**محددات تطوير القـــــــــــــــــــــــــوة**

1. **تعريف:**

 تعرف القوة العضلية بأنها القدرة أو المقدرة على التوتر الذي تنتجه عضلة أو مجموعة عضلية ضد مقاومة، في أقصى انقباض إرادي واحد لها.

1. **أهمية القوة:**

تكمن أهمية القوة في النقاط التالية:

* تساهم القوة في انجاز أي نوع من أنواع الجهد البدني في كافة الانقباضات بنسب متفاوتة حسب نوع النشاط.
* تساهم في تقدير العناصر أو الصفات البدنية الأخرى مثل السرعة والتحمل والرشاقة.
* تعتبر محددا هاما في تطوير وتحقيق التطور الرياضي في معظم الرياضات.
1. **أنواع القوة العضلية:**

تتنوع القوة العضلية وفق خصائص هامة هي:

* عدد الألياف العضلية المشاركة في تنفيذ الأداء الحركي.
* السرعة التي تخرج لها القوة العضلية.

زمن استمرار الأداء أو الإنقباض.

طبقا لهذه الخصائص يمكن تقسيم القوة إلى ثلاثة أنواع.

* 1. **القوة العضلية القصوى:** هي أقصى قوة يمكن أن تنتجها العضلة خلال الانقباض الإرادي. يتميز هذا النوع بـ:
		+ - هي نتاج مشاركة أكبر عدد من الألياف العضلية، سرعة الانقباض فيها تكون بطيئة وثابتة،
			- زمن إستمرار الانقباض فيها يتراوح بين 01 إلى 15 ثا ،
			- يمكن تقدير هذا النوع من القوة عند الفرد الرياضي بتكرار مقاومة الثقل نفسه،

 نجد هذا النوع من القوة في الرياضيات التالية، كرفع الأثقال، المصارعة، التجديف ...الخ.

* 1. **القوة المتميزة بالسرعة:** ويعبر عنها بالمظهر السريع للقوة العضلية والذي يدمج بين السرعة والقوة في حركة ما، ويمكن حسابها بالمعادلة التالية:

$\frac{\left(م\right)المسافة ×(\vec{ن)}القوة }{\left(ثا\right)الزمن}=سر$ **سر=** $\frac{م×\vec{ق}}{ز}$

**مثال:** لدينا رياضيين يحمل كلاهما 50 كغ.

الأول حمله في 04 ثا.

الثاني حمله في 08 ثا.

فإن الأول يتميز بالقوة المميزة بالسرعة يفوق الثاني بمرتين.

يتميز هذا النوع بـ**:**

* تدخّل عدد كبير من الألياف العضلية لإحداثها السرعة إلّا أنه يقل عن العدد المرتبط بالانقباض في القوة العضلية القصوى.
* مجموعة العضلة بأقصى سرعة لها.
* يعتبر زمن الانقباض فيه جد قصير حيث يتراوح ما بين الجزء من الثانية إلى الثانية الواحدة.
* نجد هذا النوع من الانقباض في الوثب العالي والطويل، رمي الجلة، رمي المطرقة ...الخ).
	1. **تحمل القوة (القوة المميزة):**

هي القدرة على الاستمرار في إنتاج قوة أو إخراج قوة أمام مقاومات لفترة طويلة ويتميز بـ:

* تدخل عدد قليل من الألياف العضلية لإحداث الانقباض.
* سرعة الانقباض فيه متوسطة.
* زمن الانقباض يكون كبيرا ومستمرا حيث يتراوح من 45 ثا إلى عدة دقائق.

نجد هذا النوع من الانقباض أو هذا النوع في الجري، السباحة، الدراجات، المسافات المتوسطة، الطويلة، كذلك لألعاب الجماعية).

كما يمكن تقدير القدرة العضلية فيه بأكبر عدد ممكن من التكرارات.

1. **آثار تدريب القوة على العضلة:**
	1. **التضخم العضلي:** هو زيادة مقطع العضلة الذي يؤدي إلى الزيادة في حجمها ويعتبر هرمون التستوسترون هو المسؤول عن هذه العملية. يوجد نوعان من التضخم العضلي:
		* التضخم العضلي المؤقت**:** ويحدث نتيجة أداء تمرينات القوة العضلية من خلال مقاومات.
		* التضخم المستمر أو التشريحي**:** يحدث نتيجة تمرينات القوة العضلية من خلال مقاومات على مدى زمني طويل.
		1. الضمور العضلي**:** تحدث هذه الظاهرة بعد ترك توقف العضلة عن العمل فجأة حيث تبدأ التغيرات بعد حوالي (06) ساعات من التوقف وتتناقص القوة العضلية بمعدل 03 إلى 04% كل يوم، ويتميز هذا الضمور في تناقص في حجم وقوة العضلة نتيجة التوقف عن الحركة كما هو الحال في حالات الإصابة أو المرض.
2. **نسب مساهمة أنواع القوة العضلية في الأداء الحركي:**

تساهم الأنواع الثلاثة للقوة العضلية في الأداء الحركي في كل أنواع الرياضيات بنسب متفاوتة. ففي رياضة رمي المطرقة أو رفع الجلة يحتاج الفرد الرياضي إلى نسب عالية جدا من القوة المتميزة بالسرعة، إلا أن احتياجاته لكل من تحمل القوة والقوة القصوى يكون أقل بقليل. لكن باكتسابه لتحمل القوة يساعده على مواصلة التمرين من جهة كما يساهم في تطوير القوة المميزة بالسرعة من جهة أخرى .

1. **القوة العضلية المطلقة والقوة العضلية النسبية:**

القوة العضلية المطلقة هي تلك التي يمكن أن ينتجها الفرد بغض النظر عن وزن جسمه، بينما القوة العضلية النسبية هي تلك التي ينتجها الرياضي مقارنة بوزن جسمه ويمكن حسابها بالمعادلة التالية:

 **ق ع ن=** $\frac{المطلقة العضلية القوة }{الجسم وزن}$

بعض الرياضات تتطلب إنتاج أكبر قوة عضلية ممكنة دون حركة كبيرة، مثال: رفع الأثقال وأنواعها في ألعاب القوى فنجد أنه كلما زاد وزن الجسم كلما بذل الرياضي قوة عضلية أكثر.

والعكس توجد رياضات أخرى تتطلب عملية إنتاج القوة العضلية فيها لحركة جسمية وتحكم أكثر في الجسم من حيث السهولة و التحكم مثل الوثب الطويل وأنواع القفز ولهذا يسحب وزنه بين إنتاج قوة عضلية كبيرة ووزنه ولهذا نستنتج أنه كلما زادت القوة العضلية.

القوة العضلية النسبية ولهذه الأسباب يتضح لنا منع حدود للأوزان خلال الرياضات مثل الملاكمة، الجيدو، حتى تكون المسافة بين القوة العضلية النسبية القوة العضلية المطلقة.

1. **أنواع الانقباض العضلي**:

تتميز الانقباضات العضلية بثلاثة خصائص هي:

* الاختلاف في سرعة الانقباض العضلي.
* القوة المنتجة.
* الاختلاف في فترة الانقباض.

يتم الانقباض إما بقصر طول العضلة أو بزيادة طولها أو تبقى العضلة على حالها دون أن تغير من طولها. وعليه تمكن تقسيم الإنقباض العضلي حسب التغير في حالة العضلة إلى:

* 1. **الانقباض العضلي الثابت (إيزومتري):**

هو انقباض دون حدوث تغير في طول العضلة. يحدث هذا الانقباض دون حركة في المفاصل.

* 1. **الانقباض العضلي المتحرك (الإيزوتوني):**

يسمى هذا الإنقباض بالمتحرك لأنه يحدث إثر تحرك في المفاصل و ينتج عنه تغير في شكل العضلة. ينقسم بدوره إلى نوعين هما:

* + - إنقباض عضلي متحرك لامركزي:

هو نوع من الانقباض العضلي المتحرك حيث تنقبض فيه العضلة ويتغير شكلها فتزداد طولا وبعدا عن مركزها.

* انقباض عضلي متحرك مركزي**:**

هو نوع من الانقباضات المتحركة حيث ترتبط فيها العضلة بالتحيز نحو المركز ويحدث هذا النوع من الانقباض إذا كانت قوة العضلة أكبر من المقاومة فتتغلب عليها ويحدث تقصير في طولها.

1. **الانقباض العضلي المعكوس (البليومتري):**

هو نوع من الانقباضات المتحركة. يهدف أساسا إلى تطوير القوة المميزة بالسرعة. هو انقباض مركب بالتطويل في شكل العضلة (لامركزي) ثم تتحول إلى انقباض مركزي أي بالتقصير.

1. **العوامل المؤثرة في إنتاج القوة العضلية:**

تتأثر القوة العضلية المنتجة بعدة عوامل يجب على المدرب أن يعرفها قبل عملية التخطيط وتنفيذ البرنامج التدريبي وهي:

* 1. **عدد الألياف المثارة:**

 تتكون العضلة من الألياف العضلية التي تخضع لمبدأ الكل أو اللاشيء، وهي إما تنقبض بكاملها، إذا كانت الإثارة كافية، أو لا تقبض على الإطلاق، عندما يكون المثير ضعيف باستثناء العضلات اللاإرادية. لهذا فإن مقدار القوة العضلية المنتجة يحدد بعدد الألياف المثارة، فكلما كان العدد كبيرا زادت القوة العضلية المنتجة والعكس صحيح، كلما نقص عدد الألياف العضلية نقصت القوة العضلية.هذا مربط بالمقاومة التي تحول العضلة التغلب عليها فكلما زادت المقاومات، التي تمثل المثير، تطلب إشراك عدد أكبر من الألياف العضلية للتغلب عليها و بالتالي تزداد القوة العضلية المنتجة.

* 1. **مقطع العضلات المشاركة في الأداء:**

 يشكل مقطع العضلة محصلة لمجموع مقاطع الألياف المكونة لها، فكلما كبر هذا المقطع زادت القوة العضلية المنتجة والعكس صحح، باعتبار أن عدد الألياف في العضلة الواحدة ثابت لا يتغير فإن القوة المنتجة ترتبط أساسا بحجم العضلة الذي يتطور بالتدريب ويتناقص عند التوقف عن التدريب.

* 1. **نوع الألياف العضلية المشاركة:**

أثبتت الدراسات أن الألياف العضلية البيضاء تنتج قوة عضلية أكبر مما تنتجه الألياف العضلية الحمراء.

* 1. **زاوية إنتاج القوة العضلية:**

نقصد بها الزاوية المحصورة بين شعاع القوة المحركة (القوة العضلية $\vec{ق}$) و محور الدوران (المفصل العظمي).تشكل هذه لزاوية أهمية كبيرة في إنتاج الطاقة. فمثلا الزاوية (90°) هي أفضل زاوية شد لأنها تجند كل القوة لتتحرك عضلة الرافعة حول المحور أما إذا تم الشد بزاوية أقل من القائمة فإن جزء من هذه القوة يجند لجذب العضو في اتجاه المفصل، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الإحتكاك وبالتالي تزيد كمية الشد المستخدمة في الأداء.

* 1. **طول وحالة العضلة قبل الانقباض:**

أثبتت الدراسات العلمية أن ارتخاء العضلة وارتفاع درجة مطاطيتها وكذلك طولها كل هذا يؤثر بصورة إيجابية في القوة المنتجة.

فبالسبة للارتخاء العضلي كلما كانت العضلة في أفضل حالتها من المطاطية كلما أنتجت قوة كبيرة، وكذلك كلما كانت العضلة طويلة كلما ساعد على إنتاج قوة عضلية كبيرة أيضا لأن قدرة الاستطالة تكون كبيرة.

* 1. **طول الفترة المستغرقة للانقباض:**

تتأثر القوة العضلية المنتجة بشكل مباشر بفترة الانقباض. فكلما زادت هذه الفترة نقصت القوة العضلية المنتجة والعكس كلما قصرت هذه المدة كلما زادت القوة العضلية المنتجة.

* 1. **درجة توافق العضلات المشاركة في الانقباض:**

نقصد به الانسجام والتنسيق الذي يوفره الجهاز العصبي بين الأدوار التي تلعبها العضلات وعدم التعارض بينها. يخص هذا التوافق العضلات المشاركة في الأداء، العضلات المؤدية للحركة و العضلات المضادة. كلما كان هذا التوافق عاليا كانت القوة العضلية المنتجة أكبر.

* 1. **الحالة النفسية أو الانفعالية للرياضي:**

أثبتت الدراسات أنه الحالات الإنفعالية الإيجابية ( الحماس، الفرح ...الخ) تساهم في إنتاج قوة عضلية أكبر والعكس فإن الحالات الإنفعالية السلبية ( الخوف، القلق المفرط ...إلخ) تنقص من القوة العضلية المنتجة.

إضافة إلى هذه العوامل توجد عوامل أخرى مؤثرة كالعوامل الوراثية، السن، الجنس، الإحماء...إلخ.

**تنميـــــــــــة القــــــــــــــــــــــوة**

1. **أهداف تنمية القوة العضلية:**

تكمن أهداف تنمية القوة العضلية في النقاط التالية:

* زيادة قوة العضلات من خلال زيادة الكتلة
* تحسين كفاءة الأداء.
* زيادة قوة الأربطة العضلية ligaments.
* زيادة قوة الأوتار العضلية tendons.
* زيادة قوة العظام.
* تحسين كفاءة البناء الجسمي وتركيبه.
* التأثير الإيجابي على عناصر اللياقة البدنية الأخرى.
1. **تنمية القوة القصوى:**

تتم عملية تنمية القوة العضلية من خلال تنمية مكوناتها عبر الأساليب التالية:

1. **أساليب تنمية القوة القصوى**:
	* 1. زيادة حجم العضلات Hypertrophie**:**

يتم ذلك عن طريق زيادة مقطع الألياف العضلية بها من خلال زيادة كمية البروتينات ومخزون إنتاج الطاقة بها.

* + - * مكونات حمل التدريب:

الجدول التالي يوضح نموذجا مقترحا لمكونات حمل التدريب لتنمية القوة العضلية القصوى باستخدام أسلوب زيادة حجم العضلات.

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مرات (جرعات) التدريب خلال أسبوع | 3-4 جرعات |
| شدة أداء التمرين (المقاومات) | 40 -60% من القوة القصوى |
| عدد السلاسل (المجموعات) | 3-5( المبتدئين)، 5-8(الرياضيين) |
| عدد التكرارات | 8-12 مرات |
| فترات الراحة  | 1.5 -2 دقائق |

 **جدول رقم (01): نموذج مقترح لتطوير القوة العضلية القصوى باستخدام أسلوب زيادة حجم العضلة**

* + 1. رفع كفاءة عمل العضلة**:**

يتم ذلك من خلال تحسين كفاءة الأداء العصبي المرتبط بالعضلات، بالإضافة إلى الارتقاء بمستوى نظم إنتاج الطاقة بها.

* + 1. مكونات حمل التدريب:

 الجدول رقم (02) يوضح نموذجا مقترحا لتطوير القوة القصوى باستخدام أسلوب رفع كفاءة عمل العضلية.

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مرات (جرعات) التدريب خلال أسبوع | 3-4 جرعات |
| شدة أداء التمرين (المقاومات) | 85-95% من القوة العظمى |
| عدد مرات تكرار التمرين (المجموعات) | 3-4 مجموعات |
| عدد مرات أداء التمرين | 4-5 مرات |
| فترات الراحة  | 3.5-5 دقائق |

**جدول رقم (02): نموذج مقترح لمكونات حمل التدريب لتطوير القوة القصوى باستخدام أسلوب رفع كفاءة عمل العضلة**

* + 1. الربط بين زيادة حجم العضلات وبين كفاءة عمل العضلة**:**

يتم فيها الموازنة بين زيادة حجم العضلات و رفع كفاءة عمل العضلة طبقا لطبيعة الأداء في الرياضة التخصصية والسمات العضلية للفرد الرياضي.

1. **أنواع الانقباض العضلي المستخدمة في تنمية القوة القصوى:**
* الانقباض العضلي الثابت (الأيزومترى).
* الانقباض العضلي المتحرك بالتطويل.
* الانقباض العضلي المتحرك بالتقصير.
1. **طرق التدريب المستخدمة في تنمية القوة القصوى:**

طريقة التدريب التكراري.

1. **تنمية القوة القصوى للناشئين:**

بالرغم من أن الدراسات العلمية أثبتت أن أجسام الناشئين قبل مرحلة المراهقة قابلة لتحمل تمرينات القوة العضلية والاستفادة منها رغما عن الصعوبة في زيادة كتلة العضلة ذاتها، إلا انه يجب الاحتراس جيدا من طفرة النمو الثانية بسبب الخوف من إحداث دمار في مناطق النمو الحساسة في الهيكل العظمى.

* 1. مبادئ تنمية القوة القصوى عند الناشئين:

عند تنمية القوة القصوى لدى الناشئين يجب مراعاة النقاط التالية:

* ضرورة الاهتمام بالتنمية المتوازنة لكافة المجموعات العضلية وخاصة خلال الفترات العمرية المبكرة للناشئين.
* الاختيار الأمثل لنوع الانقباض العضلي خلال التنمية، إذ يؤدي الانقباض العضلي الثابت (الأيزومتري) إلى ارتفاع ضغط الدم لدى الناشئين كما يحدث الانقباض بالتطويل إحساسا شديدا بالألم العضلي لديهم، لذا فإن الانقباض العضلي بالتقصير يعتبر أنسب أنواع الانقباض الذي يستخدم في تنمية القوة القصوى لديهم والقوة العضلية بشكل عام.
* يجب أن تكون المقاومة في مستوى الحد الأقل من الأقصى من قدراتهم.
	1. مكونات حمل تدريب القوة القصوى عند الناشئين:

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مرات (جرعات) التدريب خلال أسبوع | 2-3 جرعات |
| شدة أداء التمرين (المقاومات) | 90 -80% من القوة العظمى |
| عدد السلاسل (المجموعات) | 3-4 مجموعات |
| عدد التكرارات  | 4-6 مرات |
| فترات الراحة  | راحة حتى استعادة الشفاء (3-5 د كمعدل) |

 **الجدول رقم (03): يوضح نموذجا لتقنين تنمية القوة القصوى للناشئين**

1. **تنمية القوة المميزة بالسرعة (القوة الإنفجارية):**

تتم تنمية القوة المميزة بالسرعة عبر الأساليب التالية:

* 1. **الأساليب الأساسية لتنمية القوة المميزة بالسرعة:**
		1. تطوير إنتاج أقوى انقباض عضلي بسرعات عالية نسبيا:

 يتم ذلك من خلال تطوير القوة العضلية بمقاومات تقترب من الحد العلوي لمتوسط مقدار القوة المناسب لإنتاج أفضل قوة مميزة بالسرعة، إذ ذلك يعني زيادة معدلات المقاومات المستخدمة مع التخفيض الطفيف لسرعة الأداء.

* + - * مكونات حمل التدريب:

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مرات (جرعات) التدريب خلال أسبوع | 2-3 جرعات |
| شدة أداء التمرين (المقاومات) | 80 -60% من القوة العظمى |
| عدد السلاسل (المجموعات) | 2-3 مجموعات |
| عدد التكرارات (مرات أداء التمرين) | 6-8 مرات |
| فترات الراحة  | 3 -5 دقائق |

 **الجدول رقم (04): يوضح نموذجا مقترحا لتطوير القوة المميزة بالسرعة من خلال استخدام أسلوب أداء أقوى انقباض عضلي بسرعات عالية نسبيا**

* + 1. تطوير إنتاج أسرع انقباض عضلي بمقاومات مناسبة:

يتم ذلك بواسطة مقاومات تقترب من الحد العلوي لمتوسط سرعة الأداء المناسب لإنتاج أفضل قوة مميزة بالسرعة، أي زيادة معدلات السرعات المستخدمة مع التخفيض الطفيف للمقاومات.

* + - * مكونات حمل التدريب:

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مرات (جرعات) التدريب خلال أسبوع | 2-3 جرعات |
| شدة أداء التمرين (المقاومات) | 20-40% من القوة العظمى |
| عدد السلاسل (المجموعات) | 2-3 مجموعات |
| عدد التكرارات | 10-15 مرات |
| فترات الراحة  | 3-4 دقائق |

 **الجدول رقم (05): يوضح نموذجا مقترحا لتطوير القوة المميزة بالسرعة من خلال استخدام أسلوب أداء أسرع انقباض عضلي بمقاومات مناسبة**

* + 1. الربط بين أقوى وأسرع انقباض (دمج الأسلوبين السابقين)**:**

يتم خلاله العمل على ربط الأسلوبين السابقين حيث يراعي تبادل العمل بالطرق الثلاث في برنامج يتناسب مع طبيعة الأداء في الرياضة التخصصية وسمات وخصائص الفرد الرياضي.

* 1. **أنواع الانقباض العضلي المستخدمة في تنمية القوة المميزة بالسرعة:**
* الانقباض العضلي الثابت (الأيزومتري) مع مراعاة أن تكون الشدة عالية نسبيا والأداء لفترة زمنية قصيرة والراحة حتى استعادة الشفاء.
* الانقباض العضلي بالتطويل (الأيزوتوني / اللامركزي).
* الانقباض العضلي الظمي (البليومترى).
	1. **طرق التدريب المستخدمة في تنمية القوة المميزة بالسرعة:**
* طريقة التدريب الفتري المرتفع الشدة.
* طريقة التدريب التكراري.
	1. **تنمية القوة المميزة بالسرعة لدى الناشئين:**

بالرغم من أن القوة المميزة بالسرعة لا تتطور سريعا لدى الناشئين إلا أن تطوير بعضها يساعد على تطوير المهارات الحركية السريعة ضد المقاومات وذلك من خلال تحسين التنسيق العصبي عضلي. يجب عدم استخدام تمرينات البليومتري مع الناشئين نظرا لتأثيرها الشديد جدا على مفاصل الركبة.

1. **تنمية تحمل القوة (القوة المستمرة):**
	1. **الأساليب الأساسية لتنمية تحمل القوة:**
		1. رفع كفاءة نظم إنتاج الطاقة:

والمقصود بذلك زيادة العمل على زيادة الحد الأقصى لنظم إنتاج الطاقة الثلاثة لدى الرياضي، ويراعى أن يكون ذلك مرتبطا بالرياضة التخصصية له.

* + 1. تحسين معدلات إنتاج القوة العضلية أمام المقاومات**:**

يتم ذلك من خلال إما العمل على زيادة حجم العضلات أو برفع كفاءة عملها، وأيضا من خلال الربط بين زيادة حجم العضلات وبين رفع كفاءتها. كما يجب استخدام أقل مقاومة ممكنة أثناء رفع معدل إنتاج تحمل القوة و الربط بين تحسين معدلات إنتاج القوة العضلية وبين رفع كفاءة نظم إنتاج الطاقة. عند تطبيق هذا الأسلوب يجب مراعاة ما يلي:

* أن يكون مضمون الأداء الحركي يشبه الحالة الحقيقية في المنافسة خلال التدريب وخاصة في مراحله الأخيرة.
* استخدام مقاومات تتمثل في الملابس أو الأدوات مثل قميص المقاومة المزودة بالرمل أو أثقال قياسية وغيرها.
* أن يكون زمن الأداء يعادل أو يزيد قليلا عن زمن الأداء خلال المنافسة.
	+ - * مكونات حمل التدريب:

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مرات (جرعات) التدريب خلال أسبوع | 3-4 جرعات تختلف باختلاف الفترة التدريبية (دورة الحمل) |
| شدة أداء التمرين (المقاومات) | 50 -60% من القوة العظمى |
| عدد السلاسل (المجموعات) | 4-6 مجموعات |
| زمن أداء التمرين  | زمن قصير 20-30 ثزمن متوسط 40 ث – 2 دزمن طويل 2.5 – 3.5 د |
| فترات الراحة  | للزمن القصير راحة لا تسمح باستعادة الشفاء الكاملةللزمن المتوسط راحة تسمح باستعادة الشفاء نسبياللزمن الطويل راحة كاملة حتى استعادة الشفاء. |
|  |  |

 **جدول رقم (06): يوضح نموذجا مقترحا لمكونات حمل التدريب لتطوير تحمل الأداء**

**ملاحظة:** معدل الأداء يشبه معدل أداء المنافسة