

*Το stress και η σαρκοπενία:*  
Μη φαρμακολογική αντιμετώπιση σαρκοπενίας σε  
ηλικιωμένους ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο και  
μεταβολικά νοσήματα

*Δρ. Ιωάννης Ελ. Διονυσιώτης*  
*Συντονιστής Διευθυντής Β' Κλινικής Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης,*  
*Εθνικό Κέντρο Αποκατάστασης (ΕΚΑ), Αθήνα*  
*τ. Επίκ. Καθηγητής Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Πατρών*



*Review*

# **A Narrative Review of Non-Pharmacological Strategies for Managing Sarcopenia in Older Adults with Cardiovascular and Metabolic Diseases**

Theocharis Ispoglou \*, Oliver Wilson, Deaglan McCullough , Luke Aldrich, Panagiotis Ferentinos, Gemma Lyall, Antonios Stavropoulos-Kalinoglou , Lauren Duckworth, Meghan A. Brown, Louise Sutton, Alexandra J. Potts , Victoria Archbold, Jackie Hargreaves and Jim McKenna 

Biology 2023, 12, 892. <https://doi.org/10.3390/biology12070892>

# Σύνδεση - σκεπτικό

- Η *σαρκοπενία* και οι καρδιαγγειακές & μεταβολικές παθήσεις σχετίζονται με τη γήρανση, ενώ τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου, όπως ο καθιστικός τρόπος ζωής και η ανθυγιεινή διατροφή, αυξάνουν τους κινδύνους που σχετίζονται με αυτές.
- Η θεραπεία και η διαχείριση των περισσότερων περιπτώσεων σαρκοπενίας μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές στον τρόπο ζωής, για τη βελτιστοποίηση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας και της διατροφικής πρόσληψης, ωφελώντας τους ασθενείς με καρδιαγγειακές και μεταβολικές παθήσεις μειώνοντας τις επιπλοκές στην υγεία και βελτιώνοντας τη συνολική υγεία.
- Θα δοθεί έμφαση στους κοινούς παράγοντες κινδύνου και την αμοιβαία σχέση μεταξύ σαρκοπενίας και καρδιαγγειακών παθήσεων/παθήσεων

# Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia

Stefan D. Anker<sup>1</sup>, John E. Morley<sup>2\*</sup> & Stephan von Haehling<sup>1</sup>

*Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2016; 7: 512–514

The new ICD-10-CM (M62.84) code for sarcopenia represents a major step forward in recognizing sarcopenia as a disease. This should lead to an increase in availability of diagnostic tools and the enthusiasm for pharmacological companies to develop drugs for sarcopenia.

**Keywords** Aging; Sarcopenia; ICD code



# Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis

*Age and Ageing* 2019; **48**: 16–31

**Cruz-Jentoft AJ**, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, **Bruyère O**, Cederholm T, Cooper C, **Landi F**, **Rolland Y**, Sayer AA, Schneider SM, **Siebert CC**, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M;

**EWGSOP (II)**

Σαρκοπενία είναι πάθηση που χαρακτηρίζεται από προοδευτική και γενικευμένη απώλεια της σκελετικής μυϊκής μάζας και δύναμης/φυσική απόδοση με κίνδυνο εμφάνισης αναπηρίας, κακής ποιότητας ζωής και θάνατο.

## Κριτήρια διάγνωσης της σαρκοπενίας/σοβαρής σαρκοπενίας



**Table 1** Comparison of current definitions of sarcopenia

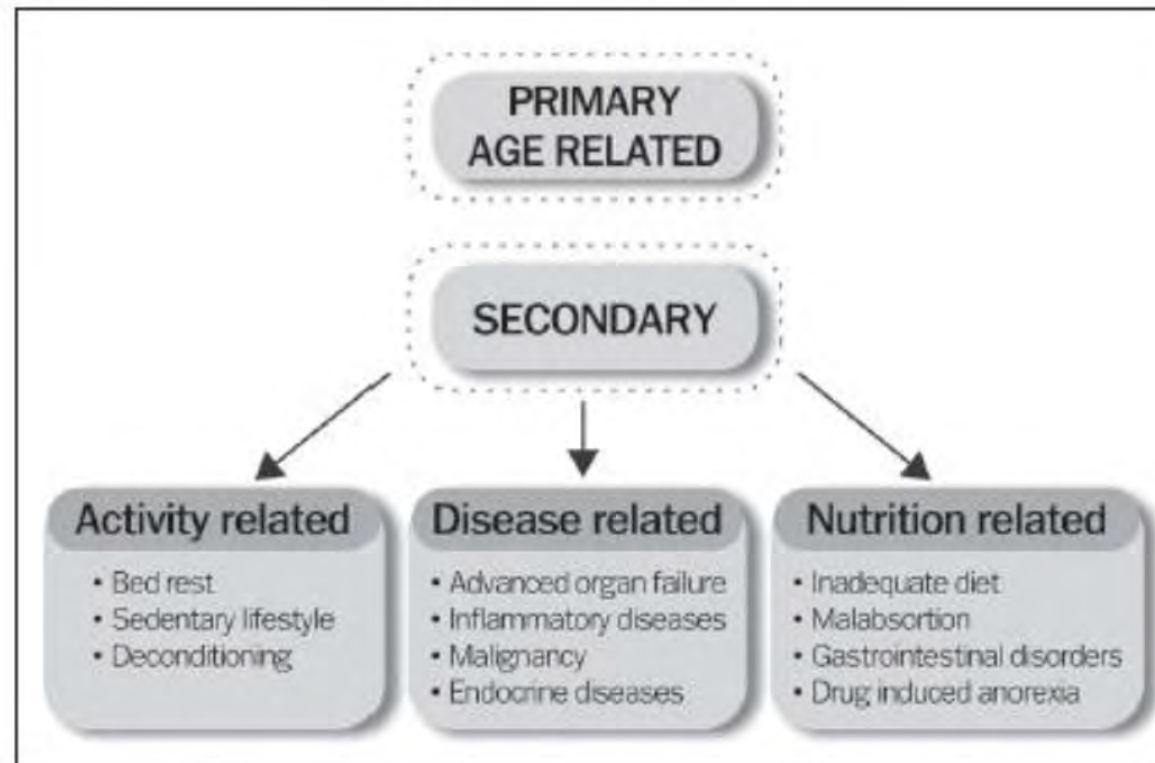
	Low muscle strength	Low muscle mass	Poor physical performance
<b>EWGSOP<sup>8</sup></b>	Hand grip strength: <30 kg (men) and <20 kg (women)	ALM/height <sup>2</sup> : <7.26 kg/m <sup>2</sup> (men) <5.50 kg/m <sup>2</sup> (women) OR Skeletal muscle mass/height <sup>2</sup> : <8.87 kg/m <sup>2</sup> (men) <6.42 kg/m <sup>2</sup> (women)	Gait speed ≤0.8 m/s (4-m course) OR SPPB score: ≤8 points
<b>EWGSOP2<sup>9</sup></b>	Hand grip strength: <27 kg (men) and <16 kg (women) OR Chair stands time: >15s (5 rises)	ALM: <20 kg (men) and <15 kg (women) OR ALM/height <sup>2</sup> : <7.00 kg/m <sup>2</sup> (men) <6.00 kg/m <sup>2</sup> (women)	Gait speed: ≤0.8 m/s (4-m course) OR SPPB score: ≤8 points OR TUG: ≥20 s OR 400 m walk: ≥6 min or non-completion
<b>FNIH<sup>10</sup></b>	Hand grip strength: <26 kg (men) and <16 kg (women)	ALM/BMI: <0.789 kg/BMI (men) <0.512 kg/BMI (women)	-
<b>IWGS<sup>11</sup></b>	-	ALM/height <sup>2</sup> : ≤7.23 kg/m <sup>2</sup> (men) ≤5.67 kg/m <sup>2</sup> (women)	Gait speed: <1.0 m/s
<b>AWGS<sup>12</sup></b>	Hand grip strength: <26 kg (men) and <18 kg (women)	ALM/height <sup>2</sup> : <7.0 kg/m <sup>2</sup> (men) <5.4 kg/m <sup>2</sup> (women)	Gait speed: ≤0.8 m/s (6-m course)

**Abbreviations:** EWGSOP, European Working Group on Sarcopenia in Older People; EWGSOP2, European Working Group on Sarcopenia in Older People Updated Definition; FNIH, Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia Project; IWGS, International Working Group on Sarcopenia; AWGS, Asian Working Group for Sarcopenia; ALM, Appendicular Lean Mass; BMI, Body Mass Index; SPPB, Short Physical Performance Battery; TUG, Timed Up and Go.

# Sarcopenia: From definition to treatment

*HORMONES 2017, 16(4):429-439*

Yannis Dionyssiotis,<sup>1</sup> Athina Kapsokoulou,<sup>2</sup> Eleni Samlidi,<sup>3</sup>  
Antonios G. Angoules,<sup>4</sup> Jannis Papathanasiou,<sup>5</sup> Efstathios Chronopoulos,<sup>6</sup>  
Ifigenia Kostoglou-Athanassiou,<sup>7</sup> Georgios Trovas<sup>8</sup>



**Figure 3. EWGSOP - Sarcopenia categories.**



## Παθοφυσιολογία της σαρκοπενίας στους ηλικιωμένους (I)

Υπάρχει μια πληθώρα εσωτερικών και εξωτερικών διαδικασιών που συμβάλλουν στην ανάπτυξή της.

**Όσον αφορά τις εσωτερικές διεργασίες οι πιο σημαντικές επιρροές είναι**

- ❖ *μειώσεις των αναβολικών ορμονών (τεστοστερόνη, οιστρογόνα, αυξητική ορμόνη κ.α.),*
- ❖ *η αυξημένη αποπτωτική δραστηριότητα των μυϊκών ινών,*
- ❖ *οι αυξήσεις των προ-φλεγμονωδών κυτοκινών (ιδίως  $TNF-\alpha$ ,  $IL-6$ ),*
- ❖ *το οξειδωτικό στρες λόγω της συσσώρευσης των ελεύθερων ριζών,*
- ❖ *οι αλλαγές της μιτοχονδριακής λειτουργίας των μυϊκών κυττάρων και*
- ❖ *μείωση του αριθμού των α-κινητικών νευρώνων<sup>1</sup>.*

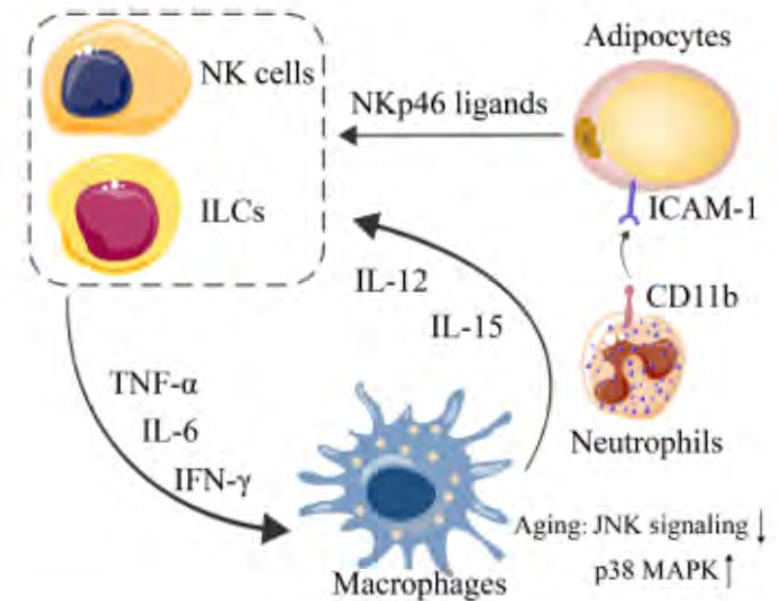
1. Joseph C, Kenny AM, Taxel P, Lorenzo JA, Duque G, Kuchel GA. Role of endocrine-immune dysregulation in osteoporosis, sarcopenia, frailty and fracture risk. Mol Aspects Med 2005;26:181–201.

# Η χρόνια φλεγμονή ως κεντρικός μηχανισμός

η χρόνια φλεγμονή βρίσκεται στην κορυφή μιας καταρρακτώδους αλληλουχίας που οδηγεί ταυτόχρονα σε σαρκopenία, CVD και μεταβολική νόσο.

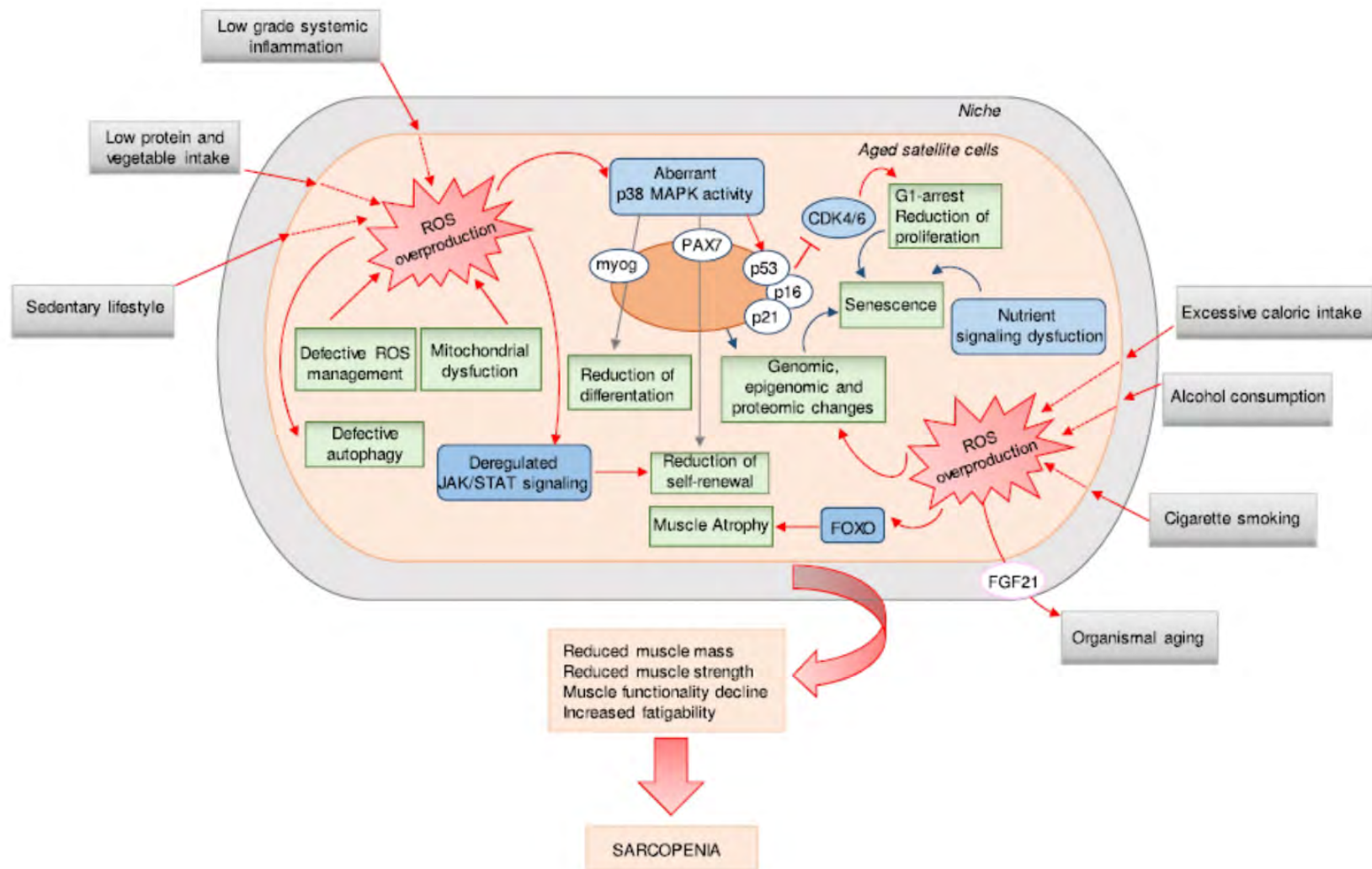
Με τη γήρανση και την παχυσαρκία, ο λιπώδης ιστός (ιδιαίτερα το σπλαχνικό λίπος) και τα γηρασμένα κύτταρα εκκρίνουν προφλεγμονώδεις κυτοκίνες όπως TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  και χημειοκίνες.

Αυτές ενεργοποιούν τον NF- $\kappa$ B, τον JAK/STAT και άλλες οδούς, διατηρώντας μια χαμηλού βαθμού συστηματική φλεγμονή.



**FIGURE 2**  
Interactions among adipocytes, NK cells and ILCs (mediated by NKp46 ligands, expressed by stressed adipocytes) lead to further exacerbated expression of IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , and IL-6. Since macrophages are triggered by such proinflammatory cytokines, IL-12 and IL-15 are consequently secreted by macrophages to induce NK-cell and ILC proliferation. CD11b on neutrophils and ICAM1 on adipocytes mediate their interaction.





## Επιπτώσεις: Στους μυς (σαρκοπενία)

- Ο TNF-α και η IL-6 προάγουν την διάσπαση των μυϊκών πρωτεϊνών μέσω της ενεργοποίησης του συστήματος ubiquitin-proteasome και των autophagy-lysosome pathways και αναστέλλουν την πρωτεϊνοσύνθεση που προκαλείται από *mTOR*.
- Οι κυτοκίνες επηρεάζουν αρνητικά τη λειτουργία των δορυφορικών κυττάρων και την αναγέννηση των μυών, ευνοώντας την ατροφία των μυϊκών ινών.

## Επιπτώσεις: Στην αγγείωση και την καρδιά (CVD)

- Οι κυτοκίνες προκαλούν ενδοθηλιακή δυσλειτουργία, μειώνοντας τη βιοδιαθεσιμότητα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και αυξάνοντας τα μόρια προσκόλλησης και τους προθρομβωτικούς παράγοντες.
- Επιταχύνουν την αθηροσκλήρωση και την αστάθεια της πλάκας.

# Σαρκοπενία, αθηροσκλήρωση και στεφανιαία νόσος

- Αθηροσκληρωτικές καρδιαγγειακές παθήσεις (ACVDs), όπως η στεφανιαία αθηροσκληρωτική καρδιοπάθεια, το παροδικό ισχαιμικό επεισόδιο και η περιφερική αρτηριακή νόσος.
- Ταυτόχρονα, αποτελεί επίσης παράγοντα κινδύνου για αθηροσκλήρωση σε ηλικιωμένους ασθενείς και προγνωστικό παράγοντα κακής πρόγνωσης για ηλικιωμένους ασθενείς με διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (PCI).
- Η σαρκοπενία σχετίζεται στενά με την έναρξη και την πρόγνωση της στεφανιαίας νόσου (CHD) στους ηλικιωμένους και αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την έναρξη και την κακή πρόγνωση της στεφανιαίας νόσου (CHD) στους ηλικιωμένους.

## Επιπτώσεις: Στους μεταβολικούς ιστούς

- Ο TNF-α, η IL-6 και η CRP παρεμβαίνουν στην ινσουλινοσηματοδότηση στο IRS-1/PI3K/AKT, προκαλώντας αντίσταση στην ινσουλίνη στους σκελετικούς μυς, το ήπαρ και τον λιπώδη ιστό.
- Αυτό προάγει την υπεργλυκαιμία, τη δυσλιπιδαιμία και την ηπατική στεάτωση - βασικές ανωμαλίες στο μεταβολικό σύνδρομο και τον διαβήτη τύπου 2.



# Relationship Between Sarcopenia and Cardiovascular Diseases in the Elderly: An Overview

Nana He<sup>1,2,3</sup>, Yuelin Zhang<sup>4</sup>, Lu Zhang<sup>1</sup>, Shun Zhang<sup>2,3</sup> and Honghua Ye<sup>1\*</sup>

*Front. Cardiovasc. Med. 8:743710.*

*doi: 10.3389/fcvm.2021.743710*

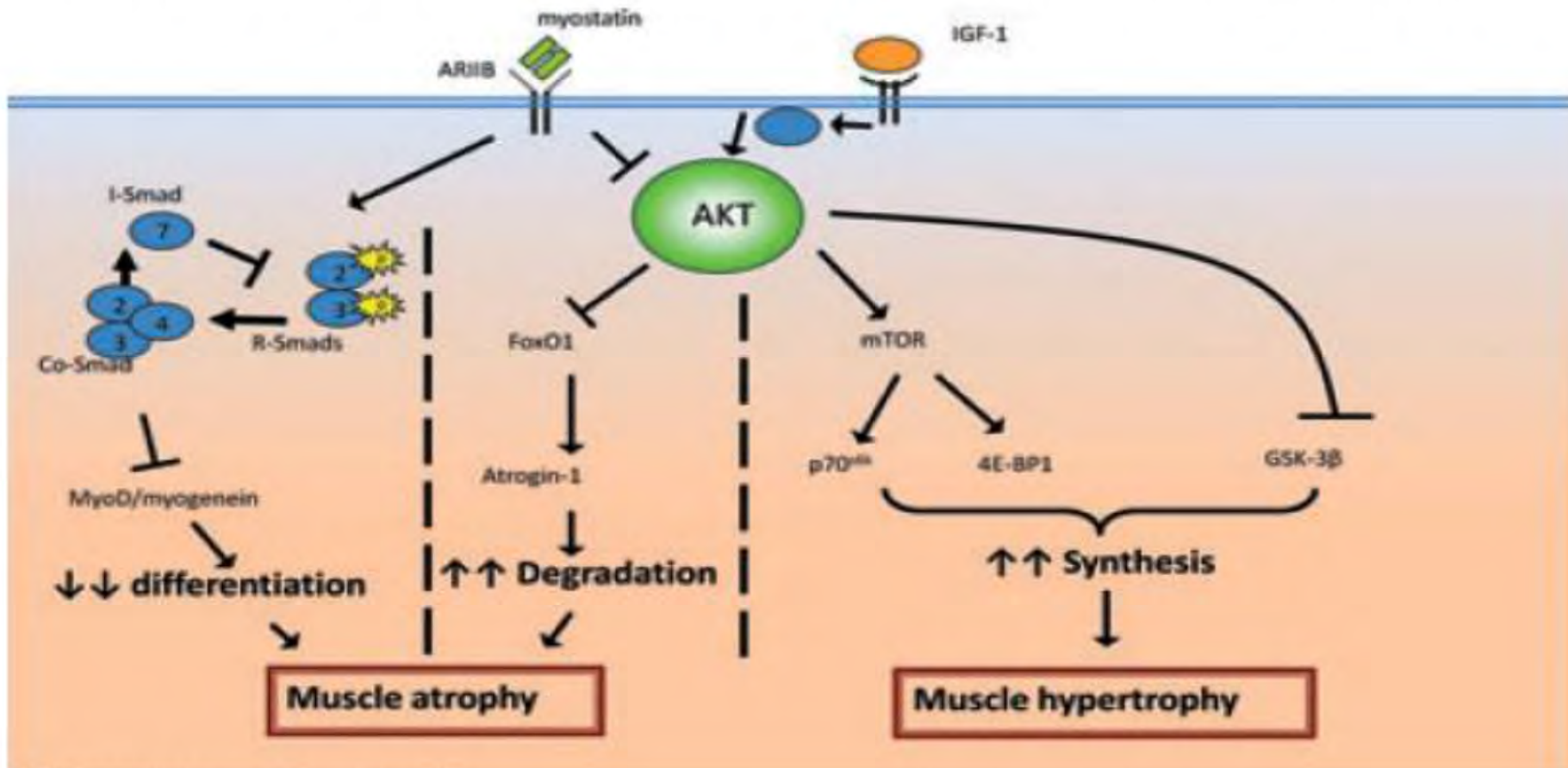
# Σαρκοπενία και Καρδιακή Ανεπάρκεια (ΚΑ)

Η συνύπαρξη σαρκοπενίας και καρδιακής ανεπάρκειας (ΚΑ) μπορεί να είναι το αποτέλεσμα των κοινών παθοφυσιολογικών οδών τους.

- Ο σκελετικός μυς σε ασθενείς με ΚΑ έχει πολλαπλές ιστολογικές ανωμαλίες και τα 2/3 των ασθενών με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (ΚΑ) έχουν μυοϊνιδιακή ατροφία και μειωμένη πυκνότητα μυϊκών τριχοειδών αγγείων.
- Το οξειδωτικό στρες μπορεί να επιταχύνει την εκφύλιση των σκελετικών μυών και να αυξήσει την αποσύνθεση των μυϊκών πρωτεϊνών.
- Τα επίπεδα φλεγμονωδών δεικτών τείνουν να είναι αυξημένα σε ασθενείς με ΚΑ.

- Σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια και σαρκοπενία, το επίπεδο της αυξητικής ορμόνης (GH) αυξάνεται, ενώ το επίπεδο του ινσουλινοειδούς αυξητικού παράγοντα-1 (**IGF1**) **μειώνεται σημαντικά**, γεγονός που υποδηλώνει ότι μπορεί να υπάρχει αντίσταση στην GH, οδηγώντας σε αναστολή του σχηματισμού των σκελετικών μυών.
- Σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια, η οδός σηματοδότησης **PI3K/Akt/mTOR** που εμπλέκεται στη ρύθμιση της πρωτεϊνικής σύνθεσης *αναστέλλεται*, ενώ το σύστημα **ουβικιτίνης-πρωτεάσης** που προάγει την πρωτεϊνική διάσπαση, την αυτοφαγία και την απόπτωση *υπερενεργοποιείται* και η δυναμική ισορροπία μεταξύ της παραγωγής και της καταστροφής των σκελετικών μυών διαταράσσεται, και στη συνέχεια εμφανίζεται σαρκοπενία.

Το μονοπάτι της μυοστατίνης και πως επιδρά στους μυς –  
3 διαφορετικοί δρόμοι μέσω των οποίων η μυοστατίνη αλλάζει τα πάντα στην ομοιόσταση του μυός



Elliott B, Renshaw D, Getting S, Mackenzie R. The central role of myostatin in skeletal muscle and whole body homeostasis. *Acta Physiol (Oxf)*. 2012 Jul;205(3):32-40.

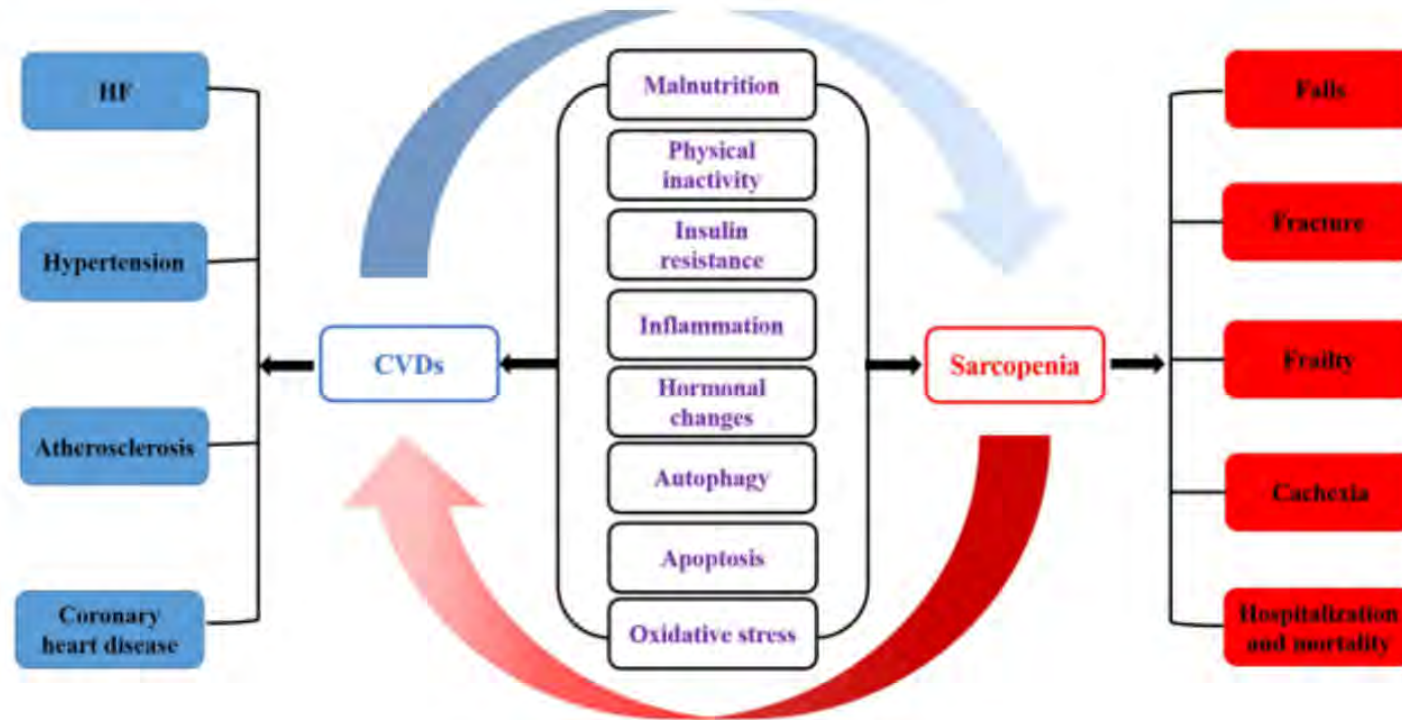
ARIIIB: activin receptor type IIB

mTOR: Akt/mammalian target of rapamycin

- Επιπλέον, οι ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια (ΚΑ) μπορεί να υποφέρουν από μειωμένη όρεξη και δυσαπορρόφηση λόγω δυσκολιών στην ούρηση, ναυτίας, ανεπιθύμητων ενεργειών σε φάρμακα, γεγονός που οδηγεί σε ανεπαρκή ή υπερβολική απώλεια θρεπτικών συστατικών και γαστρεντερικά συμπτώματα και σχετίζεται με την παθογένεση της σαρκοπενίας.
- Η μειωμένη περιφερική αιμάτωση λόγω ανεπάρκειας της αριστερής κοιλίας από ΚΑ και η μειωμένη σωματική δραστηριότητα, η οποία περιορίζει τις καθημερινές δραστηριότητες, μπορούν επίσης να προκαλέσουν μείωση των σκελετικών μυών, οδηγώντας στην ανάπτυξη σαρκοπενίας.



## Η παθογένεση της σαρκοπενίας και των καρδιαγγειακών νοσημάτων



- Ο υποσιτισμός, η σωματική αδράνεια, η αντίσταση στην ινσουλίνη, η φλεγμονή, οι ορμονικές αλλαγές, η αυτοφαγία, η απόπτωση και το οξειδωτικό στρες εμπλέκονται στην εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων και σαρκοπενίας.
- Η σαρκοπενία σχετίζεται στενά με τις καρδιαγγειακές παθήσεις, οι οποίες επηρεάζουν την πορεία της νόσου και των δύο.
- Επιπλέον, οι καρδιαγγειακές παθήσεις επιδεινώνουν τις ανεπιθύμητες συνέπειες της σαρκοπενίας, συμπεριλαμβανομένων των πτώσεων, των καταγμάτων, της ευθραυστότητας, της καχεξίας, της νοσηλείας και της θνησιμότητας.
- Ταυτόχρονα, η συχνότητα εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων σε ασθενείς με σαρκοπενία αυξάνεται σημαντικά, όπως η καρδιακή ανεπάρκεια, η υπέρταση, η αθηροσκλήρωση και η στεφανιαία νόσος.

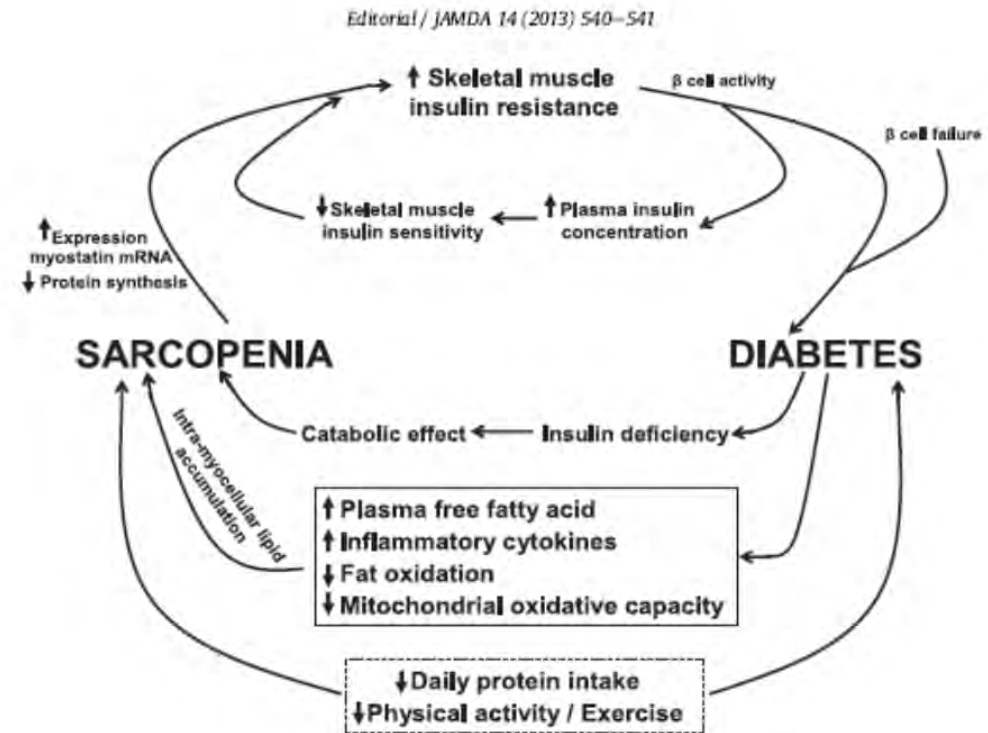
## ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ

- ↑ της αντίστασης των σκελετικών μυών στην ινσουλίνη →
- ↑ της δραστηριότητας των β-κυττάρων →
- ↑ των επιπέδων ινσουλίνης στο πλάσμα →
- ↓ της ευαισθησίας των σκελετικών μυών στην δράση της ινσουλίνης (φαύλος κύκλος)

Τελικά η αυξημένη παραγωγή ινσουλίνης από τα β-κύτταρα τα εξαντλεί οδηγώντας τελικά σε δυσλειτουργία τους και σακχαρώδη διαβήτη (σχετική ανεπάρκεια ινσουλίνης τελικά).

- 1) ανεπάρκεια ινσουλίνης → καταβολισμός
- 2) ↑ ελεύθερων λιπαρών οξέων
  - ↓ οξείδωσης του λίπους
  - ↑ φλεγμονωδών κυτοκινών
  - ↓ μιτοχονδριακής οξειδωτικής ικανότητας (όλα αυτά οδηγούν σε ενδοκυτταρική συσσώρευση λιπιδίων)
- 3) ↓ ημερήσιας πρόσληψης πρωτεϊνών
  - ↓ φυσικής δραστηριότητας/άσκησης

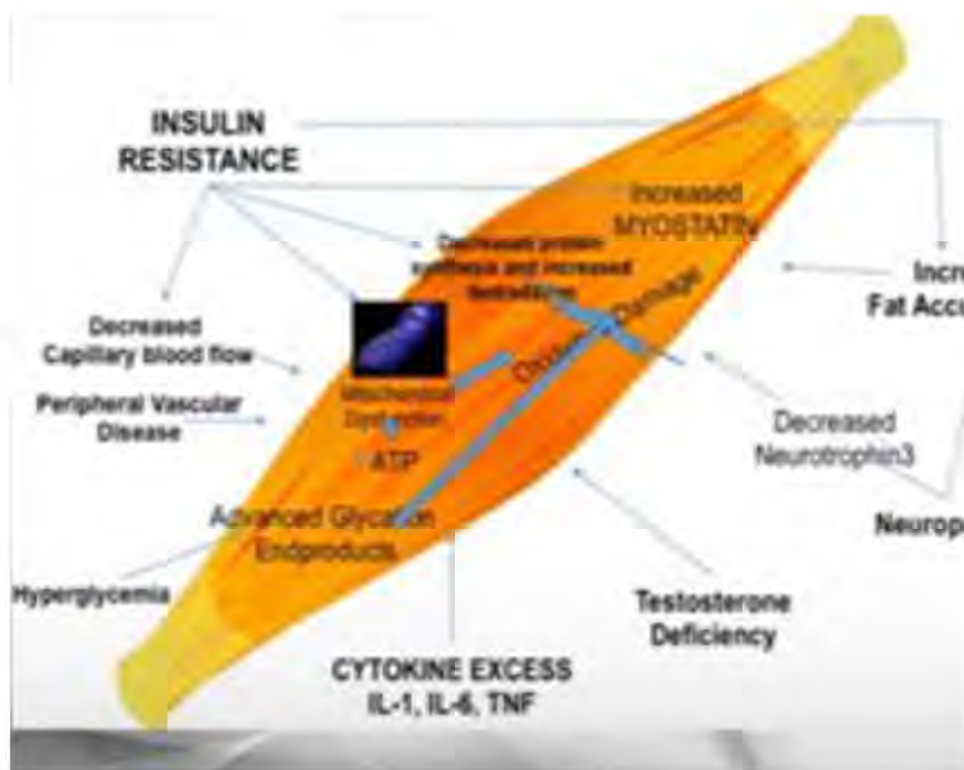
Τελική κατάληξη των παραπάνω η ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ



Sarcopenia and Diabetes: Two Sides of the Same Coin

Francesco Landi MD, PhD \*, Graziano Onder MD, PhD, Roberto Bernabei MD

# ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ



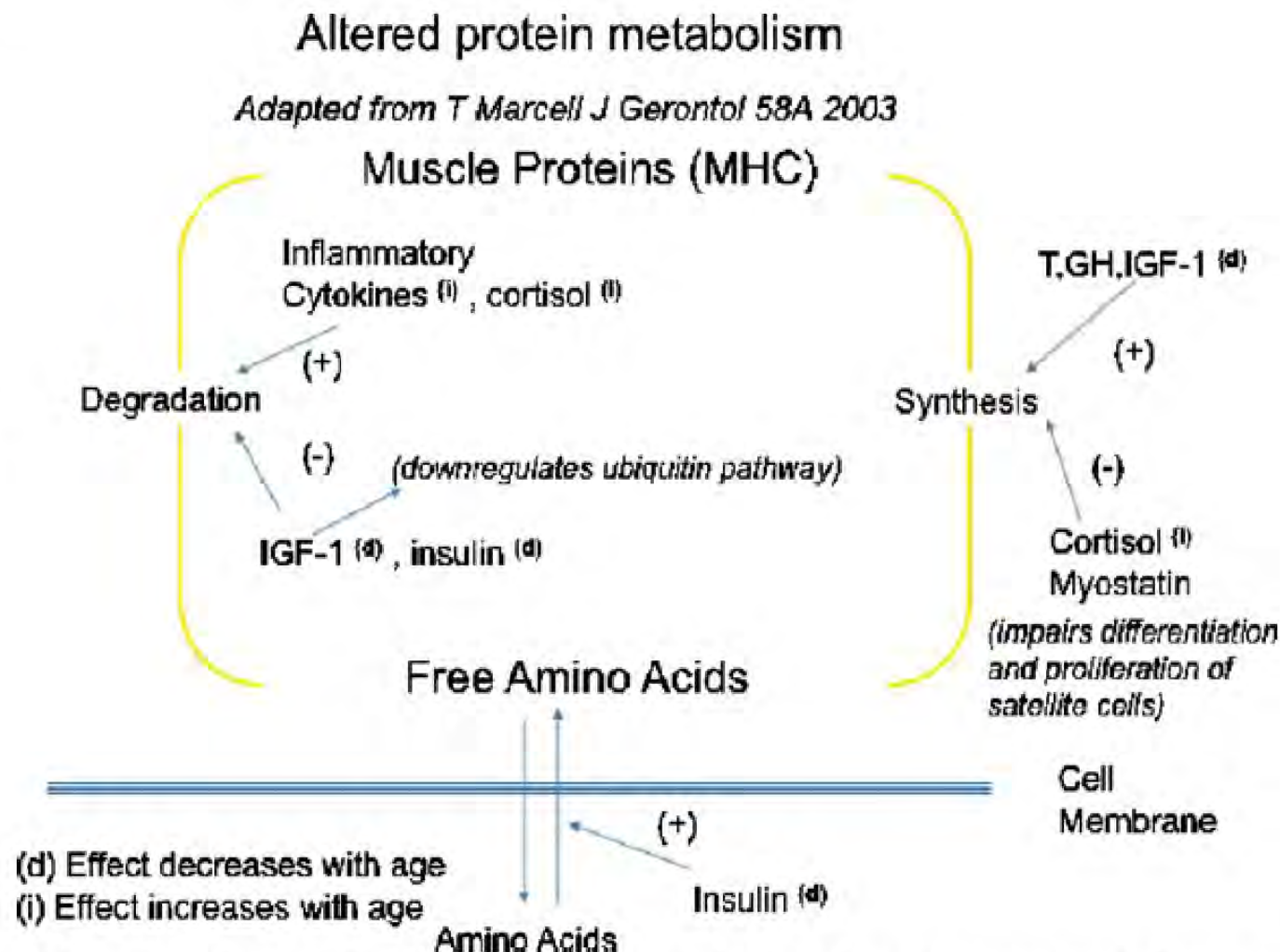
- Κατά πρώτον, η **αντίσταση των σκελετικών μυών στην δράση της ινσουλίνης** αποτελεί πιθανότητα τον συνδετικό κρίκο μεταξύ του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2 (ΣΔτ2) και της σαρκοπενίας.
- Η αντίσταση των μυών στην ινσουλίνη, θεωρείται ως το εναρκτήριο γεγονός ή το γεγονός κλειδί που προηγείται κατά δεκαετίες της δυσλειτουργίας των β-κυττάρων.
- Η αυξημένη παραγωγή ινσουλίνης (σε μια προσπάθεια υπερνίκησης της αντίστασης), επιδεινώνει την αντίσταση στην ινσουλίνη και καθίσταται εμφανές ότι το αρχικό γεγονός στον φαύλο αυτό κύκλο που οδηγεί τελικά στην εγκατάσταση Σακχαρώδους Διαβήτη τύπου 2 είναι η αντίσταση στην ινσουλίνη.



# Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment

T. Lang • T. Strepper • P. Cawthon • K. Baldwin •  
D. R. Taaffe • T. B. Harris

**Fig. 3** Age effects on systemic factors influencing synthesis and degradation of skeletal muscle proteins



- το μυϊκό σύστημα είναι η **μεγαλύτερη αποθήκη πρωτεϊνών** και κατά τις περιόδους stress, κακής θρέψης κτλ. παρέχει συνεχή τροφοδότηση με αμινοξέα, ώστε να συνεχιστεί η πρωτεϊνσύνθεση σε άλλους βασικούς ιστούς

## Παθοφυσιολογία της σαρκοπενίας στους ηλικιωμένους (II)

### Μεταξύ των εξωτερικών επιδράσεων

- ❖ η ελλιπής πρόσληψη ενέργειας και πρωτεΐνης θα συμβάλει στην απώλεια μυϊκής μάζας και λειτουργικότητας .
- ❖ μειωμένη πρόσληψη της βιταμίνης D έχει συσχετιστεί με χαμηλή λειτουργικότητα σε ηλικιωμένους.
- ❖ οξείες και χρόνιες συνοσηρότητες θα συμβάλουν επίσης στην ανάπτυξη σαρκοπενίας σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας .
- ❖ συνοσηρότητα μπορεί αφενός να οδηγήσει σε μειωμένη φυσική δραστηριότητα και σε περιόδους ακινητοποίησης επί κλίνης, και αφ 'ετέρου στην αύξηση της παραγωγής των προφλεγμονωδών κυτοκινών που παίζουν σημαντικό ρόλο για την ενεργοποίηση πρωτεόλυσης (βλ. καχεξία ).

1. Joseph C, Kenny AM, Taxel P, Lorenzo JA, Duque G, Kuchel GA. Role of endocrine-immune dysregulation in osteoporosis, sarcopenia, frailty and fracture risk. Mol Aspects Med 2005;26:181–201.



## Sarcopenia in Chronic Illness and Rehabilitative Approaches

Raoul Saggini, Simona Maria Carmignano,  
Lucia Cosenza, Tommaso Palermo and  
Rosa Grazia Bellomo

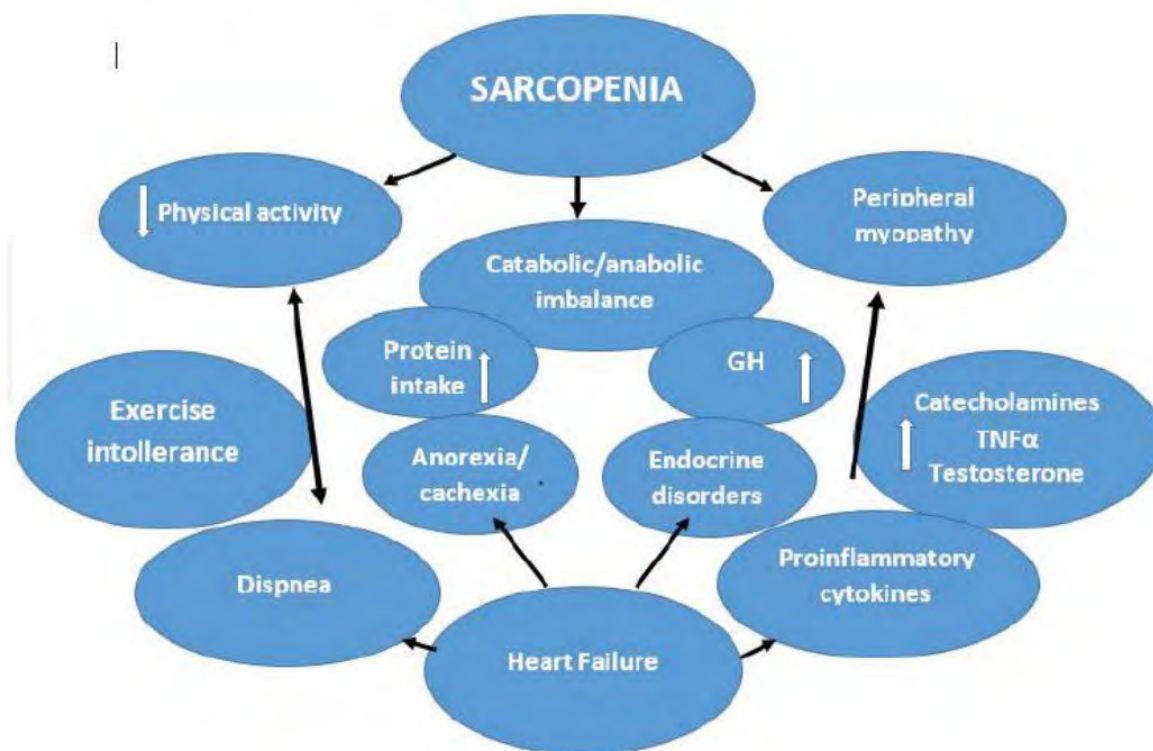
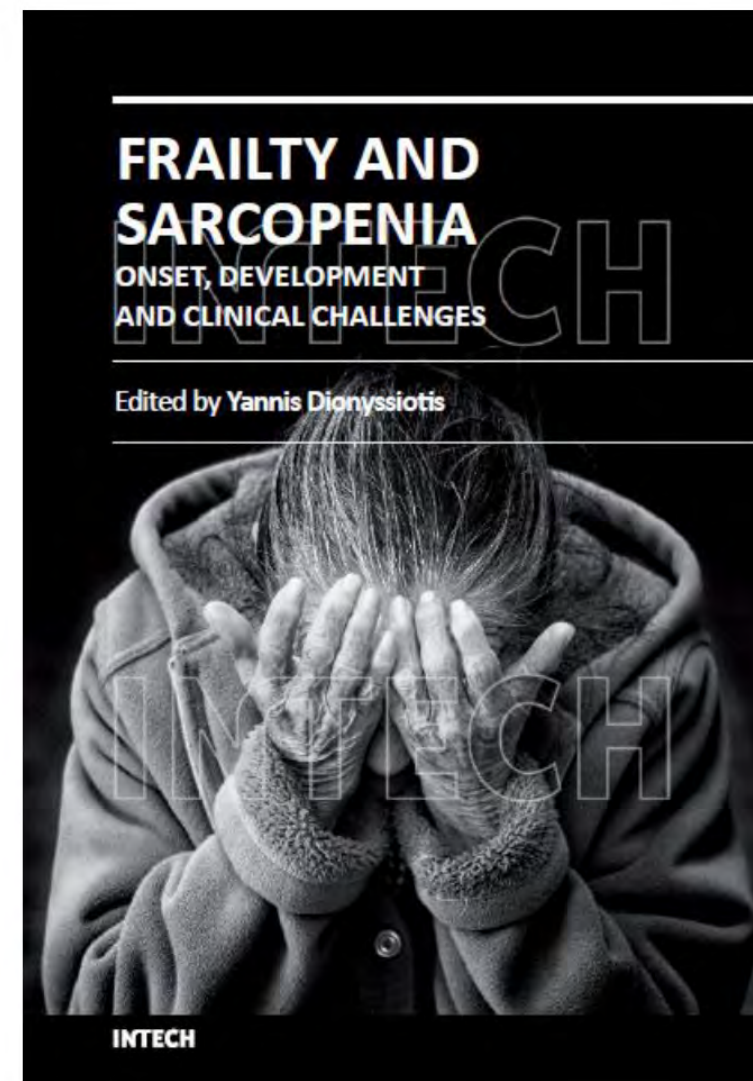
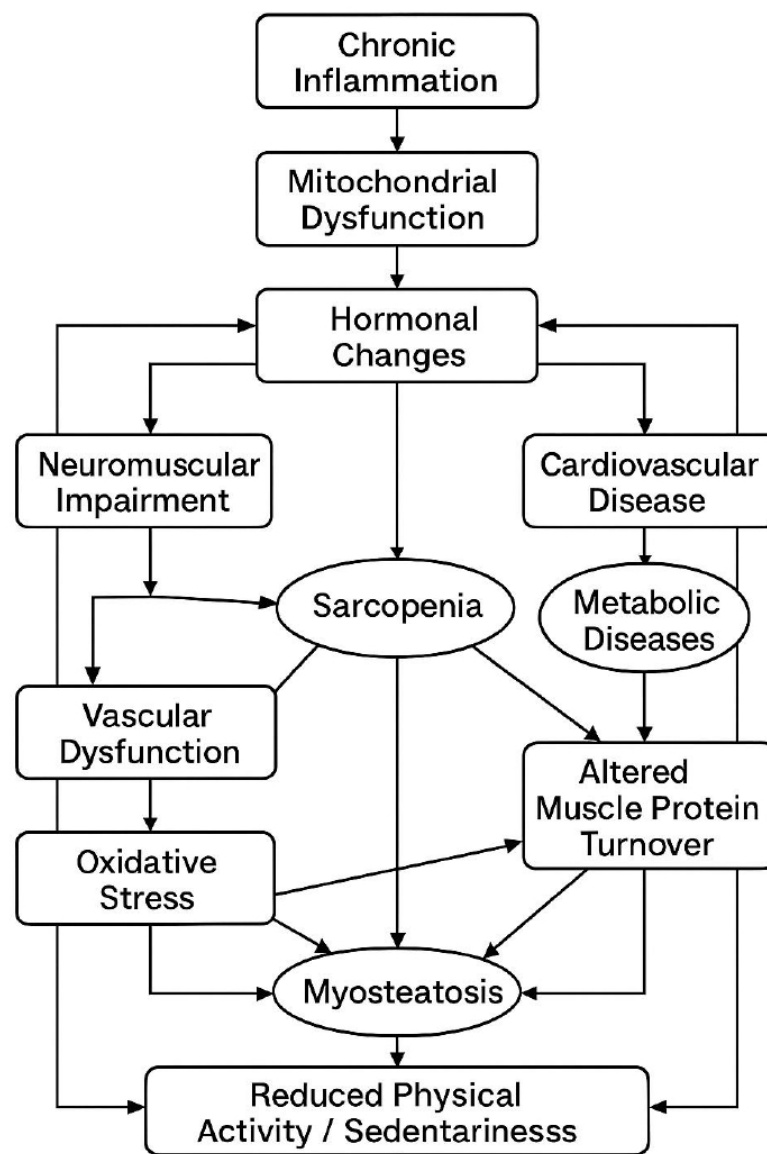


Figure 3. Pathophysiology of secondary sarcopenia.



Physiological Factor	Sarcopenia	CVD	Metabolic Diseases
Chronic inflammation	✓	✓	✓
Mitochondrial dysfunction	✓	✓	✓
Hormonal decline	✓	✓	✓
Insulin resistance	✓	✓	✓
Neuromuscular degeneration	✓	(indirect)	(indirect)
Vascular dysfunction	✓	✓	✓
Oxidative stress	✓	✓	✓
Altered protein turnover	✓	(indirect)	✓
Myosteatosis	✓	✓	✓

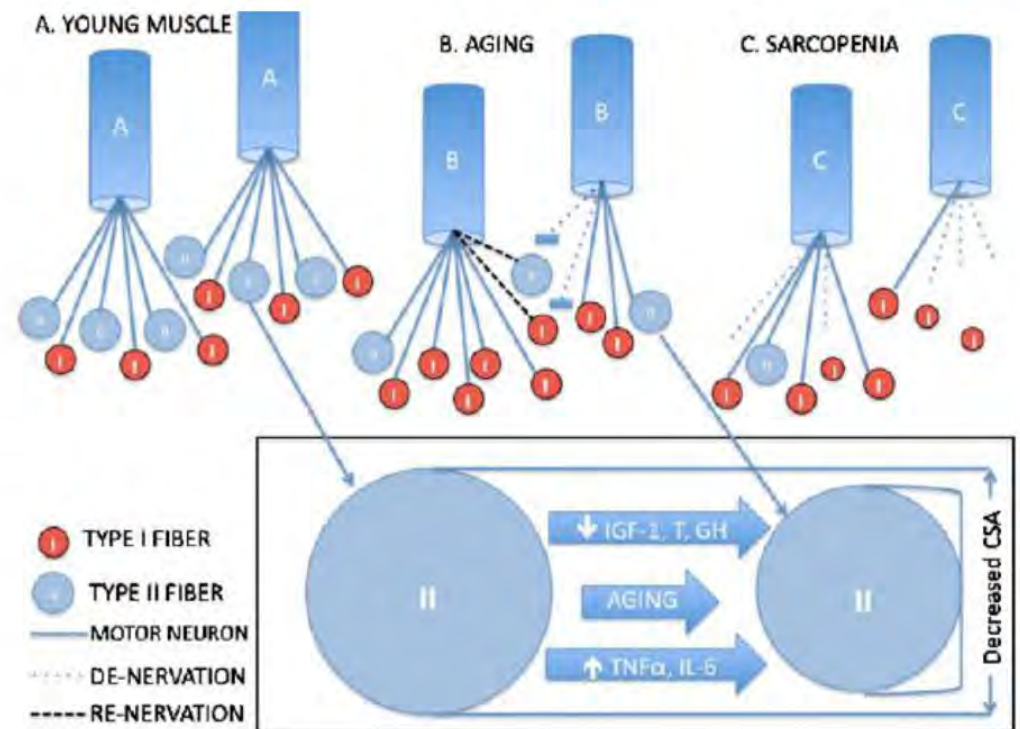


## Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment

T. Lang • T. Streeper • P. Cawthon • K. Baldwin •  
D. R. Taaffe • T. B. Harris

**Η επίδραση της ηλικίας στις κινητικές μονάδες:**

στη σαρκοπενία (C) έκδηλη είναι η ατροφία **<κατά προτίμηση>** και λόγω απονεύρωσης των τύπου II γρήγορων ινών περισσότερο από τις αργές τύπου I, που εντάσσονται σε επιζώντες νευρώνες κατά τη διαδικασία της γήρανσης (B), ενώ και αυτή **η ένταξη διαταράσσεται** στη σαρκοπενία





# Can sarcopenia be diagnosed without measurements?

European Geriatric Medicine 5 (2014) 291–293

Strength: Difficulty in lifting or carrying 10 lb  
Assistance in walking  
Rise from chair  
Climb stairs  
Falls: 2 or more

**Table 2**

The SARC-F Scale: A rapid, validated scale for the detection of sarcopenia. Scores of 4 or more–sarcopenia.

Item		Scoring
Strength	Difficulty lifting and carrying 10 pounds	None = 0 Some = 1 A lot or unable = 2
Assistance in walking	Difficulty walking across a room	None = 0 Some = 1 A lot, use aids, or unable = 2
Rise from a chair	Difficulty transferring from a chair or bed	None = 0 Some = 1 A lot or unable without help = 2
Climb stairs	Difficulty climbing a flight of ten stairs	None = 0 Some = 1 A lot or unable = 2
Falls	Number of falls in the past year	None = 0 1–3 falls = 1 4 or more falls = 2

1. Cao L, Chen S, Zou C, Ding X, Gao L, Liao Z, Liu G, Malmstrom TK, Morley JE, Flaherty JH, An Y, Dong B. A pilot study of the SARC-F scale on screening sarcopenia and physical disability in the Chinese older people. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(3):277–83.
2. Woo J, Leung J, Morley JE. Validating the SARC-F: a suitable community screening tool for sarcopenia? *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(9):630–4.



## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΜΑΖΑΣ

### **Ανθρωπομετρικές μέθοδοι**

Χαμηλό κόστος, εύκολες, χαμηλής αξιοπιστίας

**βιολογικές (έκκριση κρεατινίνης,  $^{40}\text{K}$ )**  
σύνθετες

### **BIA (bio-impedancemetry)**

Χαμηλό κόστος, **εύκολες**, χαμηλής αξιοπιστίας

### **Απεικονιστικές (MRI / CT)**

Μυϊκή ποιότητα, υψηλό κόστος, **δύσκολες στην πραγματοποίηση**, ακτινοβολία

**DXA** (Appendicular\* skeletal muscle mass (kg))

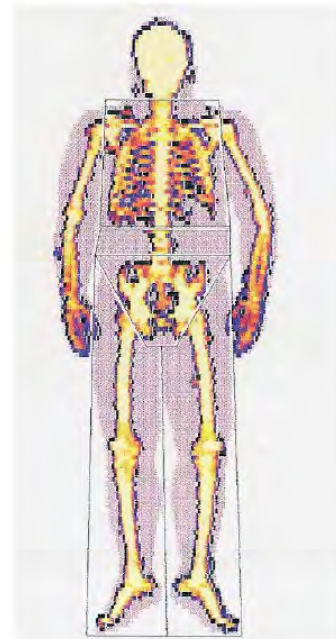
Χαμηλού κόστους, αξιόπιστη, εύκολη,  
δεν δίνει πληροφορίες για μυϊκή ποιότητα

# WHOLE BODY DXA:

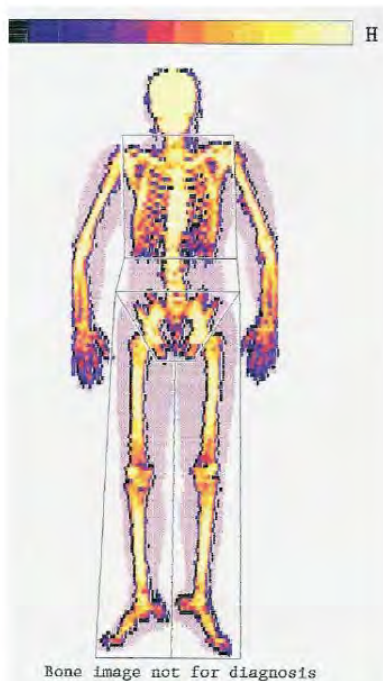
## Bone

## FM

## LM (Fat free mass)



Total BMD (g/cm )	:	1.160
Total BMC (g)	:	3145
Total Lean Mass(g)	:	62716
Total Fat Mass (g)	:	25283
Total Fat %	:	27.7
Siri UWE Fat %	:	23.7
Brozek UWE Fat %	:	23.1
Soft Tissue Fat %	:	28.7
% TBMC/FFM	:	4.8



Total BMD (g/cm )	:	0.985
Total BMC (g)	:	3104
Total Lean Mass(g)	:	43992
Total Fat Mass (g)	:	18991
Total Fat %	:	28.7
Siri UWE Fat %	:	20.9
Brozek UWE Fat %	:	20.5
Soft Tissue Fat %	:	30.2
% TBMC/FFM	:	6.6

- PARAPLEICIC TH 12 (left photo) and ABLE-BODIED SUBJECTS AND VALUES OF PARAMETERS
- USING BODY DXA NORLAND

## Dual X-ray Absorptiometry (DXA) Baumgartner et al. (1998)



American Journal of Epidemiology  
Copyright © 1998 by The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health  
All rights reserved

Vol. 147, No. 8  
Printed in U.S.A.

### Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico

Δείκτης σκελετικής μυϊκής μάζας

skeletal muscle mass index (SMI)

=  $ASM/height^2$  σε  $kg/m^2$

Τιμές SMI μικρότερες από 2 SD κάτω από τη μέση SMI ενός νεαρού πληθυσμού αναφοράς από τη μελέτη Rosetta θεωρούνται ενδεικτικές σαρκοπενίας.



< 7.26  $kg/m^2$



< 5.45  $kg/m^2$



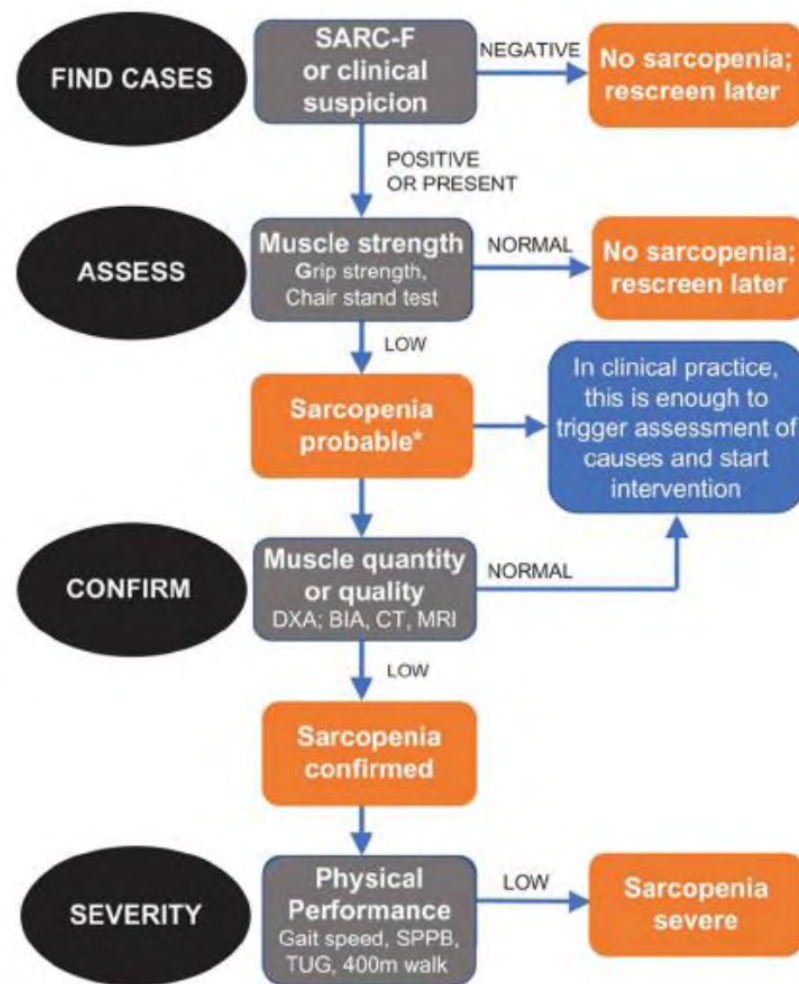
Δύναμη λαβής (Grip strength), δύναμη έκτασης γόνατος, μυική ισχύς

### **πλεονεκτήματα**

- εύκολα ή δύσκολα μπορεί να γίνουν στην κλινική πράξη
- κατανοητές
- απλές (δύναμη λαβής ...) ή δεν χρήζουν συσκευών

### **μειονεκτήματα**

- ποια λειτουργική δοκιμασία?
- ο ουδός
- εξαρτώνται από το κίνητρο, τη θέληση, τον πόνο (βλ. οστεοαρθρίτιδα)
- μυική δύναμη: η σημαντικότερη παράμετρος



**Figure 1.** Sarcopenia: EWGSOP2 algorithm for case-finding, making a diagnosis and quantifying severity in practice (adapted from Cruz-Jentoff *et al.*<sup>13</sup>).



## Type 2 diabetes is associated with low muscle mass in older adults

Kyung-Soo Kim,<sup>1</sup> Kyung-Sun Park,<sup>2</sup> Moon-Jong Kim,<sup>3</sup> Soo-Kyung Kim,<sup>1</sup> Yong-Wook Cho<sup>1</sup> and Seok Won Park<sup>1</sup>

*Geriatr Gerontol Int* 2014; **14** (Suppl. 1): 115–121

**Table 2** Comparison of body composition and sarcopenic indices by diabetes status, stratified by sex

	Male			Female		
	With diabetes (n = 59)	Without diabetes (n = 130)	P	With diabetes (n = 85)	Without diabetes (n = 140)	P
Total body skeletal muscle mass (kg)	47.2 ± 6.8	48.1 ± 5.7	0.390	36.7 ± 4.6	34.9 ± 3.9	0.002
Trunk lean mass (kg)	24.1 ± 3.4	23.2 ± 3.0	0.076	19.6 ± 4.3	17.6 ± 2.2	<0.001
Appendicular skeletal muscle mass (kg)	19.5 ± 3.5	21.0 ± 2.8	0.001	13.9 ± 1.9	14.0 ± 2.0	0.981
Total body fat mass (kg)	14.9 ± 6.4	14.4 ± 4.2	0.484	18.5 ± 5.2	18.3 ± 4.8	0.708
Trunk fat mass (kg)	7.8 ± 3.2	7.8 ± 2.7	0.836	10.0 ± 3.5	9.3 ± 2.7	0.108
Appendicular fat mass (kg)	5.4 ± 2.1	5.6 ± 1.9	0.479	7.8 ± 2.5	8.1 ± 2.4	0.433
Appendicular skeletal muscle mass/Height <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	7.2 ± 0.9	7.7 ± 0.9	0.001	6.1 ± 0.8	6.1 ± 0.8	0.950
Appendicular skeletal muscle mass/Weight (%)	30.7 ± 3.1	32.6 ± 2.6	<0.001	24.9 ± 2.8	25.7 ± 2.8	0.032
Total body skeletal muscle mass/Weight (%)	34.9 ± 3.6	37.1 ± 3.0	<0.001	27.3 ± 3.1	28.2 ± 3.1	0.035

## Original Article: Pathophysiology

## The effect of diabetes mellitus on age-associated lean mass loss in 3153 older adults

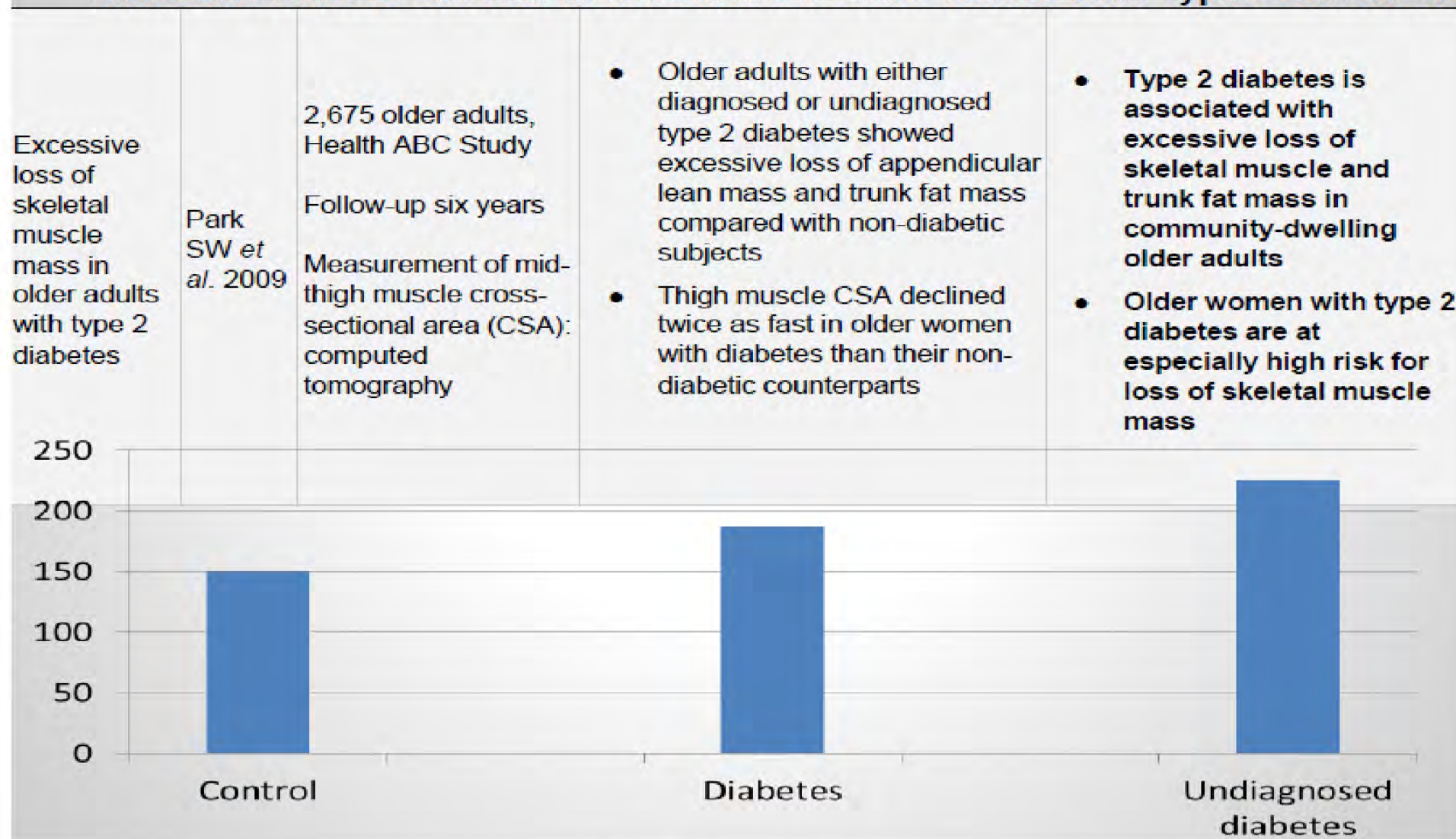
J. S. W. Lee\*†‡, T. W. Auyeung§¶, J. Leung\*\*, T. Kwok\*, P. C. Leung\*\* and J. Woo\*

Body composition changes at 4 years	Men							Women						
	No DM ( <i>n</i> = 1344)		DM ( <i>n</i> = 222)		Difference		<i>P</i> -value*	No DM ( <i>n</i> = 1367)		DM ( <i>n</i> = 220)		Difference		<i>P</i> -value¶
	Mean (SD)	%*	Mean (SD)	%*	Mean (SE)	%*		Mean (SD)	%*	Mean (SD)	%*	Mean (SE)	%*	
Total body mass (g)	−576 (2977)§	−0.9	−1482 (3147)§	−2.3	−887 (216)	−1.3	< 0.001	−670 (2923)§	−1.2	−1297 (2882)§	−2.4	−597 (211)	−1.1	0.005
Total body fat mass (g)	107 (2130)	0.7	−269 (1997)	−1.6	−370 (153)	−2.3	0.016	−70 (2155)	−0.4	−332 (2109)†	−1.8	−241 (155)	−1.4	0.120
Total body lean mass (g)	−709 (1540)§	−1.6	−1,251 (1912)§	−2.7	−530 (115)	−1.1	< 0.001	−606 (1311)§	−1.8	−957 (1313)§	−2.8	−343 (95)	−1.0	< 0.001
Trunk fat mass (g)	−22 (1381)	−0.3	−291 (1318)‡	−3.0	−264 (99)	−2.7	0.008	−107 (1304)‡	−1.1	−262 (1286)§	−2.6	−143 (94)	−1.5	0.128
Trunk lean mass (g)	−398 (913)§	−1.9	−604 (1083)§	−2.7	−200 (68)	−0.8	0.003	−324 (757)§	−1.9	−443 (743)§	−2.5	−116 (55)	−0.6	0.034
Appendicular fat mass (g)	137 (830)§	2.4	35 (771)	0.6	−101 (60)	−1.8	0.089	43 (926)	0.5	−58 (952)	−0.7	−93 (67)	−1.2	0.168
Appendicular lean Mass (g)	−278 (836)§	−1.5	−601 (1030)§	−3.0	−315 (62)	−1.6	< 0.001	−258 (683)§	−1.9	−475 (694)§	−3.4	−212 (50)	−1.5	< 0.001

\* % change from baseline; †*P* < 0.05; ‡*P* < 0.01; §*P* < 0.001, age adjusted *P*-value compared with baseline.¶*P*-value of ANCOVA, age adjusted for DM vs. no DM within gender.



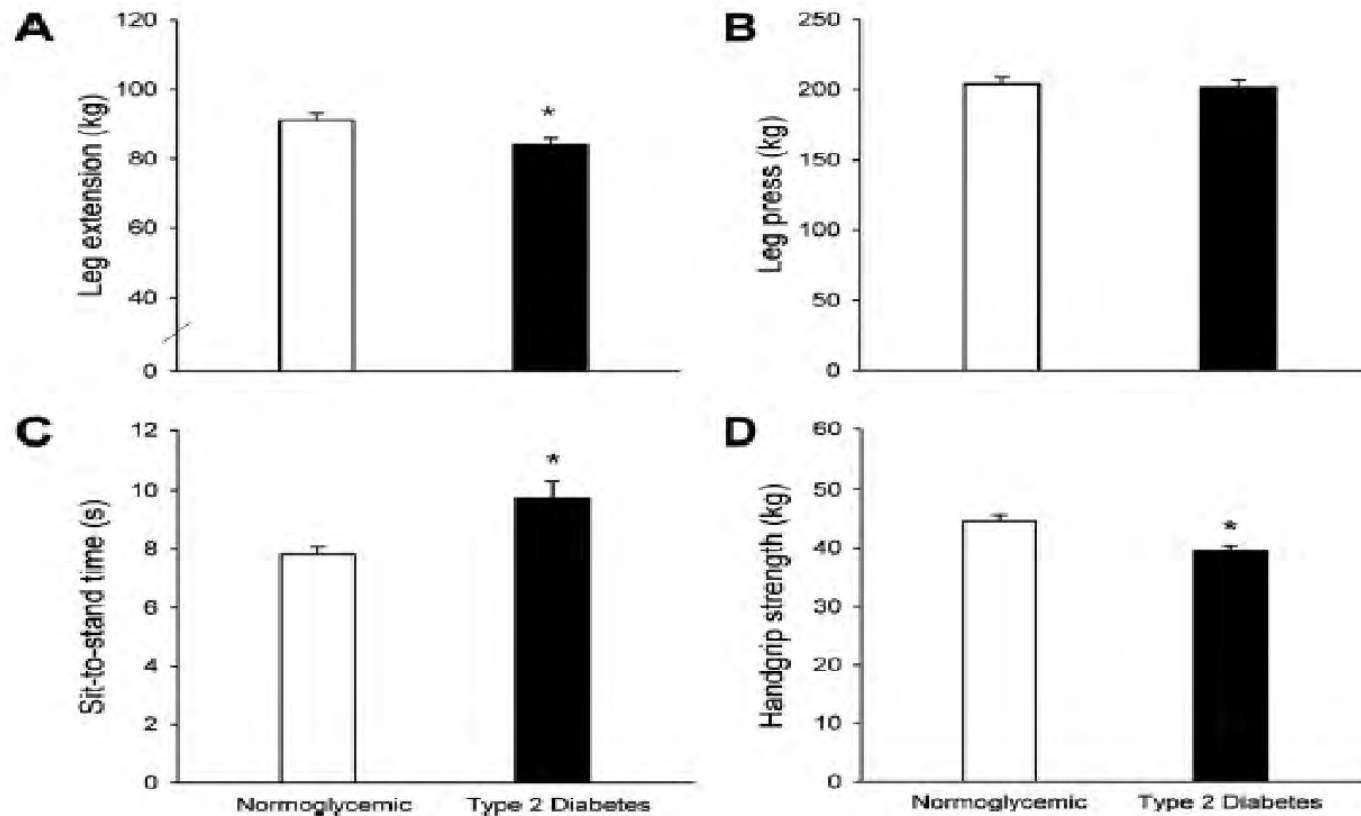
## Excessive Loss of Skeletal Muscle Mass in Older Adults With Type 2 Diabetes.



## Patients With Type 2 Diabetes Show a Greater Decline in Muscle Mass, Muscle Strength, and Functional Capacity With Aging

Marika Leenders MSc<sup>a,b</sup>, Lex B. Verdijk PhD<sup>a,b</sup>, Letty van der Hoeven MSc<sup>a,b</sup>, Jos J. Adam PhD<sup>c</sup>, Janneke van Kranenburg<sup>a,b</sup>, Rachel Nilwik MSc<sup>a,b</sup>, Luc J.C. van Loon PhD<sup>a,b,\*</sup>

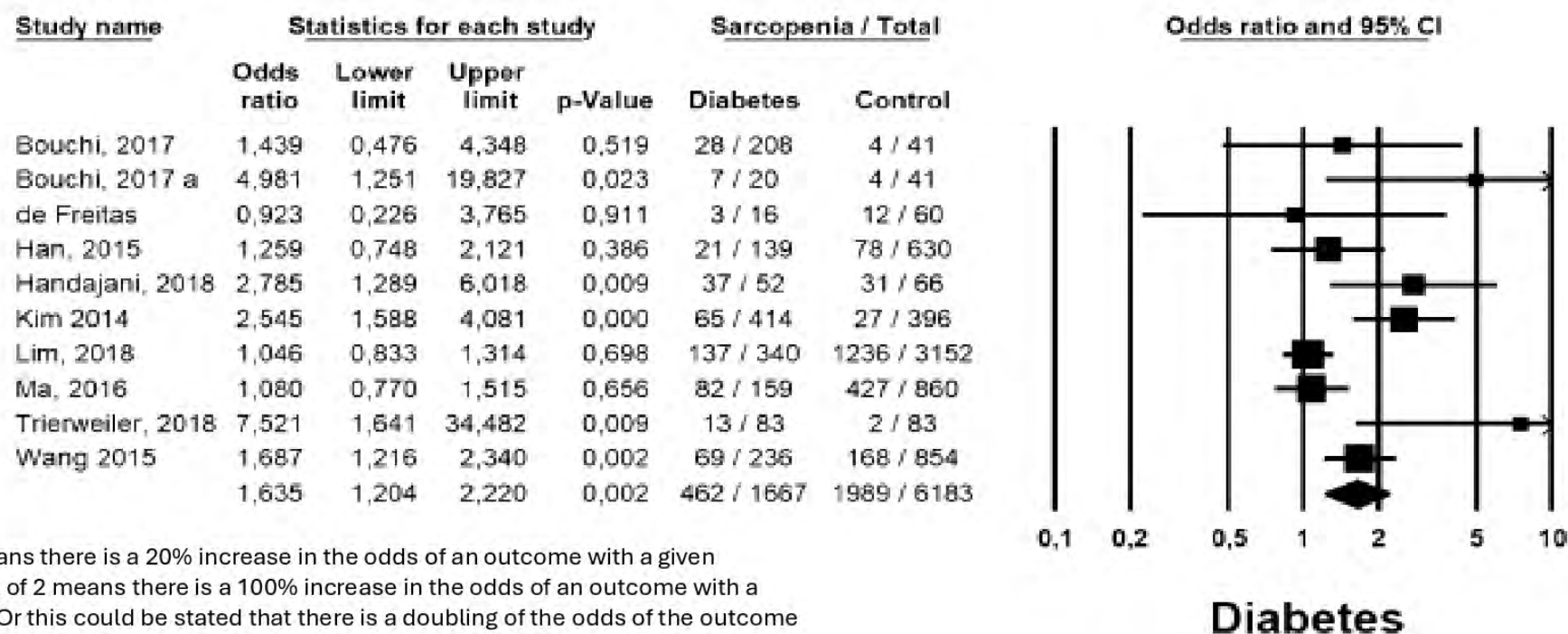
*M. Leenders et al. / JAMDA 14 (2013) 585–592*



# Association between sarcopenia and diabetes: a systematic review and meta-analysis of observational studies

European Geriatric Medicine (2019) 10:685–696

Nicola Veronese<sup>1</sup> · Damiano Pizzol<sup>2</sup> · Jacopo Demurtas<sup>3</sup> · Pinar Soysal<sup>4</sup> · Lee Smith<sup>5</sup> · Cornel Sieber<sup>6</sup> · Timo Strandberg<sup>7,8</sup> · Isabelle Bourdel-Marchasson<sup>9,10</sup> · Alan Sinclair<sup>11</sup> · Mirko Petrovic<sup>12</sup> · Stefania Maggi<sup>1</sup> · on behalf of the Special Interest Groups of Systematic Reviews and Meta-Analysis for Healthy Ageing, Diabetes, Sarcopenia of European Geriatric Medicine Society (EuGMS)



An OR of 1.2 means there is a 20% increase in the odds of an outcome with a given exposure. An OR of 2 means there is a 100% increase in the odds of an outcome with a given exposure. Or this could be stated that there is a doubling of the odds of the outcome



# Sarcopenia in Patients with Diabetes Mellitus

Yannis Dionyssiotis<sup>1</sup>, Panagiotis Athanassiou<sup>2</sup>, Jannis Papathanasiou<sup>3,4</sup>, Efstathios Efstathopoulos<sup>5</sup>, Konstantinos Prokopidis<sup>6</sup>, Georgios Trovas<sup>7</sup>, Ifigenia Kostoglou-Athanassiou<sup>8</sup>

Folia Medica 64(4):596-601  
DOI: 10.3897/folmed.64.e63530

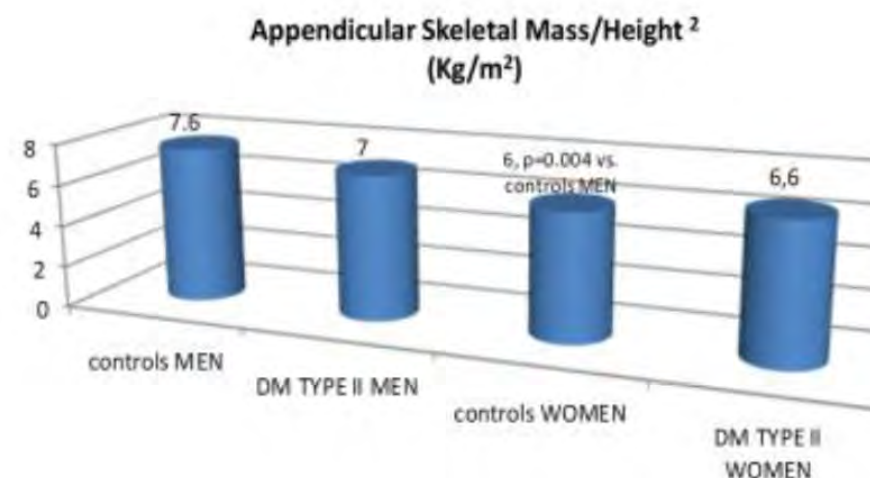
**Table 1.** Demographic data of the participants in total, and those of male and female subjects within the control and patient group specifically by gender. Control group vs. T2DM patients. Homogeneity between compared groups (controls vs. T2DM patients) stratified by gender

Subjects	Men			Women			Total		
Parameters	T2DM patients (n=18)	Controls (n=5)	p-value	T2DM patients (n=17)	Controls (n=11)	p-value	T2DM patients (n=35)	Controls (n=16)	p-value
Age (years)	68.8±9.5	55.6±20.0	0.134	60.9±5.5	42.5±11.9	0.002	65.1±8.9	46.6±15.5	<0.005
Height (m)	173.8±5.5	169.2±9.3	0.286	162.4±5.7	163.8±4.9	0.590	168.5±8.0	165.5±6.7	0.271
Weight (kg)	84.9±13.2	75.2±7.7	0.169	83.3±11.5	77.0±12.00	0.288	84.1±12.0	76.5±10.6	0.070
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	28.0±3.1	26.4±3.7	0.411	31.7±5.3	28.6±3.6	0.156	29.7±4.5	27.9±3.7	0.225

**Table 2.** Comparison of appendicular skeletal mass/height<sup>2</sup> between T2DM patients and controls stratified by gender

Subjects	Men			Women*			Total*		
Parameters	T2DM patients (n=18)	Controls (n=5)	p-value	T2DM patients (n=17)	Controls (n=11)	p-value	T2DM patients (n=35)	Controls (n=16)	p-value
Appen. lean/height <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	6.5±1.2	7.6±1.0	0.110	6.9±0.8	6.3±0.6	0.604	6.7±0.5	6.6±0.4	0.826

\* ANCOVA analysis adjusted for age, all values are presented as adjusted mean±SE; T2DM: type 2 diabetes mellitus; Appen. lean/height<sup>2</sup>: appendicular skeletal mass/height<sup>2</sup>= SMI





## Συμπεράσματα:

- Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας σε ασθενείς με ΣΔτ2 είναι μέτριος και σταδιακά αυξάνεται σημαντικά ειδικά σε άνδρες μεγαλύτερης ηλικίας.
- Ευρέθησαν σημαντικές διαφορές στον δείκτη Περιφερική Μυϊκή Μάζα/Υψος<sup>2</sup> (SMI)
  - ❑ μεταξύ μαρτύρων γυναικών και ανδρών
  - ❑ μεταξύ ασθενών - μαρτύρων αντρών, μόνο στην υποομάδα των γηραιότερων (>70 ετών) ( $p=0.05$ )

# Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: a bidirectional relationship

Jakub Mesinovic<sup>1</sup>  
Ayse Zengin<sup>1</sup>  
Barbora De Courten<sup>2</sup>  
Peter R Ebeling<sup>1,3</sup>  
David Scott<sup>1,3</sup>

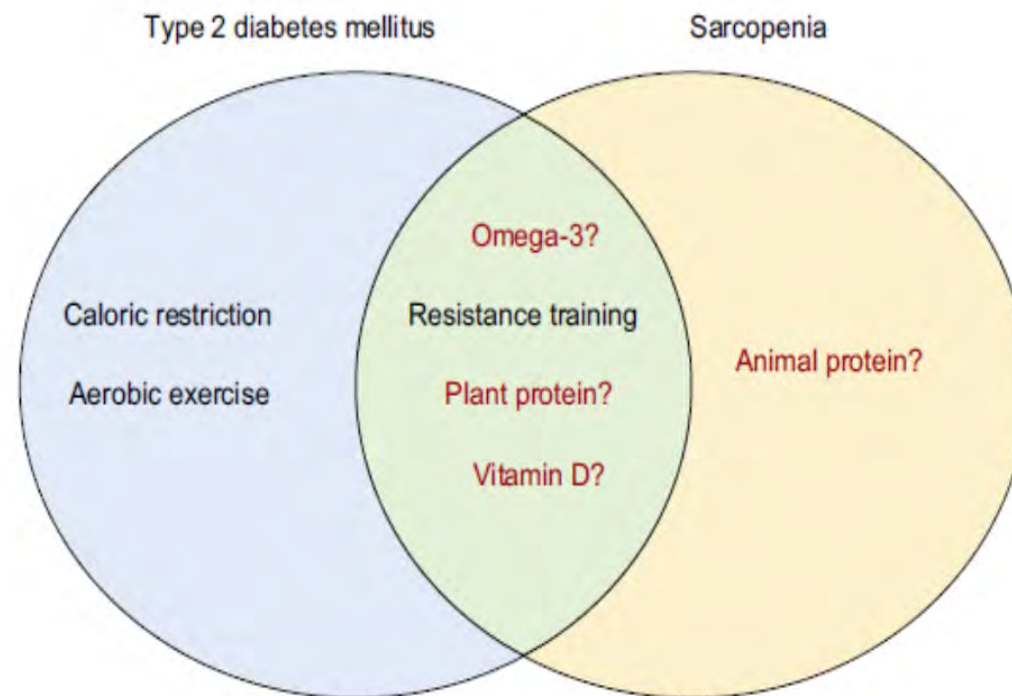


Figure 1 Lifestyle interventions for type 2 diabetes mellitus and sarcopenia.



# Sarcopenia and Hypertension

## The increased risk of sarcopenia in patients with cardiovascular risk factors in Suburb-Dwelling older Chinese using the AWGS definition

Peipei Han<sup>1,2</sup>, Hairui Yu<sup>2</sup>, Yixuan Ma<sup>2</sup>, Li Kang<sup>2</sup>, Liyuan Fu<sup>2</sup>, Liye Jia<sup>2</sup>, Xiaoyu Chen<sup>2</sup>, Xing Yu<sup>2</sup>, Lin Hou<sup>2</sup>, Lu Wang<sup>2</sup>, Wen Zhang<sup>1,2</sup>, Haifang Yin<sup>3</sup>, Kaijun Niu<sup>4,5</sup> & Qi Guo<sup>1,2</sup>

Sci Rep. 2017 Aug 29;7(1):9592.

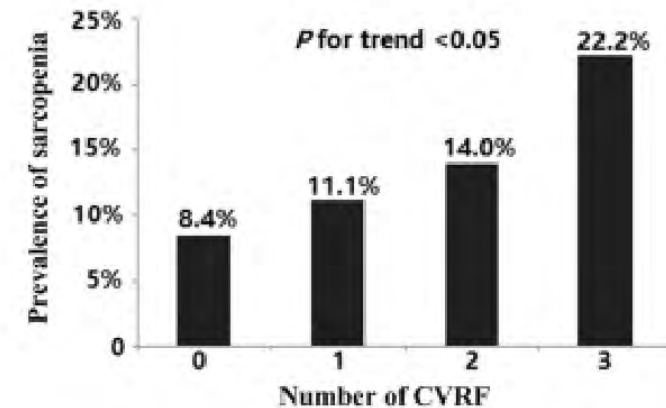
SCIENTIFIC REPORTS

Variables	Univariate				Model 1				Model 2				Model 3			
	Coefficients	R2	OR (95%CI)	P-value	Coefficients	R2	OR (95%CI)	P-value	Coefficients	R2	OR (95%CI)	P-value	Coefficients	R2	OR (95%CI)	P-value
Presence of CVRF	0.424	0.008	1.53(0.92-2.55)	0.105	0.903	0.357	2.47(1.33-4.57)	0.004	0.906	0.359	2.47(1.34-4.58)	0.004	0.978	0.368	2.66(1.41-5.01)	0.003
Components of CVRF																
Diabetes	1.035	0.029	2.82(1.56-5.07)	0.001	1.381	0.367	3.98(1.94-8.17)	<0.001	1.407	0.371	4.08(1.98-8.41)	<0.001	1.515	0.380	4.55(2.19-9.47)	<0.001
Hypertension	0.188	0.002	1.21(0.75-1.94)	0.473	0.544	0.344	1.72(0.97-3.05)	0.062	0.540	0.347	1.72(0.97-3.04)	0.064	0.598	0.354	1.82(1.02-3.27)	0.046
Dyslipidemia	0.147	0.001	1.16(0.70-1.92)	0.570	0.385	0.340	1.47(0.81-2.68)	0.209	0.385	0.343	1.47(0.80-2.69)	0.211	0.375	0.348	1.45(0.79-2.66)	0.225

- Multiple logistic regression analysis of presence and components of CVRF for elderly patients with sarcopenia.

Notes: Model 1: adjustment for age, gender, and BMI; Model 2: Model 1+adjustment for marital status, educational level; Model 3: Model 2+adjustment for smoking, IPAQ, and peptic ulcer

- After adjusting for covariates in Models 1–3, the CVRF components, including diabetes and hypertension (but not dyslipidemia), were found to be significantly associated with sarcopenia



**Figure 1.** Prevalence of sarcopenia with respect to the number of CVRF.

# Θεραπευτική αντιμετώπιση της σαρκοπενίας



## Θεραπευτικές παρεμβάσεις στη γηριατρική σαρκοπενία

- Άσκηση /φυσικοθεραπεία
- Βιταμίνες και άλλα συμπληρώματα
- Διατροφή
- Συμβουλευτική / εκπαίδευση στον τρόπο ζωής
- *(Μυϊκή διέγερση με συσκευές)*
- Φαρμακευτικές παρεμβάσεις

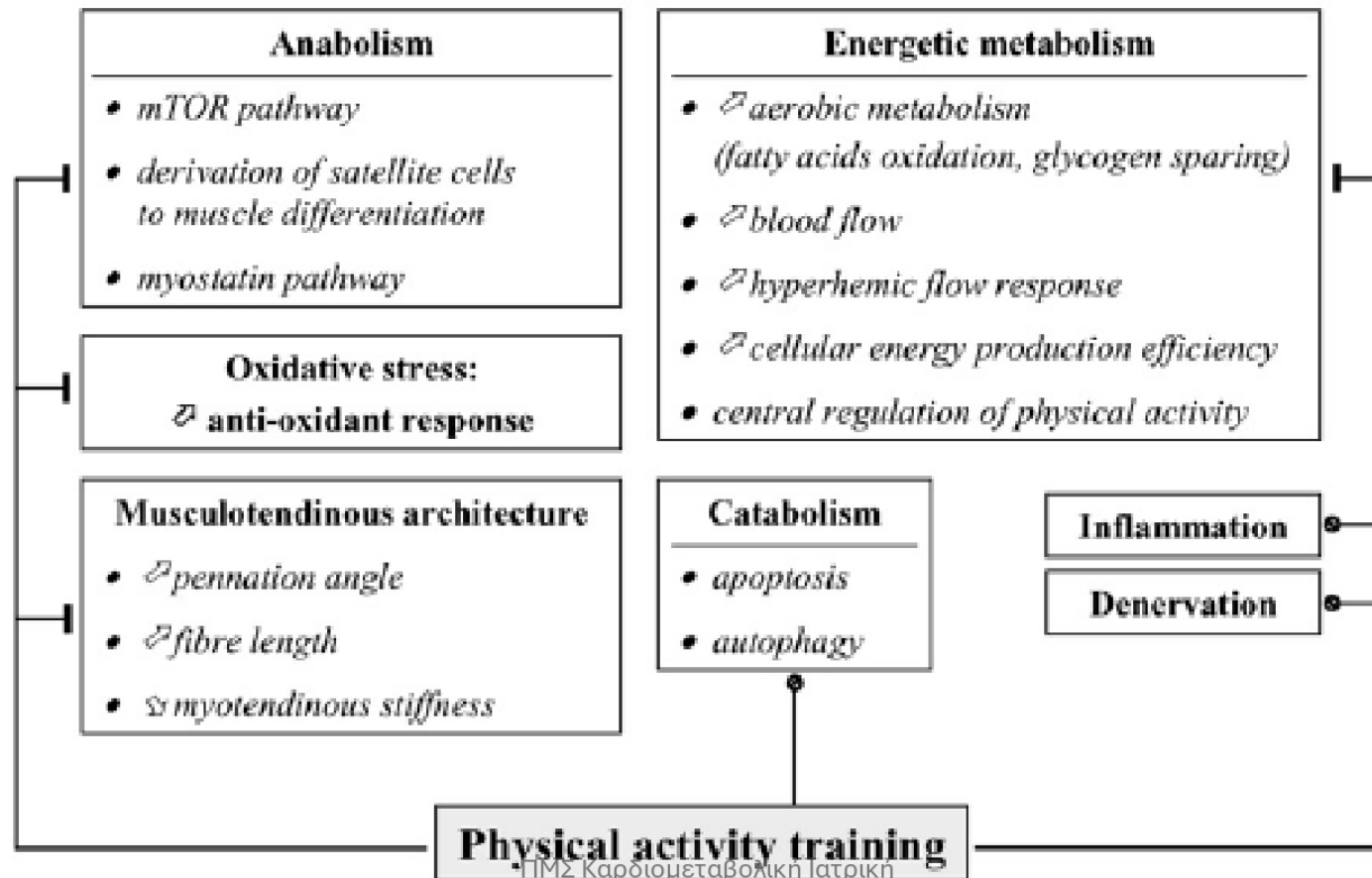




**Sarcopenic subject**



**Sarcopenic skinned skeletal muscle cells**



### **Prescription of physical activity; defining:**

- *the drug, i.e. the physical activity agent*
- *the dose of physical activity that must be delivered (intensity  $\times$  time)*
- *the frequency of the administration of physical activity*
- *the context of the administration of physical activity (who monitors PA sessions?)*

### **Recommended prescription**

- *resistance training (and eccentric exercises)*
- *endurance training*
- *(low intensity occlusion training)*

**Physically active lifestyle  
and codified exercise**



**Evidence based epidemiological effect of physical activity  
training on sarcopenia: it's never too late!**



# Η φυσική δραστηριότητα (I)

- Η άσκηση, και κυρίως **οι ασκήσεις αντίστασης (ή ασκήσεις ενδυνάμωσης)**, είναι εξαιρετικά αποτελεσματική για την πρόληψη της σαρκopenίας.
- Οι ασκήσεις αντίστασης επιδρούν στο νευρομυϊκό σύστημα, την πρωτεϊνική σύνθεση, και τις ορμόνες, τα οποία, όταν δεν λειτουργούν φυσιολογικά προκαλούν σαρκopenία.
- Μετά από πρόγραμμα με ασκήσεις αντίστασης, η έρευνα δείχνει ότι η πυροδότηση του κινητικού νευρώνα και η πρωτεϊνική σύνθεση (και τα δύο απαραίτητα για την οικοδόμηση μυϊκής μάζας) αυξάνουν ακόμη και σε ηλικιωμένους <sup>1,2</sup>.
- Αυτές οι αλλαγές δείχνουν ότι είναι δυνατόν να αποκατασταθεί η μυϊκή δύναμη ακόμα και σε προχωρημένη ηλικία.

1. Roth S.M., R.E. Ferrel, & B.F. Hurley. 2000. "Strength Training for the Prevention and Treatment of Sarcopenia." The Journal of Nutrition, Health & Aging 4(3):143-155

2. Hasten, D.L. et al. 2000. "Resistance Exercise Acutely Increases MHC and Mixed Muscle Protein Synthesis Rates in 78-84 and 23-32 yr olds." American Journal of Physiology 278:620-626.



## INTERNATIONAL CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR SARCOPENIA (ICFSR): SCREENING, DIAGNOSIS AND MANAGEMENT

E. DENT<sup>1,2</sup>, J.E. MORLEY<sup>3</sup>, A.J. CRUZ-JENTOFT<sup>4</sup>, H. ARAI<sup>5</sup>, S.B. KRITCHEVSKY<sup>6</sup>, J. GURALNIK<sup>7</sup>, J.M. BAUER<sup>8</sup>, M. PAHOR<sup>9</sup>, B.C. CLARK<sup>10</sup>, M. CESARI<sup>11,12</sup>, J. RUIZ<sup>13</sup>, C.C. SIEBER<sup>14</sup>, M. AUBERTIN-LEHEUDRE<sup>15</sup>, D.L. WATERS<sup>16</sup>, R. VISVANATHAN<sup>17</sup>, F. LANDI<sup>18</sup>, D.T. VILLAREAL<sup>19</sup>, R. FIELDING<sup>20</sup>, C.W. WON<sup>21</sup>, O. THEOU<sup>17,22</sup>, F.C. MARTIN<sup>23</sup>, B. DONG<sup>24</sup>, J. WOO<sup>25</sup>, L. FLICKER<sup>26</sup>, L. FERRUCCI<sup>27</sup>, R.A. MERCHANT<sup>28</sup>, L. CAO<sup>29</sup>, T. CEDERHOLM<sup>30</sup>, S.M.L. RIBEIRO<sup>31</sup>, L. RODRÍGUEZ-MAÑAS<sup>32</sup>, S.D. ANKER<sup>33,34</sup>, J. LUNDY<sup>35</sup>, L.M. GUTIÉRREZ ROBLEDO<sup>36</sup>, I. BAUTMANS<sup>37,38,39</sup>, I. APRAHAMIAN<sup>40</sup>, J.M.G.A. SCHOLS<sup>41</sup>, M. IZQUIERDO<sup>42</sup>, B. VELLAS<sup>43</sup>

A summary of findings table showing the effectiveness of physical activity intervention for adults with sarcopenia

Certainty assessment							Mean Difference (95% CI)	Certainty	Outcome Importance
Nº of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations			
Grip Strength (kg) at 3 months									
3	randomised trials	serious	serious	not serious	serious	none	0.42 (-2.46 – 3.30)	Very Low	CRITICAL
Knee Extension Strength (N) at 3 months									
2	randomised trials	serious	serious	not serious	serious	none	0.26 (0.14 – 0.38)	Very Low	CRITICAL
Normal Gait Speed at 3 months									
3	randomised trials	serious	serious	not serious	not serious	none	0.11 (0.04 – 0.19) (0.04)	Very Low	CRITICAL
Appendicular skeletal muscle mass (kg) at 3 months									
3	randomised trials	serious	not serious	not serious	serious	none	-0.38 (0.01 – 0.74) (0.10)	Very Low	IMPORTANT

CI: Confidence interval; OR: Odds ratio; † This Summary of Findings table was formulated from 'Forest plots for nutritional intervention' from the background systematic review of sarcopenia treatments by Yoshimura and colleagues (4)

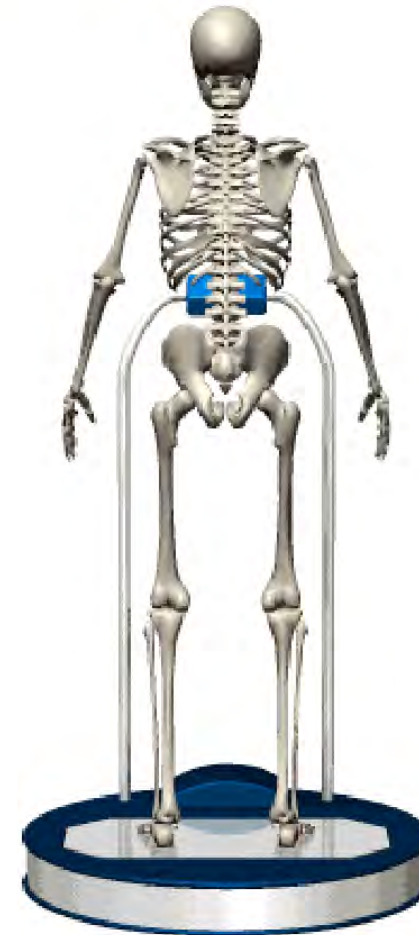
In patients with sarcopenia, prescription of resistance based training can be effective to improve muscle strength, skeletal muscle mass and physical function. (Grade: strong recommendation, moderate certainty of evidence)

❖ the ICFSR review also highlighted the scarcity of high-quality evidence RT interventions in sarcopenic populations



## ΟΛΟΣΩΜΟΙ ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ-ΔΟΝΗΣΕΙΣ

- Η μηχανική φόρτιση των οστών μπορεί να γίνεται και με εφαρμογή μη-φυσιολογικών παραγόντων, που συνδυάζουν **δυναμικές φορτίσεις και υψηλή ένταση φόρτισης στο σκελετό, η εφαρμογή τους όμως πρέπει να γίνεται για μικρό χρονικό διάστημα και έχει συγκεκριμένες αντενδείξεις και παρενέργειες**



## Η φυσική δραστηριότητα (II)

- **Η αεροβική άσκηση** φαίνεται επίσης να βοηθά στην καταπολέμηση της σαρκοπενίας.
- Αυτή η μορφή άσκησης έχει δείξει πως βοηθά στην αύξηση της πρωτεϊνικής σύνθεσης, μια σημαντική λειτουργία στη διατήρηση της μυϊκής μάζας και δύναμης στον γηραιότερο πληθυσμό<sup>3</sup>.



3. Sheffield-Moore M, Yeckel CW, Volpi E, et al. (2004) Post-exercise metabolism in older and younger men following moderate aerobic exercise. Am J Physiol Endocrinol Metab 287:E513-E522

- *The Potential of Combined Resistance-Based and Aerobic-Based Exercise Training for Improving Muscle and Metabolic Health in Patients with T1D and Sarcopenia*



Article

## Effects of 12-Week Progressive Sandbag Exercise Training on Glycemic Control and Muscle Strength in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Combined with Possible Sarcopenia

Yu-Hsuan Chien <sup>1,2</sup>, Chia-Jen Tsai <sup>1</sup>, Dean-Chuan Wang <sup>2,3</sup> , Pin-Hung Chuang <sup>4</sup> and Hwai-Ting Lin <sup>2,3,\*</sup> 

- Patients with T2DM and *possible sarcopenia* (age > 50 years) performed 12 weeks of home-based progressive quantitative sandbag resistance exercise training for progressive upper and lower limb muscle strength using low-load quantitative sandbags
- Those in the training group had more significantly improved blood biochemical results (HbA1c) and better conditions (time\*group interaction) in muscle strength and physical performance (five times sit-to-stand test), limb muscle mass, calf circumference, and quality of life.
- Exercise compliance in the training group was 82%.



- *The Potential Benefits of Resistance and Aerobic Exercise Training for Cardiovascular Patients with Secondary Sarcopenia: Evidence from Congestive Heart Failure, Coronary Artery Disease, and Peripheral Artery Disease Studies*

JAMDA 18 (2017) 551.e17–551.e35



JAMDA

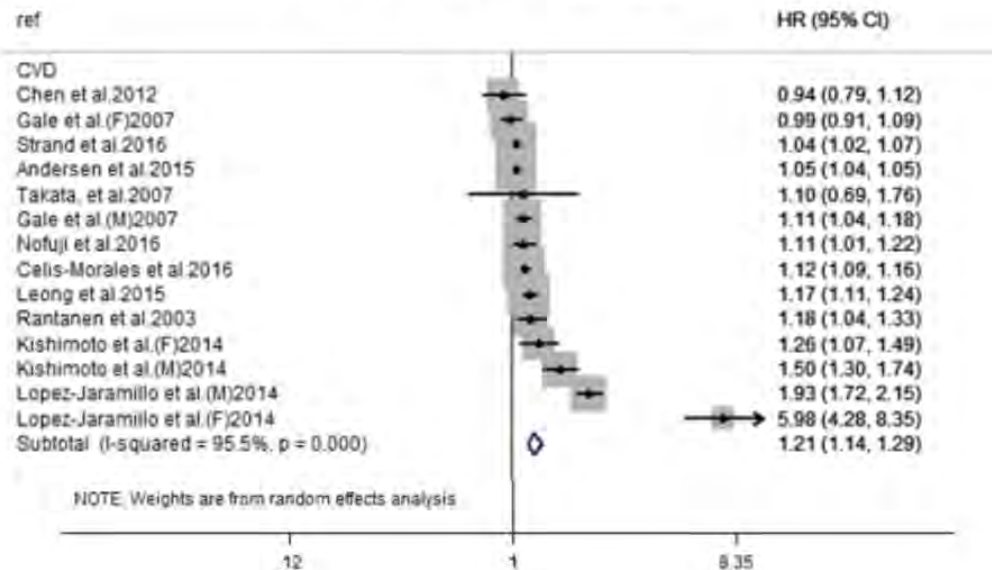
journal homepage: [www.jamda.com](http://www.jamda.com)

Original Study

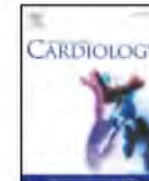
## Association of Grip Strength With Risk of All-Cause Mortality, Cardiovascular Diseases, and Cancer in Community-Dwelling Populations: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies

Yili Wu MD<sup>a</sup>, Weijing Wang MD<sup>a</sup>, Tianwei Liu MD<sup>b</sup>, Dongfeng Zhang MD<sup>a,\*</sup>





- Forest plot of per-5-kg decrease in grip strength in relation to risk of cardiovascular diseases. The size of the grey circles is proportional to the weight assigned to each study. F, female; M, male
- *Grip strength at baseline was an independent predictor of all-cause mortality and cardiovascular diseases in community-dwelling populations.*

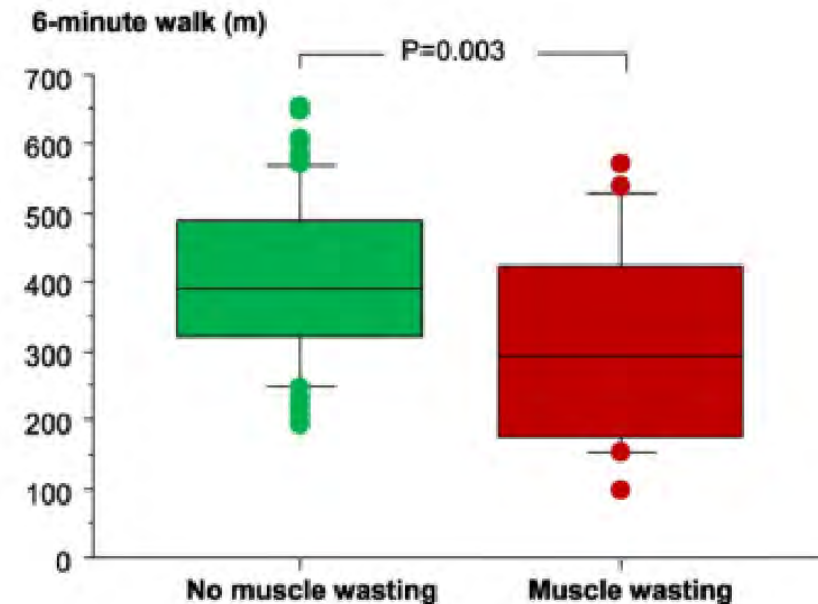


## Sarcopenia in patients with heart failure with preserved ejection fraction: Impact on muscle strength, exercise capacity and quality of life






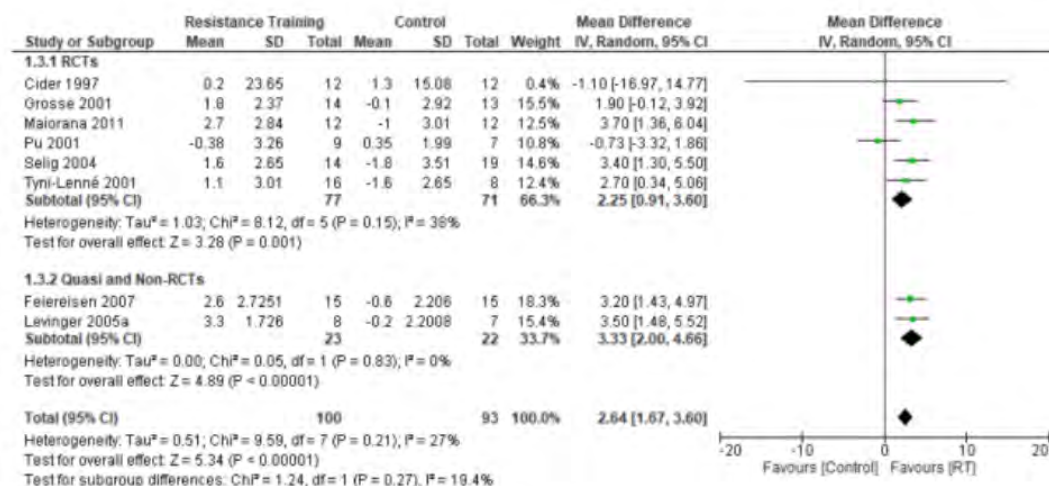
Tarek Bekfani <sup>a,b</sup>, Pierpaolo Pellicori <sup>c</sup>, Daniel A. Morris <sup>a</sup>, Nicole Ebner <sup>a,d</sup>, Miroslava Valentova <sup>d,e</sup>, Lisa Steinbeck <sup>a</sup>, Rolf Wachter <sup>d</sup>, Sebastian Elsner <sup>a</sup>, Veronika Sliziuk <sup>a</sup>, Joerg C. Schefold <sup>f</sup>, Anja Sandek <sup>d</sup>, Wolfram Doehner <sup>a,g</sup>, John G. Cleland <sup>c</sup>, Mitja Lainscak <sup>h</sup>, Stefan D. Anker <sup>d</sup>, Stephan von Haehling <sup>a,d,\*</sup>

❑ In patients with chronic or congestive heart failure (CHF) the aim is not only to elicit improvements in skeletal muscle parameters but also to improve the chronic disease causing or contributing to the development of sarcopenia while also improving poor overall health and quality of life

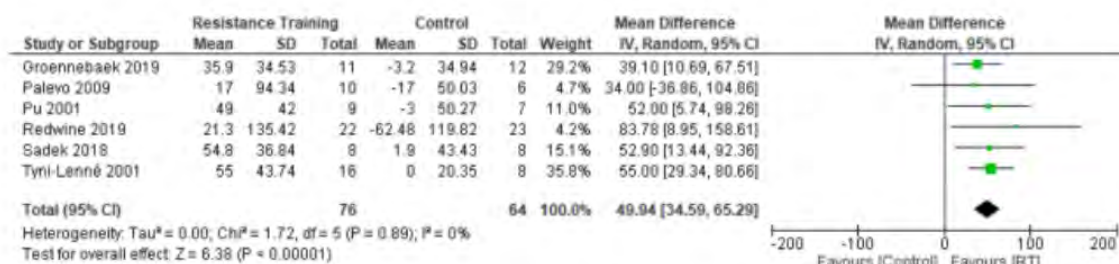


## Resistance training in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis

Stuart Fisher<sup>1</sup>  · Neil A. Smart<sup>1</sup>  · Melissa J. Pearson<sup>1</sup> 



a - Change in  $VO_{2peak}$  (ml/kg/min) resistance training vs. control.



b - Change in 6MWD (m) resistance training vs. control.

**Functional capacity RT vs. control**

➤ RT alone improves lower and upper extremity muscle strength, peak oxygen uptake and 6-min walking distance, without any detrimental effects on the left ventricular parameters, *when compared to usual care or an AT intervention*

# Διατροφικές παρεμβάσεις

- 1) Πρωτεΐνες και συμπλήρωμα πρωτεΐνης,
- 2) Τα βασικά αμινοξέα (essential amino acids, EAAs), κυρίως διακλαδισμένης αλυσίδας
- 3) Διατροφικά συμπληρώματα που συνδυάζουν πρωτεΐνη και λευκίνη
- 4) Ο μεταβολίτης της λευκίνης beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB)
- 5) Βιταμίνες
- 6) Μικροθρεπτικά συστατικά



## **INTERNATIONAL CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR SARCOPENIA (ICFSR): SCREENING, DIAGNOSIS AND MANAGEMENT**

E. DENT<sup>1,2</sup>, J.E. MORLEY<sup>3</sup>, A.J. CRUZ-JENTOFT<sup>4</sup>, H. ARAI<sup>5</sup>, S.B. KRITCHEVSKY<sup>6</sup>, J. GURALNIK<sup>7</sup>,  
J.M. BAUER<sup>8</sup>, M. PAHOR<sup>9</sup>, B.C. CLARK<sup>10</sup>, M. CESARI<sup>11,12</sup>, J. RUIZ<sup>13</sup>, C.C. SIEBER<sup>14</sup>,  
M. AUBERTIN-LEHEUDRE<sup>15</sup>, D.L. WATERS<sup>16</sup>, R. VISVANATHAN<sup>17</sup>, F. LANDI<sup>18</sup>, D.T. VILLAREAL<sup>19</sup>,  
R. FIELDING<sup>20</sup>, C.W. WON<sup>21</sup>, O. THEOU<sup>17,22</sup>, F.C. MARTIN<sup>23</sup>, B. DONG<sup>24</sup>, J. WOO<sup>25</sup>, L. FLICKER<sup>26</sup>,  
L. FERRUCCI<sup>27</sup>, R.A. MERCHANT<sup>28</sup>, L. CAO<sup>29</sup>, T. CEDERHOLM<sup>30</sup>, S.M.L. RIBEIRO<sup>31</sup>,  
L. RODRÍGUEZ-MAÑAS<sup>32</sup>, S.D. ANKER<sup>33,34</sup>, J. LUNDY<sup>35</sup>, L.M. GUTIÉRREZ ROBLEDO<sup>36</sup>,  
I. BAUTMANS<sup>37,38,39</sup>, I. APRAHAMIAN<sup>40</sup>, J.M.G.A. SCHOLS<sup>41</sup>, M. IZQUIERDO<sup>42</sup>, B. VELLAS<sup>43</sup>

- ☐ Clinicians consider protein supplementation/a protein-rich diet for older adults with sarcopenia  
(*Grade: conditional recommendation; low certainty of evidence*)
- ☐ Clinicians may also consider discussing with patients the importance of adequate calorie and protein intake  
(*Grade: conditional recommendation; very low certainty of evidence*).
- ☐ Nutritional (protein) intervention should be combined with a physical activity intervention  
(*Grade: conditional, low certainty of evidence*)
- ☐ Insufficient evidence exists to determine whether a Vitamin D supplementation regime by itself is effective in older adults with sarcopenia  
(*Grade: no recommendation; very low certainty of evidence*)

# Διατροφή

- Οι ηλικιωμένοι έχουν την τάση να λαμβάνουν λιγότερες θερμίδες σε γενικές γραμμές, μπορεί να οδηγήσει σε έντονη ανεπάρκεια σε πρωτεΐνη, καθώς και ανεπάρκεια άλλων σημαντικών θρεπτικών συστατικών.
- Η διατήρηση επαρκούς πρόσληψης πρωτεϊνών καθώς και επαρκής θερμιδική πρόσληψη είναι μια σημαντική πτυχή της θεραπείας αυτής της ασθένειας.

Mithal A et al. Osteoporosis International 2011

Brose A et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2003;58:11-9

Calvani R et al J Frailty Aging 2013;2:38–53.

*SPECIAL ARTICLE*

**NUTRITIONAL INTERVENTION IN SARCOPENIA:  
REPORT FROM THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON FRAILTY  
AND SARCOPENIA RESEARCH TASK FORCE**

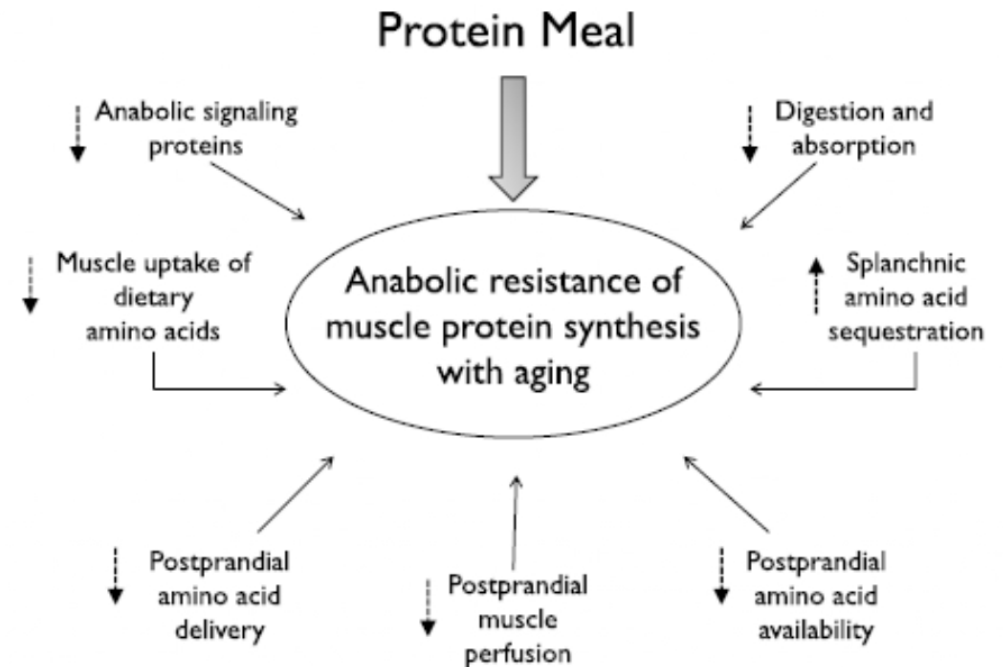
F. LANDI<sup>1</sup>, C. SIEBER<sup>2</sup>, R.A. FIELDING<sup>3</sup>, Y. ROLLAND<sup>4</sup>, J. GURALNIK<sup>5</sup>  
AND THE ICF SR TASK FORCE

## **Σημασία της διατροφικής παρέμβασης**

- Οι επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι ο χρόνιος υποσιτισμός (ανεπαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών και ενέργειας, έλλειψη μικροθρεπτικών συστατικών) συμβάλλει στη σαρκοπενία.
- Η τρίτη Εθνική Έρευνα για την Υγεία και τη Διατροφή (NHANES III), μια πληθυσμιακή μελέτη κοόρτης, διαπίστωσε ότι στους ηλικιωμένους ενήλικες με σαρκοπενία, κακή ποιότητα διατροφής και σωματική αδράνεια συνδέονταν με υψηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας.

•Η έρευνα έχει δείξει ότι οι ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας μπορεί να χρειάζονται περισσότερη πρόσληψη πρωτεΐνης ανά κιλό σε σχέση με τα νεαρά άτομα, ώστε να διατηρούν κατάλληλα επίπεδα πρωτεΐνης που να ενισχύουν τη μυϊκή μάζα <sup>1,2</sup>.

•Πολλοί παράγοντες συμβάλλουν στις υψηλότερες ανάγκες σε πρωτεΐνες των ηλικιωμένων, συμπεριλαμβανομένης της μειωμένης αναβολικής τους απόκρισης στην πρόσληψη πρωτεϊνών και της αυξημένης επικράτησης φλεγμονωδών και καταβολικών συνθηκών που συνδέονται με τη γήρανση <sup>3,4</sup>.



1. Campbell WW, Crim MC, Dallal GE, Young VR, Evans WJ. Increased protein requirements in elderly people: data and retrospective reassessments. Am J Clin Nutr. 1994 Oct;60(4):501-9

2. Campbell WW, Evans WJ. Protein requirements of elderly people. Eur J Clin Nutr. 1996 Feb;50 Suppl 1S180-3

3. Moore DR, Burd NA. Exercise intensity matters for both young and old muscles. J Physiol. 2009;587(3):511-2.

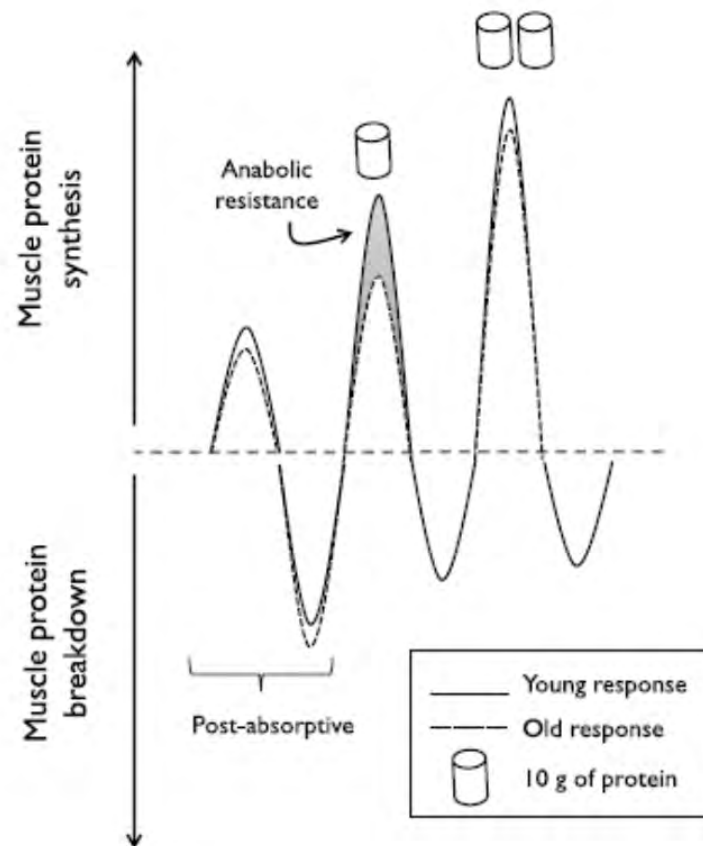
4 Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. Clin Geriatr Med. 2011;27(3):365-85.



# Anabolic Resistance of Muscle Protein Synthesis with Aging

*Exerc. Sport Sci. Rev.*, Vol. 41, No. 3, pp. 169–173, 2013.

Nicholas A. Burd, Stefan H. Gorissen, and Luc J.C. van Loon




# Πρωτεΐνες

## ποσότητα και ποιότητα

- 1) Ανάμειξη των γρήγορων πρωτεϊνών απορρόφησης (ορού γάλακτος) και αργών (καζεΐνη) πρωτεϊνών απορρόφησης γάλακτος έχουν καλύτερη απόδοση στη σύνθεση μυών από τα ροφήματα σόγιας μετά από προπόνηση ενδυνάμωσης σε νέους. Αυτές οι διαφορές αποδόθηκαν στο περιεχόμενο των αμινοξέων κυρίως της λευκίνης.<sup>1</sup>
- 2) Επίσης βρέθηκε πως δίνοντας 20 g από πρωτεΐνη ορού γάλακτος (σημασμένη με φαινυλαλανίνη) είχαν μεγαλύτερα ποσοστά μεταγευματικής πρωτεϊνικής σύνθεσης σε σχέση με ίση ποσότητα καζεΐνης.<sup>2</sup>
- 3) Η μεταγευματική κατακράτηση πρωτεΐνης ήταν μεγαλύτερη σε ηλικιωμένους όταν χορηγήθηκαν πρωτεΐνες ορού γάλακτος σε σχέση με καζεΐνη.
- 4) Φαίνεται πως οι αργές πρωτεΐνες απορρόφησης έχουν καλύτερη επίδραση σε νέους, ενώ οι γρήγορες πρωτεΐνες είναι καλύτερες στους ηλικιωμένους.<sup>3</sup>

1. Paddon-Jones D et al. Am J Clin Nutr. 2008;87:1562S-6S.
2. Pennings B et al. Am J Clin Nutr. 2011;93:997-1005.
3. Gryson C et al. Clinical Nutrition 2013

## Υπερ - πρωτεϊνικά συμπληρώματα

	 <b>Meritene™</b>	<b>Nutricia Fortimel</b>	<b>Nutricia Cubitan</b>	<b>Fresenius Fresubin</b>	<b>Nestle Clinutren</b>
<b>ENERGY</b> Kcal/ml	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1,25</b>	<b>Protein energy 1,5</b>	<b>HP Energy 1,25</b>
<b>PROTEINS</b> g/100ml	<b>32% 8</b>	<b>39% 9,7</b>	<b>30% 10</b>	<b>20% 7,5</b>	<b>24% 7,5</b>
<b>CARBOHYDRATES</b> g/100ml	<b>57% 14,4</b>	<b>42% 10,4</b>	<b>45%</b>	<b>55% 20,5</b>	<b>47% 15</b>
<b>FAT</b> g/100ml	<b>10% 1,2</b>	<b>22% 2,1</b>	<b>25% 3,5</b>	<b>25% 4,2</b>	<b>29% 4</b>
<b>OSMOLALITY</b>	<b>370</b>	<b>370-380</b>	<b>500</b>	<b>360</b>	<b>410</b>

- Τα ΕΑΑ έχουν αποδειχθεί ότι διεγείρουν τη σύνθεση των μυϊκών πρωτεϊνών <sup>(1)</sup>, αν και αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να αμβλυνθεί σε μεγαλύτερη ηλικία <sup>(2)</sup>.
- Τα συμπληρώματα λευκίνης και / ή HMB έχουν επίσης προταθεί ως μια αποτελεσματική προσέγγιση για τη βελτίωση της αντοχής και της μυϊκής μάζας σε ηλικιωμένους ενήλικες λόγω των επιπτώσεών τους στη σύνθεση μυϊκής πρωτεΐνης, ωστόσο οι μελέτες ήταν κάπως ασυνεπείς <sup>(3,4)</sup>.

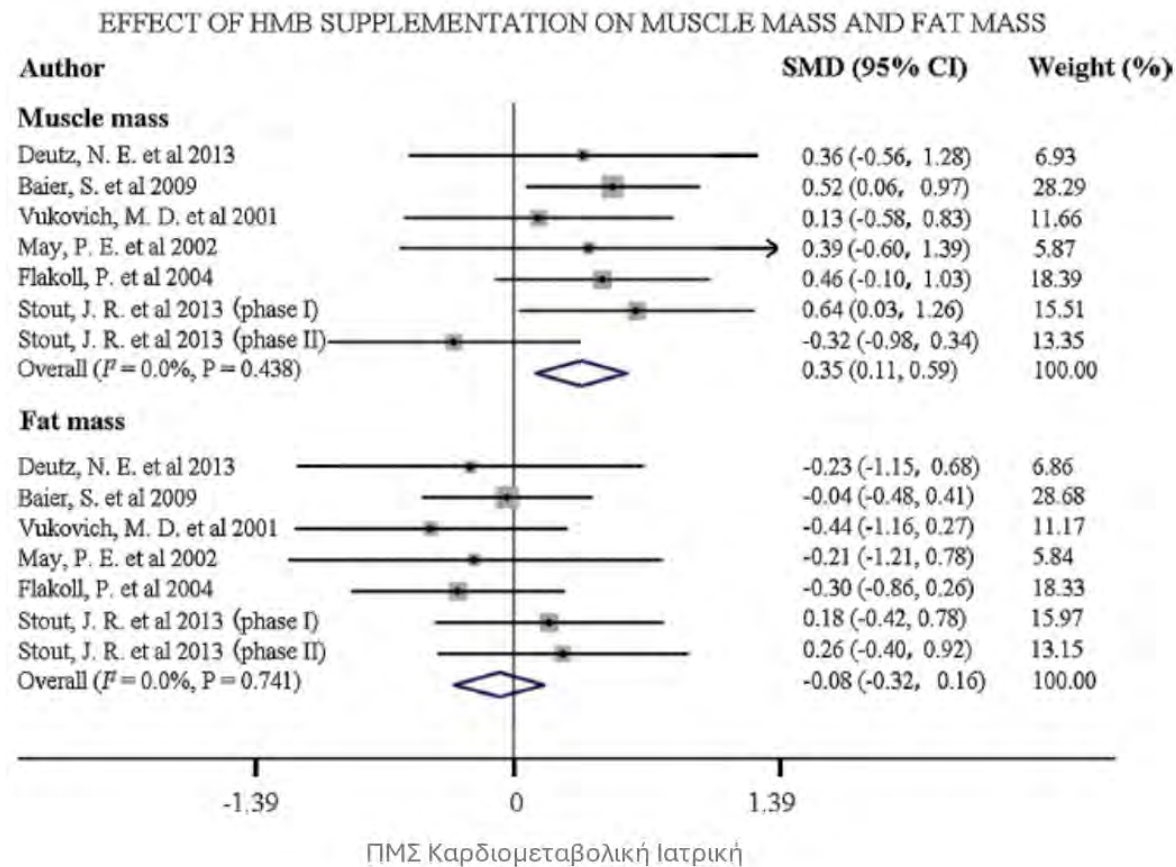
1. Volpi E, Mittendorfer B, Wolf SE, Wolfe RR. Oral amino acids stimulate muscle protein anabolism in the elderly despite higher first-pass splanchnic extraction. *Am J Physiol.* 1999;277(3 Pt 1):E513-20.
2. Timmerman KL, Volpi E. Amino acid metabolism and regulatory effects in aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008;11(1):45-9.
3. Borack MS, Volpi E. Efficacy and Safety of Leucine Supplementation in the Elderly. *J Nutr.* 2016;146(12):2625S-9S.
4. Wilson GJ, Wilson JM, Manninen AH. Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on exercise performance and body composition across varying levels of age, sex, and training experience: A review. *Nutr Metab (Lond).* 2008;5:1.



# Effect of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation on muscle loss in older adults: A systematic review and meta-analysis

Hongmei Wu, Yang Xia, Jin Jiang, Huanmin Du, Xiaoyan Guo, Xing Liu, Chunlei Li, Guowei Huang, Kaijun Niu\*

Archives of Gerontology and Geriatrics 61 (2015) 168–175



## Συμπληρώματα

- Υπάρχουν κάποια στοιχεία που υποστηρίζουν ότι τα συμπληρώματα **κρεατίνης** μπορεί επίσης να βοηθήσουν στην ανάπτυξη των μυών σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας που ακολουθούν πρόγραμμα προπόνησης με ασκήσεις αντίστασης <sup>7,8</sup>.
- Διατήρηση κατάλληλων επιπέδων **βιταμίνης D** στο αίμα μπορεί επίσης να βοηθήσει στην διατήρηση της μυϊκής δύναμης και φυσικής κατάστασης <sup>6</sup>.

6. Mithal A, Bonjour J-P, Boonen S, Burckhardt P, Degens H, El Hajj Fuleihan G, Josse R, Lips P, Morales Torres J, Rizzoli R, Yoshimura N, Wahl D.A., Cooper C, Dawson-Hughes B(2011) Impact of nutrition on muscle strength and performance in older adults. Osteoporosis International (in press)

7. Brose A, Parise G, Tarnopolsky MA. Creatine supplementation enhances isometric strength and body composition improvements following strength exercise training in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2003 Jan;58(1):11-9

8. Chrusch MJ, Chilibeck PD, Chad KE, Davison KS, Burke DG. Creatine supplementation combined with resistance training in older men. Med Sci Sports Exerc. 2001 Dec;33(12):2111-7

# Sarcopenia: current theories and the potential beneficial effect of creatine application strategies

Biogerontology (2011) 12:273–281  
DOI 10.1007/s10522-011-9327-6

Darren G. Candow

## REVIEW ARTICLE

**Table 1** Summary of studies involving creatine supplementation in older adults

Study	Population	Dosage	Findings
Bermon et al. 1998	Male/female (70 years) CR: 16; PL: 16	CR: 20 g for 5 days Maintenance: 3 g for 47 days	↔ lower-limb muscle volume
Brose et al. 2003	Male/female (68 years) CR: 14; PL: 14	CR: 5 g, 98 days	↑ fat-free mass
Candow et al. 2008	Male (66 years) CR: 23; PL: 12	CR: 0.1 g kg <sup>-1</sup> , 30 days	↑ muscle hypertrophy
Chrusch et al. 2001	Male (71 years) CR: 16; PL: 14	CR loading: 0.3 g kg <sup>-1</sup> for 5 days Maintenance: 0.07 g kg <sup>-1</sup> for 79 days	↑ fat-free mass, strength
Eijnde et al. 2003	Male (64 years) CR: 23; PL: 23	CR: 5 g for 1 year	↔ fat-free mass
Gotshalk et al. 2008	Female (63 years) CR: 15; PL: 12	CR: 0.3 g kg <sup>-1</sup> for 7 days	↑ fat-free mass, strength
Gotshalk et al. 2001	Male (65 years) CR: 10; PL: 8	CR: 0.3 g kg <sup>-1</sup> for 7 days	↑ fat-free mass
Jakobi et al. 2001	Male (72 years) CR: 7; PL: 5	CR : 20 g for 5 days	↔ force production
Rawson et al. 1999	Male (74 years) CR: 10; PL: 10	CR: 20 g for 10 days Maintenance: 4 g for 20 days	↔ fat-free mass
Tarnopolsky et al. 2007	Male/female (70 years) CR: 21, PL: 18	CR: 5 g/days for 6 months	↑ fat-free mass, strength

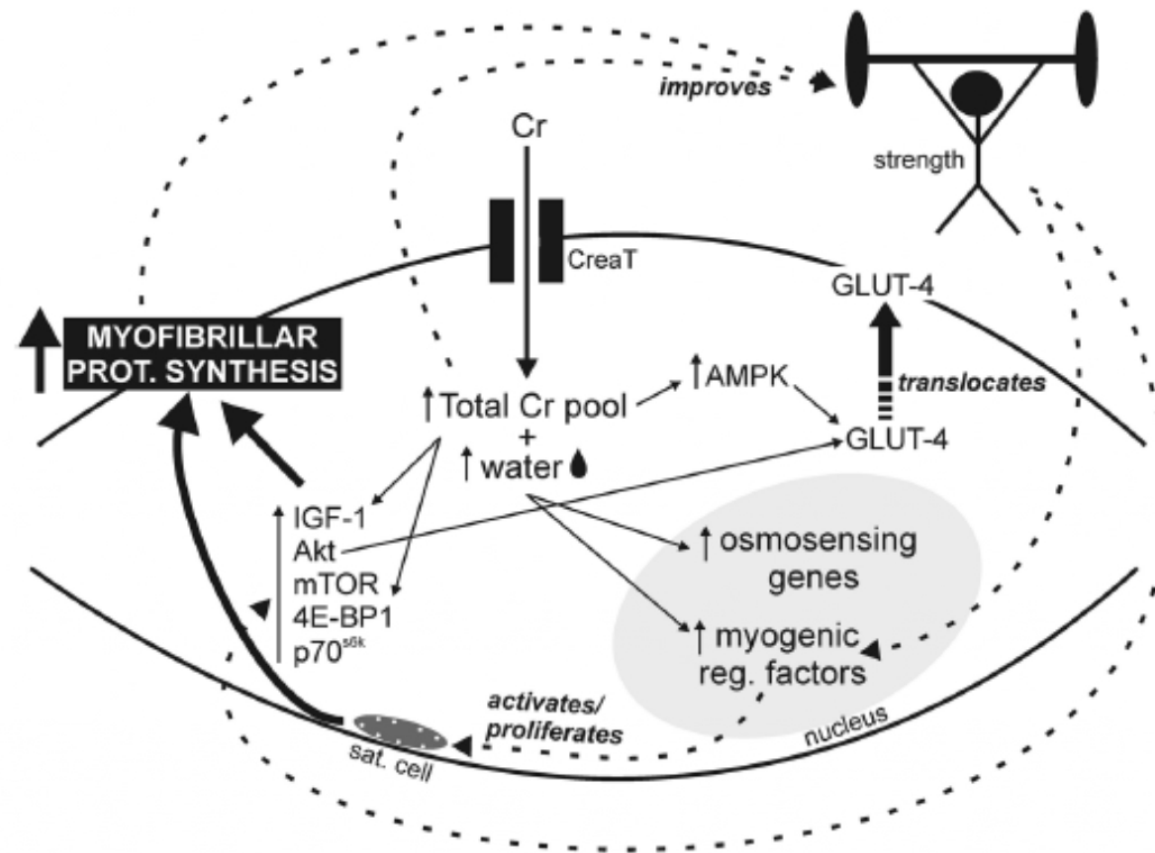
CR creatine, PL placebo

# Creatine supplementation in the aging population: effects on skeletal muscle, bone and brain

Bruno Gualano<sup>1</sup> · Eric S. Rawson<sup>2</sup> · Darren G. Candow<sup>3</sup> · Philip D. Chilibeck<sup>4</sup>

Amino Acids (2016) 48:1793–1805

DOI 10.1007/s00726-016-2239-7







## Nutrition Interventions to Manage Sarcopenia: An Appraisal of the Existing Evidence

Claudia Szlej<sup>1,2\*</sup>, Oscar Rosas-Carrasco<sup>2</sup>

### Micronutrients

Carotenoids

N-3 long chain polyunsaturated fatty acids  
(Omega 3)

Mediterranean diet

Phospholipids

- Σε μια μετα-ανάλυση οκτώ τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών που εξετάζουν την επίδραση της πρωτεΐνης ή συμπληρωμάτων αμινοξέων στη μυϊκή μάζα και τη δύναμη σε υγιείς ηλικιωμένους ενήλικες, οι Tieland και συν. **δεν βρήκαν καμία ένδειξη θετικής επίδρασης ούτε από πρωτεΐνη ούτε από συμπλήρωμα αμινοξέων στη μυϊκή μάζα, δύναμη πρέσας ποδιού, δύναμη έκτασης ποδιού ή δύναμη λαβής.**
- **Το συμπέρασμά τους έδειξε ότι αυτές οι παρεμβάσεις μπορεί να απαιτούν ταυτόχρονη διατροφική ή σωματική άσκηση.**

Ωστόσο, άλλες μελέτες κατέληξαν σε διαφορετικά συμπεράσματα.

Tieland M, Franssen R, Dullemeyer C, van Dronkelaar C, Kyung Kim H, Ispoglou T, et al. The Impact of Dietary Protein or Amino Acid Supplementation on Muscle Mass and Strength in Elderly People: Individual Participant Data and Meta-Analysis of RCT's. J Nutr Health Aging. 2017;21(9):994-1001.

## Effects of a Vitamin D and Leucine-Enriched Whey Protein Nutritional Supplement on Measures of Sarcopenia in Older Adults, the PROVIDE Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial

Jürgen M. Bauer MD, PhD<sup>a,\*</sup>, Sjors Verlaan MSc<sup>b,c</sup>, Ivan Bautmans PhD<sup>d</sup>, Kirsten Brandt PhD<sup>e</sup>, Lorenzo M. Donini MD, PhD<sup>f</sup>, Marcello Maggio MD, PhD<sup>g</sup>, Marion E.T. McMurdo MD, PhD<sup>h</sup>, Tony Mets MD, PhD<sup>d</sup>, Chris Seal PhD<sup>e</sup>, Sander L. Wijers PhD<sup>b</sup>, Gian Paolo Ceda MD<sup>g</sup>, Giuseppe De Vito MD, PhD<sup>i</sup>, Gilbert Donders MD, PhD<sup>j</sup>, Michael Drey MD<sup>k</sup>, Carolyn Greig PhD<sup>l</sup>, Ulf Holmbäck PhD<sup>m</sup>, Marco Narici PhD<sup>n</sup>, Jamie McPhee PhD<sup>o</sup>, Eleonora Poggiogalle MD<sup>f</sup>, Dermot Power MD, PhD<sup>p</sup>, Aldo Scafoglieri PhD<sup>d</sup>, Ralf Schultz MD, PhD<sup>q</sup>, Cornel C. Sieber MD<sup>r</sup>, Tommy Cederholm MD, PhD<sup>m</sup>

*JM. Bauer et al. / JAMDA 16 (2015) 740–747*

## Online Supplementary Material

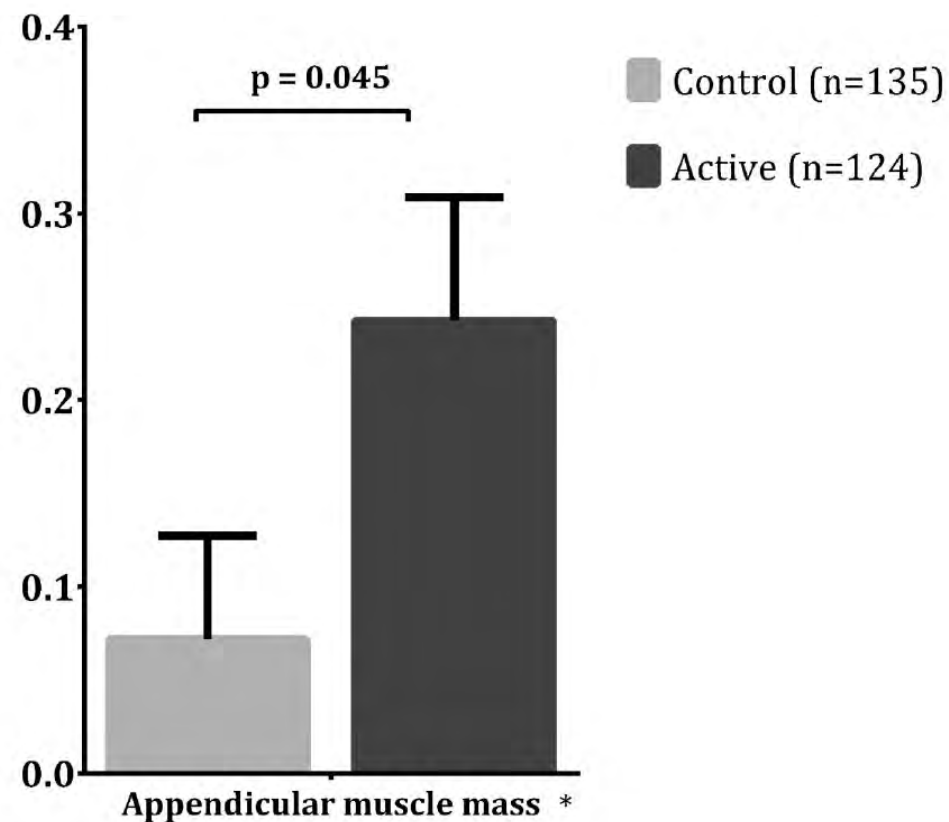
Supplemental Table 1: Nutrient composition of active and control products<sup>1</sup>

Component		Unit	Active	Control
Energy		kcal	150	150
Protein	Total	g	20.7	-
Total leucine <sup>2</sup>		g	2.8	-
Total EAA <sup>2</sup>		g	10.6	-
Carbohydrates	Total	g	9.4	31.4
	Sugars	g	4.2	2.6
Fat	Total	g	3.0	3.0
Fibre	Total	g	1.3	-
	Soluble	g	1.3	-
Minerals	Sodium	mg	150	142
	Potassium	mg	279	176
	Chloride	mg	70	344
	Calcium	mg	500	-
	Phosphorus	mg	250	-
	Magnesium	mg	37	-
Trace elements	Iron	mg	2.4	-
	Zinc	mg	2.2	-
	Copper	mcg	270	-
	Manganese	mg	0.50	-
	Fluoride	mg	0.15	-
	Molybdenum	mcg	15	-
	Selenium	mcg	15	-
	Chromium	mcg	7.5	-
	Iodine	mcg	20	-
Vitamins	Vitamine A	mcg-RE	152	-
	Vitamin D <sub>3</sub>	mcg	20	-
	Vitamin E	mg α-TE	7.5	-
	Vitamin K <sub>1</sub>	mcg	12	-
	Vitamin B <sub>1</sub>	mg	0.23	-
	Vitamin B <sub>2</sub>	mg	0.25	-
	Niacin	mg NE	8.8	-
	Pantothenic acid	mg	0.81	-
	Vitamin B <sub>6</sub>	mg	0.76	-
	Folic Acid	mcg	203	-
	Vitamin B <sub>12</sub>	mcg	3.0	-
	Biotin	mcg	6.1	-
	Vitamin C	mg	32	-
Extra additions	Carotenoids	mg	0.30	-
	Choline	mg	56	-

<sup>1</sup>Per serving of 40g; 150ml reconstituted. <sup>2</sup>Provided by protein and free BCAA, BCAA, branched chain amino acids (Leu, Ile, Val);

<sup>2</sup>EAA, essential amino acids (Leu, Ile, Val, Phe, Met, His, Trp, Thr, Lys)

Change from baseline in appendicular muscle mass (kg)





- Για παράδειγμα, η μελέτη PROVIDE σε ηλικιωμένους ενήλικες με σαρκοπενία έδειξε ότι ενώ μια παρέμβαση 13 εβδομάδων με ένα συγκεκριμένο διατροφικό συμπλήρωμα από το στόμα που αποτελείται από πρωτεΐνη εμπλουτισμένη σε λευκίνη και βιταμίνη D, αλλά χωρίς συνιστώσα φυσικής δραστηριότητας, δεν βελτίωσε τα πρωτεύοντα αποτελέσματα - (δύναμη λαβής και SPPB) - **κατέληξε σε σημαντική βελτίωση του χρόνου chair-stand time και της μυϊκής μάζας των σπονδύλων που αξιολογήθηκε με τη μέθοδο DXA .**

Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, et al. Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. J Am Med Dir Assoc. 2015;16(9):740-7.

- Επιπλέον, μια άλλη μελέτη με δοκιμασία διάρκειας 6 μηνών για συμπλήρωμα διατροφής που περιέχει πρωτεΐνη ορού γάλακτος και βιταμίνες D και E έδειξε σημαντική βελτίωση σε μετρήσεις μυϊκής μάζας, μυϊκής ισχύος και αναβολικών δεικτών όπως IGF-1 και IL-2 σε ηλικιωμένους με σαρκοπενία.
- Μια άλλη μελέτη διάρκειας έξι μηνών, VIVE-2, εξέτασε μια συνδυασμένη παρέμβαση σωματικής δραστηριότητας με ή χωρίς καθημερινό συμπλήρωμα διατροφής πρωτεΐνης ορού γάλακτος και βιταμίνης D σε ηλικιωμένους ενήλικες περιορισμένης κινητικότητας.
- Η μελέτη αυτή δεν έδειξε σημαντική διαφορά στην ταχύτητα βάδισης ή SPPB χρησιμοποιώντας συνδυασμένη προσέγγιση θρεπτικής και σωματικής δραστηριότητας.

Bo Y, Liu C, Ji Z, Yang R, An Q, Zhang X, et al. A high whey protein, vitamin D and E supplement preserves muscle mass, strength, and quality of life in sarcopenic older adults: A double-blind randomized controlled trial. Clin Nutr. 2018.

Fielding RA, Trivison TG, Kirn DR, Koochek A, Reid KF, von Berens A, et al. Effect of Structured Physical Activity and Nutritional Supplementation on Physical Function in Mobility-Limited Older Adults: Results from the VIVE2 Randomized Trial. J Nutr Health Aging. 2017;21(9):936-42.

# Nutrition and Sarcopenia

*René Rizzoli\**

*Division of Bone Diseases, Geneva University Hospitals and Faculty of Medicine, Geneva, Switzerland*

*Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health*, vol. 18, no. 4, 483–487, 2015

*Proceedings of the Nutrition Society* (2015), 74, 378–386

doi:10.1017/S0029665115002049

© The Author 2015 First published online 29 April 2015

*The Joint Winter Meeting between the Nutrition Society and the Royal Society of Medicine held at The Royal Society of Medicine, London on 9–10 December 2014*

**Conference on ‘Nutrition and age-related muscle loss, sarcopenia and cachexia’  
Symposium 3: Nutrition for prevention and interventions for sarcopenia and cachexia**

## **Nutritional interventions in sarcopenia: a critical review**

Mary Hickson\*

*Imperial College Healthcare NHS Trust, Department of Nutrition and Dietetics, 13th Floor, Lab Block, Charing Cross Hospital, Fulham Palace Road, London W6 8RF, UK*

**Sarcopenia: Vitamin D: Protein: Essential amino acid:  $\beta$ -Hydroxyl  $\beta$ -methylbutyrate**

# Impact of nutrition for rehabilitation of older patients: Report on the 1st EICA-ESPRM-EUGMS Train the Trainers Course

Y. Dionyssiotis <sup>a,\*</sup>, J.K. Chhetri <sup>b</sup>, K. Piotrowicz <sup>c</sup>, T. Gueye <sup>d</sup>, E. Sánchez <sup>e</sup>

<sup>a</sup>Physical Medicine and Rehabilitation Department, European Interbalkan Medical Center, Thessaloniki, Greece

<sup>b</sup>Department of Geriatric Medicine, Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing, China

<sup>c</sup>Department of Internal Medicine and Gerontology, Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland

<sup>d</sup>Stroke Rehabilitation Unit, Department of Geriatrics Medicine and Department of Rehabilitation Medicine, 1st Medical Faculty of Charles University and General Teaching Hospital, Prague, Czech Republic

<sup>e</sup>Geriatrics Department, Hospital Ramon y Cajal, Madrid, Spain



European Geriatric Medicine 8 (2017) 183–190

Μια ολοκληρωμένη έκθεση της πρωτοβουλίας International Sarcopenia Initiative (EWGSOP και IWGS) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ορισμένες διατροφικές παρεμβάσεις, όπως τα απαραίτητα αμινοξέα, συμπεριλαμβανομένων των 2,5 g λευκίνης, HMB και η αύξηση της πρόσληψης πρωτεϊνών σε 1,2 g / kg / ημέρα, μπορεί να βελτιώσουν τις μυϊκές παραμέτρους.



## Σύνοψη των συστάσεων σχετικά με την πρόσληψη πρωτεΐνης, αμινοξέων για την διαχείριση ασθενών με σαρκοπενία

Συστάσεις:	Τύπος σύστασης
1. Συνίσταται αύξηση της ανά ημέρα προσλαμβανόμενης πρωτεΐνης, δεδομένου ότι το 15% έως 38% των ηλικιωμένων αντρών και το 27% έως 41% των ηλικιωμένων γυναικών προσλαμβάνει μικρότερη ποσότητα πρωτεϊνών ημερησίως από την συνιστώμενη	B
2. Ισορροπημένα συμπληρώματα πρωτεϊνών και ενέργειας πιθανόν να έχουν αξία στην πρόληψη και θεραπεία της σαρκοπενίας στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης και πολύπλευρης θεραπευτικής προσέγγισης	A
3. Συνίσταται πρόσληψη 1 έως 1,5 gr πρωτεΐνης ανά κιλό βάρους ανά ημέρα	B
4. Υπάρχουν ενδείξεις υπέρ της προσθήκης στην διατροφή των ατόμων με σαρκοπενία σκευάσματος με μείγμα απαραίτητων αμινοξέων και εμπλουτισμένου με λευκίνη	B
5. Υπάρχουν ενδείξεις υπέρ της προσθήκης στην διατροφή σκευάσματος με μείγμα αμινοξέων και πλούσιου σε λευκίνη (συγκεκριμένα σε δόση 15 gr ανά ημέρα). Εναλλακτικά χρήση σκευάσματος HMB (β-υδροξύ β-μέθυλο βουτυρικό οξύ) σε δόση 3 gr ανά ημέρα σε ηλικιωμένους ασθενείς με σαρκοπενία	B
6. Λαμβάνοντας υπ' όψιν κάποιες κλινικές μελέτες σε ασθενείς με σαρκοπενία και δεδομένων των απόψεων για την βέλτιστη εναπόθεση μυϊκής μάζας, οι ασθενείς που ακολουθούν αναβολικές θεραπείες θα πρέπει να λαμβάνουν επαρκή ποσότητα πρωτεΐνης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αύξηση της προσλαμβανόμενης πρωτεΐνης ή χορήγηση πρωτεϊνούχου σκευάσματος, απόφαση που εξατομικεύεται ανάλογα με τον ασθενή	B
<small>Οι συστάσεις αυτές ταξινομούνται ως ακολούθως:  A: Η σύσταση βασίζεται σε τουλάχιστον μια τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη ή τουλάχιστον μια μετα-ανάλυση  B: Η σύσταση βασίζεται σε μικρές κλίμακας μελέτες  C: Σύσταση ειδικού</small>	

# Conclusion

- *Secondary sarcopenia*, associated with chronic diseases, requires multiple treatment targets.
- *Physical inactivity*, a modifiable risk factor, contributes to both the development and progression of CVD, yet it is often triggered by CVD symptoms such as dyspnoea, angina and claudication upon exertion.
- *Lifestyle modifications, including physical activity*, are important for providing non-pharmacological treatments to manage these complex disease states



Διημερίδα

# Γέφυρες στην Αποκατάσταση

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ



05-06  
Δεκεμβρίου 2025

Αθήνα.

ΠΜΣ Καρδιομεταβολική Ιατρική

# ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ