

Verfasser: Jan Hoffmann und Uwe Willmann

Hypertrophietraining

Unter Hypertrophietraining versteht man ein Krafttraining mit der Zielsetzung, den Gesamtquerschnitt des Skelettmuskels zu vergrößern. Die Trainingsintensität ist hierbei geringer als die während des Maximalkrafttrainings, was uns erlaubt, den Muskel über einen längeren Zeitraum zu belasten

Was braucht man um die Muskulatur zum Dickenwachstum anzuregen?

Um die Muskulatur zum Dickenwachstum anzuregen braucht man eine langanhaltende Spannungsentwicklung innerhalb der Muskelfaser und daraus resultiert:

- eine Erschöpfung der energiereichen Phosphate innerhalb des belasteten Muskels (d.h. möglichst aller seiner Fasern, die aufgrund der zunehmenden Ermüdung nach und nach allesamt innerviert werden).
- eine mechanische Schädigung der Myofibrillen aufgrund der von außen einwirkenden Kräfte bzw. durch eine ausreichend hohe Spannungsentwicklung innerhalb des Muskels.

Skelettmuskulatur: Histogenese, Wachstum, Hypertrophie, Regeneration

Das Ausgangsgewebe für die Entwicklung der Skelettmuskulatur ist das *Mesoderm* - und zwar im Bereich von Kopf und Hals das unsegmentierte, am Rumpf und an den Gliedmaßen das zu Urwirbeln (Somiten) segmentierte paraxiale Mesoderm.

Im Verlauf der Entwicklung entstehen aus den Mesodermzellen *Mesenchymzellen*, die in die Umgebung einwandern und sich letztlich zu mononukleären Myoblasten differenzieren.

Die *mononukleären Myoblasten* sind spindelförmig und besitzen noch keine Myofibrillen. Sie vermehren sich lebhaft und fusionieren dann zu *mehrkernigen Myoblasten* (Myotubi), die bereits wenige quergestreifte Myofibrillen besitzen.

In dieser Phase finden keine Zellteilungen mehr statt. Die Zahl der Myofibrillen aber steigt rasch und mächtig an. Schließlich drängen die Myofibrillen die bislang zentral gelegenen Zellkerne an die äußerste Zellperipherie.

Das postnatale *Dicken-Wachstum* der Muskulatur beruht vorrangig auf einer Dickenzunahme der Muskelzellen (einfache Hypertrophie) besonders infolge der Vermehrung ihrer Myofibrillen. Die Zahl der Zellen verändert sich nicht.

Das *Längenwachstum* basiert sowohl auf einer Längenzunahme einzelner Sarkomere, als auch auf dem Einbau neuer Sarkomere durch Einfügen einzelner mononukleärer Myoblasten an der Muskel-Sehnen- Grenze.

Bei anhaltend gesteigerter Arbeitsleistung nehmen Muskelzellen an Volumen zu (=> kompensatorische Hypertrophie). Andererseits kommt es bei reduzierter Beanspruchung des

Muskelgewebes - zum Beispiel im Rahmen einer therapeutischen Ruhigstellung - zu regressiven Zellprozessen und in der Folge zu einem Substanzverlust (=> Muskel-Atrophie).

Postnatal stehen der Skelettmuskulatur zwar noch "persistierende" Myoblasten - sogenannte *Satellitenzellen* - für eine Regeneration der Muskelfasern zur Verfügung. Sie kommt aber nur bei kleineren Defekten zum Tragen. Größere Defekte werden grundsätzlich durch bindegewebige Narben "repariert".

Zwei Arten der Hypertrophie können auftreten:

Sarkoplasmatische Hypertrophie und/oder Sarkomere Hypertrophie.

Bei der **sarkoplasmatischen Hypertrophie** steigt das Volumen von nicht-kontraktilem Protein und den plastischen Bestandteilen zwischen den Muskelfasern an. Obwohl sich der Muskelquerschnitt vergrößert, gibt es keinen proportionalen Anstieg der Muskelkraft. Das ist die Art der Hypertrophie, die viele Nicht-Bodybuilder annehmen lässt, dass Bodybuilder im Allgemeinen größtenteils schwächer als olympische Gewichtheber und Powerlifter sind.

Sarkomere Hypertrophie beinhaltet ein Anwachsen von Zahl und Größe der Sarkomere, welche die Myofibrillen umfassen. Diese werden den Myofibrillen in Serie und/oder parallel zugefügt. Hier sollte beachtet werden, dass nur paralleles Wachstum zu vermehrter Kraft führt.

Bei der sarkomeren Hypertrophie kommt es zu einer Verdichtung der Myofibrillen und einem deutlichen Kraftanstieg.

Je nachdem wie man trainiert, kommt es zu der einen oder anderen Hypertrophie. Ein Training mit hohem Volumen und mittlere Wiederholungszahl (8-12) führt zu mehr sarkoplasmatischer Hypertrophie. Geringes Volumen und wenig Wiederholungen (1-6) führt zu mehr sarkomerer Hypertrophie.

Rationale und irrationale Adaption

Ich habe mich entschlossen Informationen über rationale und irrationale Adaption hier anzugeben, da diese ganz einfach in der Bodybuilding-Literatur fehlen.

Hypertrophie kann Muskelfunktionen steigern (rational) oder verringern (irrational). Wenn sich eine irrationale Hypertrophie entwickelt, übertrifft das Volumenwachstum der Muskelzellen die funktionellen Fähigkeiten des vaskulären Systems. Eine schnelle Zunahme des Muskelzellvolumens führt zu einer verringerten Versorgung mit Nährstoffen und Sauerstoff, reduziert den Stoffwechselprozess in den Muskeln und hinterlässt wenig effizienten Stoffwechsellüll vom Muskelgewebe. Es hängt nicht nur vom Grad der Hypertrophie, sondern auch vom Verhältnis sarkomere / sarkoplasmatische Hypertrophie ab. Ein anderer Effekt der irrationalen Hypertrophie ist, die reduzierte Fähigkeit des die Muskeln umgebenden Gewebes zu heilen und stärker zu werden. Jeder Kraftzuwachs bedingt durch Muskelmassezuwachs ohne entsprechende Anpassung des umgebenden Gewebes führt unvermeidlich zu Schäden an Sehnen und Bändern. Schnelle exzessive Hypertrophie führt gewöhnlich zu einer längeren Erholungszeit nach dem Training, Verschlechterung der kontraktile Möglichkeiten und auch zu einer verstärkten Anfälligkeit gegen Verletzungen.

Quellen:

www.tiho-hannover.de

www.evos.de

www.sportunterricht.de