الفصل الثالث

بيولوجيا القوة العضلية للسباحين

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل الثالث

بيولوجيا القوة العضلية للسباحين

تعتبر العضلات الجهاز الأساسى الذى يعتمد عليه الجسم فى تأدية النشاط الحركى بصوره المختلفة. وتقوم العضلات بالحركة عن طريق تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية. وتتطلب هذه الوظيفة إلى تعاون جميع أجهزة الجسم وأعضاءه ويحدد هذا التعاون كفاءة الحركة ونجاح الواجب المؤدى.

ولكى تحصل العضلات على الطاقة اللازمة لحركتها لابد من الطعام الذى يحتوى على المواد الغذائية المختلفة والتى يحصل عليها الجسم عن طريق الهضم والأمتصاص التى يقوم بها الجهاز الهضمى، وتساعده الدورة الدموية فى نقل هذه المواد إلى جميع خلايا الجسم بما فيها الخلايا العضلية. وليتم تحويل هذه المواد الغذائية إلى طاقة لابد من توافر الأ كسوجين الذى ينقل إلى الخلايا عن طريق الجهاز التنفسى والدورى. وينتج عن عملية التمثيل الغذائى فضلات يتخلص منها الجسم عن طريق الجهاز البولى والعرق وهواء الزفير أيضا .

وبعد هذا العرض يبرز تساؤل هو إلى أى مدى يمكن زيادة وتطوير القوة العضلية؟ وتلك تساؤل يدور فى ذهن أى متخصص فى هذا المجال. وللأجابة عليه يجب التعرض للعديد من الدراسات والمفاهيم. ومن هذه المفاهيم أن المرأة والرجل فى أمكانهما القيام بنفس العمل، وأكتساب نفس مقدار القوة من برنامج تدريبى. ألا أن الرجل يظهر زيادة كبيرة من حجم العضلة عن المرأة.. وأصطلح على تسمية هذه الزياة بالتضخم العضلىHypertrophy .

ومما سبق يمكننا أن نفترض النموذج التالى للتعرف على القوة المكتسبة:

١ – القوة المكتسبة والراجعة إلى التغيرات الحادثة فى الجهاز العضلى العصبى.

٢ – القوة المكتسبة والناتجة عن التغيرات فى التركيب العضلى.

وتتضمن التغيرات فى الجهاز العصبى العضلى بعض العوامل التى من شأنها كف أنتاج واستخدام القوة. حيث يظهر هذا الكف فى المخ والنخاع الشوكى. ومن المحتمل أن يكون ظهوره حماية ووقاية للعضلات والجسم من الأصابة.

والزيادة فى القوة بدون الزيادة فى حجم العضلات يمكن أن يرجع ويرتبط بالكف العصبى العضلى وتلك؛ النقطة مازالت قيد البحث ولم تحسم حتى الآن.

أما التغيرات فى التركيب العضلى فإنه يتضمن التغيرات فى حجم وعدد الألياف العضلية. ومع زيادة كليهما يصبح الفرد أكثر قوة. وأستناداً على ما سبق يمكن القول بأن هناك أربعة عوامل تحدد القوة العضلية:

١ – معدل الرسائل العصبية الواردة من المخ للعضلة.

٢ – عدد الألياف العضلية التى أرسلت إليها الرسالة.

٣ – نوع الألياف العضلية (سريعة الخلجة – بطيئة الخلجة).

٤ – حجم وقوة كل ليفه عضلية.

وتعد العوامل الثلاثة الأولى عوامل عصبية – عقلية – أما العامل الرابع فهو عامل عضلى.

وسوف نناقش العوامل السابقة فيما يلى للتعرف على مدى تأثيرها على القوة العضلية.

ومن أجل توضيح طبيعة الجهاز العصبى – العضلى (العصب – العضلة) يتطلب الأمر التعريف بهذا الجهاز، مثلما هو الحال بالنسبة للجهاز العصبى المركزى CNS (المخ، والنخاع الشوكى).

وفى هذا الجهاز تتصل كلا من العضلات بالأعصاب مكونة الجهاز العصبى– العضلى – فعندما يريد الفرد أداء حركة ما تنشأ «الرسالة العصبية»(*) فى الجهاز العصبى المركزى، وترسل إلى العضلات عن طريق الأعصاب. هذا وتتحدد طبيعة هذه الرسائل وفقا لطبيعة الحركات المؤداه.

(*) الومضة العصبية، الأشارة العصبية.

- معدل الرسائل من المخ إلى العضلة

Rate of massage From Brain to muscle

أن العامل الأول فى تحديد القوة العضلية هو معدل الرسائل من الجهاز العصبى المركزى إلى العضلة. فعندما ترسل رسالة واحدة إلى ليفة عضلية واحدة فأنها سوف تنقبض ثم ما تلبث وأن تنبسط (ترتخى) مرة أخرى. وعندما تتبعها أشارة عصبية بسرعة فأن الليفة سوف تستمر فى إنقباضها ثم تعود مرة ثانية لحالة الأنبساط (الارتخاء). ويعنى ذلك أن الرسالة الثانية أحدثت مزيداً من التوتر (القوة) فى العضلة. لذا يمكننا القول **بأنه كلما كان معدل أرسال الرسائل (الأشارات) من الجهاز العصبى المركزى إلى العضلة أسرع كلما أزداد التوتر الناتج من العضلة**. ويطلق على هذه الحالة بمجموع التوتر العضلى.

وعندما تنقبض ليفة عضلية لأقل من ٠,١ من الثانية فإن العضلة ربما تنقبض وينتج عن هذا الانقباض توتر لمدة يمكن أن تصل إلى ٢٥ , من الثانية. وفى الأمور العادية يرسل الجهاز العصبى المركزى رسائل عصبية كافية لأنجاز الواجبات المعينة. أما فى الأمور غير العادية والمواقف التى يتعرض لها الفرد للخطر أو الأنفعالات أو المنافسات فإن معدل الرسائل العصبية يصل أقصاه ، وينتج عن هذا توتر قريب من التوتر الأقصى (القوة القصوى).

فعند رفع حمل ثقيل فإن معدل الرسائل فى هذه الحالة يكون عالى، ولكن ربما تثبط (تكف) عن طريق بعض العوامل. ومع ذلك تزول تلك العوامل فى المواقف الخاصة.

فتدريب القوة بالمقاومات الثقيلة ربما يساعد فى الأقلال من عوامل التثبيط (الكف) وبالتالى زيادة القوة المستخدمة كما أن هناك طريق آخر للأقلال من تأثير العوامل المثبطة عن طريق استخدام تدريبات السرعة. فهذا النمط من التدريب يساعد على تدريب الجهاز العصبى المركزى للتغلب على عوامل التثبيط وأنتاج معدل أعلى من الرسائل العصبية إلى العضلة.

- عدد الألياف العضلية التى ترسل إليها الرسائل العصبية

Number of muscle fibers to which massage are sent

يعد عدد الألياف العضلية التى تم استدعاها لأداء الواجب المعين هو العامل الثانى فى الأهمية. فعندما ترسل الرسالة (الإشارة) إلى ليفتين عضليتين فإن التوتر الناتج سوف يزيد. وعندما ترسل الرسالة (الأشارة) إلى كل الألياف العضلية فى العضلة فإن التوتر الناتج يصل أقصاه (القوة القصوى). وكلما كانت الألياف المجندة (المجهز لأستقابل الرسائل) للعمل كثيرة - كلما أزداد التوتر الناتج القوة.

أساليب تدريب القوة

ما هو الفرق بينها ؟

ما هو الفرق بين الأساليب المختلفة لتدريب القوة؟

تقع أساليب تدريب القوة بشكل عام فى نوعين - الأول - الاستاتيكى (الأيزومترى) و الثانى الديناميكى (الأيزوتونى) والنوع الأخير يمكن أن يقسم إلى ثلاثة أقسام - المقاومة الثابتة (المستقرة) (يعنى ذات الثقل الثابت - والمقاومة (اللينة) - المقاومة المتغيرة - وكل من هذه التقسيمات الثلاثة. نجد أنها أيزونوتيه فى طبيعتها وتستغل مختلف أنواع المقاومات على العضلات المنقضبة. ودعنا نتناول كلا من النوع الأستاتيكى والنوع الديناميكى لأسلوب المقاومة ونرى كيف تؤثر وكيف تحدث التغيرات فى القوة والتكوين البدنى والأداء الرياضى من جراء أستخدامها.

أسلوب المقاومة الثابتة (الأيزومترى) Static Resistance mode

وجد الباحثون أن الإنقابض الثابت بـ ٣/٢ القوى القصوى لمدة ٦ ث ينتج عنه زيادة فى القوة وهذه الزيادة تعتمد على عدد مرات التكرار وتتالى أقسام التدريب.

وهذه الزيادة فى القوة ترتبط إرتباطا مباشرا بزاوية المفصل يؤثر عليه التدريب فعلى سبيل المثال - إذا كنت تقوم بتدريب طرفس مثل إنقباض

المرفـق لـ ٩٠° سوف يصبح هذا الطرف أكثر قوة عندما يكـون الأنقباض فى زاويـة ٩٠° – ولكن قد لايصبح أقـوى عندما ينقبض فى زاويـة ١٣٥ أو ٧٠° والمتضـمنات الخاصة بهذا النمط من التدريب أصبحـت أكثر وضوحـا عندما تتحقق خصوصية التقويم فى نقطة على مدى الحركة ولا تتـم تقويـة الرافعة الهيكلية خلال المدى الكامـل للحركـة – وتختلـف الأراء فى التغير فى التكوين الجسمى الناتـج من التدريـب الإيزومترى فكل من روز وآخـرون ونورهيـث لـوك كان قـادرا على إيجـاد أى تغيير فى محيـط الطـرف كمـا أن الإكتسـاب فى حجـم العضلـة يتعلـق بشـدة التدريـب.

وإستخدم سوبجان مجموعة من طلبة الجامعات لتحديد تأثير التدريب الأيزومترى على سرعة الحركة وبعد ١٠ أسابيع تدريب وجد زيادة جوهرية فى سرعة الحركة لثمانية نماذج أو أساليب للحركات التى أعدت كأختبار والسبب أن الانقباض الأيزومترى يبدو إستاتيكيا ولايتضمن حركة بينما معظم الحركات ديناميكية فى طبيعتها – عدا ذلك ولخصوصية القوة فى الطرف نجد أن الواجبات التى لا تتضـمن حركة فى الفـراغ تميل إلى الإقلال من مقـدرة الطرف على الإنقباض الأقصى فى أكبر سرعة للطرف والتى يتطلبها الأداء الرياضى.

أسلوب المقاومة الثابتة (المستديمة) Constant Reistance mode

تعتبر أول محاولة جادة لتنظيم وتصنيف المقاومات الديناميكية هى التى قام بها ديلو أورنى وواتكنز والتقدم الأصلى لتمرينات المقاومة (P.R.E) تتضـمن ثلاثة مجموعات من التمرينات وتعتمد على كمية المقاومة التى يمكن تحريكها خلال ١٠ مرات متعاقبة (ولكن ليس اكثر عن ١٠ مرات).

وحـاول العـديد من المؤلفين إستـحداث وسـائل فعـالة ومـؤثرة لزيادة القـوة بالمقاومات المستديمة Constant .

وأستخدام بيرجر تكرار أقصى واحد كمعيار أو محك للقوة فالمجموعات التى قام بالتجريب عليها (التى تدربت مرتين ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ مرات، ١٢ تكرار لكل مجموعة).

فالذين تدربو بتكرارات ٦ ، ٨ أظهروا زيادة جوهرية فيما إكتسبوه من القوة عن المجموعات التى تدربت ٢ ، ١٠ ، ١٢تكرار كما وجد بيرجر أن اللذين تدربوا بتكرارين لكل مجموعة قد تحسنت القوة لديهم بشكل جوهرى عن اللذين عملوا بـ ١٢ ، ١٠ ، تكرار وذلك يتعلق بشكل كبير بالاحساس الذى يدخل فى الإعتبار كمعيار للقوة فى عملية التكرار الأقصى الواحد.

وحتى إذا إنخفض الحد الأقصى للقوة الفعال أو الموثر بمقدار ١ ٪ فإنه يجب أن يظل الفرد غير قادر على تحريك الثقل وعلى ذلك يصبح من الضرورى إنقاص المقاومة ليتمكن الرياضى من أداء تكرارات أكثر.

كما إقترح أن الفرد الرياضى الذى يعمل بالأحمال قبل القصوى حتى يصل إلى أقصى تكرار ممكن فعلى سبيل المثال إذا أراد شخص رياض أداء ٦ تكرارات فى كل مجموعة من التمرينات فأنه يجب أن يبدأ ٧٠ – ٧٥ ٪ من أقصى قوة لديه فكل إنتاج ناجح خلال المدى الكامل للحركة يجب أن يكون دقيقا ومحكماً بشكل كبير.وفى محاولة لعلاج هذا القصور الناتج عن استخدام المقاومة المستقرة درب بيرجر وهاردج (٣) مجموعتين من الرجال لعشرة تكرارات قصوى وأحد هذه المجموعات تتدرب على مستوى ١٠ تكرارات فى كل مجموعة بينما الأخرى تتدربت بتكرار واحد أقصى فى كل مجموعة وهذا الإنجاز من البداية بتكرار أقصى واحد وبالتدرج يتناقص الحمل فى كل تكرار – هنا يصبح الأمر مستطاعا فى الأداء (على الأقل جزئين) لمقدرة العضلات على إنتاج القوة.

نتائج الإختبار :

أظهرت النتائج أن المجموعة التى كانت تتدرب على أقصى واحد لعشرة تكرارات إزدادت قوتها بشكل جوهرى أكثر من المجموعة التى كانت تتدرب بتكرار معيارى – ١٠ تكرارات بحد أقصى والمتضمنات الخاصة بهذه الدراسة كانت واضحة أن شده العمل تتضح فى كونها العنصر أو العامل الرئيسى فى تطوير القوة معظم التدريب مع ذلك يؤدى ٦ أو ٨ أو ١٠ تكرارات وذلك يمكن أن يغير من المقاومة لكل تكرار ناجح فى كل مجموعة.

التدريب بالمقاومة المستقرة ينتج زيادة جوهرية فى حجم العضلة وفى بعض الحالات ينقص من الدهون الجسم والعديد من الباحثين وجدوا أن ٥ ، ٦ بادنة زيادة فى حجم اللحم الأحمر مع تناقص من ٦ : ٧ بادنه فى دهون الجسم ويتضح من ذلك أن المقاومة المستقرة ينتج عنها زيادة فى حجم العضلة ونقص فى دهون الجسم لكل من الرجال والسيدات وهذه التغيرات ربما لاتلاحظ عندما نقيم وزن الجسم الكلى – فالرياضى الذى وزنه ١٨٥ كجم يمكنه أن يكتسب ٥ بادنه فى حجم العضلات ويفقد ٥ بادنة أخرى فى دهون الجسم – فالتغير الصافى للجسم سوف يكون صفرا.

ويعتقد الكثيرون أن القياسات الخاصة بالمحيطات سوف تظهر الزيادة الجوهرية فالعديد من المؤلفين أقروا أن هناك ٣ : ٤ ٪ زيادة فى محيط العضلات تلى عشرة أسابيع من التدريب بالمقاومة المستقرة.

و ينتج عن إجراءات المقاومة المستمرة ينتج زيادة فى الأداء واتضح ذلك فى بعض البحوث والدراسات واتضح عدم تأثيرها فى البعض الآخر ويقر كل من بيرجر وشوى أن هناك زيادة فى القدرة على الوثب العمودى تلى التدريب بالمقاومة المستقرة وإستخدم ذيتى مان وسولتز نفس الإجراءات ووجدوا عدم تغير الأداء فى جرى ٥٠ ، ٦٠ يارده نسبيا (على الترتيب). ومع أن العديد من الباحثين منهم من النتائج العكسية لإستخدام المقاومة المستقرة يقع فى الإختصار لشدة العلم المناسب. الأفتقار لشدة العمل المناسبة

وعلى ذلك فالإفراد الذين لايتدربون بشدة العمل الكامنة يشعرون عادة مع ذلك بإن التدريب بالمقاومة المستقرة سوف يحسن الأداء الرياضى للواجبات عندما تتبع الإجراءات المثالية لهذا النوع من التدريب.

أسلوب المقاومة المتغيرة Varible Reistance mode

لكون هذا النوع من أحدث أنواع التدريب بالمقاومات إلا أن هذا النوع محدود فى الدراسات التى تناولته من الناحية العملية – فمن الناحية النظرية

تعتبر المقاومة المتغيرة محاولة لزيادة حمل المقاومة على العضلات أثناء إنقباضها خلال المدى الكامل للحركة وقام بترسون بتدريب مجموعة من الأفراد من الكلية الحربية فى الولايات المتحدة وسجل زيادة قدرها ٥٨ ٪ فى ضغط للرجلين وهذه القيم مرتفعة جدا ولكن الإختبارات الخاصة على الأجهزة التى تم التدريب عليها وجد أن الزيادة عادية فى إحداثها للتغيرات الجوهرية.

فعلى سبيل المثال إذا إختبرت فردين فىPush up فإن إفترضنا أن أحدهما يتدرب بالبوش أب فأنه سوف يكون أفضل من الشخص الذى يتدرب بالشد لأعلى (شد على العقلة)– وأكمل حديثا دراسة على الإجراءات الخاصة بالمقاومة المتغيرة وأظهر أن التدريب لأكثر من مرة ١٠ أسابيع وجد أن كل إجراء أدى إلى زيادة فى القوة العضلية ولكن القيم التى توصل إليها ليست بشكل جوهرى وواضح مثلما توصل إليها تبرسوف فى دراسته – حيث سجل بابيس زيادة قدرها ٢٧ ٪ فى الضغط للرجلين Leg press بينما سجل تبرسون زيادة قدرها ٥٨ ٪ ويجب أن نلاحظ أن تبرسون فى إجراءاته الخاصة بالتدريب كانت مختلفة لحد ما عن إجراءات بابيس التجريبيةويكون تدريب القوة بالمقاومة المتغيرة تدريب ديناميكى فى طبيعته فيمكن أن نتوقع أن نفس التغيرات فى التكوين الجسمى مثلما وجدناها فى التدريب بالمقاومة المستقرة. (وقد يحدث ذلك مستقبلا) وقد وجد بيترسون أن هناك نزعة للتناقص فى حجم اللحم الاحمر وزيادة فى دهون الجسم بينما بابيس وجد العكس تماما زيادة جوهرية فى اللحم الأحمر مع تناقص فى دهون الجسم وهناك دلائل أو شواهد محدوده هى التى فى متناول اليد والتى تشير إلى تأثير الإجراءات التدريبية بالمقاومة المتغيرة على الأداء الرياضى.

ووجد بتيرسون أن زيادة قدرها ١ بوصه فى المقدرة على الوثب العمودى فى العينة الضابطة ٥,٠ ٪ نقص فى زمن ٤٠ متر عدو وهذه القيم تعتبر منخفضة عن التى نتوقعها من أسلوب التدريب الديناميكى ولكن لازلنا فى البداية لكى نصل إلى قبول وموافقة على تأثير هذا النوع من التدريب على الأداء الرياضى.

ويذكر بيرجر (بحث غير منشور) عدة أمثله توضح الزيادة فى المقاومة على نظام الرافعة الهيكلية ويعتبر ذلك كافيا فى الغالب للدلاله على إمكانية القوى الحقيقية فى جهاز الرافعة الهيكلية وإذا كان ذلك صحيحا فإنه يجب أن نوضح لماذا وجد تبرسون تغيرات صغيرة نسبيا فى الوثب العمودى وزمن ٤٠ متر عدو.

أسلوب المقاومة اللينة Accommodating Resistance mode

هذا الأسلوب (يشيع إستعمال مصطلح الأيزوكينيتك له)

يستند على النظرية التى تقول أن التحكم فى السرعة أثناء الإنقباض العضلى ربما تستغل المقاومة القصوى على الإنقباض العضلى أو تفرض المقاومة القصوى على الإنقباض العضلى.

وفى الدراسات الأولى فى هذا الصدد حاول بيرجر لتدريب العضلة فى حمل القدرة القصوى. بإستخدام إجراءات تمكن من الحمل الأقصى لعشرة تكرارات وهذه المحاولة لزيادة الشدة أثناء عمل العضلة طورت بشكل يتيح إستخدام المقاومة المستمرة وهذا السبب يدعو إلى الإفتراض أن التدريب بالشدة القصوى ينتج أكبر قوة مكتسبة.