الدورة 2. الإعلام الدوري والتدريب

2.1. عملية التدريب

2.1.1 المفاهيم الأساسية للدورة

مراجعة تاريخية - روما واليونان

منذ بداية تطبيق تمارين القوة العضلية كان السؤال نفسه موجودًا: كيف نحسّن القوة؟ في الأدب يمكننا أن نجد هذه القضية مطروحة منذ العصور القديمة. بالفعل الطبيب والفيلسوف الروماني الشهير غالينوس في القرن الثاني قبل الميلاد في أطروحته "الحفاظ على الصحة" اقترح تصنيفًا مثيرًا للاهتمام للتمارين التي بدأت بتسلسل "تمارين بقوة، ولكن بدون سرعة" ثم تطوير "سرعة مفصولة عن القوة" وأخيرًا "تنفيذ تمارين مكثفة تجمع بين القوة والسرعة". (كما ورد في إيسورين، ف.ب، 2010، ص. 191).

مثال رائع آخر يأتي من اليونان القديمة: المفكر الشهير فيلوستراتو "الأثيني"، أيضًا في القرن الثاني قبل الميلاد، يصف في مقالته جيمناستيكوس، التحضير لدورة أولمبية تتكون من عشرة أشهر من التدريب العام تليها فترة شهر واحد استعدادات محددة في مدينة إليس تحضيرًا للألعاب. من الغريب حقًا تشابه هذه الحالة مع ما نراه اليوم. تسلسلها للأحمال القصيرة والمتوسطة والطويلة، خلال دورات تدريبية مدتها أربعة أيام هي توضيح رائع لنهج الفترة الزمنية في العصر القديم ((كما ورد في إيسورين، ف.ب، 2010).

في القرن الماضي

تم تأسيس أسس الفترة الحديثة في الاتحاد السوفيتي السابق. تم تكليف العلماء والمدربين الروس بنشر نصوص حول فصل العملية التدريبية إلى فترتين: إحداهما عامة مع التركيز على اللياقة القلبية التنفسية، والتنسيق العام والقدرات الرياضية، والأخرى أكثر تحديدًا مع التركيز على التقنيات والتكتيكات الرياضية. ساد هذا التقسيم في الرياضات الجماعية (إيسورين، ف.ب.، 2010)، وحتى اليوم يمكننا أن نرى فيها ميلًا لتقسيم التدريب وفقًا لهذا المنظور. في الخمسينيات من القرن الماضي في روسيا كان هناك العديد من المنشورات التي قدمت الدعم العلمي لهذه الممارسة. ومع ذلك، نشر ماتفييف أول ملخص لهذه التحقيقات في عام 1966؛ مما جعله مؤسس نظرية التدريب الرياضي.

في الوقت الحاضر، يعد تحديد فترة التدريب -باعتبارها "تقسيمًا فرعيًا لموسم التدريب إلى فترات ودورات تدريبية أقصر" (كما ورد في إيسورين، ف.ب، 2010، ص. 192)- جزءًا لا يستغنى عنه في نظرية التدريب.

ما هو التمرين الدوري؟

يشير التمرين الدوري في تدريب القوة إلى التغييرات المخطط لها في متغيرات البرنامج التدريبي: ترتيب التمارين، واختيار التمارين، وعدد المجموعات، وعدد التكرارات لكل مجموعة، وشدّة التدريب، وحجم وعدد التدريبات في اليوم، بحيث تسمح هذه التعديلات بزيادة أداء الرياضيين (فليك، س.ج، 2011). الأهداف الرئيسية للدورة هي: تحسين تكيّف الرياضيين لفترات زمنية قصيرة (مثل أسبوع أو شهر) وأيضًا لفترات طويلة (سنة، دورة أولمبية مدتها أربع سنوات أو مهنة رياضية). في جميع الحالات، يكون الهدف هو الوصول إلى ذروة الأداء في وقت معين من الموسم وتجنب فترات الهضاب (فترات الاستواء) ذات المستوى الرياضي المنخفض (فليك، س.ج، 2011).

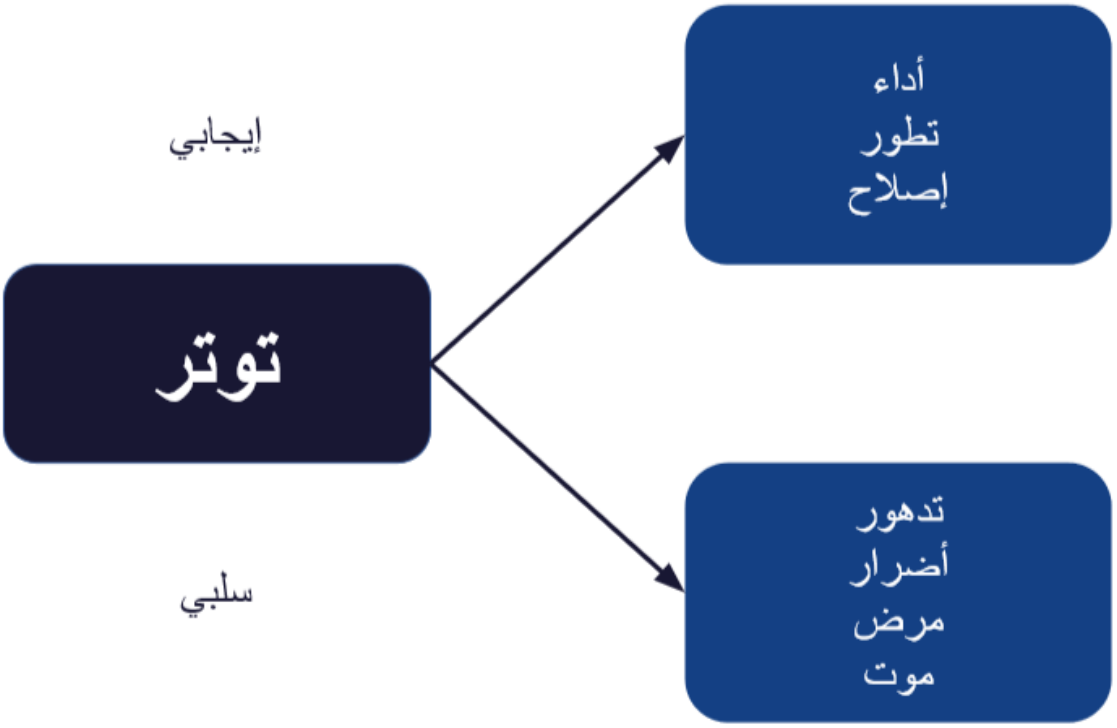
الأساس الفسيولوجي: متلازمة التكيف العامة.

في عام 1936، حدد هانز سيلي نموذجًا جديدًا مفاجئًا تمامًا للوقت من خلال تقديم مقال افترض بموجبه أنه بغض النظر عن طبيعة المنبه الضار فإن الكائن الحي يستجيب بطريقة نمطية. يمثل رد الفعل هذا جهدًا من قبل الجسم للتكيف مع الحالة الجديدة التي يتعرض لها، وأطلق عليها اسم متلازمة التكيف العامة (SAG) (بيرتولا، د.، 2010). تتضمن متلازمة التكيف العامة (SAG) وفقًا لـ سيلي ثلاث مراحل عامة: الأولى تسمى رد فعل الإنذار، والثانية تسمى

مرحلة المقاومة، والثالثة هي مرحلة الاستنفاد. إذا تعرض الجسم لحمل أو "ضغوط" فهناك انخفاض جزئي في قدرة الجسم على التغلب على هذا العنصر ويتم الدخول في مرحلة الإنذار. إذا نجا من هذه المرحلة الأولى واستمر المنبه الضار فإنه يدخل مرحلة ثانية حيث يستقر في وظائفه عند المستويات الطبيعية عمليًا، ويشكل مقاومة. ولكن إذا استمر هذا الوضع في التكاثر يدخل الجسم مرحلة ثالثة من الإرهاق. استخدم سيلي مصطلح الإجهاد (الذي يعني التوتر، والضغط، والإكراه) لتحديد الحالة التي يستجيب بها الجسم للعوامل الضارة ("الضغوطات"). تقترح متلازمة التكيف العامة (SAG) أن الكائنات الحية لديها القدرة على التكيف مع البيئات المحيطة بها (سيلي، 1950).

من المهم فهم متلازمة التكيف العامة (SAG) لأنها تشرح التكيفات التي تحدث في عملية تدريب القوة. حدد سيلي نوعين من الإجهاد: الإجهاد المفيد الذي ينتج عنه النمو، والضغط الضار الذي يسبب التدهور، أو الضرر، أو المرض، أو الوفاة (الشكل 1) (كما ورد في سيف،م س، فرخوشنسكي، ي، 2004).

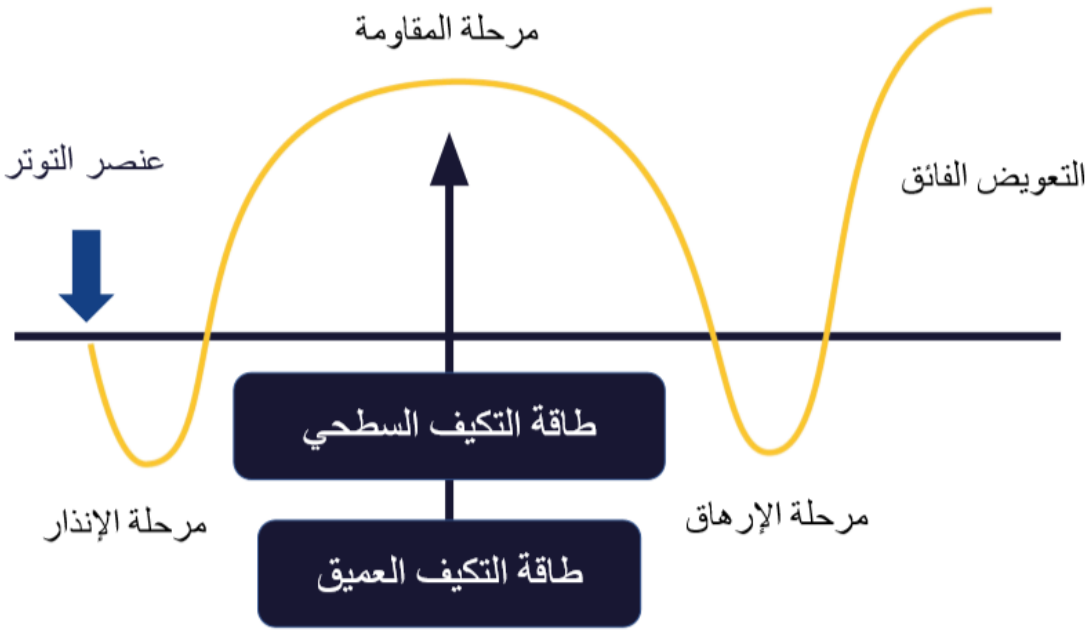
الشكل 1: أنواع مختلفة من التوتر وعواقبها المحتملة حسب سيلي



المصدر: مقتبس من سيف و فرخوشنسكي (2004). التدريب الممتاز، ص 105.

سيسمح التوزيع الدوري الصحيح لتدريب القوة للفرد بالتفاعل المتناغم بين عمليات النمو والإصلاح، في المقابل يجب أن نظل منتبهين للانزعاج أو الألم أو الإصابات الطفيفة لرياضيينا؛ لأن وجودها يشكل مؤشرًا فعالًا للمراحل الأولية من الإجهاد الضار (سيف،م س، فرخوشنسكي، ي، 2004).

الشكل 2: نموذج سيلي لمتلازمة التكيف العامة



المصدر: مقتبس من سيف و فرخوشنسكي (2004). التدريب الممتاز، ص 107.

مبادئ فترات التمرين الدوري:

مبدأ الحمل الزائد التدريجي

وفقًا للأساطير اليونانية، كان ميلو دي كريتا أول شخص يطبّق مبدأ الحمل الزائد التدريجي ليصبح أقوى رجل في العالم. بدأ ميلو في رفع وحمل عِجْلٍ لمسافة كيلومتر واحد كل يوم. كلما كبر العجل أصبح ميلو أقوى. بعد فترة، أصبح العجل ثورًا كبيرًا جدًا وأصبح ميلو أقوى رجل في العالم في ذلك الوقت بفضل التقدم الطويل الأمد (بمبه، ت. وبتسيكللي، س.، 2015). التحسن في الأداء هو نتيجة مباشرة لجودة التدريب. من البداية إلى النخبة، يجب زيادة الحمل تدريجيًا وفقًا للقدرات الفسيولوجية والنفسية للرياضي. يتطلب أي تغيير جذري في الأداء الرياضي فترة طويلة من التدريب والتكيّف. وبنفس الطريقة التي يتفاعل بها جسم الرياضي من الناحية الفسيولوجية فإن الجهاز العصبي ووظائفه التنسيقية والتكيّف النفسي للتعامل مع الضغوطات الجديدة تتقدم تدريجيًا (بمبه، ت. وبتسيكللي، س.، 2015).

مبدأ التنوع

يتطلب التدريب المعاصر ساعات عديدة من العمل من طرف الرياضي. يتغير حجم وشدة التدريب باستمرار وتتكرر التمارين عدة مرات. لتحقيق أداء عالٍ يجب أن يتجاوز اللاعب حد ال: 1000 ساعة من التدريب سنويًا (بمبه، ت. وبتسيكللي، س.، 2015). الرتابة والملل الذي يمكن أن يسببه كل هذا العمل التدريبي يصبح عقبات أمام التحفيز. إلى جانب كل هذا، يجب إضافة، يعتبر أداء نفس التمارين بنفس الكثافة والحجم لفترات طويلة من الوقت يمكن أن يؤدي إلى إصابات مفرطة (كريمر، دبليو جي إي فليك، إس، 2007).

لمواجهة هذا، يُقترح تعديل المتغيرات لإثراء عملية التدريب. من طرق القيام بذلك: التدريبات البديلة، وتنويع السلسلة، والتكرار، ونوع الأداة التي سيتم استخدامها، ونوع الحركة العضلية وسرعتها، مع الوضع في الاعتبار دائمًا مرحلة السنة التي تتم فيها، والهدف الذي يسعى إليه التدريب.

مبدأ الفردية

يعتبر كل رياضي شخصًا فريدًا من نوعه وليس له مثيل، بالتالي استلزم معاملته وفقًا لقدراته، وإمكانياته، وبيئته. غالبًا ما يحاول المدربون تطبيق البرامج التدريبية للرياضيين الأبطال الآخرين على لاعبيهم متجاهلين احتياجات وخبرات وخصائص لاعبيهم، بل الأسوأ من ذلك أنهم يدخلون خطط تدريب من لاعبين آخرين لهم مسار احترافي أطول بكثير في برامج اللاعبين الشباب. ومع ذلك، حتى اللاعبين الذين لديهم إمكانيات أداء متشابهة قد يكون لديهم قدرات مختلفة لتحمل التدريب.

القدرة على التعافي هي أيضًا عامل تفاضلي يجب مراعاته بين الرياضيين. عند اقتراح برنامج عمل يجب مراعاة نمط الحياة، والعوامل العاطفية، والاجتماعية - العاطفية التي تحيط بالرياضي؛ لأنها ستؤثر على القدرة على استيعابه التدريب.

مبدأ الخصوصية

لكي يكون التدريب فعالًا يجب أن يوفر تكيّفات محددة للرياضة التي تمارس مع الوضع في الاعتبار أنه كلما كان التحفيز أكثر دقّة زاد العبء على الجهاز العضلي الهيكلي، وبالتالي يجب إيلاء المزيد من الاهتمام لحجم وكثافة والتعافي هذه المحفزات.

القوانين الخمسة لتدريب القوة

وفقًا لـ (بمبه، وبتسيكللي، 2015)، هناك خمسة قوانين لا يمكن تجاهلها في تدريب القوة لضمان تكيّف اللاعب وحمايته من الإصابات. هذه القوانين هي:

1) تطوير نطاق الحركة المشتركة:

- يجب أداء معظم التمارين في النطاق الأمثل للحركة في المفاصل مثل الورك، والركبة، والكاحل. قبل كل شيء، يجب التأكيد على ثني أخمصي وعطف ظهري خلال المراحل الأولى من التسخين الرياضي.

2) تنمية قوة الأوتار:

- إن سوء فهم مبدأ الخصوصية أو عدم وجود رؤية بعيدة المدى يجعل المدربين يهملون التقوية الصحيحة للأوتار والأربطة. بدون تكيّفه التشريحي قد يؤدي التدريب المكثف إلى الإصابة. بينما يؤدي التدريب بشكل صحيح إلى زيادة قطر وحجم عضلاتهم، وبالتالي تحسين قدرتهم على تحمل التوتر والالتواء.

3) تطوير القوة الأساسية:

- تكون الذراعان والساقان بنفس قوة اللب الجوهري (سنقوم بتطوير هذا في الوحدة الثالثة). يجب أن يركز برنامج التدريب الصحيح أولًا على تقوية النواة قبل التدريب على حركات أخرى. تعمل هذه العضلات من خلال امتصاص تأثيرات القفزات، أو الارتدادات، أو تدريبات القفز البليومترية أثناء تثبيت الجسم، وتمثيل اتحاد أو ناقل القوى بين الأعضاء المختلفة في حركات معقدة.

4) تطوير المثبتات:

• العضلات التي تطور حركة أساسية تكون أكثر كفاءة إذا ما كان لديها مثبتات قوية. تنقبض هذه العضلات بانقباض متساوي القياس لتثبيت المفصل حتى يتمكن جزء آخر من الجسم و العمل. تمنع المثبتات التي يتم تحفيزها بشكل سيئ قدرة العضلات الكبيرة على العمل.

5) التدريب على الحركات لا على العضلات:

• تسعى الرياضة الجماعية إلى أهداف مختلفة عن أهداف كمال الأجسام. يهدف تدريب القوة في الرياضات الجماعية إلى تعزيز أداء الرياضي في اللعبة وتحسين مهاراته، ويحدث هذا إذا تمكنّا من محاكاة تلك المهام في التدريب. نحن نعلم أن تقنيات اللعبة عبارة عن حركات معقدة متعددة الأجزاء تحدث في معظم الأحيان بشكل غير متوقع.

سولي فورتو (2008) يقول:

تقسم الفترة الزمنية الموسم إلى دورات (واحدة أو اثنتين)، والتي بدورها تقسم إلى فترات. كل فترة تسعى لاكتساب شكل رياضي. على وجه التحديد، تهدف الفترة التحضيرية إلى الحصول على الشكل الرياضي، في حين تسعى الفترة التنافسية إلى الحفاظ على أقصى شكل وفترة انتقالية لتجنب الخسارة النسبية لها. تتكون كل فترة من مراحل تدريب مختلفة، حيث يتم تطبيق الحمل بانتظام بمرور الوقت.

يتكون الموسم من المراحل التالية:

أ) ما قبل الموسم: مرحلة الإعداد التي تهدف إلى الحصول على الشكل الرياضي للتمكن من بدء التقويم التنافسي بكل ثقة. بشكل عام -في الرياضات الجماعية- تستمر من ستة إلى ثمانية أسابيع.

ب) مرحلة المنافسة أو الدوري: يتم تطوير التقويم التنافسي، وتتميز هذه المرحلة بتقديم مسابقة واحدة أو اثنتين كل أسبوع. الغرض منها هو تحقيق حالة من الشكل المستقر المرتفع الذي يمكن - حسب أهمية اللعبة- أن يتطور نحو حالة الأداء الأقصى. مدته تتراوح من 6 إلى 9 أشهر.

ج) مرحلة التجديد: يتم تطبيقها بمجرد انتهاء الدوري وتهدف إلى استعادة اللاعب جسديًا ونفسيًا. كما يقدم هدفًا للنظافة الوقائية حيث يتم تطبيق لوازم العلاج والنقاهة. (ص 177).

2.1.2 الفترة الخطية مقابل الفترة الخطية المتموجة

أثبتت فترة التدريب فاعليتها في الأداء الرياضي والتدريب الترفيهي وفي مجال إعادة التأهيل. وجد ريا وألدرمان (2004) في تحليل تلوي لأكثر من 100 دراسة أجريت من عام 1962 إلى عام 2000 أن برامج التدريب الدوري تولد قوة ومكاسب طاقة أكبر من البرامج غير الدورية. حتى مع نفس الحجم والشدة، وجد المؤلفون أن التدريبات الدورية أدت إلى زيادة القوة والطاقة عن التدريبات غير الدورية.

عادة ما يتم تصميم برامج التدريب الدورية وفقًا لنموذجين مختلفين للغاية: النموذج الخطي والنموذج المتموج. يتميز النموذج الخطي بالبدء بحجم ابتدائي مرتفع وكثافة منخفضة، ومع تقدم التدريب ينخفض الحجم وتزداد الشدة من أجل زيادة المكاسب في القوة أو والطاقة، أو كليهما (فليك، س، 2011). تستغرق خطط التدريب هذه عدة أشهر حتى

تكتمل. في برنامج خطي نموذجي تستمر الفترات من أربعة إلى ستة أسابيع في منطقة معينة؛ على سبيل المثال، 1 إلى ،6 من 8 إلى 12 تكرير لكل مجموعة. ضمن هذا النوع من الفترة الزمنية توجد مراحل مختلفة لكل منها هدف واسم محدد: تضخم، وأقصى قوة، وأقصى قوة / طاقة، والقوة. تحاول معظم البرامج من هذا النوع بلوغ ذروتها في مكاسب القوة قبل دخول مرحلة الطاقة (فليك، س، 2011).

تتطلب فترة التموج -وتسمى أيضًا غير الخطية- اختلافات ثابتة في الكثافة والحجم خلال دورات من سبعة إلى عشرة أيام من العمل، يتم فيها تناوب بروتوكولات التدريب للجهاز العصبي العضلي (كريمر، و. جاي. وفليك.، 2007). بهذه الطريقة تختلف مناطق التدريب مع تقدم التدريب، أي أن عدد التكرارات والسلسلة يختلف من جلسة إلى أخرى. يستخدم النمط الأبسط الذي يجب اتباعه في هذه الأنواع من الجداول ثلاث مناطق: من 4 إلى 6، ومن 8 إلى 10، ومن 12 إلى 15 تكرارًا كحد أقصى في إجمالي ثلاث تدريبات أسبوعية، وتدريب كل منطقة مرة واحدة في الأسبوع (فليك، س. جاي، 2011).

ريا، بول، فيليبس إي وبوركيت (2002)، بغرض مقارنة مكاسب القوة في شباب الكلية بعد أداء فترات التموج الزمني (OP) أو الفترات الزمنية الخطية (LP) تم تقسيم 20 رجلًا في عمر 21 عامًا إلى مجموعتين وتقييمهم في تمارين الضغط المسطح والضغط على الساق. تألف التدريب من أداء ثلاث مجموعات من التمرينين اللذين تم اختبارهما ثلاث مرات في الأسبوع لمدة 12 أسبوعًا. قامت مجموعة الفترات الزمنية الخطية (LP) بإجراء 8 عمليات تكرار لكل مجموعة خلال الأسابيع من الأول إلى الرابع، و6 عمليات تكرار في الأسابيع من الخامس إلى الثامن، و4 عمليات تكرار خلال الأسابيع من التاسع إلى الثاني عشر. بينما غيرت مجموعة فترات التموج الزمني (OP) تدريباتها خلال الاثني عشر أسبوعًا على النحو التالي: 8 تكرارات يوم الاثنين، 6 تكرارات يوم الأربعاء و4 تكرارات يوم الجمعة. بعد اثني عشر أسبوعًا من التدريب حسنت المجموعتان قوتهما بشكل ملحوظ، على الرغم من أن مجموعة فترات التموج الزمني (OP) كانت الأفضل بشكل واضح بين المجموعتين. نوضح النتائج في الجدول التالي:

الجدول 1: تجربة ريا وآخرون. (2002)

	أسبوع واحد: إجمالي 1 كجم الضغط المسطح	أسبوع واحد: 12 كجم إجمالي الضغط المسطح	النسبة المئوية للتغيير من الضغط المسطح من 1 إلى 12 أسبوعًا	أسبوع واحد: 1 كجم تمارين ضغط الساق الكلية	تمرين ضغط الساق الكلية بوزن 12 كجم لمدة أسبوع	النسبة المئوية لتغيير ضغط الساق من 1 إلى 12 أسبوعًا
خطي	83,41 (± 12,86)	94,55 (± 10,72)	14,4 (± 10,4)	266,82 (± 55,38)	331,36 (± 68,18)	25,7 (± 19,0)
تموجي	66,59 (± 19,23)	83,41 (± 20,27)	28,8 (± 19,9)	230,23 (± 65,05)	350,23 (± 80,82)	55,8 (± 22,8)

المصدر: مقتبس من ريا وآخرون، 2002. س. ب.

يستمر البحث الذي يقارن بين هذين النموذجين بشكل عام ما بين تسعة أسابيع وخمسة عشر أسبوعًا. تظهر بعض المقارنات مكاسب قوة أكبر مع فترات التموج الزمني (OP) في طلاب الجامعات، مثل ريا وآخرون. (2002)، ومونتايرو وآخرون. (2009)، في حين أن المقارنات الأخرى لا تقدم فروقًا ذات دلالة إحصائية بين كل فترة. في معظم المقارنات، يكون المشاركون شبابًا لديهم خبرة قليلة أو معدومة في تدريب الوزن، كما هو الحال في كوك وهامر وبيشوب (2009)، وبريستيس، ودي ليما، وفروليني، ودوناتو، وكونتي (2009)، من المتوقع أن تستخلص النتائج بالمزيد من البيانات مع الرياضيين ذوي الخبرة. أشارت دراسة واحدة فقط أجريت مع الرياضيين المدربين (لاعبي كرة القدم في الجامعات الأمريكية) (هوفمان وآخرون.، 2009) إلى أن فترات التموج الزمني (OP) مساوية أو ربما أكثر فاعلية من الفترات الزمنية الخطية (LP) بهدف تضخيم مكاسب القوة.

لا يبدو أن القوة العضلية والوزن وتكوين الجسم تظهر أيضًا اختلافات كبيرة بعد إجراء كلتا الفترتين (ريا وآخرون، 2002؛ هوفمان وآخرون، 2009؛ كوك وآخرون، 2009؛ مونتيرو وآخرون، 2009؛ بريستيس وآخرون. آل، 2009).

فترة التموج المرنة

إنها طريقة جديدة نسبيًا للدورة التي تستخدم النموذج غير الخطي، لكن التغييرات في التدريب مسموح بها، بناءً على استعداد الرياضي للتدريب في منطقة معينة. يتم اتخاذ قرار تغيير التدريب من منطقة محددة إلى أخرى بناءً على أنواع مختلفة من البيانات. على سبيل المثال: يمكن أن يساعد إجراء اختبار ما قبل التمرين مثل القفز العمودي والوثب الطويل و / أو رمي الكرة الطبية قبل دقائق قليلة من بدء العمل في تحديد مدى استعداد اللاعب للتدريب في منطقة معينة. يمكن أيضًا مراقبة السلسلة الأولى من التمارين الأولي لتحديد المنطقة التي يجب العمل فيها أثناء الجلسة (فلك، س. ج.، 2011).

على سبيل المثال: إذا لم يصل الرياضي إلى 90٪ على الأقل من قيمته القصوى السابقة في قفزة عمودية تم إجراؤها قبل بداية التدريب فقد يكون في حالة إجهاد. يمكن إثبات نفس الشيء إذا أجرى الفرد في بداية الجلسة 7 تكرارات لتمرين معين بنفس الوزن الذي ينفذ به عادةً 10 مرات. يمكن أن يكون التعب أو العوامل الفسيولوجية الأخرى مثل ألم العضلات المتأخر (DOMS) أو الإجهاد النفسي عوامل محددة في عدم قدرة الرياضي على التدريب في حالة الاستعداد القصوى.

مهما كان السبب، إذا تمت برمجة تدريب متوسط الشدة وحجم متوسط (على سبيل المثال: أربع مجموعات من 10 إلى 12 تكرارًا) ولم يكن الرياضي مهيأً فحينئذ يجب استبدال منطقة التدريب بمنطقة مختلفة (على سبيل المثال: ثلاثة مجموعات من 12 إلى 15 تكرار). من الممكن أيضًا التغيير في الاتجاه المعاكس، أي إذا تمت برمجة التدريب في منطقة ذات حدة منخفضة وحجم كبير وبلغت الاختبارات السابقة 100٪ من القفزة العمودية فهذا يشير إلى أنه يمكن تغييرها إلى منطقة ذات حدة عالية من 4 إلى 6 عمليات تكرارية نظرًا لعدم وجود مؤشر على الإرهاق، وهناك إمكانية لإجراء تدريب عالي الكثافة (كريمر، و. ج. وفليك، س. ج.، 2007).

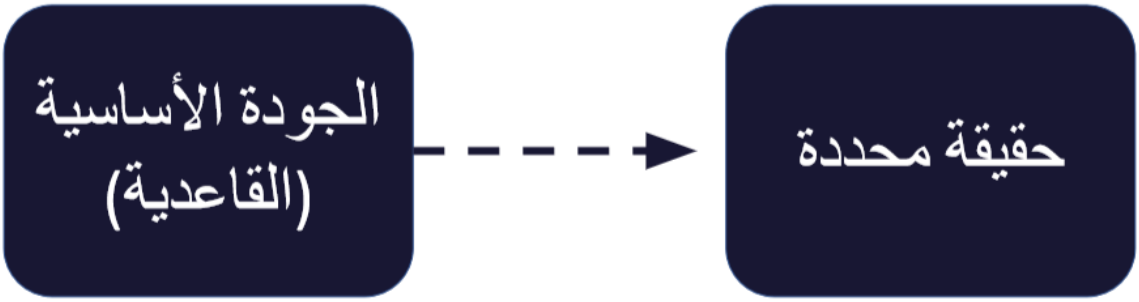
شيمانو وآخرون. (2006) أجرى بحثًا على لاعبي كرة قدم جامعيين باستخدام الفترات الزمنية المتموجة (OP) المرنة على مدار 16 أسبوعًا. تم تعديل جلسات القوة بناءً على التقييم الشخصي للمدربين وعلى معدل ضربات القلب أثناء التدريبات الفنية والتكتيكية والمباريات. لم يحافظ اللاعبون على قيم القفز العمودي والركض القصير واستهلاك الأكسجين طوال الموسم فحسب بل حققوا أيضًا زيادات كبيرة في الكتلة الخالية من الدهون وقوة العضلات (17٪ للجزء العلوي من الجسم و11٪ في قفزات الحمل).

2.1.3 مستويات المنهج (مقتبس من سيرول لو، 1994)

إذا احتجنا إلى لاعب لتطبيق قدر معين من القوة على فعل حركي معين (على سبيل المثال: رمية في كرة اليد) فلا بد أنه قد مر بسلسلة من مراحل التدريب السابقة، التي سنطلق عليها "مستويات المنهج ".

الشكل 3: مستويات المنهج

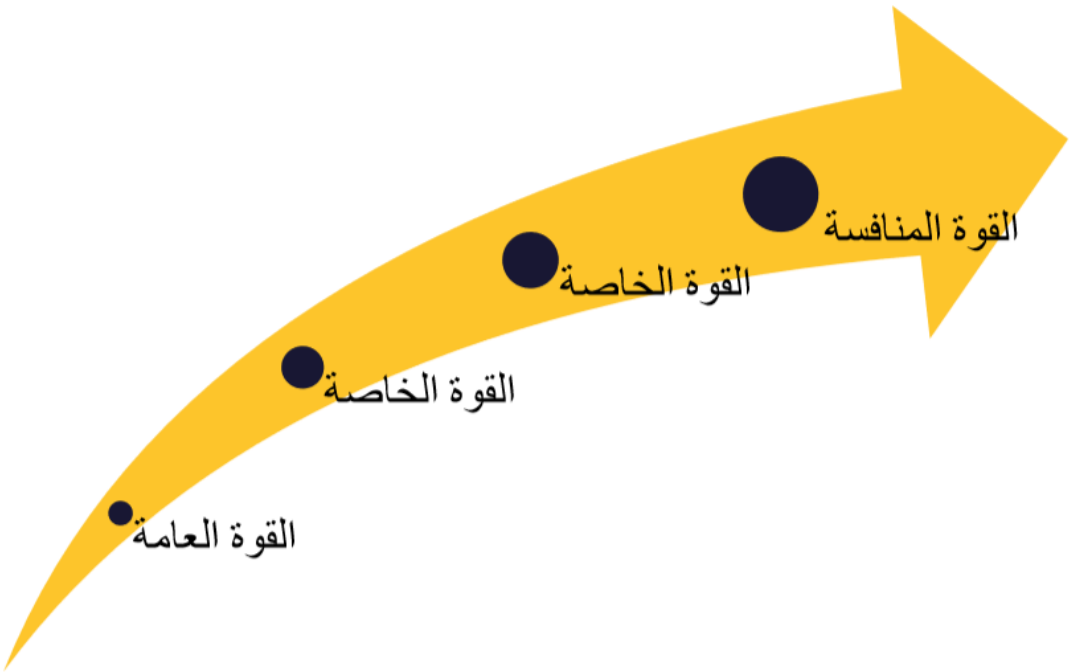
مستويات المنهج



المصدر: مقتبس من سيرول لو، 1994، ص. 14.

وفقًا لـ سيرول لو (1994)، هناك أربعة مستويات للتقريب تحدد خصوصية مهمة فيما يتعلق بإجراء لعبة معينة. ستسمح لنا هذه المستويات بذلك عند التخطيط والبرمجة وتنظيم المحتويات. هذه المستويات هي: القوة العامة، والقوة الموجهة، والقوة الخاصة، وقوة المنافسة.

الشكل 4: أربعة مستويات من المنهج



المصدر: مقتبس من سيرول لو، 1994، ص. 14.

في كل مستوى يمكننا إنشاء ثلاث فئات من القوة المقابلة للرياضة المعالجة؛ في حالة كرة اليد أو كرة السلة:

قوة القتال والجري: القتال على الموقع، تغيير الاتجاه، واحد مقابل واحد.

قوة القفز: كرات مرتدة، رميات، إدخالات التسجيل، أو صد تسديدة من الخصم.

قوة الرمي والتمرير: بيد واحدة وبتقنيتين مختلفتين.

من ناحية أخرى، من المهم جدًا التمييز بين ثلاثة أنواع من التمارين عند تصميم مهمة:

- قاعدي أو أساسي: إنه ذو أهمية كبيرة؛ لأنه نقطة البداية لمزيد من العمل.
- التطبيق أو الاستيعاب: محاولات لتحويل التمرين الأساسي إلى الإجراء الفني المطلوب تحسينه.
- مكمل أو تعويضي: يهدف إلى التخفيف أو التخفيف من عدوانية التمارين السابقة، والتي غالبًا ما تكون ضارة بالجهاز العظمي المفصلي للرياضي.

تسمح البرمجة الصحيحة لمستويات النهج للمدرب بما يلي:

- o تطوير جوانب التنسيق بشكل أكثر فاعلية في تصرفات اللاعبين.
- o الوصول إلى حالات أعلى من الأداء من حيث الشكل والحفاظ عليها لفترة أطول.
- o تحديد مناطق التفتيش وتقييم أداء اللاعبين.

المستوى الأول: القوة العامة

يتم تطوير على جميع أنواع مظاهر القوة التي لا يتعين بالضرورة أن تكون خاصة بالرياضة المعنية.

تم تكوين هذا المستوى على النحو التالي:

الجدول 2: خصائص المستوى الأول، القوة العامة

• يتم تطوير القوة بطريقة تحليلية لمجموعات العضلات التي تقوم بعمل حركي معين وتلك التي تتعاون في المفاصل المتقاربة.
• شروط تقلص العضلات المتعددة
• أوضاع الجسم ليست متشابهة، أو لا تشبه إلى حد بعيد حركة اللعبة
• ظروف السرعة متنوعة، ولكن تشابه هيكل الحركة المطلوب تنفيذها.
• يجب أن تكون الأحمال الزائدة مختلفة ولكنها دائمًا أعلى من تلك الموجودة في الحركة بقدر يسمح بزيادة القوة في هذا المركب العضلي
• ستكون الأدوات المستخدمة متنوعة ومختلفة عن اللعبة المحددة.
• يجب أن تكون المهام ذات قيمة عالية لضبط النفس بعناصر ضمنية قليلة أو بدونها
• هناك مكون تنسيق غير محدد للجوانب الأساسية

المصدر: مقتبس من سيرول (1994)، ص. 16.

المستوى الثاني: القوة الموجهة

يسمح بتحسين أداء العمل الفني التكتيكي العام عن طريق زيادة القوة. يتم الحفاظ على جميع أنواع نشاطات القوة، ولكن تعامل مع اللعبة بنقل نسبي.

الجدول 3: المستوى الثاني، القوة الموجهة

• التطور العالمي للقوة في السلاسل الحركية التي تشكل كل مجموعة من الإيماءات، والرمي، والقفز، إلخ.
• شروط التعاقد أقرب إلى الشروط المحددة أو مكمّلة لها.
• أوضاع الجسم للمنفذ أكثر تشابهًا مع تلك الموجودة في اللعبة.
• ظروف السرعة قريبة جدًا من الظروف المحددة.
• يجب أن يكون التحميل الزائد أعلى ولكن أقرب بكثير إلى حركة اللعبة للسماح بزيادة السرعة اللاحقة.
• قد تكون الأدوات متنوعة ولكنها أكثر تشابهًا مع الأدوات المحددة، لتحفيز نقاط الاتصال.
• يتم تقليل ضبط النفس من خلال زيادة السيطرة عن طريق الاستيعاب الخارجي وتظهر عناصر من تكتيكات الاتصال.
• يتم تقليل ضبط النفس من خلال زيادة التحكم عن طريق الاستيعاب الخارجي وتظهر العناصر التكتيكية الأساسية.
• تستوعب مكونات التنسيق مهارات حركية محددة.

المصدر: مقتبس من سيرول (1994)، ص. 16.

المستوى الثالث: قوة خاصة

يتم العمل على أكثر المظاهر المميزة للرياضة المعنية. في كرة السلة -على سبيل المثال- القوة المتفجرة للقبض على المرتدة أو التدخل. يجب أن ينسق العمل عمل اللعبة.

الجدول 4: المستوى الثالث، القوة الخاصة

• التطوير العالمي للجودة من خلال التأكيد على جزء من السلسلة الحركية المحددة لكل إيماءة.
• شروط التقلص متطابقة أو أقرب ما يمكن.
• مواقف الجسم المتشابهة والصعبة فيما يتعلق بالتصرفات العامة أو القطعية، نتيجة المهام السابقة.
• ظروف سرعة متطابقة أو أعلى، إذا أمكن.
• حمل زائد يساوي، أو أقل من السرعة.
• أدوات متطابقة أو ذات تصميم وحجم يناسب نقاط الاتصال.
• ارتفاع ضبط النفس وطلب الاستيعاب الخارجي عالٍ للغاية مع عناصر تكتيكية معقدة.
• يجب أن يكون المكون التنسيقي متفوقًا على احتياجات المهمة المحددة.

المصدر: مقتبس من سيرول (1994)، ص. 17.

المستوى الرابع: قوة المنافسة

يجب تطوير هذا المستوى في وقت واحد من قبل المدرب البدني والمدرب؛ لأن العناصر التكتيكية ضرورية. إنها تدريبات في موقف حقيقي أو محاكاته بقصد تكرار إيماءات اللعبة حيث تتدخل القوة بشكل أساسي. يجب أن يكون العبء المراد استعماله (على سبيل المثال: كرة، أو شريك، أو منافس) هو العبء الذي يجب تعبئته عن طريق المنافسة.

في مواقف اللعبة "المحاكاة" الحقيقية، يتم تضخيم بعض معلمات اللعبة، في محاولة للتأكيد على تسلسل معين تكون فيه القوة ضرورية حتى تتمكن من حلّها في ظل الظروف المحددة. يؤكد الرمي من "مسافة X" فقط على إظهار قوة الرمية، وإذا تم ذلك في وضع لعبة حقيقي فإنه يشكل تمرينًا على المنافسة لتحسين هذه الجودة. يجب أن نضع في اعتبارنا أن هذه التمارين في حد ذاتها قادرة على تحسين القوة بشكل كبير، لكنها تسبب ركودًا في تحسين الجودة عند ممارستها فقط. وبالمثل، فمن الصعب للغاية الحفاظ على المستوى الذي تم الوصول إليه والتحكم فيه طوال الوقت، ليس فقط في الموسم بأكمله، ولكن أيضًا طوال سنوات

اللاعب؛ لذلك يجب أن توضع التمارين التنافسية التي يتم إجراؤها غالبًا "دون وعي" من قبل بعض المدربين في الاعتبار لتقييم تدريب القوة، ويجب بالضرورة الحفاظ على نسب معينة مع تمارين المستوى الثالث، والتي هي أقرب ناقلي قدرة القوة من أصلها في التدريبات العامة. (سيرولو، 1994، ص 19).

في الوقت الحاضر، يقترح شيلينغ (2009) أن تتكيف مستويات التقريب مع هذا الهيكل الجديد:

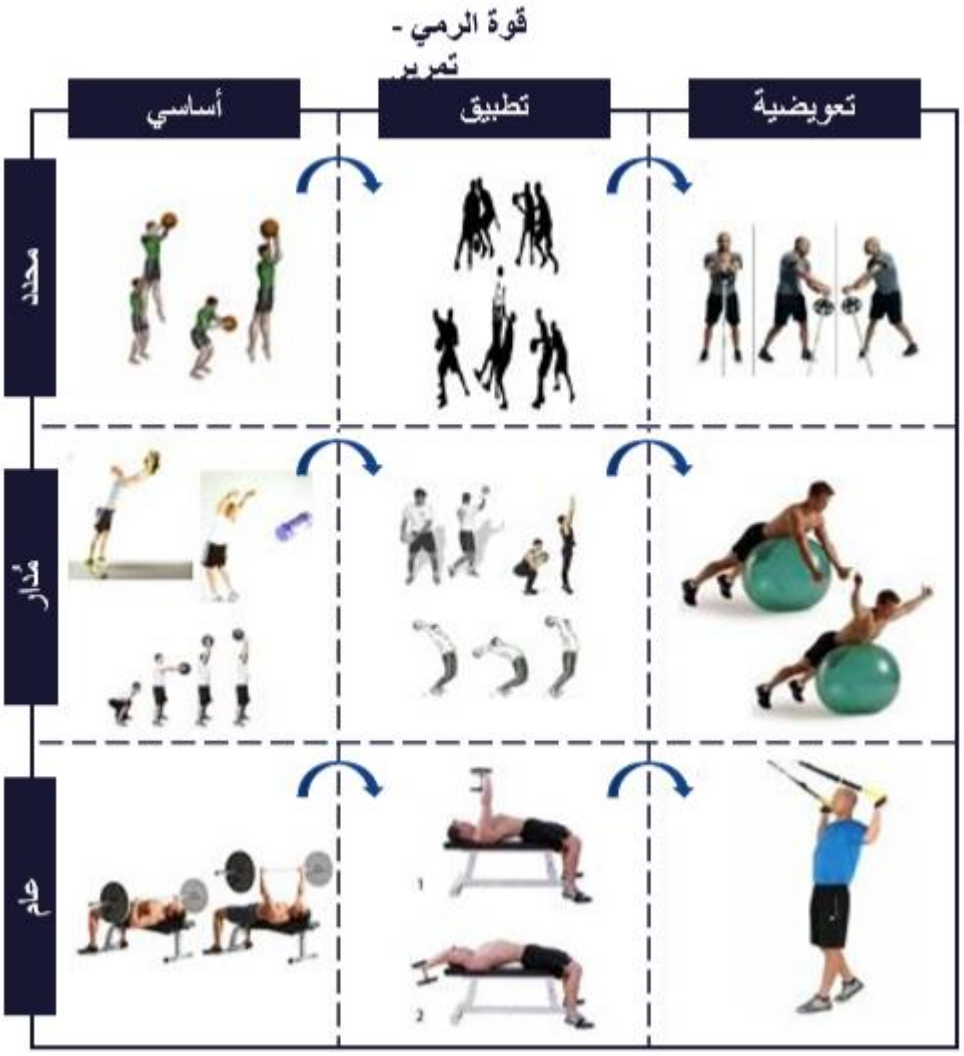
الشكل 5: مستويات تقريبية لشيلنج (2009)

		المنهجية			النهج المتّبع	التوجه
التقدم لتطوير عنصر اللعبة من الحالة المادية إلى الحالة المتطابقة	جلسات المسار	المسار الجماعي	**لعبة حقيقية** مع أو بدون جائزة لمحتوى أو مفهوم		المستوى الخامس (مباراة حقيقية)	منافس
			العنصر الفني + اتخاذ القرار حدد القرارات المحتملة مسبقًا		المستوى الرابع (مجموعات صغيرة)	مميز
		مسار فردي	**جلسة فنية (مع / بدون كرة)** بدون اتخاذ قرار (أو بسيط)		المستوى الثالث (تقني)	موجه
	الجلسات البدنية (مسار أم لا)		**نفس الحركة الفنية** تحميلات زائدة صغيرة (كوابح مرنة)		المستوى الثاني (المادي - التقني)	
			على غرار الحركة الفنية حمل زائد		المستوى الأول (هيكلي مشروط)	عام
			عمل العضلات المشاركة في الإيماءة لا يوجد تشابه في الحركة		المستوى 0 + (موجه)	
			عمل العضلات المشاركة في الإيماءة مكمل / تعويضي		المستوى 0 - (غير موجه)	

المصدر: مقتبس من شيلنغ، (2009). ص. 20.

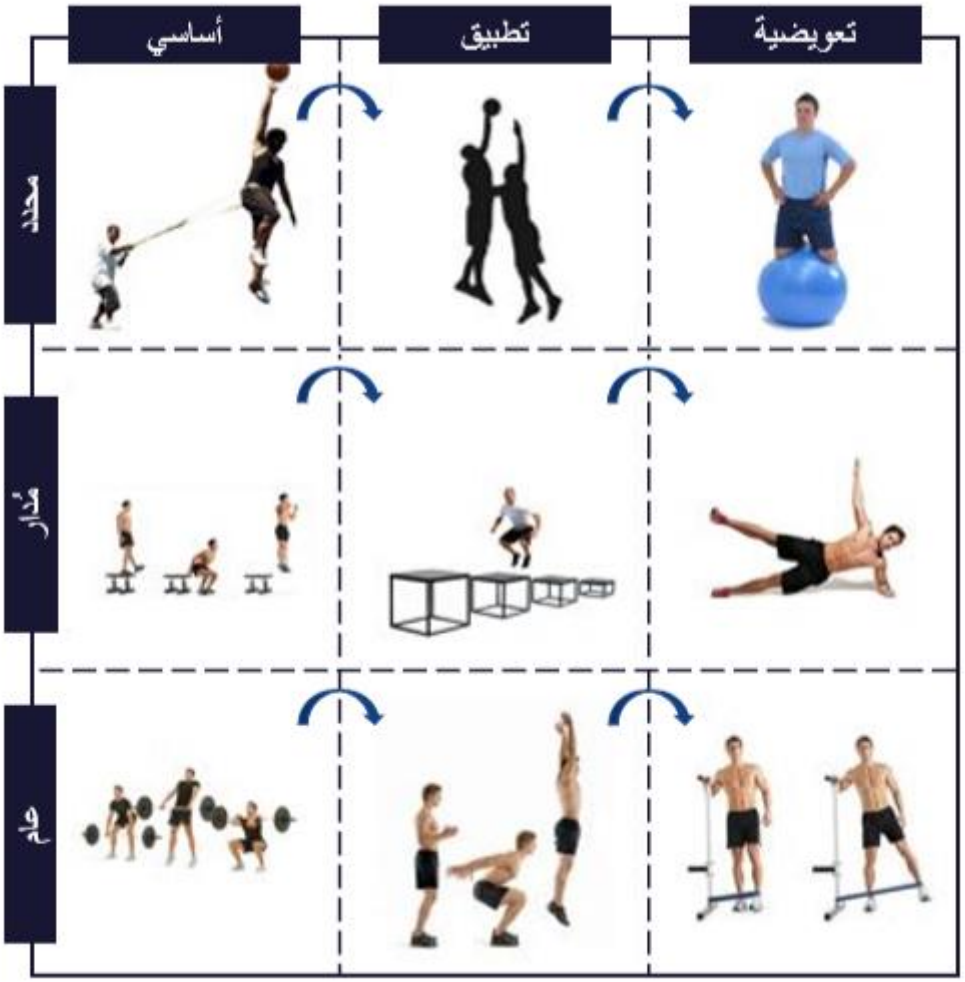
2.1.4 مثال تطبيقي من مستويات نهج (كرة السلة)

الشكل 6: قوة تمرير الرمي



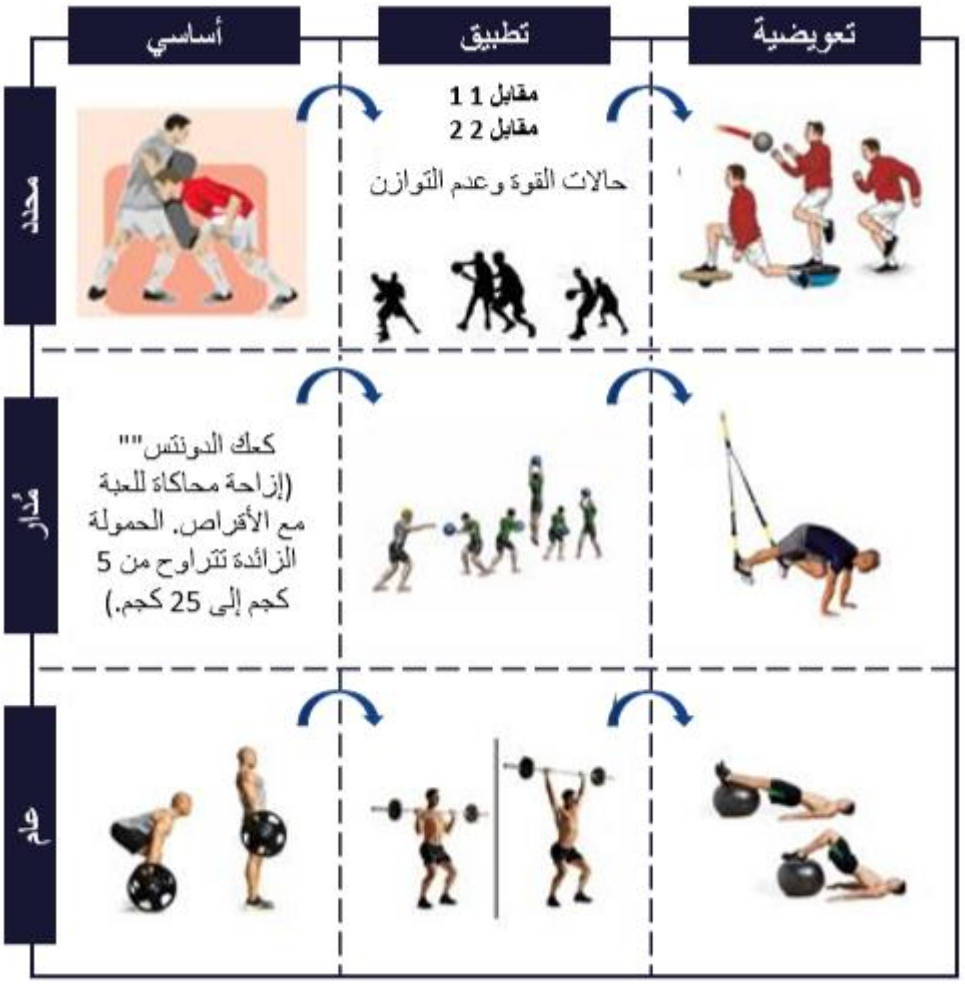
المصدر: توضيح خاص استنادًا إلى سيرول لو، 1990، ص. 31-35.

الشكل 7: قوة القفز



المصدر: توضيح خاص استنادًا إلى سيرول لو، 1990، ص. 31-35.

الشكل 8: القوة القتالية



المصدر: شرح خاص استنادًا إلى سيرول لو، 1990، ص. 31-35.

لفهم الاقتراح بشكل أفضل قليلًا ستجد الفيديو التالي المطبق على كرة اليد مفيدًا: https://goo.gl/8zwduq (Jordi Cañadas ، 2014)

2.2. وسائل التدريب

2.2.1 الآلات مقارنة بالوسائل المجانية

في التدريب على اللياقة وجودة الحياة يمكننا القول إن استخدام الآلات أو الوسائل المجانية (مثل القضبان، أو الأقراص، أو كرات الحديد، أو الوسائل الوظيفية غير المستقرة مثل الكرات الفيزيائية أو أحزمة التعليق) لا يفترض فائدة إضافية لأحدهما على الآخر. كلتا الطريقتين تحتوي على إيجابيات وسلبيات؛ على سبيل المثال: تعتبر الأوزان الحرّة غير مكلفة وقابلة للحمل ومتوفرة في أي منطقة تجارية، ويمكن حفظها في حقيبة بسيطة وحملها في أي مكان لاستخدامها قبل أي جلسة تدريب. من ناحية أخرى، تقدم آلة القاعة الرياضية مقاومة محددة تسمح للمستخدم بتحرير تركيز التنفيذ الفني وتنفيذ حركة بسيطة؛ على الرغم من أنها تشغل مساحة كبيرة ولا يمكن نقلها.

يكمن الاختلاف الرئيسي بين هاتين الوسيلتين التدريبيتين في حقيقة أنه باستخدام الوسائط المجانية يمكن للفرد التحرك على مستوى ثلاثي الأبعاد: للأمام وللخلف، وأفقيًا وعموديًا. هذا مهم للغاية؛ لأنه يسمح للرياضي بإعادة إنتاج حركات المباراة. بالإضافة إلى ذلك، فهي لا تنطوي فقط على كتلة عضلية أكبر، ولكن يجب على الرياضي أيضًا العمل على استقرار جسمه مع التغلب على المقاومة. من ناحية أخرى، يزداد خطر الإصابة إذا لم يتم الحفاظ على التقنية المناسبة.

نجد الآلات مثبتة على محور؛ هذا يسمح للفرد بالتحرك في مستوى أو مستويين على الأكثر؛ لذلك يمكن أن يؤدي استخدامه حصريًا إلى نقص التكيف الوظيفي. هذا يحمل مخاطر عالية للإصابة نتيجة عدم التزام عضلات التثبيت التي تم تجاهلها لصالح استخدام هذه الأدوات لتحفيز مجموعات العضلات الكبيرة وبالتالي الزيادة في أوزانها.

على الرغم من أن سوق آلات التدريب قد تطور بشكل ملحوظ في العشرين عامًا الماضية إلا أنه في معظم الصالات الرياضية لا تزال هناك تلك الآلات ذات الأحمال الزائدة المتغيرة، حيث يتم زيادة الحمل عن طريق إضافة أو إزالة اللوحات التي يختلف وزنها بشكل عام بين 5 و10 كجم لكل لوحة. يتم تصنيع هذه الآلات بطريقة موحّدة، حيث يهدف المصنعون إلى تلبية متطلبات السكان الموجهة نحو التدريب على اللياقة البدنية بدلًا من التدريب الرياضي (كابّا، د.، 2000).

نجد المزايا والعيوب التالية لاستخدام هذا النوع من المعدات.

مزايا استخدام آلات المقاومة المتغيرة

1) إنها الوسائل المثلى لتدريب مجموعات عضلية معينة بتأثير مركز.
2) استخدامها أكثر أمانًا لصحة الرياضي من استخدام الوسائط المجانية.
3) بالنسبة للتدريب الجماعي، تقوم الآلات بتبسيط التنظيم والتوزيع في ساحة القاعة الرياضية.
4) زيادة أو تقليل الحمل أمر بسيط للغاية، وهو يقلل من أوقات التدريب.

عيوب استخدام آلات المقاومة المتغيرة

1) يحدث إزاحة الحمل في نطاق محدد مسبقًا ومستقر. في الرياضات الجماعية، تكون الحركات الحركية متغيرة وغير مستقرة.
2) يتم تنفيذ إجراءات حركية بسيطة لا تتعلق بالتنفيذ الفني المعقد للإجراءات الرياضية.

3) سرعات التنفيذ بطيئة نسبيًا؛ مما يجعل إنتاج الطاقة العالية مستحيلًا.

4) يهدف تصنيعها إلى تلبية متطلبات السوق التي يحددها حجم الأشخاص العاديين، بحيث لا يتمكن الرياضيون ذوو القامات الطويلة مثل لاعبي الكرة الطائرة أو لاعبي كرة السلة، والأقصر (الرياضات حسب الفئة - الجودو - المصارعة - الملاكمة) غالبًا من استخدامها.

5) يفترض في كثير من الأحيان زيادة الحمل نسبة عالية جدًا من الزيادة للرياضي من خلال وجود أحمال ثابتة (سبائك من 5 - 10 كجم). في بعض الحالات يكون الرياضيون غير قادرين على تعبئة الحمل الزائد، الذي يحدث عمومًا في الرياضيين المبتدئين الذين يحملون وزنًا خفيفًا.

6) في كثير من المرات، يفترض أن إجمالي الكيلوجرامات التي تسمح الآلة بتعبئتها حافز غير كافٍ للرياضيين الأقوياء.

7) غالبًا ما يكون سعر السوق مرتفعًا جدًا ولا يعني ذلك تحسين جودة التدريب، وبالتالي يصبح اقتناؤها غير منتج.

يجب ألا نفشل في التأكيد على أن هذا التحليل تم تطويره في سياق الرياضات الجماعية؛ إذا كان الغرض هو التدريب من أجل الصحة ونوعية الحياة فإن هذه التقييمات سوف يتم تعديلها بشكل كبير.

تجدر الإشارة إلى أنه من أجل تحديد الوسائل التي يجب استخدامها من الضروري تحليل تكاليف وفوائد كل منها والحفاظ على وجهة نظر متوازنة وموجهة نحو الأهداف التي يسعى التدريب إليها. بينما يجب أن تكون الوسائط الحرة هي حجر الزاوية في أي برنامج تدريبي للقوة تتحول الآلات فيه إلى أدوات رائعة للمساعدة في تطوير مجموعات عضلية معينة تحتاج إلى تعزيز إضافي.

2.2.2 مشتقات رفع الأثقال

يعد رفع الأثقال من الرياضات الكلاسيكية في الألعاب الأولمبية. يتم التنافس عليها بطريقتين تسمى الخطف والنطر (الخطف النظيف والنطر). في الخطف يرفع الرياضي القضيب فوق رأسه في حركة واحدة بسرعة عالية جدًا (1.6 - 1.7 م / ث) (كابا، 2000). في هذا التمرين يقوم رافعو الأثقال بنقل أحمال عالية جدًا تمثل حوالي 2.4 ضعف وزن أجسامهم في الفئات الخفيفة (54 كجم أو أقل) و1.7 مرة في الفئات الأثقل (100 كجم أو أكثر). تضاف الأحمال العالية النازحة إلى سرعة التنفيذ العالية للغاية مما يجعل هذه الحركة مثالية لتطوير مستويات عالية من القوة العضلية.

التمرين الثاني هو النطر النظيف. في هذا التمرين يتم أيضًا رفع القضيب فوق الرأس، ولكن ليس بحركة واحدة وإنما بحركتين. في الحالة الأولى يتم إحضار القضيب من الأرض إلى الكتفين ويسمى محملًا أما في الحركة الثانية فيتم إزاحة القضيب من الكتفين إلى أعلى الرأس. في هذا التمرين يمكن لرافع الأثقال الخبير أن يرفع ما يصل إلى 2.9 ضعف وزن جسمه في الفئات الخفيفة (54 كجم أو أقل) و2.17 مرة في الفئات الثقيلة (100 كجم أو أكثر) (كابّا، د.، 2000).

يُعرف هذا النوع من الحركة بأنه أحد الأنشطة التي تسجل أكبر قوة من جانب الإنسان في تمارين القوة. على سبيل المثال: يمكن أن ينتج رافع 100 كجم 3000 واط من الطاقة المطلقة مقارنة بـ 1100 التي يتم إنشاؤها في القرفصاء (غارهامر، ج.، 1993) نظرًا لقدرة هذه التمارين على توليد مستويات هائلة من القوة، فضلًا عن أنماط حركتها وسرعتها، التي تشبه نسبيًا الأنشطة الرياضية. تعتبر هذه التمارين من أفضل التمارين لزيادة الأداء الرياضي (ستون، 1993).

الجدول 5: الطاقة القصوى الناتجة عن التدريبات المختلفة

القوة القصوى الناتجة عن التدريبات المختلفة		
تمارين	القوة المطلقة بالواط	
	ذكر - 100 كجم	امرأة - 75 كجم
الشوط الثاني	5400	2600
محمل	3000	1750
البداية	2950	1750
وضعية القرفصاء	1100	
الوزن الميت	1100	
الضغط المسطّح	300	

المصدر: مقتبس من هاف، ويتلي، وبوتييجر، 2001.

يبدو أن الأحمال المثلى لتعظيم إنتاج الطاقة في هذا النوع من التمارين تتجاوز 80٪ من الحد الأقصى للتكرار (RM) (غارهامر، ج.، 1993)؛ هذه النسبة العالية متأصلة في طبيعة التمرين (السرعة العالية والقوة الكبيرة المنتجة).

الشكل 9: التمهيد أو البدء

المصدر: مقتبس من بوتشر، ودويتشر، 2004، كما ورد في زاويشة كوخ، 2005، ص 9.

وفقًا للوائح الاتحاد الدولي، عند تنفيذ الخطف يقف الرياضي أمام العارضة، ويمسكها براحة اليد ويثني ركبتيه. من هذا الموضع يتم سحب القضيب بحركة واحدة من الأرض إلى أقصى امتداد لكلا الذراعين فوق الرأس. أثناء الحركة بأكملها يظل القضيب قريبًا جدًا من الجسم ويمكن بدوره أن ينزلق فوق الفخذين. يمكن لأقدام الرياضي فقط لمس المنصة أثناء الحركة بأكملها. يجب أن يظل الوزن -بمجرد رفعه- ثابتًا، أي أن يظل كل من الساقين والذراعين ممتدين بالكامل، وأن تكون القدمان مصطفتين ومتوازيتين. بمجرد أن يعطي الحكم الإشارة يمكن للرياضي إنزال القضيب على منصة المنافسة.

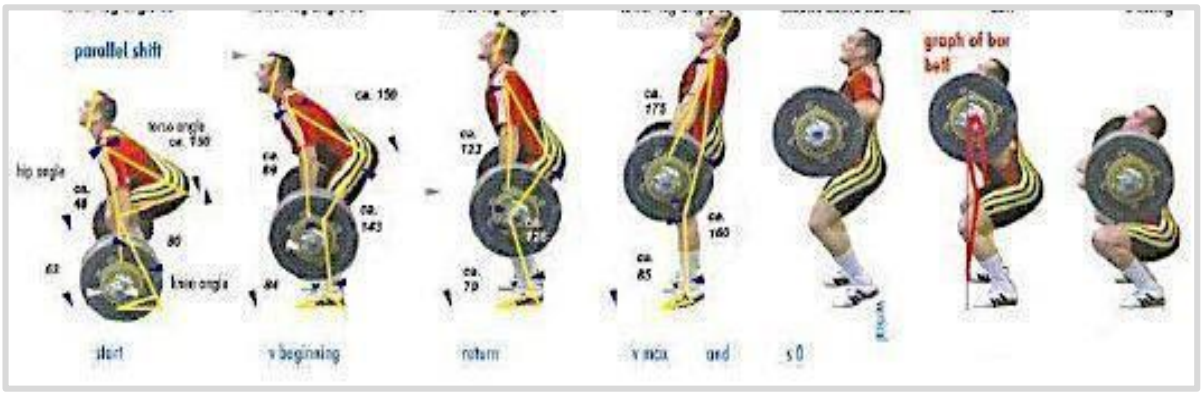
في الفيديو التالي يمكنكم مشاهدة ما نقوم بتطويره هنا:

https://goo.gl/0bNLEp (فرانك روثويل، 2015)

من ناحية أخرى، ينقسم النطر إلى قسمين: نظيف ووقت الجزء الثاني. في الأول (النظيف) يقف الرياضي أمام العارضة، ويمسكها براحة اليد لأسفل (بزاوية أكثر انحدارًا من الخطف) مع ثني الركبة جيدًا. يتم سحبها بحركة واحدة من المنصة إلى الكتفين سواء كنت تقوم بقفزة مقصية أم لا. أثناء هذه الحركة المستمرة يُطلب من القضيب ألا يلمس الصدر قبل التوقف في الوضع النهائي، عادةً على الترقوة أو الصدر مع ثني الذراعين بالكامل. ثم يجب أن تعود أقدام الربّاع إلى وضع

البداية قبل بداية الشوط الثاني. يجب على اللاعب إنهاء الجزء الأول مع وضع القدمين على نفس الخط وتمديد الأرجل بالكامل وأن تكون موازية للجذع والقضيب.

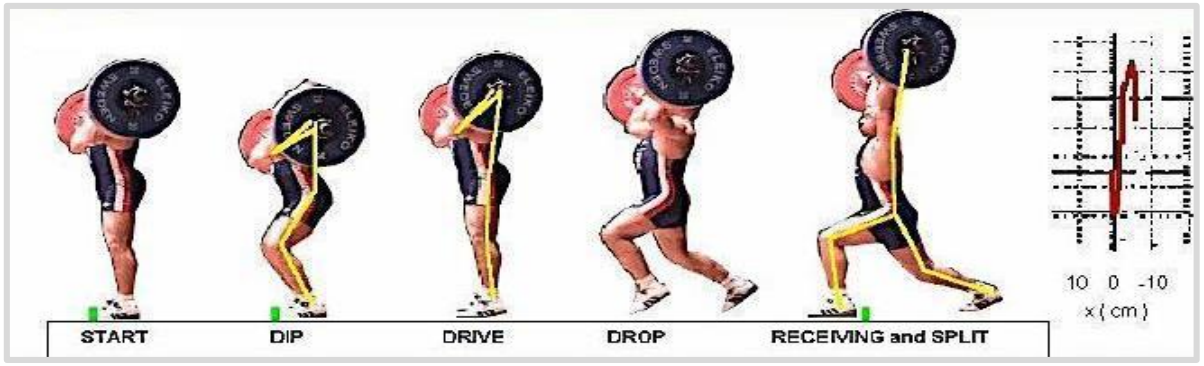
الشكل 10: محمّل



المصدر: مقتبس من بوتشر، ودويتشر، 2004، كما ورد في زاويشة كوخ، 2005، ص 9.

في الجزء الثاني من هذه الحركة ينثني الرياضي ويمد رجليه بقوة وفي نفس الوقت تحرك الذراعان القضيب لأعلى. كل هذا تم تطويره في حركة واحدة حتى الوصول إلى أقصى امتداد للذراعين. بعد ذلك، يجب على الرياضي العودة إلى نفس الخط الموازي لطائرة الجذع والقضيب مع تمديد ساقيه بالكامل وانتظار إشارة الحكم لتمكينه من وضع العارضة.

الشكل 11: النصف الثاني



المصدر: مقتبس من بوتشر، ودويتشر، 2004، ص. 9.

بداية	START
الميل	DIP
قيادة	DRIVE
انزل	DROP
استقبال وانقسام	RECEIVING and SPLIT

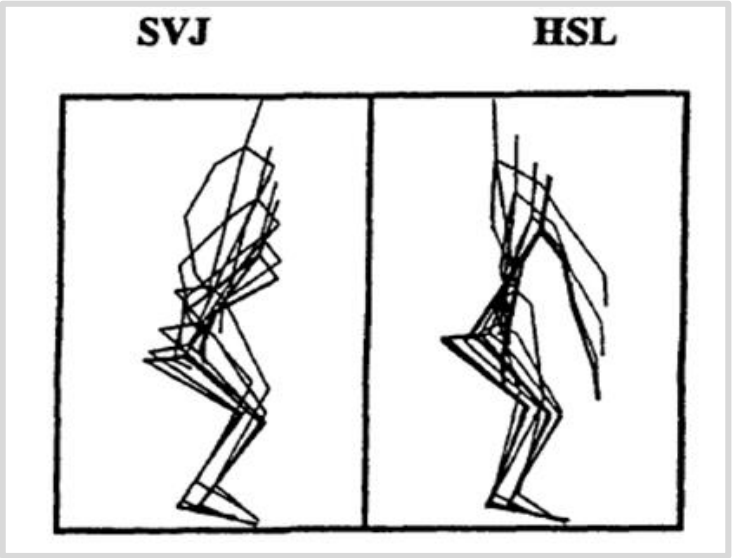
في الفيديو التالي يمكنكم مشاهدة ما نقوم بتطويره هنا:

(kettlebellsport, 2013) https://goo.gl/i0TF2G

من منظور عملي، فإن استخدام عمليات الرفع الكاملة (من الأرض) في التدريب الرياضي له بعض التعقيدات؛ لذلك يتم استخدام الاختلافات أو المشتقات لزيادة القوة. في هذا النوع من التمرين تبدأ بالقضيب المعلق، أي على الفخذين، فوق الركبة أو أسفلها (حسب المدرسة الفنية)، والتي تتطلب نطاقًا أقل من الحركة. لقد ثبت أن استخدام هذا النوع من التمارين يحسن أداء الرياضي بشكل كبير في كل من القفزات والسباقات القصيرة (20 ياردة - 18.2 مترًا)، ولكن ليس في تغيير الاتجاه.

تعمل البرامج التدريبية التي تتضمن اختلافات الخطف والخطف النظيف على تحسين القدرة على القفز الرأسي بنسبة 2.8٪ إلى 9٪ (ماكنزي، س. ج.، لافرز، ر. ج.، وولس، ب.، 2014). يعتمد سبب التحسين على التشابه الحركي بين أداء قفزة عمودية وهذا النوع من التمارين، كما أوضح كانافان (1996). يوضح الشكل التالي ما تمت مناقشته للتو:

الشكل 12: تشابه في حركات أجزاء الجسم في قفزة القرفصاء مقارنة بخطف القوة



المصدر: كانافان، جاريت، وأرمسترونج، 1996، ص. 130

على الجانب الأيسر من الصورة نرى تغير موقع أجزاء الجسم في قفزة عمودية بدون قوة دفع (قفزة القرفصاء) وعلى اليمين بدء الانطلاق بقوة.

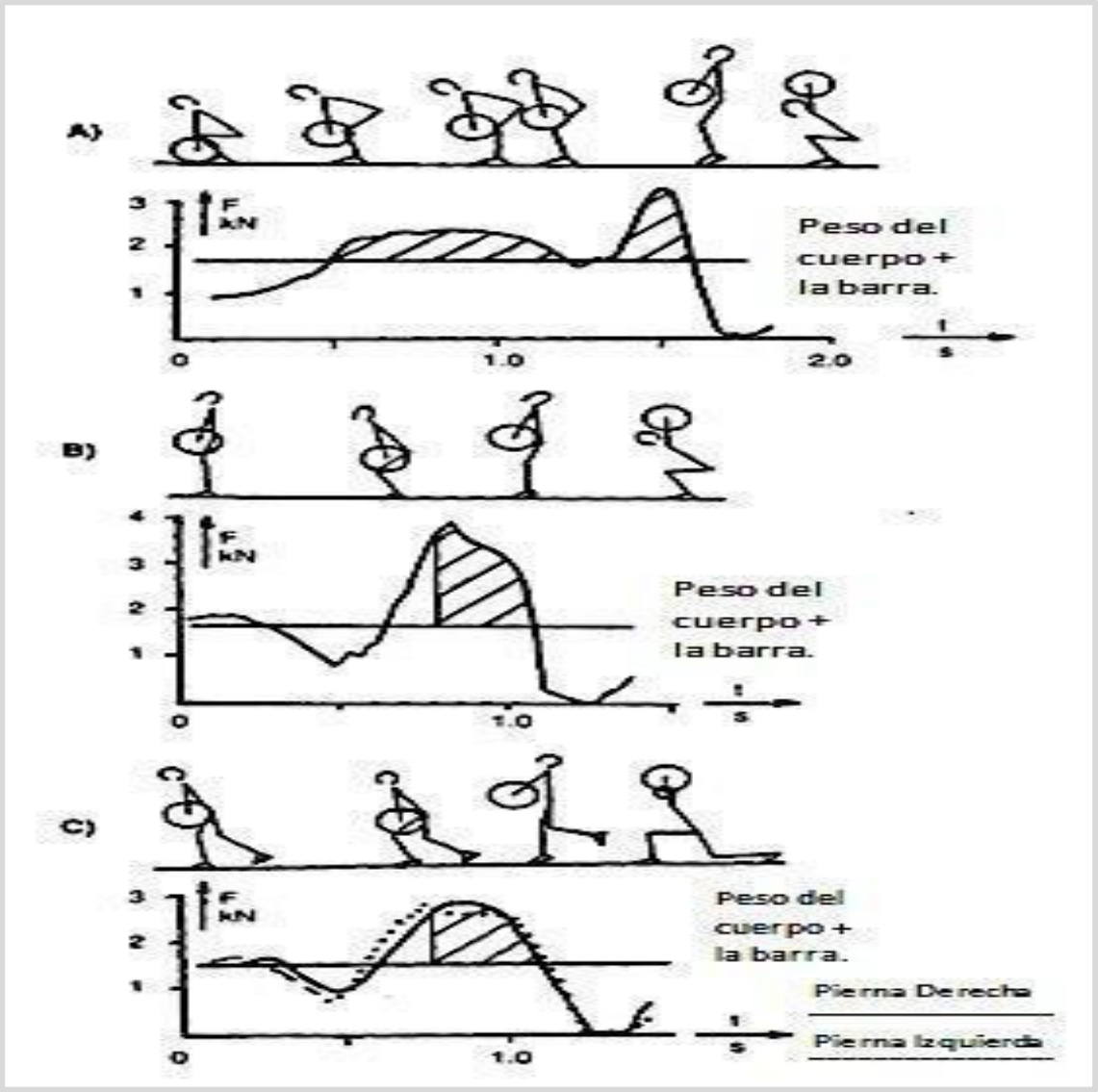
يُنصح باستخدام مشتقات رفع الأثقال في برامج التدريب للأسباب التالية:

- إنها تمارين تولد قوة عضلية عالية جدًا.
- الأسلوب أبسط من الحركة الكاملة؛ لذلك يستطيع اللاعبون الأقل خبرة في تدريب المقاومة تعلمها بسهولة أكبر.
- بعدم رفع القضيب من الأرض يتم تجنب أبطأ مرحلة من التمرين ويتم تنفيذ المرحلة التي تولّد أكبر قدر من الطاقة.
- إنها تشبه إلى حد كبير الإيماءات الرياضية القوية مثل قفزة الحركة المضادة (CMJ).
- في الرياضيين ذوي القامة الطويلة وكبار الحجم مثل لاعبي الكرة الطائرة أو لاعبي كرة السلة فإنهم يسمحون بسهولة التكيف وحماية مفاصلهم.

في الشكل التالي نرى قوى رد الفعل على الأرض وقت تطوير بدء الانطلاق. في الصورة أ) نرى بدء حركة تقليدية بقدمين من الأرض بوزن 80 كجم، في ب) بدء حركة معلقة بقدمين و85 كجم، وفي ج) بدء حركة معلقة بساق واحدة و65 كجم.

من المثير للاهتمام تسليط الضوء على إمكانية أداء المتغيرات الأحادية الجانب كوسيلة لتحسين إنتاج الطاقة في هذه الأنواع من الإيماءات التي تتميز بها الرياضات الجماعية، مثل -على سبيل المثال- دخول مربع التسجيل في كرة السلة. كما نرى في البديل C) من الصورة، يمكن للرياضي أن يتطور بساق واحدة بنسبة تزيد عن 50٪ مما ينفذه بقدمين.

الشكل 13: مقارنة بين قوى رد الفعل الأرضي ووقت التطوير لثلاثة أنواع مختلفة من البداية (من الأرض، ومعلقًا، ومعلقًا بساق واحدة)



المصدر: بارتونيتز، 1996، ص. 30.

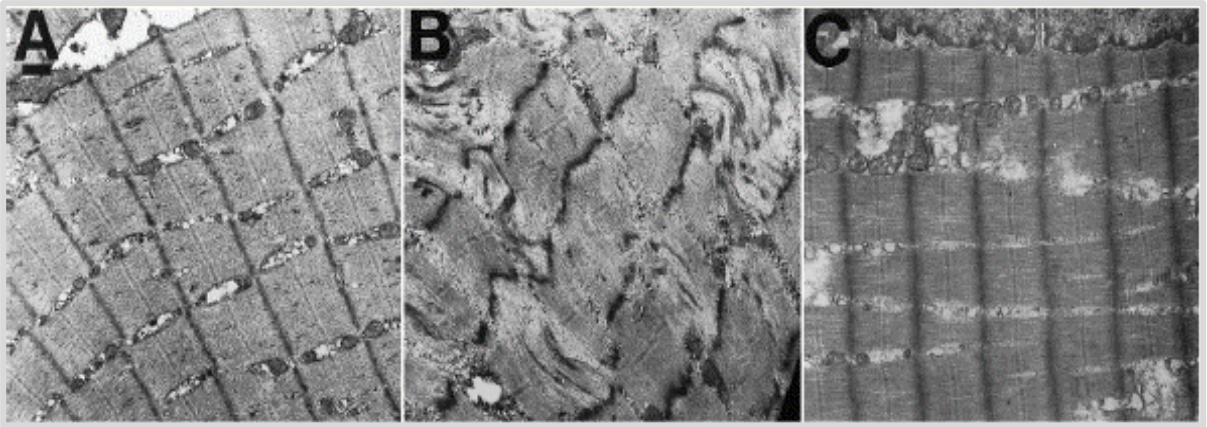
أ) وزن الجسم + العارضة	A) Peso del cuerpo + la barra
ب) وزن الجسم + العارضة	B) Peso del cuerpo + la barra
ج) وزن الجسم + العارضة	C) Peso del cuerpo + la barra
الساق اليمنى	Pierna Derecha
الساق اليسرى	Pierna Izquierda

2.2.3 العمل اللامركزي

العمل اللامركزي -واسمه الصحيح هو العمل المحمّل اللامركزي- هو أحد الابتكارات العظيمة في التدريب الرياضي على مدار العشرين عامًا الماضية. لقد ثبتت فاعليته في مجال الأداء الرياضي، وكذلك أيضًا في الوقاية من الإصابات وإعادة تأهيل الأمراض المختلفة مثل وتر العرقوب والرضفة (توس فاخاردو، ج.، 2010). من المعروف أن الحركات غير المركزية قادرة على إنتاج قوة أكبر من الحركات المتحدة المركز نظرًا لأن الجسور المتقاطعة الناتجة عن خيوط الأكتين والميوسين تستخدم الطاقة المرنة المخزنة عن طريق التمدد (نورستراند، 2008) وبالتالي، كفاءتها الميكانيكية أعلى، وتكلفة التمثيل الغذائي أقل (إنوكا، ر. م.، 1996).

آلية الشد هذه على الجسور المتقاطعة، عندما تكون الألياف ممدودة، تسبب اضطرابات في الوصلة العضلية، وتساهم في إتلاف الأنسجة العضلية وتسبب الألم والالتهاب (هورتوباجي وآخرون.، 1998). يوضح الشكل أدناه التخفيضات الطولية للعضلة المتسعة الوحشية قبل (A)، بعد يومين (B) وسبعة أيام بعد (C) لأداء عشر مجموعات من 10 تكرارات لتمرين غريب الأطوار لعضلة الفخذ. في الصورة (B)، لوحظ عدم تنظيم الخيوط وتلف واسع النطاق، وفي (C) يتم التعافي الكامل في الأسبوع التالي.

الشكل 14: المقاطع الطولية للعضلة المتسعة الوحشية



المصدر: هورتوباجي وآخرون.، 1998، ص. 496.

أ	a
ب	b
ج	c

إن استخدام تمارين الهيمنة اللامركزية في المجال الرياضي له أهمية كبيرة. في حالة تمزق العضلات من المسلّم به أن آلية التمزق تحدث عندما تكون العضلة المتقلصة قد تمددت بإفراط خارج حدودها، أي أنها لا تستطيع ممارسة توتر معين في مطول (نونان، تي وجاريت، وي، 1999)، قبل ذلك، تقدم التدريبات اللامركزية تأثيرًا وقائيًا يُعرف باللغة الإنجليزية بتأثير نوبة متكررة (تأثير السلسلة المتكررة). تحدث هذه الظاهرة بعد جلسة عمل لامركزية وبعد اكتمال الشفاء التام، يؤدي تكرار نفس المنبه إلى تلف العضلات الضئيل للغاية، أي أنه يزيد من عتبة التحمل لامتصاص هذا النوع من الأحمال وينتج تأثير وقائي يجعل العضلات أقل تعرضًا للتمزق (توس فاخاردو، ج.، 2010)، وهو تأثير يمكن أن يستمر لعدة أشهر.

على الرغم من أن الآليات الدقيقة لهذه الظاهرة الوقائية الناتجة عن التدريب على التوجيه اللامركزي ليست مفهومة جيدًا إلا أن هناك ثلاث نظريات تحاول تفسيرها:

- النظرية العصبية: وفقًا لهذه النظرية، فإن الضرر الأولي هو نتيجة الشدة الكبيرة للمحفز في عدد صغير نسبيًا من الألياف السريعة. بعد فترة، لوحظ زيادة في تنشيط الوحدات الحركية قبل نفس التحفيز.
- نظرية النسيج الضام: تؤكد هذه الفرضية أن الضرر يحدث بعد جلسة لامركزية على مستوى النسيج الضام غير المقلص، ثم يصاب ويفقد سلامة الليفات العضلية. يقترح أن إعادة التشكيل اللاحقة لخيوط النسيج الضام لها تأثير وقائي.
- نظرية الخلية: تقترح هذه النظرية أن تلف العضلات ناتج عن التمزقات الدقيقة في الأورام اللحمية الناتجة عن تكرار الأفعال اللامركزية وأنه بعد فترة من التكيف هناك زيادة في عدد أقسام اللحمية المتصلة على التوالي، مما قد يحد من الضرر اللاحق (ماكهيو، إم بي كونولي، دي إيه، إستون، آر جي أند جليم، جي دبليو، 1999).

لبرمجة هذه التمارين الغريبة في عملية التدريب يجب ألا نعرف الفوائد فقط، ولكن أيضًا المضايقات التي تسببها. يمكننا تجميع الجوانب السلبية للاستجابة الحادة بعد هذا النوع من التحفيز بالطريقة التالية:

- مباشرة بعد القيام بها، يزداد تصلب العضلات وبالتالي تقل المرونة (كليك، م.ج، 1992).
- إنها مولدات كبيرة لألم العضلات المتأخر (DOMS) (نوساكا، ك. ونيوتن، 2002).
- تمزق العضلات الدقيقة لأقراص (Z)، والقسيمات اللحمية، والتيتين، والنبيولين. يؤدي هذا إلى إطلاق إنزيمات العضلات في مجرى الدم؛ مما يحفز الاستجابة الالتهابية التي يمكن أن تستمر لمدة تصل إلى أسبوع (ماركويست،. وآخرون، 2004).
- تغيير استجابة الأعضاء الحسية مع ما يترتب على ذلك من انخفاض في التحكم الحركي (مغازل عصبية عضلية وأوتار جولجي) (ماركويست وآخرون، 2004).

لتجميع الآثار الإيجابية لتطبيق المنبهات اللامركزية بالإضافة إلى التأثير الوقائي للعضلات يمكننا إضافة ما يلي:

- تزيد من القوة بشكل ملحوظ، وتنتج إجهادًا أقل من الحركات المركزة (هورتوباجي وآخرون، 1998).
- التكيّف المتبادل أكبر (أي على المستوى العصبي، يؤدي تطبيق المنبه في أحد الأطراف إلى تكيّف في الطرف المقابل) منه في الحركات المتحدة المركز (هورتوباجي وآخرون، 1998).
- تزيد من إنتاج وإعادة تشكيل الكولاجين من النوع الأول في الوتر؛ مما يجعله عاملًا فعالًا في إعادة تأهيل اعتلالات الأوتار (لانجبرج وآخرون، 2007).

وسائل تدريب المقاومة غريب اللامركزية:

1) آلات الحركات الرياضية الثابتة (البكرات المخروطية وآلات القفز: **Yo-Yo**): تم إنشاء هذا النوع من التكنولوجيا بقصد التخفيف -لدى رواد الفضاء- من آثار الخمول البدني الناجم عن الوجود في بيئة الجاذبية المصغرة (نوربراند، إل، 2008). البكرة المستدقة، والمعروفة أيضًا باسم Versa Pulley، هي مخروط متصل بعجلة القصور الذاتي الثابتة التي يمكن إضافة أوزان إليها لتغيير لحظة القصور الذاتي. يتم لف المخروط بحبل

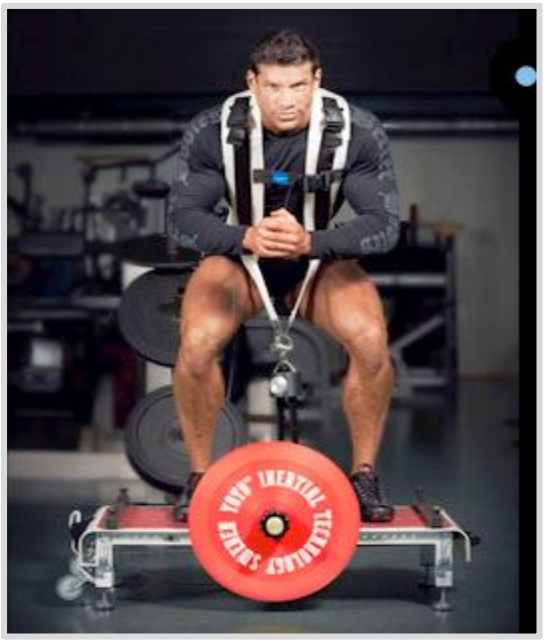
يوفر عند سحبه خمولًا متغيرًا مفترضًا أثناء نطاق الحركة، وبالتالي مقاومة أكبر في أضيق جزء من المخروط. يمكن تطبيق اتجاه سحب الحبل في أي من الأبعاد الثلاثة؛ مما يسمح بإمكانية تطوير حركات معقدة ومحددة وغير محدودة عمليًا (توس فاخاردو، ج.، 2010).

الشكل 15: بكرة مخروطية

المصدر: [صورة بعنوان على بكرة مخروطية]. (س. و). تم الاسترجاع من: https://goo.gl/LKsc2k

عند استخدام آلة اليويو Yo-Yo يتم توصيل قرص ومخروط القصور الذاتي بالإطار. على عكس البكرة، لا يتم استخدام حبل ولكن يتم لف حزام نقل حول عمود الهيكل الموصل بالقرص، في حين يتم تثبيت الطرف الآخر من الشريط على القطعة المرفقة بالجهاز الذي يستخدم الفرد (حزام، سترة، إلخ) الذي من خلاله يمارس الشد. عندما يقوم الرياضي بعمل متحد المركز يسحب الشريط تدور العجلة وفي نهاية الدورة لا تتوقف، يحدث هذا بسبب القصور الذاتي؛ مما يتسبب في تراجع الشريط وسحب قوي على المؤدي في الاتجاه المعاكس للقوة المطبقة. بهذه الطريقة، يجب على الفرد أن يبذل مقاومة قادرة على إبطاء عجلة القيادة حتى تتبدد الطاقة الحركية المتراكمة سابقًا وبالتالي توقف العجلة تمامًا. نظرًا لأن هذا الإجراء اللامركزي يتم بإزاحة زاوية أصغر من الإجراء المتحد المركز وبطاقة متساوية في كلا الاتجاهين يتم إنشاء حمل زائد بسبب عزم الدوران اللامركزي الأعلى (توس فاخاردو، ج.، 2010).

الشكل 16: آلة اليويو YoYo



المصدر: [صورة بعنوان على آلة اليويو YoYo] (الصورة F.). تم الاسترجاع من: http://goo.gl/GLXIbV

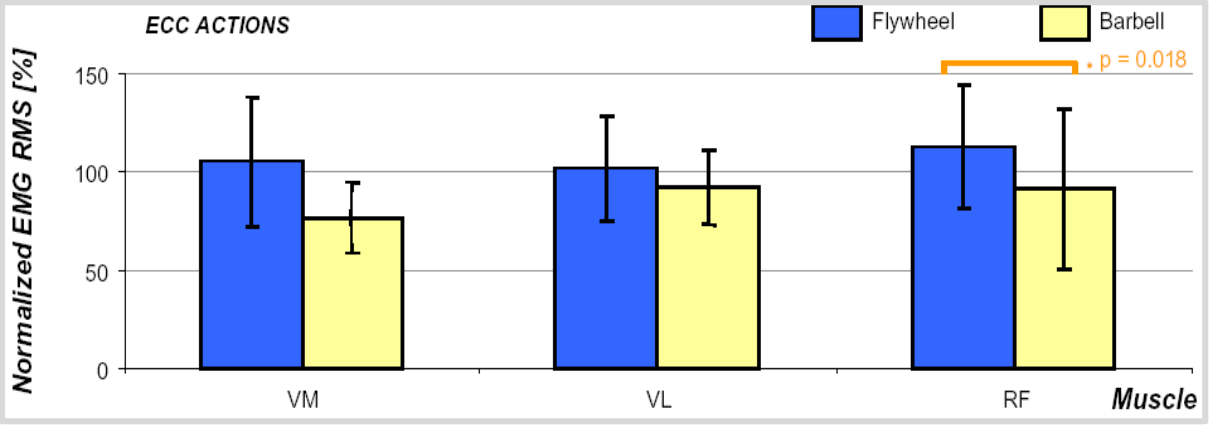
يتمثل الاختلاف بين الآليتين المتساويتين في أن البكرة المخروطية يمكنها تطوير سرعات عالية للغاية مع مستويات قوة معتدلة، في حين أن آلة اليويو Yo-Yo قادرة على إنتاج مستويات أعلى من القوة، ولكن بسرعات تنفيذ أبطأ (فاجاردو، ج.، 2006).

قارن توس فاجاردو، نوربراند، بوتزوي تيش (2006) التنشيط الكهربائي للعضلات الرباعية الرؤوس في الأشخاص الذين يؤدون قرفصاء الحديد والقرفصاء باستخدام جهاز آلة الحركات الرياضية الثابتة. وجد المؤلفون نشاطًا أكبر في المستقيمة الفخذية في كل من المرحلتين المتحدة المركز واللامركزية باستخدام اليويو (انظر الأشكال التالية) من أداء القرفصاء التقليدية. يعد هذا جهازًا رائعًا للاستخدام خاصةً مع الأشخاص الذين يعانون من ضعف الجذع وغير القادرين على تحمل الأحمال الكبيرة على الجزء العلوي من الجسم. يمكن العثور على نتائج متطابقة في الدراسات التي أجريت على تنشيط أوتار الركبة (فاجاردو، ج.، 2006)، مما يجعل آلات الحركات الرياضية الثابتة وسيلة فعالة لمنع الإصابات في هذه المجموعة العضلية.

الشكل 17: القرفصاء بجهاز الحركات الرياضية الثابتة في مقابل قرفصاء الحديد الأولمبية

المصدر: (فاجاردو، ج.، 2006)، ص. 8.

الشكل 18: السعة الكهرومغناطيسية (EMG) القرفصاء متساوي التوتر (باللون الأزرق) مقابل القرفصاء بالحديد (باللون الأصفر)



المصدر: (فاجاردو، ج.، 2006)، ص. 9.

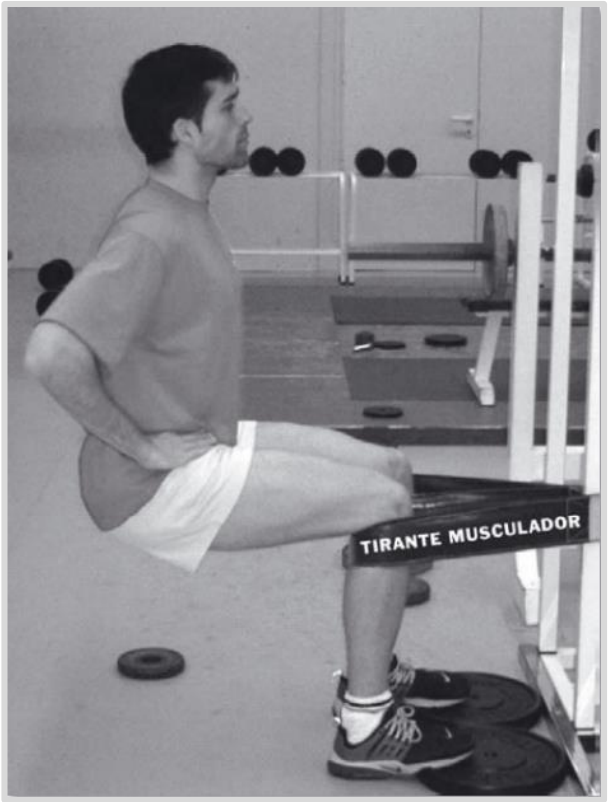
تطبيع السعة الكهرومغناطيسية لحد التكرار الأقصى (%)	Normalized EMG RMS (%)
إجراءات ال: إي. سي. سي.	ECC ACTIONS
دولاب الموازنة	Flywheel
قضيب أولمبي	Barbell
عضلة	Muscle

يمكننا أن نرى في هذا الشكل مقارنة القيم المتوسطة للتنشيط الكهربائي للعضلات في المرحلة اللامركزية (ECC) لجلوس القرفصاء باستخدام آلة اليويو Yo-Yo (القضبان الزرقاء) أو تنفيذ القرفصاء التقليدية (القضبان الصفراء) لثلاث مجموعات عضلية مختلفة (VM - وريدي -، VL - وريدي جانبي -، RF - منتصب عظم الفخذ -). لوحظت اختلافات كبيرة في جميع العضلات التي تم تحليلها لصالح آلة اليويو.

شاهد الفيديو التالي لأغراض توضيحية: (Inerxial https://goo.gl/kxuz2J ، 2013)

2) دعامة العضلات أو الحزام الروسي: وهي عبارة عن شريط من مادة مرنة تنفتح نهاياتها على شكل حلقات لإدخال الساقين أو أجزاء أخرى من الجسم.

الشكل 19: دعامة العضلات أو الحزام الروسي



المصدر: دا سيلفا وآخرون، 2005، ص. 46.

الشكل 20: دعامة العضلات أو الحزام الروسي

المصدر: [صورة بعنوان على حزام العضلات أو الحزام الروسي]. (س. و). تم الاسترجاع من: http://goo.gl/oDvP8c

يسمح استخدام الحزام -بأمان نسبي وبدون مخاطر كبيرة على الرياضي- بأداء نوعين من المحفزات العضلية: من ناحية تنفيذ إجراءات متساوية القياس أو ثابتة في التمدد، ومن ناحية أخرى إجراءات ديناميكية في التمدد (مثل الزائد اللامركزي).

يوضح الجدول 21 النتائج التي تم الحصول عليها من النشاط الكهربائي لأربعة تمارين مختلفة تشمل العضلات التي تتكون منها عضلات الفخذ. بين الأقواس نسبة التنشيط مقارنة بأداء القرفصاء بحزام باستخدام 20 كجم. من المهم جدًا ملاحظة أن أداء القرفصاء بوزن 150 كجم لعظم الفخذ المستقيمة يتطلب فقط تنشيط 84٪ و64٪ في المرحلة المتحدة المركز وغير المركزية على التوالي.

الشكل 21: مقارنة بين النشاط الكهربائي للعضلة الرباعية الرؤوس للتمارين باستخدام رباط عضلي وامتداد للساق وقرفصاء كلاسيكي

Ejercicio	**Músculo (señal μV)** **Entre paréntesis diferencia TIRANTE-20kg**			**Fase de la acción muscular**
	Vasto medial	Vasto lateral	Recto femoral	
Tirante sentadilla Cuadríceps (0 kg)	252 (92) 379 (107)	153 (77) 243 (84)	202 (81) 236 (83)	Excéntrica Concentrica
Tirante sentadilla Cuadriceps (20kg)	275 354	198 288	248 284	Excéntrica Concéntrica
Extensión piernas 75kg (máquina CCA)	188 (68) 249 (70)	164(83) 217 (75)	177(71) 179 (63)	Excéntrica Concéntrica
Sentadilla clásica con 150 kg	308 (112) 369 (104)	202 (102) 228(79)	209 (84) 182 (64)	Excéntrica Concéntrica

المصدر: غونزاليس دي سوسو، ج.، 2010، ص. 3.

التمارين الرياضية	Ejercicio
قوس القرفصاء رباعية الرؤوس (0 كجم)	Tirante sentadilla Cuádriceps (0 kg)
قوس القرفصاء رباعية الرؤوس (20 كجم)	Tirante sentadilla Cuádriceps (20 kg)
تمديد الأرجل 75 كجم (آلة CCA) تمرين القرفصاء الكلاسيكي بوزن 150 كجم	Extensión piernas 75 kg (máquina CCA) Sentadilla clásica con 150 kg
العضلات (إشارة الأشعة فوق البنفسجية) الفرق بين قوسين -20 كجم	Músculo (señal uV) Entre paréntesis diferencia TIRANTE -20 kg
المتسعة الإنسية المتسعة الجانبية المتسعة الفخذية	Vasto medial Vasto lateral Vasto femoral
مرحلة عمل العضلات	Fase de la acción muscular

من أهم فوائد استخدام هذا التطبيق ما يلي:

1. يسمح بتنفيذ عمل عضلي لامركزي دون مخاطر كبيرة، أي بطريقة تدريجية، ومتزايدة، ومنضبطة.
2. من خلال التسبب في قوى قص أقل من التدريبات الأخرى يتحول إلى البديل الأكثر أمانًا للمفاصل.
3. يعد خيارًا اقتصاديًا للتدريب في نظر مجموعات كبيرة من اللاعبين، نظرًا لأن وضعه ليس أكثر تعقيدًا، وإذا توفر أكثر من واحد منها فهذا يتيح توفير وقت التدريب في الفرق الكبيرة العدد.
4. إنه عنصر فعّال للوقاية من تمزق العضلات الحبيبي واعتلال الأوتار.
5. يمكن استخدامها في أي مكان تقريبًا، طالما أن الأرض ليست زلقة جدًا ويمكن تثبيتها في عمود.

3) استخدام وزن الجسم و / أو مساعدة الشريك: هذه طريقة فعالة عند العمل مع مجموعات كبيرة، فنحن لا نملك الوسائل المالية لشراء الآلات، أو قد يصعب نقلها.

ضمن هذه المجموعة، يمكننا الاستشهاد بتمارين مثل الضفيرة الشمالية Nordic curl، والتي تم تقديمها بنجاح في بعض البرامج التدريبية التي تهدف إلى تحسين القوة وتقليل الإصابات، على الرغم من أنها تعرضت لانتقادات على نطاق واسع بسبب عدوانيتها.

وقد ثبت أيضًا أن القرفصاء المستوية المائلة فعالة في إعادة تأهيل اعتلال الأوتار وفي برامج تقوية تمدد الركبة.

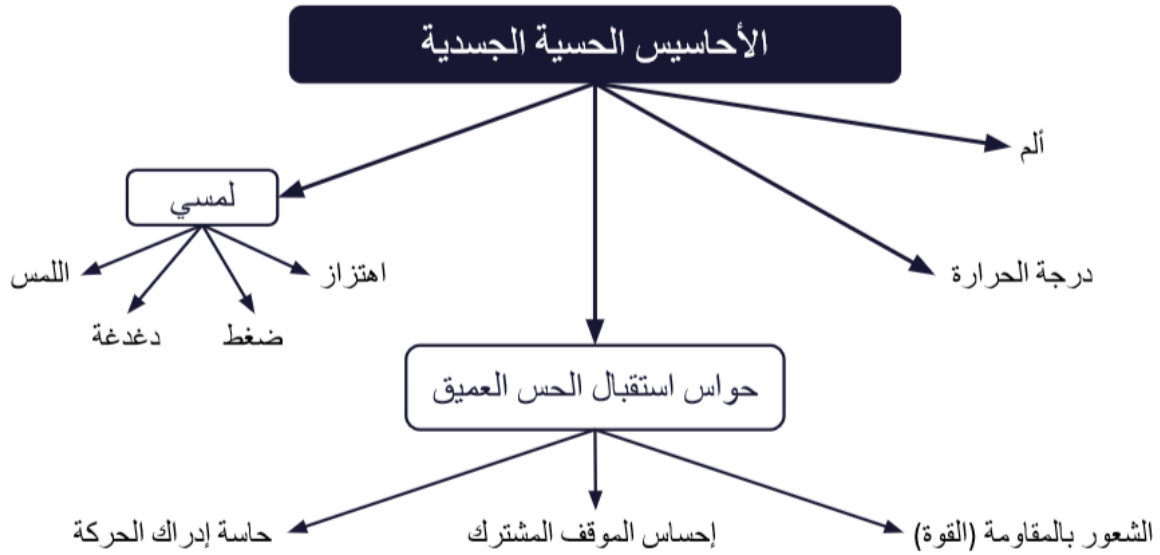
أخيرًا، على الرغم من عدم وجود دراسات بحثية حتى الآن حول هذه المسألة يمكننا استخدام مقاومة الشريك من خلال الأشكال التي يتم لعبها والتمارين التي تهدف إلى إنتاج حمل زائد لامركزي.

2.2.4 الوسائل غير المستقرة

في الوقت الحاضر، يلعب تدريب التوازن والاستقرار دورًا أساسيًا في تحسين الأداء الرياضي والوقاية من الإصابات (بيهم، دي جي أندرسون، ك.ج، 2006). هناك العديد من المنهجيات والتمارين التي تنفذ مختلف أجهزة العمل التحسسي. في عام 1906، عرّف شيرينغتون استقبال الحس العميق بأنه "تتويج لجميع المؤثرات العصبية الناشئة من مفاصل، وأوتار، وعضلات، ومستقبلات الأنسجة العميقة المرتبطة بها" (كما ورد في روميرو، 2010، ص 169). تشير الأدلة العلمية إلى أنه بفضل هذا النوع من التدريب تم تحسين قوة العضلات، والتنسيق، وتوازن العضلات (بيم، د.، درينكووتر، إ.، ويلاردسون، ج.، وكولي، ب.، 2010).

يتحصّل الجهاز العصبي المركزي للرياضي (CNS) على المعلومات الضرورية من الجهاز الحسي الجسدي (ويسمى أيضًا نظام التحفيز التحسسي -SP-) والجهاز الدهليزي والجهاز البصري للتحكم في الحركات. أحاسيس الحس العميق هي تلك التي لها علاقة بالحالة الجسدية للجسم، وإحساس الحركة، والضغط على باطن القدمين وحتى التوازن. يتم إدراك هذه الأحاسيس من خلال مستقبلات ميكانيكية محددة موجودة في الجلد، والعضلات، والأربطة، والأوتار. يمكنها الشعور بالضغط، والاهتزازات، والإحساس بموضع المفصل والحركة. لا يتم التشكيك في أهمية استقبال الحس العميق؛ لأنه يمنع الحركات غير الطبيعية للمفاصل في مواقع التوتر والانثناء الشديد. تأثيره الوقائي في الوقاية من الإصابات لا جدال فيه، على الرغم من أن مساهمته في تنسيق الحركات المعقدة لها قيمة كبيرة أيضًا (جيروش، جيه وبريمكا، إم، 1996).

الشكل 22: مصادر الأحاسيس الحسية الجسدية



المصدر: مقتبس من ريمان ولبهارت، 2002، ص. 73.

يجب أن نضع في الاعتبار أن العمل التحسسي يجب أن يركز على توليد الاضطرابات التي تحفز المستقبلات. يمكن تحقيق ذلك بشكل أساسي في المواقف التي تؤدي إلى تحسين القدرة على التفاعل والتوازن مع المحفزات غير المتوقعة، والتي يمكن القيام بها بشكل ثابت وديناميكي. عند اختيار المهام التي سيتم تنفيذها من الضروري تحفيز المستقبِلات المناسبة للمنطقة التي تهمنا من خلال المهام المناسبة (روميرو، 2010).

يجادل أولئك الذين يدافعون عن طريقة التدريب هذه بأن عدم التوازن الناتج عن المنصات غير المستقرة يسبب ضغطًا أكبر على الجهاز العصبي العضلي مقارنة بالأرضية والمقاعد الثابتة أو المستقرة. وفقًا لهذه النظرية يرجع اكتساب القوة إلى آليات تضخم العضلات وتحسّن التنسيق العضلي العصبي نتيجة لتكامل أفضل للعمل بين مجموعات العضلات المؤازرة، والمثبتة، والمضادة.

عندما نتحدث عن العمل على الوسائط غير المستقرة فإننا نعني الجلوس، أو الاستلقاء، أو الركوع، أو الاستلقاء، أو الوقوف على أدوات مثل الكرات الفيزيائية، والكرة السويسرية، والأقراص الديناميكية، ولوحات التوازن، وبكرات الرغوة العالية الكثافة (Bosu) (تأتي الكلمة من الاختصار باللغة الإنجليزية لاستخدام كلا الجانبين، أي يمكن استخدامه من كلا الجانبين)، والحصير، والترامبولين المصغر، وغيرها من الأجهزة المماثلة (بيهم، دي جي أندرسون، ك، 2006) على الرغم من أننا يمكن أن نتسبب أيضًا في عدم الاستقرار بأدوات نصف مملوءة بسائل أو رمل.

على الرغم من أننا يمكن أن نستنتج أن هذا النوع من التدريب له فوائد للأداء الرياضي فقط إلا أنه قد ينتهي به الأمر إلى كونه غير ملائم إذا ركزنا عليه فقط؛ لذلك فإن الهدف من هذا التحليل هو دمج المفاهيم التي تسمح لك بتقديم هذه الأنواع من المهام في بيئة مناسبة وضمن برنامج متنوع ومحدد.

من الناحية التاريخية، فإن إعادة التأهيل والوقاية من الإصابات مثل إلتواء في الكاحل أو الركبة قد ركزت عملها على تقوية العضلات وتجاهلت عيوب التحفيز التحسسي. استقبال الحس العميق هو إدراك الموقف والحركة والتغيرات في التوازن، بالإضافة إلى معرفة الموقف والوزن ومقاومة الأشياء فيما يتعلق بوزن الجسم. تنشأ القواعد غير المستقرة كإجابات عن مشكلة إعادة تعليم نظام التحفيز الذاتي لتقليل المضايقات الناتجة عن نقص التنسيق (هوفمان، إم آند باين، ف.ج، 1995).

وفقًا لمبدأ الخصوصية، يجب أن تكرر الأحمال مواقف اللعبة أو -على الأقل- تكون قريبة منها قدر الإمكان كما هو الحال في المباريات؛ إذ لا يتم إنشاء جميع القوى في ظل ظروف الاستقرار (على سبيل المثال: التسديد على الهدف، وتغيير الاتجاه قبل الخصم، والمراوغة لتجنب الدفاع، والمحور، وما إلى ذلك) يجب أن يحاول التدريب تكرار مطالب اللعبة.

على الرغم من أن جميع المواقف تقريبًا في الرياضات الجماعية يتم تطويرها في توازن ديناميكي إلا أن التدريب التقليدي يتطور في حالات التوازن الثابت. في هذا الصدد لم يجد شيمادا وآخرون (2003) أي علاقة بين التوازن الديناميكي (المشي) والتوازن الساكن، وعلى الرغم من أن المؤلفين الآخرين ذكروا تأثيرات معاكسة للتوازن والتكيف مع الاضطرابات تكمن المشكلة في أن هذه الدراسات يمكنها فقط محاكاة ظروف متشابهة نسبيًا، أي أن العمل مع منصات غير مستقرة لا يمكنه تكرار مواقف اللعبة؛ لذلك لا يزال من الممكن مناقشة فاعليتها في تحسين الأداء (واهل، ج. وبيهم، د. ج، 2010). بالنسبة الى ويلاردسون (2009):

> الطريقة المثلى لزيادة الحس العميق والاستقرار في أي رياضة هي ممارسة مهارات الرياضة على نفس سطح المنافسة. لسوء الحظ، هذا ليس ممكنًا دائمًا، لذلك قد تكون التحديات البديلة ضرورية. (ص 108).

يمكن أن يؤدي استخدام الوسائل غير المستقرة في التدريب إلى عدم قدرة الفرد على توليد أقصى مستويات القوة والقوة العضلية، وتجدر الإشارة إلى أنه مع زيادة عدم الاستقرار يكون هناك تنشيط أكبر للعضلات المضادة من أجل توفير قدر أكبر من التوازن؛ مما يولد تناقصات أكبر في القوة. من أجل تحليل تأثير التدريب بقواعد غير مستقرة على متغيرات شرطية مختلفة مثل القفزات، واختبارات خفة الحركة، والركض السريع لمسافة 10 و40 ياردة قارن كريسي، ويست، تيبيريو، كريميري مارش (2007) بين مجموعتين تدريبيتين خلال عشرة أسابيع: أجرت إحداهما تمارين على قواعد قابلة للنفخ وأجرت الأخرى التمارين نفسها ولكن على الأرض. كان للمجموعة التي تدربت بطريقة مستقرة أداء متفوق في جميع العوامل التي تم تقييمها. استنتج المؤلفون أنه على الرغم من أن استخدام هذه الأدوات قد أثبت فاعليته في إعادة تأهيل الإصابات، إلا أن استخدامها من أجل زيادة الأداء الرياضي يجب تحليله بعناية.

لذلك دعونا نلخص فوائد التدريب على الأسطح غير المستقرة:

- يقلل من مخاطر إصابة الكاحل والركبة؛ مما يعطي أهمية للوقاية. يتفق كارافا (1996) وفيرهاجن وفان ميكلين (2009) على هذه النقطة.
- هو من العوامل المهمة في إعادة تأهيل إصابات أربطة الكاحل والركبة (لبهرت، س.، بنسيفارو، د. وخيرادو، خ.، 1997)
- يزيد من تنشيط الجهاز العضلي الأساسي أكثر من نفس التمارين التي تتم على الأسطح المستقرة (فاولز، ج.، 2010).
- يحسن تنسيق العضلات وإستراتيجيات تنشيط العضلات في عضلات الكاحل (مكيون، ص. وهيرتيل، ج.، 2008).
- يحسن التوازن الثابت (أندرسون، ك.بهم ، دي جي، 2005)

أخيرًا، بعض الأسئلة التي يجب وضعها في الاعتبار عند التدريب على الأسطح غير المستقرة:

- آثاره على تعزيز القوة القصوى والقوة لا شيء أو لا يكاد يذكر في أحسن الأحوال، ولا ينبغي استخدامه كوسيلة أولية لتطوير هذه المظاهر (كريسي، إي وآخرون، 2007).
- يوجد نشاط كهربائي أقل لعضلات الساقين والجزء العلوي من الجسم مقارنة بالتمارين المماثلة التي يتم إجراؤها على الأسطح المستقرة (بيهم، دي جي، أندرسون، ك. 2006).

• لتجنب التناقضات في خصوصية الحركة، من المهم التحكم في تنفيذ الحركات على الأسطح غير المستقرة، حيث يتم إجراؤها عمومًا بسرعات منخفضة جدًا، في حين تتطور الإجراءات في الرياضة بسرعة كبيرة (ويلاردسون، ج.فونتانا، إف أند بريسيل، إ.، 2009).

المراجع

أندرسون ، ك ، وبيهم ، دي جي (2005). تأثير تدريب مقاومة عدم الاستقرار على التوازن والاستقرار (ترجمة خاصة). الطب الرياضي ، 35 (1) ، 43-53.

بارتونيتز ، ك.إي (1996). الميكانيكا الحيوية للخطف: نحو كفاءة تدريب أعلى (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 18 (3) ، 24-31.

بيم ، دي جي ، أندرسون ، ك.ج (2006). دور عدم الاستقرار مع تدريب المقاومة (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 20 (3) ، 716-722.

بيهم ، دي جي ، أندرسون ، ك ، وكورنيو ، آر إس (2002). قوة العضلات وتنشيطها في ظل ظروف مستقرة وغير مستقرة (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 16 (3) ، 416-422.

Behm، D.G ، Drinkwater ، E. J. ، Willardson ، J.M ، Cowley & ،P. M . (2010). موقف الجمعية الكندية لعلم وظائف الأعضاء التمرين: استخدام عدم الاستقرار لتدريب النواة في التكييف الرياضي وغير الرياضي (الترجمة الخاصة). الفسيولوجيا التطبيقية والتغذية والتمثيل الغذائي ، 35 (1) ، 109-112.

بيرتولا ، د. (2010). هانز سيلي وفئرانه المجهدة. الطب الجامعي ، 12 (47) ، 142-143.

Bompa، T.، Buzzichelli، C & ، (2015) . التدريب الدوري للرياضة (ترجمة خاصة) ، E3. الولايات المتحدة الأمريكية: حركية الإنسان.

كانافان ، ب.ك ، غاريت ، جي إي ، وأرمسترونج ، إل إي (1996). العلاقات الحركية والحركية بين رفع النمط الأولمبي والقفز العمودي (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 10 (2) ، 127-130.

كابا ، د. (2000). تدريب قوة العضلات. مندوزا:
دوبلجراف.

كارافا ، أ ، سيرولي ، ج ، بروجيتي ، إم ، عيسى ، جي ، وريزو ، أ. (1996). الوقاية من إصابات الرباط الصليبي الأمامي في كرة القدم. جراحة الركبة ، الرضوض الرياضية ، تنظير المفاصل ، 4 (1) ، 19-21.

كليك ، إم جيه ، وإستون ، آر جي (1992). وجع العضلات وتورمها وتيبسها وفقدان قوتها بعد تمرين غريب الأطوار مكثف. المجلة البريطانية للطب الرياضي، 26 (4) ، 267-272.

كومرفورد ، إم جيه ، وموترام ، إس إل (2001). إعادة تدريب الاستقرار الوظيفي: المبادئ والإستراتيجيات لإدارة الخلل الوظيفي الميكانيكي (الترجمة الخاصة). مان ثير ، 6 (1) ، 3-14.

Cressey، E.M، West، C.A، Tiberio، D.P، Kraemer، W.J، Maresh & ،C.M (2007). آثار عشرة أسابيع من التدريب السطحي غير المستقر للجزء السفلي من الجسم على علامات الأداء الرياضي (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 21 (2) ، 561-567.

Da Silva، ME ، Padullés ، J.M. ، Núñez ، V. ، Vaamonde ، D. ، Viana ، B. ، Gómez ، J.R. ، & Lancho، J.L . (2005). التحليل الكهربائي للعضلات وإدراك جهد القضيب العضلي فيما يتعلق بتمرين القرفصاء المتوسط. ملاحظات حول التربية البدنية والرياضة ، الربع الرابع ، ص. 45-52.

إينوكا ، آر إم (1996). تتطلب الانقباضات اللامركزية إستراتيجيات تنشيط فريدة من قبل الجهاز العصبي (ترجمة خاصة). مجلة علم وظائف الأعضاء التطبيقي، 81 (6) ، 2339-2346.

فليك ، س. (2011). فترة غير خطية للياقة العامة والرياضيين (ترجمة خاصة). مجلة حركية الإنسان ، 29 (عدد خاص) ، 41-45.

فاولز ، جي آر (2010). ما أردت معرفته دائمًا عن التدريب على عدم الاستقرار (الترجمة الخاصة). علم وظائف الأعضاء والتغذية والتمثيل الغذائي التطبيقي ، 35 (1) ، 89-90.

فرانك روثويل (رافع). (2015 ، أغسطس ، 31). NaimSuleymanoglu خطف 150 كجم [فيديو يوتيوب]. تم الاسترجاع من: https://www.youtube.com/watch؟v=O5SqocMOiGs

جارهامر ، ج. (1979). إنتاج الطاقة بواسطة رافعي الأثقال الأولمبيين (ترجمة خاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية ، 12 (1) ، 54-60.

جارهامر ، ج. (1993). مراجعة لدراسات مخرجات الطاقة للأولمبياد ورفع الأثقال: المنهجية ، وتوقع الأداء ، واختبارات التقييم (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 7 (2) ، 76-89.

غونزاليس دي سوسو ، J. (s. F.). أسس علمية للتدريب مع القضيب العضلي الذي اخترعه وحصل على براءة اختراع من قبل Hans Ruf Jiménez. قسم علم وظائف الأعضاء ، مركز التراجع (SantCugat (CAR. تم الاسترجاع من: http://www.fiebrefutbol.es/wp-content/uploads/2012/08/Tirante-Muscular-2010.pdf

هاف ، ج. ، وايتلي ، أ. ، وبوتيجر ، ج. أ. (2001). مراجعة موجزة: التمارين المتفجرة والأداء الرياضي (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 23 (3) ، 13.

هوفمان ، إم ، وباين ، في.جي (1995). آثار تدريب قرص الكاحل التحسسي على موضوعات صحية (الترجمة الخاصة). مجلة العلاج الطبيعي لجراحة العظام والرياضة ، 21 (2) ، 90-93.

هوفمان ، ج. مقارنة بين مختلف برامج التدريب على المقاومة خارج الموسم في لاعبي كرة القدم بالكلية الأمريكية من الدرجة الثالثة (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 23 (1) ، 11-19.

Hori، N. ، Newton، R.U ، Andrews، W.A ، Kawamori، N. ، McGuigan، M.R ، Nosaka، K . (2008). هل أداء قوة التعليق تميز أداء القفز والركض وتغيير الاتجاه؟ (ترجمة خاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 22 (2) ، 412-418.

Hortobágyi، T. ، Houmard، J. ، Fraser، D. ، Dudek، R. ، Lambert، J. ، Tracy، J & . (1998). القوى الطبيعية واضطراب الليفات العضلي بعد التمرين الغريب الأطوار المتكرر (ترجمة خاصة). مجلة علم وظائف الأعضاء التطبيقي ، 84 (2) ، 492-498.

[صورة بدون عنوان على جهاز YoYo]. (س. و). تم الاسترجاع من:
http://www.efisioterapia.net/cursos/22844-fundamentos-y-metodologia-trabajo-
0=_qt-lo_ltimo؟excentrico-aplicado-recuperacion-y-prevencion

[صورة بدون عنوان على بكرة مخروطية]. (س. و). تم الاسترجاع من: -http://byomedicsystem.es/1631
thickbox_default/eccotek-training-force-polea-conica.jpg

Inerxial (رافع). (2013 ، 13 نوفمبر) البكرة المخروطية بالقصور الذاتي - الخصائص التقنية [فيديو يوتيوب]. تم الاسترجاع من: https: //www.youtube.com/watch؟ الخامس = ok1gw8dg5U9

إيسورين ، ف.ب. (2010). آفاق جديدة لمنهجية وفسيولوجيا فترة التدريب (الترجمة الخاصة). الطب الرياضي ، 40 (3) ، 189-206.

Jerosch، J. ، & Prymka ، M. (1996) . استقبال الحس العميق والاستقرار المشترك. جراحة الركبة ، أمراض الإصابات الرياضية ، تنظير المفاصل ، 4 (3) ، 171-179.

جوردي كاناداس (رافع). (2014 ، أغسطس ، 16). تطبيق الإعداد البدني على كرة اليد الجماعية للرياضة Seirul lo [فيديو على Youtube]. تم الاسترجاع من https://www.youtube.com/watch؟v=uSJ-r3p5ldQ

Kettlebellsport (رافع). (2013 ، فبراير ، 22). / VasilyAlekseyev - Clean and Jerk 534.5 lb
242 кг،ВасилийАлексеевтолчок 5 [فيديو Youtube]. تم الاسترجاع من
18 V = 34SVc9BMi؟https://www.youtube.com/watch

Kok، L. Y. ، Hamer، P.W، & Bishop، D.J . (2009). تعزيز الصفات العضلية لدى النساء غير المدربات: الفترة الخطية مقابل التموج (الترجمة الخاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية ، 41 (9) ، 1797-807.

كريمر ، دبليو جيه ، فليك ، إس جيه (2007). تحسين تمارين القوة: تصميم تمارين دورية غير خطية (الترجمة الخاصة). الولايات المتحدة الأمريكية: حركية الإنسان.

لانجبرج ، هـ. ، إلينجسجارد ، هـ. ، مادسن ، ت. ، يانسون ، ج. ، ماجنوسون ، إس. ب. ، أجارد ، ب. يزيد تمرين إعادة التأهيل اللامركزي من تخليق الكولاجين من النوع الأول في البشر المصابين بمرض وتر أخيل (الترجمة الخاصة). المجلة الاسكندنافية للطب والعلوم في الرياضة ، 17 (1) ، 61-66.

Lephart، S.M، Pincivero، D.M، Giraido، J.L، Fu، F.H، & Bishop، D.J . (1997). دور استقبال الحس العميق في إدارة وتأهيل الإصابات الرياضية (الترجمة الخاصة). المجلة الأمريكية للطب الرياضي ، 25 (1) ، 130-137.

لينامو ، ف. (2002). تنشيط الوحدة الحركية وإنتاج القوة أثناء الإجراءات اللامركزية والمتحدة المركز والمتساوية (أطروحة أكاديمية) (الترجمة الخاصة). مركز الأبحاث العصبية العضلية ، قسم بيولوجيا النشاط البدني ، جامعة يوفاسكولا. تم الاسترجاع من
1=sequence؟https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13497/9513912205.pdf

Marqueste، T. ، Decherchi ، P. ، Messan ، F. ، Kipson ، N. ، Grélot ، L. ، & Jammes ، Y. (2004) .
تعمل التمارين اللامركزية على تغيير التحكم الحسي للعضلات من خلال إطلاق وسطاء التهابات (الترجمة الخاصة). أبحاث الدماغ ، 1023 (2) ، 222-230.

ماكهيو ، إم بي ، كونولي ، دي إيه ، إستون ، آر جي ، جارتمان ، إي جي ، وجليم ، جي دبليو (2001). التحليل الكهرومغرافي للنوبات المتكررة من التمرين اللامركزي (الترجمة الخاصة). مجلة علوم الرياضة ، 19 (3) ، 163-170.

ماكهيو ، م.ب (2003). التطورات الحديثة في فهم تأثير النوبة المتكررة: التأثير الوقائي ضد تلف العضلات من نوبة واحدة من التمرين الغريب الأطوار (الترجمة الخاصة). المجلة الاسكندنافية للطب والعلوم في الرياضة ، 13 (2) ، 88-97.

ماكهيو ، إم بي ، كونولي ، دي إيه ، إستون ، آر جي ، وجليم ، جي دبليو (1999). تلف العضلات الناجم عن التمرين والآليات المحتملة لتأثير النوبة المتكررة (الترجمة الخاصة). الطب الرياضي ، 27 (3) ، 157-170.

McKeon، P.O. ، Hertel & J، . (2008). مراجعة منهجية للتحكم في الوضع وعدم استقرار الكاحل الجانبي ، الجزء الثاني: هل تدريب التوازن فعال سريريًا؟ (الترجمة الخاصة). مجلة التدريب الرياضي، 43 (3) ، 305-315.

Mckeon، P. ، Ingersoll ، C. ، Kerrigan ، D.C ، Saliba ، E. ، Bennett ، B. ، Hertel & J، . (2008). يعمل تدريب التوازن على تحسين الوظيفة والتحكم في الوضع لدى أولئك الذين يعانون من عدم استقرار مزمن في الكاحل (الترجمة الخاصة). الطب والعلوم في الرياضة والتمارين الرياضية ، 40 (10) ، 1810.

ماكينزي ، إس جيه ، لافرز ، آر جيه ، والاس ، بي بي (2014). مقارنة بيوميكانيكية للقفز الرأسي ، وتنظيف الطاقة ، والقفز القرفصاء (الترجمة الخاصة). مجلة علوم الرياضة ، 32 (16) ، 1576-1585.

مونتيرو ، إيه جي ، أوكي ، إم إس ، إيفانجيليستا ، إيه إل ، ألفينو ، دي إيه ، مونتيرو ، جي إيه ، دا كروز بيكارو ، آي ، وأوغرينوويتش ، سي (2009). يزيد التدوير غير الخطي من مكاسب القوة في إجراءات تدريب المقاومة المنقسمة (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 23 (4) ، 1321-1326.

نونان ، تي جيه ، وجاريت جونيور ، دبليو إي (1999). إصابة إجهاد العضلات: التشخيص والعلاج (الترجمة الخاصة). مجلة الأكاديمية الأمريكية لجراحي العظام ، 7 (4) ، 262-269.

نوربراند ، إل (2008). الاستجابات المزمنة الحادة والمبكرة لممارسة المقاومة باستخدام دولاب الموازنة أو الأوزان (رسالة الدكتوراه) (الترجمة الخاصة). تم الاسترجاع من http://miun.diva-portal.org/smash/get/diva2:332124/FULLTEXT01.pdf

نوربراند ، L.، Fluckey ، J.D ، Pozzo ، M. ، Tesch & P. A، . (2008). يؤدي تدريب المقاومة باستخدام الحمل الزائد الغريب الأطوار إلى تكيفات مبكرة في حجم العضلات والهيكل العظمي (الترجمة الخاصة). المجلة الأوروبية لعلم وظائف الأعضاء التطبيقي ، 102 (3) ، 271-281.

نوربراند ، L.، Pozzo ، M. ، Tesch & P. A، . (2010). يتطلب تدريب مقاومة دولاب الموازنة تنشيطًا غريب الأطوار للعضلات أكثر من تدريب الوزن (الترجمة الخاصة). المجلة الأوروبية لعلم وظائف الأعضاء التطبيقي ، 110 (5) ، 997-1005.

نوريجارد ، ج ، لارسن ، سي سي ، بيلر ، ت. ، ولانجبرج ، هـ. (2007). تمرين غريب الأطوار في علاج اعتلال وتر العرقوب (الترجمة الخاصة). المجلة الاسكندنافية للطب والعلوم في الرياضة ، 17 (2) ، 133-138.

نوساكا ، ك. ، نيوتن ، إم ، وساكو ، ب. ، (2002). لا يعكس وجع العضلات المتأخر الظهور حجم تلف العضلات الناجم عن التمرين الغريب الأطوار (الترجمة الخاصة). المجلة الاسكندنافية للطب والعلوم في الرياضة ، 12 (6) ، 337-346.

نوساكا ، ك. ، ونيوتن ، م ، (2002). لا تؤدي نوبات التمارين اللامتراكزة المتكررة إلى تفاقم تلف العضلات وإصلاحها (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 16 (1) ، 117-122.

Prestes،J.، De Lima، C.، Frollini، A.B، Donatto، F. F.، Conte، & M . (2009). مقارنة بين تأثيرات الفترة الزمنية الخطية والعكسية على القوة القصوى وتكوين الجسم (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 23 (1) ، 266-274.

القواعد واللوائح الفنية لمسابقة IWF. (2013) تمت الموافقة عليه في مؤتمر IWF (الاتحاد الدولي لرفع الأثقال) ، الذي عقد في باكو ، أذربيجان.

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 ، وألدرمان ، بي إل (2004). تحليل تلوي لبرامج تدريب القوة والقوة الدورية مقابل غير الدورية (الترجمة الخاصة). بحث ربع سنوي لممارسة الرياضة والرياضة، 75 (4) ، 413-422.

ريمان ، بي إل ، وليبهارت ، إس إم (2002). النظام الحسي الحركي ، الجزء الأول: الأساس الفسيولوجي لاستقرار المفصل الوظيفي. مجلة التدريب الرياضي، 37 (1) ، 71.

شيلينج ، إكس (2009). تدريب القوة. نهج المستويات (الكتالانية). مجلة الرابطة الكاتالونية لمدربي كرة السلة. "Minut ACEB" ، 1 (4) ، 18-21.

سيرولو ، ف. (1990). تدريب القوة في كرة اليد. الأحمر: مجلة التدريب الرياضي ، 4 (6) ، 30-34.

سيرولو ، ف. (1994). يتم تطبيق الإعداد البدني على الرياضات الجماعية. كرة اليد. سانتياغو دي كومبوستيلا: اقرأ.

خدمة برشلونة الطبية ، إف سي (2012). دليل الممارسة السريرية لاعتلال الأوتار: التشخيص والعلاج والوقاية. أبونتس. ميديسين دي لسبورت ، 47 (176) ، 143-168.

Shimada،H.، Obuchi، S.، Kamide، N.، Shiba، Y.، Okamoto، M.، Kakurai، & S . (2003). العلاقة مع وظيفة التوازن الديناميكي أثناء الوقوف والمشي. المجلة الأمريكية للطب الطبيعي وإعادة التأهيل ، 82 (7) ، 511-516.

شيمانو ، ت. ، كريمر ، دبليو جيه ، سبيرنج ، ب. أ ، فوليك ، ج.س ، هاتفيلد ، دي إل ، سيلفستر ، آر ، ونيوتن ، آر يو (2006). العلاقة بين عدد التكرارات والنسب المئوية المحددة لتكرار واحد كحد أقصى في تمارين الوزن الحر للرجال المدربين وغير المدربين (الترجمة الخاصة). مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 20 (4) ، 819-823.

سيف ، إم سي ، وفيركوشانسكي ، واي (2004). تدريب سوبر (المجلد 24). برشلونة: بيدوتريبو.

سولي فورتو ، ج. (2008) التخطيط للتدريب الرياضي. برشلونة: سيكوبات سبورت.

سولومونوف ، إم ، وكروجسجارد ، إم (2001). السيطرة الحسية على استقرار الركبة. مراجعة (ترجمة خاصة). المجلة الاسكندنافية للطب والعلوم في الرياضة ، 11 (2) ، 64-80.

ستون ، إم إتش (1993). بيان الموقف: تدريب وتدريبات تفجيرية (ترجمة خاصة). مجلة القوة والتكييف ، 15 (3) ، 7-15.

توس فاجاردو ، ج. (2010). الفصل. 7: تدريب القوة باستخدام الأحمال الزائدة اللامركزية. في الوقاية من الإصابات في الرياضة: مفاتيح الأداء الرياضي الأمثل ، ص. 217-232. بوينس آيرس: الافتتاحية Médica Panamericana.

Tous-Fajardo، J.، Norrbrand، L.، Pozzo، M.، Tesch، & May) P. ، 2006). نشاط تخطيط كهربية العضل الرباعي الرؤوس خلال نشاطين مختلفين من القرفصاء: دولاب الموازنة المتعدد الحذافات مقابل نصف القرفصاء (الترجمة الخاصة). في المؤتمر الدولي الأول للتقدم في علوم النشاط البدني والرياضة. عقد المؤتمر في إشبيلية ، إسبانيا.

فيرهاغن ، إي إيه ، وفان ميكلين ، دبليو (2009). تأثير التدريب المنزلي غير الخاضع للإشراف على تكرار التواء الكاحل: تجربة عشوائية محكومة (الترجمة الخاصة). المجلة الطبية البريطانية، 339، b2684.

واهل ، إم جيه ، وبيهم دي جي (2008). لا تعمل كل أجهزة التدريب على عدم الاستقرار على تحسين تنشيط العضلات لدى الأفراد المدربين بدرجة عالية على المقاومة (الترجمة الخاصة) مجلة أبحاث القوة والتكييف ، 22 (4) ، 1360-1370.

ويلاردسون ، ج. ، فونتانا ، إف إي ، وبريسيل ، إي (2009). تأثير ثبات السطح على نشاط العضلات الأساسية لتمارين المقاومة الديناميكية (الترجمة الخاصة). المجلة الدولية لعلم وظائف الأعضاء والأداء الرياضي ، 4 (1) ، 97-109.

Zawieja-Koch، M. (2005a)). رفع الأثقال في تدريب ألعاب القوى - الجزء الأول (ترجمة خاصة). NSA، 20 (1)، 7-23. الاتحاد الدولي لألعاب القوى. تم الاسترجاع من
http://richwoodstrack.com/rhs_team_area/meet_mastery/tech_Weight%20Pt%20training%20201.pdf

Zawieja-Koch، M. (2005b)). رفع الأثقال في تدريب ألعاب القوى - الجزء الثاني (ترجمة خاصة). وكالة الأمن القومي ، 20 (2) ، 38-43. تم الاسترجاع من:
http://richwoodstrack.com/rhs_team_area/meet_mastery/tech_Weight%20Pt%20training%20202.pdf