

Leser fragen... die Wissenschaft antwortet

Zusammengestellt von Andreas Hadel

In dieser neuen Frage & Antwort-Kolumne beantwortet Ihnen „Building Muscle through Science“ auf der Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen und fundierter Trainingserfahrung Ihre Fragen zu den Themen Training, Ernährung und manchmal auch darüber hinaus.

Ich habe gehört, dass Lakritze für Bodybuilder schädlich sein kann. Stimmt das?

Lakritze wird von Sportlern nicht selten als fettarmer und relativ zuckerarmer Snack für zwischendurch genutzt. Die fettverbrennende Wirkung von Lakritze hat dessen Popularität zudem weiter verstärkt. Die Kehrseite der Medaille ist allerdings, dass bereits ein gemäßigter Genuss von Lakritz den Blutdruck empfindlich erhöhen und zu Kopfschmerzen und Schwindel führen kann.

Neuere Studien deckten nun eine weitere negative Nebenwirkungen von Lakritz auf. In einer italienischen Studie mussten die Probanden im Alter von 20-24 Jahren eine Woche lang täglich sieben Gramm handelsübliche Lakritze zu sich nehmen. Schon nach wenigen Einnahmetagen sank der Testosteronspiegel im Blut um bis zu 44 % unter den Ausgangswert ab!

Nach viertägiger Lakritzabstinenz haben sich die Blutwerte wieder normalisiert. Wissenschaftler der Universität Teheran konnten im Januar 2004 auf Grund eigener durchgeführter Studien die Ergebnisse aus dem Jahr 1999 ihrer italienischen Kollegen bestätigen.

Die iranischen Forscher ließen jedoch ihre Probanden über einen zehntägigen Zeitraum 1.3 Gramm Lakritz zu sich nehmen. Dies belegt, dass bereits eine geringe Menge zu einer Verringerung der Testosteronwerte führen kann.

In der medizinischen Literatur findet man zudem Berichte über einen Patienten, der regelmäßig hohe Mengen an Lakritz (zwei Tüten Gummipastillen mit Lakritzextrakt) zu sich genommen hat und mit Muskelschwund und Herzrhythmusstörungen in ein Krankenhaus eingeliefert werden musste. Inwieweit das Krankheitsbild ausschließlich auf den Lakritzkonsum zurückzuführen ist, ist noch nicht gänzlich geklärt.

Die bisherigen Erkenntnisse zeigen jedoch deutlich, dass die negativen Eigenschaften der Lakritze überwiegen und daher von Athleten mit hohen Leistungsansprüchen gemieden werden sollte.

Literatur:

D. Armanini et al.: Reduction of Serum Testosterone by Licorice, N. Engl. J. Med 341 (1999) S. 1158.

Ich nehme seit drei Wochen Creatin ein und habe diesbezüglich eine Frage. Mir ist aufgefallen, dass in dem Haarwasser, welches ich jeden Tag benutze ebenfalls Creatin enthalten ist. Muss ich dies bei meiner Creatin-Einnahme berücksichtigen?

Wir vermuten, dass Sie sich verlesen haben. Für gewöhnlich gehört Keratin, ein Eiweiß, dass an der Bildung von Haar-, Haut- und Nagelzellen beteiligt ist, zu den Inhaltsstoffen von Haarwasser. Sollte ihr Haarwasser tatsächlich Creatin enthalten, kann es nicht über die Kopfhaut in den Blutkreislauf geraten und hat damit auch keinen Einfluss auf ihre gegenwärtige Creatin-Kur.

Ist es wahr, dass man bessere Resultate erhält, wenn man Creatin nach dem Training zu sich nimmt?

Ja, diesen Schluss erhält man, wenn man sich die folgenden zwei Studien aus dem Jahr 2003 anschaut:

Ayoama et al. [1] untersuchte Creatin auf eine ergogene Wirkung in einem Versuch mit trainierten Softball-Spielerinnen, indem er ihnen über einen Zeitraum von einer Woche 20 g Creatin pro Tag verabreichte. Eine Steigerung



der dynamischen und statischen Maximalkraft wurde zwar nicht festgestellt, jedoch aber eine Steigerung der mittleren Kraft bei wiederholten Kontraktionen.

Die Autoren der Studie geben an, dass der leistungssteigernde Effekt von Creatin erhöht werden kann, wenn vor der Creatineinnahme eine anaerobe Aktivität ausgeführt wurde.

Besonders dieser Punkt wurde bereits von früheren Untersuchungen mit Creatin untermauert.

Die Wissenschaftler S. Kocak und U. Karli [2] zogen für ihre Untersuchungen 20 Ringer heran, die vom Leistungsniveau der Meisterklasse zuzuordnen waren.

Diese unterteilten sie mittels Zufallsprinzip in zwei Gruppen zu je zehn Probanden. Die Ringer der ersten Gruppe erhielten 20 mg Creatin pro Tag über einen Zeitraum von fünf Tagen. Die restlichen Athleten dienten als Kontrollgruppe.

Anhand des Wingate-Tests, ein Test auf dem Fahrradergometer, sollten mögliche Leistungsverbesserungen im anaeroben Bereich festgestellt werden. Den Ringern der Kontrollgruppe konnte keine Steigerungen ihrer anaeroben Fähigkeiten nachgewiesen werden.

Hingegen erzielten die Ringer mit der Creatin-Supplementierung Verbesserung im Wingate-Test sowohl in der Spitzen- als auch in der Durchschnittsleistung.

	Vorher	Nachher
Spitzenleistung	8,99±0,67 W/kg	10,52±1,00 W/kg
Durchschnittsleistung	7,23±0,48 W/kg	8,12±0,45 W/kg

Zusätzlich erhöhte sich das Durchschnittsgewicht innerhalb der fünftägigen Creatineinnahme um 1 kg.

Literatur:

[1]: Aoyama R, Hiruma E, Sasaki H: „Effects of creatine loading on muscular strength and endurance of female soft-ball players“. *J Sports Med Phys Fitness* 43 (2003) 481-487

[2]: Kocak S, Karli U: „Effects of high dose oral creatine supplementation on anaerobic capacity of elite wrestlers“. *J Sports Med Phys Fitness* 43 (2003) 488-492

Sie beziehen sich bei Ihren Antworten meist auf aktuelle Studien, aber unter welchen Bedingungen ist eigentlich eine solche Untersuchung wirklich aussagekräftig?

Eine Studie gewinnt in der Regel an allgemeiner Anerkennung, wenn sie von einem unabhängigen Institut

durchgeführt wurde. Nun ist es aber für Forschungsinstitute trotz staatlicher Subvention sehr schwer ohne private Geldgeber auszukommen. Daher muss man auch bei staatlichen Einrichtungen die Durchführungsmodalitäten, unter der eine bestimmte Studie durchgeführt wurde, kritisch betrachten.

Damit eine Studie als repräsentativ anerkannt werden kann, muss die Anzahl der Probanden entsprechend groß sein. Je größer diese ist, um so höher ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass die Ergebnisse der Studie auf den Durchschnittsmenschen anzuwenden sind. Studien, bei denen weit unter zehn Testpersonen teilgenommen haben, dürfen zurecht in ihrer Aussagefähigkeit bezweifelt werden.

Neben der eigentlichen Probandengruppe ist eine sogenannte Kontrollgruppe nötig. Wenn beispielsweise die Wirkungsweise eines Präparates getestet werden soll, erhält die Kontrollgruppe ein Placebo, so dass man unterscheiden kann, ob die eventuell eintretenden Effekte auf eine Placebo-Wirkung oder wirklich dem Testpräparat zurückzuführen sind.

Wenn zusätzlich zu einer angemessenen Anzahl an Probanden und der Verwendung einer Kontrollgruppe, die Studie doppelblind durchgeführt wird, ist die Aussagekraft als sehr hoch einzuschätzen. Doppelblind bedeutet hierbei, dass bei der Einnahme und Messung weder der Proband, noch der Forscher weiß, ob es sich um das Präparat oder das Placebo handelt. Erst bei der Auswertung wird über ein Dekodierungsverfahren sichtbar, wer was verabreicht bekommen hat. So wird sicher gestellt, dass die Messergebnisse nicht durch mögliche Erwartungswerte der Forscher „abgefälscht“ werden können.

Schließlich muss



man bei der Auswertung der Ergebnisse Messfehler und natürliche Schwankungen berücksichtigen. Beispielsweise ist bei der Erfassung des Körperfettanteils eine Fehlerbereich von 1-1,5% möglich. Studien, die Ergebnisse in diesem Bereich aufweisen, sind daher nur bedingt in ihrer Aussagefähigkeit zu akzeptieren, da es sich hierbei streng genommen auch um einen Messfehler handeln könnte. Deshalb gewinnt eine Studie durch einer statischen Bereinigung um den Fehlerbereich weiter an wissenschaftlicher Korrektheit.

Als die drei wichtigsten Merkmale einer guten Studie sind abschließend die vier folgenden Faktoren zu nennen:

- Große Anzahl an Probanden
- Kontrollgruppen sowie Placebo gestützt
- Doppelblinde Durchführung
- Statistische Bereinigung des Messfehlerbereichs

Was ist eigentlich damit gemeint, wenn man sagt, dass ein Athlet über schlechte bzw. gute Hebel verfügt?

Auch im Kraftsport gilt das klassische Hebelgesetz der Physik. Es besagt: $Kraft \times Kraftarm = Last \times Lastarm$. Übertragen auf den Kraftsport steht Kraft für die Muskelkraft und Last für den Widerstand bzw. dem Gewicht der Hantel.

Der Kraftarm ist in der Regel klein, da Sehnen nahe am Gelenk ansetzen, die äußere Kraft (Hantel) aber meist in größerer Entfernung vom Gelenk angreift.

Daraus ergibt sich die Folge, dass die vom Muskel produzierte Kraft ein Vielfaches von der außen gemessenen Last beträgt. Dieses Verhältnis hängt vom jeweiligen Gelenk und dem Angriffspunkt der Last ab.

Je weiter der Angriffspunkt vom Gelenk entfernt ist, um so mehr Kraft muss von der Muskulatur entwickelt werden. Daher sagt man häufig über einen Athleten, der sehr lange Gliedmassen hat, dass er über ungünstige Hebel für den Kraftsport verfügt. Trotzdem heißt das nicht, dass große Athleten generell einen Nachteil gegenüber Kleineren haben, da sie zum Beispiel Vorteile in der Muskelfaserverteilung, Willensstärke oder Trainingsdisziplin haben könnten, die ihre vermeintliche Schwäche wieder ausgleichen würden.

Man liest immer wieder, dass Training die Hormonausschüttung beeinflusst. Gibt es dahingehend gesicherte Empfehlungen?

Wissenschaftler der „University of Tsukuba“ in Japan haben sich mit den Zusammenhängen zwischen der Satzintensität und den Ausstoß von dem menschlichen Wachstumshormon beschäftigt.

Hierzu ließen sie acht Probanden je 4 verschiedene Trainingseinheiten an unterschiedlichen Tagen absolvie-

ren. Als Referenzübung wurde Bein-
strecken (in der zweibeinig ausgeführ-
ten Variante) ausgewählt. Zu-
sätzlich unterteilte man die
Trainingseinheiten in zwei
Kategorien: „Strength-
up“ und „Combination“.

Die Trainingseinheiten der Kategorie „Strength-up“ beinhaltete fünf Sätze mit 90% des maximalen Gewichts (1-RM) und drei Minuten Pause zwischen den Sätzen. Die Kategorie „Combination“ bestand aus demselben Trainingsprotokoll der ersten Kategorie und beinhaltete zusätzlich, dass die Probanden nach den fünf schweren Sätzen entweder einen Satz zu einer Wiederholung mit 50%, 70% oder 90% der 1-RM ausführen mussten.

In beiden Kategorien führten die Probanden die Arbeitssätze bis zum positiven Muskelversagen aus. Des Weiteren wurden Wachstumshormon- und Laktatwerte im Blut der Probanden vor und nach der Belastung ermittelt.

Den Messergebnissen zufolge, war der Anstieg der Wachstumshormonkonzentration bei den Trainingseinheiten der Kategorie „Strength-up“ gegenüber den anderen Belastungsschemata am niedrigsten. Bei den „Combination“-Einheiten, die nach den schweren Sätzen, einen Satz mit 50% der 1-RM vorsahen, war der Anstieg am höchsten.

Als Konsequenz für Ihre Trainingsgestaltung bleibt demnach festzuhalten, dass Sie nach Ihren schweren Sätzen einen weiteren Satz mit moderatem Gewicht ausführen sollten, um bestmögliche Voraussetzungen für ein kraft- und muskelaufbauendes Hormonumfeld zu schaffen.

Literatur:

Goto K, Sato K, Takamatsu K. ; A single set of low intensity resistance exercise immediately following high intensity resistance exercise stimulates growth hormone secretion in men; J Sports Med Phys Fitness. 2003 Jun;43(2):243-9



Wann macht das Tragen eines Gewichthebergürtels am meisten Sinn?

Lander et al untersuchten in einer Studie, welche Auswirkungen das Tragen eines Gewichthebergürtels auf den Bauchinnendruck und die Muskelaktivität während der Kniebeuge hat.

Dazu wurden sechs männliche Probanden mit Trainings- erfahrung ausgesucht, die außerdem in der Lage waren ein Gewicht in der Kniebeuge zu bewältigen, welches das 1.5 bis 2.38-fache ihres Körpergewichts entsprach.

In der Studie wurden die folgenden drei Fälle untersucht:

- Kniebeugen ohne Gürtel
- Kniebeugen mit einem Gewichtheber-Gürtel (7 mm dick und in der Mitte 100 mm hoch)
- Kniebeugen mit einem Powerlifting-Gürtel (11 mm dick und durchgängig 100 mm hoch)

Für jeden der drei Fälle wurden zudem drei Gewichtsvorgaben zu 70%, 80% und 90% der individuellen RM vorgeschrieben.

Die Forscher fanden heraus, dass es bei einem Gewicht von 70% und 80% keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Messresultaten des Bauchinnendrucks der einzelnen Fälle gab. Sie konnten allerdings eine Verringerung der Muskelaktivität im Rumpf feststellen, wenn ein Gürtel benutzt wird.

So reduzierte sich die Muskelaktivität der Bauchmuskulatur um 8.3-23.5% um bei den Spinalerektoren um 11.6-22.9% .

Bei der Arbeitslast von 90% des RM konnte hingegen nachgewiesen werden, dass durch die Verwendung eines Gürtels der Bauchinnendruck im Vergleich zum Gürtelverzicht höher ist und ebenfalls den Druck auf den unteren Rücken um 2.8-6.2% mindert.

Sowohl in der Erhöhung des Bauchinnendrucks, als auch in der Reduzierung der Muskelaktivität im Rumpf verzeichneten die Träger des Powerlifting-Gürtels höhere Werte, als diejenigen mit einem Gewichtheber-Gürtel.

Will man diese Erkenntnisse auf das Training umsetzen, wäre die Verwendung eines Gürtels erst dann sinnvoll, wenn man mit Gewichten trainiert, die nah an der eigenen Maximalleistung liegen. Also ab einem Gewicht, das 85% Ihrer RM beträgt.

Verwendet man einen Gürtel bei einer leichteren Last, erhält man keinen zusätzlichen Nutzen, sondern behindert lediglich den Aufbau und die Stärkung der Rumpfmuskulatur.

Literatur:

Lander, J.E., R.L. Simonton, and J.K.F. Giacobbe. The effectiveness of weight-belts during the squat exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 22(1):117-126. 1990.

Im BMS-Magazin Nummer 15 habe ich einen Artikel über plyometrische Übungen gelesen. Können Kraftsportler und Bodybuilder wirklich davon profitieren?

Im Gewichtheben, American Football oder der Leichtathletik sind Trainingseinheiten mit explosivem Charakter fester Bestandteil der wöchentlichen Trainingsplanung. Im Kraftdreikampf hat sich der Einsatz solcher Einheiten trotz des Erfolgs des „Westside Barbell Club“-Systems nicht vollends durchgesetzt.

Zugegeben ist der Sinn von plyometrischen Übungen im Kraftdreikampf nicht auf Anhieb ersichtlich. Immerhin versucht ja ein Powerlifter nicht, die Hantel wie beim Gewichtheben maximal zu beschleunigen. Trotzdem profitieren auch Kraftsportler vom sogenannten Explosivtraining, wie die folgenden zwei Studien belegen können.

Potteiger et al. ließen in ihrer Studie [1] Probanden acht Wochen lang dreimal pro Woche ein Widerstandstraining ausführen. Die Trainingseinheiten bestanden dabei ausschließlich aus plyometrischen Übungen für die Beinmuskulatur. Es konnte festgestellt werden, dass sich die Größe der langsam- und der schnellzuckenden Muskelfasern um 4-8% steigerte.

Demnach wäre es ratsam während einer Hypertrophiephase plyometrische Übungen in die Trainingsplanung einzubeziehen.

Jones et al. untersuchten [2] den Nutzen vom sogenannten CAT (Kompensierendes Beschleunigungstraining). Diese Trainingsmethode beinhaltet die Bewegung eines Gewichts mit maximaler konzentrischer Beschleunigung. Die Studie verglich CAT mit herkömmlichen Training (ohne max. Beschleunigung) in einer Gruppe von College-Football-Spielern.

Nach 14 Wochen konnten folgende Ergebnisse in den zwei Referenzübungen ermittelt werden:

Übung	CAT-Methode	Herkömmliche Methode
Bankdrücken	+9.8%	+3.8%
Medizinballwerfen	+9.4%	+2.8%

Wie sich zeigt, ist CAT offensichtlich dem Training ohne maximale Beschleunigung überlegen.

Aber warum ist Explosivtraining offenbar auch für Kraftdreikämpfer so wichtig, obwohl sie im Wettkampf nicht versuchen müssen, die Hantel maximal zu beschleunigen?

Nun, im Kraftdreikampf ist es essentiell die maximale Kraft so schnell wie möglich zu entfalten. Wie Sie vermutlich wissen, dauert es eine gewisse Zeit, bis

bei einer Kontraktion tatsächlich alle verfügbaren motorischen Einheiten aktiviert werden. Explosives Training kann dazu beitragen, diese Zeit zu verkürzen und wirkt sich dadurch positiv auf Ihre Kraftleistungen aus.



Literatur:

[1]: Potteiger, J.A, et al. MUSCLE POWER AND FIBRE CHARACTERISTICS FOLLOWING 8 WEEKS OF PLYOMETRIC TRAINING. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13(3):275-279,1999

[2]: Jones, K. et al. THE EFFECTS OF COMPENSATORY ACCELERATION ON UPPER-BODY STRENGTH AND POWER IN COLLEGIATE FOOTBALL PLAYERS. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13:99-105, 1999

Ich habe letztens beim Training meinen Brustmuskel gezerzt. Was muss ich nun beachten?

Die Muskelzerrung zählt im Kraftsport zu den am häufigsten auftretenden Verletzungen. Trotzdem treten bei Trainern und Athleten immer wieder Unsicherheiten darüber auf, was man im Fall einer Zerrung tun sollte,

um die körperliche Leistungsfähigkeit wieder schnellstmöglich herzustellen.

Eine Zerrung gehört zwar nicht zu den schwerwiegenden Verletzungen. Sie kann jedoch bei falscher Behandlung einen relativ langen Zeitraum für die komplette Verheilung benötigen und dadurch gravierende Folgen auf eine Wettkampfvorbereitung haben.

Bei einer Muskelzerrung kommt es zu einer Aufdehnung und unter Umständen Zerstörung der Gewebestrukturen des Muskels wodurch der Muskeltonus abrupt ansteigt und Schmerzen erzeugt werden. Ursache für diese Verletzung ist meist eine ungenügende Dehnfähigkeit der Muskulatur, Muskelübermüdung oder eine gestörte intramuskuläre Koordination.

Vor knapp vier Jahren wurde noch überwiegend die Meinung vertreten, bei einer Zerrung abhängig vom Schweregrad bis zu zwei Wochen die sportliche Belastung auszusetzen. Das ist natürlich für ambitionierte Athleten keine akzeptable Vorgehensweise. Zum großen Teil ist es den Erkenntnissen von „Bayern-Doc“ Dr. Hans-Wilhelm Müller-Wohlfahrt zu verdanken, dass in den letzten Jahren neue und schnellere Behandlungsmethoden für eine Muskelzerrung Verbreitung finden.

Das Ziel der Behandlung einer Muskelzerrung ist es, den Muskeltonus so schnell wie möglich wieder zu normalisieren. Dafür hat sich das folgende Behandlungsmuster als sehr wirksam erwiesen:

Der erste Schritt im Falle einer Zerrung ist es, die betroffene Körperregion zunächst für 20-30 Minuten zu kühlen. Anschließend sollte der gezerzte Muskel passiv bis zu 20 mal gedehnt werden, wobei dies nur im schmerzfreien Bereich geschehen darf.

Bereits nach einigen Stunden oder spätestens einen Tag nach Auftreten der Zerrung sollte der Athlet mit der Aufnahme eines leichten Trainings beginnen, wobei er den verletzten Muskel nur im schmerzfreien Bewegungsradius belasten sollte.

Begleitend zu dem leichten Training wird der Muskel abermals vorsichtig gedehnt. Dieses Schema wird jeden Tag zwei- bis viermal ausgeführt, wobei der Athlet versucht seinen schmerzfreien Bewegungsbereich behutsam zu vergrößern. Mit diesem Verfahren können auch schwerere Muskelzerrungen innerhalb von fünf bis sieben Tagen behoben werden.

Es ist bekannt, dass Dr. Müller-Wohlfahrt zusätzlich zu den hier aufgeführten therapeutischen Maßnahmen das homöopathische Komplexpräparat Traumeel® verwendet, um bei der betroffenen Muskulatur lokal den Stoffwechsel anzuregen und entzündliche Prozesse zu stoppen.

www.power-on.tv