالي يمكن إجراء تقديرات أكثر كفاءة. على سبيل المثال، إذا ظلت مسافة التمرين ثابتة، فمن المعقول تقدير العمل بطريقة أبسط عن طريق حساب حجم الحِمْل (التكرار لكل كتلة مرفوعة). تتمثل الطريقة الثانوية في تقدير حجم التدريب ببساطة عن طريق إضافة التكرارات التي يتم إجراؤها في التمرين. من هاتين الطريقتين، تقدم الطريقة الأولى نهجًا أكثر فعالية من الثانية (ستون وآخرون، **1999**).

3.1.3 الحدّة

الحدّة هي الجانب النوعي للتمرين. في تدريب الوزن، يقدر كنسبة مئوية من RM1 أو الحد الأقصى من التكرار الذي يتم إجراؤه لأي تمرين

في البالغين الأصحّاء، يكون الحد الأدنى للحدّة التي تمكن بها زيادة القوة، بين 60٪ و65٪ من الحد الأقصى من التكرار 1 RM (ريا وآخرون، 2003). العمل في مناطق قريبة من 80٪ من RM1 ينتج مكاسب القوة المثلى لدى الأشخاص ذوي الخبرة في تدريب المقاومة. التدريب مع التكرار العالي والمقاومة الخفيفة جدًا (أقل من 30٪ من RM1) لا ينتج عنه زيادات كبيرة في القوة. من المهم أيضًا أن ندرك أن الحد الأقصى لعدد مرات التكرار لكل مجموعة التي تزيد من القوة يختلف من تمرين إلى آخر ومن مجموعة عضلية إلى مجموعة أخرى. على سبيل المثال: عند 60٪ من الحد الأقصى من التكرار 1 RM للضغط على الساق، يكون الحد الأقصى لعدد مرات التكرار المسجلة ب: 45.5، بينما تسمح نفس شدة تمرين العضلة ذات الرأسين بـ 21.3 تكرارًا فقط في المتوسط. يبدو أنه عندما نستخدم نسبة الحد الأقصى من التكرار 1 RM، فمن المحتمل أن يتم إجراء عدد أكبر من التكرارات في تمارين تضم أكبر مجموعات عضلية ولأشخاص مدربين (فلك، س. ج وكريمر، و.، 2014).

يمكن أن يتغير مقدار التكرار الأقصى (RM) أو مناطقه من تمرين إلى آخر، بين الرجال والنساء، إذا استخدمنا الأوزان الحرّة أو آلات التدريب وأيضًا وفقًا لمستوى التدريب. هناك مجموعة كبيرة من التباين في عدد التكرارات الممكنة بنسبة الحد الأقصى من التكرار 1 RM في جميع التمارين. ومن المهم أيضًا ملاحظة أن هناك تباينًا كبيرًا بين الأفراد في أداء أقصى عدد من التكرار في جميع التمارين.

على عكس تدريب المقاومة، لا يمكن التحكم في حدّة تمرين المقاومة من خلال معدل ضربات القلب (HR)، لأن هذا مؤشر ضعيف على الحدّة. تختلف الموارد البشرية باختلاف اتجاه تدريب القوة، سواء كان ذلك على فترات (بالطريقة التقليدية) أو تدريب دائري. دمينيس وآخرون (2011) حللوا الحد الأقصى للموارد البشرية التي تم الحصول عليها خلال جلسة تدريبية من ثلاث سلاسل من 10 مقادير للتكرار الأقصى (RM) مع 90 ثانية من الراحة بين السلسلة وتمارين الذراعين والساقين لاحقًا، مما أدّى إلى متوسط 117 نبضة في الدقيقة (60٪ من الحد الأقصى للموارد البشرية). أثناء أداء نفس التمارين وبنفس الترتيب ولكن في دائرة وبوقفة قصيرة، كان متوسط ضربات القلب 126 نبضة في الدقيقة (65٪ من الحد الأقصى للنبضات). تم استخدام نفس الكثافة وعدد السلاسل والتكرار في كلتا الدورتين التدريبيتين. يرجع الاختلاف في الموارد البشرية إلى ترتيب التدريبات ومدة فترات الراحة.

الجدول 2: قيم الكثافة والحمل المستخدمين في تدريب المقاومة التقليدي

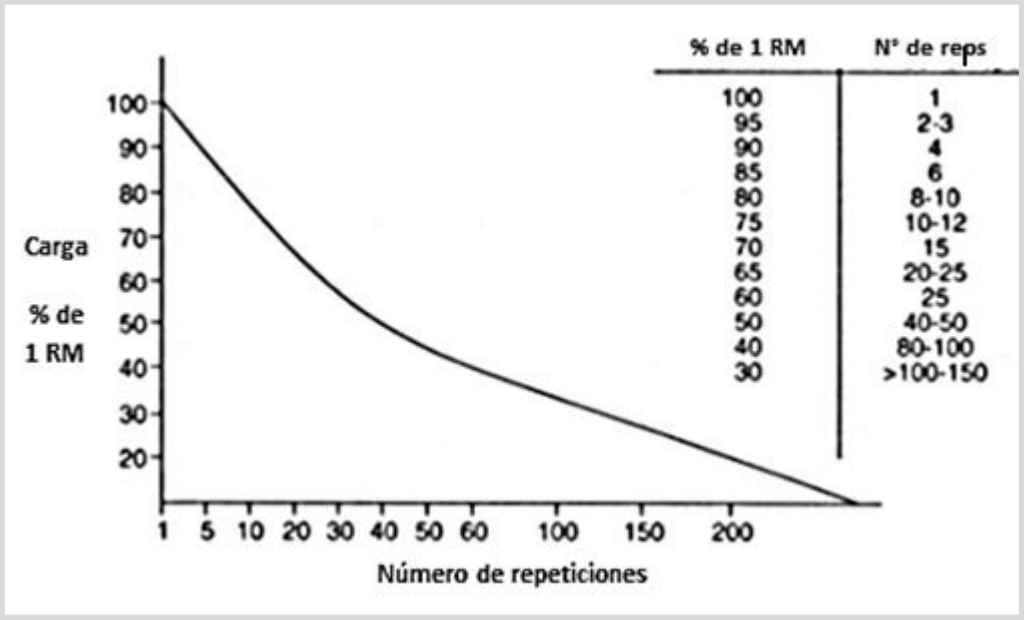
Intensidad del valor	Carga	Porcentaje de 1 RM
1	Supramáxima	>105 %
2	Máxima	90-100 %
3	Pesada	80-90 %
4	Mediana	50-80 %

5	Baja	30-50 %

المصدر: مقتبس من بومبا وبوتسيكلّي، 2015.

كثافة القيمة	Intensidad del valor
حمل	Carga
نسبة 1 من التكرار الأقصى	Porcentaje de 1 RM
فوق الحد الأقصى	Supramáxima
أقصى	Máxima
ثقيل	Pesada
الوسط	Mediana
منخفض	Baja

الشكل 1: منحنى الحمل مقابل عدد التكرارات



المصدر: مقتبس من بومبا وبوتسيكلّي، 2015.

الحمل	Carga
عدد مرات التكرار	Numero de repeticiones
1 ٪ من التكرار الأقصى	% de 1 RM
عدد الممثلين	N de reps

3.1.4 التردد وأوقات الراحة

يحدد عدد السلاسل والتكرار ومجموع التمارين التي يتم إجراؤها في كل جلسة حجم التدريب. يشير تكرار التدريب الأمثل إلى عدد التدريبات في الأسبوع التي يتم فيها تدريب مجموعة عضلية معينة أو إجراء نوع معين من التمارين (فلك، س. ج وكريمر، و.، 2014).

لفهم مفهوم التردد بشكل أفضل، فإن الدراسة التي أجراها كالدر، إيه دبليو، تشيليبيك، بي دي، وير، سي إي، وسيل دي جي (1994) مثيرة للاهتمام. قارن المؤلفون بين برنامج الروتين الفاصل بين الجزء العلوي والسفلي من الجسم، مع برنامج الروتين الكامل للجسم لدى النساء خلال 20 أسبوعًا من التدريب. أجرى المشاركون نفس التمارين والمجموعات والإعادة لكل تمرين، لكن مشاركي روتين الجسم الكامل تدربوا يومين في الأسبوع، بينما تدرب مشاركو الروتين الفاصل أربع مرات في الأسبوع. كان الحجم الذي تم الوصول إليه هو نفسه، والشيء الوحيد الذي تغير هو التردد، لذلك لم يجد المؤلف فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين.

ومع ذلك، قد يختلف تكرار التدريب الأمثل بين مجموعات العضلات أو التمارين. تحدد المقارنات التي تم إجراؤها للضغط المسطح أو جلسة القرفصاء أن ثلاث جلسات أسبوعية أكثر فعالية في تحسين القوة من جلسة أو جلستين (فايغنباوم، م. س وبولوك، م. ل، 1997)، بينما بالنسبة لتمديد أسفل الظهر، تكون الجلسة الأسبوعية بنفس فعالية ممارسة نفس الإجراء مرتين أو ثلاث مرات في الأسبوع (جريفز وآخرون، 1990). من ناحية أخرى، في تدوير الجذع، تحصل تدريب جلستين أسبوعيتين على نفس نتائج ثلاث جلسات، ونتائج كلا الاختبارين أكبر من جلسة واحدة.

يقترح تان (1999) أن التكرار الأمثل لتدريب المقاومة يتراوح بين ثلاث وخمس جلسات في الأسبوع. يقرّ المؤلف أن الجزء العلوي من الجسم يميل إلى الاستجابة بشكل أفضل لترددات التدريب الأعلى مقارنة بالجزء السفلي من الجسم. ربما يرجع ذلك إلى أن مجموعات العضلات الصغيرة تسبب أيضًا زيادات طفيفة في القوة وتتطلب تحفيزًا طويل المدى حتى تكون هذه المكاسب كبيرة.

يعد مستوى التدريب عاملاً مهمًا للغاية يجب أخذه بعين الاعتبار عند تحديد عدد الجلسات أسبوعياً. إذا كان الهدف هو زيادة مستويات القوة، يجب علينا تصميم أسابيع بتكرار ثلاث إلى خمس جلسات، كما أشرنا في الفقرة السابقة. أما إذا كان ما نريده هو الحفاظ على المستويات المكتسبة، فقد تكون جلسة إلى جلستين تدريبيتين كافية (تان، ب، 1999). من المهم في هذه المرحلة التأكيد على أن الرياضيين المدربين تدريباً عالياً قد يحتاجون إلى تردد أعلى، تمامًا كما قد يحدث أن يحتاج الآخرون في فترة تنافسية إلى تردد أقل بسبب التعب الناتج عن المنافسة.

الفواصل (أوقات الراحة)

فترات الراحة بين المجموعات وبين التمارين وبين الحصص التدريبية تسمح للرياضي بالتعافي وهي جزء أساسي من أي برنامج تدريبي ناجح. يتم تحديد هذه الفترات في الغالب من خلال الهدف الذي تسعى إليه الدورة. يؤثر مقدار الراحة على التعافي وتركيز حمض اللاكتيك في الدم وكذلك الاستجابة الهرمونية للتدريب (فلك، س. ج وكريمر، و.، 2014). بشكل عام، إذا كان الهدف هو زيادة القوة القصوى و / أو القوة العضلية، تكون فترات الراحة طويلة (من 2 إلى 5 دقائق)، وتكون الأحمال عالية جدًا ويتم إجراء 1-6 عمليات تكرار لكل مجموعة بأقصى قوة، و2-5 إذا كان ما تبحث عنه هو القوة. إذا كان الهدف هو تطوير تضخم العضلات، يمكن أن تتراوح فترات الراحة بين المجموعات من دقيقة ونصف إلى 60 ثانية أو حتى أقل، ويمكن أن تختلف التكرارات من 10 إلى 15. لتنمية القدرة على التحمل العضلي، يوصى بنوع من التدريب المنظم في مجموعة سلاسل، حيث تكون أوقات الراحة قصيرة جدًا (أقل من 30 ثانية)، تكون الأحمال المراد تعبئتها خفيفة نسبيًا ويتم تنفيذها في نطاق من 15 إلى 25 تكرارًا لكل سلسلة (ويلاردسون، جي إم، 2006).

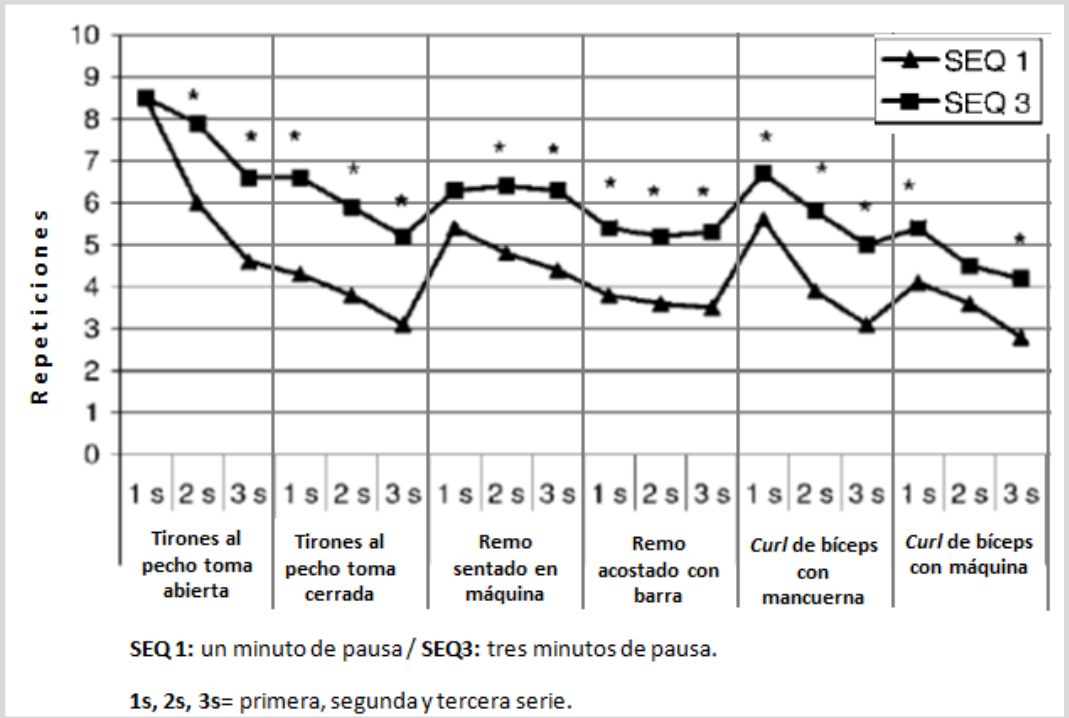
من الجوانب المهمة جدًا التي يجب مراعاتها عند إنشاء فترات الراحة هو أن وقت التوقف المؤقت لا يضر بجودة التنفيذ الفني نظرًا لأن المستويات العالية من التعب تسبب خسارة في جودة الحركة، وبالتالي خطر محتمل للإصابة.

يعد ألم العضلات مؤشرًا مهمًا للغاية على الحاجة إلى مزيد من الراحة. إذا لم يتمكن الرياضي من الأداء كالمعتاد في جلسة التدريب التالية بسبب آلام العضلات، فمن المحتمل أن يكون ذلك بسبب عدم كفاية الراحة بين الجلسات.

تعتمد مدة التوقف المؤقت على عدة عوامل: الحمولة المستخدمة، والسرعة المستخدمة، وسرعة التنفيذ، وعدد مجموعات العضلات المشاركة، ومستوى تدريب الرياضي ووزنه، حيث يستغرق الرياضيون الأثقل وقتًا أطول للتعافي من الرياضيين الأخف وزنا.

توفر فترات الراحة القصيرة بين المجموعات والتمارين ميزة إكمال جلسة في وقت أقل. من ناحية أخرى، ينتج عن الإرهاق المتراكم انخفاضًا كبيرًا في عدد التكرارات، وبالتالي حجم تدريب أقل. ميراندا وآخرون (2007) حللوا الحد الأقصى لعدد التكرارات الممكنة بكثافة 8 للتكرار الأقصى (RM). في الشكل التالي يمكننا أن نرى كيف تسمح فترات الراحة لمدة ثلاث دقائق بتكرار أكثر من فواصل الدقيقة الواحدة. يتناقص عدد التكرارات التي يمكن إجراؤها في مجموعات متتالية بشكل ملحوظ مع فترات الراحة القصيرة.

الشكل 2: عدد التكرارات في كل مجموعة تمارين لبرنامج تدريبي مع راحة طويلة وقصيرة



المصدر: ميراندا وآخرون، 2007، ص. 1034.

التكرار	Repeticiones
سحب إلى صدره فتح النار	Tirones al pecho toma abierta
تسحب إلى الصدر مغلقة	Tirones al pecho toma cerrada

Remo sentado en máquina	آلة التجديف جالسة
Remo acostado en máquina	آلة التجديف مستلقية
Remo acostado con barra	الاستلقاء على صف الحديد
Curl de biceps con mancuerna	ثني العضلة ذات الرأسين بأثقال الدمبل
Curl e biceps con maquina	جهاز تمارين العضلة ذات الرأسين
SEQ 1: un minuto de pausa/ SEQ3: tres minutos de pausa.	التسلسل 1: وقفة دقيقة واحدة التسلسل 3: استراحة لمدة ثلاث دقائق
1s, 2s, 3s = primera, segunda y tercera serie.	1 ثانية، 2 ثانية، 3 ثوان = السلسلة الأولى والثانية والثالثة.

الوحدة **3.2** مراقبة التدريب

3.2.1 التكنولوجيا المستعملة في مراقبة التدريب

في السنوات الأخيرة، وبفضل ظاهرة العولمة، توسعت نتاج التطور التكنولوجي المذهل والأفكار والمفاهيم والأهداف واستراتيجيات التدريس والتعلم، وهي قضايا ليس لها تأثير على المجتمع وأنشطة الحياة اليومية فحسب، بل تؤثر أيضًا على ممارسة الرياضة والتمارين البدنية (بانيارا، واي، 2011). يتأثر الأخير بشدة بالتكنولوجيا، التي لعبت دورًا رائدًا في تطور التدريب في السنوات الأخيرة.

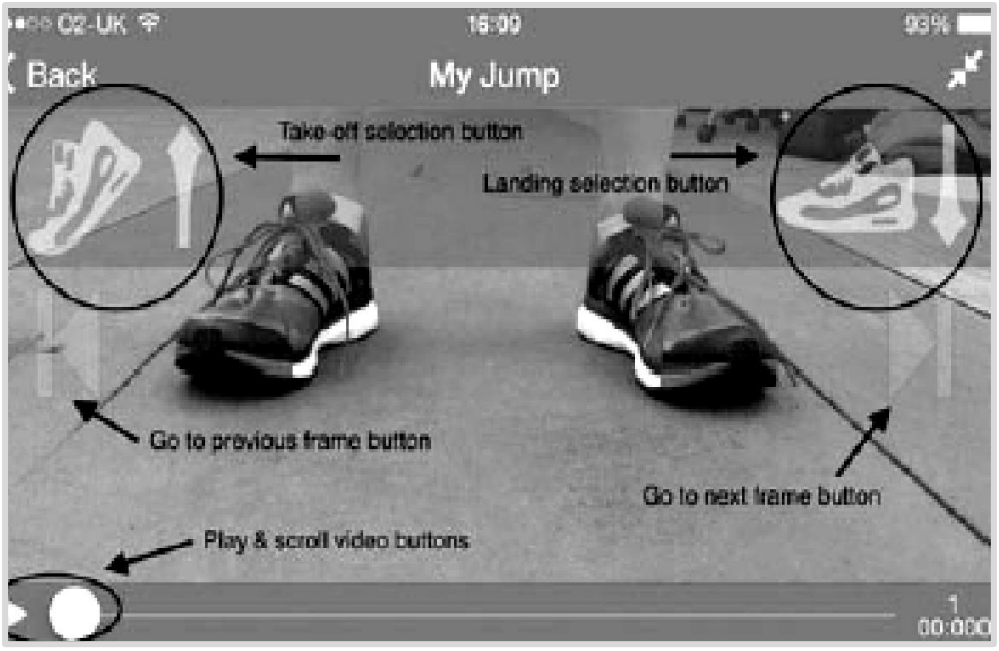
أدّى ظهور العلوم المطبقة على التدريب الرياضي إلى ظهور إمكانية تصميم الأجهزة التكنولوجية المطبقة على الرياضة. يوجد اليوم العديد من الأدوات المصممة لقياس وتخطيط وتقييم الأداء الرياضي. هذه هي الأجهزة التي تجمع معلومات عن شدة التدريب، والحالة الوظيفية التي يتواجد فيها الرياضي، وقدرة الجسم على التكيف مع أحمال التدريب. يهدف تطبيق التكنولوجيا في الرياضة إلى تقليل أخطاء برمجة التدريب وبالتالي تقليل عدد الإصابات الناجمة عن تصميم المهام الخاطئة وشدة كل منها.

اليوم، يعد الهاتف الخلوي أداة قوية لزيادة جودة عملية التدريب. بدون اهتمام تجاري، سنقوم في الأسطر القليلة القادمة بتحليل بعض التطبيقات والأدوات المتاحة للمدرب والتي تسمح لهم برفع جودة عملهم. نظرًا لأن استخدام أحدث الأجهزة يسمح لنا بقياس المتغيرات بشكل ثقة، فقد يكون هذا مهمًا جدًا لتصميم أساليب وأنشطة تدريبية جديدة، وكذلك لنشر معلومات عالية الجودة قائمة على أساس علمي لمختلف العوامل المرتبطة بالرياضة.

قفزتي

تعد اختبارات القفز العمودي من أكثر الوسائل شيوعًا لتقييم الجوانب البدنية بغض النظر عن الرياضة أو الفئة التي يتم تحليلها. تم تصميم اختبارات القفزات الأولى في المقام الأول لتقييم قوة الساق في الرياضات مثل كرة السلة أو الكرة الطائرة أو كرة القدم.

الشكل 3: قفزتي



المصدر: بالسالوبري فرنانديز، غلاستر ولوكي (2015).

في بحث علمي أجراه (بالسالوبري فرنانديز، وغلاستر ولوكي 2015)، كان الهدف منه هو تحليل مصداقية وموثوقية تطبيق الهاتف لقياس الأداء في قفزة للحركة المضادة (CMJ). مقارنة بمنصة القوة، وجد أن تطبيق قفزتي My Jump صالح وموثوق للغاية، لا سيما بالنظر إلى أن الجهاز المذكور أعلاه هو الجهاز المستخدم بامتياز في البحث العلمي. ومع ذلك، فإن المعادلة التي يستخدمها التطبيق تحلل مربع وقت الرحلة، لذا فإن أوقات الطيران الأعلى لها خطأ قياس أعلى قليلاً (1.6 سم) بالنسبة لمنصة القوة. على أي حال، من خلال حمل الهاتف المحمول في جيبنا، يمكننا الحصول على أداة مصدق عليها علميًا للتحكم في القوة المتفجرة للساقين وتقييمها دون الحاجة إلى حمل معدات باهظة الثمن للتدريب.

نظام تحديد المواقعGPS

يسأل الكثير من الأشخاص الذين يراقبون تدريبات الفرق عالية المستوى أنفسهم: ما هي السترات التي يستخدمها اللاعبون؟ تحتوي هذه السترات على نظام GPS (نظام تحديد المواقع العالمي)، الذي يسمح بمعرفة الموقع من خلال استخدام الأقمار الصناعية؛ تم تصميم هذا الجهاز، في بداياته، لأغراض عسكرية (كمنز، س. أوكنر، هـ. وواست، س.، 2013). بالإضافة إلى نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، تحتوي هذه السترات على مقاييس تسارع مدمجة. وبالتالي، عن طريق هذه الأدوات، يتم التحكم في المتغيرات الأولية مثل السرعة والمسافة والتسارع والتباطؤ والتأثيرات ومؤشر إجهاد العضلات والسباقات التي تتجاوز 21 كم / ساعة، وهو ما يعتبر عدوًا (كوتس، أ.دوفيلد، ر.، 2010). تعد هذه التسارعات والركض من أهم البيانات التي تمكننا من تقييم مخاطر الإصابة. ميزة أخرى توفرها هذه السترات هي تمثيل خريطة الحرارة للتعبير عن مكان وكمية الجري.

يبدو أن المدربين يدركون من أول وهلة، أن لديهم جميع الأدوات التكنولوجية للإنذار بشأن الإصابات المستقبلية وأيضًا لتحديد قيمة التعب أو هزال العضلات. علاوة على ذلك، يساعدهم هذا في ترتيب الفريق للمباراة التالية وتنفيذ دوراتهم بفكرة الوصول

إلى نهاية المسابقات بمزيد من الرياضيين وفي حالة أفضل. على الرغم من السترات تعاني من عيوب أنها تكلف الكثير من المال وصعوبة استعمالها في أي مؤسسة، إلا أن استخدامها أصبح ضروريًا تقريبًا في الفرق ذات المستوى العالمي، ليس فقط في كرة القدم، ولكن أيضًا في كرة السلة والرغبي والهوكي وكرة اليد، وغيرها من الرياضات.

الشكل 4: أنظمة GPS

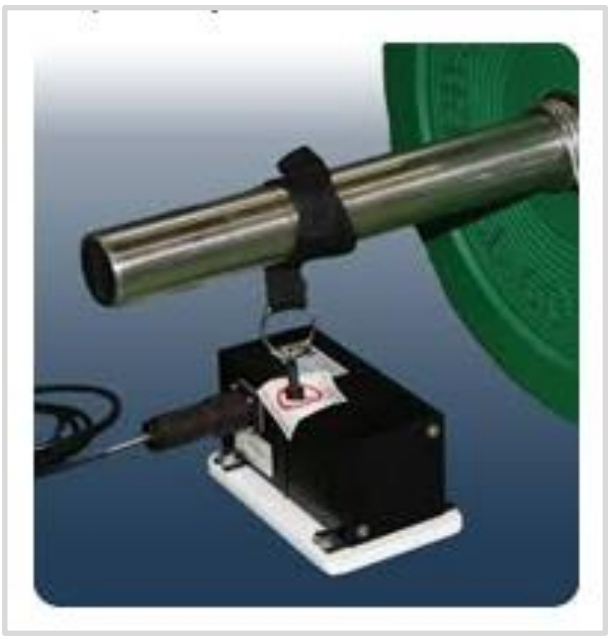
المصدر: [صورة بدون عنوان على أنظمة GPS 1]. (س. و). تم الاسترجاع من: http://goo.gl/4GvTCI

[صورة بدون عنوان على أنظمة GPS 2]. (س. و). تم الاسترجاع من: http://goo.gl/EIRTMD

يتم قياس التدريب القائم على السرعة (VBT) من خلال أجهزة التشفير الخطية أو مقاييس التسارع.

لعقود من الزمن، كان التدريب التقليدي لزيادة مقاييس الأداء العصبي العضلي (القوة والصلابة) يتألف من العمل بنسب مختلفة من تكرار واحد كحد أقصى (تكرار أقصى 1 RM) وتعديل المتغيرات مثل التردد وحجم التدريب. ومع ذلك، في الوقت الحالي، أدّى اقتراح استخدام السرعة لتحقيق أهداف تدريب محددة إلى زيادة شعبيته في المجلاّت العلمية وفي مراكز التكييف البدني (مان، ج. ب، أيفي، ب. أ. وسايرز، س. ب.، 2015).

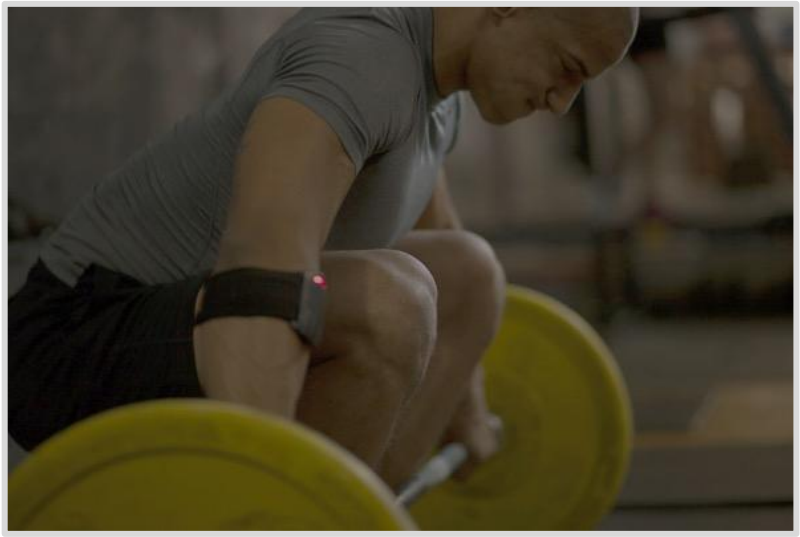
الشكل 5: VBT



المصدر: [صورة بدون عنوان على VBT]. (س. و). تم الاسترجاع من: 2http://goo.gl/kuE4s

VBT هي طريقة تستخدم مقاييس التسارع أو التشفير الخطي (انظر الشكل 5) لقياس سرعة العارضة أو محمل الدمبل أو أي أداة أخرى. بشكل عام، تعمل أجهزة التشفير عن طريق تحويل سمة مادية (التغيير في موضع الكابل المتصل العارضة، على سبيل المثال) إلى سلسلة من النبضات الرقمية؛ بشكل عام، يتم توصيل هذا الجهاز بجهاز كمبيوتر شخصي يحتوي على برنامج يقوم بترجمة البيانات (هاريس، ن.، كرونين، جيه تايلور، ك.، بوريس، جيه وشيبارد، ج.، 2010). من ناحية أخرى، فإن مقاييس التسارع هي مستشعرات تقيس قوة القصور الذاتي المتولدة في المستويات الثلاثة عندما تتأثر الكتلة (جسم الرياضي أو أحد الأدوات) بتغير في السرعة (بويد، ل.، بول، ك.، أوغهي و و.،ر/ 2011).

الشكل 6: مقياس التسارع



المصدر: [صورة بعنوان التسارع]. (س. و). تم الاسترجاع من: http://goo.gl/OjjZ7l

هناك أسماء تجارية مختلفة لمقاييس التسارع هذه، بعضها: تندو يونيتس، جيم أوار وبش سترانكث (Tendo Units, Gym Aware y Push Strength). تستخدم المشفرات برامج محددة تعتمد أسماؤها التجارية على موقعها الجغرافي، ومن أشهرها: مسل لاب، ون لابورات، تك فت (Musclelab و Win Laboratories و Techfit). بفضل ذلك، أصبح للمدربين الآن القدرة على مراقبة وتقييم وتدريب الرياضيين، وتزويد المدرب بتعليقات فورية وموضوعية حول كيفية تأثير التدريب على بعض المتغيرات في أداء الرياضي.

هناك العديد من الأسباب التي تجعل المدربين يفكرون في تنفيذ استخدام التدريب القائم على السرعة (VBT):

1) يسمح بتحديد التقلبات اليومية نتيجةً، على سبيل المثال، للإجهاد وبالتالي ضبط الأحمال: نظرًا لأن السرعة متوسطة وليست نسبة من 1 التكرار الأقصى (RM)، يستطيع الرياضي استخدام الحمل المناسب ليوم معين؛ هذا يجعل المدربين والرياضيين يضطرون إلى إعادة التفكير في فكرة الحد الأقصى من التكرار كقيمة ثابتة لا متغيرة.

2) يجعل من الممكن التعرف على السرعات والأحمال المثلى التي يتم التدريب بها لزيادة خصوصية التدريب: إذا كانت القفزة بحركة مضادة لها سرعة 3.4 إلى 3.04 م / ث (كورمي، بي.، ومكبرايد.، 2009) (McBride، JM & Cormie، P.، 2009) وفي قاعة حمل الأثقال نقوم بحركات مثل جلسة القرفصاء بسرعة 0.3 إلى 0.8 م / ث على مدار العام (مان، جي بي، وآخرون، 2015)، لسنا بصدد تعديل التدريبات على السرعة الذي يتطلب لفتة الرياضة.

3) يعطي اللاعب والمدرب تقييم رجعي فوري مما يحفز اللاعب ويزيد من جودة التدريب.

من ناحية أخرى، فإن قيود هذا النوع من التدريب هي كالآتي:

- قد تكون مقاييس التسارع أو أجهزة التشفير لقياس السرعة مكلفة بالنسبة للمدرب.
- يتطلب التخلي عن بعض التحكم من جانب المدرب وإعطاء استقلالية للرياضي، الذي يمكنه اختيار الأحمال بشكل صحيح وتنفيذ كل تكرار بأقصى سرعة ممكنة.
- قد تكون مراجعة بيانات بعض البرامج معقدة وتستغرق وقتًا طويلاً، مما يؤدي إلى إضاعة الوقت في التدريب.

3.2.2 ما هو المحور؟ اقتراح تدريبي

يتكون الجهاز العضلي الأساسي من 29 زوجًا من العضلات التي تدعم جمع الورك القطني والعمود الفقري والحوض. تساعد هذه العضلات على استقرار العمود الفقري والحوض والسلاسل الحركية أثناء الحركات الوظيفية. عندما يعمل هذا النظام بكفاءة، تكون النتيجة توزيعًا مثاليًا للقوى، وامتصاصًا مناسبًا لقوى التأثير على الأرض، وغياب الضغط الزائد ونقل أو قوى القص على المفاصل المشاركة في سلسلة حركة معينة (فريدريكسون، إم، ومور، ت، 2005). باختصار، يلعب الجهاز العضلي الأساسي دورًا مهمًا في:

- دوران الجذع.
- نقل القوة إلى الأطراف.
- استقرار المنطقة القطنية (بليس إل إس وتيبل، ص، 2005).

بالنظر إلى التنوع الكبير في الحركات الرياضية، يحتاج اللاعبون إلى امتلاك قوة كافية في الوركين والجذع لتوفير الاستقرار في جميع مستويات الحركة الثلاث. هذا سبب كافٍ لاعتبار أن الاستقرار الأساسي يلعب دورًا أساسيًا في الوقاية من الإصابات (ليتون، إيرلندا، ويلسن، بالنتاين، وديفيس، 2004).

نعني باستقرار منطقة الحوض القطني القدرة على منع النزوح الكبير للعمود الفقري والعودة إلى التوازن بعد المعاناة من الاضطراب. على الرغم من أن العناصر السلبية (العظام والأربطة) تساهم بدرجة أقل، إلا أن العضلات في المنطقة تحافظ على هذا الاستقرار ديناميكيًا (ويلسن، جي دي، دوجيرتي، سي بي، إيرلندا، إم إل، وديفيس، آي إم، 2005).

يمكن تقسيم هذه العضلات إلى نظامين وفقًا لما إذا كان نشاطهم هو الاستقرار أو الإجراء الأساسي للحركة (انظر الجدول 3). تتميز العضلات المحلية بكونها أقصر، وتندمج مباشرة في الفقرات وتولد قوة قطعية كافية لتثبيت العمود الفقري (فاريس، إم. دي، وغرينوود، م، 2007). ضمن هذه المجموعة، تم التأكيد على أن عضلات البطن المستعرضة (TrA) لها أهمية كبيرة عندما تم التحقق من تنشيطها 100 ملي ثانية قبل بدء حركة الساقين في اختبار التفاعل (هاجينز، م، أدلر، ك، كاش، م.، دوجيرتي، ج.، ومتراني، ج.، 1999).

الجدول 3: العضلات الأساسية

Musculatura del core		
Músculos globales (sistema del movimiento)	Músculos locales (sistema de estabilización)	
	Estabilidad secundaria	Estabilidad primaria
• Recto abdominal • Fibras laterales el oblicuo externo	• Oblicuo interno • Fibras mediales del oblicuo externo	• Transverso del abdomen • Multífidos

• Psoas mayor • Erectores espinales • Iliacostales (porción torácica)	• Cuadrado lumbar • Diafragma • Suelo pélvico • Iliacostales y la porción lumbar del longuísimo	

المصدر: مقتبس من (فاريس، إم. دي، وغرينوود، م، 2007).

Musculatura del core	الجهاز العضلي الأساسي
Músculos locales (sistema de estabilización)	العضلات المحلية (نظام التثبيت)
Estabilidad primaria • Transverso del abdomen • Multífidos	الاستقرار الأساسي • البطن المستعرضة • العَضَلاَتُ العَديدَةُ الفُلوح
Estabilidad secundaria • Oblicuo interno • Fibras mediales del oblicuo externo • Cuadrado lumbar • Diafragma • Suelo pélvico • Iliacostales y la porción lumbar del longuísimo	الاستقرار الثانوي • المائل الداخلي • ألياف وسطية من المائل الخارجي • مربع قطني • الحجاب الحاجز • قاع الحوض • الحرقفي والجزء القطني من الطويلة
Músculos globales (sistema del movimiento) • Recto abdominal • Fibras laterales el oblicuo externo • Psoas mayor • Erectores espinales • Iliacostales (porción torácica)	العضلات العالمية (نظام الحركة) • المستقيم البطني • الألياف الجانبية المائلة الخارجية • القطنية الكبيرة • منتصبات العمود الفقري • العَضَلَةُ الحَرْقَفِيَّةُ الضِّلْعِيَّة (الجزء الصدري)

تعتبر العضلة المتعددة و عضلات البطن المستعرضة (TrA)، عضلات أساسية لأنها لا تولد حركة العمود الفقري، في حين أن المائل الداخلي والألياف الوسطى للمائل الخارجي والرباعي القطني، على الرغم من أن مهمتهم الرئيسية هي توفير الاستقرار للعمود الفقري، إلا أنهم يحققون وظيفة ثانوية في الحركة نفسها.

تسمى العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة وعزم الدوران في هذه المنطقة بالعضلات العامة. هذه لها أذرع رافعة كبيرة، تستطيع بفضلها توليد سرعة كبيرة وقوة ودفع، أو عزم دوران كبير في الحركات التي تمتد على عدة مساحات أثناء مواجهة الأحمال الخارجية التي يتم نقلها إلى الجهاز العضلي المحلي (فاريس، إم. دي، وغرينوود، م، 2007).

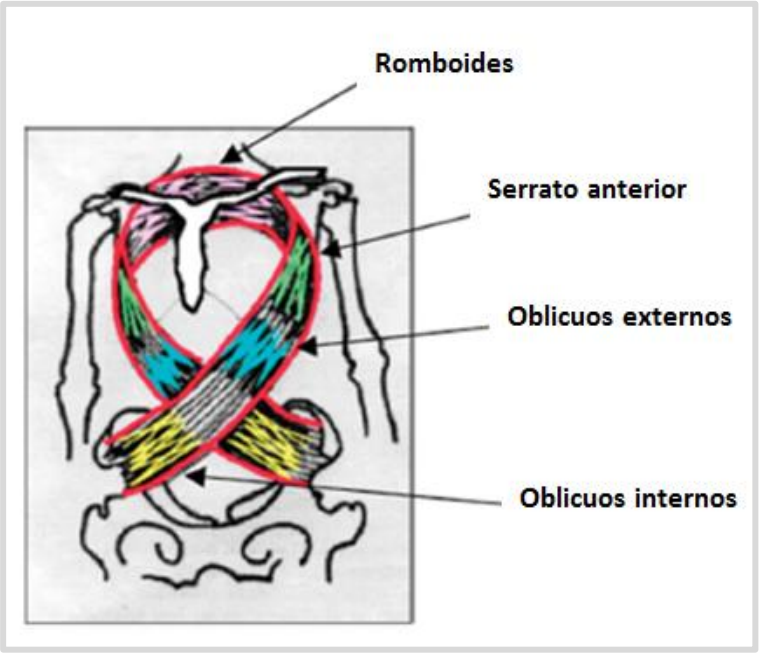
كما أشرنا سابقًا، من المهم جدًا الحفاظ على استقرار هذه المنطقة من الجسم. أكثر من ذلك، إذا أخذنا في الاعتبار قوى الضغط الكبيرة التي تعمل على الأقراص القطنية في التدريب والرياضة، حيث يمكن أن يمثل أداء نصف القرفصاء قوة تتراوح بين ستة إلى عشرة أضعاف وزن الجسم على الفقرات 4L و 5L. بمعنى آخر، يقوم رياضي بوزن 90 كجم، يرفع وزنًا قدره 145 كجم في وضعية القرفصاء، بتطبيق قوة ضغط تبلغ حوالي 900 كجم على عموده الفقري القطني.

نقل القوة من المحور إلى الأطراف - تأثير السيرابي

تم تسمية تأثير السيراب على الثوب المكسيكي التقليدي الذي يتكون من شريط من القماش يتم تمريره خلف الرقبة ويتقاطع مع مقدمة الصدر (انظر الشكل 7).

يتكون هذا التأثير من عملية يتم من خلالها نقل القوة المتولدة في الجذع إلى الأطراف. وخير مثال على ذلك هو القفز في كرة اليد. ما هو غير مرئي هو أن عضلات البطن، المُسْتَعْرِضَةُ على وجه الخصوص، يتم تنشيطها قبل بدء حركة الذراعين والساقين. وبالتالي، بينما يحمل اللاعب الكرة خلف رأسه، يصبح العرض العرضي أول تثبيت للجسم ويولد الجذع القوة التي ستنتقل لاحقًا إلى الكتف والكوع والمعصم وأخيراً إلى قوة دفع الكرة.

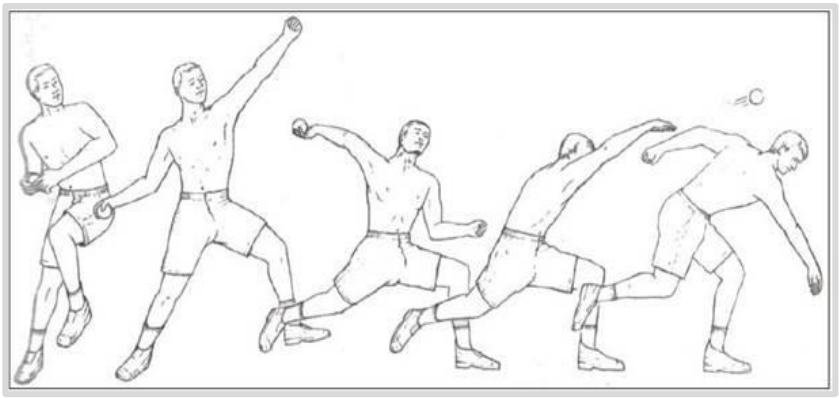
الشكل 7: السيراب Serape

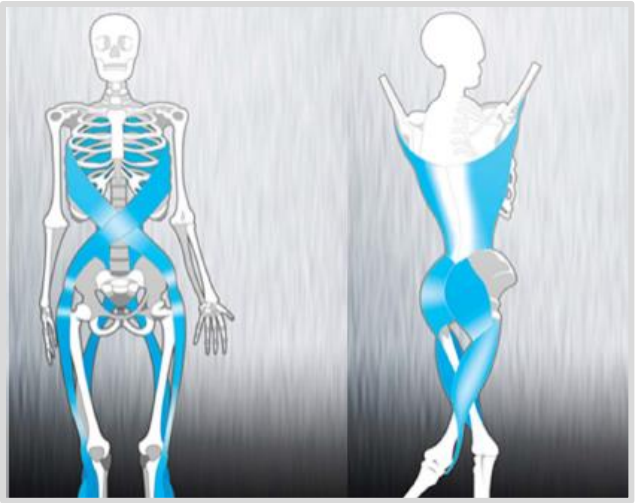


المصدر: سانتانا، ماكجيل، وبراون، 2015، ص. 10.

العَضَلَةُ المُعَيَّنِيَّةُ	Romboides
العَضَلَةُ المِنْشارِيَّةُ الأَمامِيَّة	Serrato anterior
العَضَلَةُ المائِلَةُ الظَّاهِرَةُ	Oblicuos externos
العَضَلَةُ المائِلَةُ الغائِرَةُ	Oblicuos internos

الشكل 8: حركة السيراب عند الإطلاق





المصدر: سانتانا، ماكجيل، وبراون، 2015، ص. 11.

كيفية تدريب المحور - إنشاء تقدم

بادئ ذي بدء، يعد الأسلوب الصحيح في هذا النوع من التمارين أمرًا ضروريًا لأن التنفيذ الخاطئ يضع الرياضي في حالة خطر الإصابة. لهذا السبب، من الضروري للرياضي أن يتعلم تنشيط عضلات التثبيت المحلية قبل إنتاج حركات أكثر تعقيدًا. جانب آخر مهم وجب تطويره هو التنفس الحجابي، لأن هذه العضلة هي "سقف" المحور، وعندما تنقبض، فإنها تزيد الضغط داخل البطن، وبالتالي تزيد من استقرار منطقة الحوض القطني (كابوتسو، أ.، فليسي، ف.، فيغورا، ف.، وغاتساني، ف.، 1985).

بمجرد أن يتمكن الرياضي من تثبيت منطقة الحوض القطني من خلال تمارين متساوية القياس، يوصي ماكجيل (2010) بإدراج التمارين التالية المعروفة بأنها أهم ثلاثة تمارين للجهاز العضلي الأساسي:

1) تجعيد البطن المستقيمة. يكون المستقيم نشطًا جدًا خلال المرحلة الأولية من رفع الرأس والرقبة والكتفين، ويجب أن يكون العمود الفقري القطني محايدًا.

2) الجسور الجانبية للأطراف المائلة والعضلية المستعرضة والظهرية العريضة والرباعية القطنية. يمثل هذا التمرين تحديًا كبيرًا للأطراف المائلة الجانبية والمستقيم دون توليد أحمال ضغط عالية على العمود الفقري.

3) "الكلب الطائر" في وضع رباعي يؤدي إلى ركبة معاكسة ومد الكوع لتحفيز الباسطات أسفل الظهر.

مع تقدم هذه التمارين، من الممكن الانتقال من سطح مستقر إلى سطح غير مستقر باستخدام الأدوات وجعل هذه المهام أكثر تعقيدًا.

لإنهاء هذا القسم، نلخص اقتراح بليس وتيبل (2005) الذي وضع المبادئ التالية للاقتياد بها فيما يتعلق بتطور التمارين:

1) انتقل من الأسطح المستقرة إلى الأسطح الغير مستقرة، ومن الثابت إلى الديناميكي.

2) قم بإجراء التمارين في المستويات الثلاثة: السهمي والأفقي والعرضي.

3) قم بدمج عناصر التحفيز الذاتي ذات الصعوبة المتزايدة (تدريب التعليق، الكرات الفيزيائية، إلخ).

4) قم بأداء تمارين القوة المتفجرة والقفزات المتعددة والإيماءات الخاصة بالرياضة التي تتكيف مع احتياجات اللاعب.

3.2.3 التسخين والتقوية ما بعد التنشيط

يعد الإحماء قبل المنافسة أو التدريب نشاطًا راسخًا في الرياضة. يعتبر المدربون والرياضيون أنه ضروري في سعيهم لتحقيق الأداء الأمثل. ومع ذلك، لم تكن هذه الاعتبارات مدعومة جيدًا دائمًا بالأدلة التجريبية المحورية، لذلك توصل المدربون إلى استنتاجات حول ممارساتهم واستراتيجياتهم الخاصة بالإحماء على أساس التجربة والخطأ (ماك غون، سيز جي.، باين، دي. بي.، تومبسون، كاي. جي.، وراتراي.، 2015. نتيجة لذلك، تم إجراء العديد من التحقيقات لتحديد العناصر الأساسية في هذا النوع من المهام.

الأهداف التي يسعى إليها الإحماء الصحيح والفعال هي:

- الإثارة الاجتماعية العاطفية (الجوانب النفسية).
- منع إصابات العضلات والمفاصل.
- تحسين الأداء من خلال زيادة درجة حرارة الجسم وزيادة التفاعلات الأيضية والفسيولوجية لجسم الرياضي.

وفقًا لـ Kirkendall (2014) ، لا ينبغي أن تكون المكونات التالية مفقودة في الإحماء قبل الحدث الرياضي:

- تنشيط هوائي لكثافة تدريجية.
- تمارين القوة في المناطق غير الملائمة.
- أنشطة استقرار ثابتة وديناميكية.
- تمدد ديناميكي.
- مهام الرشاقة والتمرينات الرياضية.
- أنشطة التحكم في المحركات النموذجية للعبة.

من بين الآليات الفسيولوجية والعصبية التي تم فحصها في الأدبيات العلمية بخصوص الإحماء، نجد: زيادة التمثيل الغذائي للعضلات، وزيادة استهلاك الأكسجين وتقوية ما بعد التنشيط (PAP). من بينها، أحد الأهداف الفسيولوجية المتبعة هو زيادة درجة حرارة الجسم، مدعومة بزيادة التمثيل الغذائي للعضلات والتوصيل العصبي (انظر الجدول 4).

الجدول 4: الآثار المحتملة للتسخين

Efectos vinculados al aumento de la temperatura	Efectos no relacionados con el aumento de la temperatura
Disminución de la resistencia viscoelástica de músculos y articulaciones	Aumento del flujo sanguíneo a los músculos
Aumento en la liberación de oxígeno desde la hemoglobina y mioglobina	Elevación del consumo de oxígeno de base
Aceleración de las reacciones metabólicas	Potenciación post-activación (PAP)
Aumento en la velocidad de conducción nerviosa	Efectos psicológicos – aspectos socioafectivos.
Mejora en la capacidad termoregulatoria del organismo	

المصدر: مقتبس من بيشوب، 2003.

Efectos vinculados al aumento de la temperatura	الآثار المرتبطة بارتفاع درجة الحرارة
Efectos no relacionados con el aumento de la temperatura	آثار لا علاقة لها بارتفاع درجة الحرارة
Disminución de la resistencia viscoelástica de músculos y articulaciones	انخفاض مقاومة اللزوجة المرونة للعضلات والمفاصل
Aumento en la liberación de oxígeno desde la hemoglobina y mioglobina	زيادة إطلاق الأكسجين من الهيموغلوبين والميوغلوبين
Aceleración de las reacciones metabólicas	تسريع التفاعلات الأيضية
Aumento en la velocidad de conducción nerviosa	زيادة سرعة التوصيل العصبي
Mejora en la capacidad termo regulatoria del organismo	تحسين قدرة الجسم على التنظيم الحراري

في الماضي، قبل المباريات، كانت الفرق تقوم دائمًا بأداء تسلسل يتضمن تنشيطًا هوائيًا: الجري المنخفض الكثافة، وتمارين حركة المفاصل، والمهام الخاصة بالرياضة مع الكرة أو بدونها. استمرت عمليات الإحماء هذه، في المتوسط، 30 دقيقة مع انتقال مدته 12 دقيقة بين نهاية الإحماء وبداية المباراة. وبالمثل، في جميع الألعاب الرياضية، يكون الاستراحة بين الشوط الأول من 10 إلى 15 دقيقة تقريبًا بين الفترتين الأولى والثانية أمرًا شائعًا (مكجوان وآخرون، 2015).

توفر عمليات التسخين التي تتضمن مباريات قصيرة (لعبتان مقابل اثنين، وثلاثة مقابل ثلاثة، وأربعة مقابل أربعة، وما إلى ذلك) فوائد إضافية على التنشيط العام، حيث يسود التنشيط العصبي العضلي والعمل التنسيقي (غابوت، تي. جي، 2008). تم تصميم هذه الألعاب لتحفيز الاحتياجات الخاصة للرياضة، سواء من حيث المكونات الفنية والتكتيكية وكذلك الجوانب الفسيولوجية، حيث يتم تكرار المهام مثل التمرير والتسديد والتحكم في الكرة الخاصة بالرياضة في اللعبة. وجد زويس، بيشوب، بول وأوغهي (2011)، تحسينات في لاعبي كرة القدم في القفز العمودي وتكرار العدو السريع وخفة الحركة بعد لعب مباريات قصيرة (JR) مقارنة بالإحماء التقليدي.

عند استخدام المباريات القصيرة (JR)، يوصى بألا تتجاوز هذه التدخلات 16 دقيقة وأن يتم تنفيذها في أقرب وقت ممكن من المباراة، ويفضل أن يكون ذلك في غضون عشر دقائق (مكجوان وآخرون، 2015). وقت آخر لتنفيذ هذه التدخلات هو الاستراحة بين

الشوطين، حيث يجب أن تستمر من 3 إلى 7 دقائق للحفاظ على ارتفاع درجة حرارة الجسم واستعداد الرياضي لمواصلة الأداء في النصف الثاني من المباراة.

تقوية ما بعد التنشيط (**PAP**)

إن إجراء التكرارات أو السلسلة القصوى من التمرين أو بالقرب من الحد الأقصى بغرض زيادة القوة / الاندفاع في التدريبات اللاحقة هو ما يُعرف باسم قوة ما بعد التنشيط (سايتز، ل. بي.، وهاف، جي.، جي.، 2016). لقد ثبت أنه، بموجب هذه المعايير، يمكن أن تؤدي وضعية القرفصاء أو تحميل الطاقة إلى زيادة كبيرة في الأداء اللاحق في القفزات الرأسية والأفقية أو في سباقات السرعة 10 و 40 مترًا.

تنقسم تأثيرات تقوية ما بعد التنشيط (PAP)، إلى عضلي وعصبي. على المستوى العضلي، لقد ثبت أن التكرار الأقصى من شأنه أن يتسبب في فسفرة سلاسل الميوسين الخفيفة، مما يزيد من حساسية مركب الأكتين-الميوسين للكالسيوم المنطلق من الشبكة الإندوبلازمية، مما يتسبب في زيادة نشاط الجسور المتقاطعة (تيلين، م. ن. أ.، وبيشوب، د.، 2009). من ناحية أخرى، في الجهاز العصبي المركزي، ستكون التأثيرات مرتبطة بالتوظيف العالي للوحدات الحركية (MU) ذات العتبة العالية، والزيادة في تزامن MU وانخفاض نشاط منعكس التثبيط المتبادل من قبل الخصوم (تيلين، م. ن. أ.، وبيشوب، د.، 2009).

العوامل التي تؤثر على حجم تقوية ما بعد التنشيط (PAP):

- مستوى الخبرة والقوة للرياضي: يُظهر اللاعبون الأقوى قوة أكبر من اللاعبين الأضعف ويمكنهم إظهار هذه الزيادة في وقت أقصر وأسرع (سايتز، ل. بي.، دي فيلاريال، إي. س.، وهاف، جي.، جي.، 2014).
- نوع التمرين المعزز وتقنيته: ثلاث عمليات تنظيف للطاقة بنسبة 90٪ بمعدل 1 للتكرار الأقصى (RM)، يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي أكثر وضوحًا في سباقات السرعة 20 مترًا مقارنة بثلاث عمليات تكرار عند 90٪ في وضعية القرفصاء؛ علاوة على ذلك، يمكن أن يؤثر عمق القرفصاء على مستوى وقت تقوية ما بعد التنشيط (PAP) (سايتز، ل. بي.، دي فيلّاريال، إي. س.، وهاف، جي.، جي.، 2014).
- استرح بين أداء التمرين المعزز والنشاط المعزز: يبدو أن الفوائد تتراوح بين 5 - 18.5 دقيقة، على الرغم من أن أعلى النتائج تتراوح بين 7-10 دقائق (ويلسون وآخرون، 2013).
- عدد مجموعات التمرين المحسّن: هناك تأثيرات أكبر لأداء مجموعات متعددة من مجموعة واحدة فقط (ويلسن وآخرون، 2013).
- الشدة التي يجب استخدامها: توفر الأحمال المعتدلة بين 60٪ و84٪ نتائج أفضل من الأحمال الشديدة جدًا (أكبر من 85٪) أو الأحمال الخفيفة (أقل من 60٪).
- يبدو أنه لا توجد فروق بين الإناث والذكور.

يمكن أن تكون التمارين المستخدمة، بالإضافة إلى التمارين التقليدية (وضعية القرفصاء، الضغط المسطح) أو الحركات المشتقة من رفع الأثقال، والقفزات المتعددة الشدة والتدرّج، والكرة الطبية متعددة الرميات، إضافة إلى تمارين أخرى؛ يمكن أن تكون كل هذه التمارين وسيلة فعالة لإنتاج تقوية ما بعد التنشيط (PAP)، ويجب تضمينها في أي نشاط تحضيري للمنافسة.

3.2.4 التعب التعافي بعد جلسة تدريب أو مباراة

من العوامل المهمة للغاية في أداء رياضي الفريق هو التعافي الكافي من حالة الإرهاق بعد مباراة أو جلسة تدريب، خاصة في الظروف التي يتدرب فيها الرياضيون ويلعبون أحيانًا في نفس اليوم، في أيام متتالية، أو كل يوم، مع القليل من الوقت للراحة. وتجدر الإشارة إلى أنه إذا نجحنا في جعل الرياضيين يتعافون بشكل أسرع من حالة الإرهاق، فسيكون لديهم ميزة واضحة في الأداء مقارنة بالمنافسين الذين لم يستعملوا أي طريقة للتعافي (تيرادوس، ن.، كايخه غونزالس، جي.، وشلينغ، إكس.، 2011).

وفقًا لـ تيرادوس (2011): "التعب الرياضي هو حالة لا يستطيع فيها الرياضي الحفاظ على المستوى المتوقع من الأداء أو التدريب". يمكننا التمييز بين نوعين:

- الإرهاق المركزي: حيث تكون العضلات قادرة على توليد طاقة عالية، لكن الجهاز العصبي يعوقها ربما كوسيلة لحمايتها من الإصابة (بيشوب، د.، 2003).
- التعب المحيطي: حيث يكون التوازن العضلي مضطربًا، إما من خلال التمثيل الغذائي أو من خلال تلف الأنسجة، إلى الحد الذي تكون فيه العضلات غير قادرة من الناحية الكيميائية الحيوية أو الميكانيكية الحيوية على الاستجابة بفعالية للإجهاد مثل عند الراحة (بيشوب، دي.، 2003).

في الوقت الحاضر، ومن وجهة النظر الرياضية، ستكون آليات التعب الرئيسية هي التالية (تيرادوس ، 2009):

1) نضوب احتياطيات الركيزة.

2) زيادة في تراكم المستقبلات (الأيضات) الناتجة عن التمرين.

3) درجات حرارة عالية جدا.

4) تلف العضلات بعد جلسة التمرين.

5) التغيرات في جهاز المناعة.

6) الاختلافات الهرمونية.

في كرة القدم على المستوى الدولي، فإن عدد المباريات في الموسم الواحد، بما في ذلك المباريات المحلية والقارية والمباريات التي تجري على المستوى الوطني، مرتفع للغاية. خلال موسم 2009-2010، بما في ذلك كأس العالم FIFA، لعب العديد من لاعبي كرة القدم الإسبان 70 مباراة رسمية. من المعروف أن المشاركة في مباراة كرة قدم يترتب عليها انخفاض في الأداء خلال الساعات والأيام التالية بسبب حالة من الإرهاق الحاد. أندرسون وآخرون. (2008) وجد أن لاعبي كرة القدم النخبة يحتاجون إلى 72 ساعة على الأقل لاستعادة قدرة الأداء البدني، والتعافي من الالتهابات وتلف العضلات، مساوية لقيمة الساعات التي سبقت المباراة الأخيرة. في أوقات معينة من الموسم، حيث لا يسمح تقويم برنامج المسابقة بفترة راحة، يجب أن يشارك الفريق في مباراتين في نفس الأسبوع ووقت

التعافي بعد لعب المباريات المتتالية يحدد من 3 إلى 4 أيام، وهي الفترة التي قد لا تكون كافية بالنسبة لبعض لاعبي كرة القدم، فيما يتعلق بقدرة الجسم على استعادة توازنه الطبيعي. نتيجة لتكرار هذه الأحداث، يمكن للاعب تجربة حالات التعب الحاد والمزمن الذي يؤدي، على المدى الطويل، إلى حالة محتملة من الأداء المنخفض و / أو ظهور الإصابات.

وجد إكسترند، ولدن، وهايغلند (2004) أن هؤلاء اللاعبين ذوي الأداء المنخفض في كأس العالم لكرة القدم عام 2002، قد لعبوا في المتوسط 12.5 مباراة في الأسابيع العشرة السابقة للحدث. في المقابل، أولئك الذين أظهروا مستوى عاليًا من اللعب لعبوا 9 مباريات فقط في نفس المدة. يضاف إلى ذلك، ديبون وآخرون. (2010) وجد أن هؤلاء اللاعبين الذين يلعبون مباراتين في الأسبوع ولديهم ما بين 72 و96 ساعة راحة أكثر عرضة للإصابة بمقدار 6.2 مرة من لاعبي كرة القدم الذين لديهم مباراة واحدة فقط كل سبعة أيام.

تضع المتطلبات التنافسية والتدريبية عبئًا كبيرًا على عاتق الرياضي؛ يتأثر فيها الجهاز العضلي الهيكلي والجهاز العصبي والجهاز المناعي والتمثيل الغذائي بشدة لدرجة أن استراتيجيات التعافي بعد المباراة تصبح ضرورية وتكون حاسمة في التحضير لمصير المباراة التالية (أسنساو وآخرون.، 2008). يجب أيضًا اعتبار عوامل مثل الاستعداد الذهني والسفر قبل المباراة، بمثابة مقدمة لحالة التعب؛ اللعب كزائر، خاصةً بالإضافة إلى الرحلات الطويلة وليالي الراحة في بيئات غير مألوفة، له تأثير سلبي على نوعية النوم ويمكن أن يؤثر ذلك أيضا على أداء اللاعبين (بنغتسون، هـ.، إكسترند، وهايغلند، م.، 2013).

من ناحية أخرى، من المهم إدراك أنه في الرياضات الجماعية لا يمكننا التركيز فقط على المسببات الفسيولوجية للتعب. التقييم التفصيلي لتأثير موقع المباراة ومستوى الخصم والنتيجة وظهور اللحظات الصعبة والحرجة في المباراة على الأداء البدني الحالي، في الرياضات الجماعية، سلسلة من الآثار العملية ذات الأهمية الكبيرة على الاعبين. المدربون والمدربون البدنيون في تحليل إجهاد الفريق (لاغو بينّيس، سي. مارتين أسيرو، آر، سيرول لو فارغاس، إف.، ألكالدي، ج.، وهيرناندیز مورينو، جيه.، 2011). في المقام الأول، سيكون من المفيد تضمين، في تحليل ما بعد المباراة للأداء المادي للفرق، الخصائص المحددة للمتغيرات الظرفية التي تجلّت في المباراة، مثل تأثير العوامل التكتيكية والاستراتيجية، فإن الانخفاض في الأداء أثناء المباراة ليس فقط نتيجة للتعب الفسيولوجي للاعب كرة القدم. ثانيًا، إذا كان المدرب أو المدرب البدني قادرًا على تحديد جوانب الأداء الجماعي التي تتأثر سلبًا ببعض المتغيرات الظرفية أو اللحظات الحرجة، فيمكن بعد ذلك عزل أسباب هذا التدهور وأخذها بعين الاعتبار على وجه التحديد في الإعداد للمباريات التالية في التدريب (لاغو بينياس وآخرون، 2011).

يجب أن نُعنِي بجانب مهم للغاية يتعلق بالإرهاق ويتعلق بالأمراض المختلفة (بعضها شديد الخطورة) التي تتزامن مع التعب، ولكن يجب أن نفرق بينها. التشخيص الطبي الصحيح مهم حتى لا يتم الخلط بين الانخفاض في الأداء بسبب ظهور بعض الأمراض والإرهاق الرياضي، لأن هذا قد يؤدي إلى خطأ تشخيصي خطير.

كما رأينا بالفعل، من الضروري معرفة نوع التعب الذي يعاني منه الرياضي لمساعدته على التعافي. وبالتالي، على سبيل المثال، لن يكون استخدام استراتيجيات التعافي السريع للغليكوجين العضلي فعالاً إذا كان إرهاق الرياضي من أصل نفسي. في كثير من الأحيان، بدون التحليل الصحيح لمسببات فقدان اللياقة، يمكن أن نقع في التسلسل التالي من الأخطاء:

الشكل 9: شلاّل التعب

Fatiga → Pobres Resultados → Entrenar más → Más fatiga → Más pobres resultados → Entrenar aún más → Mucha más fatiga (hasta que sobreviene la Lesión o Peores resultados)...

المصدر: مقتبس من تيرادوس (2012)، ملاحظات غير منشورة.

Fatiga	إعياء
Pobres Resultados	نتائج سيئة
Entrenar más	تدرّب أكثر
Más fatiga	المزيد من التعب
Mas Pobres Resultados	نتائج سيئة
Entrenar aún más	تدرّب أكثر
Mucha más fatiga (hasta que sobreviene la Lesiones o Peores resultados) ...	المزيد من التعب (حتى حدوث إصابة أو نتائج أسوأ) ...

لهذا السبب، فإن القياس الكمي الصحيح لأحمال التدريب أمر ضروري. كما رأينا سابقًا، فإن معرفة آليات الإرهاق للرياضة من شأنه أن يساعد كثيرًا في تخطيط استراتيجيات التدريب والتعافي للرياضي، والتي ستكون مهمة للحفاظ على صحتهم وتساعد في الحفاظ على شكلهم الجيد. فيما يتعلق بكرة القدم وبقية الرياضات الجماعية، يشير نيديليك (2013) إلى التعب باعتباره ظاهرة متعددة العوامل تتعلق بما يلي:

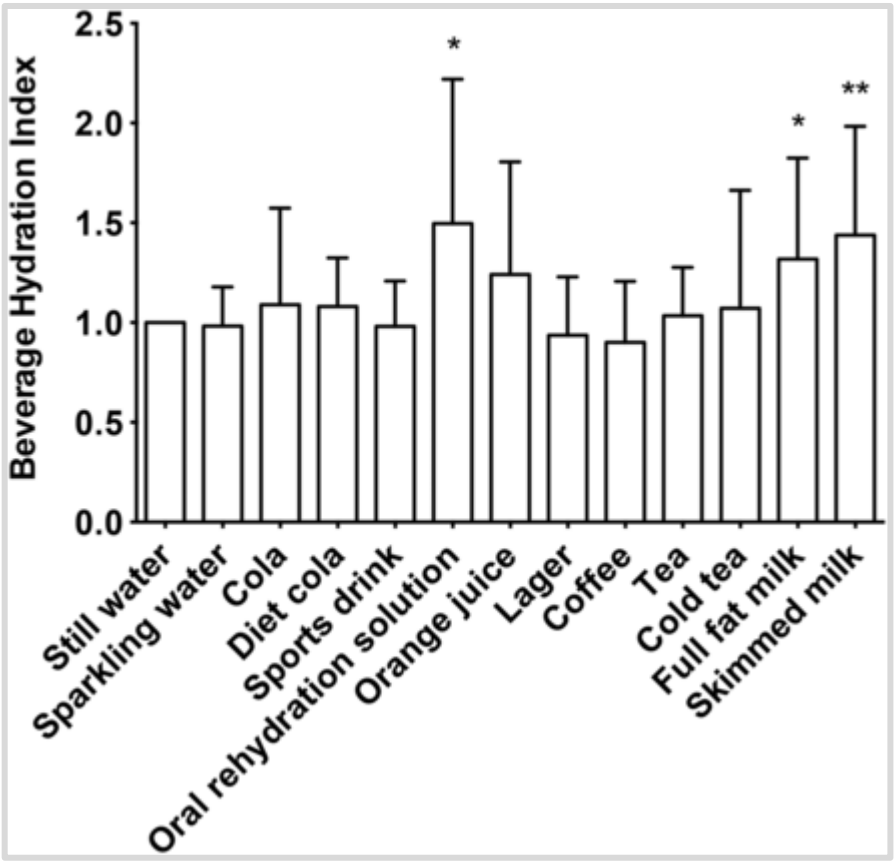
- تجفيف.
- نضوب مخازن الغليكوجين.
- تلف العضلات.
- الإجهاد والتعب العقلي.

لذلك، يجب أن تهدف أي عملية تعافي إلى تلبية مطالب الرياضي في العوامل الأربعة المذكورة أعلاه، بالإضافة إلى ما تم تحليله مسبقًا فيما يتعلق بالمسائل التكتيكية والاستراتيجية للفريق.

<u>استراتيجيات التعافي من التعب في الرياضات الجماعية</u>

1) معالجة الجفاف: يؤدي انخفاض وزن الجسم بنسبة 2٪ إلى فقدان الأداء، ويمكن أن يتسبب الانخفاض بنسبة 5٪ في حدوث اضطرابات معرفية (موجان، آر جيه، ميرسون، إس جيه، برود، إن بي، وشيرفس، إس إم، 2004). مباشرة بعد التمرين، يجب على الرياضيين شرب كمية كافية من المشروبات الكربوهيدراتية لتعويض السوائل المفقودة التي تسببها التمارين الرياضية. يجب أن تحتوي هذه المشروبات على الصوديوم وأن تكون قريبة من 1,5 إلى ضعف الوزن المفقود من خلال العرق. وبالمثل، لا ينصح بتناول المشروبات الكحولية والقهوة في هذه الفترات بسبب تأثيرها المعروف كمدر للبول. في الرسم البياني أدناه، نرى مقارنة بين مؤشر الترطيب لـ 13 مشروبًا متوفرًا تجاريًا.

الشكل 10: مؤشر الترطيب لـ 13 نوعًا من المشروبات المتوفرة تجاريًا



المصدر: موجان وآخرون آل.، 2016.

Beverage Hydration Index	مؤشر ترطيب المشروبات
Still water	مياه راكدة
Sparkling water	ماء فوّار
Cola	كوكا كولا
Diet Cola	دايت كوكا كولا
Sports drink	مشروبات رياضية
Oral rehydration solution	محلول الجفاف الفموي
Orange juice	عصير البرتقال
Lager	الجعة
Coffee	قهوة
Tea	شاي
Cold tea	شاي بارد
Full fat milk	حليب كامل الدسم
Skimmed milk	حليب منزوع الدسم

2) استراتيجيات غذائية مناسبة: يشكل استهلاك الكربوهيدرات ذات المؤشر الغلايسيمي (سكرية الدم) المرتفع والبروتينات ذات القيمة البيولوجية العالية، استراتيجية أساسية لتجديد مخازن الغليكوجين (سكر الكبد) وتحسين إصلاح العضلات بعد الضرر الناجم عن التمرين المكثف. وبالمثل، يجب استهلاكها قبل نهاية المنافسة. بالإضافة إلى ذلك، من المهم دمج استهلاك الأطعمة التي تحتوي على جرعات عالية من الأحماض الدهنية أوميغا 3 ومضادات الأكسدة (نديليك، م.، 2013)

3) النوم (النوم كماً ونوعاً): النوم الجيد هو جزء أساسي من عملية تعافي الرياضي، لأن اضطرابات النوم تؤثر عليه بشكل سلبي. النوم ليس فقط عاملاً مهمًا في تعافي العضلات، ولكن أيضًا في التعافي من الإرهاق الذهني. هناك سلسلة من التوصيات مثل: النوم في بيئة هادئة، والحفاظ على درجة حرارة ثابتة تبلغ حوالي 18 درجة مئوية، وارتداء ملابس مريحة، والحفاظ على الروتين السابق، وتجنب استخدام الأجهزة اللوحية أو الهواتف ذات الشاشة المضيئة في السرير، وتلبية سبع ساعات من النوم على الأقل في الليلة، والتأكّد من وجود ظلام جيد في غرفة النوم، والاستماع إلى الموسيقى الهادئة، وتنظيم استهلاك الكحول أو الكافيين الذي يمكن أن يكون له تأثير مدر للبول ومزعج لسلاسة النوم (نديليك، م.، 2013)

4) يبدو أن الغمر في الماء البارد عند درجة حرارة تتراوح بين 9 درجات مئوية و10 درجات مئوية لمدة 10 إلى 20 دقيقة هو استراتيجية مفيدة لاستعادة مستويات القوة بسرعة وتقليل الالتهاب الحاد بعد المباراة. ترتبط فوائد هذه المنهجية بدرجة حرارة الماء أكثر من الضغط الهيدروستاتيكي. تشير بعض الأبحاث إلى أن 15 دقيقة في الماء عند حوالي 15 درجة مئوية تقلل من تدفق الدم إلى الساقين والذراعين، مما يؤدي إلى إعادة توجيهه من المحيط إلى القلب، وبالتالي زيادة العائد الوريدي وكفاءة القلب. كما أنه سيحد من الالتهاب الحاد الناجم عن تلف العضلات وله تأثير مسكن قصير بفضل انخفاض سرعة التوصيل العصبي ونشاط مغازل العضلات وردود الفعل العضلي والتشنجات العضلية (نديليك، م.، 2013).

5) التدليك والوسائل الأخرى: التدليك وسيلة مستخدمة على نطاق واسع حتى وإن كانت فعاليتها في وظيفة العضلات غير واضحة. يبدو أن التأثير النفسي الذي ينتجه الشعور بالرفاهية لدى الفرد أكثر أهمية من الحقائق الفسيولوجية نفسها (بيشوب، د.، 2013)

6) التحفيز الكهربائي والوسائل الأخرى مثل الانتعاش النشط والمط (الامتداد) السلبي والملابس الضيقة الضاغطة، لا تزال تفتقر إلى الأدلة العلمية لدعم استخدامها، على الرغم من أن هذا لا يعني أنها عديمة الفائدة في التعافي. ربما لا تكون الأنظمة والبروتوكولات التي يتم تنفيذها في البحوث العلمية هي البروتوكولات المثالية لتقييمها، أو ربما يكون تأثير الدواء الوهمي هو أن هذه الوسائل يجب أن تزيد من إحساس الرياضي بالرفاهية؛ لذلك، لا ينبغي التخلص منها (نديليك، م.، 2013).

المراجع

J ،Magalhães & ،L. ،Pereira ،F. ،Marques ،E. ،Oliveira ،A. ،Rebelo ،A. ،Ascensão. (2008). التأثير البيوكيميائي لمباراة كرة القدم - تحليل الإجهاد التأكسدي وعلامات تلف العضلات طوال فترة التعافي (الترجمة الخاصة). الكيمياء الحيوية السريرية، 41 (10)، 841-851.

F ،Kadi & ،I. ،Garthe ،G. ،Paulsen ،J. ،Nilsson ،T. ،Raastad ،H.M ،Andersson. (2008). التعب العضلي العصبي والشفاء في كرة القدم النسائية النخبة: آثار الشفاء النشط (الترجمة الخاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية، 40 (2)، 372-380.

بانيارا، آي (2011). التطور التكنولوجي في الأنشطة البدنية والرياضية. EFDeportes.com ، مجلة رقمية ، 16 (159). بوينس ايرس. تعافى من http://www.efdeportes.com

بيكر، دي، ويلسون، جي، وكارليون، ر. (1994). الفترة الزمنية: التأثير على قوة معالجة الحجم والشدة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف، 8 (4)، 235-242.

R.A ،Lockey & ،M. ،Glaister ،C. ،Balsalobre-Fernández (2015). صلاحية وموثوقية تطبيق ايفون iPhone لقياس أداء القفز العمودي (الترجمة الخاصة). مجلة علوم الرياضة، 33 (15)، 1574-1579.

بنجسون، هـ.، إيكستراند، ج.، وهاجلوند، م. (2013). تزداد معدلات إصابة العضلات في كرة القدم الاحترافية مع احتقان المباريات: متابعة لمدة 11 عامًا لدراسة إصابة دوري أبطال أوروبا (ترجمة خاصة). المجلة البريطانية للطب الرياضي، 47 (12)، 743-747.

بيشوب، بي أ، جونز، إي، آند وودز، إيه كيه (2008). التعافي من التدريب: مراجعة موجزة: مراجعة موجزة. (ترجمة خاصة) مجلة أبحاث القوة والتكييف، 22 (3)، 1015-1024.

بيشوب، د. (2003). الاحماء الأول (ترجمة خاصة) الطب الرياضي، 33 (6)، 439-454.

بليس، إل إس، وتيبل، ب. (2005). الثبات الأساسي: محور أي برنامج تدريبي (ترجمة خاصة). تقارير الطب الرياضي الحالية ظ، 4 (3) ، 179-183.

C ،Buzzichelli & ،T. ،Bompa. (2015). التدريب الدوري للرياضة (الطبعة الثالثة) (ترجمة خاصة). الولايات المتحدة الأمريكية: حركية الإنسان.

بويد ، إل جيه ، بول ، ك ، وأوجي ، آر جيه (2011). موثوقية مقاييس التسارع MinimaxX لقياس النشاط البدني في كرة القدم الأسترالية (الترجمة الخاصة). المجلة الدولية للأداء الرياضي وعلم وظائف الأعضاء ، 6 (3) ، 311-321.

كالدر ، إيه دبليو ، تشيليبيك ، بي دي ، وبير ، سي إي ، آند سيل ، دي جي (1994). مقارنة بين إجراءات تدريب الأثقال الكاملة والمقسمة في الشابات (ترجمة خاصة). المجلة الكندية لعلم وظائف الأعضاء التطبيقي ، 19 (2) ، 185-199.

كاندو ، دي جي ، وبورك ، دي جي (2007). تأثير تدريبات المقاومة قصيرة المدى ذات الحجم المتساوي مع تواتر تمرين مختلف على كتلة العضلات وقوتها لدى الرجال والنساء غير المدربين (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 21 (1) ، 204-207.

F ،Gazzani & ،F. ،Figura ،F. ،Felici ،A. ،Cappozzo (1985). تحميل العمود الفقري القطني أثناء تمارين نصف القرفصاء (ترجمة خاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية ، 17 (5) ، 613-620.

G.O ، McCaulley & ،J.M ، McBride ، P. ، Cormie. (2009). تحليل منحنى وقت القوة ، ووقت القوة ، والسرعة - وقت قفزة الحركة المضادة: تأثير التدريب (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 23 (1) ، 177-186.

كوتس ، إيه جيه ، ودوفيلد ، ر. (2010). صلاحية وموثوقية أجهزة GPS لقياس متطلبات الحركة للرياضات الجماعية (ترجمة خاصة). مجلة العلوم والطب في الرياضة ، 13 (1) ، 133-135.

كومينز ، سي ، أور ، آر ، أوكونور ، إتش ، آند ويست ، سي (2013). أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS) وأجهزة استشعار التكنولوجيا الدقيقة في الرياضات الجماعية: مراجعة منهجية (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 43 (10) ، 1025-1042.

M ،Fulton & ،L. ،Garzarella ،D. ،Carpenter ،D.N ،Foster ،J.E ،Graves ،M.L ،Pollock ،P.L ،DeMichele. (1997). قوة دوران الجذع متساوي القياس: تأثير تكرار التدريب على تطوره (الترجمة الخاصة). محفوظات الطب الطبيعي وإعادة التأهيل ، 78 (1) ، 64-69.

A.A ،Jordao & ،P. ،Ovidio ،F. ،Milani ،M.S ،Mialich ،T. ،Sicchieri ،R. ،Deminice (2011). استجابات العلامات الحيوية للإجهاد التأكسدي لجلسة حادة من التدريب الفاصل التقليدي لمقاومة التضخم وتدريب الدائرة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 25 (3) ، 798-804.

دوبونت ، جي ، نيديليك ، إم ، ماكول ، إيه ، ماكورماك ، دي ، بيرثوين ، إس ، ويسلوف ، يو (2010). تأثير 2 مباريات كرة قدم في الأسبوع على الأداء البدني ومعدل الإصابة (ترجمة خاصة). المجلة الأمريكية للطب الرياضي ، 38 (9) ، 1752-1758.
Ekstrand، J.، Waldén، M.، & Hägglund، M. (2004). تقويم كرة قدم مزدحم ورفاهية اللاعبين: الارتباط بين تعرض لاعبي كرة القدم الأوروبيين للمباراة قبل كأس العالم 2002 وإصاباتهم وأدائهم خلال كأس العالم تلك (ترجمة خاصة). المجلة البريطانية للطب الرياضي ، 38 (4) ، 493-497.
إسكاميلا ، آر إف ، أندروز ، جي آر (2009). أنماط توظيف عضلات الكتف والميكانيكا الحيوية ذات الصلة أثناء رياضات الأطراف العلوية (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 39 (7) ، 569-590.
فاريس ، إم دي ، وغرينوود ، إم (2007). التدريب الأساسي: تثبيت الارتباك (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 29 (2) ، 10-25.
M.L ، Pollock & ، M. S. ، Feigenbaum (1997). تدريب القوة: الأساس المنطقي للإرشادات الحالية لبرامج اللياقة البدنية للبالغين (ترجمة خاصة). الطبيب والطب الرياضي ، 25 (2) ، 44-64.
فليك ، إس جيه ، وكريمر ، و. (2014). تصميم برامج تدريب المقاومة (الطبعة الرابعة) (ترجمة خاصة). الولايات المتحدة الأمريكية: حركية الإنسان.
فريدريكسون ، إم ، ومور ، ت. (2005). تدريب التثبيت الأساسي للعدائين لمسافات متوسطة وطويلة (ترجمة خاصة). دراسات جديدة في ألعاب القوى ، 20 (1) ، 25-37.
جابيت ، ت ج. (2008). هل توفر ألعاب التكييف القائمة على المهارات حافزًا تدريبًا محددًا للاعبي الكرة الطائرة من النخبة؟ (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 22 (2) ، 509-517.
González، J.C، Domínguez، C.G، and Cepeda، N. T. (2009). الانتعاش في كرة اليد عالية المستوى. مجلة علوم الرياضة ، 5 (1) ، 45-54.
González-Badillo، J. J.، Gorostiaga، E.M، Arellano، R.، & Izquierdo، M. (2005). ينتج حجم تدريب المقاومة المعتدل مكاسب قوة أكثر ملاءمة من الأحجام الكبيرة أو المنخفضة خلال دورة تدريب قصيرة المدى (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 19 (3) ، 689-697.
جريفز ، جيه إي ، بولوك ، إم إل ، فوستر ، دي ، ليجيت ، إس إتش ، كاربنتر ، دي إم ، فوسو ، آر ، آند جونز ، إيه (1990). تأثير تردد وخصوصية التدريب على قوة التمديد القطني متساوي القياس (الترجمة الخاصة). العمود الفقري ، 15 (6) ، 504-509.
هاجينز ، إم ، أدلر ، ك ، كاش ، إم ، دوجيرتي ، ج. ، وميتراني ، جي (1999). آثار الممارسة على القدرة على أداء تمارين تثبيت أسفل الظهر (ترجمة خاصة). مجلة العلاج الطبيعي للعظام والرياضة ، 29 (9) ، 546-555.
هالسون ، إس إل (2013). تقنيات الاسترداد للرياضيين (الترجمة الخاصة). تبادل العلوم الرياضية ، 26 (120) ، 1-6.
J ،Sheppard & ،J.، Boris، K.L، Taylor، J.، Cronin، N.K، Harris. (2010). فهم تقنية محول الطاقة لممارسي القوة والتكييف (الترجمة الخاصة). مجلة القوة والتكييف ، 32 (4) ، 66-79.
هيرمان ، ك. ، بارتون ، سي ، مالياراس ، بي ، وموريسي ، د. (2012). فعالية استراتيجيات الاحماء العصبي العضلي التي لا تتطلب معدات إضافية ، لمنع إصابات الأطراف السفلية أثناء المشاركة الرياضية: مراجعة منهجية (ترجمة خاصة). دواء BMC، 10 (1) ، 1.
هيبس ، إيه إي ، طومسون ، كيه جي ، فرنسي ، دي ، ريجلي ، إيه ، آند سبيرز ، آي (2008). تحسين الأداء من خلال تحسين الاستقرار الأساسي والقوة الأساسية (الترجمة الخاصة). الطب الرياضي ، 38 (12) ، 995-1008.
هودجسون ، إم ، دوشيرتي ، دي ، وروبينز ، دي (2005). تقوية ما بعد التنشيط (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 35 (7) ، 585-595.
[صورة بدون عنوان على أنظمة GPS 1]. (س. و). تم الاسترجاع من:
3557=http://www.marcaenzona.com/detalle.php?id_news
[صورة بدون عنوان على أنظمة GPS 2]. (س. و). تم الاسترجاع من: -http://www.techflow.co/firstbeat-the-heartbeat
/behind-2016-mvp-steph-curry-and-gsw
[صور بدون عنوان حول VBT]. (س. و). تم الاسترجاع من: -http://www.innervations.com/products/ballistic
.-/measurement-system/linear-position-transducer
[صورة بدون عنوان حول مقياس التسارع]. (س. و). تم الاسترجاع من: .http://goo.gl/OjjZ7l
.-/http://www.trainwithpush.com/portal

كيركيندال ، د. (2014). 10 أسئلة وأجوبة حول الإحماء والوقاية من الإصابات في كرة القدم (ترجمة خاصة). مجلة الطب الرياضي أسبيتار. تم الاسترجاع من http://www.aspetar.com/journal/viewarticle.aspx?id=27
كونين ، ج.ج ، بيل ، إن ، آند فيرنر ، ج. (2003). تسهيل تأثير serape لتعزيز إنتاج قوة الأطراف (ترجمة خاصة). العلاج الرياضي اليوم ، 8 (2) ، 54-56. Lago Peñas، C. Martín Acero، R.، Seirul-lo Vargas، F.، Alcalde، J.، and Hernández
Moreno، J. (2011). علاقة التعب بالأداء في الرياضات الجماعية. مجلة التدريب الرياضي ، 25 (04) ، 05-15.
I.M ،Davis & B. T.، Ballantyne، J.D، Willson، M.L، Ireland، D. T.، Leetun (2004). مقاييس الثبات الأساسية كعوامل خطر لإصابة الأطراف السفلية عند الرياضيين (الترجمة الخاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية ، 36 (6) ، 926-934.
مان ، جي بي ، آيفي ، بي إيه ، وسايرز ، إس بي (2015). التدريب القائم على السرعة في كرة القدم (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 37 (6) ، 52-57.
موجان ، آر جيه ، ميرسون ، إس جيه ، برود ، إن بي ، وشيرفس ، إس إم (2004). تناول السوائل والكهارل وفقدان لاعبي كرة القدم النخبة أثناء التدريب (ترجمة خاصة). المجلة الدولية للتغذية الرياضية والتمثيل الغذائي ، 14 (1) ، 333-346.
موجان ، آر جيه ، واتسون ، بي ، كورديري ، بي إيه ، والش ، إن بي ، أوليفر ، إس.جيه ، دولسي ، إيه ، آند جالوي ، إس دي (2015). تجربة عشوائية لتقييم إمكانية تأثير المشروبات المختلفة على حالة الترطيب: تطوير مؤشر ترطيب المشروبات (الترجمة الخاصة). المجلة الأمريكية للتغذية السريرية. تم الاسترجاع من http://ajcn.nutrition.org/content/early/2015/12/23/ajcn.115.114769.abstract.
ماكجيل ، س. (2010). التدريب الأساسي: ترجمة الأدلة إلى أداء أفضل ومنع الإصابة (الترجمة الخاصة). مجلة القوة والتكييف ، 32 (3) ، 33-46.
ماكجوان ، سي جي ، بين ، دي بي ، طومسون ، كيه جي ، وراتراي ، بي (2015). استراتيجيات الإحماء للرياضة والتمرين: الآليات والتطبيقات (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 45 (11) ، 1523-1546.
ميراندا ، إتش ، فليك ، س.ج ، سيماو ، آر ، باريتو ، إيه سي ، دانتاس ، إي إتش ، ونوفايس ، ج. تأثير مدتين مختلفتين للراحة على عدد التكرارات التي يتم إجراؤها أثناء تدريب المقاومة. مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 21 (4) ، 1032-1036.
مونتغمري ، بي جي ، بين ، دي بي ، هوبكنز ، دبليو جي ، دورمان ، جي سي ، كوك ، ك ، وميناهان ، سي إل (2008). تأثير استراتيجيات الاسترداد على الأداء البدني والتعب التراكمي في كرة السلة التنافسية (ترجمة خاصة). مجلة علوم الرياضة ، 26 (11) ، 1135-1145.
G ،Dupont & S.، Berthoin، F.، Legall، C.، Carling، A.، McCall، M.، Nédélec (2012). الانتعاش في كرة القدم (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 42 (12) ، 997-1015.
G ،Dupont & S.، Berthoin، F.، Legall، C.، Carling، A.، McCall، M.، Nédélec (2013). الانتعاش في كرة القدم (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 43 (1) ، 9-22.
ريا ، إم آر ، بول ، إس دي ، فيليبس ، دبليو تي ، وبوركيت ، إل إن (2002). مقارنة بين البرامج الدورية الخطية واليومية مع الحجم والشدة المتكافئين للقوة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 16 (2) ، 250-255.
ريا ، إم آر ، ألفار ، بي إيه ، بوركيت ، إل إن ، آند بول ، إس دي (2003). تحليل تلوي لتحديد استجابة الجرعة لتطوير القوة (ترجمة خاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية ، 35 (3) ، 456-464.
سانتانا ، جي سي ، ماكجيل ، إس إم ، آند براون ، إل إي (2015). السراب الأمامي والخلفي: جوهر الدوران (الترجمة الخاصة). مجلة القوة والتكييف ، 37 (5) ، 8-13.
G.G ،Haff & E.S، de Villarreal، L.B، Seitz. (2014). يرتبط الملف الشخصي الزمني لتقوية ما بعد التنشيط بمستوى القوة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 28 (3) ، 706-715.
سيتز ، إل.بي ، تراجانو ، جي إس ، وهاف ، جي جي (2014). القرفصاء الخلفي والقوة النظيفة: استنباط درجات مختلفة من التقوية (الترجمة الخاصة). المجلة الدولية للأداء الرياضي وعلم وظائف الأعضاء ، 9 (4) ، 643-9.
سيتز ، إل ب ، وهاف ، ج. (2016). العوامل التي تعدل تقوية ما بعد التنشيط للقفز ، والركض ، والرمي ، والأداء الباليستي للجزء العلوي من الجسم: مراجعة منهجية مع التحليل التلوي (الترجمة الخاصة) الطب الرياضي ، 46 (2) ، 231-240.
ستون ، إم إتش ، أوبراينت ، إتش إس ، شيلينغ ، بي كيه ، جونسون ، آر إل ، بيرس ، كيه سي ، هاف ، جي جي ، كوخ ، إيه جي (1999 أ). الفترة الزمنية: آثار التلاعب بالحجم والشدة. الجزء الأول (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 21 (2) ، 56.
ستون ، إم إتش ، أوبراينت ، إتش إس ، شيلينغ ، بي كيه ، جونسون ، آر إل ، بيرس ، كيه سي ، هاف ، جي جي ، كوخ ، إيه جي (1999 ب). الفترة الزمنية: آثار التلاعب بالحجم والشدة. الجزء 2 (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 21 (3) ، 54.

تان ، ب. (1999). التلاعب بمتغيرات برنامج تدريب المقاومة لتحسين القوة القصوى لدى الرجال: مراجعة (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 13 (3) ، 289-304.
X ،Schelling & ،J.، González-Calleja ،N.، Terrados. (2011). القواعد الفسيولوجية المشتركة للرياضات الجماعية. المجلة الأندلسية للطب الرياضي ، 4 (2) ، 84-88.
تيلين ، إم إن إيه ، وبيشوب ، د. (2009). العوامل التي تعدل تقوية ما بعد التنشيط وتأثيرها على أداء الأنشطة التفجيرية اللاحقة (الترجمة الخاصة). الطب الرياضي، 39 (2) ، 147-166.
ويلاردسون ، جي إم ، وبوركيت ، إل إن (2008). تأثير فترات الراحة المختلفة بين المجموعات على مكونات الحجم ومكاسب القوة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 22 (1) ، 146-152.
ويلاردسون ، جي إم (2006). مراجعة موجزة: العوامل التي تؤثر على طول فترة الراحة بين مجموعات تمارين المقاومة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 20 (4) ، 978-984.
ويلسون ، ج.د ، دوجيرتي ، سي.ب. ، أيرلندا ، إم إل ، وديفيز ، آي إم (2005). الثبات الأساسي وعلاقته بوظيفة الطرف السفلي والإصابة (ترجمة خاصة). مجلة الأكاديمية الأمريكية لجراحي العظام ، 13 (5) ، 316-325.
ويلسون ، جي إم ، دنكان ، إن إم ، مارين ، بي جيه ، براون ، إل إي ، لوينيك ، جي بي ، ويلسون ، إس إم ، وأوجرينوفيتش ، سي (2013). التحليل التلوي لتقوية وقوة ما بعد التنشيط: تأثيرات نشاط التكييف والحجم والجنس وفترات الراحة وحالة التدريب (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 27 (3) ، 854-859.
وودز ، ك. ، بيشوب ، ب ، آند جونز ، إي (2007). الإحماء والتمدد في الوقاية من إصابة العضلات (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 37 (12) ، 1089-1099.
R.J ،Aughey & ،K.، Ball ،D.J، Bishop ،J.، Zois. (2011). تؤدي عمليات الإحماء عالية الكثافة إلى أداء متفوق لروتين الإحماء الحالي لكرة القدم (ترجمة خاصة). مجلة العلوم والطب في الرياضة ، 14 (6) ، 522-528.