

Mit sicherem Schritt in eine sturzfremde Zukunft



“Sicher stehen, sicher gehen”

Bern, 20.03.2014

Prof. Dr. med. Reto W. Kressig
RetoW.Kressig@fps-basel.ch

Chefarzt u. Extraordinarius f. Geriatrie

felixplatterspital

Universitäres Zentrum für Altersmedizin

Mobilitätsprobleme im Alter: häufig !

**Jeder 3. Senior über 65J. stürzt
mindestens einmal pro Jahr!**

Alter: politische Definition



Eidgenössische Politik:

- Frauen 64 J.
- Männer 65 J.



Alter: Volksdefinition

Im „wirklichen“ Leben: ab 69 Jahren

NZZ Online

Dienstag, 06. November 2007, 07:59:00 Uhr, NZZ Online

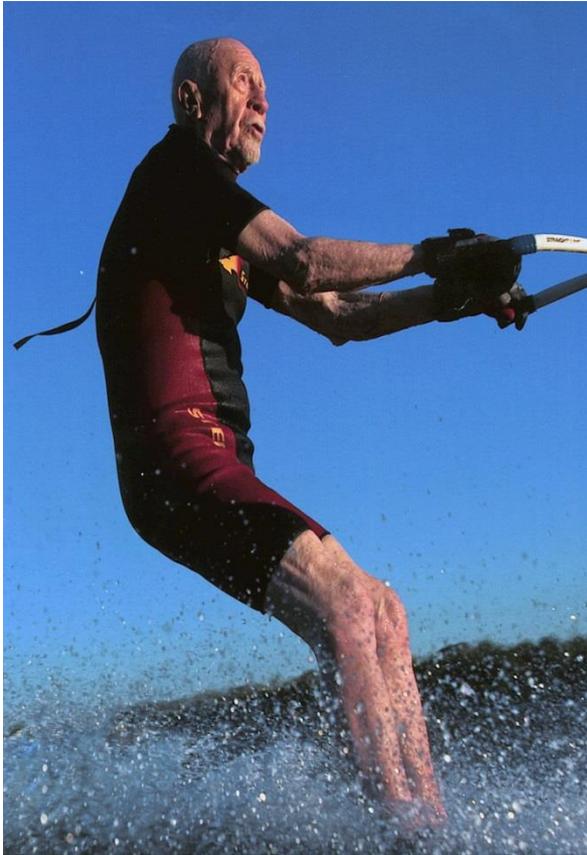
Nachrichten > Schweiz > Aktuell

Aus Schweizer Sicht beginnt das Alter mit 69 Jahren

Ergebnis einer Studie über die Wahrnehmung des Alters

Aus Sicht der Schweizerinnen und Schweizer beginnt das Erwachsenenalter mit 20 Jahren und der letzte Lebensabschnitt mit 69 Jahren, wie Forscher der Universitäten Lausanne und Genf herausfanden.

Alter: medizinische Sicht



Frank Shearer, (100 J.) Washington State, USA



A.F., 70 J. Geneva, Switzerland

Biologisches versus chronologisches Alter

„Frailty“ Konzept

Frailty Definition

(“Fragilität”, “Vulnerabilität”)

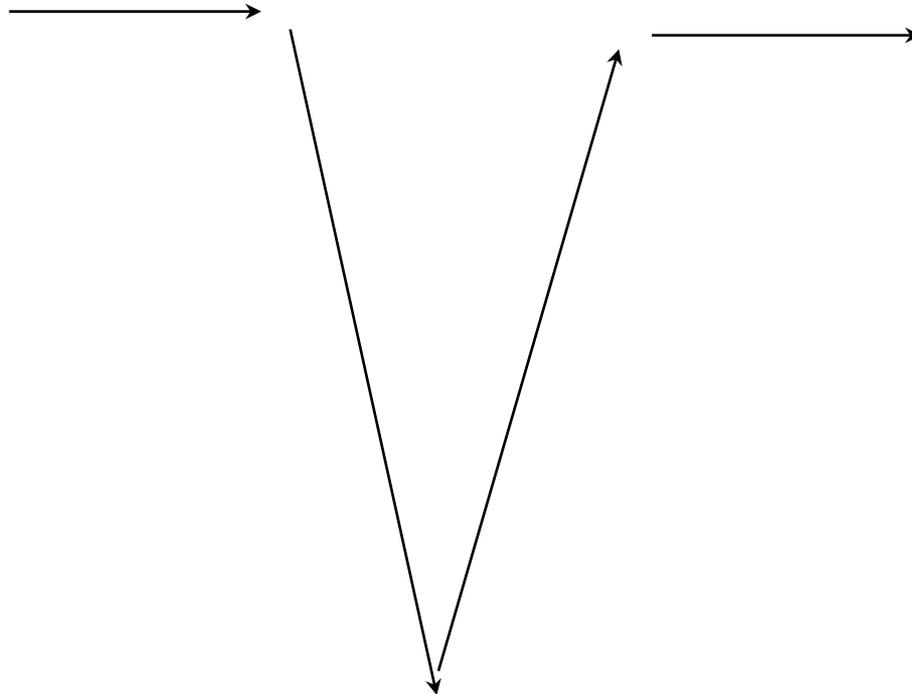
“Ein Stadium von körperlicher Verletzlichkeit,
verursacht durch reduzierte funktionelle
Reserven mit verminderter Stressresistenz ...”

Fried L et al In: Hazzard W New York 1998:1387-1402

Bsp: fitter Senior mit Pneumonie:

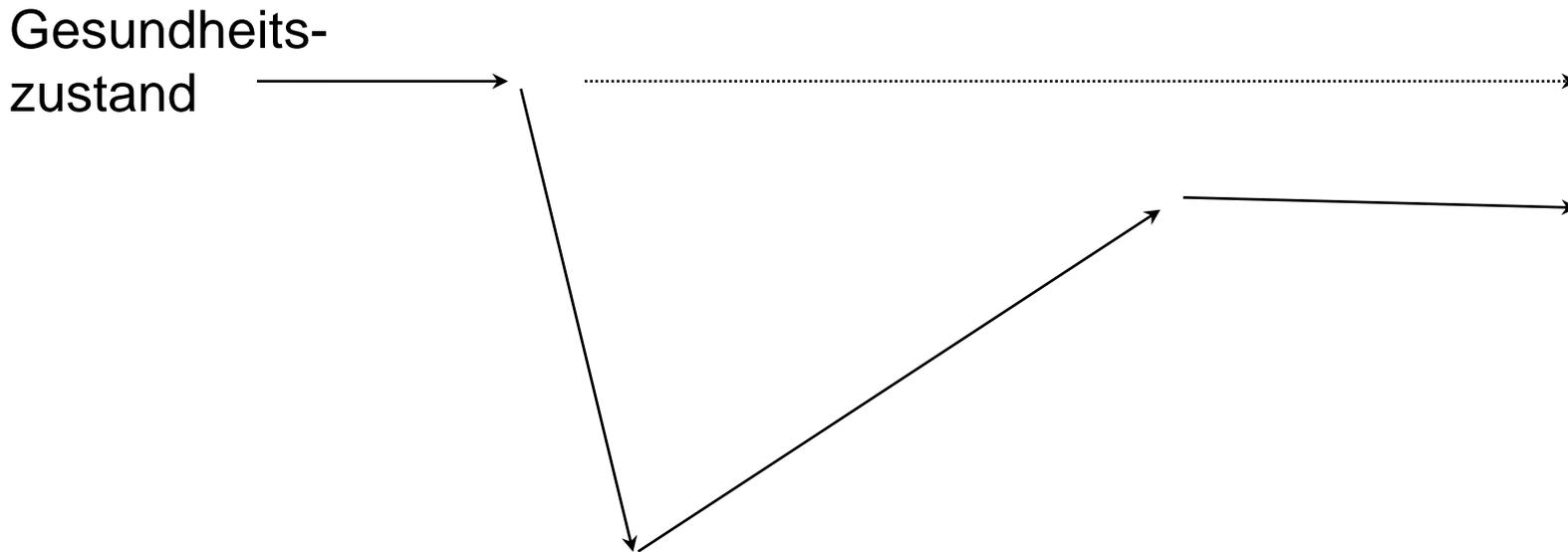
**Erholung zu
100%!**

Gesundheits-
zustand



Bsp: "fragiler" Senior mit Pneumonie:

Langsame und inkomplette Erholung





Alter und Frailty

≥ 80 Jahre: möglicher
kontribuierender Faktor

Table 1. Speechley and Tinetti's classification system (1991) (7)

<u>Vigorous Attributes</u>	<u>Frail Attributes</u>
Less than 80 years of age	Greater than 80 years of age
Intact Cognition	Impaired Gait/Balance
Intact Near Vision	No history of Walking for Exercise
Frequent Physical Activity other than walking	Use of Sedatives
	Poor Near Vision
	Lower extremity disability

Speechley M, Tinetti M: Falls and injuries in frail and vigorous community elderly persons.
J Am Geriatr Soc 1991; 39(1):46-52

« Frailty » Klassifikation nach Fried

Table 2. Criteria Used to Define Frailty* based upon Fried et al. 2001 (8)

Weight loss : "In the last year, have you lost more than 10 pounds unintentionally (i.e., not due to dieting or exercise) ?" *If yes, then frail for weight loss criterion.*

Exhaustion : Following two statements of the CES-D Depression Scale are read (a) I felt that everything I did was an effort; (b) I could not get going. The question is asked "How often in the last week did you feel this way?" 0 = rarely or none of the time (<1 day), 1 = some or a little of the time (1-2 days), 2 = a moderate amount of the time (3-4 days), or 3 = most of the time. *Subjects answering "2" or "3" to either of these questions are categorized as frail by the exhaustion criterion.*

Physical Activity : Based on the short version of the Minnesota Leisure Time Activity questionnaire, asking about walking, chores (moderately strenuous), mowing the lawn, raking, gardening, hiking, jogging, biking, exercise cycling, dancing, aerobics, bowling, golf, singles tennis, doubles tennis, racquetball, calisthenics, swimming. Kcals per week expended are calculated using standardized algorithm. This variable is stratified by gender.

Men: Those with Kcals of physical activity per week <383 are frail.

Women: Those with Kcals per week <270 are frail.

Walk Time, stratified by gender and height (gender-specific cutoff a medium height) :

Men *Cutoff for Time to Walk 15 feet criterion for frailty*

Height ≤ 173 cm ≥ 7 seconds

Height > 173 cm ≥ 6 seconds

Women

Height ≤ 159 cm ≥ 7 seconds

Height > 159 cm ≥ 6 seconds

Grip Strength, stratified b gender and body mass index (BMI) quartiles:

Men *Cutoff for grip strength (Kg) criterion for frailty*

BMI ≤ 24 ≤ 29

BMI 24.1-26 ≤ 30

BMI 26.1-28 ≤ 30

BMI > 28 ≤ 32

Women

BMI ≤ 23 ≤ 17

BMI 23.1-26 ≤ 17.3

BMI 26.1-29 ≤ 18

BMI > 29 ≤ 21

* Frail (3 or more criteria present); intermediate (1 or 2 criteria present); Not frail (0 criteria present).

5 Frailty « Kriterien » :

- Gewichtsverlust
- Empfundene Erschöpfung
- Körperliche Aktivität
- Ganggeschwindigkeit
- Handschlusskraft (grip)

Definition von 3 Stadien

Anzahl Frailty Kriterien:

≥ 3 : Frail

1-2 : Intermediate

0 : not frail (fit)

Fried LP et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Reserach Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001;56:M146-56.

Körperlich aktive u. inaktive Senioren in Europa

Table 5
Percentage of sedentary and active elderly, by country

	Sedentary	≥ 3.5 h/week
Average EU	(40.9%)	(49.7%)
↑ average	Portugal (74.3%) Belgium (56.3%) Greece (49.1%) Italy (49.1%) Germany (43.2%) Spain (41.7%)	Sweden (89.6%) Finland (85.8%) Ireland (75.4%) Netherlands (74.3%) Austria (72.8%) Luxembourg (64.8%) UK (62.1%) Denmark (60.2%) Spain (56.6%) Germany (54.7%)
↓ average	Denmark (38.4%) UK (37.2%) Luxembourg (27.3%) Austria (26.0%) Netherlands (24.8%) Ireland (22.9%) Finland (11.7%) Sweden (8.9%)	Greece (48.6%) Italy (45.3%) Belgium (43.7%) Portugal (25.1%)

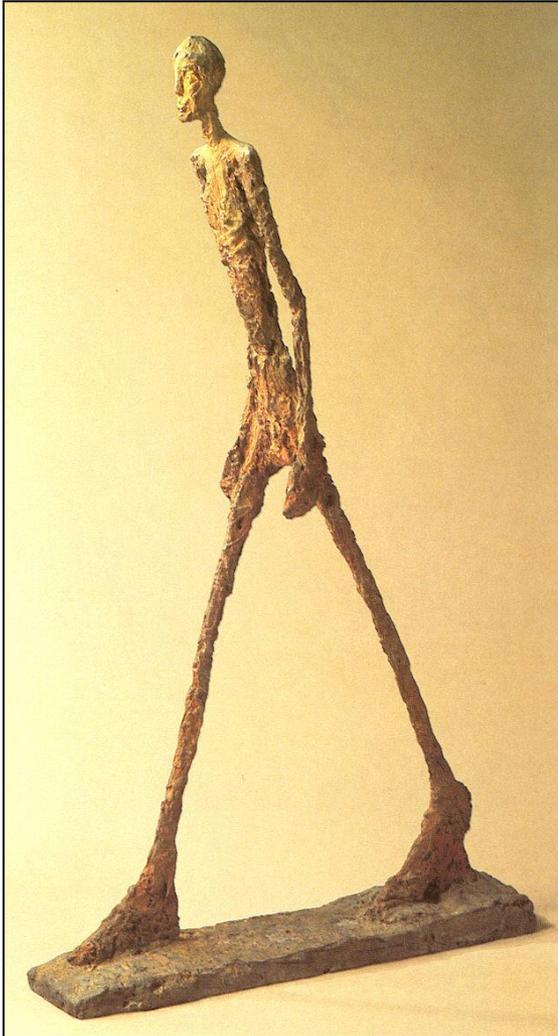
n = 1914 Europäer ≥ 65 Jahre
(Befragung in Interview)

Körperliche Aktivitäten:
Gehen, Gartenarbeit, Velofahren,
Schwimmen, Fitness, Tanz

Alfonso C et al. Physical activity in European seniors: Attitudes, beliefs and levels.
Journal of Nutrition Health & Aging 2001; 5(4):226-229.

Inaktivität in drei Städten: Vergleich

	London	Hamburg	Solothurn
N	1090	804	748
Age	74.7	71.5	74.5
Körperl. Akt. 5 x/Woche Moderate körperl. Aktivität	9.3%	19.9%	11.6%
Raucher	11.2%	13.1%	13.3%



Gangsicherheit & körperliche Mobilität

**Eine wichtige Voraussetzung für
die Unabhängigkeit im Alter!**

Stürze

=

**Zeichen von
«Frailty»**

Stürze: die häufigsten Risikofaktoren

Risikofaktor	Relatives Risiko
Muskelschwäche	4.4
Gangstörung	2.9
Gleichgewichtsstörung	2.9
Benützung einer Gehhilfe (Stock etc.)	2.6
Sehstörung	2.5
Depression	2.2

American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. JAGS 2001;49:664-672.

Muskelschwäche: Mühe, von Stuhl aufzustehen



Timed Up & Go Test



Podsiadlo D, Richardson S. The timed « Up & Go »: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39:142-148

< 20 sec für Alltag ausreichende Mobilität
< 13.5 sec cut-off für Stürze (10 – 15 sec: Risiko↑)



Aufstehen



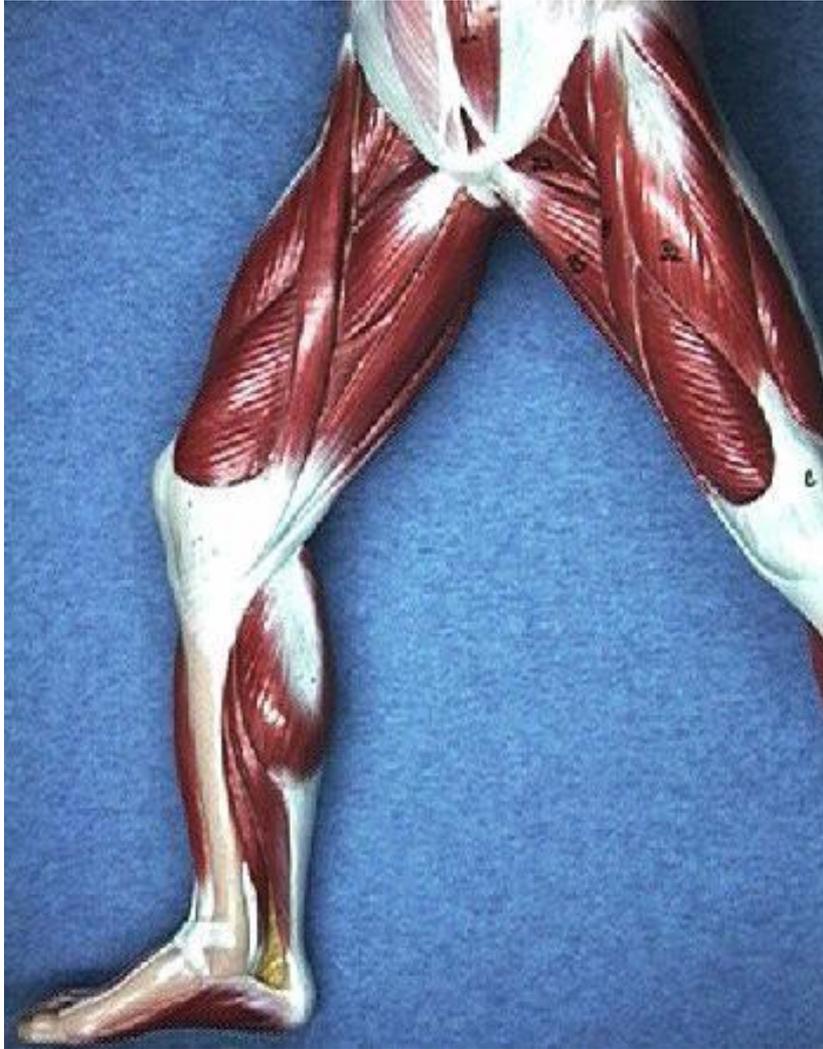
Gehen



Drehung

Podsiadlo D, Richardson S. J Am Geriatr Soc 1991; 39:142-148

Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Phys Ther 2000; 80: 896-903.

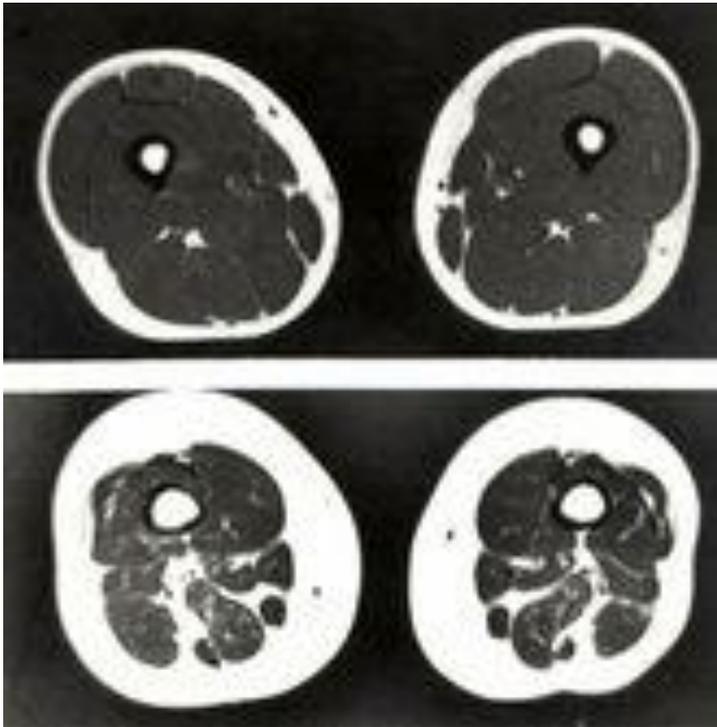


**Genügend
Muskelkraft**

=

**Gute Mobilität
im Alter**

Alters-assoziierter Muskelschwund



Zwischen Lebensalter von 30 u. 80 Jahren:

**Abnahme der Muskelgesamtmasse
um über 30%!**

**Die schnellen Muskel-Fasern
besonders betroffen!**

Sarkopenie

Kressig R, Proust J. Körperliche Aktivität und Alterungsprozess. Schweiz Med Wochenschr 1998;128:1181-6.

Roubenoff R. Physical activity, inflammation, and muscle loss. Nutr Rev 2007;S208-12.

Kirkendall DT et al. The effects of aging and training on skeletal muscle. Am J Sport Med 1998;

Verminderte Muskelmasse auch bei Uebergewicht ...



„sarcopenic obese“

Mangelernährung

(meist assoziiert mit Sarkopenie!)

Definition

- Appetit- u. **Gewichtsverlust**
- Eiweissmangel
- Spezifische Nährstoffdefizite

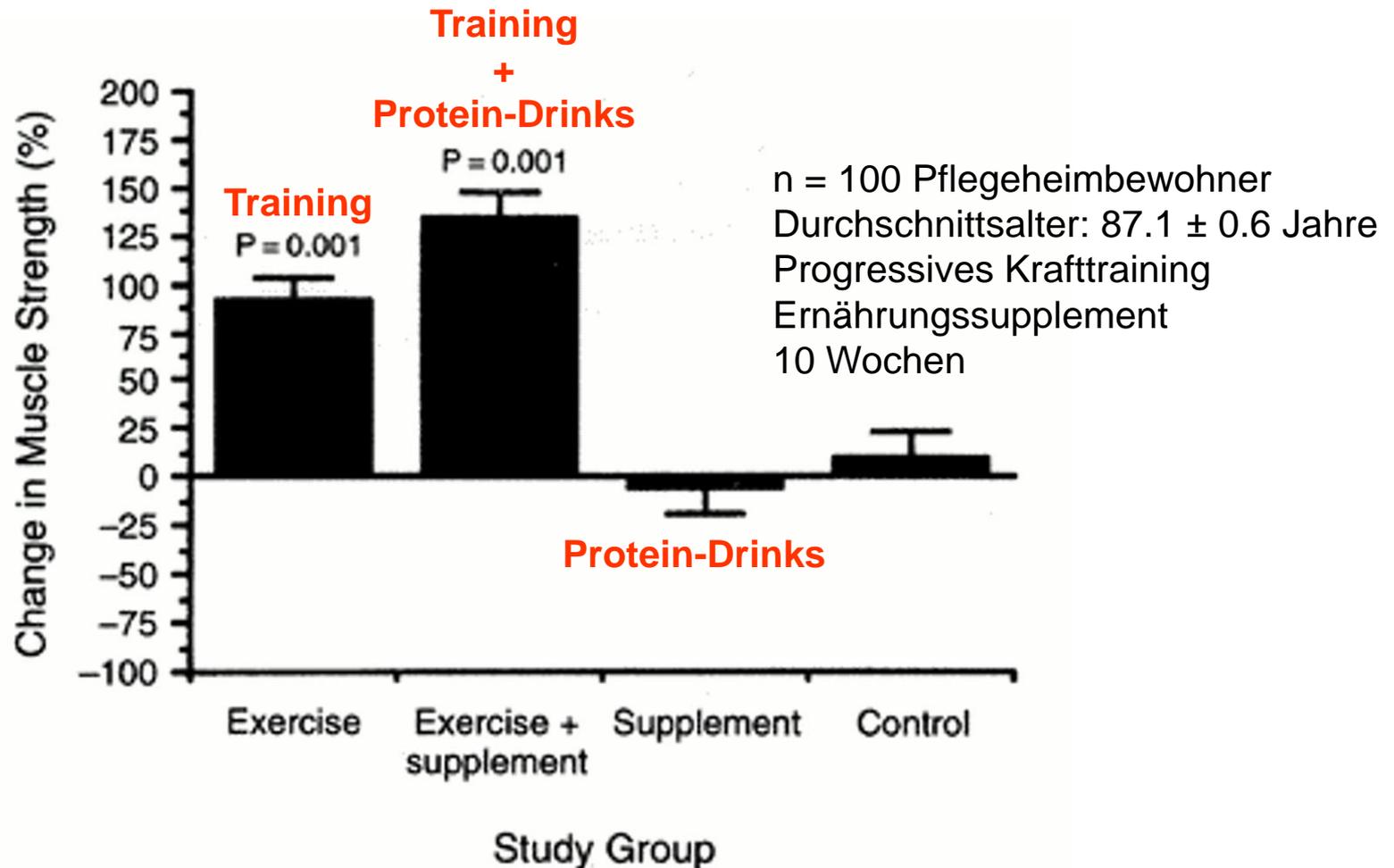


Kraftzunahme in Pflegeheimbewohnern mit Krafttraining und Ernährungssupplementen



Fiatarone MA et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N Engl J Med 1994;1769-75.

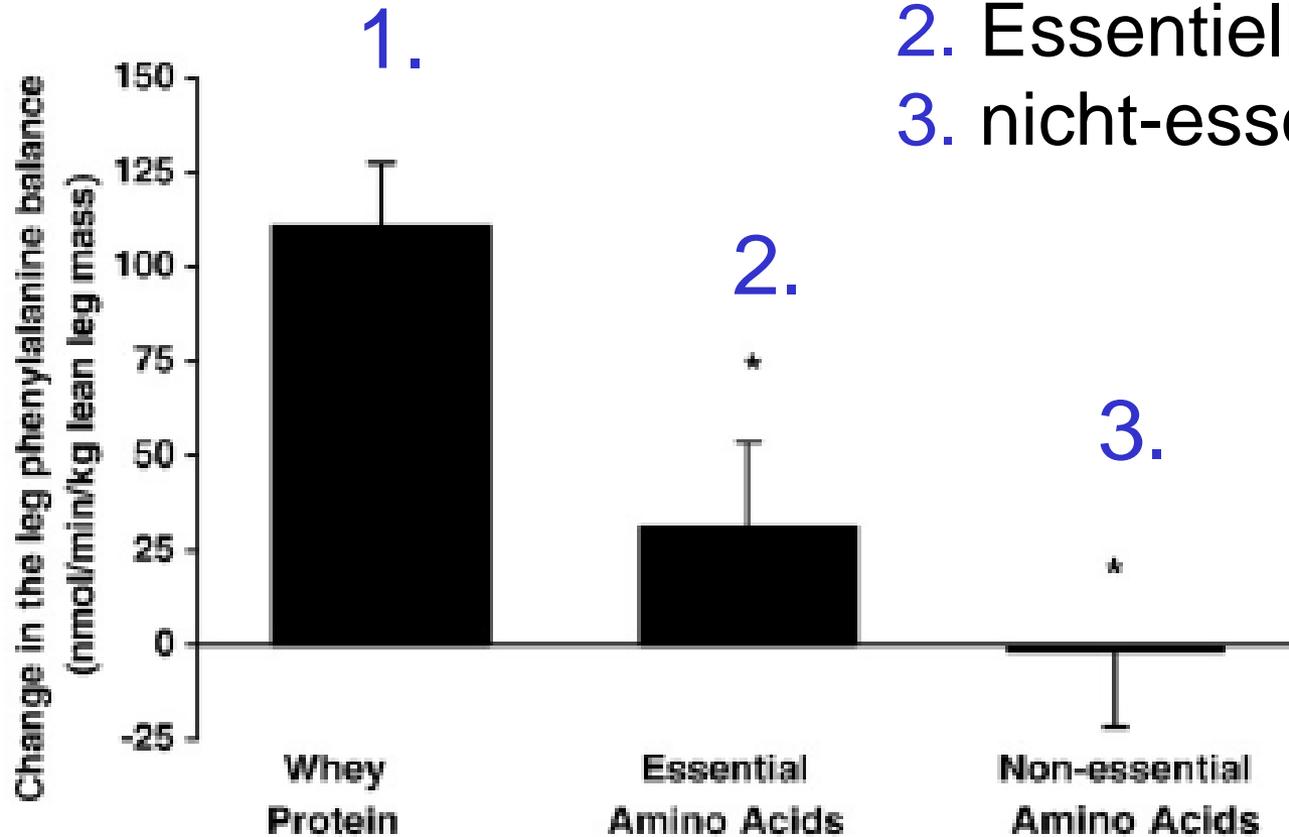
Kraftzunahme in Pflegeheimbewohnern mit Krafttraining und Ernährungssupplementen



Fiatarone MA et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N Engl J Med 1994;1769-75.

Proteinanreicherung im Muskel nach:

1. Molke
2. Essentielle AS (Molke)
3. nicht-essentielle AS





Hoher Leucingehalt:

Molkenproteine:

Verstärkter positiver Effekt auf Muskelmasse u. Muskelkraft
in Kombination mit Krafttraining!

(kurz vor oder nach Training)



Grüntee-Kiwi Molke



Hayes A, Cribb PJ. Effect of whey protein isolate on strength, body composition and muscle hypertrophy during resistance training. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2008;11:40-4

Lean body mass is maintained by β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) during 10 days of bed rest in elderly women

Nicolaas E Deutz, Nicholas P Hays, Suzette L Pereira*, Jeffery S Oliver*, Neile K Edens*, Chris M Evans, Robert R Wolfe

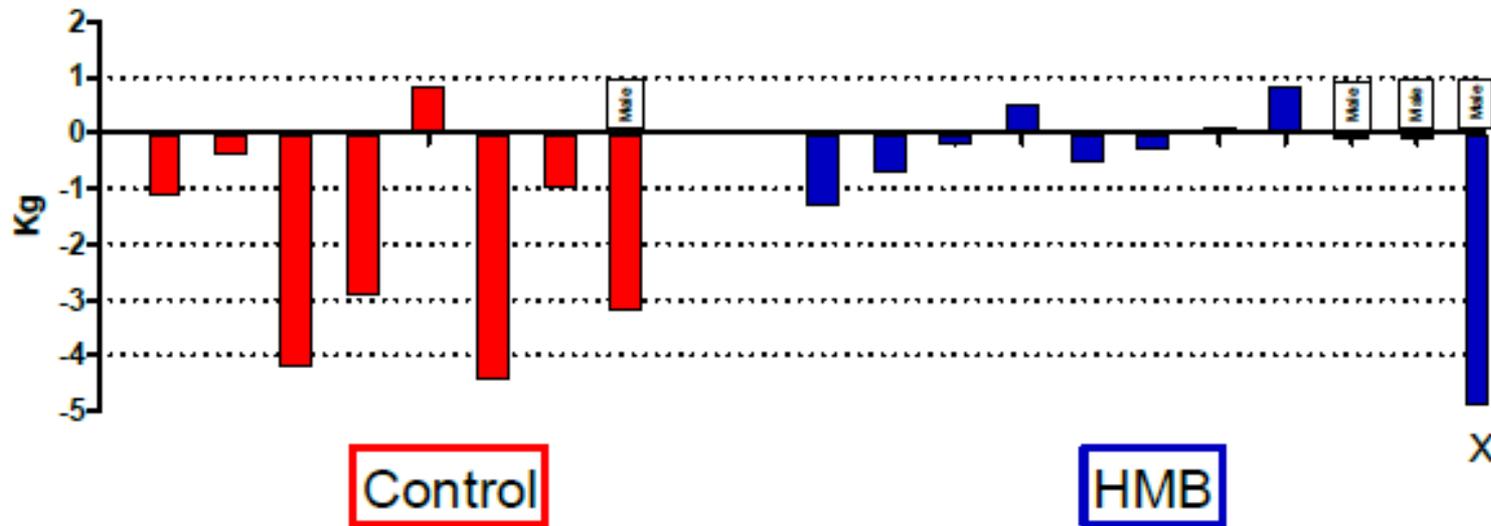
Center for Translational Research in Aging & Longevity. Donald W. Reynolds Institute on Aging, University of Arkansas for Medical Sciences, Little Rock, USA and *Abbott Nutrition, Columbus, Ohio, USA

Sample: 15 healthy older women

RESULTS

ESPEN Sept. 2011

Change in Total Lean Mass over Bed Rest



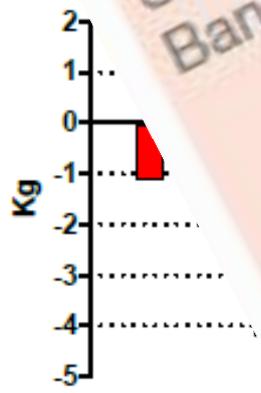
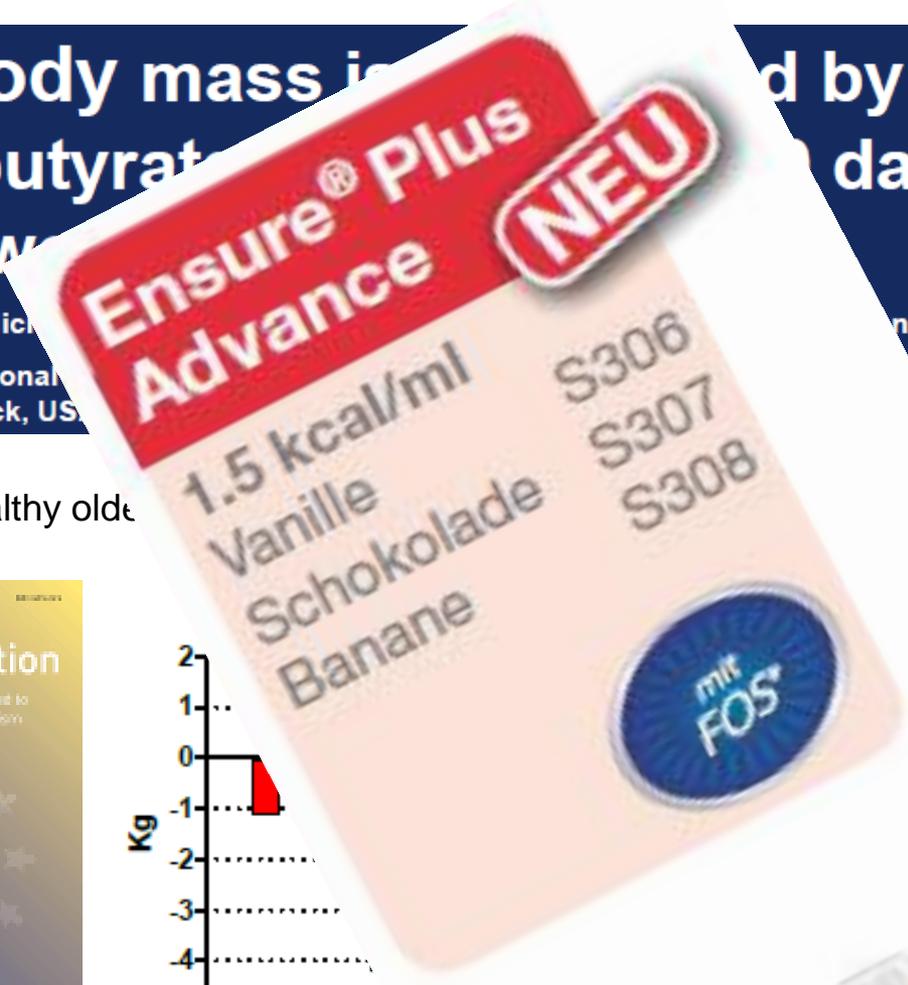
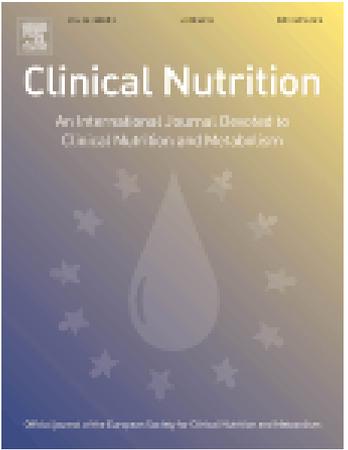
With the exception of one subject (X) in the HMB group, HMB group lost an average of 0.17 ± 0.19 kg Total Lean mass versus Controls (-2.05 ± 0.66 kg). Compliance in HMB group was verified by urinary HMB analysis (8). Due to the small number and unequal distribution of males in study, Total Lean mass data represented will be from Females.

Lean body mass is maintained by β -hydroxy- β -methylbutyrate during 10 days of bed rest in elderly women

Nicolaas E Deutz, Nicolaas E Deutz, Nicolaas E Deutz
 Center for Translational Research in Health and Disease
 Sciences, Little Rock, US

Deutz NE, Evans CM, Wolfe RR
 Center for Translational Research in Health and Disease
 on Aging, University of Arkansas for Medical Sciences

Sample: 15 healthy older women

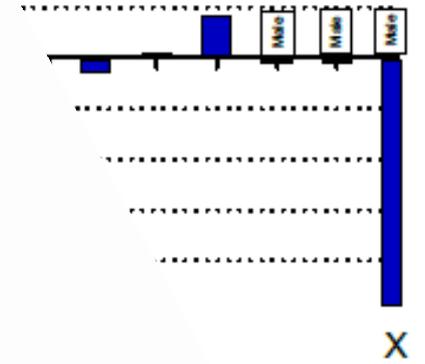


With the exception of one subject, lean mass was maintained in the Ensure group versus Controls (-2.05 ± 0.10 kg) during 10 days of bed rest. Due to the small number and unequal distribution of subjects, the difference between groups will not be statistically significant.



RESULTS

Bed Rest



Lean mass was maintained in the Ensure group versus Controls (-2.05 ± 0.10 kg) during 10 days of bed rest. Due to the small number and unequal distribution of subjects, the difference between groups will not be statistically significant. Urinary HMB analysis (8). Due to the small number of subjects, the difference between groups will not be statistically significant. The subjects represented will be from Females.

Die Rolle von Proteinen beim Muskelaufbau im Alter



Protein Synthese und Muskelmasse

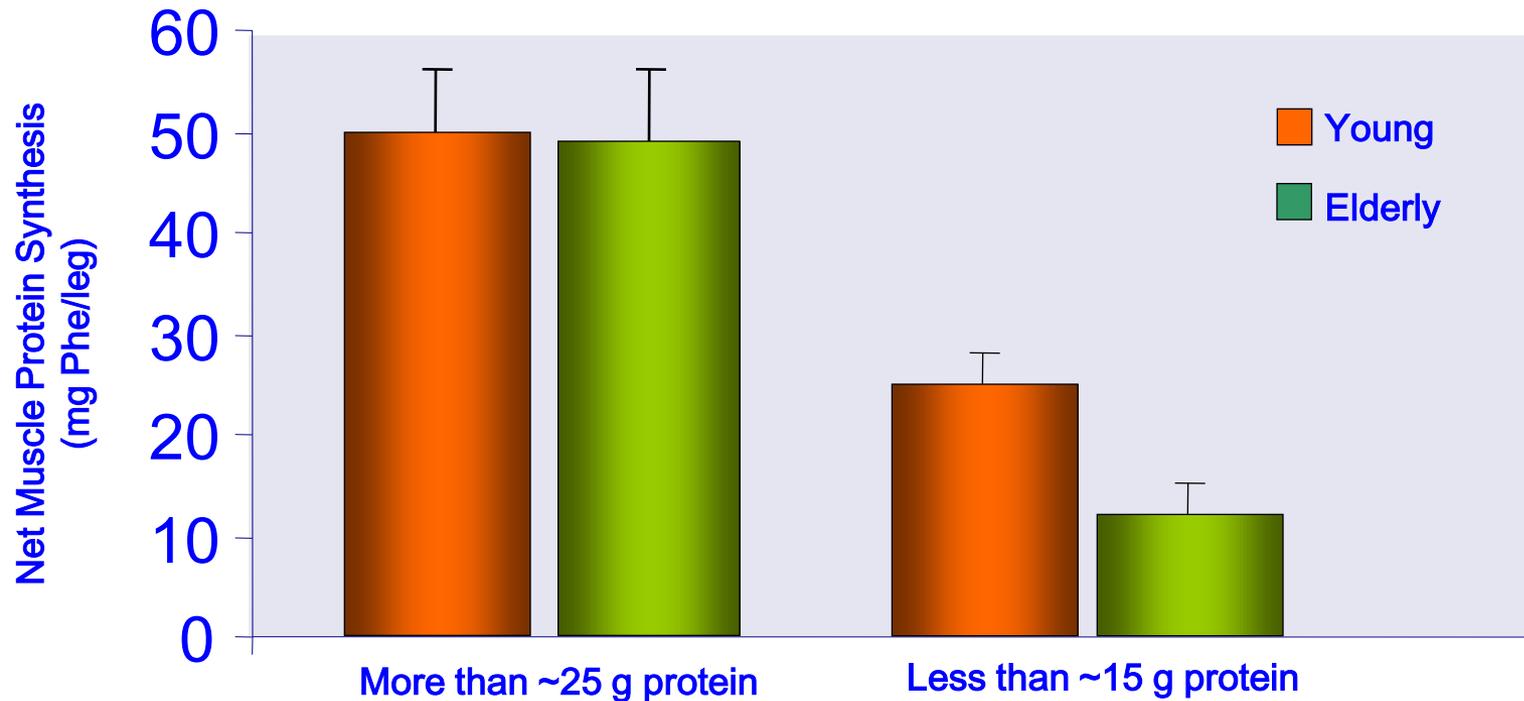
Proteingabe stimuliert die Muskelproteinsynthese im Alter

Erhöhter täglicher Proteinkonsum (1.2g/kg/Tag)

- stimuliert den Muskelaufbau
- verhindert altersassoziierten Muskelverlust

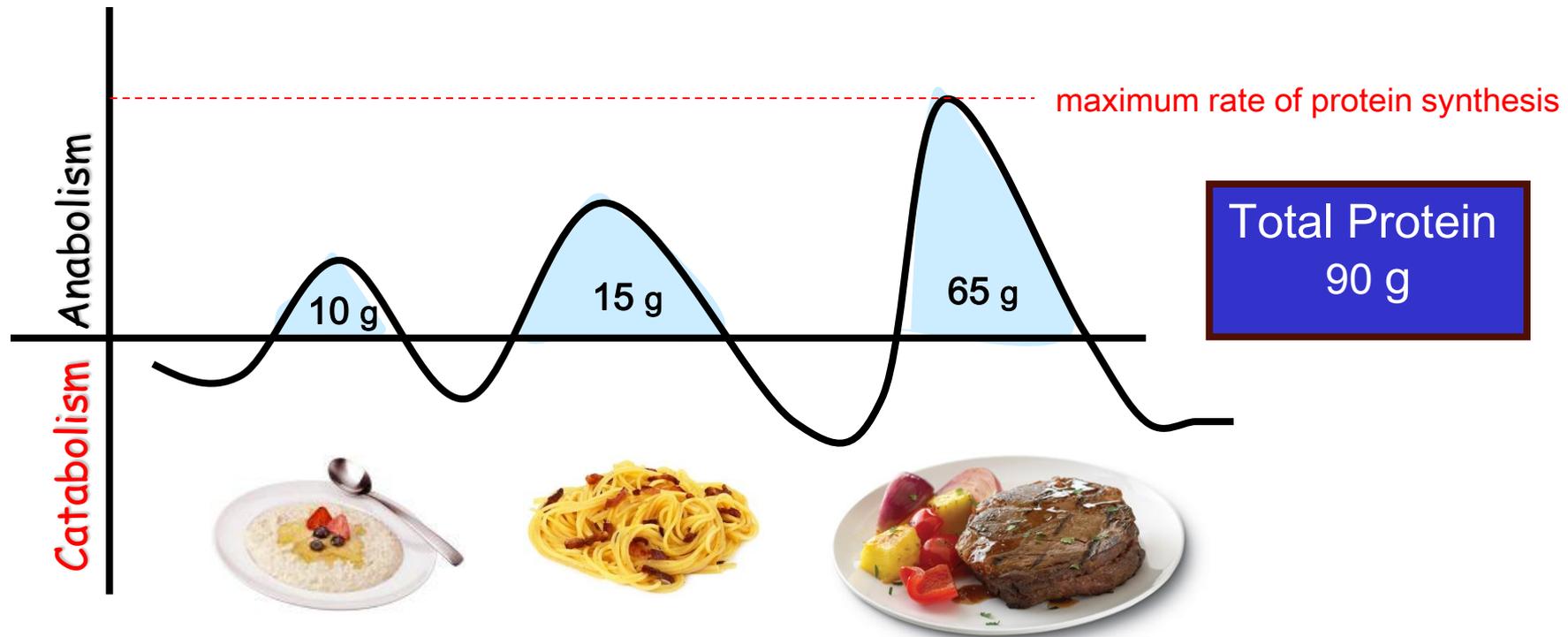
Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, et al. Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. Am J Clin Nutr. 2008;87:1562S-1566S.

Altersabhängige Dosisantwort



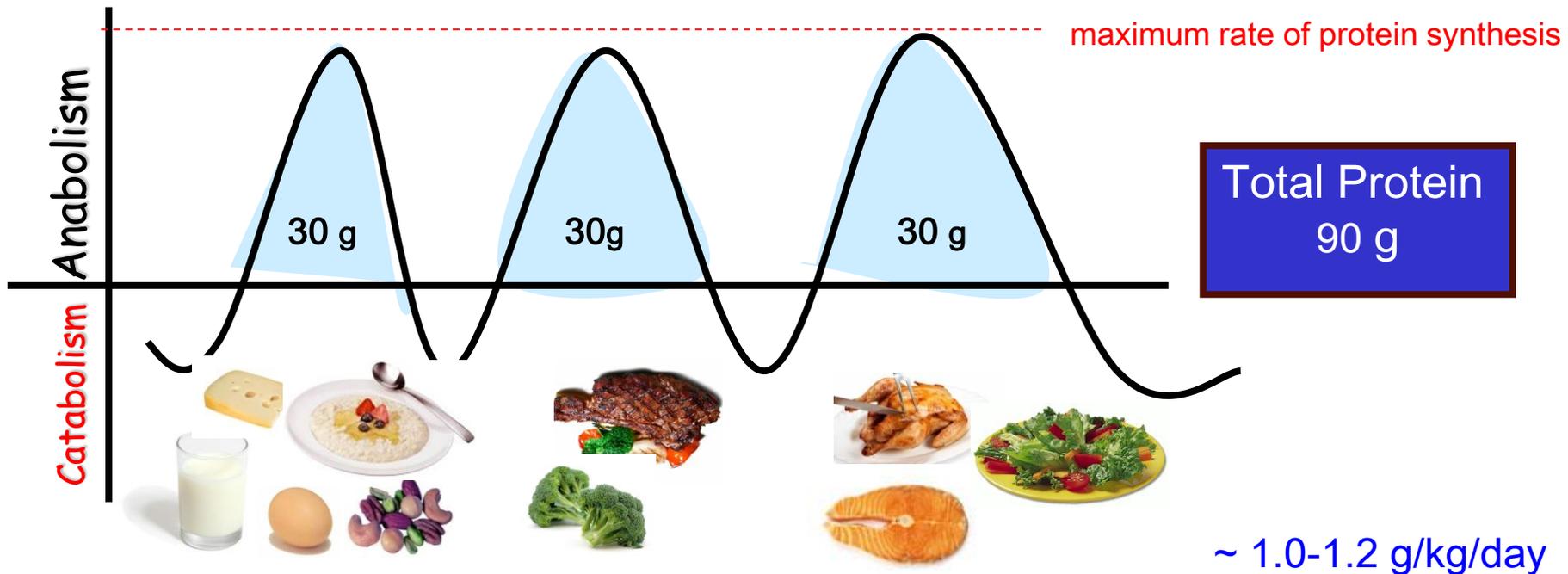
Katsanos et al. AJCN, 2005

Tägliche Proteinverteilung - typisch ?



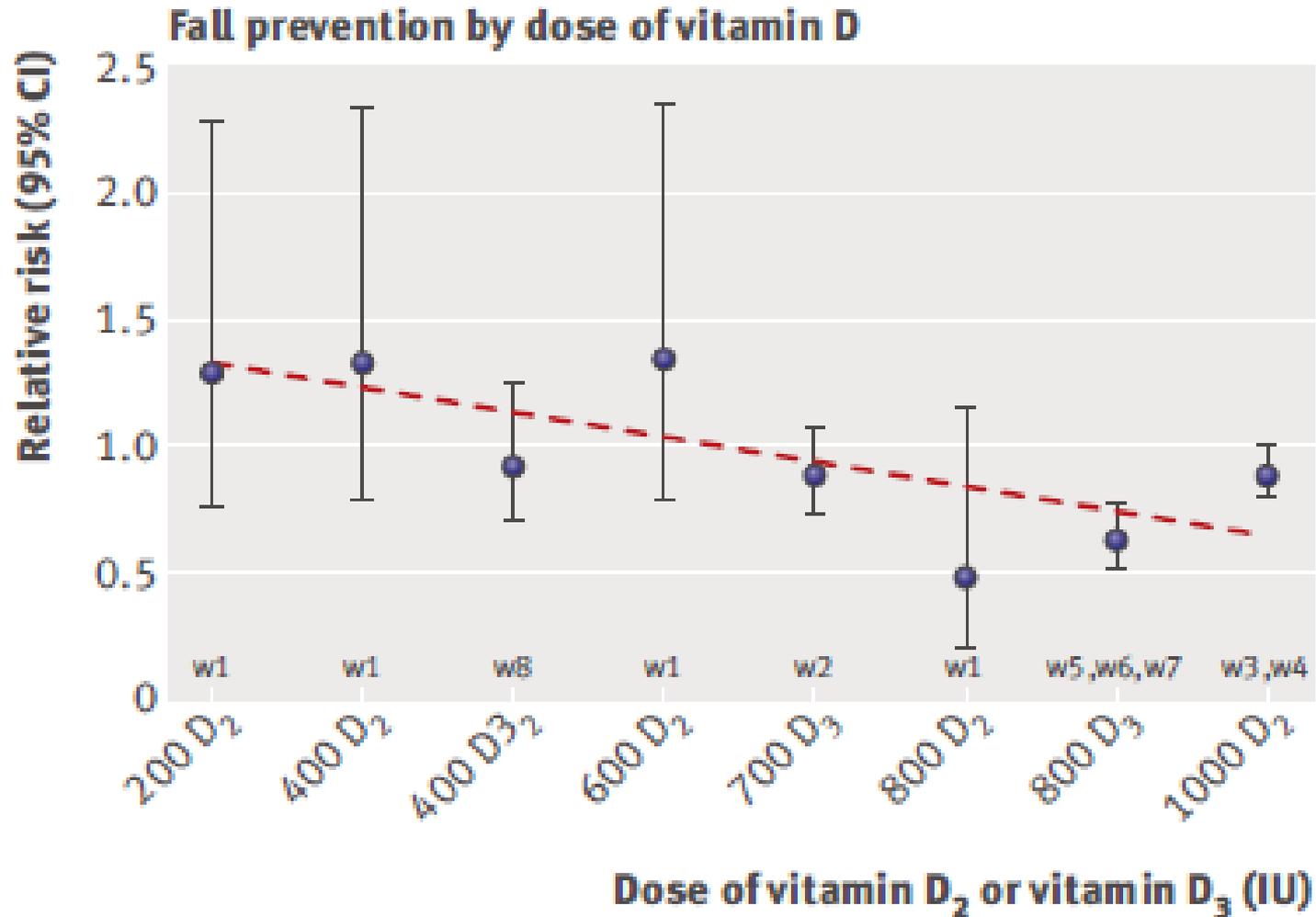
Eine ungleich verteilte Proteinzufuhr verpasst die Möglichkeit eines maximalen Muskelwachstums

Tägliche Proteinverteilung - Optimal -



Wiederholte maximale Muskelstimulation
→ Aufbau / Erhalt von Muskelmasse

Sturzreduktion durch Vitamin D3: 23%



Bischoff-Ferrari HA et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2009 Oct 1;339:b3692.

Bedeutung von Vitamin D im Alter

Adäquate Vitamin-D-Spiegel bestehen nur in etwa 30% der gesunden älteren Bevölkerung der USA..

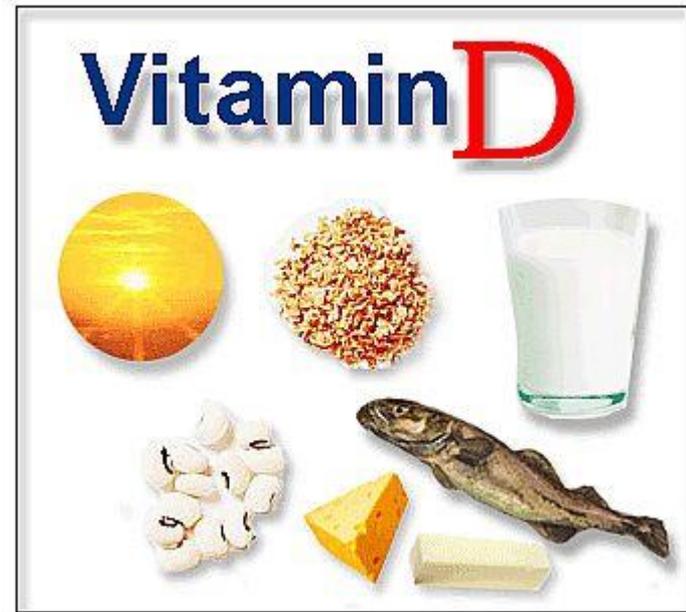
und weniger als 20% der älteren Personen in Europa!

Heike A. Bischoff-Ferrari et al. Am J Med 2004;116(9):634-9.

Vitamin D im Alter



Tagesbedarf: mindestens **800 IU**



2 Quellen	<u>Haut</u> (UVB Sonnenlicht)	4x reduziert im Alter
	<u>Ernährung</u> (fetter Fisch)	2 Portionen/Tag

Adipositas: Risikofaktor für Vitamin D – Mangel

20 Min. Sonnenexposition (ganzer Körper): bis 14'000 IU Vit D

Stürze: Krafttraining die Antwort?



Nein !?

Cochrane Review 2009:

120 Studien, 6700 ältere Studienteilnehmer

Zunahme der Muskelkraft, doch lediglich leichte
Verbesserung von einigen einfachen u. auch komplexeren
täglichen Alltagsfunktionen... (keine Sturzreduktion!)

Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. Cochrane Database Syst Rev 2009

Organsysteme zur Körperkontrolle während des Gehens

Motorische Kontrolle (Hirn)

Innenohr u. Kleinhirn

Sehen u. Hören

Neuromuskuläre Kontrolle
Reaktionszeit

Periphere
Sensibilität

Muskelkraft u. Muskelschnellkraft



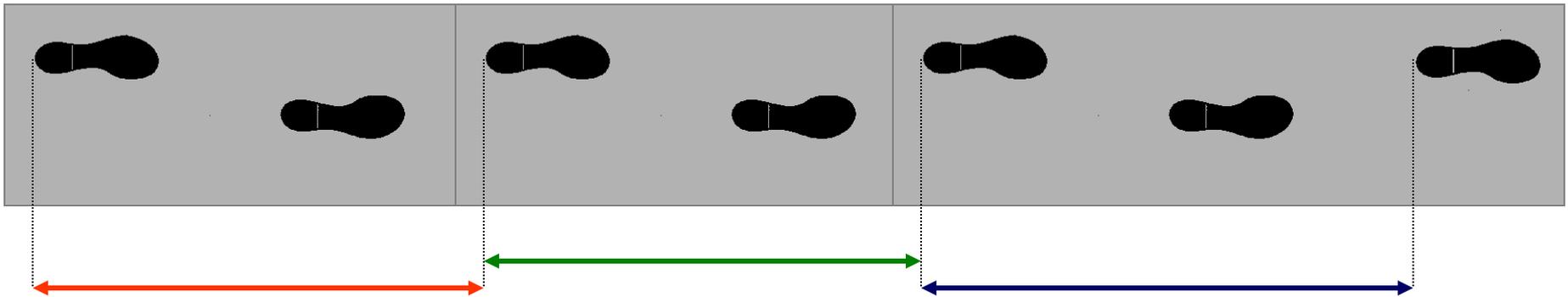


Kressig RW, Beauchet O.

Guidelines for clinical applications of spatio-temporal gait analysis in older adults. *Aging Clin Exp Res* 2006;18:174-6.

Gangvariabilität: Schritt-zu-Schritt Variabilität

Bsp. : linke Schrittlänge



Variationskoeffizient (%), $CoVar = (SD/M) \times 100$

Gangvariabilität und Sturzrisiko bei Betagten

Gait Measure	Change	Odds Ratio for Falling (95% Confidence Interval)
Stride-to-Stride-Standard Deviation		
Stride Length	+0.017m	1.95(1.08-3.52)
Double-Support	+0.72%	2.05(1.11-3.77)
Stride Velocity	+0.016m/s	2.30(1.17-4.51)

Individuelle Unterschiede
bei Tieren Seite 58

Forscher knacken
einen alten Geheimcode Seite 59

Wie die granulare Natur von
Schnee Lawinen beeinflusst Seite 59

Fast wie Zwillinge – Pluto
und der Zwergplanet Eris Seite 59

Was der Gang über das Sturzrisiko aussagt

Mit dem Zwei-Aufgaben-Test wird der Einfluss der Hirnleistung auf die Mobilität messbar

Sicheres Gehen und zerebrale Leistungsfähigkeit hängen eng zusammen. Das gilt es bei älteren Personen mit erhöhtem Sturzrisiko zu beachten – nicht nur bei der Abklärung, sondern auch bei der Therapie.

Alan Niederer

Nicht nur Kleinkinder, sondern auch ältere Personen stürzen oft – und das nicht nur im Winter, wenn die Strassen vereist sind. Laut Statistik stürzt jeder dritte Senior über 65 Jahre mindestens einmal pro Jahr, wobei jeder 20. Sturz zu einem Knochenbruch führt. Damit beginnen die Probleme erst richtig: Denn die Fraktur – besonders gefürchtet ist der Oberschenkelbruch – leitet nicht selten einen Teufelskreis aus Hospitalisation, Immobilität und Angst ein, an dessen Ende weitere Stürze, Pflegebedürftigkeit, soziale Isolation und Tod stehen.

Moderne Sturzprävention

Diese Negativspirale gilt es zu durchbrechen, indem die Sturzursachen beim Patienten erfasst und, wenn möglich, behoben werden. Noch besser wäre es, wenn sturzgefährdete Personen bereits



Gangteppich: 30 000 Sensoren registrieren, wann, wo und mit welchem Druck die Probandin ihren Fuss aufsetzt. CHRISTIAN BEUTLER / NZZ

Strahlenquelle Fukushima

Wann begannen die Emissionen?

Spe. · Seit dem Reaktorunglück von Fukushima sind fast acht Monate vergangen. Obwohl sich der Unfallhergang inzwischen recht genau rekonstruieren lässt, gibt es immer noch offene Fragen. In einer Studie, die kürzlich von der Fachzeitschrift «Atmospheric Chemistry and Physics» zur Diskussion gestellt wurde, heisst es, in Fukushima sei mehr Radioaktivität in die Umwelt gelangt als von der japanischen Regierung behauptet. Auch der zeitliche Ablauf der Emissionen wird anders dargestellt.¹

Die Forscher untersuchten unter anderem die Emissionen von Cäsium-137. Mit einer Halbwertszeit von 30 Jahren wird dieses Radioisotop noch lange in der Umwelt nachzuweisen sein. In einem Bericht an die Internationale Atomenergiebehörde hatte die japanische Regierung im Juni geschätzt, dass zwischen 11. und 20. März 15×10^{15} Becquerel Cäsium-137 freigesetzt wurden. Von dieser Annahme gingen auch Andreas Stohl vom Norwegischen Institut für Luftforschung und seine Mitarbeiter aus. Mit Computermodellen berechneten die Forscher, wie sich die Schadstoffe bei den damaligen Wetterverhältnissen in der Luft ausbreiteten. Das Ergebnis verglichen sie mit den Daten von Messstationen in Japan, Europa und Nordamerika. Anschliessend korrigierten sie die Annahmen zur Cäsium-Frei-



Frühe Problemerkennung:

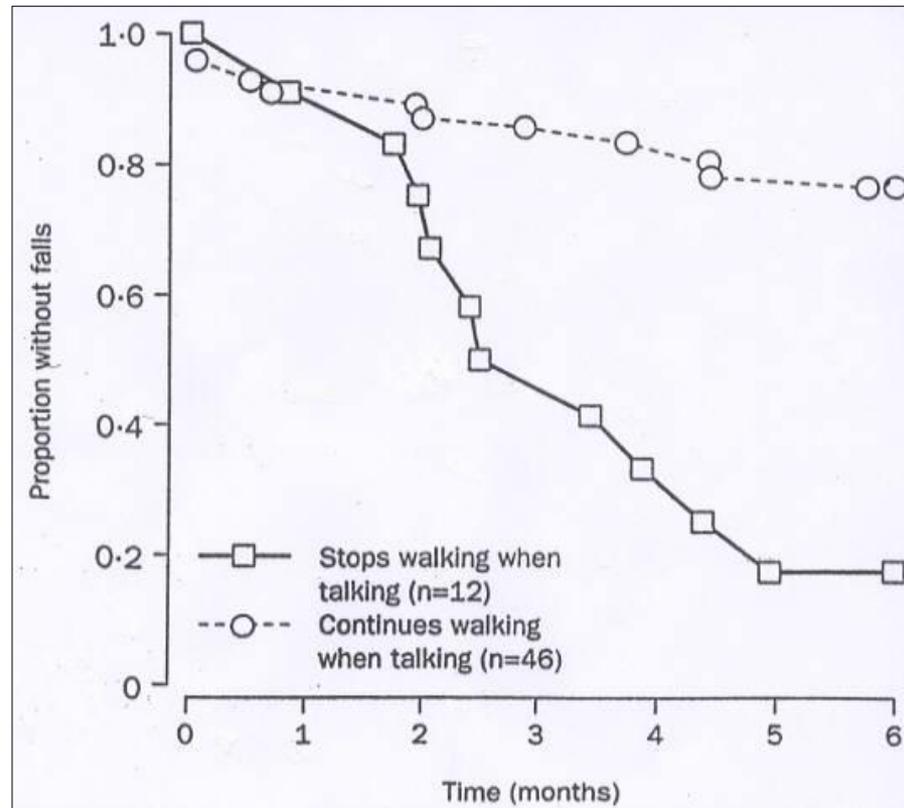
Stressresistenztestung
Evaluation von (verminderten)
Reserven!

« Multi-tasking »...

wichtige Voraussetzung zur
erfolgreichen Bewältigung des Alltags.

Walk and Talk Test

Kaplan-Meier curves for falls during 6 months:



Lundin-Olsson L et al. "Stops walking when talking" as a predictor of falls in elderly people. Lancet 1997;349:617.

Frontalhirn



Exekutivfunktion

« bezieht sich auf jene kognitiven Prozesse, die zielgerichtete Aktivitäten und den Ablauf komplexerer Handlungen planen u. orchestrieren und die Aufmerksamkeitsressourcen zwischen mehreren gleichzeitigen Aktivitäten od. Aufgaben koordinieren »

Normal Walking

M.B., 72j.



Gait speed: 123 cm/sec
Cycle time variability: 1%

Kressig RW, Beauchet O. Guidelines for clinical applications of spatio-temporal gait analysis in older adults. *Aging Clin Exp Res* 2006;18:174-6.

Working memory

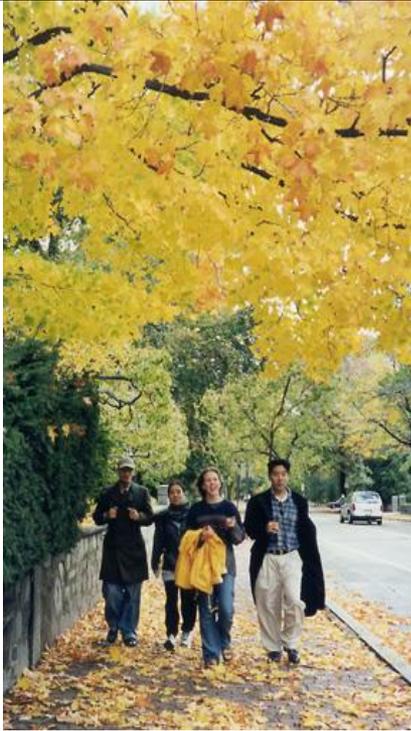
M.B., 72j.



Subtracting
by two

Gait speed: 24 cm/sec
Cycle time variability: 74%

Kressig RW, Beauchet O. Guidelines for clinical applications of spatio-temporal gait analysis in older adults. *Aging Clin Exp Res* 2006;18:174-6.

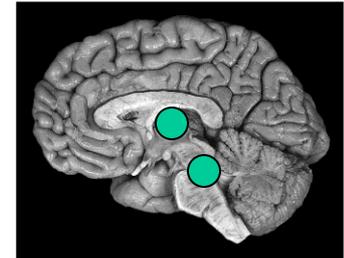
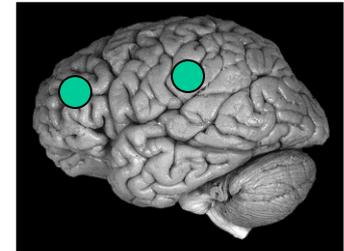
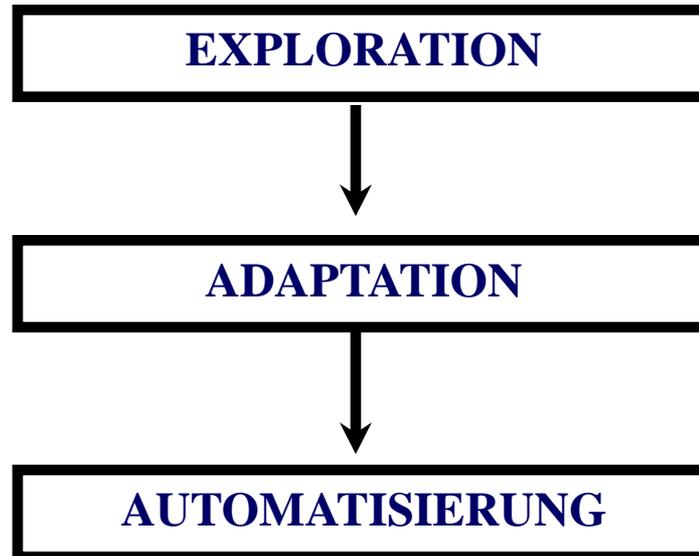
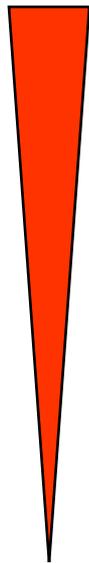




Gehen und dafür benötigte Aufmerksamkeitsressourcen im menschlichen Leben...

Motorisches Lernen und motorisches Gedächtnis

Aufmerksamkeit



Anderson JR. Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions.
Psychological Review 1994 :192-200.

Sturzprävention: Förderung des motorischen Gedächtnisses, der Muskelkraft und Flexibilität

Am sinnvollsten: Gleichzeitiges Training von Motorik und
« Exekutivfunktion »

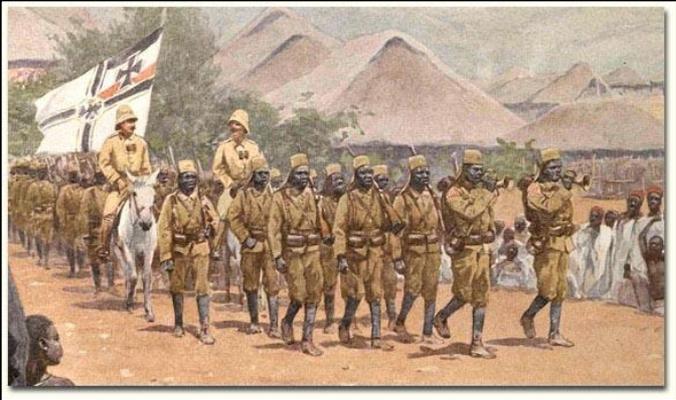
Marschieren mit vorgegebener Kadenz

T'ai Chi

Tanz

Dalcroze Rhythmik

Marschieren mit gegebener Kadenz...

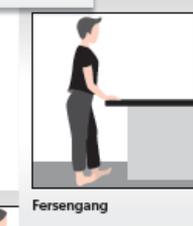


Tägliche Gleichgewichtsübungen

Sturzreduktion: - 20%

In Anlehnung an «Frailty and Injuries:
Cooperative Studies of Intervention Trials,
Yale University School of Medicine»,
M.E. Tinetti

Führen Sie
diese Übungen
täglich aus, um
Ihr Gleichgewicht
und Ihre Gang-
sicherheit zu
verbessern



felixplatter*spital*

Universitäres Zentrum für
Altersmedizin

Basel Mobility Center

Schanzenstrasse 55

CH-4031 Basel

Telefon +41 (0)61 265 29 81

E-Mail: baselmobilitycenter@fps-basel.ch

Better Balance!

TAI CHI

Sturzreduktion um 47.5%

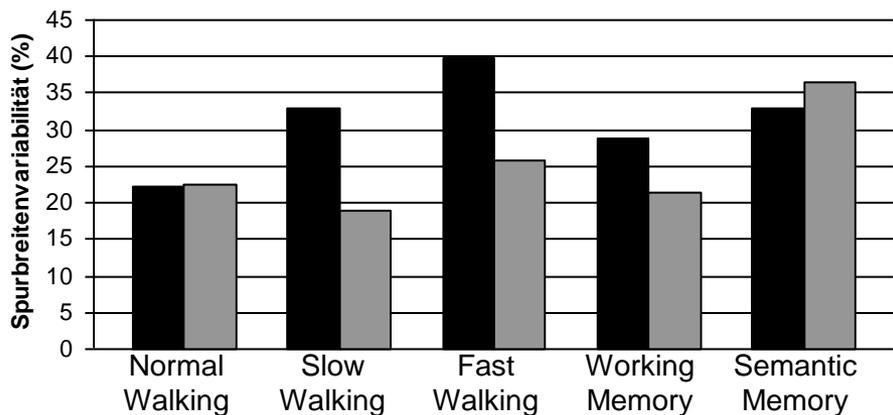
Signifikante Reduktion d. Sturzangst

35 % führten Tai Chi weiter
nach Studienende.



Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG et al. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. J Am Geriatr Soc 1996;44:489-97.

Stride Width Variability



Gait Cycle Variability



**Gangunregel-
mässigkeit**



vorher

nachher

Tanzen

Signifikant besseres
Gleichgewicht!





Effects of a Salsa Dance Training on Balance and Strength Performance in Older Adults

Urs Granacher^a Thomas Muehlbauer^a Stephanie A. Bridenbaugh^b
Madeleine Wolf^c Ralf Roth^c Yves Gschwind^b Irene Wolf^b Rui Mata^d
Reto W. Kressig^b

^aInstitute of Sport Science, Friedrich Schiller University Jena, Jena, Germany; ^bDepartment of Acute Geriatrics, Basel University Hospital, ^cInstitute of Exercise and Health Sciences and ^dDepartment of Psychology, University of Basel, Basel, Switzerland

Key Words

Elderly · Postural sway · Gait · Force production

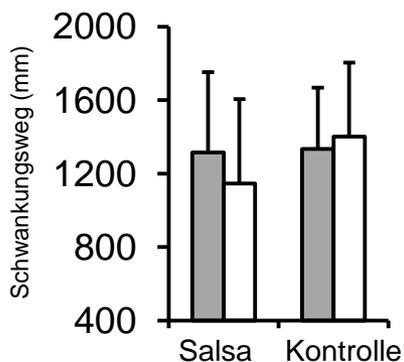
Abstract

Background: Deficits in static and particularly dynamic postural control and force production have frequently been associated with an increased risk of falling in older adults. **Objective:** The objectives of this study were to investigate the effects of salsa dancing on measures of static/dynamic postural control and leg extensor power in seniors. **Methods:** Twenty-eight healthy older adults were randomly assigned to an intervention group (INT, n = 14, age 71.6 ± 5.3 years) to conduct an 8-week progressive salsa dancing programme or a control group (CON, n = 14, age 68.9 ± 4.7 years). Static

control was observed in the INT group as compared to the CON group. Significant group × test interactions were found for stride velocity, length and time. Post hoc analyses revealed significant increases in stride velocity and length, and concomitant decreases in stride time. However, salsa dancing did not have significant effects on various measures of gait variability and leg extensor power. **Conclusion:** Salsa proved to be a safe and feasible exercise programme for older adults accompanied with a high adherence rate. Age-related deficits in measures of static and particularly dynamic postural control can be mitigated by salsa dancing in older adults. High physical activity and fitness/mobility levels of our participants could be responsible for the nonsignificant findings in gait variability and leg extensor power.

Copyright © 2012 S. Karger AG, Basel

Statisches Gleichgewicht



Jaques-Dalcroze Rhythmik

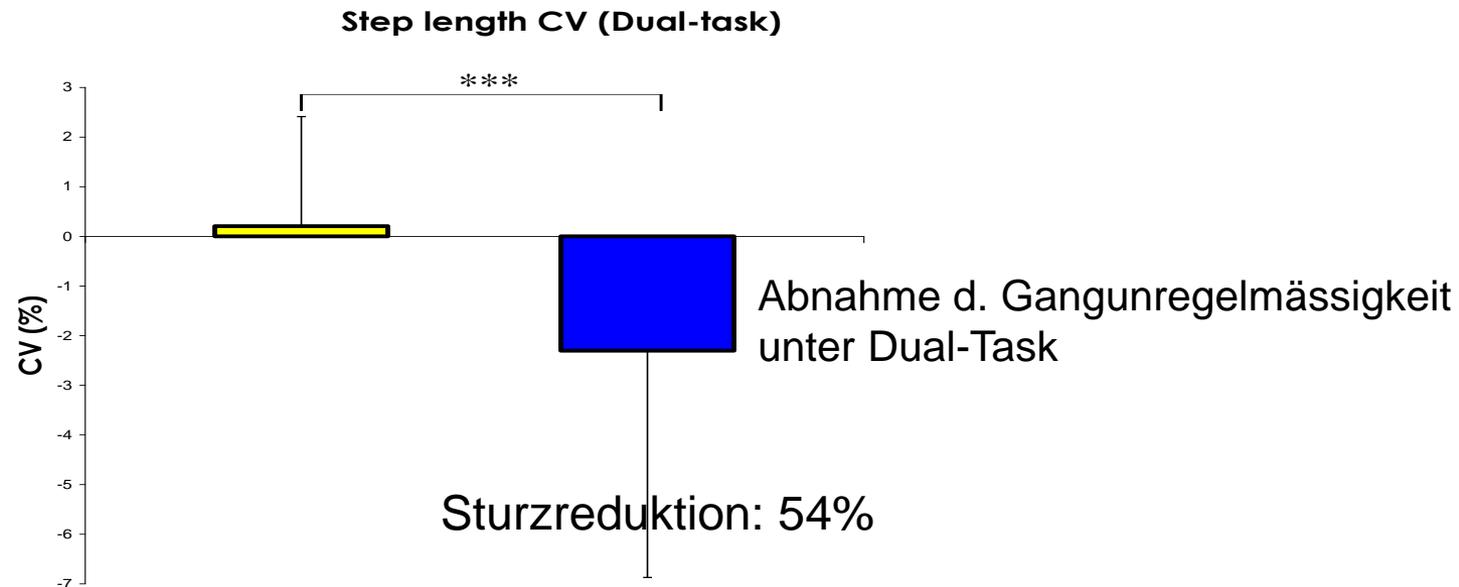


Bachmann ML. Dalcroze today: an education through and into music. Oxford University Press Inc., New York, 1991

Dalcroze Rhythmik Training (6 Monate): Verbessertes Dual-Tasking, deutliche Sturzreduktion

N = 134

Variabilitätsveränderung unter Dual-Task



ANCOVAs with the baseline value of the outcome measure as covariate
* $p < .05$ *** $p < .001$

Control

Dalcroze
eurhythmics



Dalcroze Rhythmik im Café Bâlace

**Gesundheitsförderung und
Prävention des Kantons BS**

Danke!

Fragen?