



DASE

VFED

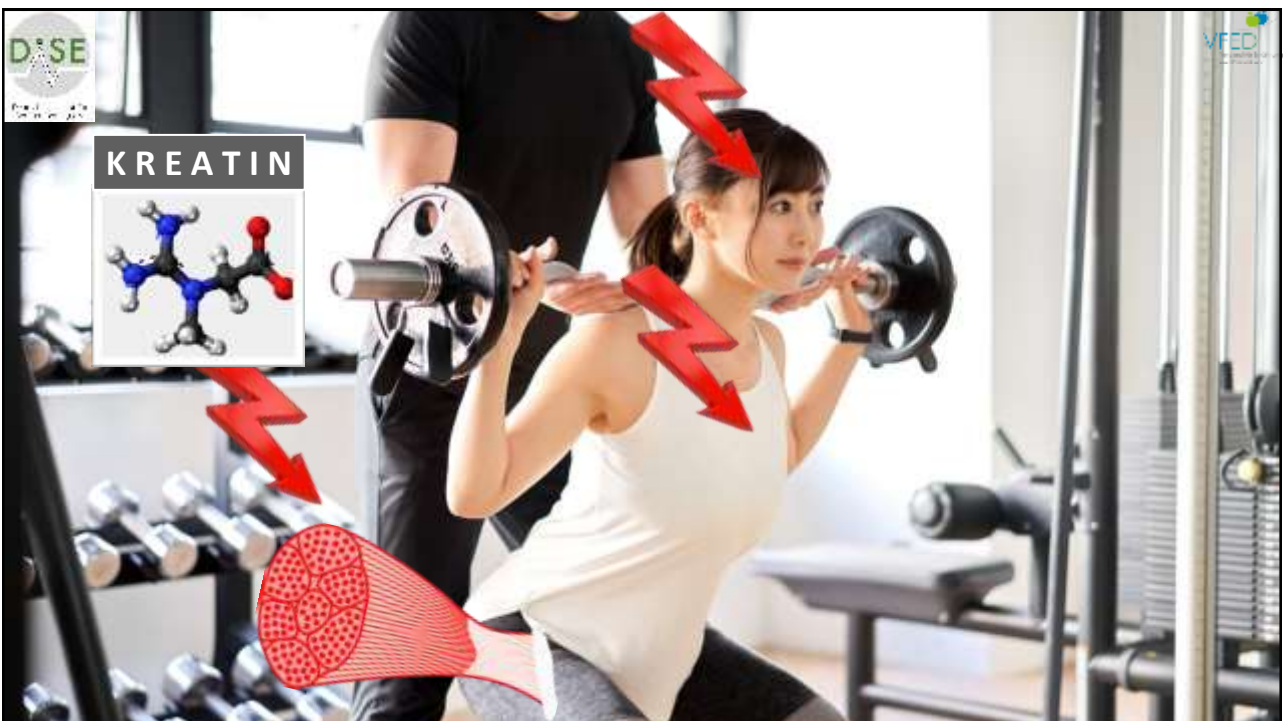
Uwe Schröder
Dipl. oec. troph.

ZERTIFIKAT
Ernährungsberaterin
VDOE
VERBAND DER OECOTROPHEN
DEUTSCHLAND e.V.

Vorstandsmitglied Deutsches Institut für Sporternährung e.V., Bad Nauheim
Lehrbeauftragter Uni Würzburg,
Fachhochschule Münster,
Hochschule Fresenius (Idstein)
Mitglied im wissenschaftlichen Beirat der
Gesellschaft für Gehirntraining (GfG) e.V.
Vorstandsmitglied im ehem. Zentralverband
ambulanter Therapieeinrichtungen (ZAT)
Deutschland e.V.

Update Kreatin
Hype oder Hope?
Nicht nur im Sport ...
Wie viel, für wen,
was sagt die Literatur und
Praxiseinsatz

1



DASE

VFED

KREATIN

NC(=O)NCC(N)=O

1

2



N-aminoiminomethyl-N-methyl-Glycin =

Lebensmittel	Kreatingehalt (mg/100 g)
Hering (frisch)	900-1.000 mg
Rindfleisch	400-500 mg
Schweinefleisch	400-500 mg
Lachs	400 mg
Thunfisch	400 mg
Kabeljau	300 mg
Milch	0,1 mg
Garnelen	200 mg
Hühnerfleisch	300-400 mg
Lammfleisch	400 mg
Scholle	300 mg



3



Bedeutung des Kreatinmetabolismus für die Physiologie des gesamten Körpers



Bonilla DA, Kreider RB et al. Metabolic Basis of Creatine in Health and Disease: A Bioinformatics-Assisted Review. *Nutrients*. 2021;13(4):1238. Published 2021 Apr 9. doi:10.3390/nu13041238

Grafik Quelle: Entworfen von den Autoren (D.A.B.) unter Verwendung einer anatomischen Vorlage von 3dMediSphere (<https://www.turbosquid.com/>). lizenziert nach dem 3D-Standard Vray 3.60. Abgerufen am 14. Februar 2020.

5

D'SE

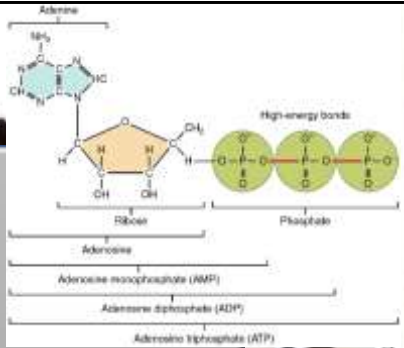
ATP = primärer Energielieferant

ATP = komplexe Struktur aus Ribose („Zucker“)
+ Adenin (Adenin)
+ drei miteinander verknüpfte Phosphatgruppen

Muskelzelle:
→ ca. 5mmol ATP und 15 – 20mmol KP / kg Muskelfeuchtgewicht vorrätig
→ nach 6 – 8 s max. Belastung Vorräte erschöpft

stetige ATP Resynthese (nicht nur) im Muskel notwendig
QUELLEN????

unmittelbarer Energielieferant zur Resynthese von ATP:
→ Kreatinphosphat (KP)



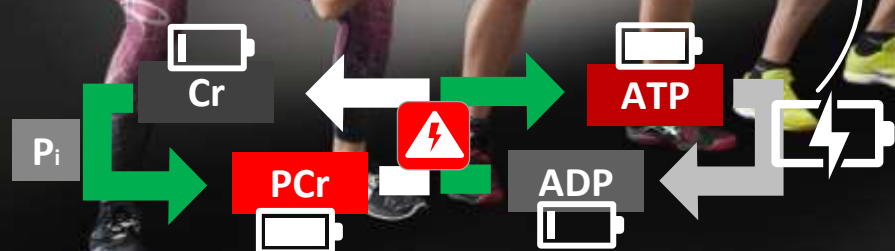
VFED

6

D'SE

Aufrechterhaltung ATP-Konz.
→ Kreatinphosphat-Spaltung
Kreatinphosphat + ADP → Kreatin + ATP

CK/PCr-System = dynamischer Biosensor der zellulären chemomechanischen Energieübertragung ???
→ könnte zelluläre Pathophysiologie des Kreatinmangelsyndroms sowie positive Effekte der Kreatinmonohydrat-Supplementierung erklären



VFED

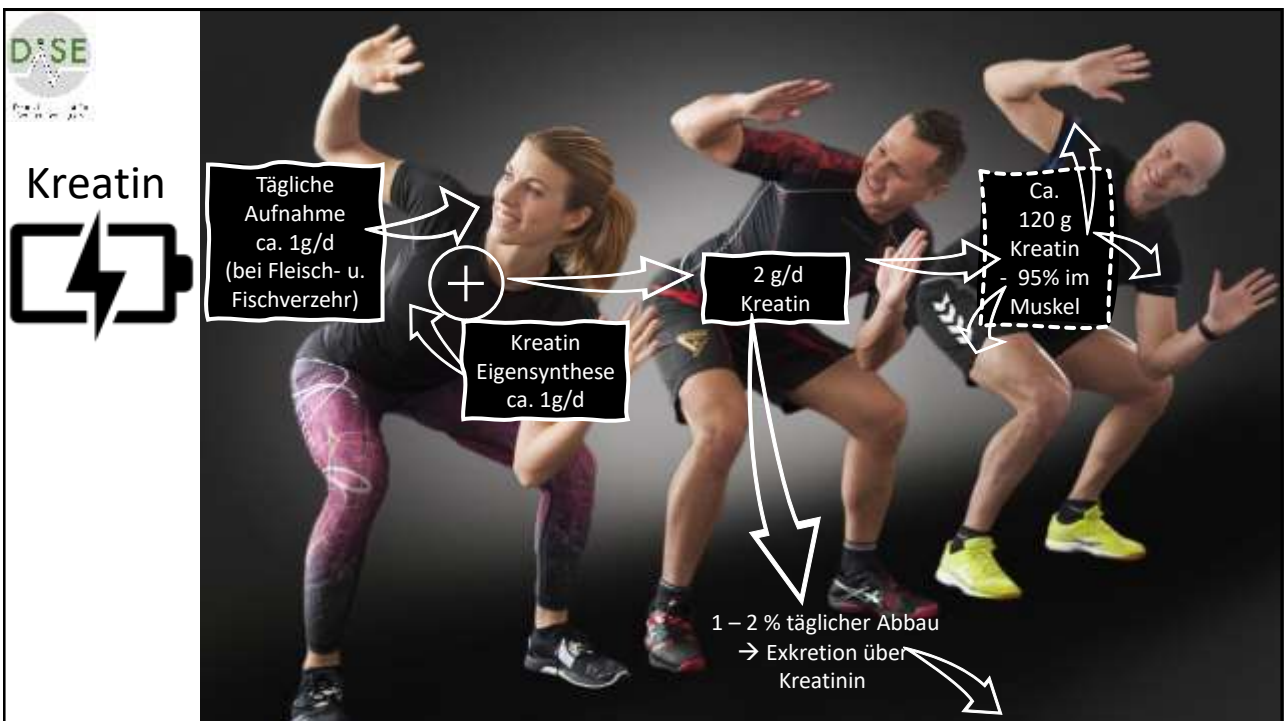
7

anaerobe alaktazide Energiegewinnung
= ATP, KP

anaerobe laktazide Energiegewinnung
= Abbau von Glucose aus dem Blut und Glykogen zu Laktat

aerobe Energiegewinnung
= Blutglucose, Glykogen, Fett/Fettsäuren, Eiweiß

8



14

Allgemeine Übersicht des CK/PCr-Systems

Donilla DA, Kreider RB et al. Metabolic Basis of Creatine in Health and Disease: A Bioinformatics-Assisted Review. *Nutrients*. 2021;13(4):1238. Published 2021 Apr 9. doi:10.3390/nu13041238
 Grafik: Quelle: Entworfen von den Autoren (D.A.B.) unter Verwendung von Abbildungsvorlagen von Sergio M. de Gouveia, Laboratoire Servier, Suresnes, Frankreich. Lizenziert unter einer Creative Commons Attribution 3.0 Lizenz.

15

Durchschnittliche Konzentration Gesamt-Cr (freies Cr + PCr) im Skelettmuskel
 → ca. 120 mmol·kg⁻¹ Trockenmasse
 davon PCr 80 – 85 mmol·kg⁻¹ Trockenmasse ≈67 %,
 freies Cr ≈40 mmol·kg⁻¹ Trockenmasse ≈33 %

Ältere Personen:	ca. 20-30 mmol·kg ⁻¹ Trockenmasse
Jüngere Nicht-Sporttreibende:	ca. 60-90 mmol·kg ⁻¹ Trockenmasse
Jüngere Sporttreibende:	ca. 140-150 mmol·kg ⁻¹ Trockenmasse

→ Breiten- / Senioren-Sportler:innen profitieren von oraler Kreatinzufuhr

Kreider RB et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sports, and medicine. *Int J Soc Sports Nutr*. 2017;14:18. doi:10.1186/s12970-017-0173-z

17



Durchschnittliche Konzentration Gesamt-Cr (freies Cr + PCr) im Skelettmuskel
 → ca. 120 mmol·kg⁻¹ Trockenmasse
 davon PCr 80 – 85 mmol·kg⁻¹ Trockenmasse ≈67 %,
 freies Cr ≈40 mmol·kg⁻¹ Trockenmasse ≈33 %



Kreatinmonohydrat

erhöht (bei Respondern) intramuskuläre (Phospho-) Kreatinspeicher
bis zu 30%

→ verbessert intermittierende, hochintensive Muskel- / Trainings- /
 Wettkampfbelastung

→ härteres Training möglich

→ Hochregulation Proteinsynthese durch veränderte zelluläre
 Osmolarität u. Mitochondrienfunktion

→ wirkt auch als Antioxidanz

Dosis: Rapid Load: 4 x 5 g/d für 5 Tage

Slow Load: 3 - 5 g/d für einen Monat ...

Erhaltungsdosis = 3 g/d (EFSA Health Claims)

Kraider RB et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:18. doi:10.1186/s12970-017-0173-z

18



Kreatinspeicherung (endogene Speicher)
 bei Frauen ca. 70 – 80 % geringer als bei Männern
 (+ Frauen konsumieren oft weniger Kreatin über die Nahrung als Männer)
 → Kreatinsupplementierung könnte für Frauen besonders nützlich sein

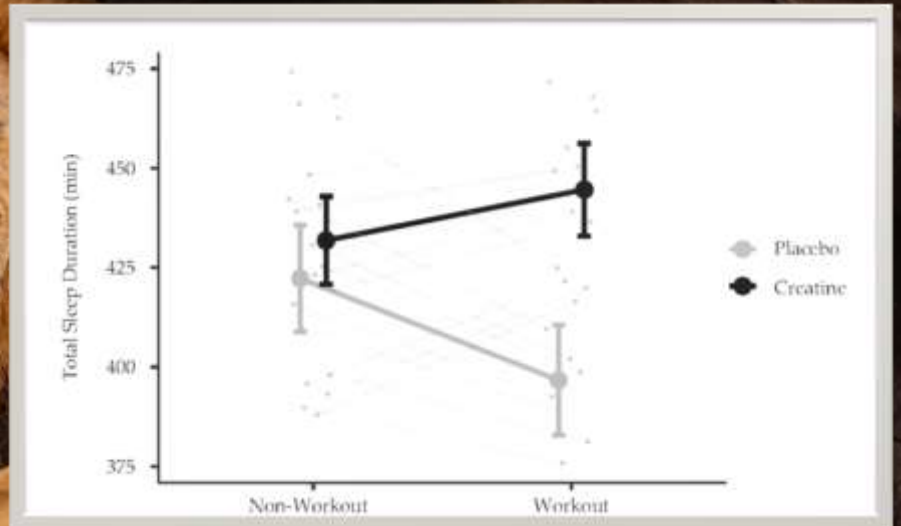


Studien weisen darauf hin, dass Kreatinspeicher bei veganer Ernährung,
 die 0 bis 0,75 g Kreatin / d liefern (und mit zunehmendem Alter),
 nicht vollständig gesättigt werden können
 → tägliche Kreatinzufuhr von 2 – 4 g erforderlich für optimale Kreatinversorgung?

Nach Einnahme von 20 g CrM steigt Kreatinkonzentration im Serum bei Gesunden nach
 ca. 2,5 Stunden 50-Fach an (bei niedrigeren Dosen, z.B. 2 g, weniger signifikanter Anstieg)
 Skelettmuskel: Gesamt-Kreatinspiegel erhöht sich nach CrM-Supplementierung um
 ca. 25 – max. 37 % mit körperlichem Training (Phosphokreatinegehalt der Muskulatur wird
 um ca. 20 % erhöht), typischerweise von 80 auf 95 mmol pro Kilogramm Trockenmasse

Brosnan, J.T.; Brosnan, M.E. Creatine: Endogenous Metabolite, Dietary, and Therapeutic Supplement. *Annu. Rev. Nutr.* 2007, 27, 241–261//
 Bonilla, D.A.; Moreno, Y. Molecular and metabolic insights of creatine supplementation on resistance training. *Rev. Colomb. Química* 2015, 44, 11–18

20



Aguiar Bonfim Cruz AJ et al. Creatine Improves Total Sleep Duration Following Resistance Training Days versus Non-Resistance Training Days among Naturally Menstruating Females. *Nutrients*. 2024;16(16):2772. Published 2024 Aug 20. doi:10.3390/nu16162772

22



**Kreatin verbessert
Gesamtschlafdauer nach Krafttraining 🚗**

Ergebnisse:
**mit Kreatin an Trainingstagen
signifikant längere Schlafdauer 🧠**

👉 an trainingsfreien Tagen KEINE Unterschiede

**„Kreatin könnte die Schlafdauer nach
Krafttraining bei Frauen verbessern.“**

Aguiar Bonfim Cruz AJ et al. Creatine Improves Total Sleep Duration Following Resistance Training Days versus Non-Resistance Training Days among Naturally Menstruating Females. *Nutrients*. 2024;16(16):2772. Published 2024 Aug 20. doi:10.3390/nu16162772

23



International Society of Sports Nutrition (ISSN)
 American Dietetic Association
 Dietitians of Canada
 American College of Sports



Kreatin

„is the most effective ergogenic nutritional supplement currently available to athletes in terms of increasing high-intensity exercise capacity and lean body mass during training“.

Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. J. Acad. Nutr. Diet. 2016, 116, 501–528.
 Kerkick CM et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. J. Int. Soc. Sports Nutr. 2018, 15, 38.



bereits seit 2011

Evidenz-
 basierte
 ergogene
 Sport-
 nahrungs-
 ergänzung

Ziel:
 Leistungs-
 steigerung/
 -unterstützung



**EFSA Health Claim
 Kreatin**

„Verzehr von Kreatin erhöht die körperliche Leistung während kurzzeitiger, hoch-intensiver, wiederholter Trainingseinheiten.“

Menge: 3g/Tag

Zielgruppe:
 Erwachsene, die hoch-intensives Training ausüben.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2303>

<https://ec.europa.eu/food/food-feed-portal/screen/health-claims/eu-register/details/POL-HC-6365>

„Aus den begrenzten vorliegenden Studien lässt sich ableiten, dass Kreatin anscheinend ohne unerwünschte Nebenwirkungen sehr gut vertragen wird und dass bei jugendlichen Sportlern konsistente Verbesserungen bei der Bewertung der Schwimm- und Fußballleistung zu beobachten sind.“



„Bei angemessenen Vorsichtsmaßnahmen und Überwachung ist die Supplementierung von Kreatinmonohydrat bei Kindern und jugendlichen Sportlern zulässig und kann eine Alternative mit einem günstigen Sicherheitsprofil zu potenziell gefährlichen anabolen androgenen Medikamenten darstellen.“

Kreatin-Supplementierung bei jüngeren Sportlern nur bei: zielgerichtetem/überwachten Wettkampftraining; ausgewogener und leistungsfördernder Basisernährung; vorhandenem Wissen über Verwendung von Kreatin; nicht überschreiten empfohlener Dosierungen"



lagim AR, Kerkick CM. Creatine Supplementation in Children and Adolescents. Nutrients. 2021;13(2):664. Published 2021 Feb 18. doi:10.3390/nu13020664

28

The diagram illustrates the physiological differences between young and older adults regarding muscle mass. On the left, a 'Young Adult' is shown with a large muscle fiber cross-section. Anabolic stimuli (exercise and nutrition) lead to a balanced state where muscle protein synthesis (MPS) is equal to muscle protein breakdown (MPB), resulting in 'Muscle Mass Maintained'. On the right, an 'Older Adult' is shown with a smaller muscle fiber cross-section. Anabolic stimuli lead to 'Anabolic Resistance', where MPS is less than MPB, resulting in 'Muscle Atrophy'. Factors contributing to anabolic resistance in older adults include increased ROS/RNOS, impaired AA Sensing, increased lipid infiltration, inflammation, and inactivity. A photograph of a smiling older man is included on the right side of the diagram.

D.J. Wilkinson, M. Piasecki, P.J. Atherton. The age-related loss of skeletal muscle mass and function: Measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans, Ageing Research Reviews, Volume 47, 2018, 123-132. doi.org/10.1016/j.arr.2018.07.005.

31

n = 70 (39 m, 31 w)
 Alter: 58 ± 6 Jahre
 Cr-Supplementation 0,1 g·kg⁻¹·d⁻¹
 (oder Placebo)
 Krafttraining (3 d·wk⁻¹ über 1 Jahr)

Conclusions
 One year of Cr supplementation and RT had some favorable effects on measures of bone area and muscle density in older adults.

Kreatinsupplementierung vor und nach Verletzungen? Atrophie aufgrund von Immobilisierung verringert, Rehabilitationsresultate oft verbessert

Candow, D. et al. Efficacy of Creatine Supplementation and Resistance Training on Area and Density of Bone and Muscle in Older Adults, *Medicine & Science in Sports & Exercise*: November 2021 - Volume 53 - Issue 11 - p 2388-2395 doi: 10.1249/MSS.0000000000002722

32

Einfluss einer Kreatinsupplementierung auf Muskelmasse und -funktion bei älteren Erwachsenen

Creatine supplementation in the elderly:

What we know*

- ✓ Increases muscle creatine content.
- ✓ Augments the effect of training on muscle function.
- ✓ Augments the effect of training on lean mass.
- ✓ Has little (or no) effect when taken alone (without training).
- ✓ Is safe.


*in healthy older individuals.

What we don't know


- ✓ Can it benefit frail individuals?
- ✓ Can age blunt response to supplementation?
- ✓ Can it augment the influence of other 'anabolic' dietary strategies?
- ✓ Can it interact with drugs that impact muscle metabolism?


Dolan E, Artioli GG, Pereira RMR, Gualano B. Muscular Atrophy and Sarcopenia in the Elderly: Is There a Role for Creatine Supplementation?. *Biomolecules*. 2019;9(11):642. Published 2019 Oct 23. doi:10.3390/biom9110642

33




Kreatinsupplementierung kann zelluläre Energieverfügbarkeit gerade im Alter steigern und allgemeine Gesundheit, Fitness und Wohlbefinden über den gesamten Lebensverlauf fördern!









Creatine



The magnitude by which skeletal muscle creatine content can be increased displays **significant heterogeneity**



Creatine has benefits on


 **Muscle**
 **Bone**
 **Brain**

Despite variability, creatine offers a **safe, well-tolerated, and effective** nutritional strategy

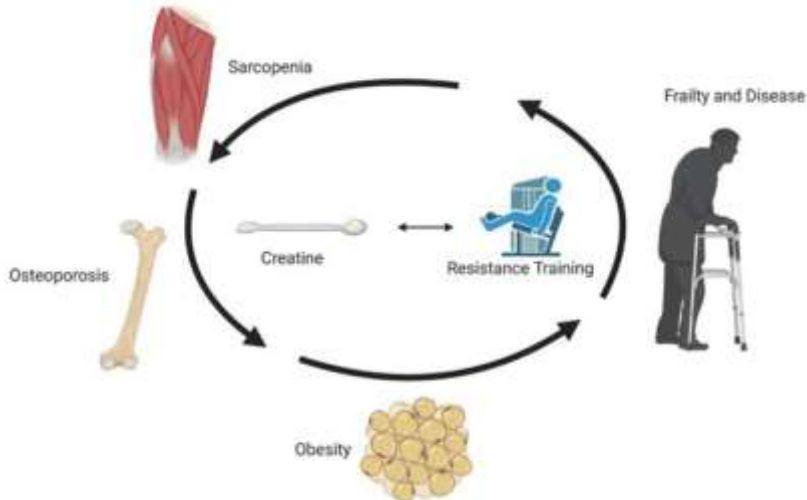
Nutritional Supplements to Support Resistance Exercise in Countering the Sarcopenia of Aging
McKenley et al., 2010, Nutrition

Tidbit
McKenley J, Garner BS, Liu C, McLeod AJ, Truesell AC, Phillips SM. Nutritional Supplements to Support Resistance Exercise in Countering the Sarcopenia of Aging. *Nutrients*. 2013; 13(7):2017.

34



Potentielle Effekte von Kreatin mit /ohne Krafttraining



The diagram illustrates a cycle where Creatine and Resistance Training can counteract the progression from Sarcopenia (muscle loss) and Osteoporosis (bone loss) towards Frailty and Disease. Obesity is also shown as a related condition. Arrows indicate the flow and potential intervention points.

Candow DG, Forbes SC, Kirk B, Duque G. Current Evidence and Possible Future Applications of Creatine Supplementation for Older Adults. *Nutrients*. 2021;13(3):745. Published 2021 Feb 26. doi:10.3390/nu13030745

35



Kreatin und Krafttraining bei älteren Erwachsenen: Ein Update



Forbes, S. & Candow, D. (2024). Creatine and strength training in older adults: an update. *Translational Exercise Biomedicine*. <https://doi.org/10.1515/teb-2024-0019>

38



Kreatin – EFSA Health Claim 2016

„Auf der Grundlage der vorgelegten Daten kommt das Gremium zu dem Schluss, dass zwischen dem Konsum von Kreatin in Kombination mit Widerstandstraining und einer Verbesserung der Muskelkraft bei Erwachsenen über 55 Jahren eine Ursache-Wirkungs-Beziehung festgestellt wurde.“

„Die tägliche Kreatineinnahme kann die Wirkung des Widerstandstrainings auf die Muskelkraft bei Erwachsenen über 55 Jahren steigern.“

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4400>

<https://ec.europa.eu/food/food-feed-portal/screen/health-claims/eu-register/details/POL-HC-8493>

39



Glukosemanagement und Diabetes



Aufnahme von Kreatin in Gewebe wird durch Glukose und Insulin beeinflusst
Kreatinsupplementierung könnte GLUT-4-Transporter Verminderung
während Immobilisierung verhindern

GLUT-4-Spiegel während Rehabilitation
nach Atrophie durch Kreatin um 40 % erhöht

Kreatinsupplementierung (5 g/Tag über 12 Wochen)
Teilnehmer: Typ-2-Diabetiker + Trainingsprogramm
→ Glukosetoleranz nach Verzehr einer Standardmahlzeit verbessert
→ Translokation von GLUT-4 erhöht
→ signifikante Reduktion des HbA1c-Spiegels

U.a. Kreider RB, Stout JR. Creatine in Health and Disease. Nutrients 2021, 13, 447. <https://doi.org/10.3390/nu13020447>

40



Kognitive Funktion



Watanabe et al. (2002): Kreatinsupplementierung 8 g/Tag für 5 Tage
→ erhöhte Sauerstoffnutzung im Gehirn
→ mentale Ermüdung bei Teilnehmern, die wiederholte mathematische
Berechnungen durchführten, reduziert

Rae et al. (2003): Kreatinsupplementierung 5 g/Tag über 6 Wochen
→ Arbeitsgedächtnis und Verarbeitungsgeschwindigkeit verbessert

McMorris et al. (2006): Kreatinsuppl- 20 g Kreatin/Tag über 7 Tage
→ schlafentzogene Teilnehmer erhielten Fähigkeit zur zufälligen Bewegungssteuerung, Reaktionszeit,
Stimmungslage und Balance besser aufrecht // ältere Teilnehmer:
→ Langzeitgedächtnis sowie räumliche Erinnerung verbessert

Van Cutsem et al. (2020) : Kreatinsuppl. 20 g/Tag über 7 Tage vor simuliertem Fußballspiel
→ gesteigerte Muskelausdauer, verlängerte kognitive Leistungsfähigkeit



Avgerinos et al. Effects of creatine supplementation on cognitive function of healthy individuals: A systematic review of randomized controlled trials. Exp Gerontol. 108: 166–173. 2018

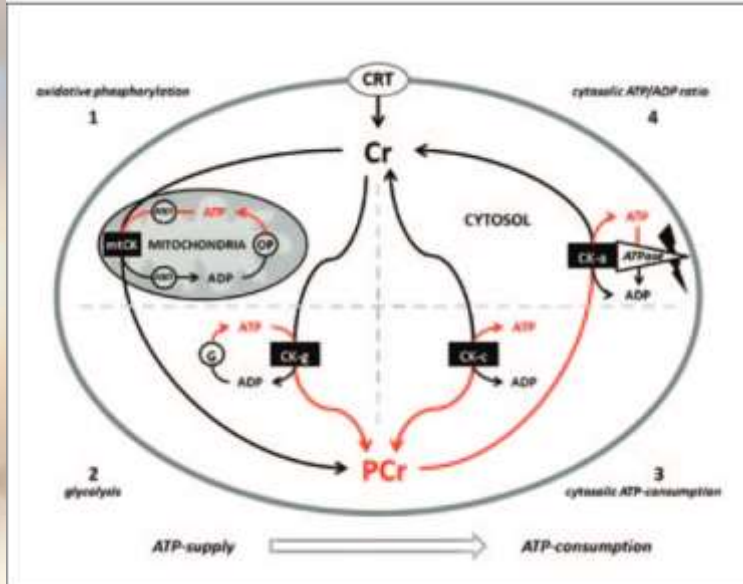
McMorris T, Mielcarz G, Harris RC, Swain JP, Howard A. Creatine supplementation and cognitive performance in elderly individuals. Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn. 2007;14(5):517–28.

Roschel H, Gualano B, Ostojic SM, Rawson ES. Creatine Supplementation and Brain Health. Nutrients 2021, 13, 586. <https://doi.org/10.3390/nu13020586>

42



Kreatinkinase wandelt ADP in ATP um – auch für die Kognition



CrM-Supplementierung erhöht
Kreatin-Werte in **Serum** und
Muskulatur sowie im **Gehirn**
(ohne Effekt bei ATP-Konzentrationen)

ABER:

Kreatin kann Blut-Hirn-Schranke
schlecht überwinden

→ typischerweise höhere Kreatin-
Dosen über längeren Zeitraum
erforderlich

(z. B. 15 – 20 g pro Tag
für 2 – 4 Wochen),

um Kreatin-Gehalt im Gehirn bei
gesunden Personen signifikant zu
erhöhen

Jivan D (2024). Creatine and cognition – enhancing the brain through creatine supplementation. Royal College of Surgeons in Ireland. Journal contribution. <https://hdl.handle.net/10779/rcsi.25896580.v1>

45



Kognitive Funktion



Kreatinsupplementierung (meist 20 g über mehrere Tage)

→ Anstieg Phosphokreatin (PCr)-Gehalt im Gehirn um 5–15 %

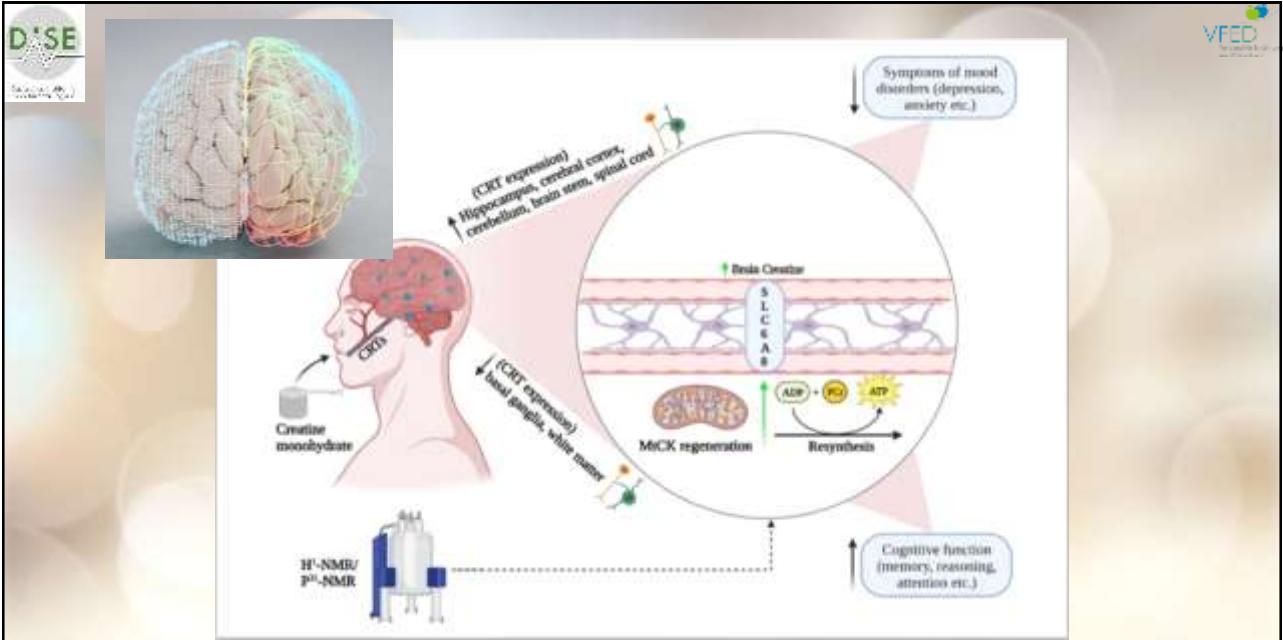
→ kann mentale Ermüdung mindern

→ kann Kognition, exekutive Funktionen (fluide Intelligenz)
und/oder das Gedächtnis verbessern



Roschel H, Gualano B, Ostojic SM, Rawson ES. Creatine Supplementation and Brain Health. *Nutrients* 2021, 13, 586. <https://doi.org/10.3390/nu13020586>

46



Candow et al. (2023) "Heads Up" for Creatine Supplementation and its Potential Applications for Brain Health and Function, doi:https://doi.org/10.1007/s40279-023-01870-9

47

Schlafentzug führt zu signifikanten Abnahmen bei PCr/Pi-Verhältnis, ATP-Spiegeln und pH-Wert im Gehirn → Verschlechterung der kognitiven Leistungsfähigkeit

Change versus baseline at 6pm (pooled at 3 timepoints)

Score

Test	Placebo	Creatine
WMT	-10%	0%
SPAN	-15%	0%
Language	-10%	0%
Logic	-5%	0%
Numeric	-5%	0%

Speed

Test	Placebo	Creatine
WMT	-10%	0%
SPAN	-15%	0%
Language	-10%	0%
Logic	-5%	0%
Numeric	-5%	0%
PVT	-5%	0%

Metabolites

Metabolite	Placebo	Creatine
PCr/Pi	-40%	0%
ICr/ATNA	-10%	0%
ATP-β/βP	-10%	0%
Pi/βP	-10%	0%

pH

Group	Baseline SD	Post-SD
Placebo	7.2	7.0
Creatine	7.2	7.1

randomisierte, doppel-blinde Crossover-Studie
n = 15 gesunde Erwachsene (8 Frauen)

Teilnehmer absolvierten zwei 21-stündige Sitzungen mit Schlafentzug - entweder Einzeldosis Kreatinmonohydrat (0,35 g/kg) oder Placebo


Single dose creatine improves cognitive performance and induces changes in cerebral high energy phosphates during sleep deprivation.

©CREATINE_FTW

Gordji-Nejad A et al. Single dose creatine improves cognitive performance and induces changes in cerebral high energy phosphates during sleep deprivation. Sci Rep. 2024;14(1):4937. Published 2024 Feb 28. doi:10.1038/s41598-024-54249-9


49

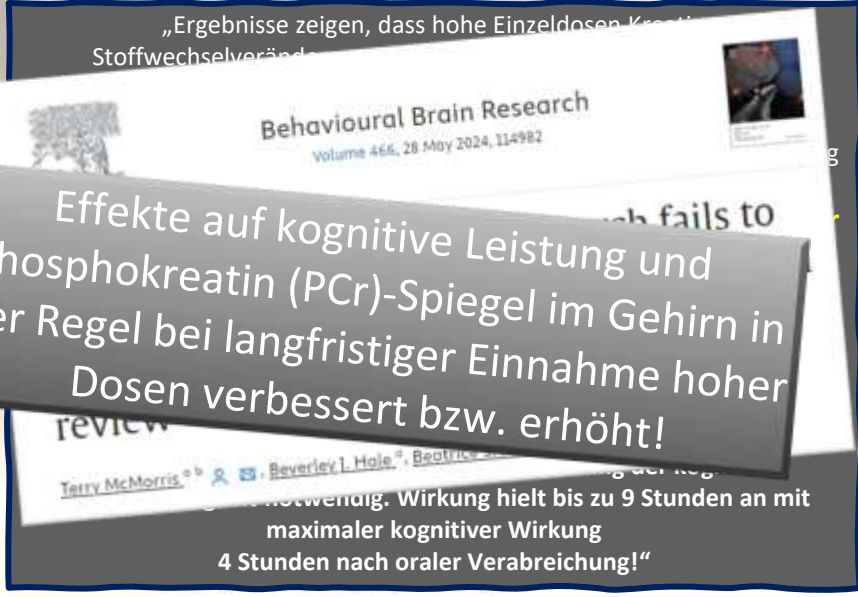
15



„Ergebnisse zeigen, dass hohe Einzeldosen Kreatin Stoffwechseleränderungen induzieren.“

Einmalige Kreatin-Gabe?






Effekte auf kognitive Leistung und Phosphokreatin (PCr)-Spiegel im Gehirn in der Regel bei langfristiger Einnahme hoher Dosen verbessert bzw. erhöht!


Wirkung hielt bis zu 9 Stunden an mit maximaler kognitiver Wirkung 4 Stunden nach oraler Verabreichung!“

Gordji-Nejad A et al. Single dose creatine improves cognitive performance and induces changes in cerebral high energy phosphates during sleep deprivation. *Sci Rep.* 2024;14(1):4937. Published 2024 Feb 28. doi:10.1038/s41598-024-54249-9

51



Unterschiedliche Ergebnisse der Kreatinsupplementierung



Study or Subgroup	Cre			Con			Weight	Std. Mean Difference IV, Fixed, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total		
Levental 2015 (MSIB Executive Function Score)	74.9	16.2	7	69.6	21.9	7	14.0%	0.26 [-0.80, 1.31]
Moriarty 2023 (Dimensional Change Card Sort Test)	58.4	24.9	20	52.9	19.6	10	26.7%	0.23 [-0.53, 0.99]
Turner 2015 (Executive Function)	100.9	17.9	15	91.9	28.9	15	29.7%	0.36 [-0.36, 1.09]
Turner 2015 (Cognitive Flexibility)	98.9	19.3	15	88.9	31.7	15	29.7%	0.37 [-0.35, 1.09]
Total (95% CI)			57			47	100.0%	0.32 [-0.08, 0.71]

Heterogeneity: $\chi^2 = 0.10$, $df = 3$ ($P = 0.99$); $I^2 = 0\%$
 Test for overall effect: $Z = 1.57$ ($P = 0.12$)

Study or Subgroup	Cre			Con			Weight	Std. Mean Difference IV, Fixed, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total		
Alves 2013a (Stroop Test Color Condition)	15.6	3.2	15	17.5	5.9	13	13.4%	-0.40 [-1.15, 0.35]
Alves 2013a (Stroop Test Color Word Condition)	30.4	10.1	15	39.9	13.2	13	12.6%	-0.79 [-1.57, -0.02]
Alves 2013a (Stroop Test Non-Color Condition)	20.6	5.9	15	23.5	8.6	13	13.5%	-0.39 [-1.14, 0.36]
Alves 2013b (Stroop Test Color Condition)	16.2	3.7	13	14.7	2.9	12	12.0%	0.43 [-0.36, 1.23]
Alves 2013b (Stroop Test Color Word Condition)	32.8	11.1	13	31.6	8.8	12	12.3%	0.12 [-0.67, 0.90]
Alves 2013b (Stroop Test Non-Color Condition)	22.2	6	13	23.3	5.6	12	12.3%	-0.18 [-0.97, 0.60]
Pires 2020 (EFT Arrows in Opposite Direction)	434	120	13	466	72	13	12.7%	-0.31 [-1.09, 0.46]
Pires 2020 (EFT Arrows in Same Direction)	387	106	13	474	65	13	11.3%	-0.96 [-1.78, -0.14]
Total (95% CI)			110			101	100.0%	-0.31 [-0.58, -0.03]


Heterogeneity: $\chi^2 = 8.57$, $df = 7$ ($P = 0.28$); $I^2 = 18\%$
 Test for overall effect: $Z = 2.20$ ($P = 0.03$)

Study or Subgroup	Cre			Con			Weight	Std. Mean Difference IV, Random, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total		
Borchio 2020 (GNGVRT)	590.3	134.1	10	997.9	517.7	10	11.6%	-1.03 [-1.98, -0.09]
Borchio 2020 (VRT)	578.2	219.9	10	611.4	418.3	10	12.3%	-0.10 [-0.97, 0.78]
McMorris 2007a (Choice Reaction Time)	337	17	10	336	36	9	12.1%	0.03 [-0.87, 0.94]
Pires 2020 (ART)	370	101	13	410	101	13	13.5%	-0.38 [-1.16, 0.39]
Pires 2020 (GNGART)	437	84	13	490	56	13	13.2%	-0.72 [-1.52, 0.08]
Pires 2020 (GNGVRT)	361	60	13	487	61	13	11.3%	-2.02 [-2.99, -1.04]
Pires 2020 (VRT)	376	89	13	419	60	13	13.4%	-0.55 [-1.33, 0.24]
Rawson 2008 (Simple Reaction Time)	231.5	48.1	11	211.7	17.1	11	12.6%	0.53 [-0.33, 1.38]
Total (95% CI)			93			92	100.0%	-0.51 [-1.01, -0.01]

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.32$; $\chi^2 = 18.69$, $df = 7$ ($P = 0.009$); $I^2 = 63\%$
 Test for overall effect: $Z = 2.01$ ($P = 0.04$)

Xu C, Bi S, Zhang W, Luo L. The effects of creatine supplementation on cognitive function in adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr.* 2024;11:1424972. Published 2024 Jul 12. doi:10.3389/fnut.2024.1424972

51




Abstract

Aims: The purpose was to examine the relationship between dietary creatine intake obtained in food and selective attention and inhibitory control processes in old adults. **Methods:** Forty-five (n=11 males; n=34 females) participants over 60 years of age volunteered. Participants completed a 5-day dietary recall survey to estimate creatine intake and a cognitive assessment which included an adaptation of the Incongruent Stroop task and a mini-mental state examination (MMSE). Cohorts for higher (HC) and lower (LC) creatine intake were derived based on higher (HC) versus lower (LC) median creatine intake. To compare the groups, an unpaired Mann-Whitney U test was performed. In addition, Spearman's correlation analysis was used to test a potential association between the daily amount of creatine with selective attention and inhibitory control results. **Results:** There were significant differences between the HC and LC groups in the incongruent Stroop task. HC responded on average 646 ms faster than LC (p=.005). HC also responded about 25% more accurately than LC in the incongruent Stroop task (p<.001). Response time to incongruent stimuli (Spearman's rho 0.545) and per cent correct (Spearman's rho 0.545) had moderate correlations with daily creatine intake. **Conclusions:** Creatine intake was positively associated with selective attention and inhibitory control in older adults.

Key Points

- Long-term high-dosage creatine supplementation increases brain creatine stores.
- Creatine supplementation can improve cognition and memory, especially in older adults or during times of metabolic stress (i.e., sleep deprivation).
- Creatine supplementation improves aspects of recovery from traumatic brain injury in children and has the potential to reduce symptoms of depression and anxiety.
- There is some evidence that creatine supplementation improves outcome measures in those with muscular dystrophy but not other neurological diseases or conditions such as Parkinson's disease or amyotrophic lateral sclerosis.

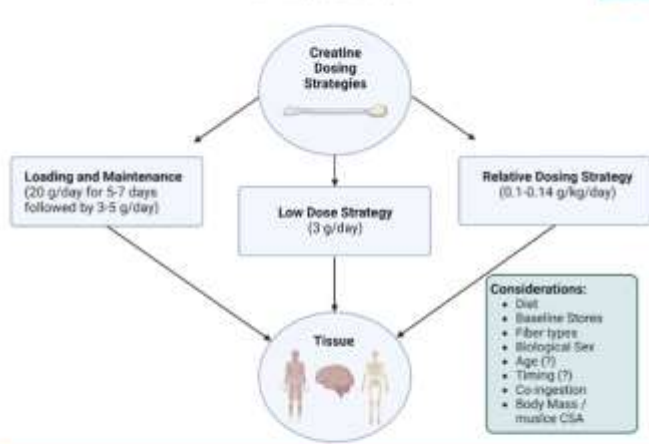
54




KeAi
ADVANCED EXERCISE AND HEALTH SCIENCE


Advanced Exercise and Health Science

Available online 29 May 2024
In Press, Journal Pre-proof





www.creatineforhealth.com



55

Angestrebte Kreatinaufnahme pro Tag und daraus resultierende (nicht konsumierbare) Lebensmittelmengen

Lebensmittel	3g/Tag (kg)	8g/Tag (kg)	10g/Tag (kg)	20g/Tag (kg)
Kabeljau	1.00	2.67	3.33	6.67
Rindfleisch	0.67	1.78	2.22	4.45
Hering	0.46	1.23	1.54	3.08
Milch	30.00	80.00	100.00	200.00
Schweinefleisch	0.60	1.60	2.00	4.00
Lachs	0.67	1.78	2.22	4.45
Garnelen	Nicht machbar	Nicht machbar	Nicht machbar	Nicht machbar
Thunfisch	0.75	2.00	2.50	5.00
Scholle	1.50	4.00	5.00	10.00
Obst/Gemüse	Nicht machbar	Nicht machbar	Nicht machbar	Nicht machbar



Beispielhaft kreatin energie plus (Apotheke):
Zusammensetzung
1 Tablette zu 2 g enthält:
1 g Kreatinmonohydrat
(34 mg Vitamin C)

56

Update Kreatin Hype oder Hope?

Nicht nur im Sport ...
eher Hope als Hype!

TIPP: Mehr zum Thema Kreatin und Sport für
„BestAger“ im aktuellen DiSE e.V. Podcast mit
Extremsportler Guido Kunze

57