

## Verbesserung der Muskelsynthese ... ... nur eine Frage proteinreicher Ernährung?

### Fakt ist:

- Proteine tragen zur ERHALTUNG und ZUNAHME von MUSKELMASSE bei.
- Kalium, Calcium, Magnesium und Vitamin D tragen zu einer NORMALEN MUSKELFUNKTION bei.

Diese Health-Claims-Aussagen wurden von der EFSA aufgrund zahlreicher Studien getroffen. Es stellt sich die Frage, warum die Ernährung die Muskelproteinsynthese beeinflusst und was die Hintergründe beim Muskelabbau sind? Diese Fakten sowie Methoden, wie die Körperzusammensetzung inkl. Muskulatur gemessen werden kann, soll im Folgenden geklärt werden.

### Muskulatur im Alter

Der physiologische Abbau von Muskelmasse ist eines der häufigsten Probleme von älteren Menschen. Der kontinuierliche Muskel- und Knochenverlust tritt beim Menschen bereits ab dem 30. Lebensjahr auf. Er beschleunigt sich ab dem 60. Lebensjahr rapide während der Körperfettanteil sich dazu graduell vergrößert. [2] Zusätzlich kann ein mangelhafter Ernährungszustand den Muskelschwund massiv vorantreiben. Dieser Prozess tritt auch bei übergewichtigen älteren Menschen auf. Trotz eines normalen oder erhöhten BMI können Immobilität und Instabilität eine Folge sein.

Die aktuelle Wissenschaft geht davon aus, dass hier drei Stressoren eine signifikante Rolle spielen:

- inflammatorische Prozesse
- hormonelle Muster
- Veränderungen der Körperzusammensetzung

Dabei besteht im Alter eine verminderte Resistenz auf diese Stressoren. Grund dafür ist eine reduzierte funktionelle Reserve in diversen physiologischen, physischen und soziologischen Systemen, die alle erhöhte Schwachstelle für die Komplikationen des Muskelabbaus darstellen. [6]

### Ausprägung des Muskelverlustes im Alter im Vergleich zu jungen Erwachsenen [6]:

Alter (Jahre)	Frauen	Männer
< 70	23,6 %	17,2 %
70 – 74	34,2 %	19,1 %
75 – 80	35,6 %	31,5 %
> 80	51,6 %	55,1 %

## Untergewicht, Hungerstoffwechsel und Proteinmangel

Neben dem Fettgewebe wird bei Untergewicht, Unterernährung und Hungerstoffwechsel auch Muskulatur abgebaut. Im Hungerstoffwechsel entsteht eine Veränderung des Kohlenhydrat-, Lipid- und Proteinstoffmetabolismus. Im Abbau (Katabolismus) fallen Substrate an, die wiederum selbst den Abbauprozess stimulieren und durch die Aktivierung von PPAR (Peroxisom-Proliferator-aktivierte Rezeptoren) und Enzymen wirken. Dadurch kommt es zu Organveränderungen, die deren Funktion beeinträchtigen (z.B. verminderte Aktivität des Herzmuskels und der Leber). Neben dem Abbau von Fettsäuren aus Fettgewebe werden Aminosäuren durch Proteolyse - vor allem aus dem Muskel - freigesetzt. [7]

Gleichzeitig kommt es zu folgenden Prozessen im Körper [7]:

- Verminderung des Proteinumsatzes, um körpereigenes Eiweiß einzusparen
- Abbau von Muskelglykogen sowie Freisetzung eines hohen Anteiles an Kalium und Magnesium (wird anschließend über die Niere ausgeschieden)
- Aktivierung abbauender zellulärer Regulationsfaktoren: Stoffwechselwirksame Hormone wie Insulin, Glukagon, Kortisol sowie PIF (Proteolysis Inducing Factor) und proinflammatorische Zytokine (wie Interleukin 6) können hier ebenso die Proteolyse fördern

## Folgen des Muskelabbaus

Neben den oben angeführten physiologischen Prozessen kann auch eine zu geringe Aufnahme diverser Nährstoffe zu einem Muskelkatabolismus führen.

Bei einer verminderten Proteinaufnahme kommt es zum Abbau der endogenen Proteine – vorwiegend aus der Skelettmuskelmasse. Überdies ist die Neusynthese von Proteinen vermindert.

Dies führt zu einer Veränderung der Muskelform und zu messbaren Verminderungen der Muskelkraft. [9]

Durch den Nährstoffmangel wird auch das Immunsystem beeinträchtigt und Infekte können schwerer verlaufen. Hier ist vorwiegend ein Mangel an Eiweiß, Vitaminen A, D, C, E, B6, B12 und Folsäure sowie an Mineralstoffen Selen, Kupfer, Zink und Eisen ausschlaggebend. [7]

Die Folgen von Muskelabbau können sein [2, 6]:

- Schwäche bzw. Kraftverlust
- erhöhtes Sturzrisiko inkl. erhöhtem Risiko für Oberschenkelhalsbrüche (v.a. im Alter)
- Verlust der Funktionalität und Selbstständigkeit
- folglich vermehrte Krankenhausaufenthalte

## Maßnahmen bei Muskelabbau

Das frühe und gezielte Erkennen des Muskelschwundes und die daraus folgenden therapeutischen Strategien - die zumeist aus einer Kombination von körperlichem Training und einer protein- und nährstoffreichen sowie antioxydativen Ernährung bestehen - sind hier essenziell. [6]

Als diagnostische Mittel können u.a. folgende Methoden genannt werden:

- DEXA-Messung (Dual Energy X-ray Absorptiometry) inkl. Bestimmung des T-Wertes
- BIA (Bio-Impedanz-Analyse)  
An dieser Stelle ist allerdings anzumerken, dass die BIA-Messung die Nachteile mit sich bringt, dass rasche Veränderungen im Flüssigkeitsstatus den Wert von einzelnen Messungen einschränken. Diese Situation ist häufig bei (Hoch)Betagten der Fall. [6]

## Tipp für die Praxis:

Der Verlust an Muskelmasse geht nicht direkt parallel mit dem Schwinden der Muskelkraft einher. Die Reduktion der Muskelkraft liegt bei ca. 20 – 40 % bei 70-jährigen und erhöht sich bis auf 50 % bei 90-jährigen (verglichen mit jungen Erwachsenen). [6]

Daher kann die Muskelkraft in der täglichen Praxis mittels Handschluss-Kraftmessung (Hand-Dynamometrie), Gehgeschwindigkeit, Treppensteige-Test und Peak-Flow-Messungen (für Atemmuskelfkraft) erhoben werden. Diese Messungen korrelieren sehr gut mit dem Ernährungszustand. Mit ihrer Hilfe können Ernährungsdefizite sehr viel früher als durch Untersuchungen der Körperzusammensetzung erkannt werden. Des Weiteren wurde gezeigt, dass sich die Muskelkraft bei Ernährungsinterventionen rascher regeneriert, als Parameter der Körperzusammensetzung. [6, 8] Dementsprechend scheint sich nach adäquater Energie- und Nährstoffaufnahme die Muskelfunktion auch früher als anthropometrische oder Labor-Parameter zu normalisieren. [9]

Zusätzlich stellen folgende physische und psychische Zeichen gute Indikatoren dar [6]:

<b>Physische Zeichen</b>	Gewichtsverlust > 5 kg in 12 Monaten
	körperliche Schwäche
	verlangsamte Gangart
	psychische und physische Erschöpfung
<b>Psychische Zeichen</b>	geringe Lebensqualität
	Depression, Isolation
	schlechte geistige Gesundheit
	Suchtkrankheiten

Auch durch die Analyse des Blutbildes können Veränderungen in der Körperzusammensetzung aufgedeckt werden. Hier sind vor allem erhöhte Plasmaspiegel von C-reaktiven Protein (CRP) sowie von diversen Zytokinen (besonders Interleukin 6) und Hormonen (DEHA, Östrogene, Testosteron, Kortikosteroide, Wachstumshormone) zu nennen. [6]

Körperliches Training und Ernährung können den Prozess des Muskelabbaus verlangsamen. Vor allem durch die richtige Kombination aus Ernährung und Bewegung kann sogar bei fortgeschrittenem Muskelmasseabbau erneut mehr Lebensqualität durch Kraft erreicht werden. Dafür ist das richtige Maß an Kraft- und Ausdauertraining notwendig. Sinnvoll erscheint hier vorwiegend mit dem eigenen Körpergewicht zwei bis dreimal pro Woche zu trainieren. [2]

Bei diesen Betrachtungen ist jedoch anzumerken, dass die Nährstoffaufnahme in besonderen Lebenssituationen und im Alter häufig ein Problem darstellen kann. Gründe dafür sind vielfältig, wobei Magenprobleme sowie Kau- und Schluckbeschwerden häufig zu einer Unterversorgung an Nährstoffen führen können. [2]

## Sondersituation: Energiereiche Ernährung bei erniedrigtem Körpergewicht

Für eine ausgeglichene Energiebilanz steht ein normales Körpergewicht im Vordergrund. Insofern müssen die Nahrungsenergieaufnahme und der Gesamtenergieverbrauch des Organismus im Einklang sein.

## Eiweiß – der wichtigste Makronährstoff für die Muskulatur

Bei Muskelschwund muss die Proteinzufuhr pro kg Körpergewicht (KG) zur Vorbeugung und als supportive Maßnahme angehoben werden. Die allgemeine Empfehlung von 0,8 g Protein pro kg Körpergewicht pro Tag ist hier nicht mehr ausreichend. [6]

Empfehlungen für die tägliche Eiweißzufuhr [6]:

Empfohlene Eiweißmenge pro kg KG / Tag	Zielgruppe
mind. 0,8 g	gesunde Erwachsene bzw. bei normaler Körperaktivität
mind. 1 - 1,2 g	ab einem Alter von 65 Jahren bzw. bei gesteigerter Körperaktivität
mind. 1,5 g – 1,7 g	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zum Muskelaufbau</li> <li>▪ (Hoch-)Betagte</li> <li>▪ bei besonderen physiologischen Umständen wie Appetitlosigkeit, mangelhafter Ernährungszustand</li> <li>▪ bei intensiver Körperaktivität</li> </ul>

Sowohl die Qualität als auch die Quantität der Proteinzufuhr sind hierbei von großer Wichtigkeit. [6]

Bezüglich einer adäquaten Eiweißzufuhr können Blutparameter vor allem im Alter als zusätzliche Maßzahlen herangezogen werden. So steigt bei einem Serumalbumin von < 35 g/l das Risiko auf einer unfallchirurgischen Abteilung aufgenommen zu werden signifikant. Insofern stellt ein niedriges Album im Blutbild einen Risikofaktor für Erkrankungen dar. [6]

## Magnesium gegen Muskelkrämpfe?

Im menschlichen Körper ist Magnesium u.a. daran beteiligt, den Reiz von Nerven an die Muskeln weiterzugeben und somit Bewegung zu ermöglichen. Dies wird durch ein Signal aus dem Gehirn ausgelöst, dass dem Körper befiehlt, den Muskel zu bewegen. Sollte ein Magnesiummangel bestehen, zieht sich der Muskel allerdings willkürlich zusammen und entspannt sich anschließend wieder.

Neben einer ausgewogenen Ernährung scheint das Dehnen der Muskeln am besten gegen Muskelkrampf zu helfen. Dadurch können verkrampfte Muskeln wieder gelockert werden. Vorbeugend können Dehnungsübungen (z.B. vor dem Schlafengehen oder der Bewegungseinheit) sinnvoll sein. Zusätzliches Massieren unterstützt das Entspannen der Muskulatur. Außerdem gilt, dass eine langsame Steigerung des Trainings positive Effekte erzielt. Die ausreichende Hydratation des Körpers ist ebenfalls ein wichtiger Parameter gegen Muskelkrämpfe. [3]

## Muskuläre Funktionen von Vitamin D

Zur Erhaltung einer normalen Muskelfunktion ist Vitamin D essenziell. Hintergrund dafür ist, dass der Skelettmuskel einen Vitamin-D-Rezeptor besitzt.

In einer Metaanalyse von Bischof-Ferrari et. al konnte gezeigt werden, dass ein Vitamin D Mangel in Muskelschwäche endet. Dabei wurden fünf kontrollierte Studien verglichen und das Resultat war ein ca. 22% erhöhtes Sturzrisiko bei Vitamin-D-Mangelzuständen. Dies bringt wiederum ein erhöhtes Risiko für Knochenbrüche mit sich. [1] Insofern ist es in der Diätetik allgemein anerkannt, dass die hohe Rate an Schenkelhalsbrüchen bei Betagten durch eine Optimierung der Calcium- und Vitamin-D-Versorgung signifikant reduziert wird. [5]

Vitamin D wird hauptsächlich durch die Sonnenlichteinstrahlung auf die Haut produziert und somit nicht nur über die Nahrung aufgenommen. Folgende Risikofaktoren sind hierbei hervorzuheben:

- im Alter nimmt die Eigenproduktion von Vitamin D ab
- zu geringe Sonnenlichtexposition durch diverse Umstände (Breitengrad des Wohnortes, geringe Aktivität im Freien etc.)

Eigelb, fette Fische, Leber oder Margarine sind besonders Vitamin-D-reiche-Lebensmittel. Auch eine zusätzliche Supplementierung kann bei manchen Menschen sinnvoll sein. [4]

## Antioxidative Ernährung und Fette

Da Muskelabbau in Kombination mit Entzündungszuständen auftreten kann, entsteht im Körper zeitgleich oxidativer Stress. Diesem kann mit einer antioxidativen und Omega-3-Fettsäuren-reichen Ernährung entgegengewirkt werden. Eine mediterrane Ernährung mit einem hohen Anteil an Antioxidantien (vorwiegend enthalten in Früchten, Gemüse, Samen und pflanzlichen Ölen) kann zur Vorbeugung und als zusätzliche Maßnahme bei Muskelschwund empfohlen werden. [6]

Wir empfehlen für den Aufbau der Muskulatur allin® als bilanzierte Zusatznahrung

allin® one	allin® light	allin® pure
EIWEISS Trinknahrungen	PROTEIN Drink PROTEIN Water	PROTEIN Pulver
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ eiweißreich</li> <li>▪ energiereich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ eiweißreich</li> <li>▪ high protein - no fat - low carb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pures Eiweiß zur Supplementierung</li> </ul>
<b>zur ausgewogenen Versorgung</b> mit allen Makronährstoffen, Ballaststoffen, 13 Vitaminen und 14 Mineralstoffen	<b>zur gezielten fettfreien, kohlenhydratarmen Versorgung</b> mit Eiweiß, 13 Vitaminen und 14 Mineralstoffen	<b>zur gezielten Eiweiß-Anreicherung</b> von warmen und kalten Getränke sowie süßen und pikanten Speisen

## Tipp für die Praxis:

- Sämtliche allin® Flüssigvarianten enthalten eine ausgewogene Dosierung antioxidativer Vitamine im Bereich der Zufuhrempfehlungen (RDA-Bereich). Eine 200 ml Packung deckt ca. 33 % des Tagesbedarfes an Eiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen. Überdies verfügen allin® one EIWEISS Trinknahrungen über ein ausgewogenes Fettsäurespektrum durch bestes Rapsöl.
- allin® one EIWEISS Trinknahrungen und allin® light PROTEIN Drinks können als „ready-to-use-Getränk“ die individuelle Ernährung ideal ergänzen.
- allin® pure PROTEIN Pulver kann zur gezielten Eiweißanreicherung eingesetzt werden.

## Quellen:

- [1] BAYER, W.; SCHMIDT, K.: Vitamin D. In: LEDOCHOWSKI, M. (Hrsg.): Klinische Ernährungsmedizin. Springer-Verlag. Wien. 2009. S. 754.
- [2] GRÖTSCHL, N.: Mehr Lebensqualität im hohen Alter. Im WWW unter Url.: <http://www.forum-ernaehrung.at/artikel/detail/news/detail/News/mehr-lebensqualitaet-im-hohen-alter/>. Zugriff am 27.12.2016.
- [3] FORUM ERNÄHRUNG HEUTE: Hilft Magnesium gegen Muskelkrämpfe? Im WWW unter Url.: <http://www.forum-ernaehrung.at/artikel/detail/news/detail/News/hilft-magnesium-gegen-muskelkraempfe/>. Zugriff am 27.12.2016.
- [4] FORUM ERNÄHRUNG HEUTE: Altern stellt Ernährung auf den Kopf - Gewichtsverlust ist Alarmsignal im Alter. Im WWW unter Url.: <http://www.forum-ernaehrung.at/pressemeldungen/detail/news/detail/News/altern-stellt-ernaehrung-auf-den-kopf-gewichtsverlust-ist-alarmsignal-im-alter/>. Zugriff am 27.12.2016.
- [5] KASPER, H.: Erkrankungen des Skeletts und der Gelenke. In: KASPER, H. (Hrsg.): Ernährungsmedizin und Diätetik. Elsevier Urban & Fischer Verlag. München. 2004. S.384.
- [6] SIEBER, C.C.: Malnutrition im Alter, Sarkopenie und Frailty. In: BIESALSKI, H.K. et. al. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 2010. S. 480 – 489.
- [7] KRAWINKEL, M.: Untergewicht und Hungerstoffwechsel. In: BIESALSKI, H.K. et. al. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 2010. S. 438 - 442.
- [8] SCHUTZ, Y.; STANGA, Z.: Mangelernährung und Bestimmung des Ernährungszustandes. In: BIESALSKI, H.K. et. al. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 2010. S. 464.
- [9] NORMAN, K.: Ernährungsmedizinisches Screening und Assessment. In: BIESALSKI, H.K. et. al. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 2010. S. 1060.