



Spezielle Umstände erfordern spezielle Essroutinen

Sport, Sarkopenie, Krebs, HIV

Dr. med. Georg Friese, Internist, Infektiologe, Ernährungsmediziner, Teamarzt der Deutschen Herren Rollstuhl-Basketball-Nationalmannschaft

Interessenskonflikte

Vorträge und Beratertätigkeiten

- ViiV, Abbvie, GSK, Gilead, Pfizer, MSD, Sanofi, Astra Zeneca, Insumed, Norsan, Orthomed,

Eiweiß/Proteine

Fazit

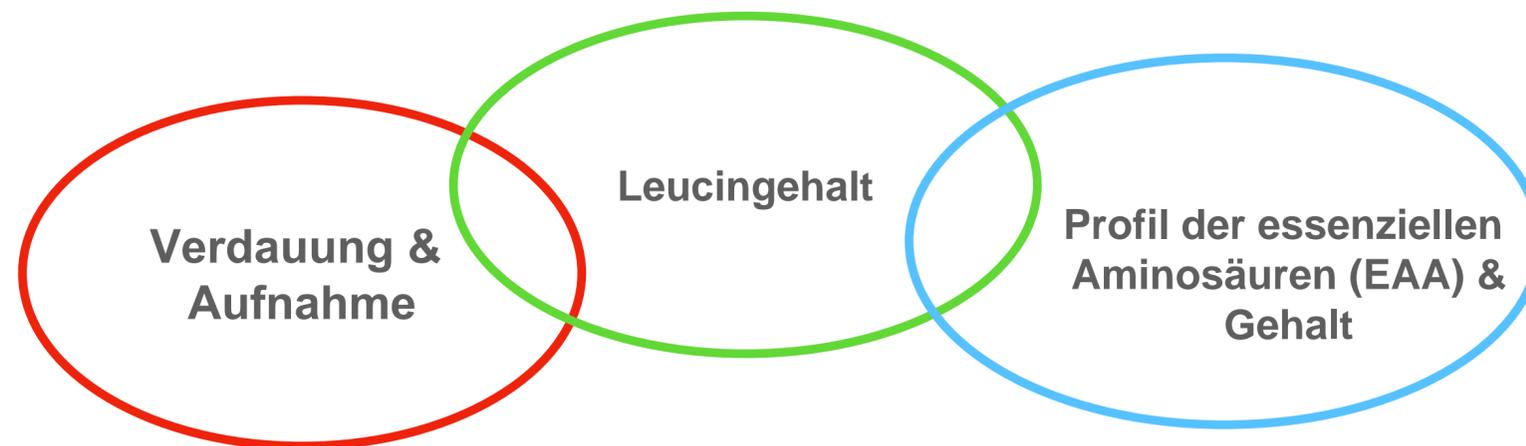
- Merke!

In allen genannten Fällen, kommt es auf die **Menge und Qualität** der Proteine an.

Fueling

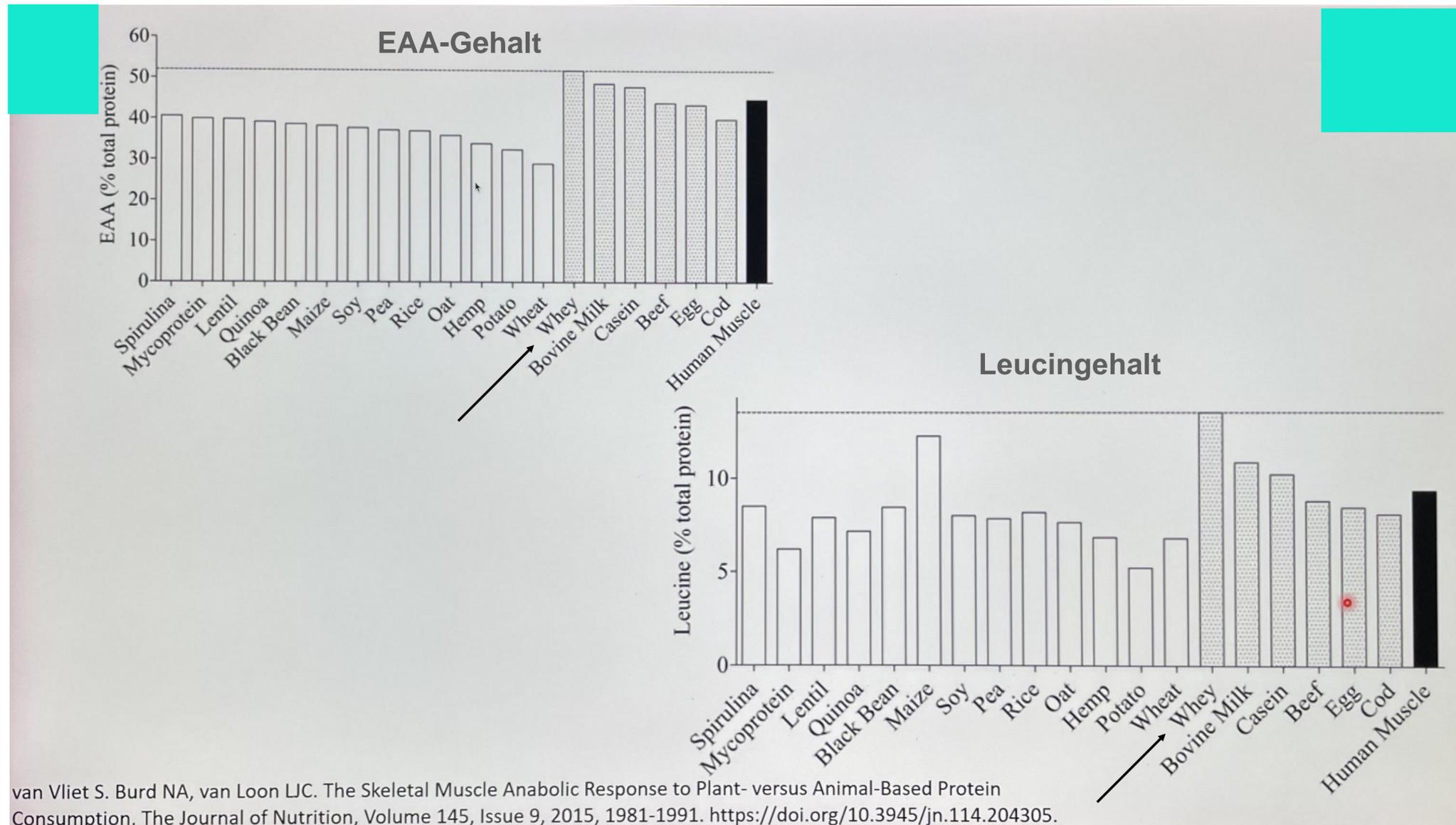
Welches Eiweiß, wieviel und wann?

- Welche Eigenschaften einer Proteinquelle beeinflussen die Qualität der Muskelproteinbiosynthese während der Regeneration:



Welche Proteinquellen nutzen?

Gibt es Unterschiede?



Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierischen Proteinquellen

Die gibt es...

- Tierische Proteinquellen enthalten meist **alle** EAAs.
- Pflanzlichen Proteinquellen **fehlt** meistens eine EAA (Lysin oder Methionin).
- Der **Leucingehalt** ist in tierischen Proteinquellen meist **höher** als in pflanzlichen Proteinquellen.
- Eine gute und ausreichende Proteinbiosynthese ist dennoch „vegan“ **möglich**.
- Z.B. mit Erbsen-, Mais- und Kartoffelprotein mit **hohem Gehalt an EAAs und Leucin**.

Quelle: Online Seminar „Eiweiß und Training - So geht Muskelaufbau“ von Dr. Georg Abel, Online-Seminarreihe Essteam Hamburg, 19.01.2024

Welche Lebensmittel enthalten essentielle Aminosäuren

EAAAs - pflanzliche Quellen

- Sojabohnen
Eiweißreiches Lebensmittel mit **9 EAAs**
- Quinoa
Enthält mit am meisten der essentiellen Aminosäure **Leucin**
- Erdnüsse und weiße Bohnen 🥜
Enthalten **Valin**
- Papaya, Weizenkeime und Linsen
Enthalten **Threonin**
- Erdnüsse 🥜 Erbsen und Kichererbsen
Enthalten **Isoleucin**
- Paranüsse und Sesamkerne
Enthalten **Methionin**
- Kürbiskerne, Cashews, Walnüsse und Bananen 🍌
Enthalten **Tryptophan**

Welche Lebensmittel enthalten essentielle Aminosäuren

EAAAs - tierische Quellen

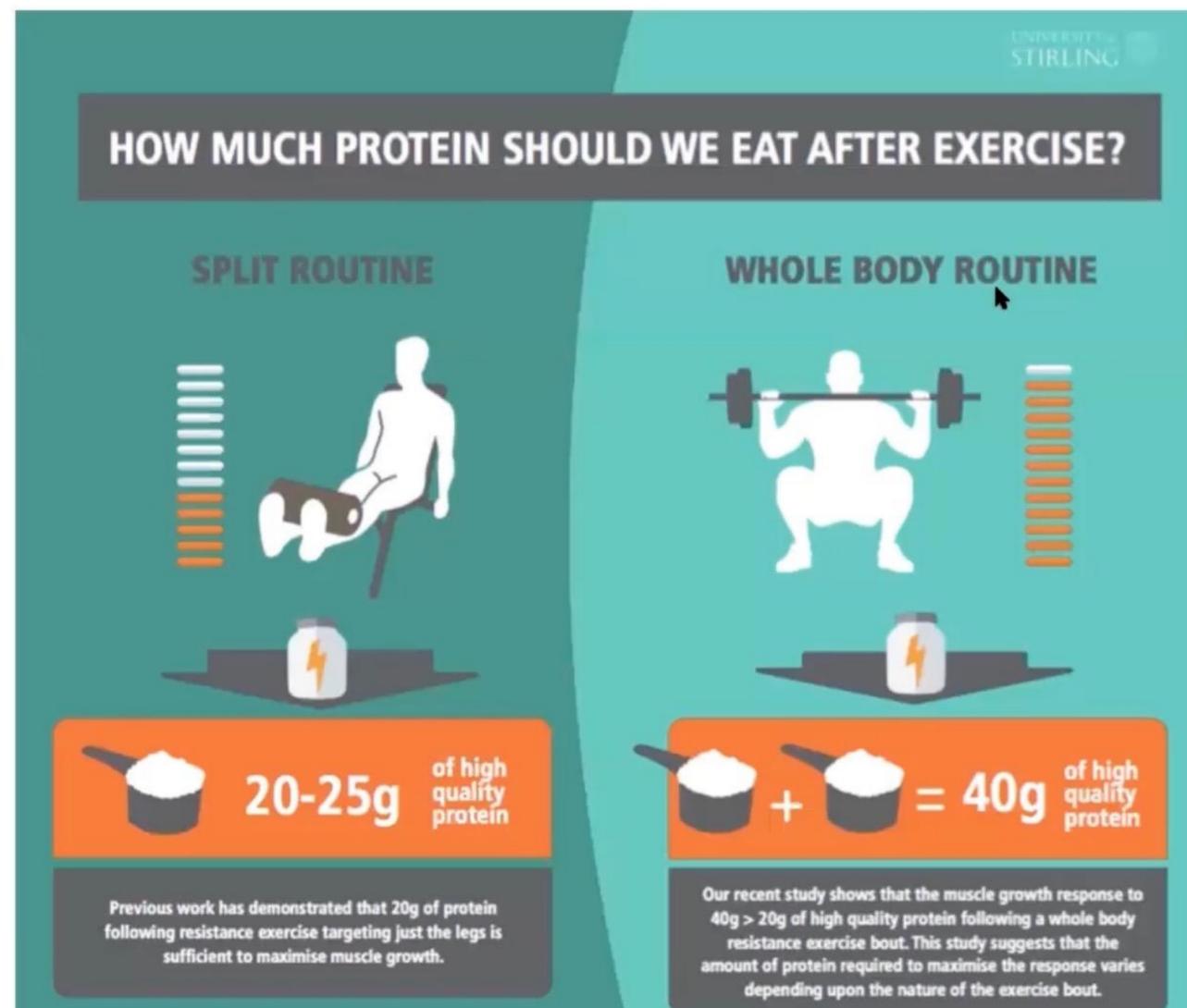
- Milch 
500ml Milch enthalten ca. 19g Proteine und davon **8g EAAs**
- Eier 
Eier haben verglichen mit anderen Proteinquelle den größten Anteil an EAAs.
Sie bestehen **zu knapp 45% aus EAAs**
- Kabeljau 
Enthält 43,5% EAAs und ist besonders **reich an Lysin**
- Fleisch  
Rindfleisch 43,7% und Hähnchen 43,2% EAAs

Wieviel Protein - wann?

Nach dem Training

***20-25g** bei Training isolierter Muskelgruppen

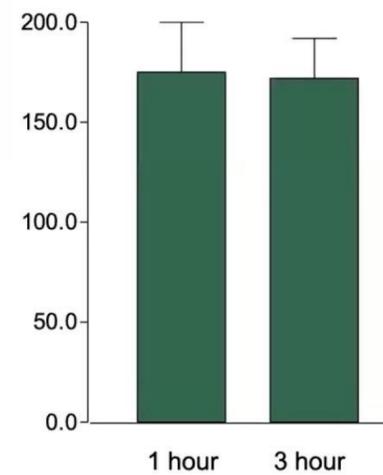
***40g** bei Ganzkörpertraining



Wann ist der beste Zeitpunkt für die Proteinzufuhr?

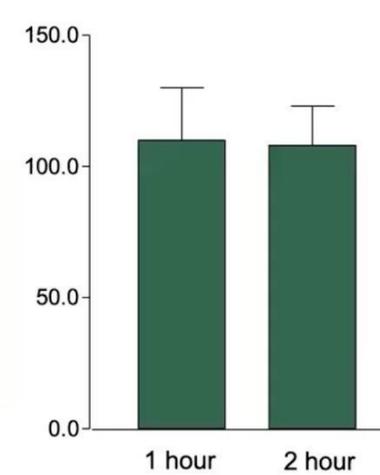
In Verbindung mit der MPS und dem Training

Mixed-MPS (%/h)



Rasmussen et al., 2000

Mixed-MPS (%/h)



Witard et al., 2014

Fazit: Das sog. „Anabole Fenster“ scheint nicht so entscheidend zu sein, wie die **Gesamtproteinzufuhr über den Tag**

Leistungs- und Breitensport...

Die Grenzen sind häufig fließend und die Ziele gleichermaßen ambitioniert



Muskelmasse und Muskelkraft erhalten/steigern

Was müssen wir tun...

- **Muskelproteinbiosynthese (MPS) ankurbeln!** 

Wie?

- **Mit Krafttraining** 

und

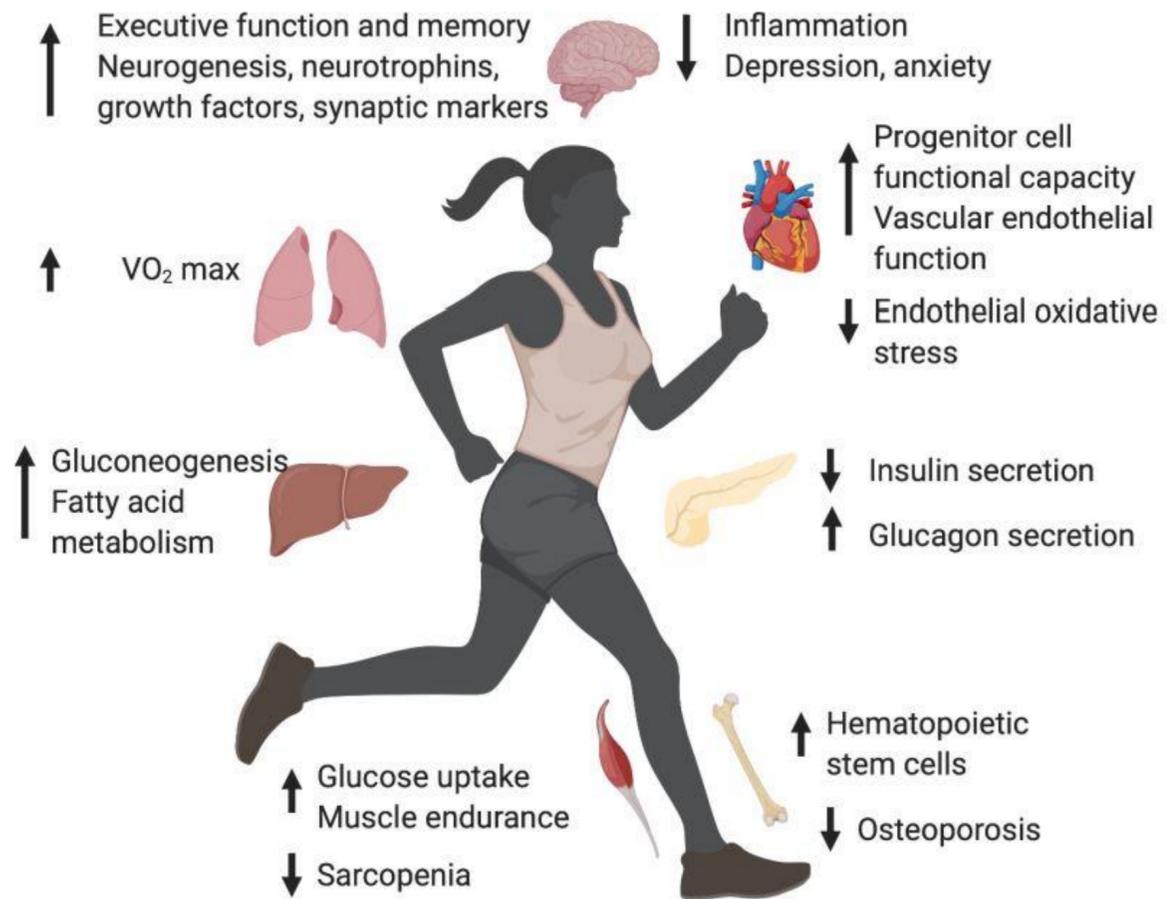
- **den richtigen Nährstoffen**   

Das Superkompensationsmodell



Artgerechte Haltung

Bewegung und Sport!



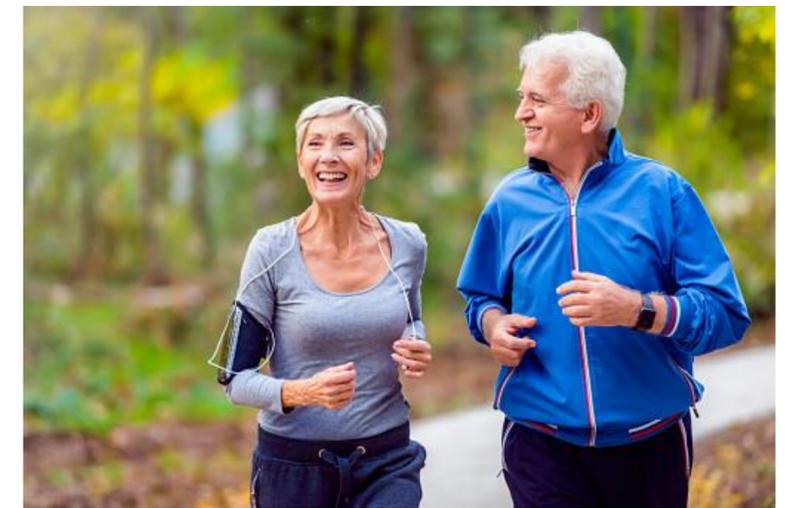
**Longevity effects: exercise >150 but <2000 minutes/week.
Combination of aerobic and resistance exercise**

Quelle

Robert Percy Dr. med. Marshall, MMA

Team-Doctor at RB Leipzig // Specialist for Physical and Rehabilitative Medicine, Sports Medicine and Regenerative Medicine

LinkedIn



Wieviel Eiweiß bei Sportlern und Welches?

Essentielle Aminosäuren (EAAs) und *BCAAs (kurzkettige Aminosäuren)

- Sportler brauchen zwischen 1,5 bis 3g Eiweiß pro Kg Körpergewicht pro Tag, je nach Sportart. Je Kraftbetonter die Sportart ist, desto höher ist der Eiweißbedarf!
- Die Zufuhr sog. essentieller Aminosäuren ist tatsächlich essenziell, weil wir diese Aminosäuren nicht selbst in unserem Körper herstellen können.
- Leucin ist die Wichtigste Aminosäure für eine gute Proteinbiosynthese.
- BCAAs sind ebenfalls sehr wichtig für die Muskelproteinbiosynthese, aber auch für das Immunsystem.

*Aus dem Englischen: Branched Chain Amine Acids

Kreatin

Der Superboost für Sportler?

- Ein klares „Ja“
- Es hängt im wesentlichen von der **Sportart und dem Ernährungstyp** des jeweiligen Sportlers ab.
- Besonders **Kraft- und Schnellkraftsportler** profitieren stark von einer Kreatinsubstitution.
- Also beispielsweise Bodybuilder, Boxer, Sprinter, Mittelstreckenläufer, Basketballer, Fußballer, Handballer, Eishockeyspieler, American Football-Spieler.

Aber was genau ist Kreatin?

Und wie wirkt es?

- **Kreatin** ist zunächst einmal eine natürlich im menschlichen Körper und in bestimmten Lebensmitteln vorkommende Substanz.
- **Kreatin** wird sehr häufig mit ähnlich klingenden Substanzen verwechselt wie Keratin, Karotin, Carnitin oder Kreatinin.
- Kreatin wird im Körper in einem mehrstufigen Prozess in den **Nieren, im Pankreas und in der Leber** aus den drei Aminosäuren **Glycin, Arginin** und **Methionin** hergestellt.
- Obwohl **Kreatin** aus diesen drei Aminosäuren besteht, ist es selbst **keine Aminosäure**.
- **Kreatin** ist also ein sog. **Guanidium Komplex** bestehend aus einem Carbon-Atom an dem drei Stickstoff-Atome dran hängen. Ein anderer Name für **Kreatin** ist α -Methyl-Guadinio-Acetic-Acid.
- **Achtung!** Für die endogene Produktion von **Kreatin** braucht es eine ausreichende Konzentration an **Folsäure und Vitamin B12** im Körper.

Wie wirkt Kreatin?

Und wieviel ist gut genug?

- Kreatin findet man überall im Körper, allerdings werden **95% in den Muskeln gespeichert**.
- ca. **60-75%** werden als sog. **Kreatinphosphat** in den Muskeln gespeichert. Kreatinphosphat ist Teil der Energieproduktion während der ersten Sekunden der **Muskelkontraktion**.
- **ATP (Adenosintriphosphat)** ist essenziell für die Muskelkontraktion, bei der aus dem Energielieferanten ATP, bei der Kontraktion des Muskels, **ADP (Adenosindiphosphat)** wird, durch die Abgabe von einem Phosphatmolekül. In der Folge liefert dann **Kreatinphosphat** das nötige Phosphat, um aus **ADP wieder ATP** zu erzeugen.

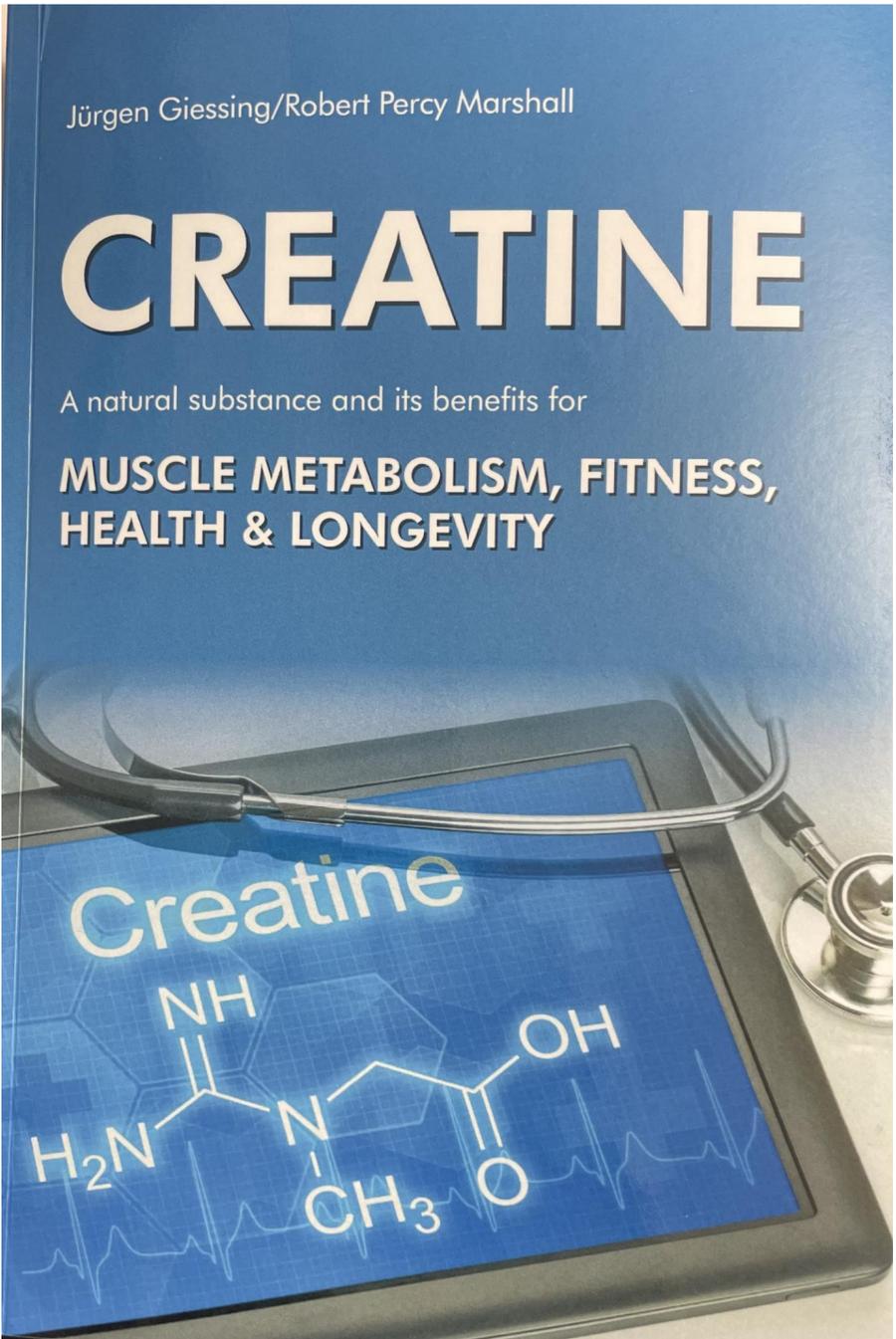
Wieviel Kreatin ist gut genug?

Es ist individuell unterschiedlich...

- Unser Körper stellt Kreatin in einer Menge von täglich 1-2 Gramm her.
- Der tägliche Bedarf liegt bei Sportlern etwa 3-4 Gramm (oder höher!).
- Das bedeutet, dass (fast) jeder Mensch täglich etwa 1-2g Kreatin aufnehmen sollte.
- Dies kann in erster Linie durch die Aufnahme von kreatinhaltigen Lebensmitteln erfolgen und/oder durch Nahrungsergänzung.
- Kreatin kommt in **relevanten Mengen nur in Fleisch, Fisch und Milchprodukten** vor. In **Obst und Gemüse** sind **lediglich Spuren** enthalten.

Kreatin und seine mannigfaltigen Auswirkungen auf die Gesundheit

Nicht nur wichtig für die Muskelfunktion



Wie erfahre ich, welche Dosis die Richtige ist?

Das Drei-Stufen-Modell

The three-step model for estimating individual daily requirements

First step: Since the average value of two grams of creatine per day is estimated for people with average muscle mass, make the first adjustment here and add an additional requirement if necessary.

initial value	Factor muscle mass		Muscle-mass-adapted demand
2 g	far more than average muscle mass	+ 1	
	slightly more than average muscle mass	+ 0.5	
	average muscle mass	± 0	

Muscle-mass-adapted demand	Factor Muscle Fibre Percentage		Muscle fibre proportion-adapted demand
	Strong dominance of type II fibres (classic "sprinter type")	+ 1	
	mainly dominance of type II fibres (tendency towards "sprinter type")	+ 0.5	
	balanced ratio or predominantly type I fibres ("endurance type")	± 0	

Third step: Transfer the value adapted to the fibre distribution and adjust this value to your predominantly practiced diet.

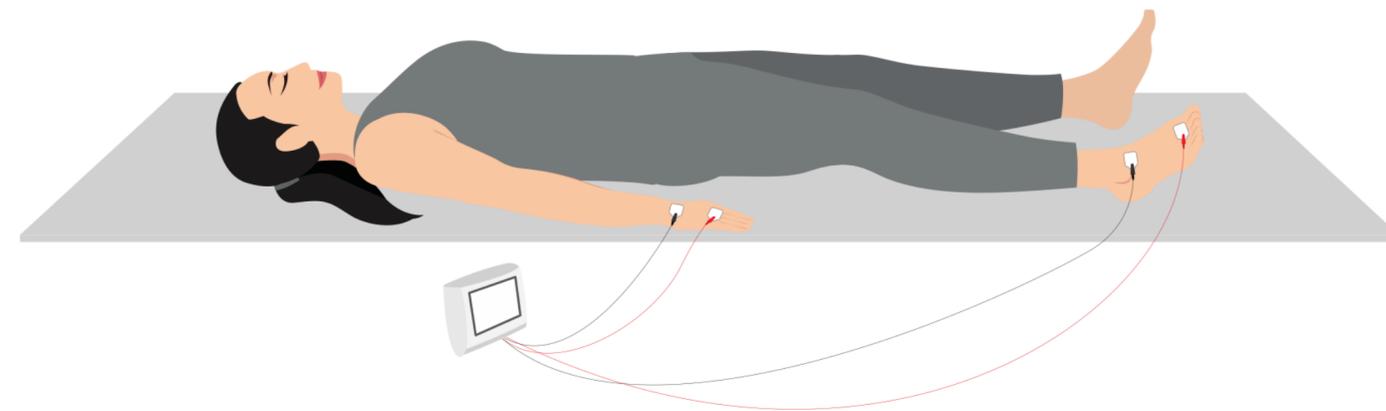
Muscle fibre proportion-adapted demand	Nutrition Factor		final result daily requirement
	Predominantly practiced diet		
	strict vegetarian or vegan diet	+ 1	
	mixed diet with three to four fish or meat meals per week	± 0	
	one meat or fish meal per day	- 1	
	several meat or fish meals daily (e. g. low-carb diet)	- 2	

Um die Muskelmasse zu ermitteln brauche ich eine *BIA-Messung

Schnell, einfach, nicht invasiv

- *BIA= Bioimpedanzanalyse

POSITIONIERUNG DES PATIENTEN



Die Messung findet in horizontaler Lage des Patienten statt. Der Patient sollte ca. 5-10 Minuten ruhig liegen, um eine homogene Flüssigkeitsverteilung zu erreichen.

Die Arme sollen seitlich des Körpers positioniert sein, die Beine müssen leicht gespreizt werden und die Extremitäten dürfen sich und den Körper nicht berühren.

Sarkopenie

Ein geriatrisches Syndrom

- Man unterscheidet in der aktuellen Literatur zwischen der „klassischen Sarkopenie“ und der Sarkopenie als „**geriatrisches Syndrom**“.
- Das **geriatrische Syndrom** ist ein Phänomen älterer Patienten, das eine **hohe Prävalenz** besitzt, eine **multifaktorielle Genese** aufweist, **mit weiteren Komorbiditäten assoziiert** ist und **mit einem schlechten Outcome assoziiert** ist.

Warum ist das so?

Sarkopenie - ein essentieller Meilenstein Richtung morbider Seneszenz

- Definition

„Sarkopenie ist ein geriatriisches Syndrom, das durch einen generalisierten Verlust von Muskelmasse und Muskelfunktion gekennzeichnet ist.

Damit verbunden ist eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Stürzen, Frakturen, Behinderung und Mortalität“.

(Aktuelle Ernährungsmedizin 2020; 45: 33-39)

Sarkopenie

Diagnostik II

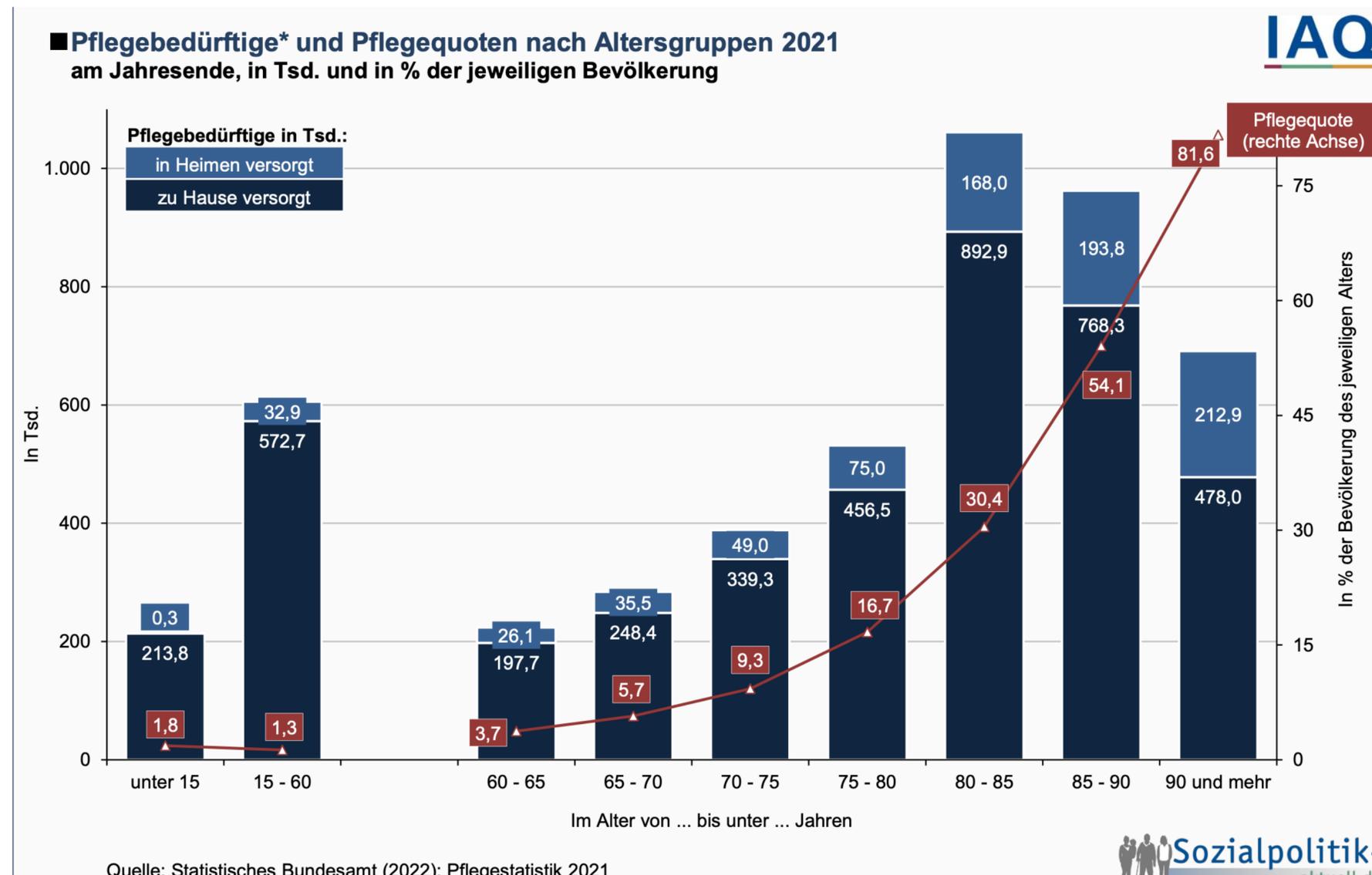
- Kraftmessung mit Hand-Dynamometer



Foto: Georg Friese

Die Pflegebedürftigkeit steigt ab 75 rasant an

...Und sie verdoppelt sich in etwa alle 5 Jahre ab dem 60. LJ!



Makronährstoffe - Intervention im Alter

Welche Maßnahmen sind sinnvoll

- **Ausreichende Eiweißzufuhr (d.h. wie bei Sportlern 1,2-1,5g/kg Körpergewicht pro Tag)...Oder mehr!?**
Das ist oftmals mit der üblichen Ernährung, v.a. in Pflegeeinrichtungen, nicht realisierbar.
- Daher ist eine Nahrungsergänzung mit einem hochwertigem Molkeproteinpräparat, welches auch wichtige **essentielle Aminosäuren und wichtige Mikronährstoffe enthält**, sinnvoll.

Übungen zur Kräftigung der Glutealmuskulatur

Mit Miniband (Quelle: Athletik Screening App)



In and Out (einbeinig)

🔄 2 x 15 Wiederholungen 20 s Pause

Das Miniband wird ca. 2cm oberhalb der Knie fixiert, die Knie sind etwa 45° gebeugt und etwas mehr als hüftbreit aufgestellt. Die Knie befinden sich im Lot über den Füßen. Der Bauch ist angespannt und die Schultern werden nach hinten unten gezogen. Die Arme können in die Hüften gestemmt werden.

Bewegungsausführung

Dem Widerstand des Minibandes langsam mit einem Knie nach innen nachgeben. Das andere Knie bleibt in Position. Danach wird das nach innen geführte Knie gegen den Widerstand des Minibandes nach außen gebracht. Die Füße bewegen sich dabei nicht.



Kniebeuge

🔄 2 x 10 Wiederholungen 20 s Pause

Bewegungsausführung

Das Gesäß soweit wie möglich in Richtung Fersen senken. Das Brustbein dabei nach vorne oben schieben. Beide Arme werden nach oben über Kopf geführt. Die Minibänder bleiben auf Spannung. Aus dieser Position aufstehen und zurück in die Ausgangsposition kehren.

Ziel

Kräftigung der Oberschenkel- und Gesäßmuskulatur. Stabilisierung der Beinachse sowie Aufrichtung des Oberkörpers

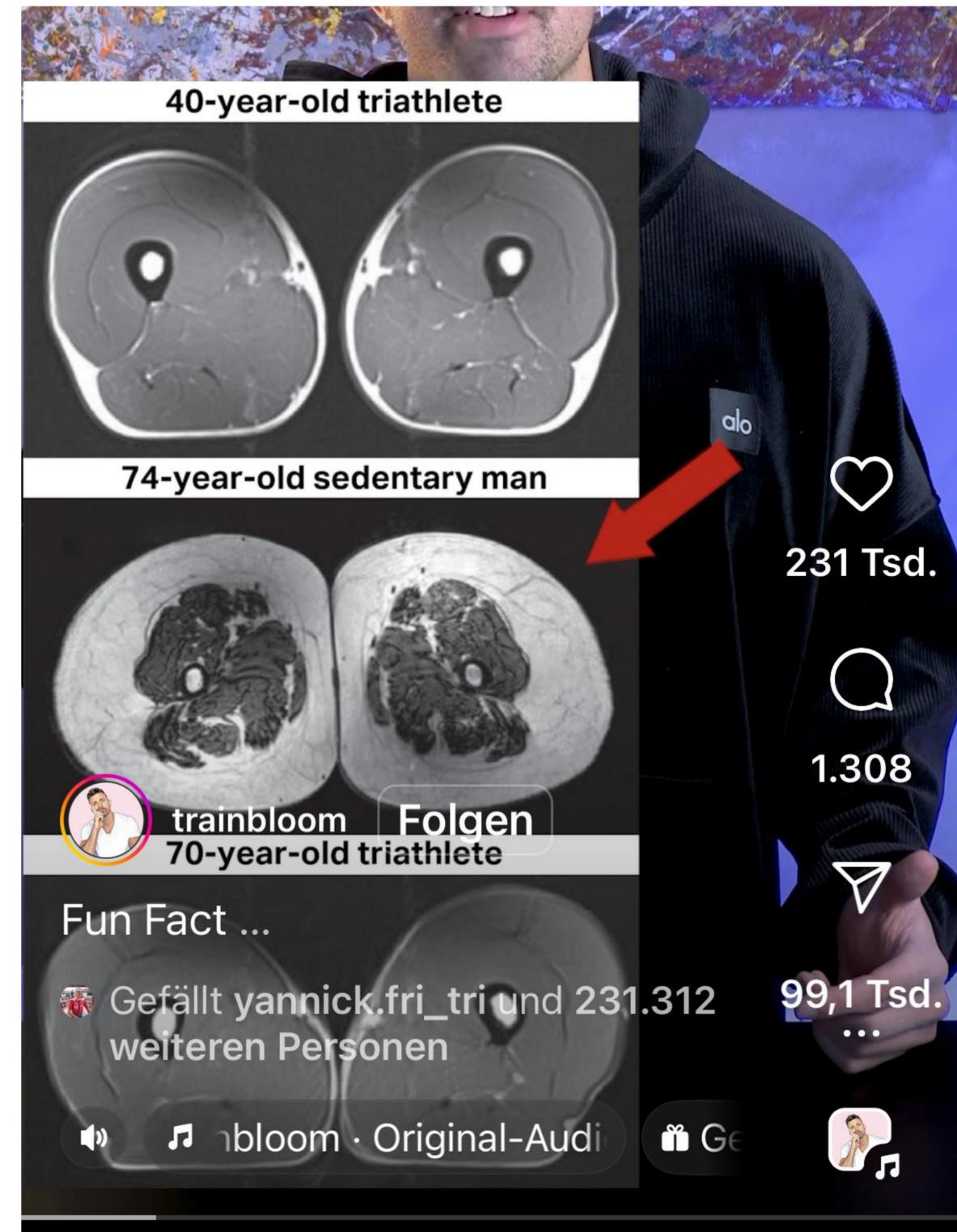
Muskelmasse kann bis ins hohe Alter gehalten werden!

Beispiel älterer Triathlet

Quelle: instagram

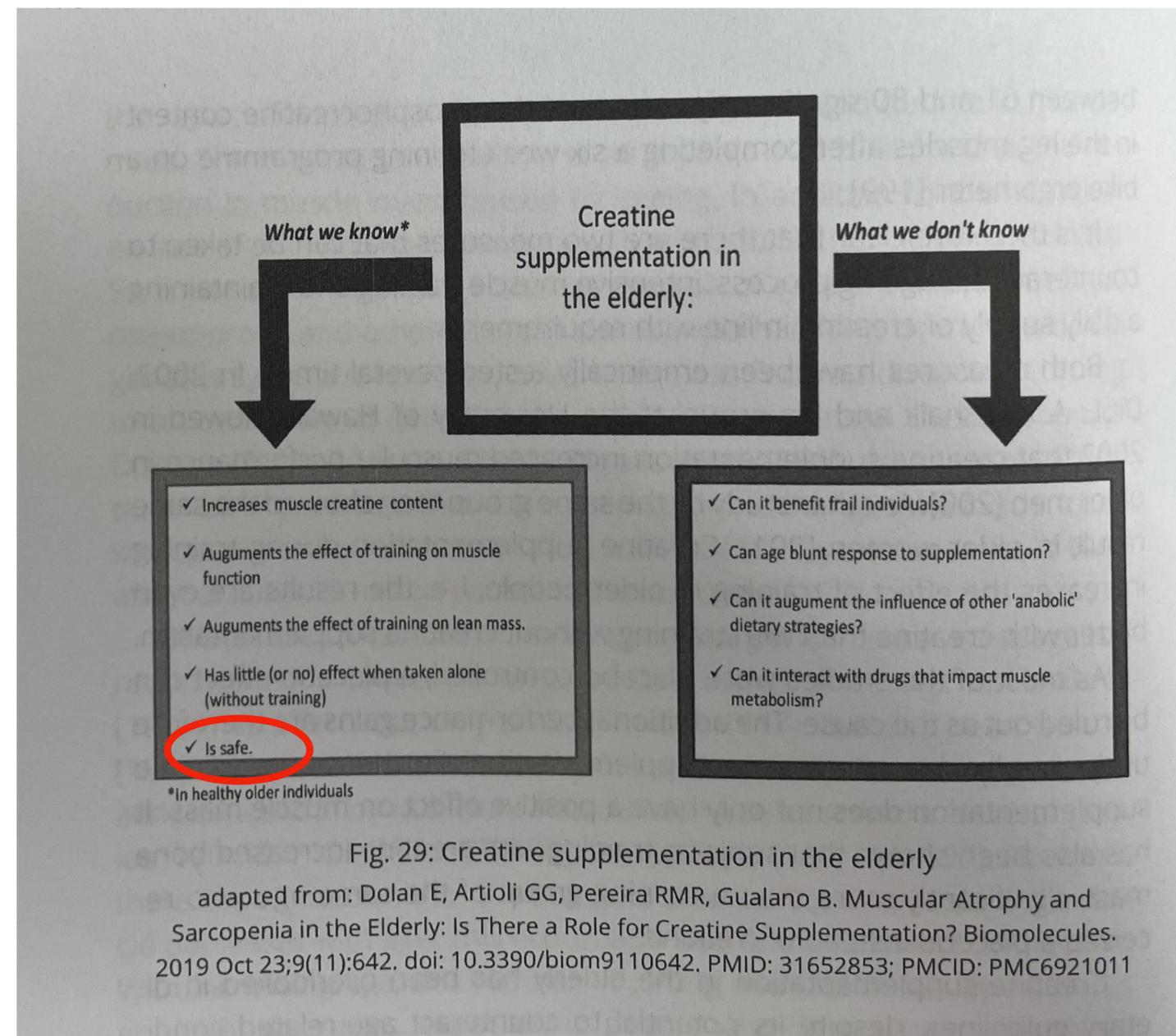
@friegeorg

Original Post @trainbloom



Wie ist es mit Kreatin bei Älteren?

Wirkt positiv, es bleiben aber noch ungeklärte Fragen



Muskelatrophie

- EPA & DHA verbessern die Proteinbiosynthese des Muskels
- EPA & DHA können altersbedingten Muskelabbau nicht nur stoppen sondern sogar umkehren:
 - Gesunde, ältere Personen (65–80 Jahre), 4.000 mg EPA+DHA über 6 Monate
 - Zuwachs an Oberschenkelmuskulatur (3,6 %), Handgriffstärke (2.3 kg) und 1-RM Muskelstärke (4,0 %) im Vergleich zu Placebo (4.000 mg Maisöl / Tag)
- Muskelatrophie durch Immobilisierung fällt bei jungen, gesunden Personen unter guter Omega-3 Versorgung geringer aus

[Smith et al. 2011](#)

[Smith et al. 2015](#)

[McGlory et al. 2019](#)

Krebs - häufiges Problem bei onkologischen Patienten:

- Fast immer signifikanter Verlust der **Muskelmasse und Muskelfunktion** durch die Erkrankung selbst (sog. konsumierende Erkrankung) und/oder die Therapie!

Wie relevant ist das Problem?

Outcome von sarkopenischen Pat. mit Tumorerkrankungen



Autor	Tumorentität	N	Therapie	Ergebnis
Shachar et al (2017)	Met. Mamma CA	40	Taxane	Prävalenz Sarkopenie: 58%; Höhere Grad 3–4 Tox: (57% vs 18%) längere Krankenhaus-aufenthalte, mehr Dosisreduktionen oder Verzögerungen
Grossberg et al (2016)	Plattenepithelkarzinom HNO	190	Strahlentherapie (RT)	Prävalenz Sarkopenie: 35.3% vor und zusätzlich 30.5% nach RT. Geringeres Gesamtüberleben bei sarkopenischen Pat. vor und nach RT (HR, 2.03)
Fukushima et al (2015)	Urothelial	88	gemischt	Prävalenz Sarkopenie: 60% Medianes Gesamtüberleben 11 Mon. für sarkopenische vs 31 Mon. non-sarkopenische Patienten (P <0.001) Sarkopenie ein unabhängiger Faktor für kürzeres Überleben (HR 3.36, P <0.001)
Martin et al (2013)	GI und Lunge	1,473	gemischt	Hoher Gewichtsverlust, niedriger Muskelindex und niedrige Muskelkraft – Gesamtüberleben 8,4 vs 28,4 Mon (p < 0,001)
Lieffers et al (2012)	Colorektal	234	Nach Colonresektion	Prävalenz Sarkopenie 38.9%; Sarkopenische Patienten häufiger Infektionen (23.7% vs 12.5%; insbesondere bei Pat > 65 Jahren (29.6% vs 8.8%, P= 0.005), LOS länger (15.9±14.2 Tage vs 12.3±9.8 Tage) insbesondere Pat > 65 Jahre (20.2±16.9 Tage vs 13.1±8.3 Tage)
Van Vledder et al (2012)	Colorektal	196	Nach Resektion von Lebermetastasen	Prävalenz Sarkopenie: 19,4% 5 Jahres Krankheitsfreies Überleben: 15 % vs 28,5% Gesamtüberleben 20% vs 49%
Prado et al (2009)	Met Mamma CA	55	Capecitabin	Prävalenz Sarkopenie: 25%; höhere Tox. (50 % vs 20%)

Kachexie/Tumorkachexie und Frailty

Abgrenzung zur Sarkopenie

- **Kachexie** ist der kombinierte Verlust von **Fett, Muskel und Gewicht** in Verbindung mit einer konsumierenden Erkrankung.
- **Frailty („Gebrechlichkeit“)** versucht im erweiterten Sinne den älteren Menschen in seiner Gebrechlichkeit gegenüber äußeren und inneren Einflussfaktoren zu beschreiben. Die Definition berücksichtigt dabei nicht nur die Muskulatur, sondern **alle Organsysteme**, sowie **psychische als auch soziale Faktoren**.

Sarkopenie

BIA-Messung - Einfache, valide, portable und kostengünstige Methode

- **(Mit)Bewertung der Sarkopenie mittels BIA**

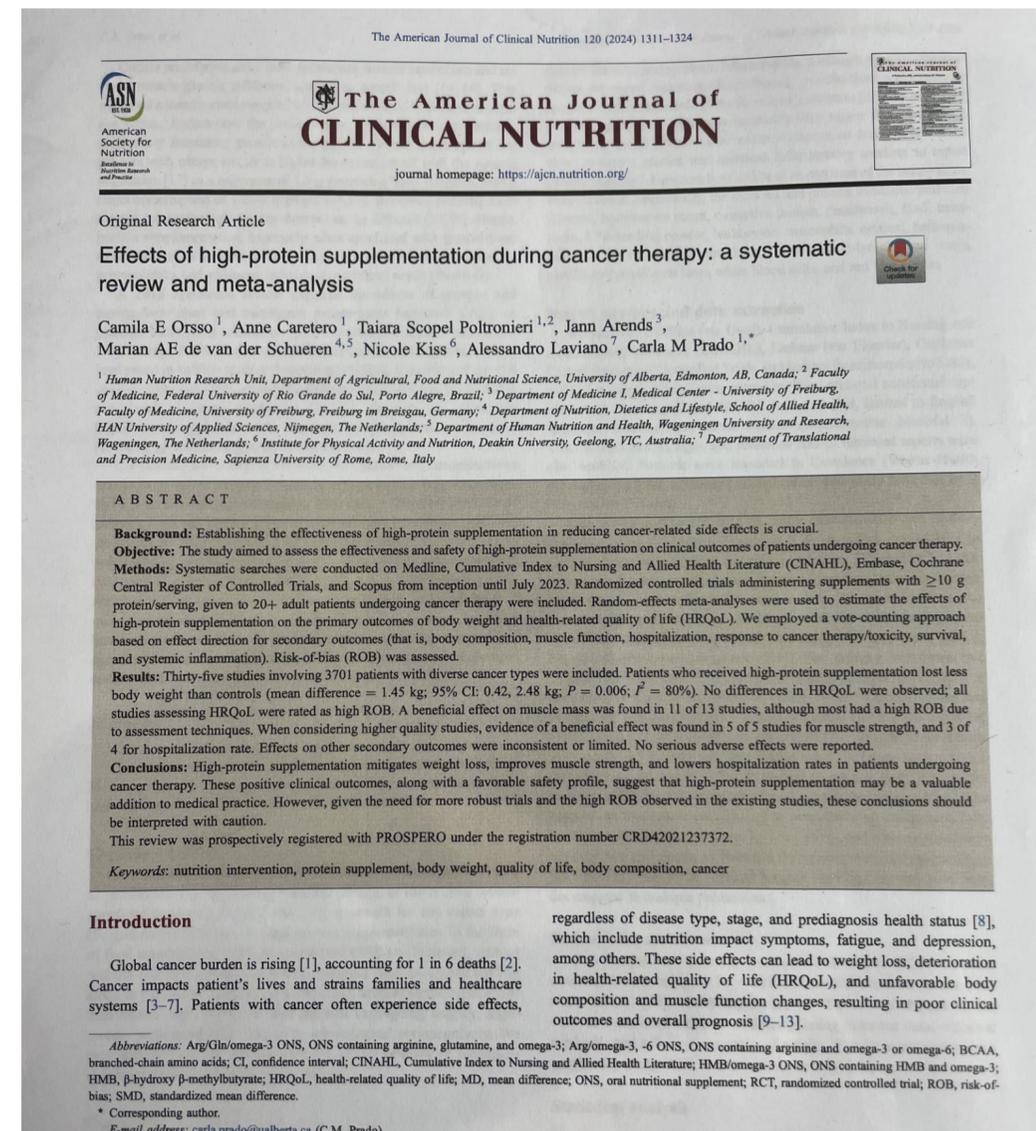
Studie: *Clinical Nutrition* 2019; <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.005>

Ergebnisse:

Bei hospitalisierten Patienten mit Durchschnittsalter 77 plus/minus 7 Jahre betrug die **Prävalenz 24%** nach Definition der „European Working Group on Sarcopenia in Older Persons“ (**EWGSOP2**). Die innerhalb der Studie mithilfe des Vorhersagemodells ermittelte **Prävalenz betrug 26%** **Sensitivität des Modells war 80%** und **Spezifität 91%**. Der **positive prädikative Wert war 73%** und der **negative prädikative Wert 93%**.

Effekte einer Eiweißsubstitution bei Tumormpatienten

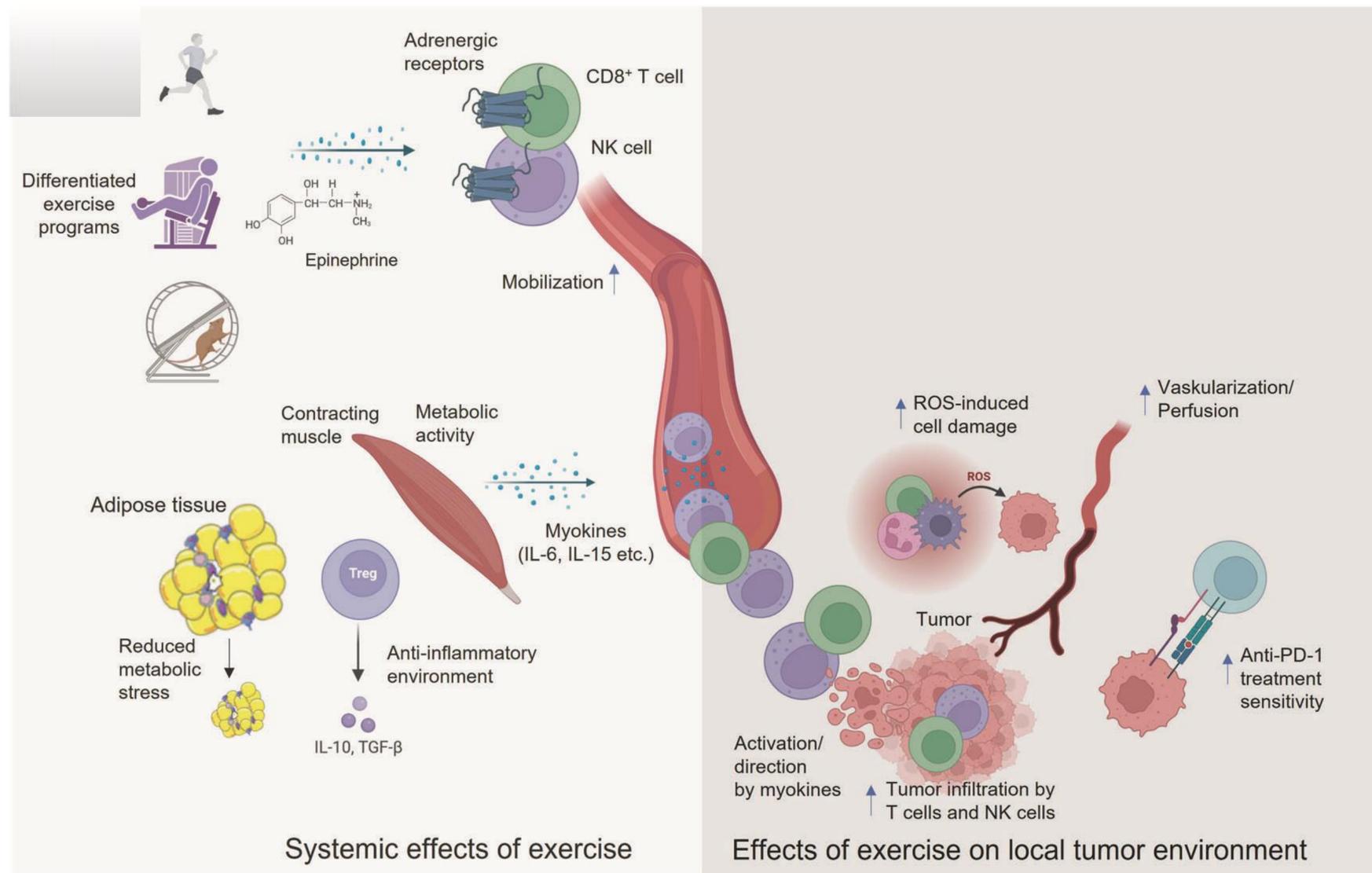
Eine Metanalyse



Conclusion: Eine hohe Proteinsupplementierung verhindert Gewichtsverlust, verbessert die Muskelkraft und reduziert die Hospitalisierungsraten bei Patienten unter einer laufenden Krebstherapie. Das positive klinische Outcome in Verbindung mit einem positiven Sicherheitsprofil, suggeriert das eine hohe Proteinsupplementierung, eine Wertvolle Ergänzung zur „Standard of Care“ Therapie sein kann.

Regelmäßiges Training unterstützt das Immunsystem

Myokine sind hier die Schlüsselproteine, auch in der Tumorbekämpfung



Signal Transduction and Targeted Therapy www.nature.com/sigtrans

RESEARCH HIGHLIGHT **OPEN**

Supporting tumor therapy by exercise: boosting T cell immunity by myokines

Kristina Gebhardt¹ and Karsten Krüger¹
Signal Transduction and Targeted Therapy (2022)7:292

<https://doi.org/10.1038/s41392-022-01116-6>

Kurz, E. et al. Exercise-induced engagement of the IL-15/IL-15Ralpha axis promotes anti-tumor immunity in pancreatic cancer. *Cancer Cell*, 40, 720–737 (2022).

Kreatin und Krebs

Was sagt die Studienlage?

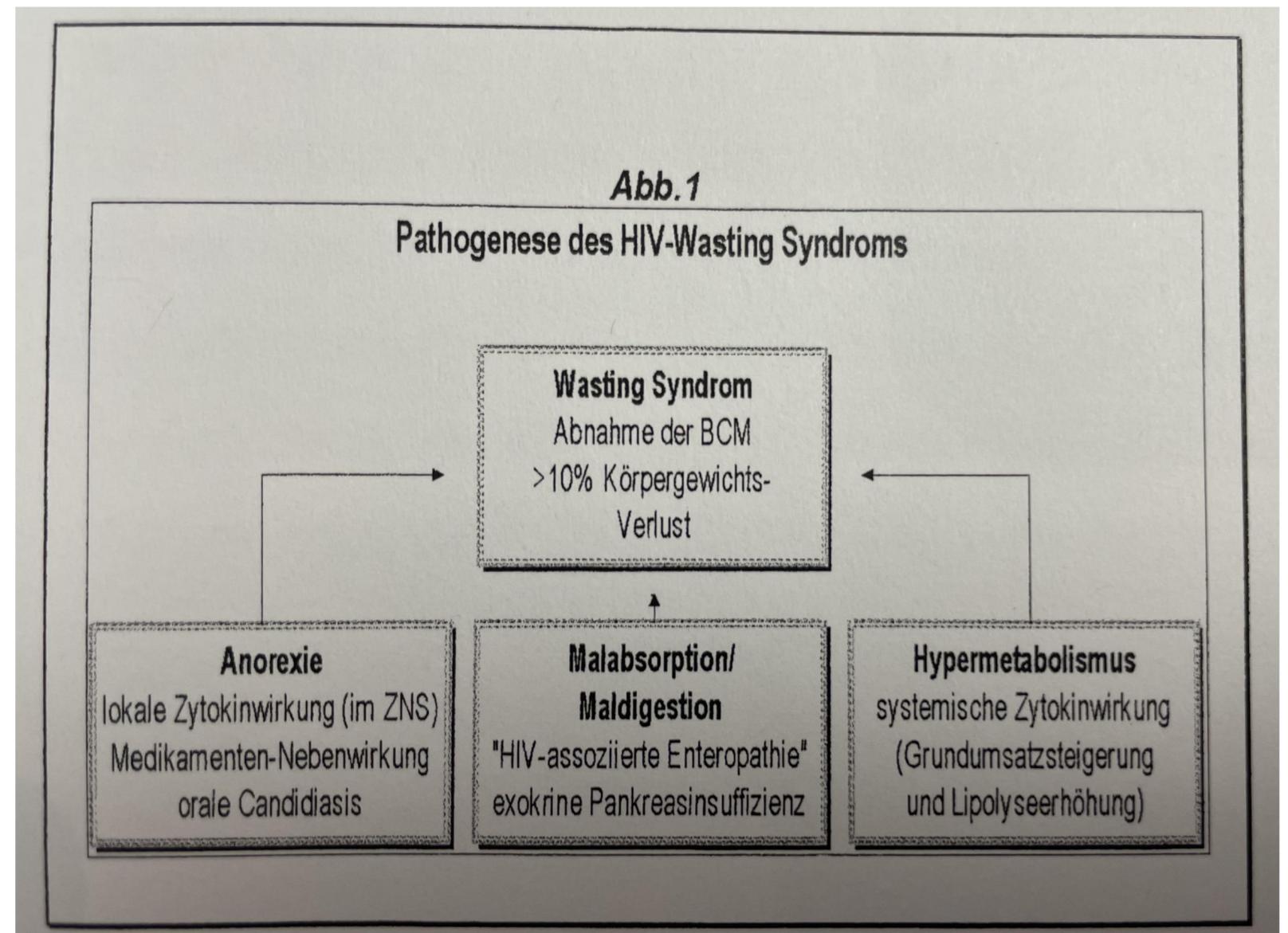
- Die Rolle von Kreatin im Tumorstoffwechsel ist **kontrovers!**
- Es gibt noch viele **offene Fragen...**
- Kreatin besitzt einen **immunmodulierenden Effekt**, indem es die **Proliferation und Aktivierung der anti-Tumor CD8-T-Zellen aktiviert.**
- In **Tierversuchen** konnte durch eine **Kreatin-Supplementierung** das Tumorwachstum von **Haut- und Darmkrebs reduzieren.**
- Gleichzeitig hat man nachgewiesen, **dass Darmkrebszellen Kreatinphosphat aus den umgebenden Zellen selber nutzen.**
- Es konnte auch gezeigt werden, **dass Kreatin die Metastasierung bei bestimmten Brustkrebsarten und beim Pankreaskarzinom fördert.**
- Deshalb sollte **Kreatin bei Karzinomen mit starker Proliferation oder anhaltendem Wachstum unter Therapie nicht substituiert werden.**

HIV - Humanes Immundefizienz Virus

AIDS und das „Wasting-Syndrom“ sehen wir noch selten

Evaluierung der Ernährungs- und Stoffwechselsituation
bei HIV-Infektion und AIDS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Justus-Liebig-Universität Giessen



HIV heute - eine gut behandelbar Erkrankung

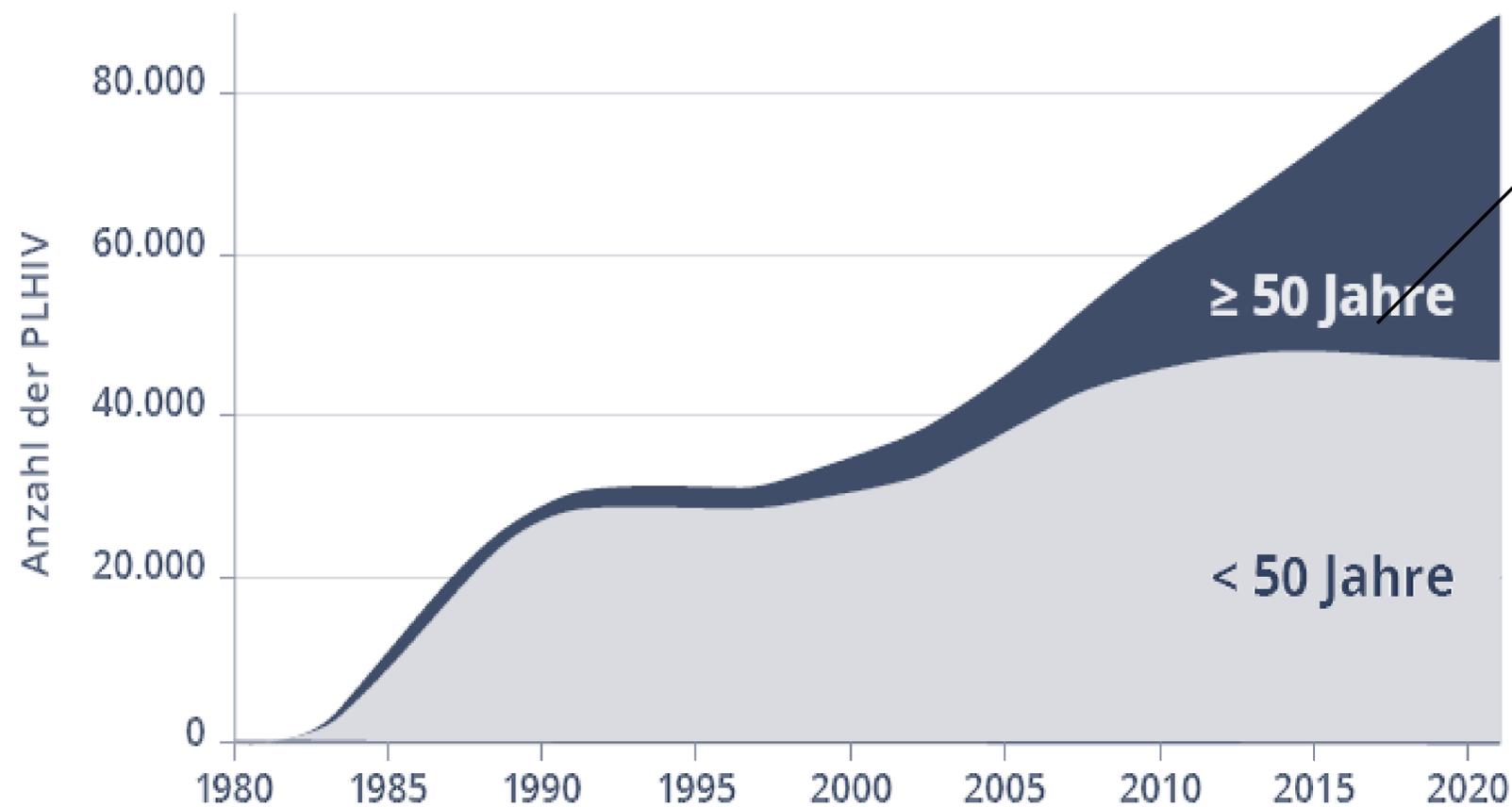
Die andere Probleme mit sich bringt...

- Eine praktisch normale Lebenserwartung führt zu
 - Sarkopener Adipositas
 - Altersbedingte Sarkopenie
 - Metabolischen Erkrankungen (Diabetes mellitus Typ 2)
 - Fettleber
 - Krebs (Tumorkachexie)

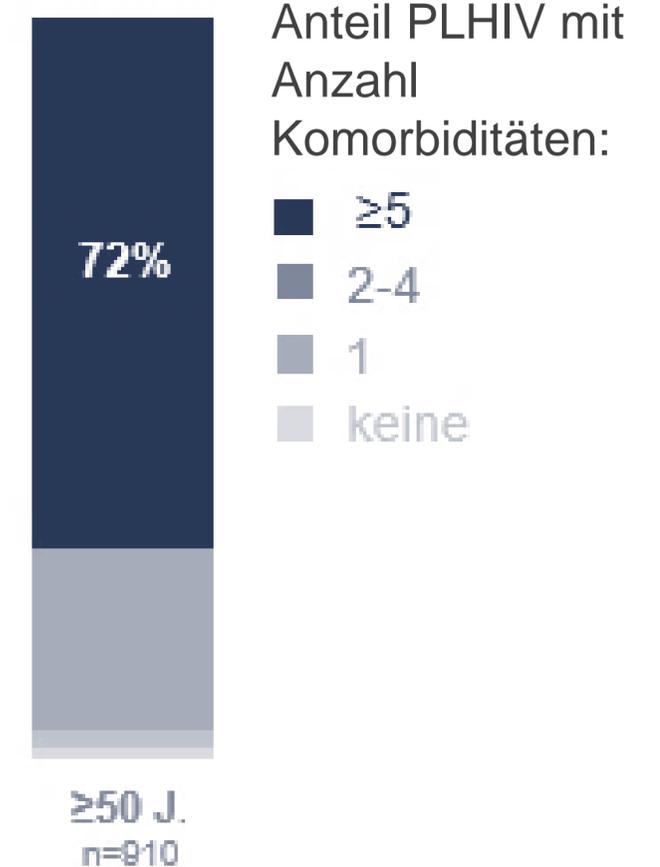
Bei der Wahl der ART sollten Risikofaktoren für ältere PLHIV berücksichtigt werden

Jeder zweite PLHIV in Deutschland ist bereits jetzt älter als 50 Jahre, Tendenz steigend¹

Hoher Anteil an Komorbiditäten bei den > 50 Jährigen²



49,3% ≥ 50 Jahre
50,7% < 50 Jahre



Evidenz für die Vorteile von DTG/3TC

RUMBA: Vorteil bei fünf metabolischen Parametern für DTG/3TC vs B/F/TAF

Prospektive, randomisierte, kontrollierte, unverblindete Studie im Switch*, Ergebnisse nach 48 Wochen



✓ Hohe virologische Wirksamkeit in beiden Armen

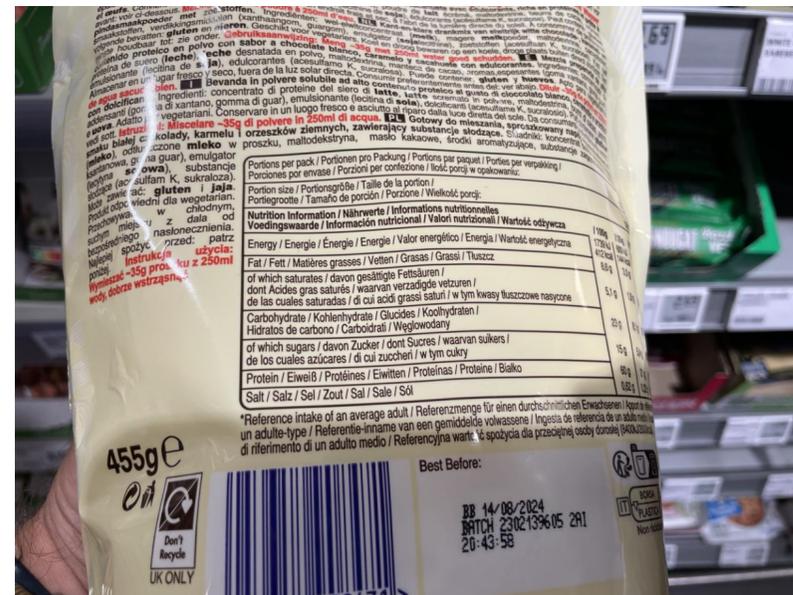
✓ Vergleichbare Änderung aller anderen betrachteten Stoffwechsel-Parameter

*<50 HIV-RNA Kopien/ml, davon ≥ 3 Monate auf einer InSTI basierten dreifach ART

Hauptsache Proteine!?

Wenn die Qualität und die Menge stimmt, ja!

- Fotos: Georg Frieese



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Medizinische Informations- und Aufklärungsvideos für Jedermann



<https://youtu.be/KDB4-ROISUw>

