ومن أهم المشكلات التى تعترض هذا الأسلوب فى التدريب أنه فى حالة تدريب المجموعات العضلية التى تعمل معًا لإنتاج شكل معين هو أن هذه العضلات تبدأ فى التعب قرب نهاية التدريب. فالتعب الذى يحدث فى العضلة الصدرية العظمى قد يؤثر على عمل الدالية وذات الثلاث رؤوس، ولكى يتم التغلب على هذه المشكلة، فإنه يجب أن تمنح العضلات التى اخضعت للتدريب فترة راحة كافية قبل اشتراكها مع عضلات أخرى فى التدريب.

فإذا ما فرضنا أنه قد تم الانتهاء من تدريب العضلة الصدرية العظمى ونشرع فى تدريب العضلة الدالية فى نفس الوحدة التدريبية فسوف يؤدى ذلك إلى ظهور التعب وعدم إمكانية مشاركة العضلة بحدها الانقباضى الأقصى.

ولكى يتحقق العائد التدريبى المطلوب من هذا الأسلوب فإنه يجب اتباع التالى:

* تدريب مجموعة عضلية أخرى فى مجموعة مختلفة.
* عمل بعض تدريبات التحمل الهوائى كركوب دراجة.
* منح فترة راحة تصل إلى ٢٠ ق.

وسائل تدريب القوة العضلية

هناك العديد من الوسائل التى يمكن استخدامها لتنمية القوة العضلية وتتضمن هذه الوسائل الأثقال الحرة، Peneumatic أجهزة المقاومة البنيوماتية، أجهزة المقاومات المختلفة، التدريب بالانقباض العضلى بالتطويل، التدريب العضلى الثابت. التدريب بالمقاومات اللينة.

استخدامات وحدود كل من هذه الطرق، فهناك العديد من الحقائق الهامة التى يجب وضعها فى الاعتبار عند الشروع فى تدريب القوة العضلية نذكر منها:

* تعتبر شدة التحميل المتمثلة فى مقدار الثقل المستخدم أهم عامل من عوامل تنمية القوة العضلية.

* تحتاج العضلات إلى تحميل متدرج يفوق ما تعودت العضلة على بذله حتى تتحقق التنمية.

* يمكن تنمية القوة لدى الأفراد العاديين بأى وسيلة من الوسائل السابق الإشارة إليها، أما بالنسبة لرياضيى المستوى العالى فإن تحقيق مستوى أفضل من القوة العضلية يعتمد على اختيار الوسيلة المناسبة.

* هناك ارتباط وثيق بين قوة العضلة وحجمها.

١ - تدريب الأثقال

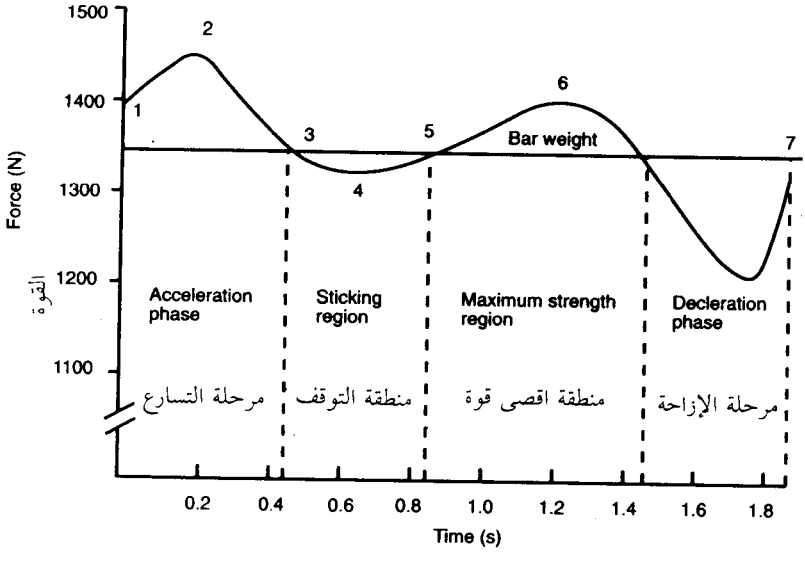
مع التقدم المستمر فى تصنيع أجهزة وأدوات التدريب أصبح من غير المستحب استخدام الأثقال الحرة، على الرغم من أن لهذه الأثقال فوائد متعددة من أهمها:

* قليلة التكاليف.
* يسهل التعامل معها والمحافظة عليها.
* تسمح بإمكان التنويع فى قيمة الثقل.
* يمكن استخدامها فى عدد كبير متنوع من التدريبات.
* تساعد فى مشاركة العضلات المثبتة أو المساعدة.
* تثير الدوافع لدى الرياضيين وغير الرياضيين.

ولكن يجب الأخذ فى الاعتبار عدداً من المحاذير التى يجب مراعاتها فى استخدام الأثقال الحرة حيث إن وجود مثل هذه المحاذير هو الذى أتاح المجال للأجهزة الحديثة فى الظهور والتنوع والإنتشار.

محددات استخدام الأثقال الحرة

لعل من أهم المحددات المقبولة فى توخى الحذر عند استخدام الأثقال الحرة، هو قصور الثقل فى التأثير على العضلات فى الجزء النهائى من التمرين، وهذا القصور يسمى (منطقة التوقف) Sticking Point وهذه المنطقة هى جزء من مسار الثقل تعمل فيها العضلة بالانقباض بالتطويل وبالتالى فإنه يصعب فيها توليد قوة جديدة، وهى منطقة تكون فيها القوة التى بذلتها العضلات أقل من المقاومة الناتجة عن الثقل، ويوضحها شكل (١٨). فإذا ما لم يتمكن اللاعب من استكمال رفع الثقل بعد ذلك فسوف يفشل نتيجة لوجود هذه المنطقة فى مسار التمرين.



١- ـ الصدر ٢- أقصى تسارع

٣- أقصى سرعة ٤- الحد الأقصى للتسارع

٥-ـ الحد الأقصى للسرعة ٦- أقصى تسارع

٧ - قصى إزاحة

شكل (١٨) منحنى (القوة ـ الزمن) خلال أداء تمرين من الذراعين من الرقود Bench.P بالحد الأقصى. ويلاحظ اختلاف مراحل أداء التمرين

إن قدرة العضلة على زيادة القوة المطلوبة منها خلال أداء أى تمرين ترتبط بعدة عوامل سبق الإشارة إليها منها: ● علاقة الطول بمقدار الشد أو التوتر. ● علاقة القوة بالسرعة فى التغيرات الميكانيكية الحادثة فى نظام الرافعة المستخدمة. هذا بالإضافة إلى أن للثقل المستخدم تأثيرات متغيرة خلال حركته، لذا فإنه نادرا ما يمكن المواءمة بين العضلة على زيادة القوة مع متطلبات الحمل الناتج عن الثقل.

فعند أداء الحد الأقصى تكون العضلة تحت تأثير متطلبات الثقل التى تتواءم مع

قدرتها على بذل قوة خلال «منطقة التـوقف» أثناء مرحلة الانقباض بالتطويل فى نهاية التكرار الأخير، وفى جـميع لحظات الأداء يمكن أن تبذل العضلة قوة قـريبة من الحد الأقصى.

ولمحاولة التغلب على هذه المشكلة، يلجأ اللاعـبون إلى أداء التكرارات باستخدام المساعدة الخـارجية خلال هذه المرحلة. وبهذا الأسلوب فإن التكرارات سـوف تساعد على إنتاج أقصى جهد ممكن خلال مدى حركى واسع ولعدد كبير.

التدريب بالتسارع التعويضى Compensatory Acceleration Training

إن الوسيلة المسـتخدمـة فى التغلب على مشـكلات وجود منطقة التـوقف تعرف بالعجلة التعويضـية أو التسارع وتعتمد هذه الوسيلة على أن القـوة العضلية الناتجة فى التمرين لا تعتمد على مقدار الثقل المراد التـغلب عليه ولكنها تعتمد أيضا على درجة تسارع الثقل فى حركته حيث إن :

القوة F = تأثير عجلة الثقل + مقدار الثقل

حيث $F = m.a + m.g$

علما بأن (F) هى قيمـة القوة، (m) هى كتلة الثقل، (a) هى العجلة، (g) هى عجلة الجاذبية الأرضية.

ويلجأ اللاعب فى هذه الـوسيلة إلى زيادة العجلة التى يتـحرك بها الثـقل خلال منطقة التوقف فتصبح قيمة تأثيره أقل مما تبذله العضلة من قوة.

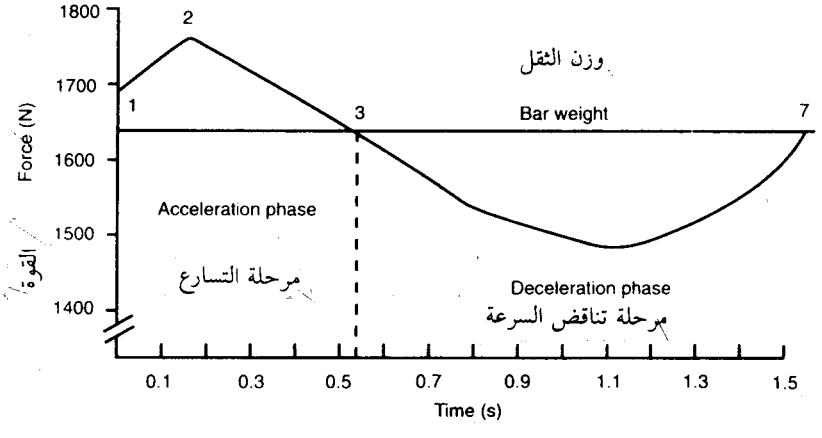
فأثناء أداء تمرين ثنى الذراعـين لرفع الثقل من مـستوى الفخـذين حتى مسـتوى الصدر فإن القـوة العضلية المطلوبة تفـوق قيمة الثقل فى هذا الوضـع، ومع انخفاض تأثير الحمل عند بدء الحـركة لأعلى فإن اللاعب يبدأ فى إنتاج قوة أكـبر لزيادة عجلة الثقل قدر الإمكان.

كما تعتمد هذه الوسيلة على محـاولة زيادة سرعة الثقل المتحرك فى حدود مدى الحركـة. وتحقيق هذا الإجراء فى التـمرينات التى يكون فيـها الثقل مـوجه إلى بداية المدى الحركى أما بالنسبة لنهاية هذا المدى فـإنه يجب على اللاعب إيقاف حركة الثقل

وبالتالى فإن استـخدام هذا المبدأ فى المرحلة النهائية من المدى الحـركى من الأمور غير المستحبة.

تغير القوة خلال رفع الثقل

إن القوة المبذولة لرفع ثقل ليـست ذات قيمة ثابتة على المدى الحـركى للمفصل، ويوضح شكل (١٩) أن القوى المؤثرة فى هذه الحـالة هى الوزن ومركبـة العجلة التى يتحـرك بها الثقـل والشكل (١٩) للاعب على مستـوى عالٍ من التـدريب يقوم بأداء تمرين مد الذراعين من الرقود لثقل يعادل ٨١٪ من الحد الأقصى لقوته العضلية.



القوة المبذولة

١- الصدر ٢- أقصى تسارع

٣ - أقصى سرعة ٤ - أقصى إزاحة

شكل (١٩) منحنى القوة ـ الزمن خلال أداء تمرين مد الزراعين من الرقود باستخدام ٨١٪ من الحد الأقصى. مع ملاحظة أن مرحلة تناقص العجلة تزيد عن نصف زمن الحركة ككل.

ويتضح من الشكل أن مقادير القوة العضلية المبـذولة تتغير على مدى حركة الثقل بدءا من ١٧٨٠ نيوتن أى ما يعادل ١٨٠ كيلو جرام قوة، وحتى أدنى قيمة لهـا وهى

١٤٩٠ نيوتن أى ما يعادل ١٥٠ كيلو جرام قوة، فى حين أن مقدار الثقل يعادل ١٦٥ كيلو جرام.

وهذا يوضح أن القوة المبذولة خلال التمرين متغيرة بتغير عجلة الثقل سواء بالزيادة أو النقصان وفقا للمدى الحركى للتمرين.

تجنب الإصابات

ومثل هذا التعديل الذى يحدث فى القوة الناتجة عن الانقباض خلال التمرين وخاصة إذا كان ذا شدة عالية وخلال الانقباض بالتطويل لخفض الثقل، فإذا تم انزال الثقل بسرعة عالية، فسوف يزيد تسارعه وبالتالى فإن القوة المطلوبة لإيقاف حركة الثقل فى نهاية سقوطه تزيد عن قيمة الثقل وفى هذه اللحظة تتعرض العضلة وهى فى حالة إطالة إلى قيمة عالية من المقاومة مما يتيح فرصة أكبر لإصابة العضلة، حتى ولو كانت الأحمال المستخدمة أقل من الحد الأقصى وقد أكد كل من **كرتزلر وريكاردسون** Kretzler & Richardson ١٩٨٩ على احتمال حدوث تهتك فى العضلات.

ولتجنب حدوث ذلك عند استعمال الأثقال الحرة فى التدريب فإنه ينصح بضرورة أداء الجزء الخاص بإنزال الثقل ببطء، وقد يلاحظ ذلك عند مقارنة أداء لاعب مدرب بلاعب غير مدرب فى تمرين مد الذراعين من الرقود Bench Press.

مرحلة إيقاف حركة الثقل

ويوضح الشكل السابق والخاص بمنحنى (القوة ـ الزمن) أحد أهم المحاذير الأخرى حول تدريب الأثقال الحرة، وهو مرحلة إيقاف حركة الثقل، وهذه المرحلة هى جزء من الأداء يأتى فى نهاية الحركة والتى تكون فيها القوة العضلية المبذولة أقل من قيمة الثقل وهذه الحالة تحدث فى جميع تمرينات الأثقال الحرة، أو أى نوع آخر من التمرينات حيث يجب أن تصل سرعة الثقل إلى صفر فى نهاية مدى الحركة. وترتبط مسافة إيقاف الثقل ارتباطا عكسيًا مع مقداره.

وقد أشار **إليوت** Elliott ١٩٨٩ إلى أنه خلال أداء رفع ثقل يعادل ٨١٪ من الحد الأقصى، فإن مسافة الإيقاف تصل إلى ٥٢٪ من قيمة الانقباض بالتقصير وفى رفع ثقل يعادل الحد الأقصى وجد أنها تعادل ٢٣٪ من الحركة شكل (١٨).

ويمكن اعتبار وجـود هذه المرحلة فى تدريبات القوةالعضلية مشكلة مـشتركة فى معظم أساليب تـدريب القوة، وهى موجودة فى التدريبـات ولكنها غير مـتواجدة فى الأداء الفعلى فى المنافسات.

فعلى سبيل المثال فى رفع الجلة يتم زيادة العجلة التى تتحرك بها الجلة حتى نهاية مدى حـركة الجسم وإنطلاق الجلة فى الهـواء، وكلما وصلت الجلة إلى أعلى سـرعة كلما أدى ذلك لانطلاقهـا لمسافة أطول. أما فى تدريب الأثقـال الحرة أو أى نوع آخر يعتمد على مقاومات خارجية مـتمثلة فى أثقال، فإن اللاعب يبذل قوة عضلية تكسب الثقل سـرعة قصوى فى بداية المدى الحـركى فى حين أنه مطالب بإيقاف هذه الحـركة قبل نهاية مدى الحركة وهو عكس ما يحدث فى المنافسة الفعلية.

وقد يكون الـتدريب البلايومـترى هو أنسب أنواع الـتدريب لمثل هذه المسـابقات وسوف نتناول ذلك تفصيلا فيما بعد.

تدريب القوة المتفجرة

يرتبط مفهـوم تدريب القوة المتفجرة باستـخدام أحمال منخفضة نـسبيا فى الأداء بسـرعات عـالية، ويلقى هذا المفـهوم ترحـيبـا من العـديد من المدربين واللاعبـين، وتدريبات هذا النوع غالبـا ما تكون أبطأ مما يحدث فى المنافسـة الحقيقية ولكنهـا أكثر ديناميكيـة وأكثر خصـوصية وهذه الاستـراتيجية تنتج فى مـرحلة الإيقاف وفى الربع الأخير من الحركة وتظهر فى ٥٠٪ من الحركات التى يؤديها اللاعبون غير المدربين.

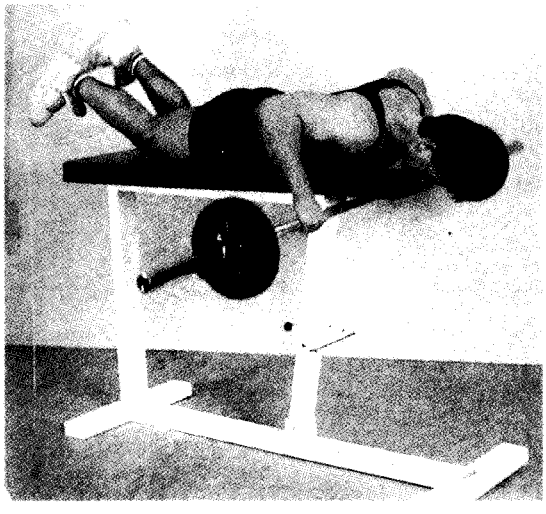
ونظرا إلى أن الثقل يجب إيقـافه عند نهاية الحـركة فإنه يصل إلى وضع الثـبات وبالتالى فـإن هذا التدريب يحـقق فعالـية كبـيرة فى السنتيـمتـرات الأولى من مدى الحركة.

وبدراسة ما كتب فى هذه الشأن وجد أن **آثا** Atha ١٩٨١ استنتج أن التدريب عن طريق تحريك ثقل مـعين بسرعات عـالية قد يساعـد فى زيادة سرعة الحركـة وبالتالى تحقيق تحـميل عال على العضلات، ولكن ذلك لا يحـدث إلا فى جزء أو مرحلة من مسار العجلة الكلىً حيث أن التحميل يبدأ فى التناقص على مدى باقى المسار.

لذا فإنه يمكن الوصول إلى حقيقة هامة مؤادها أنه لم يثبت فعالية تدريب القوة المتفجرة فى تنمية القوة العضلية القصوى بمقارنته بتدريبات القوة العضلية الأخرى.

ويمكن تحسين العائد التدريبى لهذا النوع من التدريب بتطوير الأجهزة الخاصة التى تساعد على تخفيض مرحلة الإيقاف أو تقليلها قدر الإمكان، فعند أداء التمرين المستخدم فى شكل (٢٠) يلاحظ أن اللاعب مضطر لإيقاف حركة الثقل قبل وصوله إلى الصدر، ولكن عند استخدام مقعد كما هو موضح فى شكل (٢١) فإن اللاعب يستطيع تحريك الثقل بسرعة عالية دون حاجة لإيقاف الحركة عند نهايتها حيث قد يصطدم الثقل بمؤخرة المقعد، ويمكن تعديل تصميم المقعد بحيث يستقبل هذه الحركة السريعة وما ينتج عنها من تصادم باستخدام طبقة من المطاط.

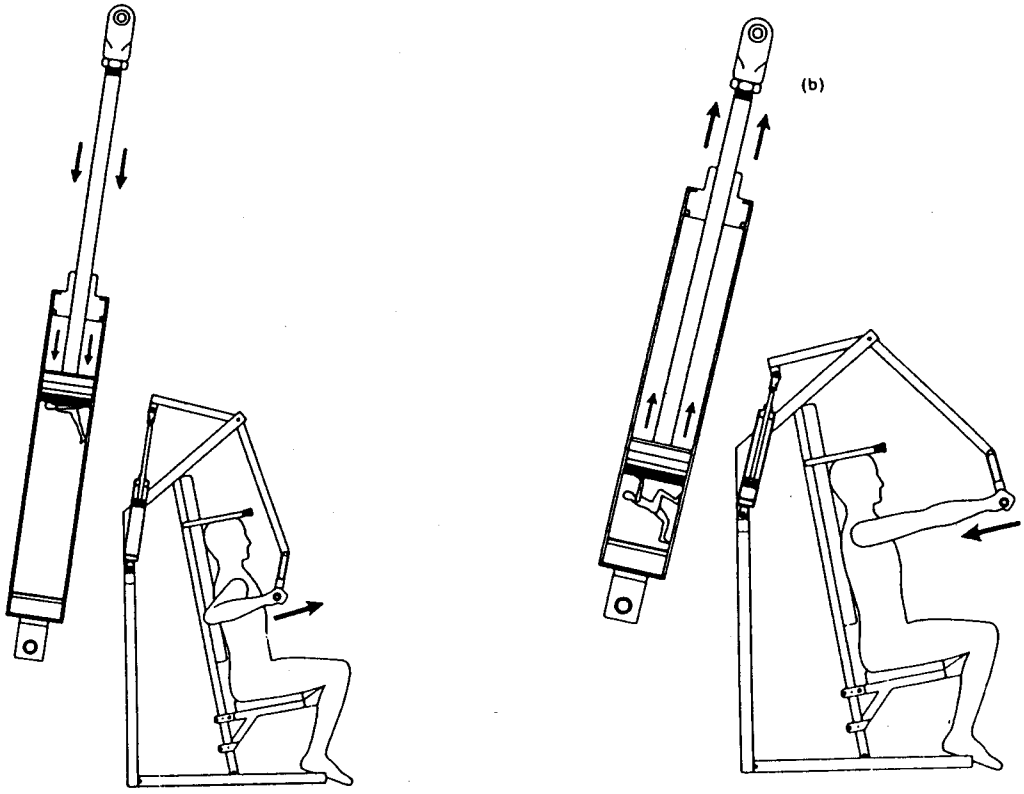
شكل (٢٠) ثنى الزراعين من ميل الجذع أمامًا



شكل (٢١) نفس التمرين السابق مع الانبطاح على مقعد

التدريب باستخدام الخصائص الميكانيكية للهواء Pneumatic

هناك العديد من الأجـهزة التى تستـخدم المقاومات فى التـدريب وقد تكون هذه المقاومات أنـظمة غير الأثقال ومـنها أجهزة تعتـمد على ضغط الهواء وتـعرف تجاريا بالهيـدروچيم Hydrogym ويوضح (شكل ٢٢) أحـد هذه الأجـهزة، إلاأنه يجـدر الإشارة إلى أن هذا النوع من الأجهزة غير منتـشر، ووجوده محدود فى بعض المراكز المتخـصصة ومن أهم مـا يميز هذه الأجـهزة أن الأداء عليهـا لا يتطلب بذل قوة فى مرحلة الفرملة أو إيقـاف الحركة، وهو عكس ما يحـدث فى تدريب الأثقال الحرة أو بالأجهزة. ويرجـع السبب فى ذلك إلى أن وزن الجهاز منخـفض نسبيا فـيحدد بذلك كمية حركة الجهاز إلى حد كبير وهى العامل الأساسى فى بذل قوة فرملة كبيرة.



شكل (٢٢) نموذج من الأجهزة التى تستخدم ضغط الهواء فى التدريب

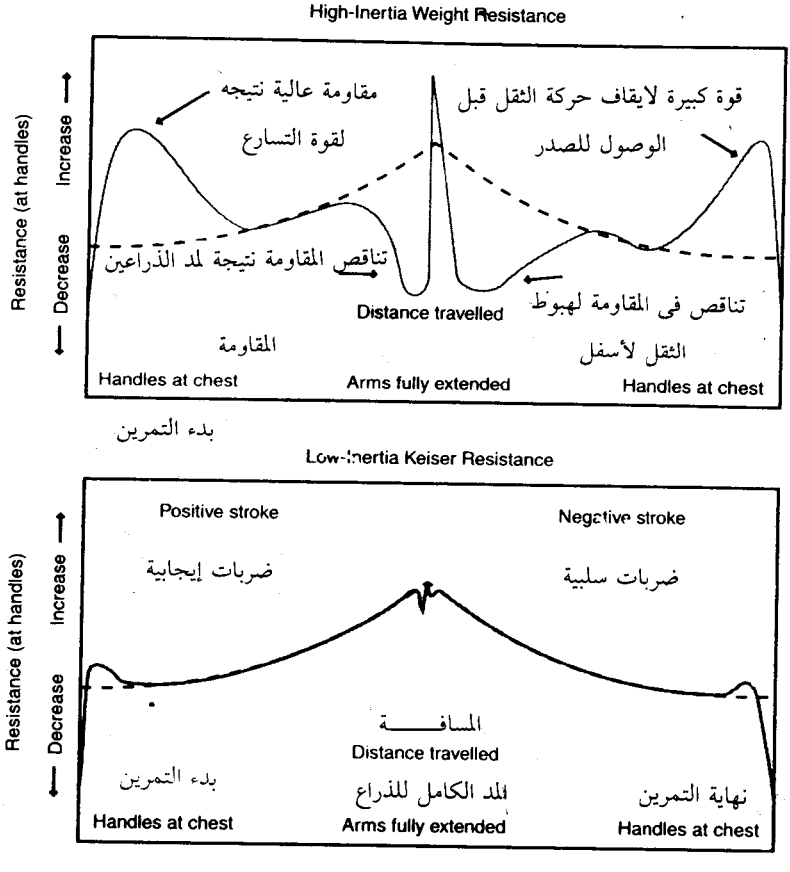
وبذلك فإن مثل هذا النوع من الأجهزة يسمح بإمكان أداء التمرينات بسرعات عالية جداً دون الخوف من المحددات أو المحاذير المرتبط بمرحلة الفرملة. وهذا النوع من الأجهزة يناسب تنمية القدرة العضلية كما أن له استخدامات متعددة فى برامج إعادة المواءمة مع الحياة للمعوقين.

التدريب بأجهزة المقاومات المتغيرة

تعتمد أجهزة المقاومات المتغيرة على استخدام بكرات غير محورية بيضاوية محدبة من شأنها تغير قيمة الثقل المستخدم فى التدريب على مدى الأداء، أو استخدام رافعة يمكن تغيير طولها وبالتالى تغيير زراع عزم الثقل المستخدم فى التدريب وهذه البكرات البيضاوية مصممة على أساس منحنى القوة السابق الإشارة إليه فى شكل (١٨) فى

معظم عضلات الجسم وبحيث يؤدى استخدام هذه البكرات إلى زيادة مقدار المقاومة فى المرحلة الأولى من التمرين (مرحلة الرفع) حيث يكون فيها الفرد الرياضى أكثر قوة وتقليلها فى الحركة الرجوعية والتى تكون فيها العضلات أقل قوة نتيجة لبذل مجهود فى المرحلة الأولى.

وهذا النوع من الأجهزة يسمح ببذل قوة قصوى فى جزء كبير من مدى الأداء لأى تمرين وعلى الرغم من تميز هذه الأجهزة عن أجهزة استخدام الأثقال العادية من عدة جوانب إلا أن معظم الأبحاث التى أجريت عليها أكدت عدم وجود اختلاف بين نتائجها ونتائج أجهزة الأثقال العادية فى تنمية القوة العضلية شكل (٢٣).



شكل (٢٣) منحنى (القوة - المسافة) الناتج عن رفع ثقل حر والناتج عن استخدام ضغط الهواء

التدريب بالانقباض بالتطويل

كما سبق الإشارة، فإن العضلة قادرة على بذل قوة تفوق ما يمكن أن تنتجه فى شكلى الانقباض الثابت أو بالتقصير وذلك إذا ما تعرضت العضلة إلى مقاومات عالية تجعلها تعمل وهى تطول. وفى الحقيقة تصل قيمة القوة الناتجة عن هذا العمل إلى حوالى ١,٣ من القوة الانقباضية القصوى فى حالة الانقباض بالتقصير، وهذه الحقيقة تجعل من التدريب بالانقباض بالتطويل أسلوبًا ذا فعالية عالية فى تنمية القوة القصوى.

وغالبا ما تستخدم مقاومات تصل إلى ١٢٠ ـ ١٣٠٪ من القوة القصوى ويقصد بها هنا أقصى ثقل يمكن تحريكه عن طريق الانقباض بالتقصير. ويتم أداء التمرين عن طريق خفض الثقل فى اتجاه الجاذبية الأرضية بحيث تعمل العضلة ضد هذا الاتجاه وهى تطول ولفترة بين ٣ ـ ٤ ثانية على الأقل. ثم يكرر التمرين عن طريق المساعدة الخارجية لرفع الثقل مرة أخرى. وهذه الإجراءات يسهل عملها فى كثير من التمرينات وخاصة تلك التى تؤدى على طرف واحد (ذراع أو رجل) بحيث يساعد الطرف الآخر فى إعادة رفع الثقل مرة أخرى. أما التمرينات التى يُستْخدم فيها الطرفان معاً (ذراعان ـ رجلان) فلابد من وجود مساعد لرفع الثقل لأعلى.

- احتمالات الإصابة

يعتبر هذا النوع من التدريبات القاسية والتى تحتاج إلى خبرة عالية لكل من المدرب واللاعب، فمن الضرورى أن يتحرك الثقل تحت سيطرة كاملة وألا يكتسب عجلة تزايدية خلال حركته خاصة فى الجزء الأخير منها.

فإذا ما تحرك ثقل يفوق القوة العضلية القصوى وبعجلة تزايدية فإن محاولة اللاعب إيقاف حركة الثقل عن طريق بذل قوة أكبر قد يؤدى إلى إصابة العضلة، ويجب أن يلاحظ المدرب حركة الثقل فإذا ما بدأ التسارع دون إمكانية فرملته عن طريق العضلة فلابد أن يتدخل بإيقاف حركة الثقل لأسفل.

- استخدامات الانقباض بالتطويل فى التدريب

يستخدم معظم رياضى المستوى العالى هذا التدريب على فترات متباعدة ويؤدى ذلك إلى تعرض اللاعب إلى تحميل زائد لا يحدث فى أى نوع آخر من أنواع

التدريب، هذا بالإضافة إلى أن استخدام الانقباض بالتطويل له تأثير نفسى واضح على إحساس اللاعب بإمكانية التغلب على مقاومات أعلى فى أنواع الانقباض الآخرى.

ويصاحب هذا النوع من التدريب آلام حادة تستمر لفترة، لذا فإنه ينصح بألا تزيد مرات استخدامه عن مرة واحدة فى الأسبوع وألا يزيد تكرار التمرين عن ٢ ـ ٤ تكرارات.

- تخفيف التوتر والشد العصبى

لكى يتمكن اللاعب من تحمل التدريب المكثف فى المستويات العالية، فإن استخدام أسلوب التدريب عن طريق الانقباض بالتطويل، يساعد كثيراً فى تخفيف حدة التوتر العصبى الناتج عن كثافة التدريب العالية، كما أنه يسمح بإمكانية زيادة القوة الذاتية وبالتالى تقليل فاقد القوةوهو الفرق بين القوة المطلقة والقوة القصوى إلا أن هذه المعلومة ما زالت غير مدعمة بعدد كافٍ من الدراسات.

الحمل المثالى فى التدريب

أكدت معظم الدراسات على أنه لكى يحدث تحسن فى القوة العضلية فإن الثقل المستخدم هو الثقل الذى يمكن أن يكرر رفعه أو تحريكه لعدد (٤ ـ ٨ مرات)، وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن التكرارات تكون من (٥ ـ ٦ مرات). وبالتالى فإن الثقل فى هذه الحالة يكون بين ٨٠ ـ ٨٥٪ من الحد الأقصى. ولكن التطبيق العملى يشير إلى صعوبة تطبيق ذلك، لذا فإنه يفضل استخدام النظام الهرمى فى المجموعات بمعنى أن تؤدى مجموعات بأوزان خفيفة بين أو مع المجموعات التى تؤدى بأوزان كبيرة.

مثال:

٧ ـ ٨ تكرارات × ٨٠٪ من الحد الأقصى

٥ ـ ٦ تكرارات × ٨٥٪ من الحد الأقصى

٣ ـ ٤ تكرارات × ٩٠٪ من الحد الأقصى

٦ تكرارات × ٨٠٪ من الحد الأقصى

١٠ كرارات × ٧٠٪ من الحد الأقصى

وهناك نماذج متعددة وأفكار كثيرة حول تحديد الحمل المثالى فى التدريب قد تختلف من رياضة إلى أخرى وفق متطلبات القوة العضلية فى كل رياضة، إلا أن تنظيم عائد التدريب ينطلق من مجموعة من الحقائق أولاها: ألا يحتوى الأسبوع الواحد على تدريبين متماثلين كما يجب أن يتضمن التدريب خلال الأسبوع على تدريب ثقيل ومتوسط ومنخفض.

ثانيها: يجب أن تدرب العضلات التى تعمل مع بعضها فى نفس اليوم مع فترات راحة كافية بين المجموعات، على أن تستخدم تمرينات مساعدة متنوعة خلال الأسبوع، ويجب أن يصمم هذا النظام فى التدريب فى ضوء المبادىء السابق الإشارة إليها وهى التحميل، الخصوصية، التنوع مع الأخذ فى الاعتبار أهمية الاستشفاء.

وقد أكدت الأبحاث أن هناك اتفاقًا على أن (٥ ـ ٦ تكرارات) بالمدى الحركى الكامل تعتبر حملاً نموذجيًا فى تنمية القوة القصوى، ولكن هذا لا يعنى أن الطريقة الهرمية تعتمد على هذا التكرار فقط حيث أن التركيز على هذه التكرارات خلال التدريب سوف يتنافى مع مبدأ التنويع السابق الإشارة إليه.

التدريب الايزومترى

يعنى مصطلح الايزومترى الطول الثابت، ويرتبط بالعمل العضلى الذى لا يظهر فيه تغيير فى طول العضلة رغم انقباضها، والتدريب الايزومترى يعنى إخضاع العضلة للعمل ضد مقاومات ثابتة لا تتحرك، كدفع الحائط مثلاً. والتدريب بهذا الأسلوب يحتوى غالبا على عمل الانقباض العضلى بحده الأقصى ولمدة بين (٢ ـ ٤ ثانية) مع تكرار ذلك بين (٣ ـ ٤ مرات) يوميا.

واتباع مثل هذه الإجراءات يؤدى إلى زيادة ملحوظة فى القوة القصوى خلال خمسة أسابيع خاصة مع الأفراد الذين لا يخضعون لبرامج تدريب مكثفة.

وتنمية القوة القصوى باستخدام هذا الأسلوب تتخذ صفة الخصوصية بالنسبة للزاوية التى يعمل بها المفصل أثناء الانقباض، فتدريب مفصل المرفق على العمل الثابت فى زاوية مقدارها ١٥٠° لن يؤثر بشكل كبير على القوة العضلية الثابتة للمفصل فى زاوية ٦٠° مثلاً. لذا فإنه غالبا ما يستخدم التدريب الايزومترى خلال

عدة زوايا على مدى حركة المفصل حتى نضمن زيادة مستوى القوة العضلية القصوى خلال المدى الكامل لحركة المفصل.

ويتميز التدريب الايزومترى بعدم الحاجة إلى أجهزة أو أدوات، حيث يمكن استخدام أطراف الجسم ضد بعضها أو العمل ضد الزميل، أو العمل ضد حائط. هذا بالإضافة إلى إمكانية استخدام الأثقال فى أداء عدد كبير من تمرينات هذا النوع.

وتطبيقات التدريب الايزومترى فى الأداء المهارى محدودة إلى حد ما، لذا فإنه يمكن استخدام التدريب الايزومترى فى حالات عدم توافر أجهزة تدريب أخرى للمحافظة على قابلية المفاصل للحركة Mobility. ففى حالة إصابة مفصل الركبة (غضروف أو أربطة... إلخ) فإن تحريك المفصل يسبب آلامًا مبرحة، لذا تستخدم التدريبات الثابتة للعضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية للمحافظة على مستوى القوة فيها وذلك من خلال المحافظة على حجم العضلة وكفاءة الجهاز العصبى.

هذا بالإضافة إلى إمكانية استخدام التدريب الايزومترى لباقى عضلات الجسم بعيداً عن مكان الإصابة لحين الانتهاء من إجراءات العلاج.

الانقباض بالتطويل قبل الانقباض بالتقصير

تعرف القدرة بأنها معدل بذل الشغل، أى بمعنى أنها مقدار الشغل الذى يمكن بذله فى وحدة زمنية محددة، وبما أن الشغل يعادل التغير فى الطاقة فإن ذلك يعنى إمكانية حساب القدرة من وجهة نظر التغير فى الطاقة، وتعتمد القدرة التى يمكن أن تنتجها العضلة على معدل تحول الطاقة إلى شغل، ويعتبر الادينوزين ثلاثى الفوسفات هو المصدر الأولى للطاقة فى العضلة، هذا بالإضافة إلى قدرة العضلة على الاستفادة من طاقة المطاطية لإنتاج شغل وبالتالى قدرة، وهذه الخاصية يمكن اعتبارها مخزونًا للطاقة، وتحدث بوضوح فى الانقباض بالتقصير المسبوق بإنقباض بالتطويل.

فعندما تنقبض العضلة بالتقصير من وضع تكون فيه فى حالة انقباض بالتطويل فإن ذلك يتيح فرصة استغلال حالة الشد الموجود عليها العضلة وبالتالى استغلال طاقة المطاطية خلال بداية انقباضها بالتقصير وتعتبر هذه الطاقة، طاقة مخزونة فى العضلة تساعد جزئيًا فى زيادة قدرة العضلة.

فالإرتفاع الذى يحققه اللاعب فى الوثب العمودى، يعتمد على كيفية إنتاج القدرة، ومقدارها، وأفضل أساليب أداء الوثب العمودى من الثبات هوالوثب من خلال حركة مضادة Countermovement والتى يحدث خلالها حالة الانقباض بالتقصير بعد تعرض العضلة لحالة انقباض بالتطويل، وهذا ما يفسر استخدامنا لهذه الخاصية فى العديد من الأداءات الرياضية. وقد أشرنا إلى هذه الحالة فى جزء سابق حيث يسميها البعض بحلقة الإطالة التقصير (SSC).

إنتاج القدرة والتدريب

نظرا لصعوبة قياس القدرة حول المفصل، فإن عدداً قليلاً من الدراسات قد تناول هذا الموضوع فى دراسة إنتاج القدرة وعلاقته بالتدريب، ومن الدراسات الهامة فى هذا المجال دراسة **توتشاتيو** Duchateau **وهاينوت** Hainaut ١٩٨٤ حيث قاما بإجراء هذه الدراسة على العضلات المبعدة Addactor pollicis على مجموعة من المتطوعين.

وقد قسمت العينة إلى مجموعتين قامتا بالتدريب متوسط الشدة (١٠ تكرارات) يوميا ولمدة ثلاثة شهور وبحيث استخدمت إحدى المجموعات الانقباض الثابت بالحد الأقصى فى حين استخدمت المجموعة الثانية العمل الديناميكى ضد مقاومة من ٣٠٪ إلى ٤٠٪ من الحد الأقصى، وقد تم تحديد هذه النسبة بإعتبار أنها أفضل شدة حمل يمكن أن تنتج ضدها العضلة قدرة عالية.

ومن أهم نتائج هذه الدراسة، أن المجموعة التى استخدمت التدريب الايزومترى قد حققت ٥١٪ زيادة فى القدرة فى مقابل ١٩٪ فى المجموعة الثانية.

وهذه النتائج تشير إلى أن تحسن القدرة يأتى بتحسن القوة أكثر منه بتحسن السرعة، رغم أن هناك تأكيداً على أن تنمية القدرة يتم من خلال استخدام ٣٠٪ من الحد الأقصى وتعتبر هذه النسبة من أفضل النسب (**موريتانى** Moritani ١٩٩٢).

وقد أكدت العديد من الدراسات على أن تدريب القدرة يظهر تحسنا فى الجهاز العصبى كما أفادت نتائج استخدام الرسام الكهربانى للعضلات، إلا أن تحديد شدة الحمل ما زالت موضوع بحث.

الفرق بين التدريب بالانقباض بالتقصير والانقباض بالتطويل

– يؤدى التدريب باستخدام الحد الأقل من الأقصى، إلى إثارة الوحدات الحركية المختلفة.

– يؤدى التوتر العضلى العالى الناتج عن استخدام تدريبات الانقباض بالتطويل إلى التأثير على أسلوب عمل الجسور المتقاطعة (الأهداب) والسركوميرات، فنظرا للإختلافات الموجودة فى البروتين القابل للإنقباض ومقدار الخيوط البروتينية الموصلة بين السركوميرات، فإن أقصى قوة يمكن أن ينتجها كل سركومير تختلف بإختلاف موقعه فى العضلة وبالتالى فإن إطالة العضلة فى الانقباض بالتطويل يؤدى إلى إطالة فى السركومير بحيث يصل إلى ما يسمى بحد الخضوع Yield Stress (مورجان ١٩٩٠ Morgan).

– على الرغم من أن القوة العضلية تكون أكبر فى الانقباض بالتطويل، إلا أن قياسات جهاز النشاط الكهربى للعضلات تشير إلى عكس ذلك، فهى أقل منها فى حالة الانقباض بالتقصير **ثورستنسون** Thorstensson ١٩٩١.

– يحدث تأخر فى ظهور حالة حرقان العضلات المصاحبة للتدريب عند استخدام تدريبات الانقباض بالتطويل عنه فى حالة استخدام تدريبات الانقباض بالتقصير **(ستوبر** Stauber ١٩٨٩).

– إن العدو بسرعة أقل من الحد الأقصى يصاحبه معدل ثابت فى استهلاك الأكسچين وذلك فى حالة استخدام مستوى أفقى فى جهاز الجرى Treadmill فى حين أن رفع درجة ميل الجهاز لعشرة درجات عن المستوى الأفقى قد أدى إلى زيادة ملحوظة فى معدل استهلاك الأكسچين عند العدو بنفس السرعة هذا بالإضافة إلى تغيرات ملحوظة فى قراءات جهاز النشاط الكهربى للعضلات، حيث أدى رفع مستوى الجهاز إلى ظهور عمل العضلات بالتطويل.

– أدى العدو بسرعة أقل من الحد الأقصى على جهاز الجرى لمدة ٢٠ ق فى مستوى أفقى إلى انخفاض فى سعة الموجة الكهربية الناتجة من الأفعال المنعكسة فى عضلات (النعلية والتوأمية) بنسبة ٩٪، ٢٥٪ مع رفع مستوى الجهاز إلى ١٠ درجات.

– تؤدى تدريبات الانقباض العضلى بالتطويل إلى حدوث تضخم فى العضلات بنسبة تفوق ما يحدث فى حالة الانقباض بالتقصير، دادلى Dudley ١٩٩١.

وعلى الرغم من أن استخدام أى من طرق الانقباض (بالتطويل أو بالتقصير) منفردة لم يظهر فروقًا فى تنمية القوة العضلية، إلا أن هناك فروقًا واضحة بين الطريقين عند استخدامهما بالحد الأقل من الأقصى حيث تتأثر هذه الفروق بما يحدث فى مورفولوجية النسيج الضام وارتباط ذلك بمستوى التوافق والتحكم فى عمل العضلات.

الاتجاهات الحديثة فى تنمية القوة العضلية

تعتمد الإجراءات الأساسية فى تنمية القوة العضلية، على ضرورة إخضاع العضلات إلى درجة من التحميل تفوق القدرات العضلية لها، وقد ظهرت فى الآونة الأخيرة أنواع متباينة من الأدوات والأجهزة التى استهدفت تحقيق تحميل عالٍ يفوق ما تتنجه الأدوات والأجهزة التقليدية كما ظهرت أساليب مختلفة فى الإجراءات التى تتبع عند استخدام الأجهزة المتاحة منها.

التدريب الايزومترى الوظيفى

مر هذا الأسلوب من التدريب بالعديد من المراحل على مدى الثلاثين عاما الماضية، ويعتمد على أداء التدريب الايزومترى التقليدى مع إضافة واحدة أوأكثر من الانقباضات المركبة خلال أداء التمرين، كأن يقوم اللاعب مثلا برفع ثقل فى تمرين مد الركبتين إلى أن يصل إلى إرتفاع معين عنده تعمل رافعة بالجهاز على منع حركة الثقل لأعل ويبدأ اللاعب فى بذل جهد إيزومترى ضد الرافعة والثقل معاً لعدة ثوان. ثم يبدأ فى خفض الثقل وتكرار التمرين. ويمكن التحكم فى وضع الرافعة بحيث توضع فى أكثر المراحل ضعفا على مدى أداء التمرين.

وقد أظهر **أوشا** O'shea ١٩٨٩ أن هذا الأسلوب فى التدريب يرفع مستوى القوة العضلية بنسبة ٢٧٪ بمقارنته بالأساليب الأخرى (١١٪). وقد تم تجربة هذا الأسلوب مع لاعبى المستوى العالى فى الرمى وقد حقق نجاحاً كبيراً.

ومن خلال المشاركة المركبة من العضلات فى التدريب الايزومترى فإن اللاعب

يبذل قوة عضلية تفوق ما يمكن أن يبذله فى الانقباض العضلى بالتقصير، وهذا يعنى أن درجة التحميل تكون أعلى وبالتالى فإن العائد التدريبى يكون أفضل.

ولتحقيق فائدة أكبر من هذا الأسلوب فى التدريب، فإنه يجب مراعاة أن توضع الرافعة عند نهاية المدى الحركى للمفصل أى عندما تصل زاويته إلى (١٧٠°) حيث أن ذلك سوف يؤدى إلى أن يبذل اللاعب قوة تصل إلى (١,٥) ضعف القوة التى يمكن أن ينتجها فى الانقباض الايزومترى التقليدى، حيث أن العمل الايزومترى فى هذه الحالة يبدأ من الحركة.

والتدريب بهذا الأسلوب لا يسمح ببذل قوة أكبر فقط ولكنه يساعد على زيادة المدى الذى يمكن أن تبذل فيه القوة القصوى، حيث أن الثقل فى هذه الزاوية يكون فى مرحلة الفرملة فى استخدام تدريب الأثقال العادى وبالتالى فإن القوة المبذولة خلال هذه المرحلة فى التدريب العادى تكون أقل من وزن الثقل.

أما عند أداء التدريب الايزومترى الوظيفى فإن القوة العضلية المبذولة تعادل مرة ونصف وزن الثقل المستخدم ويمكن أن تبذل لعدد من الثوانى خلال المرحلة الأخيرة من الأداء.

وعلى الرغم من أن مثل هذا النوع من التدريب ما زال محدوداً فى استخداماته وأن معظم الدراسات التى أجريت عليه تناولت تمرينات مد الركبتين (Squat) إلا أنه باستخدام بعض التعديلات البسيطة فى الأجهزة المتاحة يمكن أن يعمم التدريب الايزومترى الوظيفى على معظم التمرينات المستخدمة لعضلات الجسم المختلفة بحيث يسمح ببذل قوة كبيرة جداً ويقلل فى نفس الوقت من القوة المبذولة فى مرحلة الفرملة.

اشتراطات أمنية فى استخدام التدريب الايزومترى الوظيفى

إن من أكثر المحاذير المرتبطة بهذا النوع من التدريب أن الأطراف المشاركة فى العمل تتعرض لإرتفاع كبير فى ضغط الدم خلال أداء التمرينات، وبالتالى فإن ذلك قد يعرض الأفراد الذين يزاولون هذا التدريب لفترات طويلة إلى أزمات قلبية. لذا فإنه يجب التأكيد على ضرورة أداء هذا التدريب تحت إشراف متخصصين كما يفضل

أداء هذا التمـرينات مع اللاعبين ذوى المستـويات العالية ويفضل أن يكون الانـقباض الديناميكى أساسى فى برامج تدريبهم العامة.

وسائل تدريب القدرة العضلية

توصلت العـديد من الدراسات إلى حـقائق على درجـة عاليـة من الأهميـة فى تدريبات استخدام المقاومات بهدف تنمية القوة العضلية، إلى أن مجال القدرة العضلية ما زال من المجـالات التى لم تتوفـر فيهـا أعداد وفيـرة من الدراسات كمـا هو الحال بالنسبة للقوة العضلية.

وقـد طورت خلال السنوات القلـيلة الماضيـة، تدريبـات المقاومـات على بعض الحالات من لاعـبى الرياضـات التى تحتاج إلـى قدرة عاليـة وقد حـدث هذا التطوير باستخدام تمرينات المقاومات فى تنمية القوة العضلية مع إجراء التعديلات عليها بحيث تناسب تنمية القدرة ومتطلبات الأداء.

ولكى تتحقق تنمـية متطلبات الأداء فإن هناك عددًا كبـيرًا من الأدوات والأجهزة التى يمكن استخـدامها منها على سبـيل المثال: الأثقال الحرة التى يمكن أن تسـتخدم أثقالاً عالية نسبيا لعدد مرات تكرار كبيرة نسبيا وذلك من خلال التدريبات البلايومترية حيث يكون فيها تسارع وفرملة الجسم ممثلا للعبء البدنى الواقع على الجسم.

وعلى الرغم من تنوع الأجهـزة التى يمكن استخـدامها فى تنميـة القدرة إلا أنه يمكن القول أن تنمية الأداء بشكل ديناميكى يتم من خلال ثلاثة أساليب أساسية والتى أظهرت نموا كبيرا فى القدرة فى كل من العدو والوثب والرمى وهذه الأساليب:

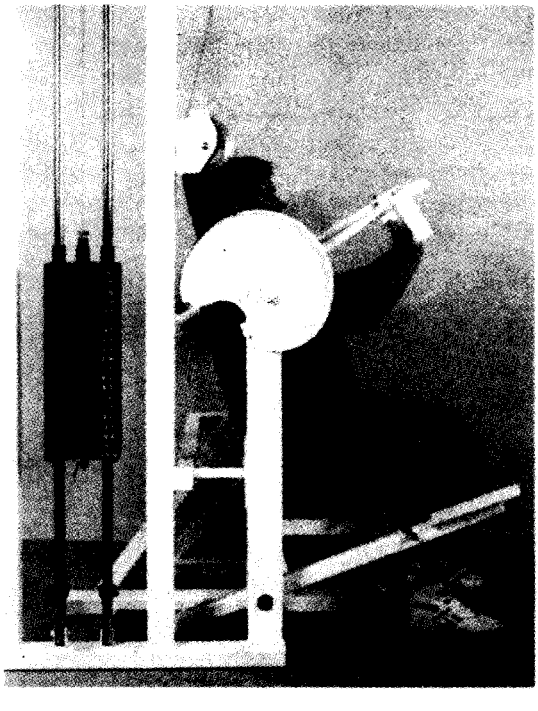
- **تدريب القوة التقليدى.**
- **التدريب البلايومترى.**
- **تدريبات القدرة القصوى.**

وسوف نحـاول إظهار مدى فـعالية كل من هذه الطرق أو الأسـاليب الثلاثة من خلال نتائج مجـموعة من الأبحاث الحديثة التى تظهـر الفروق بين هذه الأساليب من حيث تأثيرها على الأداء الديناميكى للرياضيين.

تدريب القوة التقليدى فى تنمية القدرة

وتعتمد هذه الطريقة على استخدام الأثقال التقليدية باستخدام أثقال تصل إلى ٨٠ ـ ٩٠٪ من الحد الأقصى، مع تكرار يصل إلى (٤ ـ ٨ مرات) فى المجموعة وقد أكد برجر Berger ١٩٦١ أن هذا الأسلوب يساعد فى تنمية القوة العضلية القصوى، وجاء **هارالامبى** Haralambie، **وشميدت بليكر، وبوهرل** Schmidt Bleicher & Buehrle ١٩٨٧ ليؤكدوا أن هذا الأسلوب يساعد على تنمية القدرة العضلية وكذلك سرعة الحركة بمعدلات أكبر كثيراً من الأثقال الخفيفة نسبيا.

ويدعم هذه النتائج نظرية حجم الوحدة الحركية السابق الإشارة إليها، حيث أن الألياف السريعة والمسئولة عن إنتاج الحركات المتميزة بالقدرة العالية، يمكن تجنيدها للعمل إذا ما كان المطلوب قوة عالية هذا بالإضافة إلى أن الأثقال الكبيرة تساعد على تنمية الأداء الديناميكى حيث أن الأوزان الثقيلة فى التدريب هى الأوزان الكفيلة بتجنيد كلا نوعى الألياف البطيئة والسريعة **شميدت بليكر** Schmidt Bleicher ١٩٨٨ شكل (٢٤).



شكل (٢٤) الشكل البيضاوى للبكرات المستخدمة فى بعض الأجهزة

ويرى مؤيدو هذه النظرية أن تنمية القدرة وسرعة الأداء يمكن أن تتم من خلال التدريبات التقليدية باستخدام الأثقال الكبيرة وذلك إذا ما أضيف لهذا ضرورة محاولة اللاعب رفع الثقل بأسلوب متفجر أسرع **بهيم وسيل** Behm & Sale ١٩٩٣. وهذه الجزئية تمثل أهمية كبيرة فى تحسين مستوى أداء الجهاز العصبى فى زيادة سرعة الأداء.

التدريب البلايومترى

يعتمد التدريب البلايومترى التقليدى على لحظات التسارع والفرملة التى تحدث نتيجة لوزن الجسم فى حركاته الديناميكية كما هو الحال فى الوثب الارتدادى بأنواعه. وهذا الأسلوب فى التدريب يساعد على تنمية القدرة العضلية وبالتالى فإنه يحسن من الأداء الديناميكى خلال أداء الوثب (**بوسكو** Bosco ١٩٨٢).

وقد شاع استخدام التدريبات البلايومترية كتمرينات مقاومات فى دول الشرق لفترة تزيد عن ٢٥ عامًا. فقد استخدم المدرب العالمى **يورى فيروشانكى** Yori Veroshanki خلال الستينات تمرينات البلايومترى مع بعض لاعبى الوثب وحقق نجاحاً كبيراً. ثم عاد الاهتمام بهذا الأسلوب فى التدريب عام ١٩٧٢ خلال دورة ميونخ الأوليمبية عندما حقق العداء السوفيتى **فاليرى بروزوف** Valery Borzov الميدالية الذهبية فى مسابقة ١٠٠م عدو برقم ١٠ثانية. ثم حقق الميدالية الذهبية أيضا فى مسابقة ٢٠٠متر عدو فى نفس البطولة وكان السبب الرئيسى فى فوزه بالميداليتين هو استخدام التدريب البلايومترى.

وقد أدى هذا الحدث النادر إلى الاهتمام الشديد بدراسة هذا الأسلوب فى التدريب حيث أكدت بعد ذلك العديد من الدراسات كدراسة **هاكنين** Hakkinen ١٩٨٦ **وآدمز** Adams ١٩٩٢. على أهمية استخدام التدريب البلايومترى فى تنمية القدرة العضلية وسرعة الأداء.

ويرى العديد من علماء التدريب أن التدريب البلايومترى هو همزة الوصل بين كل من القوة العضلية والقدرة من ناحية، وأنه المدخل الرئيسى لتحسين مستوى الأداء من خلال هاتين الصفتين (**كو** Chu ١٩٩٢) بالقوة العضلية كصفة أساسية أما

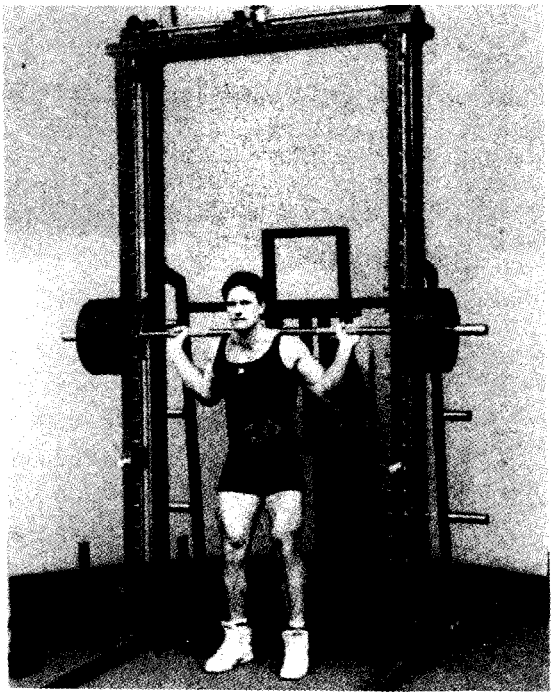
التدريب البلايومترى فهو توجيه هذه القوى فى مساراتها المناسبة لرفع مستوى سرعة الأداء.

وقد أكدت العديد من الدراسات أن توليفة من التدريبات البلايومترية بالإضافة إلى تدريبات القوة التقليدية سوف تؤدى إلى ارتفاع مستوى القدرة بشكل كبير (طلحة Talha ١٩٩٠ **وآدمز** Adams ١٩٩٢).

مميزات التدريب البلايومترى

يمكن تلخيص مميزات التدريب البلايومترى فيما يلى:

– غالبا ما تؤدى التدريبات البلايومترية بأسلوب إنفجارى أفضل منه فى حالة استخدام أى أسلوب آخر، فالوثب العميق قد يستغرق الإرتكاز فيه ٣٠٠ ـ ٥٠٠ ملليثانية فى حين قد يستغرق نفس التمرين باستخدام الأثقال أكثر من ثانية، لذا فإن اللاعب مطالب بتزايد قوته بمعدلات أسرع فيؤدى ذلك إلى تنمية القدرة (**هاكنين** Hakkinen ١٩٨٨) شكل (٢٥).



شكل (٢٥) جهاز سميث لتدريبات الرجلين

أى أنه يمكن القول أن التدريب البلايومترى الديناميكى يساعد على رفع معدل بذل القوة فى زمن صغير جداً وبالتالى فإنه يعمل على تنمية القدرة.

– أن تمرينات التدريب البلايومترى لا يتخللها مرحلة فرملة طويلة، خلال لحظات الانقباض بالتطويل فلا تصل سرعة الجسم إلى الصفر خلال هذه المرحلة لذا فإن هذا النوع من التدريب يساعد على إنتاج قوة كبيرة وبالتالى تسارع عالى خلال المدى الرئيسى فى الأداء، وهذه الحالة تناسب كثيراً من الأداءات فى معظم المهارات الرياضية التى تعتمد على الوثب.

– تؤدى تمرينات التدريب البلايومترى بسرعات عالية، وهذه السرعات العالية تمثل أهمية كبيرة فى كثير من الأداءات، وبالتالى تقترب فى خصوصيتها مما هو مطلوب فى هذه الأداءات فتحقق عائداً تدريبياً عالياً.

– وفى النهاية فإن هناك عدة دراسات أفادت بأن استخدام تمرينات التدريب البلايومترى تساعد فى تحسين أسلوب استخدام طاقة المطاطية ورفع كفاءة الأفعال العصبية المنعكسة الخاصة بالإطالة (**شميدت بليكر** Schmidt Bleicher ١٩٨٨).

محاذير حول التدريب البلايومترى

نظرا إلى أن هذا الأسلوب فى التدريب يعتبر نسبيا من الأساليب الحديثة فإن هناك بعض المحاذير المرتبطة باستخدامه فى تنمية القدرة العضلية يمكن أن نلخصها على النحو التالى:

– نظرا إلى الطبيعة الديناميكية لتمرينات هذا النوع، فإن اللاعب يتعرض إلى ردود أفعال عالية القوة عند الهبوط فى حركات الوثب بصفة عامة، وهذه القوى تعادل ثلاثة أو أربعة أضعاف وزن الجسم وهى تنتقل للعضلات مما قد يسبب بعض الإصابات وخاصة الإصابات الناتجة عن كثرة الاستخدام. فى أماكن التمفصل وبالتحديد فى مفاصل القدم والركبة.

ويمكن التغلب على هذه الحالة برفع مستوى القوة العضلية قبل الشروع فى استخدام هذه التمرينات هذا بالإضافة إلى استخدام أسطح مرنة للهبوط وأحذية ماصة للصدمات.

– غالبا ما يستخدم وزن الجسم كمقاومة كما قد يضاف إليه أثقال خارجية

كـالكرات الطبـيـة التى تزن (٣ ـ ١٠كـيلو جـرام) وحـتى الآن لم تتـوصل أى من الدراسات التى تناولت التدريب البلايومترى إلى الحمل المثالى لتنمية القدرة العضلية. فلا يوجد أسـاس علمى لاستخدام كرات طبـية بهذا الوزن، وكما سـبق الإشارة فإن القـدرة العضليـة يمكن أن تنمى من خـلال تحـميل يصل إلى ٣٠ ـ ٤٥٪ من الحـد الأقصى، والتى سبق مناقشة تأثيره على كل من مـيكانيكية العمل العضلى والمتطلبات العصبية فـى حين أن معظم تمرينات التدريب البلايومترى لا تستـخدم هذه النسبة من التحميل.

– إن عدد التمـرينات المستخدمة فى التـدريب البلايومترى ما زال مـحدوداً جداً حيث أن معظم التمرينات المعروفة تستـخدم للعضلات المادة لكلٍ من الفخذ والركبة، أما التـمرينات المستخـدمة للطرف العلوى فلا تمثل أوزان الكرات الطبـية قيمـة الحمل المطلوب لتحـقيق التنمـية، هذا بالإضافـة إلى أن هناك بعض الأداءات التى لا يمكن محاكاتها فى التدريب البلايومترى ومن أمثلتها حركة الرجل فى مرحلة استعادة الرجل بعد الدفع استكمال المرجحة فى العدو.

– إن غيـاب التغـذية المرتدة أو وجودها بنسـبة منخـفضة جـداً فى أداء تمرينات التدريب البلايومترى يحد من إثارة فعاليـة اللاعب، حيث أن من أهم ما يثير الدافعية للأداء هو معرفة نتيجة أداء اللاعب للتـمرين، فقد أشارت دراسة كو Chu ١٩٩٢ أن هناك ١٢ تمرينًا فقط من بين ٨٩ تمرينًا يمكن أن يحققوا توافر تغذية مرتدة كافية.

والمقصود بالتغذية المرتدة فى هذا الصدد، هو ما يجب أن يكون لدى اللاعب من معـلومات عن أزمنة الدفع والارتفـاعات وعـدد المرات وما إلى ذلك من مـستـويات يتعـامل معـها اللاعب كـأهداف يحاول الوصول إليـها أو تحـقيق أفضل مـنها. هذا بالإضافـة إلى عدم وجود تمرينات تحـقق تغذية مرتدة عن ناتج الـقدرة المطلوبة والتى تعتبر أهم المتغيرات ارتباطاً بالموضوع.

فعند أداء تمرينات المقاومة التقليدية، يكون اللاعب على علم مسبق بمقدار المقاومة المطلوب التعامل معها، أو مقدار المقاومة المفروض بذلها ضد حركة الثقل، وتحقق هذه المعرفة المسبقة توافر الدافعية للأداء، فقدرة اللاعب على رفع ١٥٠ك فى أى تمرين من

تمارين الأثقال، وقدرته على تكرار ذلك لمرتين على سبيل المثال يعتبر دافعاً قويا لمحاولة عمل أربعة تكرارات فى التدريب التالى.

أما فى التدريب البلايومترى فلا توجد محكات حقيقية غير الاختبارات التى يمكن أن تجرى كل فترة لقياس مستوى التقدم تقديريا.

– نظرا إلى أن تمرينات التدريب البلايومترى تتم غالبا بسرعات عالية فإن القوى المبذولة خلال هذه التمرينات تعتبر أقل نسبيا من مثيلاتها فى تدريبات الأثقال التقليدية لذا فإن هذا النوع من التدريب قد لا يعمل على تنمية القوة العضلية بقدر ما يعمل على توظيف القوة المتواجدة فعلاً لتحقيق مستوى أعلى من القدرة.

وقد يؤدى استخدام هذا التدريب لفترات طويلة إلى انخفاض مستوى القوة العضلية فتتأثر بذلك القدرة. لأن زيادة سرعة الأداء كمتغير أساسى فى حساب القدرة يعتبر محدوداً إلى حد كبير.

استراتيجية استخدام التدريب البلايومترى

١ ـ متطلبات التدريب

إن تنمية القوة العضلية، قبل الشروع فى استخدام تمرينات التدريب البلايومترى يعتبر شرطاً أساسيا لكى تحقق هذه التمرينات الغرض منها فبدون قاعدة راسخة من القوة العضلية، لن تكون الأطراف المستخدمة (الذراعين ـ الرجلين) قادرة على مواجهة التغير المفاجىء فى القوة نتيجة لهذا النوع من التدريب وقد يؤدى ذلك إلى حدوث إصابات (المائدة المستديرة لمؤتمر NSCA ١٩٨٦).

وكما سبق الإشارة إلى أن هناك علاقة بين القوة والقدرة فإن الفرد لا يمكن أن يحقق درجة عالية من القدرة دون توافر عنصر القوة وأن إمكانية تجنيد هذه القوة بمعدلات سريعة لا يتحقق إذا ما كانت قاعدة القوة ضعيفة. لذا فإنه ينصح بضرورة إخضاع اللاعبين لتدريبات القوة المكثفة قبل البدء فى استخدام تمرينات التدريب البلايومترى بحيث يتمكن اللاعب من رفع ثقل يعادل ١,٥ من وزن الجسم فى تمرين مد الركبتين(Squat) قبل البدء فى التدريب البلايومترى.