



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικό και Καποδιστριακό  
Πανεπιστήμιο Αθηνών



**ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΩΝ ΕΝΔΟΘΗΛΙΑΚΗΣ  
ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟ:  
ΜΕΛΕΤΗ MAASTRICHT**

***Ι. Μπέλλος**<sup>1,2</sup>, **Σ. Μαρινάκη**<sup>2</sup>, **Π. Λάγιου**<sup>1</sup>, **Ι.Ν. Μπολέτης**<sup>2</sup>, **C.D.A. Stehouwer**<sup>3</sup>,  
**M.M.J. van Greevenbroek**<sup>3</sup>, **S.J.P.M. Eussen**<sup>3</sup>, **B.E. de Galan**<sup>3</sup>, **H.H.C.M. Savelberg**<sup>3</sup>,  
**A. Koster**<sup>3</sup>, **A. Wesselius**<sup>3</sup>, **B. Μπενέτου**<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Εργαστήριο Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ, Ελλάδα

<sup>2</sup> Κλινική Νεφρολογίας και Μεταμόσχευσης Νεφρού, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Λαϊκό», ΕΚΠΑ, Ελλάδα

<sup>3</sup> Πανεπιστήμιο του Maastricht, Maastricht, Ολλανδία

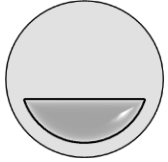
# Εισαγωγή

## Καρδιαγγειακή νόσος

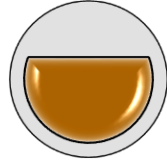
- ❖ Κυριότερη αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο
- ❖ Γραμμική αύξηση επίπτωσης με πτώση eGFR



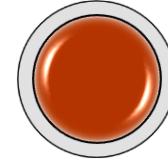
# Εισαγωγή



**Ενδοθηλιακή  
δυσλειτουργία**



**Αθηροσκλήρωση**



**Καρδιαγγειακή νόσος**

- ↓ βιοδιαθεσιμότητα NO
- ↑ μορίων προσκόλλησης
- Ενεργοποίηση αιμοπεταλίων
- Έκκριση χυμοκινών
- Μετανάστευση λείων μυικών κυττάρων

## **Δείκτες ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας**

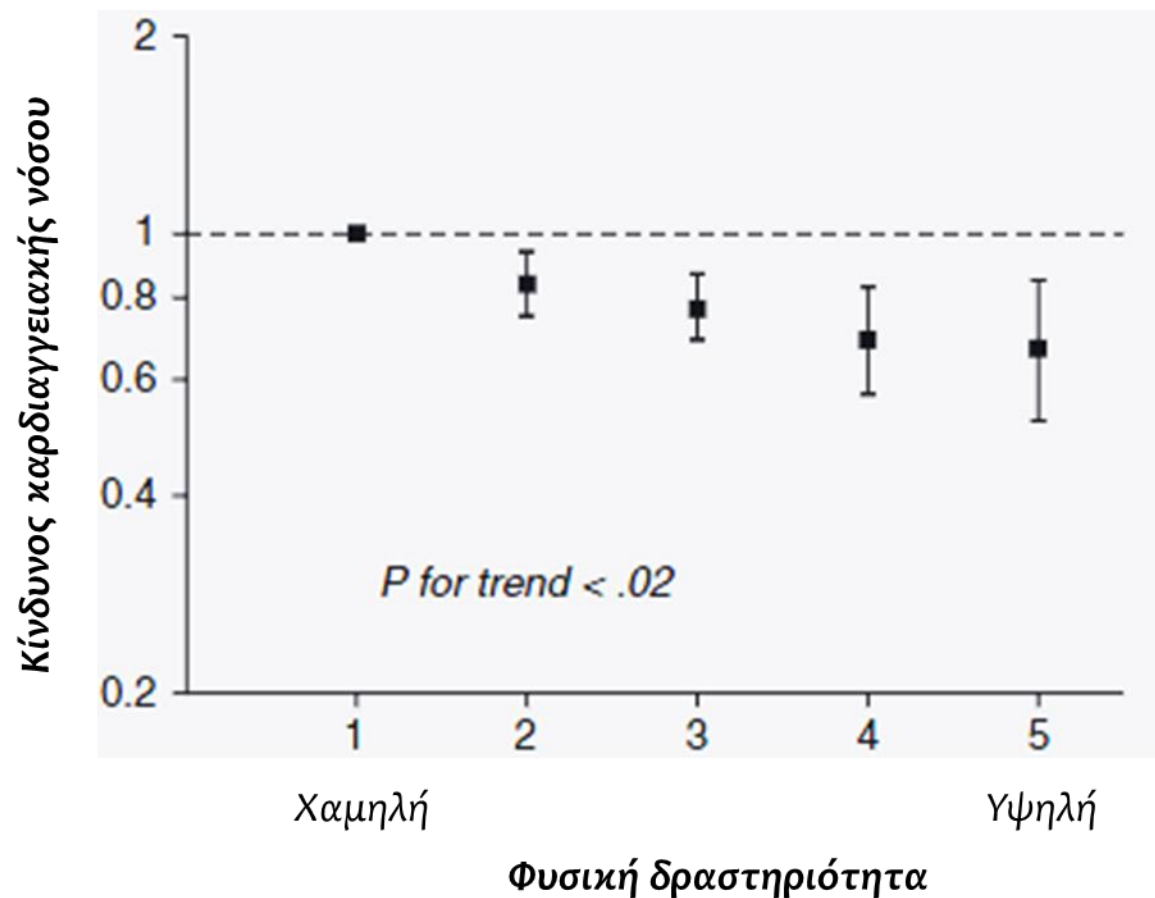
- **ICAM-1, VCAM-1, E-selectin**
  - Ενεργοποίηση από φλεγμονή, ox-LDL
  - Προσκόλληση λευκοκυττάρων στο ενδοθήλιο
  - Συσχέτιση με στεφανιαία νόσο, καρδιαγγειακά συμβάματα
- **Παράγοντας von Willebrand**
  - Έκκριση από σωματίια Weibel-Palade
  - Συσχέτιση με ισχαιμική νόσο μυοκαρδίου και αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια

# Εισαγωγή

## Φυσική δραστηριότητα

Όφελος σε:

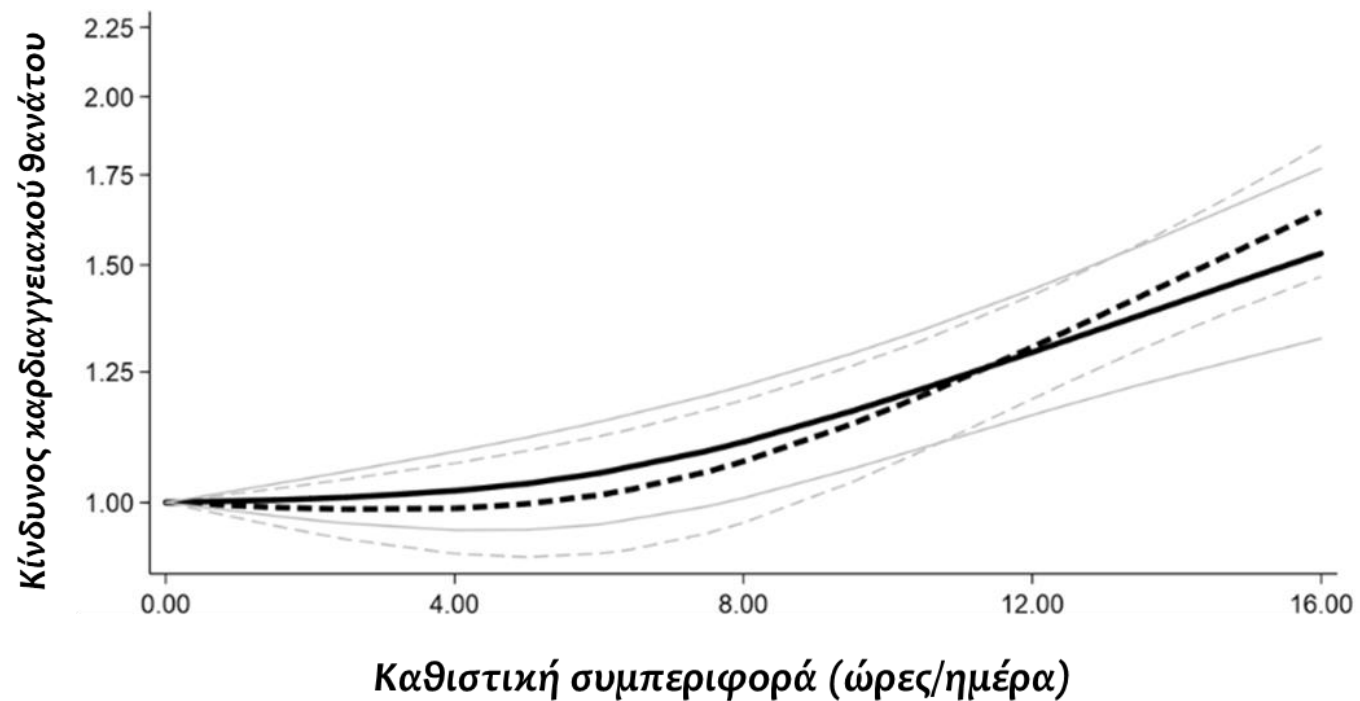
- Ευαισθησία στην ινσουλίνη
  - Οξείδωση λιπαρών οξέων
  - Βιοδιαθεσιμότητα NO
  - Μείωση φλεγμονής
- 
- ❖ Μείωση επίπτωσης καρδιαγγειακών συμβαμάτων
  - ❖ Βελτίωση ποιότητας ζωής



# Εισαγωγή

## Καθιστική συμπεριφορά

- ↓ ευαισθησίας στην ινσουλίνη
  - ↑ φλεγμονής
  - Έκφραση γονιδίων λείων μυϊκών κυττάρων
- ❖ **Ανεξάρτητος** παράγοντας κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου
- ❖ **Όριο: 6-8 ώρες/ημέρα**



# Σκοπός

Συσχέτιση φυσικής δραστηριότητας – καθιστικής συμπεριφοράς

με δείκτες ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας

- Άτομα με φυσιολογική νεφρική λειτουργία
  - Ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο

★ Διερεύνηση τροποποίησης της συσχέτισης από την παρουσία χρόνιας νεφρικής νόσου

# Υλικά και μέθοδοι

## Μελέτη Maastricht

- Προοπτική μελέτη κοορτής
- Φαινοτύπηση πληθυσμού με υπεραντιπροσώπευση διαβητικών ατόμων
- Ηλικία 40-75 ετών
- ★ Συγκρονηκή ανάλυση

# Υλικά και μέθοδοι

## Φυσική δραστηριότητα – Καθιστική συμπεριφορά

- Επιταχυνσιόμετρο ActivPAL3™ (53 x 35 x 7 mm)
- 8 συνεχείς ημέρες
- Αλγόριθμος αναγνώρισης διάρκειας ύπνου
- Φυσική δραστηριότητα χαμηλής έντασης → βάδισμα συχνότητας <100 βήματα/λεπτό
- Φυσική δραστηριότητα μέτριας/υψηλής έντασης → βάδισμα συχνότητας ≥100 βήματα/λεπτό
- **Καθιστικά διαλείμματα** → μετάβαση από καθιστή/ύπτια θέση σε όρθια θέση ή βηματισμό ≥1 λεπτό



# Υλικά και μέθοδοι

## Δείκτες ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας

- *sICAM-1*
- *sVCAM-1*
- *sE-selectin*
- Παράγοντας von Willebrand



Σκορ ενδοθηλιακής  
δυσλειτουργίας

$$\frac{Z - score\ sVCAM1 + Z - score\ sICAM1 + Z - score\ sE - Selectin + Z - score\ vWF}{4}$$

★ ELISA

# Υλικά και μέθοδοι

## Χρόνια νεφρική νόσος

- $eGFR_{Cr-Cys}$  - CKD-EPI  $<60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>

ή/και

- 24-ωρη αλβουμινουρία  $\geq 30$  mg
- Σταδιοποίηση κατά KDIGO

# Υλικά και μέθοδοι

## Στατιστική ανάλυση

### Πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση

- Φύλο
- Ηλικία
- Επίπεδο εκπαίδευσης
- Φυλή
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Δείκτης μάζας σώματος
- Κάπνισμα
- Περιορισμός κινητικότητας
- Κατανάλωση αλκοόλ
- Διατροφή (Dutch Healthy Diet σκορ)

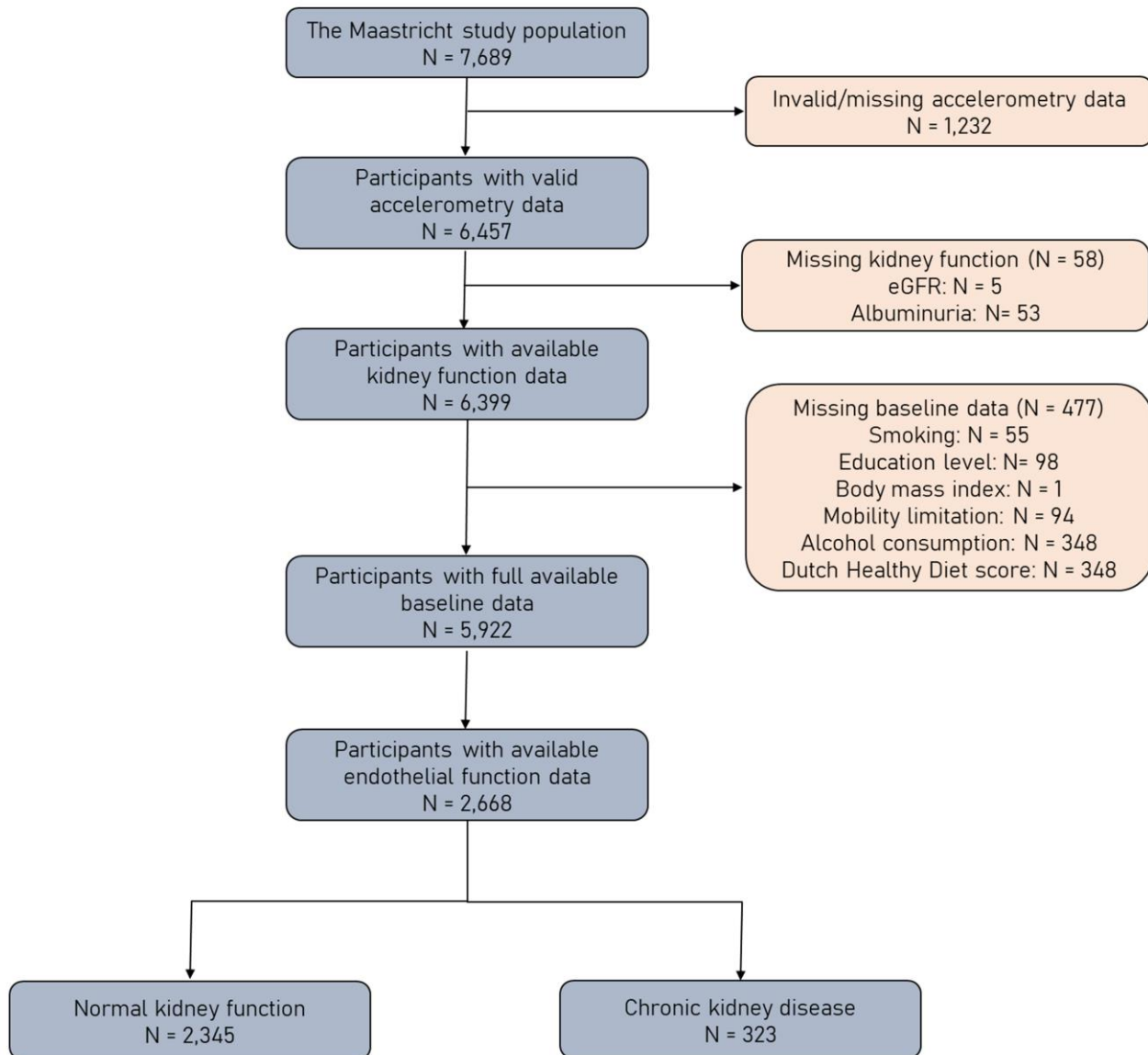
### Compositional data analysis

- Φυσική δραστηριότητα χαμηλής έντασης
- Φυσική δραστηριότητα μέτριας/υψηλής έντασης
- Καθιστικός χρόνος



Υπολογισμός γεωμετρικών μέσων

# Αποτελέσματα



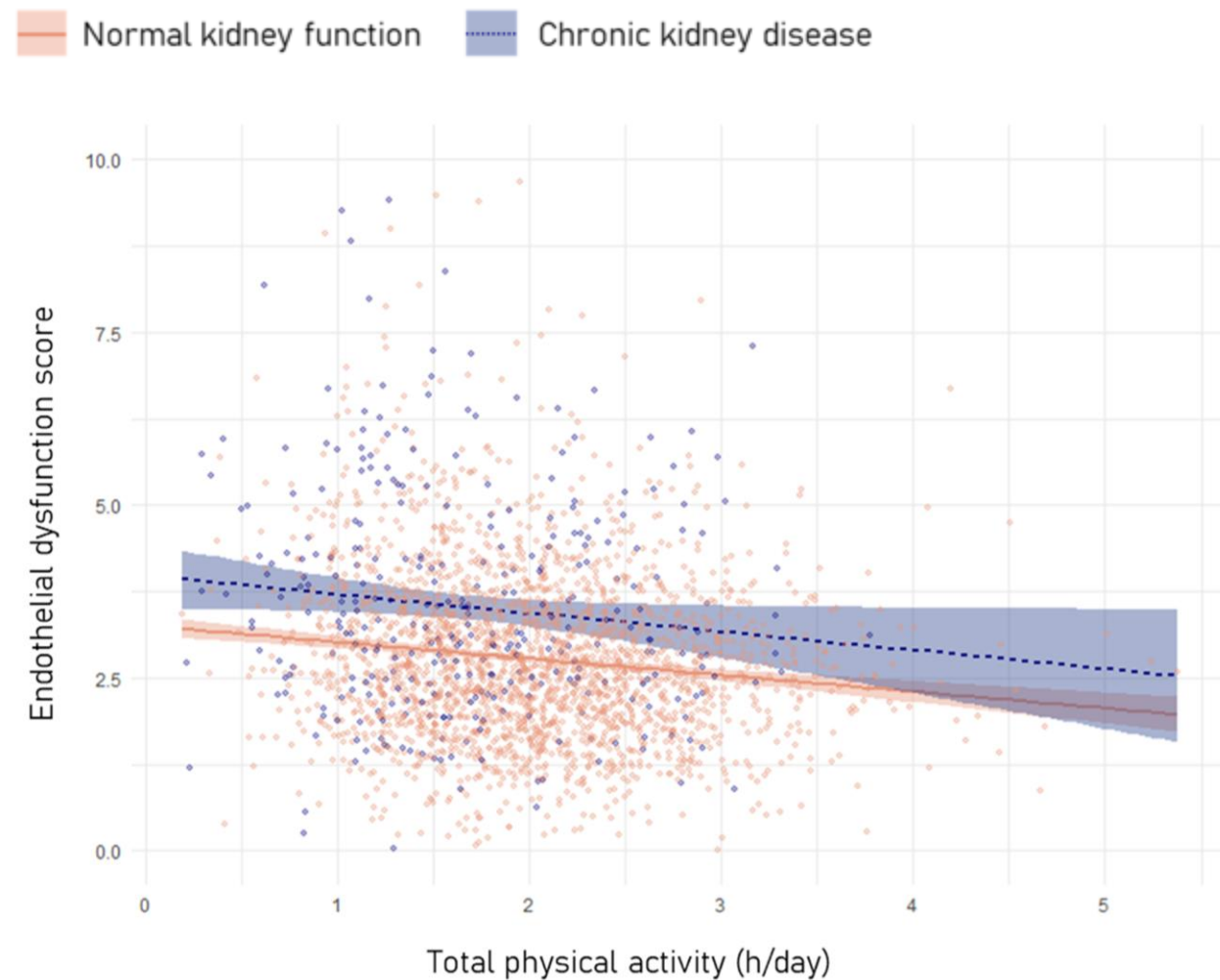
- ♂: 51.2%
- Ηλικία: 61 [55-66] έτη
- Υπέρταση: 58.3%
- Σακχαρώδης διαβήτης: 28.3%
- eGFR: 88 [78-98] ml/min/1.73 m<sup>2</sup>
- Αλβουμινουρία: 6.5 [3.9-12.3] mg/24h

# Αποτελέσματα

323 συμμετέχοντες με χρόνια νεφρική νόσο

- eGFR <60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>: 127 ασθενείς
  - Αλβουμινουρία ≥30 mg/24h: 241 ασθενείς
  - Στάδιο I: 78 ασθενείς
  - Στάδιο II: 118 ασθενείς
  - Στάδιο III: 125 ασθενείς
  - Στάδιο IV: 2 ασθενείς
- Υψηλότερη τιμή sVCAM-1, sICAM-1, sE-selectin, vWF
  - Υψηλότερο σκορ ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας
- 3.21 vs. 2.62 (P <0.001)

# Αποτελέσματα



↑ χρόνος συνολικής φυσικής δραστηριότητας



↓ σκορ ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας

- Φυσιολογική νεφρική λειτουργία

$\beta$ : -2.68, 95% CI: -4.07; -1.30

- Χρόνια νεφρική νόσος

$\beta$ : -4.42, 95% CI: -7.98; -0.87

$P_{interaction}$ : 0.359

★ Σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο, στατιστικά σημαντική συσχέτιση με sVCAM-1, sICAM-1, vWF

# Αποτελέσματα

## Φυσική δραστηριότητα χαμηλής έντασης

- Φυσιολογική νεφρική λειτουργία

$\beta$ : -4.10, 95% CI: -6.57; -1.63

$P_{interaction}$ : 0.387

- Χρόνια νεφρική νόσος

$\beta$ : -7.08, 95% CI: -13.41; -0.74 ★

## Φυσική δραστηριότητα μέτριας/υψηλής έντασης

- Φυσιολογική νεφρική λειτουργία

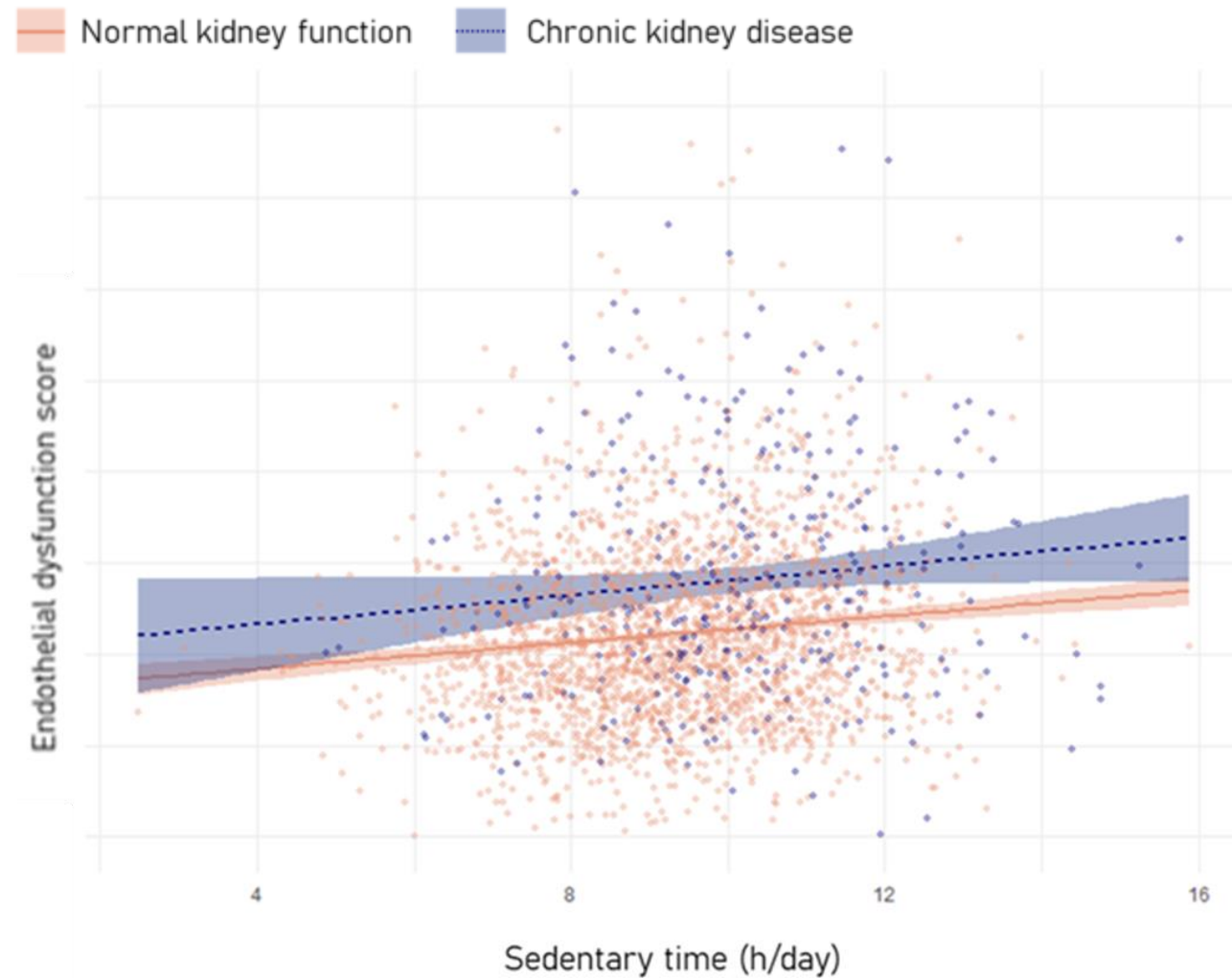
$\beta$ : -3.28, 95% CI: -5.43; -1.13

$P_{interaction}$ : 0.449

- Χρόνια νεφρική νόσος

$\beta$ : -5.63, 95% CI: -11.49; 0.23

# Αποτελέσματα



↑ καθιστικός χρόνος



↑ σκορ ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας

- Φυσιολογική νεφρική λειτουργία

$\beta$ : 55.25, 95% CI: 20.13; 90.38

- Χρόνια νεφρική νόσος

$\beta$ : 76.73, 95% CI: -6.43; 159.89

$P_{interaction}$ : 0.634



# Αποτελέσματα

## Καθιστικά διαλείμματα

- Φυσιολογική νεφρική λειτουργία

$\beta$ : -6.79, 95% CI: -13.23; -0.35

- Χρόνια νεφρική νόσος

$\beta$ : -4.38, 95% CI: -21.91; 13.15

$P_{interaction}$ : 0.799

## Μέση διάρκεια καθιστικών διαστημάτων

- Φυσιολογική νεφρική λειτουργία

$\beta$ : 23.13, 95% CI: 6.65; 39.61

- Χρόνια νεφρική νόσος

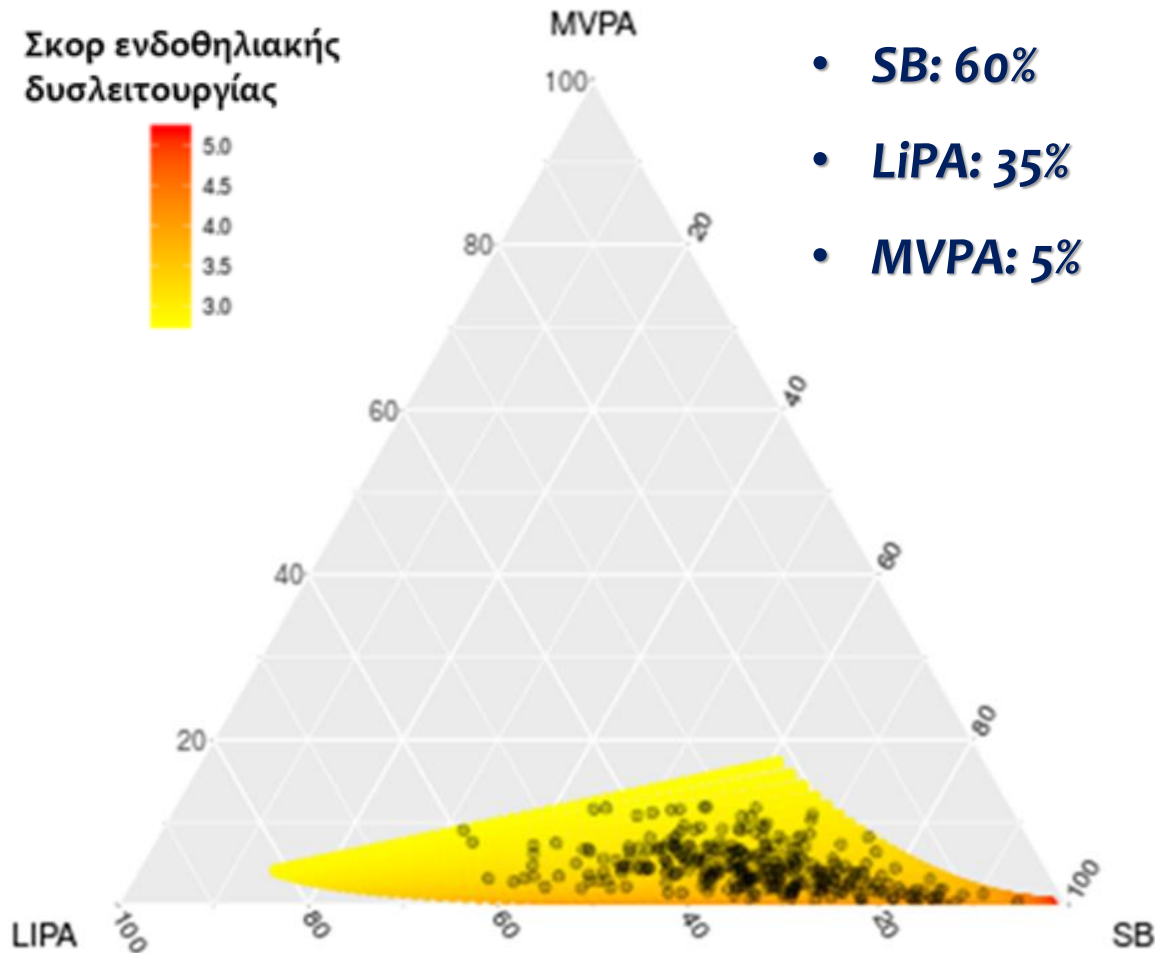
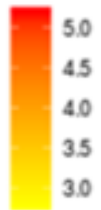
$\beta$ : 43.72, 95% CI: 9.85; 77.59 ★

$P_{interaction}$ : 0.274

# Αποτελέσματα

## Χρόνια νεφρική νόσος

Σκορ ενδοθηλιακής  
δυσλειτουργίας



- **SB: 60%**
- **LiPA: 35%**
- **MVPA: 5%**

- Καθιστικός χρόνος σχετικά με άλλες συμπεριφορές

$\beta$ : 0.31, 95% CI: 0.17; 0.45

- Χρόνος MVPA σχετικά με άλλες συμπεριφορές

$\beta$ : -0.26, 95% CI: -0.38; -0.13

- Χρόνος LiPA σχετικά με MVPA

$\beta$ : 0.21, 95% CI: 0.06; 0.35

# Συζήτηση

## Χρόνια νεφρική νόσος

- ↑ ενδοθηλιακή δυσλειτουργία
- ↑ τιμές sVCAM-1, sICAM-1, sE-selectin, vWF
- Στατιστικά σημαντική συσχέτιση ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας με **χρόνο συνολικής και χαμηλής έντασης φυσικής δραστηριότητας**, καθώς και με τη **μέση διάρκεια καθιστικών διαστημάτων**
- **Παρόμοια συσχέτιση** φυσικής δραστηριότητας – καθιστικής συμπεριφοράς σε άτομα με και χωρίς χρόνια νεφρική νόσο

# Συζήτηση

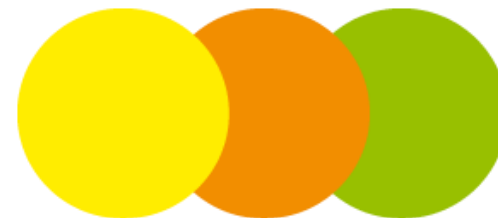
## Πλεονεκτήματα μελέτης

- Αντικειμενική αξιολόγηση φυσικής δραστηριότητας με χρήση επιταχυνσιομέτρου
- Μέτρηση πολλαπλών βιοχημικών δεικτών ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας
- Περιορισμός συγχυτικού σφάλματος, ελέγχοντας για πολλαπλές κλινικοδημογραφικές συμμεταβλητές

## Περιορισμοί μελέτης

- Συγχρονική μελέτη – όχι αιτιολογικές συσχετίσεις
- Έλλειψη πληροφορίας για το είδος φυσικής άσκησης
- Μειωμένη στατιστική ισχύς στις αναλύσεις χρόνιας νεφρικής νόσου
- Έλλειψη δεδομένων για άτομα με προχωρημένη νεφρική δυσλειτουργία

*Ευχαριστώ πολύ για την  
προσοχή σας!*



**DE  
MAASTRICHT  
STUDIE**