

**ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΑ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΑ
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ
ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΟΥΣ
ΑΡΘΡΙΤΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ
ΣΥΝΝΟΣΗΡΟΤΗΤΩΝ**

Γιώργος Μέτσιος
Καθηγητής Κλινικής
Εργοφυσιολογίας

- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ελλάδα
- Πανεπιστήμιο Wolverhampton, UK



**NO CONFLICTS OF
INTEREST**



01

Αποτελέσματα άσκησης
σε καρδιακό ρυθμό

Polar Data

Rockport Test

02

Σύνδεση αποκρίσεων στο
καρδιαγγειακό σύστημα
με μακροχρόνιες
βελτιώσεις σε

- Καρδιαγγειακή λειτουργία και
συννοσηρότητα
- Συμπτώματα φλεγμονώδους
αρθρίτιδας

03

Take Home messages

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ

HEART RATE DATA

Heart rate

0.0km/h

Speed



bpm

Διατήρηση αυξημένης καρδιακής συχνότητας

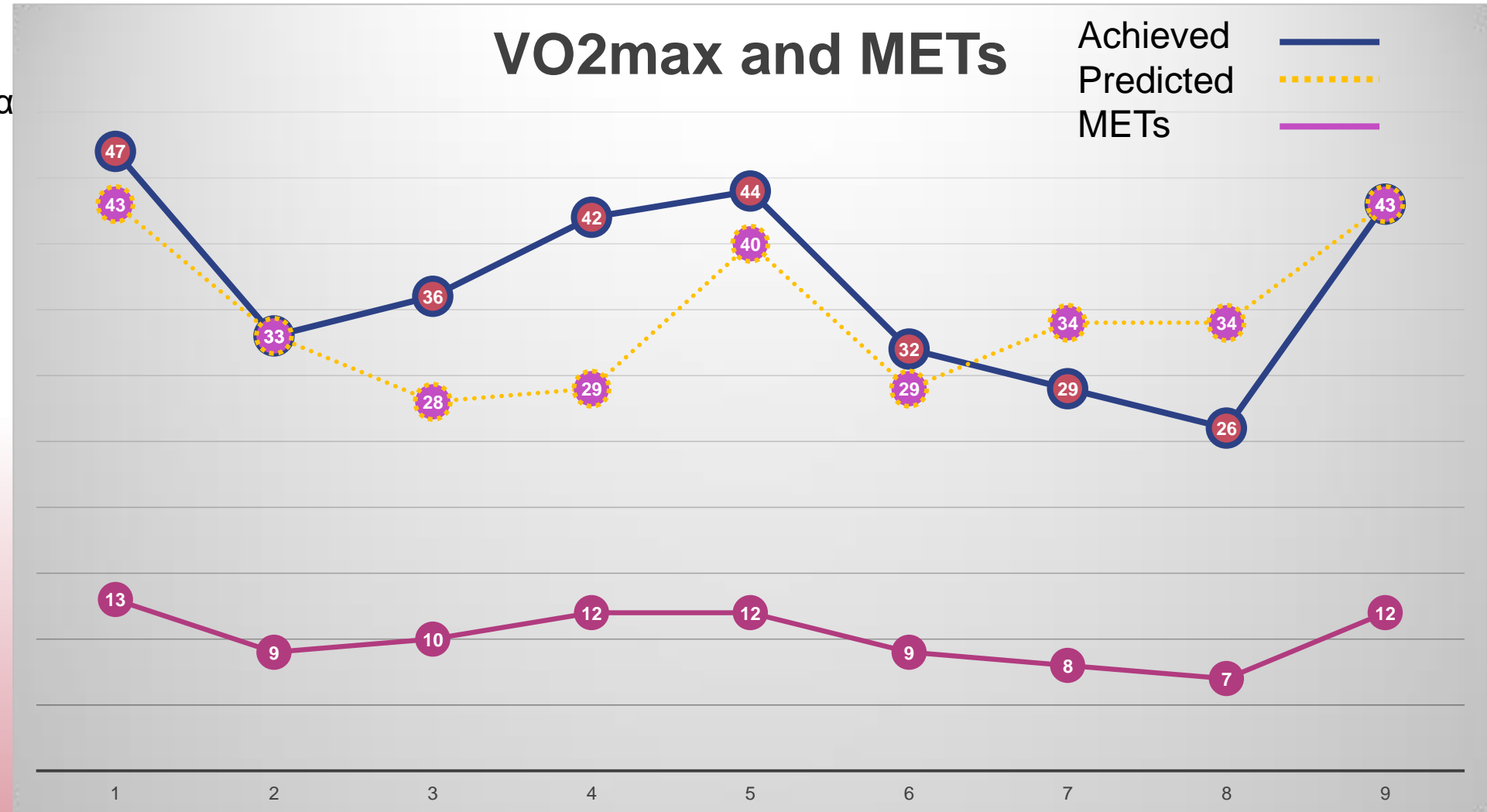


ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ – ROCKPORT TEST

- Υπομέγιστο τεστ
- 1.6 χλμ όσο πιο γρήγορα μπορούμε

ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ

- Δεδομένα για μέτρηση VO_2max
- Υψος
- Βάρος
- Ηλικία
- HR στο τέλος του τεστ
- Χρόνος



**ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ
ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΣΕ**

ΣΥΝΝΟΣΥΡΟΤΗΤΕΣ

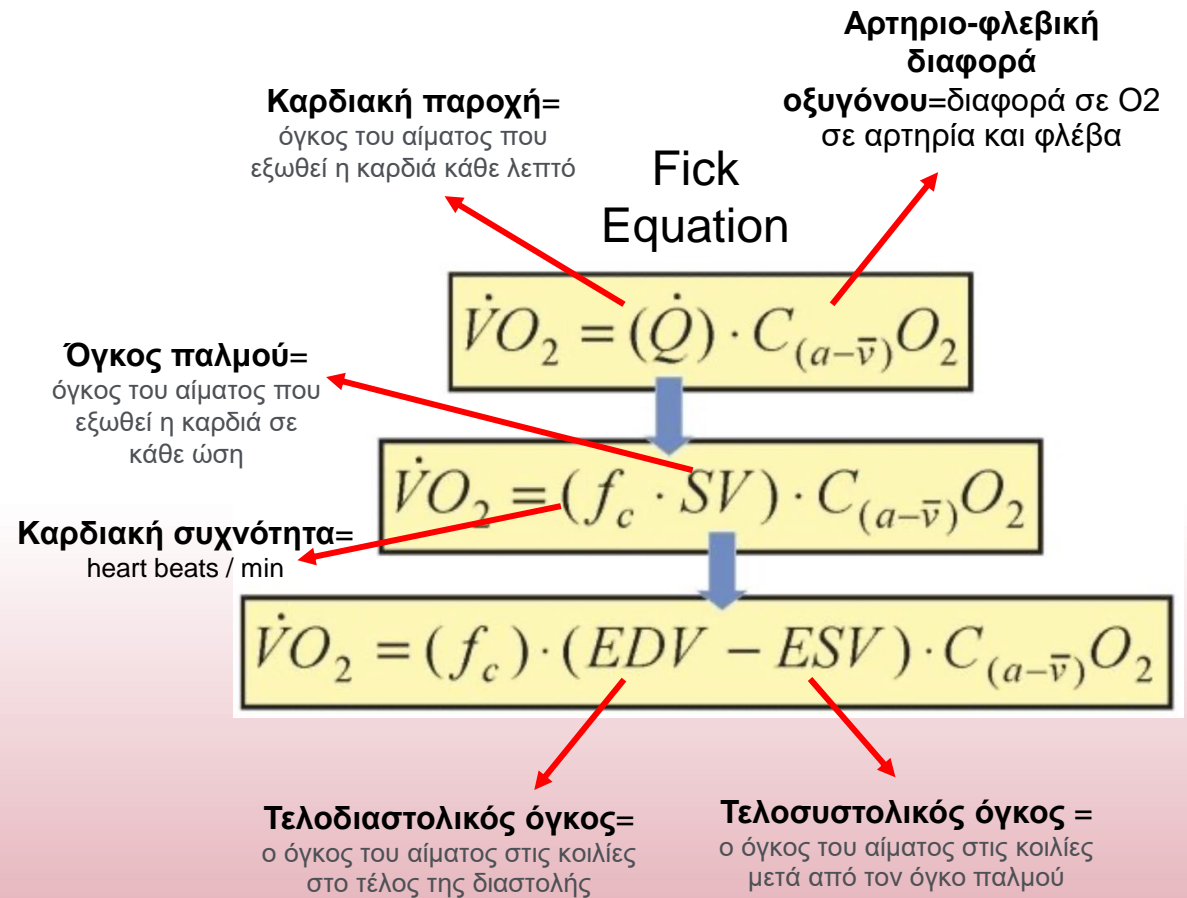
ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΟΥΣ

ΑΡΘΡΙΤΙΔΑΣ



ΚΑΡΔΙΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

- **Καρδιοαναπνευστική ικανότητα:** η μέγιστη ποσότητα οξυγόνου που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια άσκησης μέγιστης έντασης για την παραγωγή ενέργειας
- Την μετράμε με το τεστ καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (**VO₂max**) - Τεστ κόπωσης – Rockport

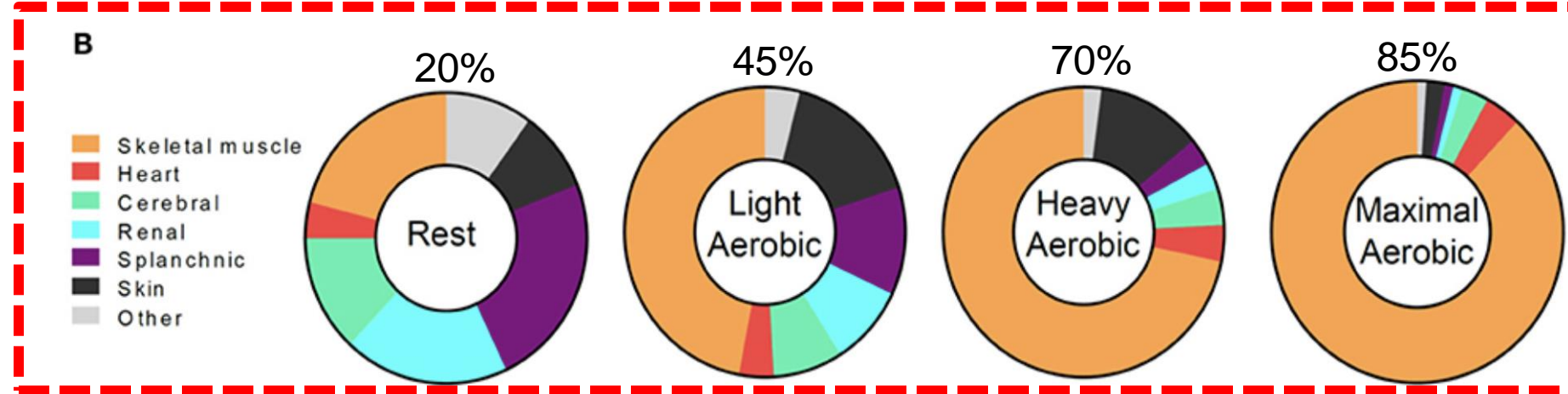
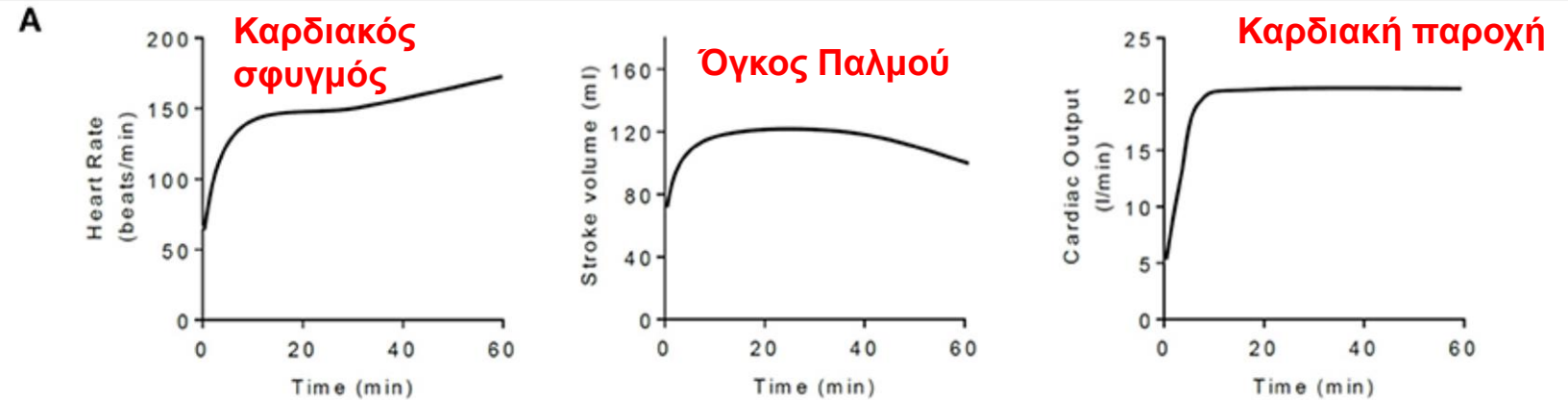


ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ

Άμεση απόκριση καρδιακής παροχής, καρδιακής συχνότητας και όγκου παλμού εξαιτίας της αυξημένης ζήτησης O_2 από τους εργαζόμενους μύες

Γραμμική αύξηση σε καρδιακό ρυθμό μέχρι HR_{max}

Πλατό σε όγκο παλμού για να μπορεί να διατηρηθεί η γραμμική αύξηση του καρδιακού ρυθμού



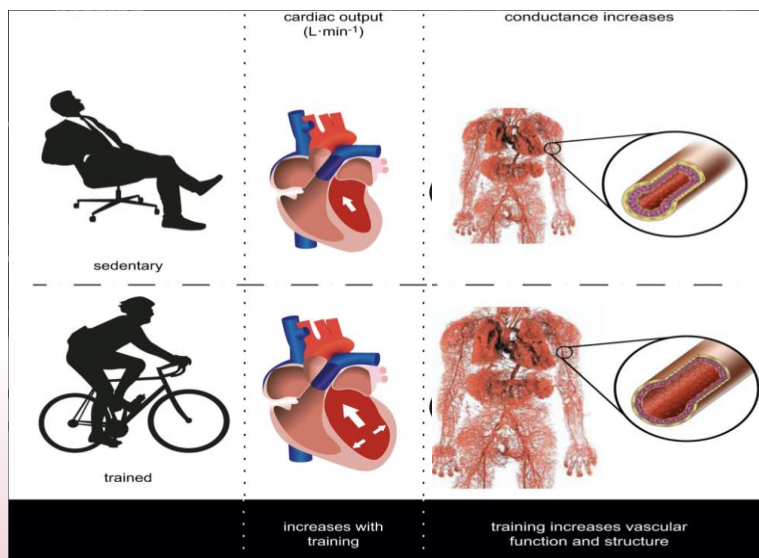
Ανακατανομή καρδιακής παροχής κατά την άσκηση

- Σημαντική αλλαγή vs. Ηρεμία
- Δοσοεξαρτώμενη
- 85% της καρδιακής παροχής στους μύες

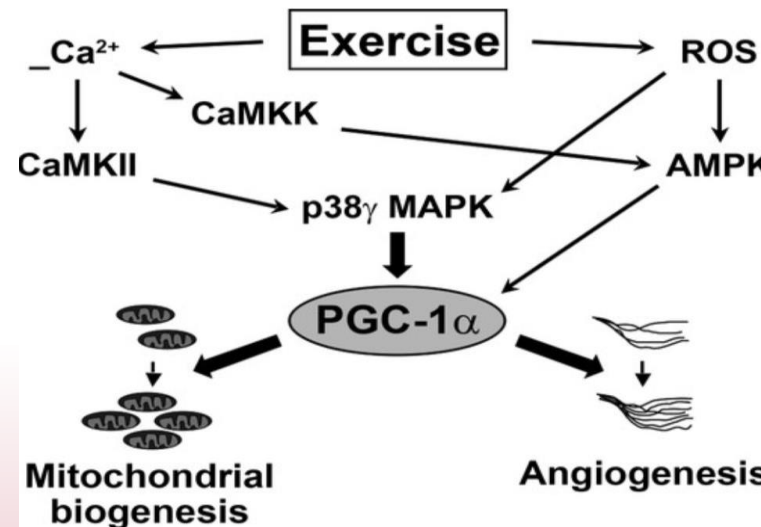
ΟΙ ΑΜΕΣΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΡΔΙΟΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

↑ Καρδιακής παροχής

↑ Αρτηριο-φλεβική διαφορά O₂



↑ VO₂max



➤ **Frank-Starling laws (preload + afterload)**

- ↑ Αγγειακή αγωγιμότητα, εξαιτίας λειτουργικών και/ή δομικών προσαρμογών
- ↑ κλάσμα εξώθησης της LV (SV x EDV) = ↑

3.5%

➤ ↑ **PGC1a με άσκηση**

- ↑ αριθμός των μιτοχονδρίων στους μύες
- ↑ πυκνότητα τριχοειδών

ΕΛΤΙΩΣΗ ΣΕ VO₂MAX ΜΕ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΟΝ ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΥΘΗΣΜΟ ΚΑΙ RMDs

Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis

❖ Περίπου **1 MET** μετά από **12 εβδομάδες**

❖ 1 MET = 3.5 ml·kg·min⁻¹

❖ ↑ 1MET = **↓13% mortality**

❖ **7 MET: σημαντικό cut-off point**

ΜΕΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ

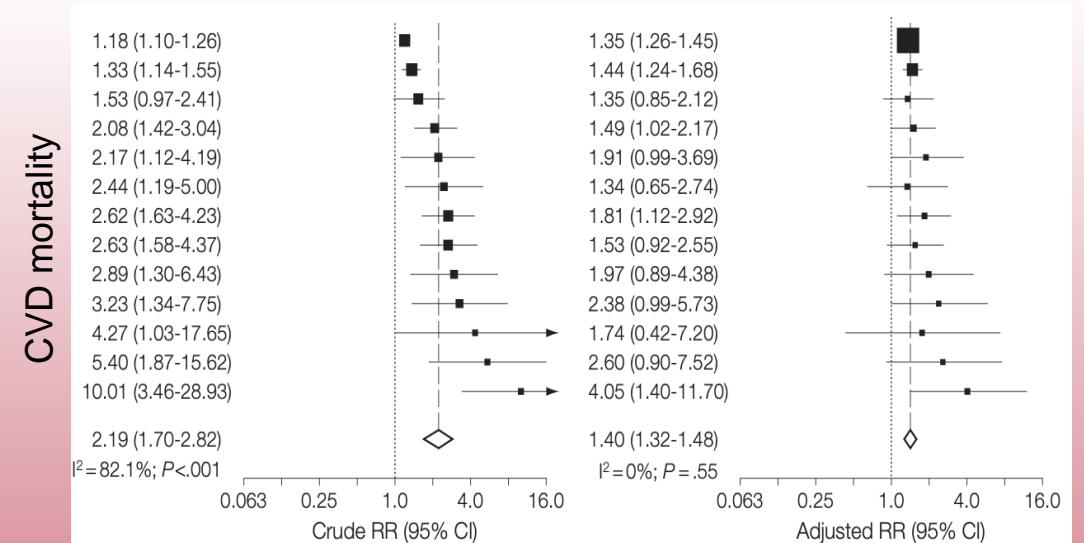
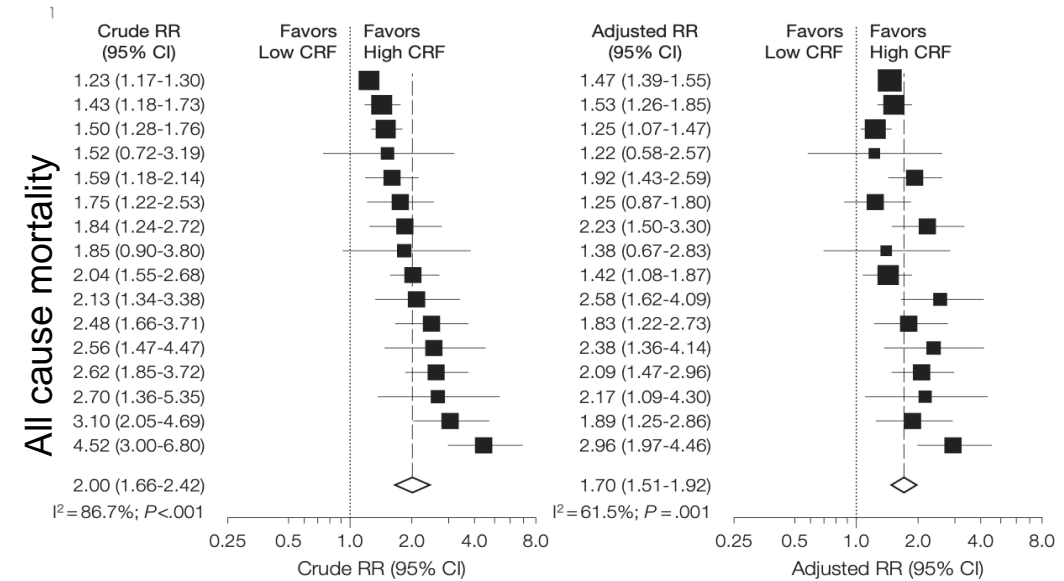
Δεδομένα επιδημιολογικών μελετών δείχνουν σταθερά ότι τα υψηλά επίπεδα αερόβιας ικανότητας συσχετίζονται με χαμηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας από όλα τα αίτια και θνησιμότητας από καρδιαγγειακή νόσο.

❖ Μετα-ανάλυση 33 μελετών

❖ Θνησιμότητα από όλες τις αιτίες: n=102.980 με 6910 περιπτώσεις

❖ Θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα: n=84.323 με 4485 περιπτώσεις

Παρόμοια δεδομένα από την updated 2016 μετα-ανάλυση του Cochrane Library από 63 RCTs



ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Αποτελέσματα μετα-αναλύσεων

↓ Συστολικής αρτηριακής πίεσης
~ 15mmHg

↓ Λιπώδους μάζας
σώματος

Review > Rheumatol Int. 2020 Mar;40(3):347-357. doi: 10.1007/s00296-019-04483-6. Epub 2019 Dec 4.

The effects of exercise on cardiovascular disease risk factors a arthritis

George S Metsis
S A M Fenton
T W Swinnen
T P V M Vlieland

Review > Br J Sports Med. 2015 Nov;49(21):1414-22. doi: 10.1136/bjsports-2015-f5577rep.

Controlled Clin
doi: 10.1136/annr

Individual
function

George S Metsis
Peter Nightingale
Affiliations + ex
PMID: 23904472

Comparative effectiveness of exercise and drug interventions on mortality outcomes: metaepidemiological study

> BMJ Open. 202

Effect of l
fitness, c
activity in
protocol f

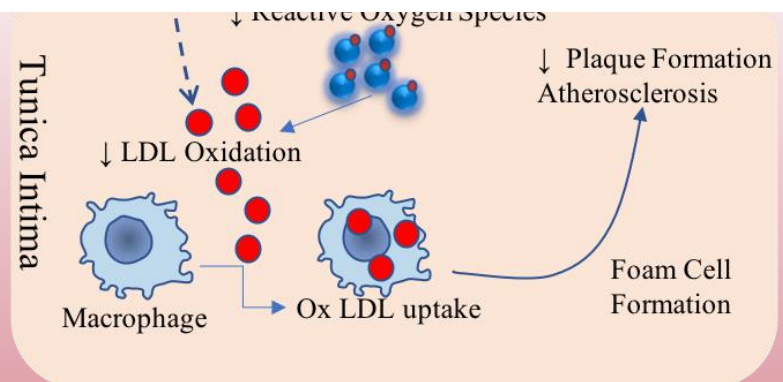
Huseyin Naci¹, John P A Ioannidis²

Kristine Røren Nor
Kirsten K Viktil
Joseph Sexton
Camilla Fongen
Jon Skandsen
Thalita Blanck
George S Metsis
Anne Therese Tveter

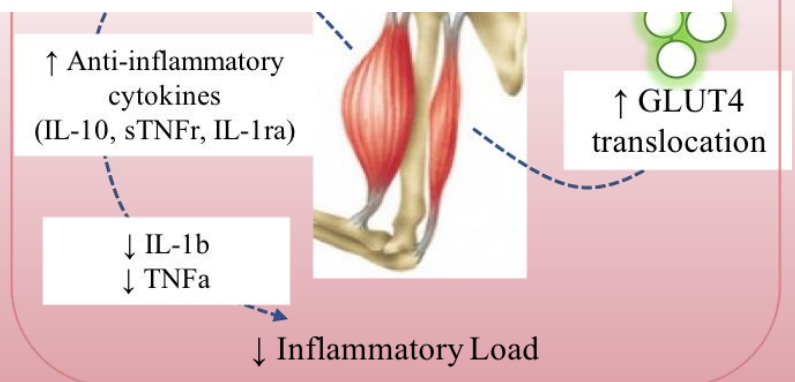
> Clin Rheumatol. 2022 Dec;41(12):3725-3734. doi: 10.1007/s10067-022-06343-4. Epub 2022 Aug 25.

Exercise intervention on cardiorespiratory fitness in rheumatoid arthritis patients with high cardiovascular disease risk: a single-arm pilot study

M Sobejana
J van den Hoek
G S Metsis
G D Kitas
M van der Leeden
S Verberne
H T Jorstad
M Pijnappels
W F Lems
M T Nurmohamed
M van der Esch



↑ Λιπαιδимиκού προφίλ

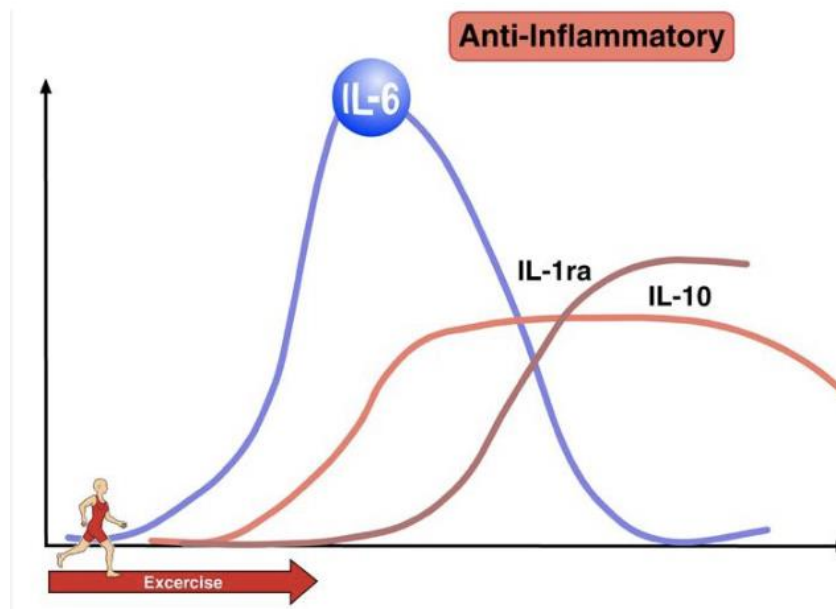


↑ Πρόσληψη Γλυκόζης από

ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ
ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΣΕ **ΣΥΜΤΩΜΑΤΑ**
ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΟΥΣ
ΑΡΘΡΙΤΙΔΑΣ



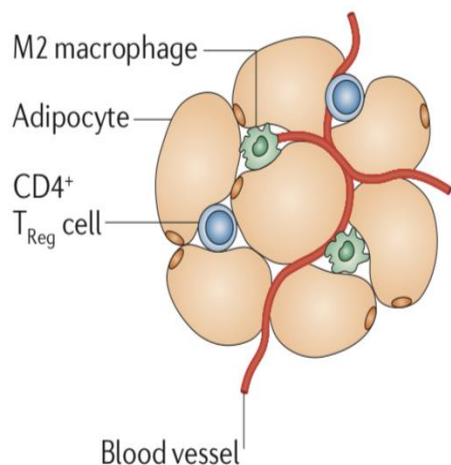
ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΦΛΕΓΜΟΝΗ



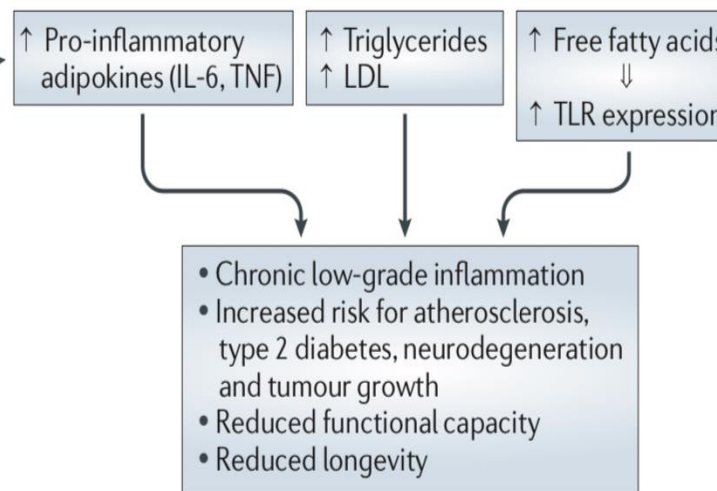
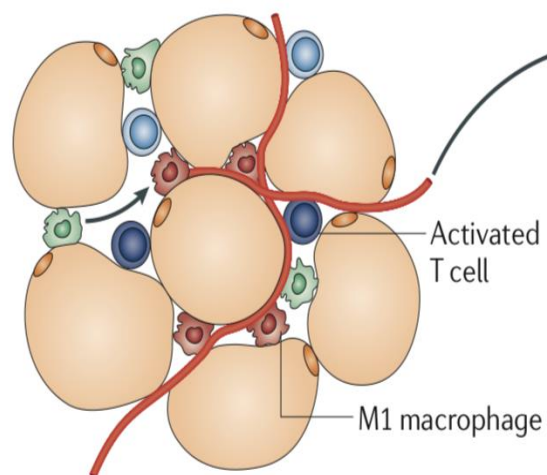
Βραχυπρόθεσμες αλλαγές

Αντιφλεγμονώδες
φαινόμενο

Healthy diet and physical activity



Positive energy balance and physical inactivity



Μακροπρόθεσμες αλλαγές ↓ Μάζας Λιποκυττάρων

ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΠΩΣΗ

SYSTEMATIC REVIEW article

Front. Psychol., 03 June 2022
 Sec. Movement Science and Sport Psychology
 Volume 13 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.907637>

This article is part of the Research Topic
 Feelings of Energy And Fatigue: Two Different
 Moods
[View all 9 Articles >](#)

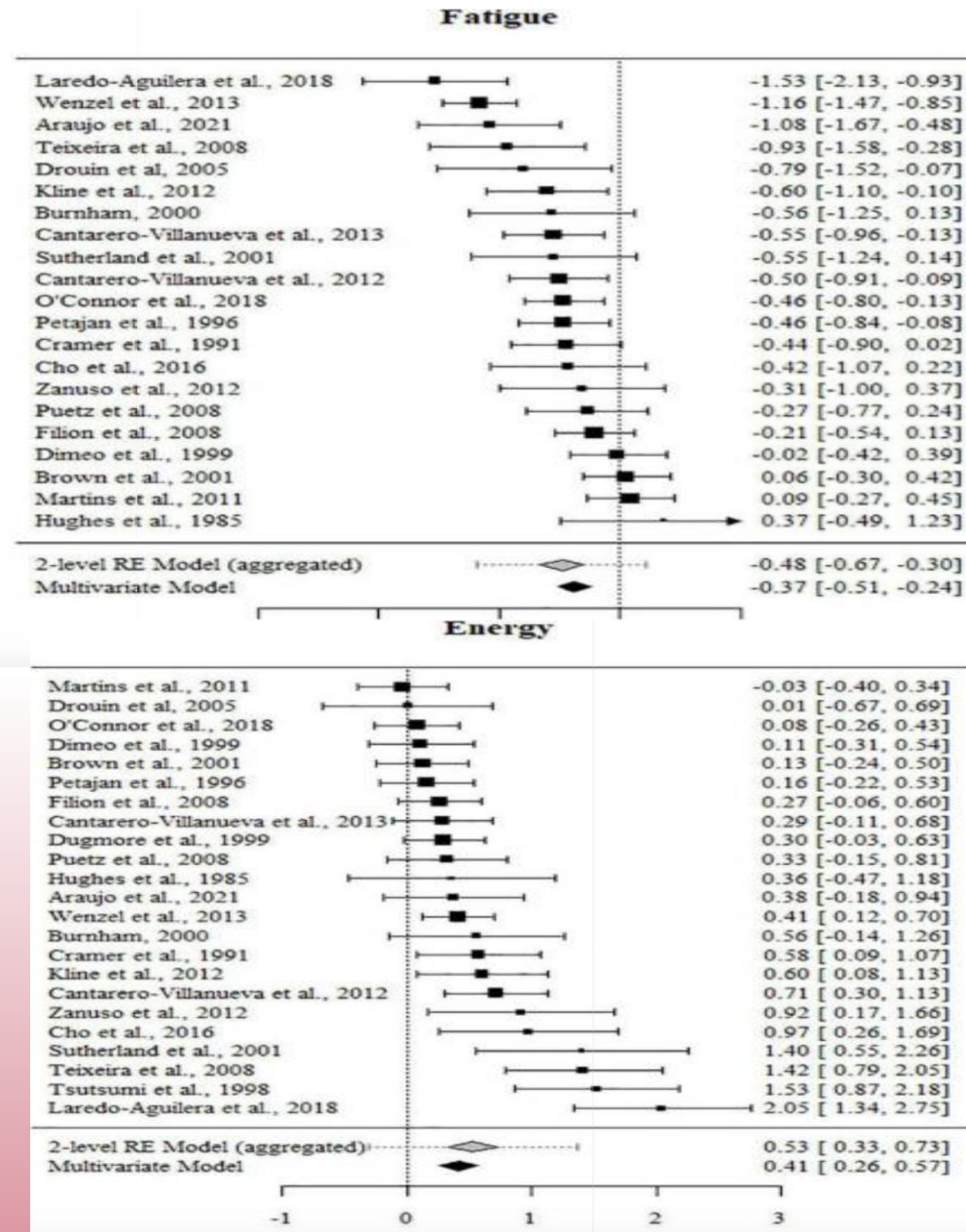
The Effect of Chronic Exercise on Energy and Fatigue States: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials

Carly L. A. Wender^{1,2*}, Mika Manninen^{3†} and Patrick J. O'Connor⁴

81 RCTs και 7.050 συμμετέχοντες

↓ Κόπωσης μετά από 12 εβδομάδες

↑ Αισθήματος ενέργειας και ζωτικότητας



Meta-Analysis > Arthritis Care Res (Hoboken). 2015 Aug;67(8):1054-62.

doi: 10.1002/acr.22561.

Effect of Aerobic Exercise Training on Fatigue in Rheumatoid Arthritis: A Meta-Analysis

S A A Rongen-van Dartel¹, H Repping-Wuys¹, M Flendrie², G Bleijenberg¹, G S Metsios³, W B van den Hout⁴, C H M van den Ende², G Neuberger⁵, A Reid⁶, P L C M van Riel¹, J Fransen¹

5 RCTs

Ασθενείς με ΡΑ χωρίς αυξημένη κόπωση σε baseline

↓ Κόπωσης μετά από 12 εβδομάδες προγράμματος άσκησης

Η ΑΣΚΗΣΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΕΙΩΣΕΙ ΤΟΝ ΠΟΝΟ

21 μετα-αναλύσεις, 381 μελέτες και 37.143 συμμετέχοντες (και ΟΑ, ΡΑ)

↓ Μείωση πόνου με άσκηση

Δεν υπάρχουν ανεπιθύμητες παρενέργειες όπως επιδείνωση της νόσου

Μπορεί να προκληθεί πόνος μετά την άσκηση σε άτομα που δεν έχουν ασκηθεί για καιρό ΑΛΛΑ αυτός ο πόνος δεν προκαλεί

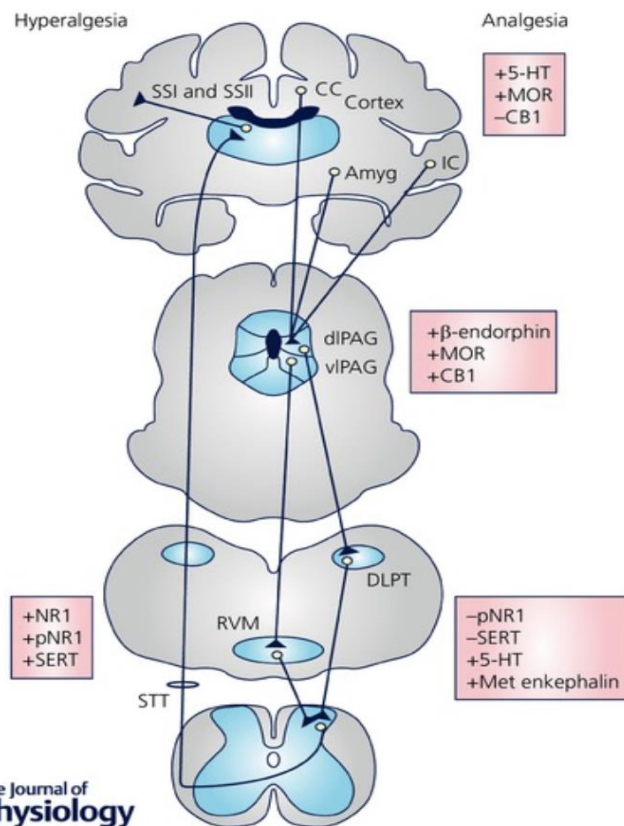
Editorial > Expert Rev Clin Immunol. 2020 Mar;16(3):235-237.

doi: 10.1080/1744666X.2020.1714438. Epub 2020 Jan 28.

Should patients with rheumatic diseases take pain medication in order to engage in exercise?

George S Metsios^{1 2 3}, George D Kitas^{2 4}

- Το 75% των Ευρωπαίων και το 82% των Αμερικανών ασθενών με ρευματοειδή αρθρίτιδα αναφέρουν μέτριο έως σοβαρό πόνο τους τελευταίους δύο μήνες, ανεξάρτητα από τη θεραπεία ή τη διάρκεια της νόσου.



Cochrane Library Trusted evidence. Informed decisions. Better health.

Cochrane Reviews Trials Clinical Answers About Help

Cochrane Database of Systematic Reviews Review - Overview

Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews

Louise J Geneen, R Andrew Moore, Clare Clarke, Denis Martin, Lesley A Colvin, Blair H Smith Authors' declarations of interest

Version published: 24 April 2017 Version history

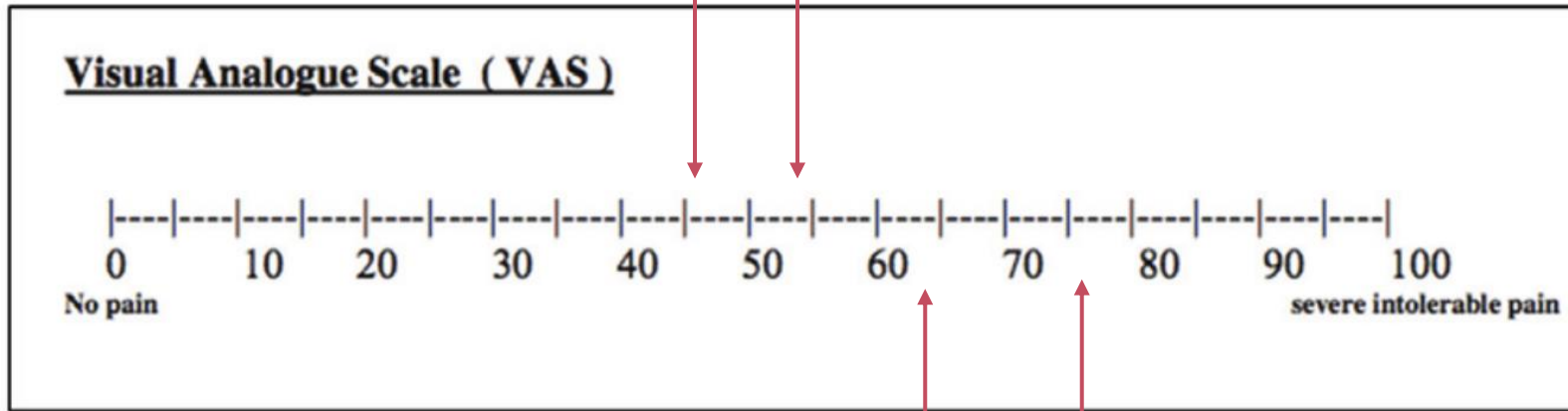
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub3>

Μηχανισμοί που εμπλέκονται στην αναλγησία από την βραχυπροθεσμη άσκηση

- ↑ Δύναμη
- ↑ Εύρος κίνησης
- ↑ Σεροτονίνης
- ↑ οπιοειδών
- ↑ β-ενδορφίνης
- Ενεργοποίηση των υποδοχέων μ-οπιοειδών (MOR) και κανναβινοειδών 1

ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ BASELINE ΠΟΝΟΣ ΣΕ ΜΕΛΕΤΕΣ ΜΕ ANTI-TNFΑΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗ

Baseline Πόνος σε μελέτες με άσκηση



Baseline Πόνος σε μελέτες με θεραπεία

Βελτίωση πόνου με **anti-TNFα** = 10-15%%

Βελτίωση πόνου με **άσκηση** = 5-10%

The image shows three screenshots of the Cochrane Library website. Each screenshot displays a search result for a Cochrane Review. The first screenshot is for 'Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews'. The second is for 'Exercise therapy for chronic low back pain'. The third is for 'Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis'. The fourth screenshot is for 'Biologics for rheumatoid arthritis: an overview of Cochrane reviews'. The fifth is for 'Abatacept for rheumatoid arthritis'. Each screenshot includes the Cochrane Library logo, the title of the review, the authors, the publication date, and a link to the full review.

TAKE HOME MESSAGES

- ✓ Η άσκηση μπορεί να βελτιώσει συμπτώματα και συννοσηρότητες των IJD
 - ✓ Όχι σαν τα φάρμακα αλλά χωρίς side effects
- ✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια συνεπικουρικά στην φροντίδα ασθενών με IJD
 - ✓ Φτάνει οι Ρευματολόγοι να προτρέπουν τους ασθενείς τους



Every time I hear
the **dirty word**

EXERCISE

I wash my mouth
out with chocolate.

THANKS FOR YOUR ATTENTION



Ασκησεις ενδυνάμωσης με βάρη

ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

- ↑ **Επιστράτευση κινητικών μονάδων**
- **Οι κινητικές μονάδες πυροδοτούν με υψηλότερη ισχύ**
- Με την προπόνηση δύναμης = ↑ 16% επιφάνεια της τελικής κινητικής πλάκας (απόληξης του κινητικού νευρώνα και της μυϊκής ίνας)
- ↑ Ικανότητας μεταφοράς ακευλοχολίνης (νευροδιαβιβαστής)

↑ Συνολική ενέργεια στους εργαζόμενους μύες

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

- ↑ Μυϊκής Μάζας (MRI > CT , US)
- ↑ **εγκάρσια διατομή**
- Προσαρμογές μέσα σε 8-12 εβδομάδες
- Γραμμική ↑ τους πρώτους 6 μήνες



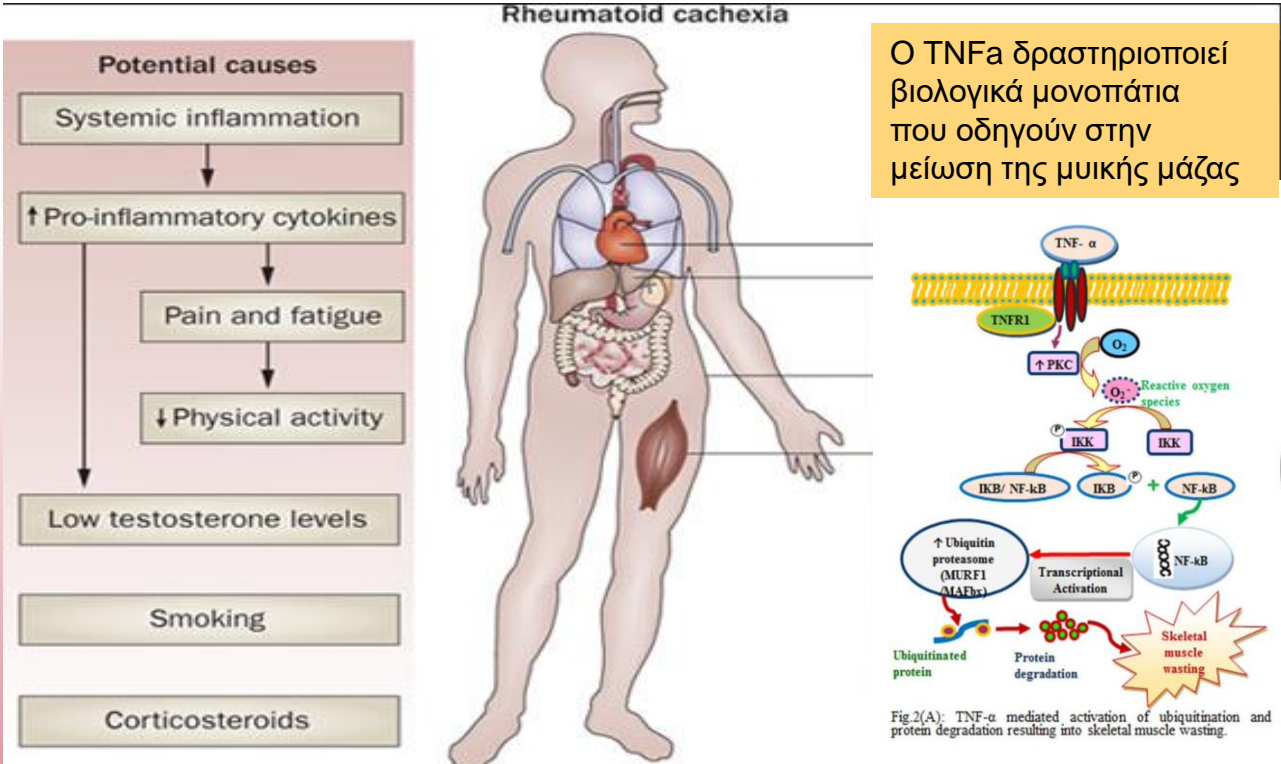
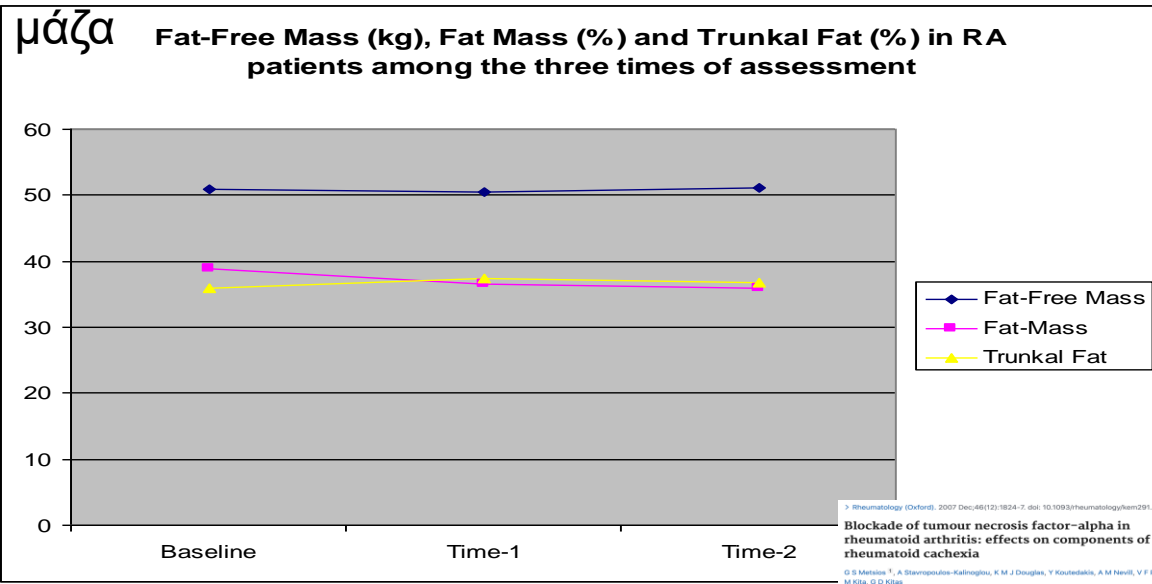
ΦΛΕΓΜΟΝΗ ΚΑΙ ΜΥΙΚΉ ΜΑΖΑ

Συνδρομο σε περίπου 30% των ατόμων με φλεγμονώδη αρθρίτιδα

- ↓ μυϊκή μάζα
- ↑ λιπώδους μάζας σώματος
- Καμία αλλαγή στο σωματικό βάρος
- Η μείωση της μυϊκής μάζας δυσχεραίνει τα συμπτώματα και κάνει τις καθημερινές δραστηριότητες πιο δύσκολες

Review > Nat Rev Rheumatol. 2010 Aug;6(8):445-51. doi: 10.1038/nrrheum.2010.105. Epub 2010 Jul 20.
 Rheumatoid cachexia and cardiovascular disease
 Gregory D Summers¹, Giorgos S Metsios, Antonios Stavropoulos-Kalinoglou, George D Kitas

Μπλοκάροντας τον TNFa δεν αυξάνεται η μυϊκή



Μόνο η άσκηση μπορεί να ↑ μυϊκή μάζα σε IJD

Cochrane Library Trusted evidence. Informed decisions. Better health.

Cochrane Reviews | Trials | Clinical Answers | About | Help

Cochrane Database of Systematic Reviews | Review - Intervention

Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis

Emalie Hurkmans, Florus J van der Gheer, Thea PM Vliet-Vlieland, Jan Schoones, Els CHM van den Ende
 Authors' declarations of interest
 Version published: 07 October 2009 | Version history
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006853.pub2>

Cochrane Library Trusted evidence. Informed decisions. Better health.

Cochrane Reviews | Trials | Clinical Answers | About | Help

Cochrane Database of Systematic Reviews | Review - Overview

Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews

Louise J Geneen, R Andrew Moore, Clare Clarke, Denis Martin, Lesley A Colvin, Blair H Smith | Authors' declarations of interest
 Version published: 24 April 2017 | Version history
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub3>

ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΜΕΝΟΣ ΜΥΙΚΟΣ ΠΟΝΟΣ

- Είναι σημαντικό να διακρίνουμε τις επιδράσεις της άσκησης στη φλεγμονή, παρουσία ή απουσία μυϊκής βλάβης που προκαλείται από την άσκηση.
- Πρωτόκολλα άσκησης: Η έκκεντρη και ισομετρική άσκηση προκαλεί περισσότερη καταστροφή της μυϊκής ίνας από μειομετρική (π.χ. το περπάτημα είναι μειομετρική άσκηση)
- Σε "exercise-naive" άτομα ή όταν αλλάζει η ένταση άσκησης σε άτομα που ήδη ασκούνται
- Καθυστερημένη εμφάνιση μυϊκού πόνου (DOMS)
- Προσωρινή επίδραση - Διαρκεί περίπου 72 ώρες
- Πόνος και μυϊκή δυσκαμψία - η παρουσία φλεγμονής λόγω κατεστραμμένων μυϊκών ινών μπορεί εν μέρει να το εξηγήσει αυτό
- Προσωρινή μείωση της απόδοσης / απώλεια του εύρους κίνησης
- Αναγκαία διαδικασία της μυϊκής υπερτροφίας

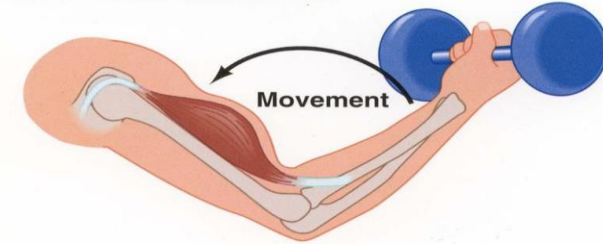
υψηλότερη πρωτεϊνοσύνθεση κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης

Isometric contraction
Muscle contracts
but does not shorten



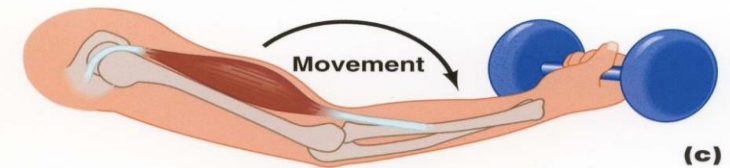
(a)

Concentric contraction



(b)

Eccentric contraction



(c)

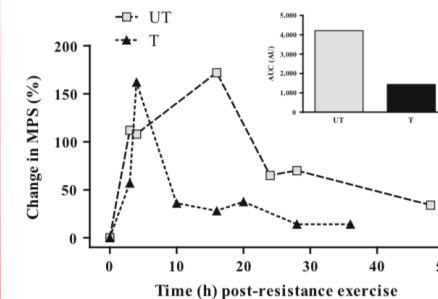


Fig. 1 Time course of the increase in mixed muscle protein synthesis (MPS) following a bout of resistance exercise in the untrained (UT) and resistance-trained (T) states. The data were compiled from Tang et al. [4], Kim et al. [28], Yarasheski et al. [3, 29], Roy et al. [38], Phillips et al. [8] and MacDougall et al. [7]. Inset area under the curve (AUC) for the percentage change in MPS from the UT and T curves, expressed in arbitrary units (AU)

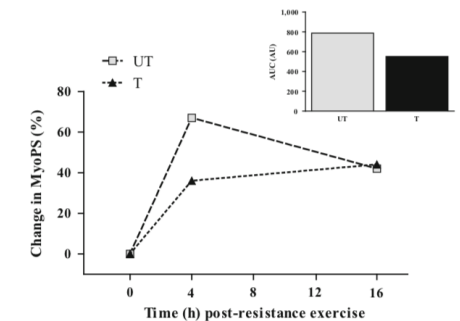
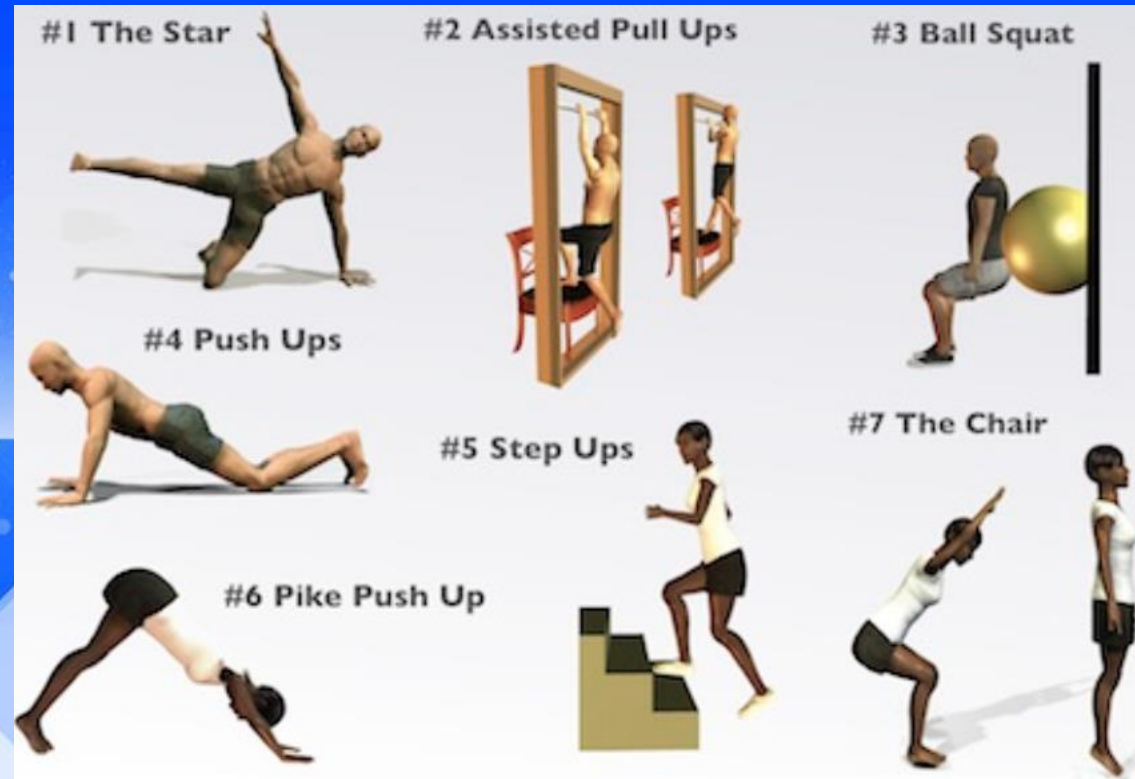


Fig. 2 Proposed time course of the increase in myofibrillar protein synthesis (MyoPS) following a bout of resistance exercise in the untrained (UT) and resistance-trained (T) states. The data were compiled from Kim et al. [28] and Wilkinson et al. [1]. Inset area under the curve (AUC) for the percentage change in MyoPS from the UT and T curves, expressed in arbitrary units (AU)

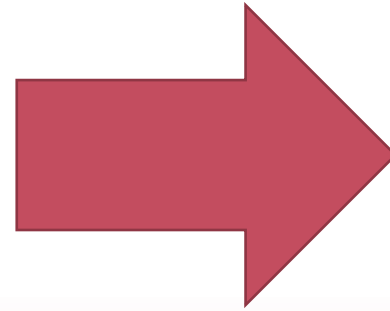
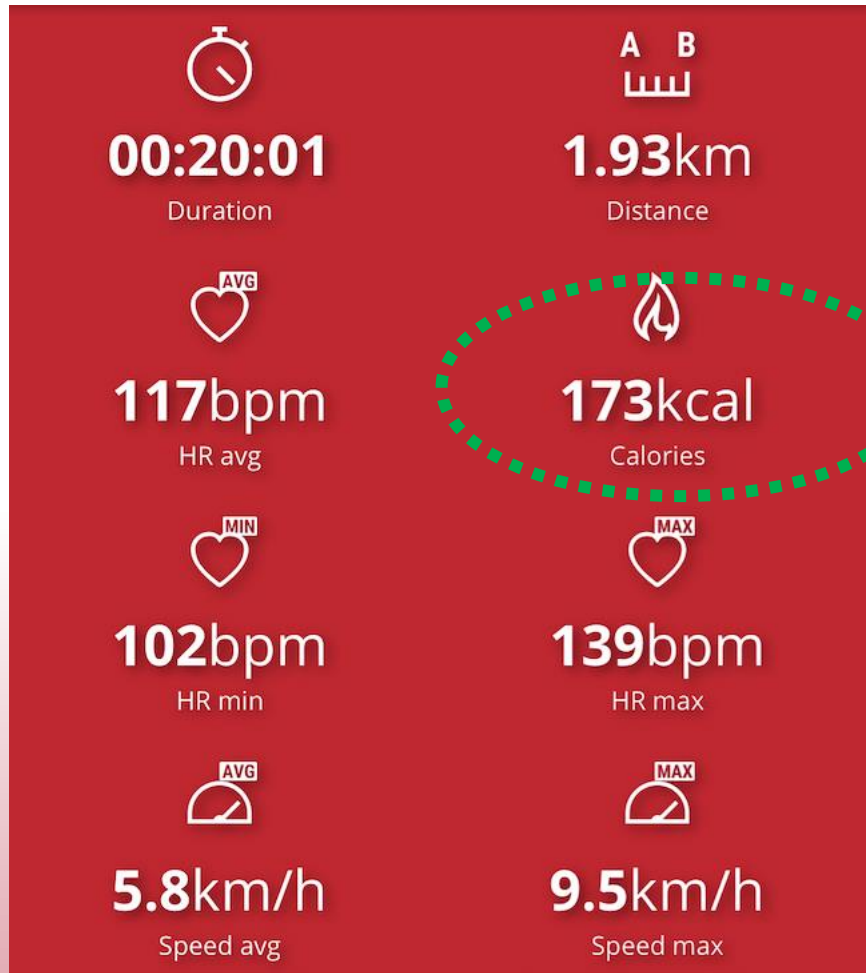
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ



ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΜΕ ΒΑΡΗ



ΘΕΡΜΙΔΕΣ



565 kcal

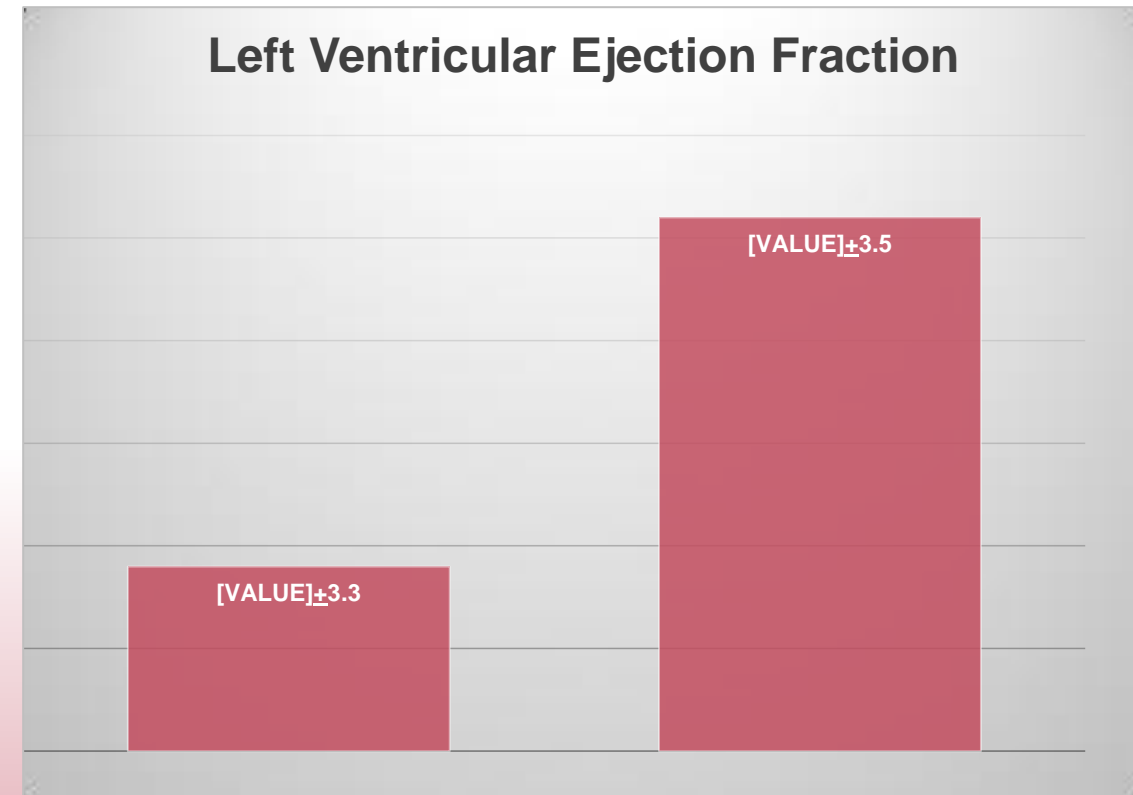
ΑΣΚΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΕ ΡΑ

UNPUBLISHED DATA

- Διερευνητική (exploratory) μελέτη – single arm
- 15 ασθενείς με ΡΑ ($58,7 \pm 7,5$ έτη - 12 γυναίκες και $DAS28 = 2,88 \pm 0,71$)
- Εξαιρέθηκαν οι συμμετέχοντες με συννοσηρότητες καρδιαγγειακής νόσου
- 3 μήνες, 3 φορές/εβδομάδα, 75-90% HRmax

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- ↑ VO2max
- ↓ Λίπους μάζας,
- ↓ DAS28
- Καμία αλλαγή στη γεωμετρία, τη συστολική ή διαστολική καρδιακή λειτουργία (υπερηχογράφημα)



Increases in LVEF were not statistically significant