



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
HELLENIC SOCIETY OF NEPHROLOGY

25<sup>ο</sup> Πανελλήνιο  
Συνέδριο

19-21 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΕΓΑΡΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ - ΑΘΗΝΑ



# Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΙΝΟΥΡΙΑΣ ΣΤΗ ΜΥΪΚΗ ΟΞΥΓΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΜΙΚΡΟΑΓΓΕΙΑΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟ

**Μ. Θεοδωρακοπούλου<sup>1</sup>, Κ. Δίπλα<sup>2</sup>, Α. Ζαφειρίδης<sup>2</sup>, Δ. Φαϊτατζίδου<sup>1</sup>, Α. Κούτλας<sup>2</sup>, Φ. Ιατρίδη<sup>1</sup>, Ν. Χαντάντ,<sup>1</sup> Α. Γεωργίου,<sup>1</sup> Ε. Καρκαμάνη,<sup>1</sup> Μ. Δούμας<sup>3</sup>, Π. Σαραφίδης<sup>1</sup>**

1) Α' Νεφρολογική Κλινική Α.Π.Θ., ΓΝΘ Ιπποκράτειο, Θεσσαλονίκη

2) Εργαστήριο Φυσιολογίας και Βιοχημείας της Άσκησης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού Σερρών Α.Π.Θ., Σέρρες

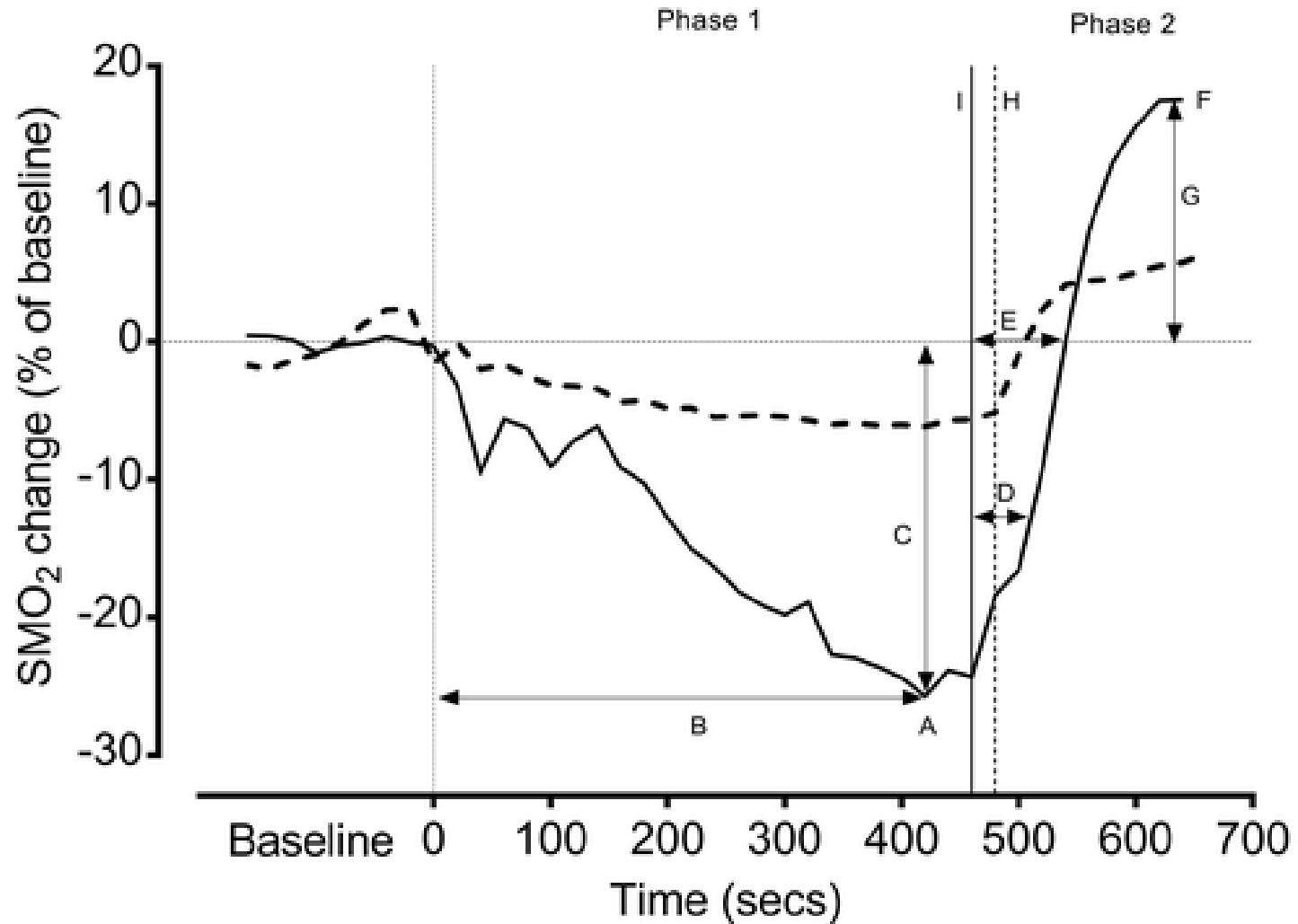
3) Β' Προπαιδευτική Παθολογική Κλινική Α.Π.Θ., ΓΝΘ Ιπποκράτειο, Θεσσαλονίκη



Ε.Ν.Θ. ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ



# Μυϊκή οξυγόνωση σε ΧΝΝ προ-τελικού σταδίου



-- HC  
— CKD

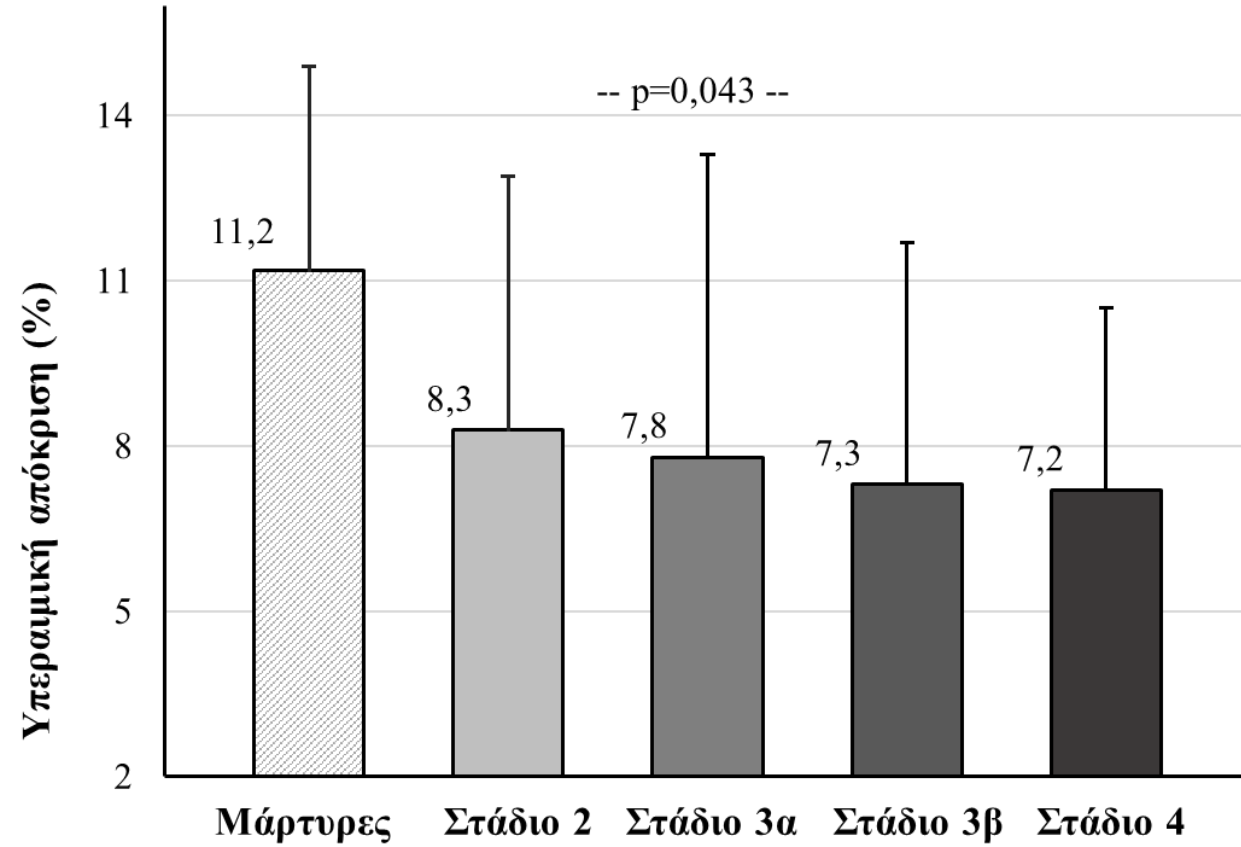
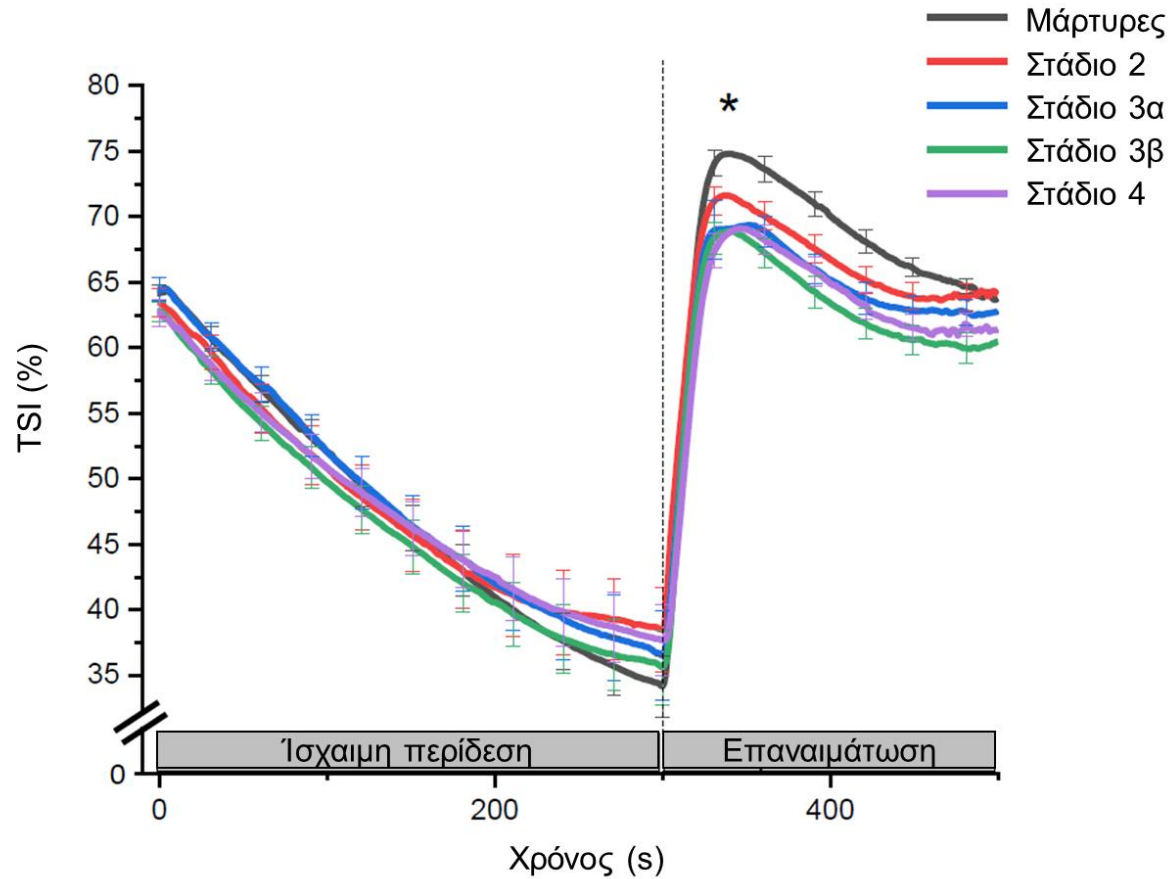
**N=24 pre-dialysis  
CKD, 6 controls**

Muscle NIRS at rest, during  
and after incremental shuttle  
walk test

*Wilkinson et al. Clin Exp Nephrol. 2019*

# Μυϊκή οξυγόνωση και μικραγγειακή αντιδραστικότητα στα στάδια ΧΝΝ

N=90 (18 per CKD stage and 18 controls)



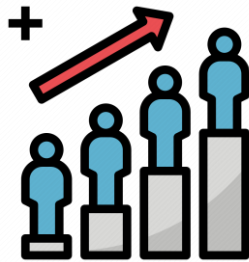
Theodorakopoulou et al. Am J Kidney Dis 2023

# Σκοπός

- Η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη που αξιολογεί την επίδραση της πρωτεϊνουρίας στην οξυγόνωση των σκελετικών μυών και τη μικροαγγειακή αντιδραστικότητα (υπεραιμική απόκριση) σε συνθήκες ηρεμίας και άσκησης σε ασθενείς με ΧΝΝ προ-τελικού σταδίου.

# Υλικό και Μέθοδος (1)

- Post-hoc ανάλυση μελέτης παρατήρησης
- **66 ασθενείς** με ΧΝΝ σταδίου 2-4.



- **24ωρη συλλογή ούρων** → με ή χωρίς πρωτεϊνουρία (2:1)
- **Πρωτόκολλο μελέτης:** Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε συνεχείς μετρήσεις μυϊκής οξυγόνωσης [tissue saturation index (TSI%)] κατά τη διάρκεια ηρεμίας, ίσχαιμης περιίδεσης–επαναιμάτωσης και τρίλεπτης δοκιμασίας χειρολαβής (35% μέγιστης εκούσιας σύσπασης) μέσω Near-Infrared-Spectroscopy (NIRS).

## • Κριτήρια εισαγωγής

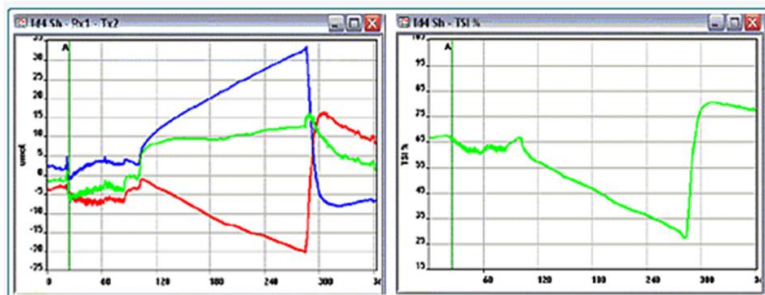
- Ηλικία >18 έτη
- Ασθενείς με ΧΝΝ σταδίου 2-4 και μάρτυρες χωρίς ΧΝΝ
- Συγκατάθεση συμμετοχής

## • Κριτήρια αποκλεισμού

- Μεταμόσχευση νεφρού
- OEM, ασταθής στηθάγχη τους τελευταίους 3 μήνες πριν την είσοδο στην μελέτη
- CHF τάξης NYHA 3-4
- ΑΕΕ, συμπτωματική στένωση καρωτίδων, άνοια ή άλλες σοβαρές νευρολογικές διαταραχές (Parkinson's, πολλαπλή σκλήρυνση, κ.α.)
- Γνωστή ψύχωση ή μη ελεγχόμενη κατάθλιψη/αγχώδη διαταραχή
- Μυοπάθεια (κληρονομική ή επίκτητη)
- Ιστορικό κατάχρησης τοξικών ουσιών/αλκοόλ
- Ενεργή κακοήθεια ή ύπαρξη άλλων συνοδών νοσημάτων με εξαιρετικά δυσμενή πρόγνωση
- Ενεργή λοίμωξη ή άλλη οξεία φλεγμονώδη πάθηση
- Εγκυμοσύνη

# Υλικό και Μέθοδος (2)

- Συνεχής καταγραφή μυϊκής οξυγόνωσης (TSI) αντιβράχιο με την συσκευή NIRS (Portamon, Artinis Medical Systems, Elst, the Netherlands)
  - Ηρεμία
  - Ισχαιμη περίδεση (5 min) - Επαναιμάτωση (3 min)
  - Άσκηση (3-λεπτη διαλειμματική άσκηση χειρολαβής στο 35% της MVC) (K-force, K-invent)



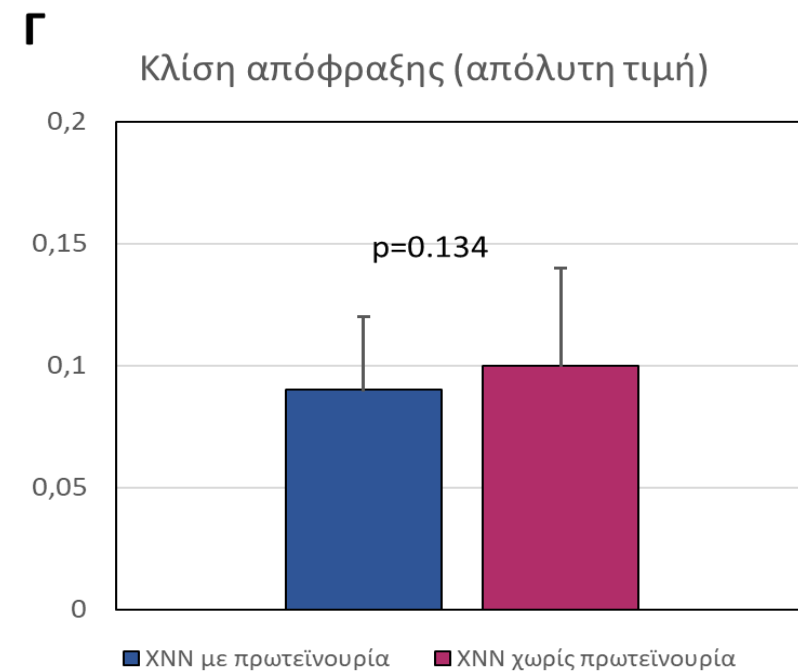
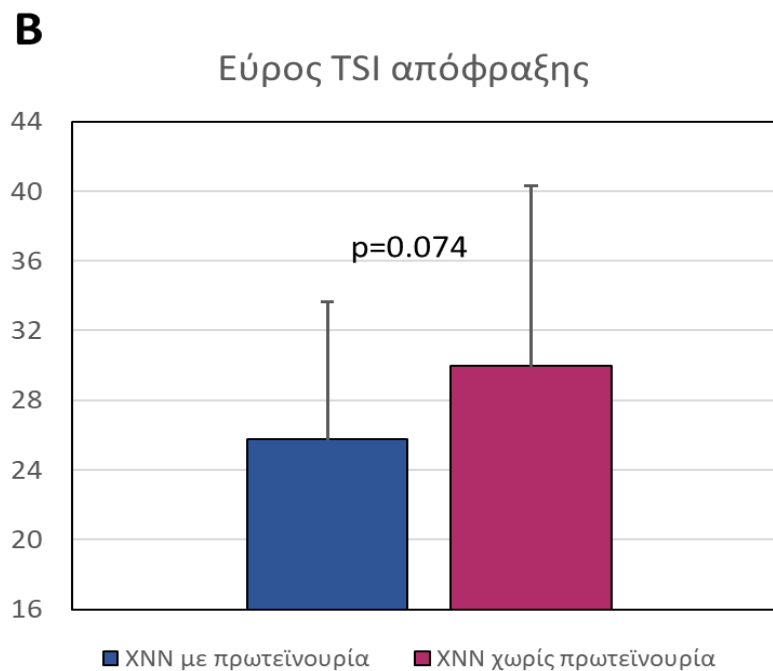
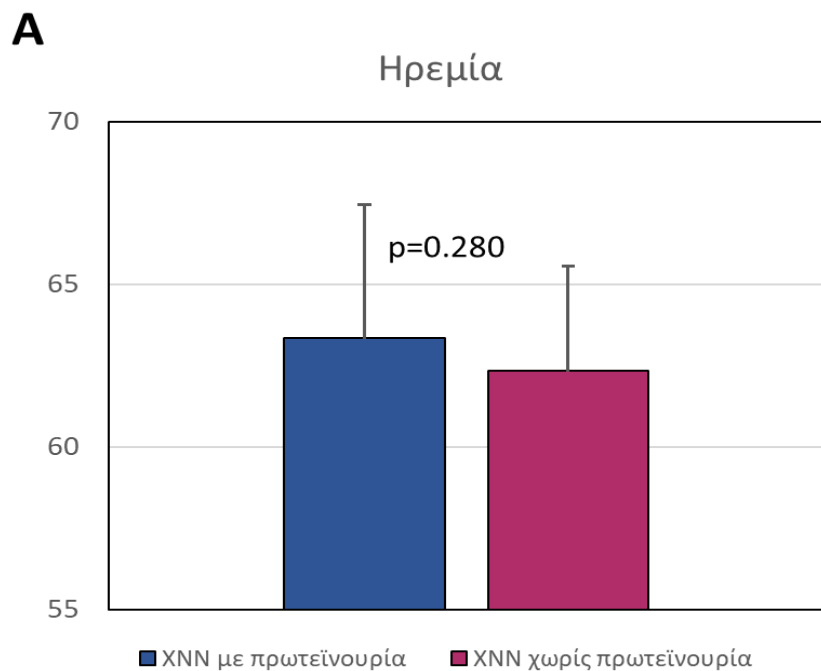
- TSI ηρεμίας
- Ίσχαιμη περίδεση **Οξειδωτική ικανότητα**
  - $TSI_{min}$  (ελάχιστη τιμή)
  - $TSI_{ocI} magnitude$  (εύρος μείωσης TSI κατά την ισχαιμη περίδεση,  $TSI_{ηρεμίας} - TSI_{min}$ )
  - $TSI_{ocI} slope$
- Επαναιμάτωση **Oxygen delivery to demand**
  - $TSI_{max}$  (μέγιστη τιμή)
  - $TSI_{rep} magnitude$  (εύρος αύξησης TSI,  $TSI_{max} - TSI_{min}$ )
  - $TSI_{rep} slope$  (κλίση στα αρχικά 30 s και κλίση στο  $TSI_{max}$ )
- Υπεραιμική απόκριση ( $TSI_{max} - TSI_{ηρεμίας}$ ).
- Άσκηση **Μικροαγγειακή αντιδραστικότητα**
  - $TSI_{HG}$  (μέσα επίπεδα άσκησης)
  - $TSI_{HGmin}$  (ελάχιστη τιμή άσκι) **Οξυγόνωση κατά την άσκηση**
  - $TSI_{average decline}$  (μέση μεταβολή κατά την άσκηση)

# Αποτελέσματα – Βασικά Χαρακτηριστικά

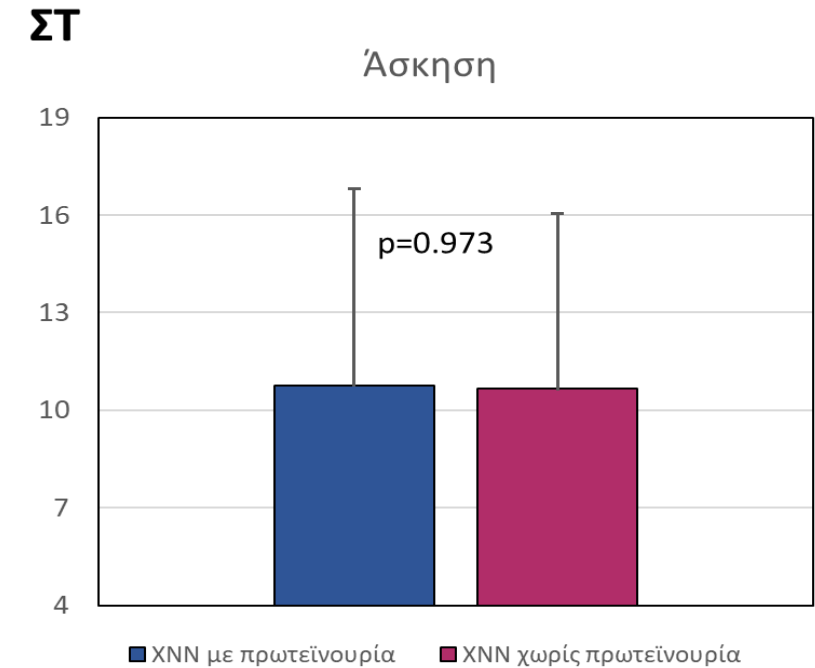
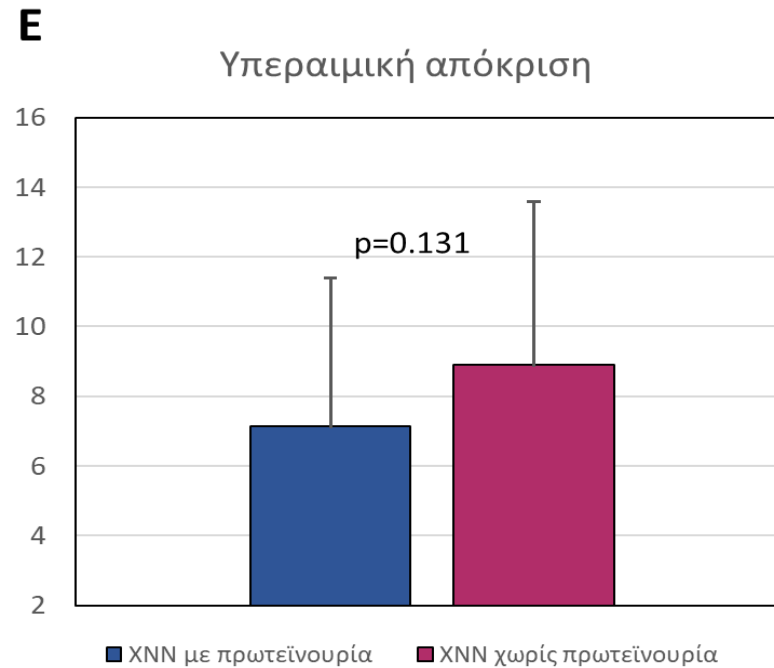
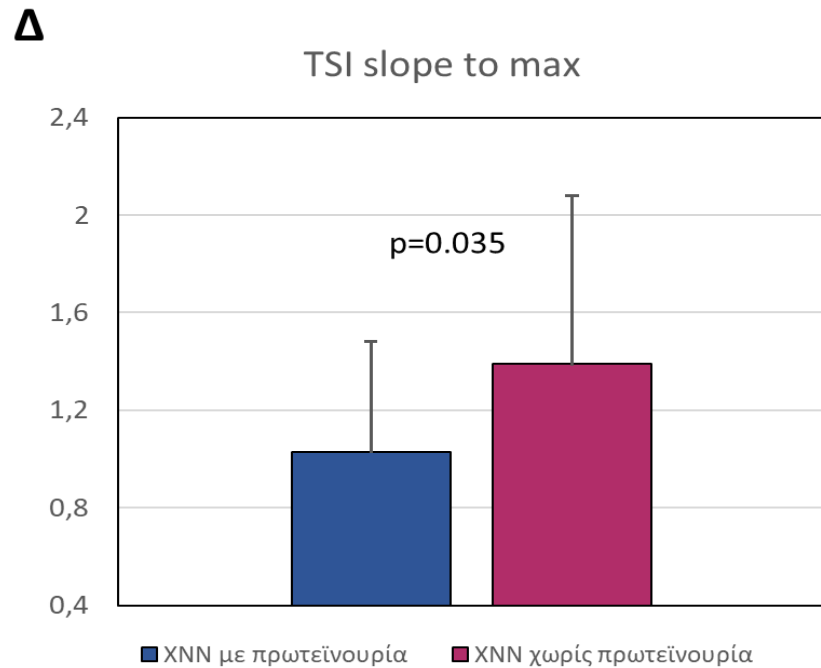
N=66		
	Mean	SD
Age	67,5	10,6
eGFR (CKD-EPI)	45,3	19,8
BMI	29,2	5,6
Hematocrit	40,8	4,6
Urea	66,3	34,3
Creatinine	1,8	0,8
Potassium	4,8	0,4
Sodium	138,9	2,5
Calcium	9,7	0,6
Phosphate	3,5	0,6
24h urinary protein	742,4	1415,6

Parameter	Proteinuric CKD	Non-proteinuric CKD	p-value
Age	68.4±10.6	67.2±10.8	0.676
eGFR	41.3±18.9	46.3±14.8	0.248
BMI	28.4±4.9	28.1±4.8	0.803

# Αποτελέσματα – TSI σε ηρεμία και ίσχαιμη περίδεση



# Αποτελέσματα – TSI κατά την επαναιμάτωση και άσκηση



# Συμπεράσματα

- Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην μυϊκή οξυγόνωση σε ηρεμία και κατά την ίσχαιμη περίδεση μεταξύ ασθενών με ΧΝΝ και με ή χωρίς πρωτεϊνουρία
- Οι ασθενείς με ΧΝΝ και πρωτεϊνουρία εμφάνισαν επιδεινωμένη οξειδωτική ικανότητα των σκελετικών μυών συγκριτικά με αυτούς χωρίς πρωτεϊνουρία, όπως υποδεικνύεται από το χαμηλότερο εύρος του TSI κατά την απόφραξη
- Επιπλέον, οι ασθενείς με ΧΝΝ και πρωτεϊνουρία εμφάνισαν χειρότερη μικροαγγειακή υπεραιμική απόκριση κατά την επαναιμάτωση συγκριτικά με αυτούς χωρίς πρωτεϊνουρία
- Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην μέση μυϊκή οξυγόνωση κατά την άσκηση μεταξύ των δύο ομάδων
- Συμπερασματικά, η παρουσία πρωτεϊνουρίας σχετίζεται με επιδεινωμένη οξειδωτική ικανότητα των σκελετικών μυών και μικροαγγειακή αντιδραστικότητα σε ασθενείς με προ-τελικού σταδίου ΧΝΝ.