

Kommentar zur SZE 5/2013 «Muskulatur und Alter»

Positive Wirkung von Kreatin im Alter und für Rehabilitation

In der Ausgabe 5/13 der «Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin» wurde von Fachleuten über «Muskulatur und Alter» geschrieben (Seiten 6–31), insbesondere über Ernährung und Krafttraining im Alter. Erstaunlicherweise wurde in diesem Zusammenhang Kreatin (Creatine) von keinem der Autoren auch nur erwähnt.

THEO WALLIMANN

Kreatin für ein gesundes Alter

Kreatin ist eine physiologisch essenzielle körpereigene Substanz, die in der Skelett- und der Herzmuskulatur sowie im Gehirn und Nervensystem wie auch in Knochen, Haut und Gonaden in grösseren Mengen vorkommt (1). Die energetisch aufgeladene Form von Kreatin, das Phosphokreatin, dient zusammen mit dem Enzym Kreatinkinase in den Körperzellen als Energiespeicher- und Energietransportsystem und ist für die normale physiologische Funktion dieser Organe wichtig (2). Rund 50 Prozent des täglichen Bedarfs an Kreatin wird in den Nieren, dem Pankreas und der Leber endogen im Körper selber hergestellt, aber der restliche Anteil von Kreatin muss über die Nahrung, also über frisches Fleisch und Fisch, in denen 3 bis 7 Gramm Kreatin pro kg enthalten sind, aufgenommen werden (1).

Infolge der veränderten Essgewohnheiten mit weniger Fleisch und Fisch im Alter werden in den verschiedenen Organen bei älteren Menschen auch deutlich verringerte Mengen an Kreatin gemessen, sodass man von einem altersbedingten Mangel an Kreatin sprechen kann (siehe 1, 2). Es besteht also ein Bedarf, den Kreatinmangel bei älteren Personen mit Supplementation durch chemisch reines Kreatin zu beheben. In der Tat konnte mit

dieser Strategie in verschiedenen placebokontrollierten Doppelblindstudien gezeigt werden, dass das von der European Food Safety Agency (EFSA) als wirksames und sicheres Nahrungsergänzungsmittel eingestufte Kreatin (3–5g/Tag), entweder allein oder in Kombination mit einem altersgerechten Krafttraining, einen signifikanten Anstieg der Muskelmasse und der Muskelkraft bei älteren Menschen bewirkt (3–8). Kreatin kann also dem im Alter häufig beobachteten Verlust an Muskelmasse (Sarkopenie) entgegenwirken (9). Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass mit der Kreatineinnahme gleichzeitig die Knochendichte bei den älteren Probanden im Vergleich zu Placebo signifikant zunimmt (10, 11) sowie das Verhältnis von fettfreier Körpermasse (Muskeln und Knochen) zu Körperfett verbessert wird (12, 13). Für einen optimalen Effekt des Kreatins ist generell wichtig, dass die Einnahme nach einer körperlichen Betätigung und zusammen mit Kohlenhydraten erfolgt (3, 4, 14).

Ein durch Kreatin erreichter Erhalt von Muskelmasse und Muskelkraft sowie auch von Knochensubstanz im Alter stellt einen wesentlichen Faktor für die Lebensqualität von Senioren dar (15), weil dadurch nicht nur die Bewältigung des Alltags und der Freizeit verbessert werden,

sondern auch die Gefahr von Stürzen und Knochenbrüchen vermindert wird, insbesondere wenn Kreatin zum Beispiel zusammen mit Vitamin-D- (16) und mit Proteinsupplementen (17) eingenommen wird.

Kreatin für die Rehabilitation

In einem klinischen Versuch wurde freiwilligen Probanden jeweils ein Bein während 14 Tagen von der Hüfte bis zu den Zehen durch einen Gips immobilisiert, was zu einer deutlichen Muskelatrophie und dem Verlust von Muskelkraft führte. Die orale Gabe von Kreatin während der Rehabilitationsphase, verbunden mit Krafttraining, verbesserte sowohl den Wiederaufbau der Muskelmasse als auch der Muskelkraft im Vergleich zur Placebogruppe (mit Krafttraining, aber ohne Kreatin) signifikant (18). Es ist bekannt, dass Kreatin die Expression von muskelspezifischen Transkriptionsfaktoren wie MRF4 stimuliert, deren Funktion für den Aufbau von Muskelmasse notwendig ist, und dass Kreatine gleichzeitig die Expression von Myostatin, einem Negativregulator für die Bildung von Muskelmasse, unterdrückt. Ausserdem reaktiviert Kreatin die für den Regenerationsprozess benötigten Muskelstammzellen und beschleunigt die Muskeldifferenzierung über die Aktivierung von diversen Signalkaskaden (siehe 1, 2). Es ist anzunehmen, dass das auch für die Rehabilitation nach längerer Bettlägerigkeit oder für Paraplegiker gilt. Eine präventive Kreatinsupplementation bereits vor Eintritt ins Spital, beispielsweise bei planbaren chirurgischen Eingriffen, die mit längerem Spitalaufenthalt verbunden sind, könnte vermutlich die Rehabilitationszeit verkürzen. Ein genereller Gewichts- und Muskelverlust (Kachexie)

ist bei Krebspatienten ein signifikanter Morbiditätsfaktor. Eine Studie mit pädiatrischen Leukämiepatienten zeigt, dass Kreatin die durch Kortikosteroidbehandlung verursachte Akkumulation von Fettgewebe verhindert und so den Body-Mass-Index verbessert (13); ähnliche Resultate wurden mit Darmkrebspatienten unter Chemotherapie gezeigt (19). Bemerkenswert und höchst relevant im Hinblick auf die Rehabilitation sind Studien mit Kindern und Jugendlichen nach einem Schädel-Hirn-Trauma, die belegen, dass sich nach oraler Gabe von hoch dosiertem Kreatin (0,4 g/kg/Tag während 6 Monaten) mehrere Outcome-Parameter signifikant verbesserten. Dazu gehörten zum Beispiel die Dauer der posttraumatischen Amnesie, die Dauer der Intubation, der Verbleib in der Intensivstation, die Rehabilitation, der Grad der bleibenden Behinderung, Kopfschmerzen, Schwindel, Müdigkeit, Verhalten und neuropsychologische sowie kognitive Funktionen (20, 21). Diese Ergebnisse zeigen, dass die Lebensqualität vieler Patienten durch eine einfache, sichere und kostengünstige Intervention mit Kreatin signifikant verbessert werden könnte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch die Zufuhr von chemisch reinstem qualitätsgarantiertem Kreatin (z.B. Creapure®), allein oder im Zusammenhang mit Training, die altersbedingte Muskelatrophie vermindert und verzögert werden kann (22), indem die fettfreie Körpermasse, die Muskelkraft und die Ausdauer verbessert und gleichzeitig auch die Knochendichte erhöht werden. Somit stellt eine Kreatinsupplementation eine wirksame und sichere therapeutische Strategie dar, den altersbedingten Verlust von Muskelkraft und Leistung, die für den Alltag unabdingbar sind, zu vermindern oder rückgängig zu machen (1, 15) und die auch den Verlust von kognitiver Kapazität verlangsamt (1, 23, 24). Dass eine Kreatinsupplementation für die Rehabilitation sinnvoll ist, wird durch die

Forschung ebenfalls unterstützt (siehe oben). Es bleibt deshalb zu hoffen, dass die Fakten über Kreatin aus internationaler Grundlagenforschung und klinischen Studien von den entsprechenden Stellen auch in der Schweiz zur Kenntnis genommen und umgesetzt würden, einerseits zum direkten Nutzen der Senioren und Rehabilitanden und nicht zuletzt, weil der Einsatz von preislich billigem, aber wirksamem und sicherem Kreatin wesentliche sozioökonomische Vorteile für das Schweizerische Gesundheitssystem bringen könnte.

Korrespondenzadresse:

Dr. Theo Wallimann
Prof. emeritus ETH Zürich
Schuermattstrasse 23, 8962 Bergdietikon
E-Mail: theo.wallimann@cell.biol.ethz.ch

Referenzen:

1. Wallimann T. Mehr Energie – mehr Leistung: Kreatin – warum, wann und für wen? Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin (SZE). 2008 Vol. 5 pp. 20–40. Review.
2. Wallimann T, Tokarska-Schlattner M, Schlattner U. The creatine kinase system and pleiotropic effects of creatine. *Amino Acids*. 2011 May; 40 (5): 1271–1296.
3. Candow DG, Chilibeck PD. Effect of creatine supplementation during resistance training on muscle accretion in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2007 Mar–Apr; 11 (2): 185–188.
4. Candow DG, Chilibeck PD. Timing of creatine or protein supplementation and resistance training in the elderly. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008 Feb; 33 (1): 184–190.
5. Gotshalk LA, Volek JS, Staron RS, Denegar CR, Hagerman FC, Kraemer WJ. Creatine supplementation improves muscular performance in older men. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 Mar; 34 (3): 537–543.
6. Gotshalk LA, Kraemer WJ, Mendonca MA, Vingren JL, Kenny AM, Spiering BA, Hatfield DL, Fragala MS, Volek JS. Creatine supplementation improves muscular performance in older women. *Eur J Appl Physiol*. 2008 Jan; 102 (2): 223–231.
7. Tarnopolsky MA, Safdar A. The potential benefits of creatine and conjugated linoleic acid as adjuncts to resistance training in older adults. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008 Feb; 33 (1): 213–227.
8. Tarnopolsky MA. Nutritional consideration in the aging athlete. *Clin J Sport Med*. 2008 Nov; 18 (6): 531–538.
9. Candow DG, Chilibeck PD, Forbes SC. Creatine supplementation and aging musculoskeletal health. *Endocrine*. 2013 Nov 5. [Epub ahead of print]
10. Chilibeck PD, Chrusch MJ, Chad KE, Shawn Davison K, Burke DG. Creatine monohydrate and resistance training increase bone mineral content and density in older men. *J Nutr Health Aging*. 2005 Sep–Oct; 9 (5): 352–353.
11. Candow DG, Chilibeck PD. Potential of creatine supplementation for improving aging bone health. *J Nutr Health Aging*. 2010 Feb; 14 (2): 149–153.
12. Aguiar AF, Januário RS, Junior RP, Gerage AM, Pina FL, do Nascimento MA, Padovani CR, Cyrino ES. Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. *Eur J Appl Physiol*. 2013 Apr; 113 (4): 987–996.
13. Bourgeois JM, Nagel K, Pearce E, Wright M, Barr RD, Tarnopolsky MA. Creatine monohydrate attenuates body fat accumulation in children with acute lymphoblastic leukemia during maintenance chemotherapy. *Pediatr Blood Cancer*. 2008 Aug; 51 (2): 183–187.
14. Kerksick C, Stout J, Campbell B, Wilborn C, Kreider R, Kalman D, Ziegenfuss T, Lopez H, Landis J, Ivy J, Antonio J. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr*. 2008 Oct 3; 5 (1): 17–29.
15. Moon A, Heywood L, Rutherford S, Cobbold C. Creatine Supplementation: Can it Improve Quality of Life in the Elderly without Associated Resistance Training? *Curr Aging Sci*. 2013 Dec; 6 (3): 251–257.
16. Gschwind YJ, Bischoff-Ferrari HA, Bridenbaugh SA, Härdi I, Kressig RW. Association between Serum Vitamin D Status and Functional Mobility in Memory Clinic Patients Aged 65 Years and Older. *Gerontology*. 2013 Dec 7. [Epub ahead of print]
17. Eliot KA, Knehans AW, Bemben DA, Witten MS, Carter J, Bemben MG. The effects of creatine and whey protein supplementation on body composition in men aged 48 to 72 years during resistance training. *J Nutr Health Aging*. 2008 Mar; 12 (3): 208–212.
18. Hespel P, Op't Eijnde B, Van Leemputte M, Ursø B, Greenhaff PL, Labarque V, Dymarkowski S, Van Hecke P, Richter EA. Oral creatine supplementation facilitates the rehabilitation of disuse atrophy and alters the expression of muscle myogenic factors in humans. *J Physiol*. 2001 Oct 15; 536 (Pt 2): 625–633.
19. Norman K, Stubler D, Baier P, Schutz T, Ocran K, Holm E, Lochs H, Pirlich M. Effects of creatine supplementation on nutritional status, muscle function and quality of life in patients with colorectal cancer – a double blind randomised controlled trial. *Clin Nutr*. 2006 Aug; 25 (4): 596–605.
20. Sakellaris G, Kotsiou M, Tamiolaki M, Kalostos G, Tsapaki E, Spanaki M, Spilioti M, Charissis G, Evangelou A. Prevention of complications related to traumatic brain injury in children and adolescents with creatine administration: an open label randomized pilot study. *J Trauma*. 2006 Aug; 61 (2): 322–329.
21. Sakellaris G, Nasis G, Kotsiou M, Tamiolaki M, Charissis G, Evangelou A. Prevention of traumatic headache, dizziness and fatigue with creatine administration. A pilot study. *Acta Paediatr*. 2008 Jan; 97 (1): 31–34.
22. Dalbo VJ, Roberts MD, Lockwood CM, Tucker PS, Kreider RB, Kerksick CM. The effects of age on skeletal muscle and the phosphocreatine energy system: can creatine supplementation help older adults. *Dyn Med*. 2009 Dec 24; 8: 6.
23. Rae C, Digney AL, McEwan SR, Bates TC. Oral creatine monohydrate supplementation improves brain performance: a double-blind, placebo-controlled, cross-over trial. *Proc Biol Sci*. 2003 Oct 22; 270 (1529): 2147–2150.
24. Rawson ES, Venezia AC. Use of creatine in the elderly and evidence for effects on cognitive function in young and old. *Amino Acids*. 2011 May; 40 (5): 1349–1362.