كيفية تطوير القوة العضلية وزيادة تضخم العضلات؟

إن تضخم العضلات (Muscle hypertrophy) يعني زيادة كتلة العضلة ومقطعها العرضي، وبالتالي فالزيادة في محيط العضلة تكون بسبب زيادة عرض الألياف العضلية المكونة للعضلة. يحدث نمو حجم العضلة وتضخمها من جراء التدريب البدني ذي العبء الزائد (Overload) خاصة باستعمال تدريبات الأثقال، مما يجعل العضلة تستجيب لهذا العبء غير المعتاد من خلال إحداث تغيرات تشريحية ووظيفية إيجابية تجعلها قادرة فيما بعد على التكيف مع هذا الوضع الجديد عليها.

من المعروف أن هناك عوامل عديدة تؤثر على حجم العضلات في جسم الإنسان. من تلك العوامل دور كل من الوراثة، والتأثير الهرموني، والنشاط البدني خاصة تدريبات الأثقال، والتغذية، وأخيراً نوعية التوصيل العصبي للعضلات. هذه العوامل سواء كانت منفردة أو مجتمعة، تؤثر على قدرة الشخص على امتلاك كتلة عضلية كبيرة أو بناء العضلات. فالوراثة لها دور مهم في مدى امتلاك الشخص لكتلة عضلية كبيرة أو صغيرة، وتسهم تدريبات الأثقال بلا شك في بناء العضلات وتضخمها لدى الشخص البالغ، كما أن التغذية الجيدة والكافية، خاصة من المواد البروتينية تعد ضرورية من أجل بناء العضلات. أما التأثير الهرموني فيسهم بدور مهم في بناء العضلات، حيث نجد أن الأطفال والنساء، الذين ليس لديهم إفراز كاف من هرمون التستوستيرون (هرمون الذكورة) غير قادرين بعد القيام بتدريبات الأثقال على إحداث تضخم لعضلاتهم كما هو الحال مع الذكر البالغ، على الرغم من التحسن الملحوظ الحاصل لهم في القوة العضلية نتيجة لتلك التدريبات البدنية.

إن عمليات زيادة حجم العضلة (أو تضخمها) مرتبط بشكل مباشر بمعدل تكوين المواد الخلوية داخل العضلة، خاصة الألياف البروتينية، حيث يلاحظ بعد فترة من القيام بتدريبات الأثقال زيادة سمك الليفات العضلية (Myofibrills) وتكوين وحدات إضافية من وحدات الساركومير (Sarcomeres) وهي الوحدات الأساسية المكونة للألياف العضلية، وتتكون من خيوط بروتينية غليظة تسمى الميوسين (Myosin) وأخرى دقيقة تسمى الآكتين (Actin).

وتكون عمليات بناء وترميم الألياف العضلية محصلة لعملية تسريع بناء البروتين وإبطاء عمليات هدم البروتين، ويتطلب الأمر لزيادة عمليات بناء البروتين داخل الليفات العضلية أن تقوم العضلة بإنتاج قوة عضلية ليست معتادة عليها في الأحوال العادية، مثل القيام بتمرينات الأثقال، مما يجعلها تستجيب لذلك بتكوين البروتين. وعلى الرغم من أن تمرينات الأثقال (تمرينات القوة العضلية) تقود إلى زيادة عمليات تكوين البروتين داخل العضلة وبالتالي زيادة حجم الليفات العضلية، إلا أنها لا تؤدي

مركز أبحاث نمط الحياة والصحة
Lifestyle & Health Research Center

إلى زيادة عدد الميتوكوندريا أو حجمها أو أي من الإنزيمات المســـئولة عن التفاعلات الهوائية داخل الميتوكوندريا. لذا نرى بعد تدريبات الأثقال المكثفة زيادة نســبة الليبيفات العضــلية إلى الميتوكوندريا، وهذا شـيء غير مرغوب فيه في الرياضـات التحملية مثل منافسـات الماراثون والمسـافات الطويلة حيث يؤدي إلى زيادة كتلة الجســـم، مما يعني زيادة الطاقة المصـــروفة من قبل العداء أثناء جريه تلك المسافات التحملية.

ومن المعلوم أن العضــلات تضــم ما يســمى بالخلايا الثانوية أو التابعة (Satellite cells)، موجودة على الســطح الخارجي للألياف العضــلية. هذه الخلايا الثانوية التي لها نواة واحدة، مهمتها تســهيل عمليات نمو العضـلات وكذلك المسـاهمة في ترميم وإصـلاح الأنسـجة العضـلية المصـابة بالتلف من جراء الإصـــابة أو التدريب البدني العنيف. عند ممارســـة تدريبات الأثقال، فإن معدل عمليات هدم البروتينات في العضـــلات يزداد، الأمر الذي يقود إلى تكاثر عدد الخلايا الثانوية ومن ثم اقترابها من الخلايا العضـلية التالفة، حيث تعطيها نواتها مما يسـاهم في ترميم الألياف العضـلية المصـابة بالتلف وزيادة ألياف الآكتين والميوسـين التي هي أسـاس تكوين وحدات السـاركومير. ويعتقد أن عملية ترميم العضلات تدوم لحوالي 48 ساعة بعد حدوث الإصابة أو القيام بتمرينات الأثقال، لذا لا ينصح بإجراء تمرينات الأثقال العنيفة بشكل يومي لأن ذلك لا يعطي الألياف العضلية فرصة لترميم التلف الحاصل من جراء التدريب السابق قبل البدء بالتدريب اللاحق.

مركز أبحاث نمط الحياة والصحة
Lifestyle & Health Research Center

ولكن هل يختلف نمط برنامج تدريبات القوة العضلية عن نمط برنامج زيادة تضخم العضلة؟

للإجابة على هذا السؤال، ينبغي النظر إلى الجدول المرفق، الذي يوضح وصفاً لبرامج تدريبية موجهة لتطوير كل من القوة العضلية، والتحمل العضلي، وبناء العضلات (تضخمها)، وزيادة القدرة العضلية. يظهر في الجدول خانة خاصة بعدد تكرارات التمرين، وتعني قدرة الشخص على تكرار أداء التمرين (رفع الثقل مثلاً) قبل أن يحل به التعب، ثم عدد المجموعات أو الجرعات المطلوبة، وهي تمثل عدد مرات إعادة إجراء التكرارات في الجلسة التدريبية الواحدة، ثم خانة توضح مقدار الشدة أو المقاومة، منسوبة إلى المقاومة القصوى التي يمكن للشخص القيام بها، ثم خانة أخرى توضح المدة اللازمة للراحة قبل إعادة التمرين في الجلسة الواحدة (الراحة بين المجموعات–فترة الاسرداد)، ثم أخيراً خانة توضح لنا مدة الفترة التدريبية بالأسابيع.

تطوير كل من القوة العضلية والتحمل العضلي وتضخم العضلات والقدرة العضلية.

الصفة	التكرار	المجموعة	النسبة إلى التكرار الأقصى	فترة الاسترداد	مدة المرحلة (بالأسبوع)
القوة العضلية	6-4	6-5	%80 <	5-2	6-5
التحمل العضلي	20-12	3-2	%70-50	< دقيقة	6-5
تضخم العضلات	12-6	6-3	%80-70	2-1	8-6
القدرة العضلية	4-1	6-3	%60-30	5-2	6-5

المصدر: Sorace P, Lafontaine T, 2005

يتضح لنا من الجدول أن أهم ما يميز تدريبات بناء العضلات (أو تضخمها) هو أن التكرار أعلى قليلاً من تكرارات تطوير القوة العضلية، لكنه أقل كثيراً من تكرارات تطوير التحمل العضلي، كما أن شدة التمرين (أو المقاومة) تقع فيما بين التحمل العضلي والقوة العضلية، والشيء نفسه ينطبق على فترة الراحة في برنامج بناء العضلات. أما الفترة التدريبية الواحدة اللازمة لبناء العضلات فتعد الأكثر مدة، حيث تتراوح من 6-8 أسابيع .

ومما يجدر بالذكر أن نتائج بعض البحوث تشير إلى أن تدريبات القوة العضلية (تدريبات الأثقال أو المقاومات) التي يتم خلاله استخدام الانقباض العضلي السالب (Eccentric) تعد مهمة جداً في عملية تضخم العضلات وزيادة مقطعها العرضي، بل أنها قد تتفوق كثيراً على التدريب العضلي الذي يستخدم الانقباض العضلي الموجب (Concentric) فقط، ويتم في الانقباض العضلي السالب مقاومة الثقل (أي إنزاله بدلاً من رفعه)، مما يقود إلى استطالة العضلة. على أنه ينبغي أن ندرك أن الانقباض العضلي السالب يقود إلى زيادة الإصابة بالألم العضلي الذي يتمثل بالشعور بالألم عند تحريك العضلات بعد مرور يوم على إجراء التدريب السابق تقريباً (أنظر مقالة البطيخ والألم العضلي) .

كما أن استخدام سرعة تدريب عالية مقارنة بسرعة بطيئة يعطي حجم أكبر للعضلات، حيث تشير نتائج إحدى البحوث التي أجريت على مجموعة من الشباب في هذا الصدد إلى أن مساحة المقطع العرض للعضلات القابضة لمفصل المرفق (Flexors) وقوتهم العضلية كانتا أكبر من جراء تدريبات عضلية متحركة سالبة (Eccentric) باستخدام سرعات تدريب عالية (3.6 راد في الثانية) مقارنة باستعمال سرعات تدريب بطيئة (0.35 راد في الثانية)، مستخدمين أجهزة التدريب العضلي المتساوي السرعة (Isokinetic) لمدة 8 أسابيع وبمعدل 3 مرات في الأسبوع.

مركز أبحاث نمط الحياة والصحة
Lifestyle & Health Research Center