

Sarkopenie

# Wie füttern Sie Ihren Muskel?

Sage mir wie du dich hältst und ich sage dir womit du dich quälst. Wer kennt diese Aussage von Arthur Schopenhauer nicht. Die Haltung eines Menschen erzählt Geschichten über sein Leben und Leiden – und last but not least – auch seine Seele. Unsere Haltung wird letztlich nicht nur durch das Skelett bestimmt, sondern im Besonderen durch die Muskulatur und die Muskelfunktion. Wir wissen, dass mit zunehmendem Alter die Muskelmasse abnimmt. Verschiedene Studien bestätigen, dass die Muskelmasse oder auch Muskelkraft, unabhängig von anderen Risikofaktoren, ein signifikanter Prädiktor für Morbidität und Mortalität darstellt. In diesem Artikel sollen Empfehlungen zur Beibehaltung der Muskelmasse präsentiert werden, welche sich einfach, billig und effektiv im Praxisalltag umsetzen lassen.



**Dites-moi comment vous vous tenez et je vous dirai ce qui vous torture ". Qui ne connaît pas cette déclaration d'Arthur Schopenhauer. L'attitude d'une personne raconte des histoires sur sa vie et sa souffrance - et last but not least - son âme. Notre attitude est finalement déterminée non seulement par le squelette, mais en particulier par les muscles et la fonction musculaire. Nous savons qu'avec l'âge, la masse musculaire diminue. Plusieurs études confirment que la masse musculaire ou la force musculaire, représente un facteur prédictif significatif de la morbidité et de la mortalité, indépendamment des autres facteurs de risque. Dans cet article, les recommandations pour le maintien de la masse musculaire seront présentées, qui peuvent être mises en œuvre dans la pratique quotidienne de façon simple, pas chère et efficace.**

Zwischen der Muskelmasse und der Muskelkraft besteht eine lineare Beziehung. Entsprechend ist es nicht überraschend, dass eine verminderte Muskelkraft mit einem erhöhten Krankheits- und Sterberisiko assoziiert ist, aber auch mit spezifischen Risiken (kardiovaskulär oder metabolisch). Aber auch eine Dyslipidämie, ein erhöhter Blutdruck, eine verminderte Immunfunktion oder auch eine verminderte Lungenfunktion oder kognitive Leistungsfähigkeit sind mit einer verminderten Muskelmasse (direkt oder indirekt) assoziiert. In der Luftibus Studie der LungeZürich wurden bei mehreren Tausend Personen Handgriff – Kraftmessungen durchgeführt (SGIM 2013 Abstract). Die maximale Handgriffkraft bei Männern betrug ca. 54 kg im Alter zwischen 35 und 39 Jahren. Bei den Frauen ist die maximale Griffkraft mit 34 kg im Alter von 30 bis 34 Jahren deutlich geringer. In dieser Querschnittsuntersuchung nahm bei den Männern die Muskelkraft zwischen dem 20. und dem 80. Lebensjahr um gut 40% ab, bei den Frauen um ca. 35%.

## Charakteristische Veränderungen des Muskelprotein-Stoffwechsels mit dem Alter

So wie die Fettmasse durch die Energiebilanz (im Besonderen die Substratbilanz der Fette) bestimmt wird, muss für den Erhalt der



Prof. Dr. med. Paolo M. Suter  
Zürich

Muskelmasse die Proteinbilanz ausgewogen sein. Das heisst, dass der Proteinabbau (Katabolismus) und Proteinaufbau (Anabolismus resp. Muskelproteinsynthese) im Gleichgewicht sein müssen. Der Muskelproteinabbau verändert sich mit dem Alter nur geringfügig und erklärt den Verlust der Muskelmasse mit dem Alter nicht. In der Muskelproteinsynthese zeigen sich mit dem Alter zwei zentrale Veränderungen: 1) Abnahme der Muskelproteinsynthese und 2) zunehmende „anabole Resistenz“ des Muskels gegenüber Stimuli der Proteinsynthese. Short et al. zeigten in einer Studie aus dem Jahre 2004, dass die Proteinsynthese pro Dekade um ca. 3.5% abnimmt. Prima vista erscheint diese Abnahme gering; aus Stoffwechselsicht ist eine derartige Abnahme vom wichtigsten metabolisch aktiven Gewebe hoch relevant. Wird unsere Lebenserwartung mitberücksichtigt, ist dieser altersbedingte Verlust schnell im 2-stelligen Prozentbereich.

Hier sei bereits vorweggenommen, dass der Abfall der Proteinsynthese mit dem Alter durch ein gezieltes Krafttraining in der oben erwähnten Studie aufgehoben, oder zumindest minimiert werden kann. Die „anabole Resistenz“ bedeutet, dass als Antwort auf einen spezifischen Stimulus der Muskelproteinsynthese (z.B. Nahrungseiweiss oder auch Krafttraining) beim alten Menschen weniger Muskelproteine synthetisiert werden kann, als bei jungen Vergleichsperson. Es ist naheliegend, dass diese „anabole Resistenz“ durch gezielte Massnahmen minimiert werden sollte. Dies kann durch die in diesem Artikel skizzierten Empfehlungen erreicht werden.

## Faktoren, welche die Muskelproteinsynthese fördern

Zwei der potentesten Stimulatoren der Muskelproteinsynthese (MPS) sind einerseits eine Hyperaminoazidämie, d.h. eine erhöhte Konzentration an (essentiellen) Aminosäuren im Blut und ein Stretchstimulus des Muskels durch Krafttraining. Liegt nur einer der beiden Faktoren vor, ist die Muskelproteinsynthese suboptimal oder beim alten Menschen kaum stimuliert. Dies ganz im Gegensatz zu jungen Menschen, bei denen diese Einflussfaktoren kaum ins Gewicht fallen. Wird Krafttraining im richtigen Zeitpunkt (d.h. beim Vorliegen einer leicht höheren Aminosäurekonzentration im Blut) durchgeführt, bewirkt dies eine Zunahme der Muskelproteinsynthese. Beide Faktoren, die Hyperaminoazidämie und das Krafttraining, respektive die Kombination dieser beiden Faktoren, verändern sich mit dem Alter. Diese beiden kausalen Faktoren sind jedoch korrigierbare Handicaps.

## Optimierung der Muskelproteinsynthese

In den letzten Jahren wurde viel über die Bedeutung diverser Hormone, dem Vitamin D, Omega-3-Fettsäuren, Kreatin-Monohydrat, Gelée Royale oder Hydroxymethylbutyrat (HMB) zur Erhaltung der Muskelmasse diskutiert und auch propagiert. Keiner dieser Faktoren – ausser die Gabe von bestimmten Hormonen – kommt den in diesem Artikel diskutierten Empfehlungen bezüglich Wirksamkeit und Nebenwirkungsprofil nahe. Für viele dieser pharmakologischen Empfehlungen fehlt sogar eine gute Evidenzbasis.

Im Folgenden sollen Strategien zur Optimierung der „Muskel-Maintenance“ diskutiert werden. Zentral ist die Kombination einer adäquaten Protein Zufuhr und von Krafttraining. Im Folgenden soll das Wie, das Was, das Wann, das Warum für spezifische Empfehlungen bezüglich der Eiweisszufuhr zusammengefasst werden.

### Adäquate Eiweisszufuhr – Wann?

Nach einem erzwungenen 6 bis 8 stündigen Fastenzustand während dem nächtlichen Schlaf nimmt die Eiweiss-synthese zwischen 15 bis 30% ab. Entsprechend ist es wichtig, dass am Morgen zum Frühstück eine genügende Menge Eiweiss konsumiert wird. Dies kann am einfachsten durch die Zufuhr von z.B. Milch oder auch von einem Joghurt oder Halbfettquark erfolgen. Die Eiweissmenge in einem Milchkaffee ist in der Regel ungenügend (1 dl Milch hat nur etwas mehr als 3 g Eiweiss).

Bei fehlender Eiweisszufuhr während des Tages unterliegt der Körper demselben Phänomen wie während dem nächtlichen Fasten-Zustand, d.h. der Katabolismus nimmt langsam überhand und eine negative Eiweissbilanz stellt sich ein. Entsprechend ist es wichtig, dass alle Hauptmahlzeiten eine genügende Menge an komplettem Eiweiss enthalten. Am einfachsten wird dies durch eine Proteinquelle in Form von einem grossen Glas Milch sichergestellt.

### Eiweisszufuhr pro Mahlzeit - Wieviel? Wieviel ist genügend?

Aus der Bodybuilderszene hat man immer wieder den Eindruck, dass je höher die Eiweisszufuhr ist, desto mehr Muskel aufgebaut wird. Dies ist jedoch nicht zutreffend. Eine Eiweisszufuhr von mehr als 10 bis 15 g Eiweiss pro Gelegenheit führt zu einer vermehrten Oxidation des Eiweisses und nicht zu der erwünschten vermehrten Muskelproteinsynthese. Die zur Stimulation der Proteinsynthese benötigte Menge von 10 bis 15 g Eiweiss kann relativ einfach durch normale Nahrungsmittel zugeführt werden. Es ist selbstverständlich, dass der Eiweiss Tagesbedarf (0.8 g Eiweiss pro Kilogramm Körpergewicht) täglich abgedeckt werden muss. Wie hier erläutert, sind die physiologischen Effekte bezüglich Proteinsynthese vom Verteilungsmuster der Zufuhr abhängig. Eine „Boluszufuhr“ des gesamten Eiweiss-Tagesbedarfs in einer einzelnen Mahlzeit erscheint ungünstig.

In welchen Nahrungsmitteln finden sich die empfohlenen 10 g Eiweiss? Hierzu sei auf die Tabelle 1 verwiesen.

### Eiweisszufuhr - Welche Eiweissquellen?

Eiweiss ist nicht Eiweiss. Aminosäuren stellen die Bausteine der Eiweisse dar. Von den insgesamt 22 (proteinogenen) Aminosäuren sind deren 8 essentielle Aminosäuren, d.h. sie müssen regelmässig zugeführt werden. Entsprechend dem Vorhandensein dieser essentiellen Aminosäuren werden die Nahrungsproteinquellen in „komplette“ und „inkomplette“ Eiweisse eingeteilt. Für die Proteinsynthese sind die essentiellen Aminosäuren zentral (im Beson-

TAB. 1	Ca. 10 g Eiweiss finden sich in den folgenden Nahrungsmittel-Portionen
Milch/Milchprodukte	300 ml Milch (Magermilch, Buttermilch oder Molkegetränk) ca. 250 g Joghurt 100 g Magerquark, Hüttenkäse 50 g Halbfettkäse
Eier	1 Ei
Fleisch	50 g mageres Fleisch (Schwein, Rind, Kalb, Huhn/Truthan) 30 g Trockenfleisch (Bündnerfleisch)
Fisch	60 g frischer Fisch oder Dosenfisch
Soja/Sojaprodukte	100 g Tofu 300 ml Sojamilch

Quelle: PM Suter, Checkliste Ernährung, Thieme Verlag 2008

deren das Leucin) und entsprechend sollten wenn immer möglich komplette Eiweissquellen konsumiert werden. Fleisch, Fisch, Milch und Milchprodukte, aber auch Sojaprodukte sind komplette Eiweissquellen (siehe Tab. 1). Pflanzliche Nahrungsmittel sind leider nicht komplette Eiweissquellen, ausser sie werden nach den Regeln der Proteinkomplementarität kombiniert. Letzteres ist im Alltag nicht immer einfach umzusetzen. Komplette Eiweisse können von gesunden Menschen problemlos mit normalen Nahrungsmitteln zugeführt werden. In der Regel braucht es keine kommerziellen Produkte, welche nur speziellen klinischen Situationen vorbehalten bleiben sollten.

### Eiweisszufuhr in Relation zum Krafttraining:

#### Wann soll das Eiweiss konsumiert werden?

Die Zufuhr von komplettem Eiweiss in Kombination mit einem gezielten Krafttraining fördert den Anabolismus und überwindet die „anabole Resistenz“. Entsprechend ist es wichtig, dass mit zunehmendem Alter die Eiweisszufuhr mit Krafttraining kombiniert wird. Am einfachsten ist dies umzusetzen, indem wir ein kleines, heimbasiertes Krafttraining (z.B. mit Hanteln) implementieren und dann eine eiweisshaltige Mahlzeit nach den hier skizzierten Regeln geniessen. Solch ein Training kann sogar vor dem Fernseher durchgeführt werden. Der Effekt einer derartigen Intervention ist, vor allem bei älteren Menschen, innerhalb einiger weniger Wochen spürbar und wirkt sich auf die Motivation günstig aus. Auch ein heimbasiertes Training kann jedoch nur nach einer physiotherapeutischen Instruktion korrekt durchgeführt werden.

Viele Patienten praktizieren Krafttraining, konsumieren jedoch erst mehrere Stunden nach dem Training eine eiweisshaltige Mahlzeit. Auch wenn die diesbezügliche Literatur im Moment noch kontrovers ist, lohnt es sich (vor allem bei älteren Menschen) möglichst zeitnah nach einem Krafttraining eine komplette Eiweissquelle zuzuführen (Tab. 1). Trotz der Kontroverse ist diese Empfehlung aufgrund der in dieser Arbeit erwähnten Zusammenhänge sinnvoll. Die Zufuhr einer Eiweissquelle möglichst zeitnah nach einem Training (z.B. ein Glas Milch) ist auch sinnvoll, weil durch jede Form von schwerer körperlicher Aktivität der Proteinabbau gefördert wird. Durch einen zeitnahen Konsum von Eiweiss kann der negative Proteinbilanz problemlos entgegengewirkt werden.

### Energie nicht vergessen

Viele Zeitgenossen haben Angst vor Übergewicht und Adipositas. Auch wenn diese Angst durchaus berechtigt sein kann, soll nicht

vergessen werden, dass zur Beibehaltung einer adäquaten Muskelproteinsynthese ein Minimalbedarf an Energie (d.h. Kalorien) notwendig ist. Eine bedarfsgerechte Energiezufuhr fördert die Beibehaltung einer positiven Stickstoffbilanz.

### Ich mache Ausdauersport – also brauche ich kein Krafttraining

Leider stimmt diese Aussage nicht. Aerober Ausdauersport, z.B. Jogging, Gehen, Spazieren, Walken oder Schwimmen stimuliert die Muskelproteinsynthese vergleichsweise wenig. Entsprechend sollen unsere Patienten zur Durchführung von Ausdauersport und – mit zunehmendem Alter – auch vermehrt Krafttraining angehalten werden.

Grundsätzlich kann durch gezieltes und korrektes Hanteltraining ein ähnlicher Effekt erzielt werden, wie mit modernen Krafttrainings-Maschinen. Es besteht also durchaus die Möglichkeit zu einem günstigen Preis ein Hantelset zu erwerben (i.e. 50 bis 100 CHF), welches einem erlaubt, die hier geschilderten Empfehlungen problemlos umzusetzen.

#### Prof. Dr. Paolo M. Suter

Klinik und Poliklinik für Innere Medizin  
 Universitätsspital  
 Rämistrasse 100, 8091 Zürich  
 paolo.suter@usz.ch

#### 🇨🇭 Literatur beim Verfasser

#### Take-Home Message

- ◆ Eine optimale Muskel-Maintenance kann durch ein paar wenige Strategien sichergestellt werden
- ◆ Ein weiterer Grund warum wir den Muskel mehr pflegen müssen ist, dass zwischen der Muskelfunktion, respektive der Muskelmasse und dem Abfall der kognitiven Leistungen eine inverse Beziehung besteht
- ◆ Körperliche Aktivität ist eine gute Strategie zur Prävention des kognitiven Abfalls mit dem Alter
- ◆ Es gibt im Leben nur ganz wenige täglich durchzuführende physiologische "Muss": hierzu gehört Krafttraining und die optimale „Fütterung“ des Muskels

#### Message à retenir

- ◆ Un entretien musculaire optimale peut être assuré par quelques stratégies
- ◆ Une autre raison pour laquelle nous devons maintenir plus de muscle est qu'il existe une relation inverse entre la fonction musculaire, respectivement entre la masse musculaire et la diminution des performances cognitives
- ◆ L'activité physique est une bonne stratégie pour la prévention de la diminution cognitive avec l'âge
- ◆ Dans la vie, il y a très peu de «muss» physiologiques à effectuer quotidiennement: cela comprend la musculation et "l'alimentation" optimale du muscle