



Διαταραχές Οστικής Πυκνότητας σε Λήπτες Νεφρικού Μοσχεύματος

Μια πενταετής αναδρομική μελέτη κοορτής

*Μ. Παππά¹, Χ. Γεωργόπουλος¹, Μαρία-Άννα Πολύζου-Κώνστα², Α. Λώλη¹, Α. Ντούνη¹, Ε. Τζαλαβρά³,
Β. Κούτλας³, Μ. Μήτσης³, Β. Τάτσης³, Χ. Παππάς¹, Θ. Ελευθεριάδης², Ε. Ντουνούση¹*

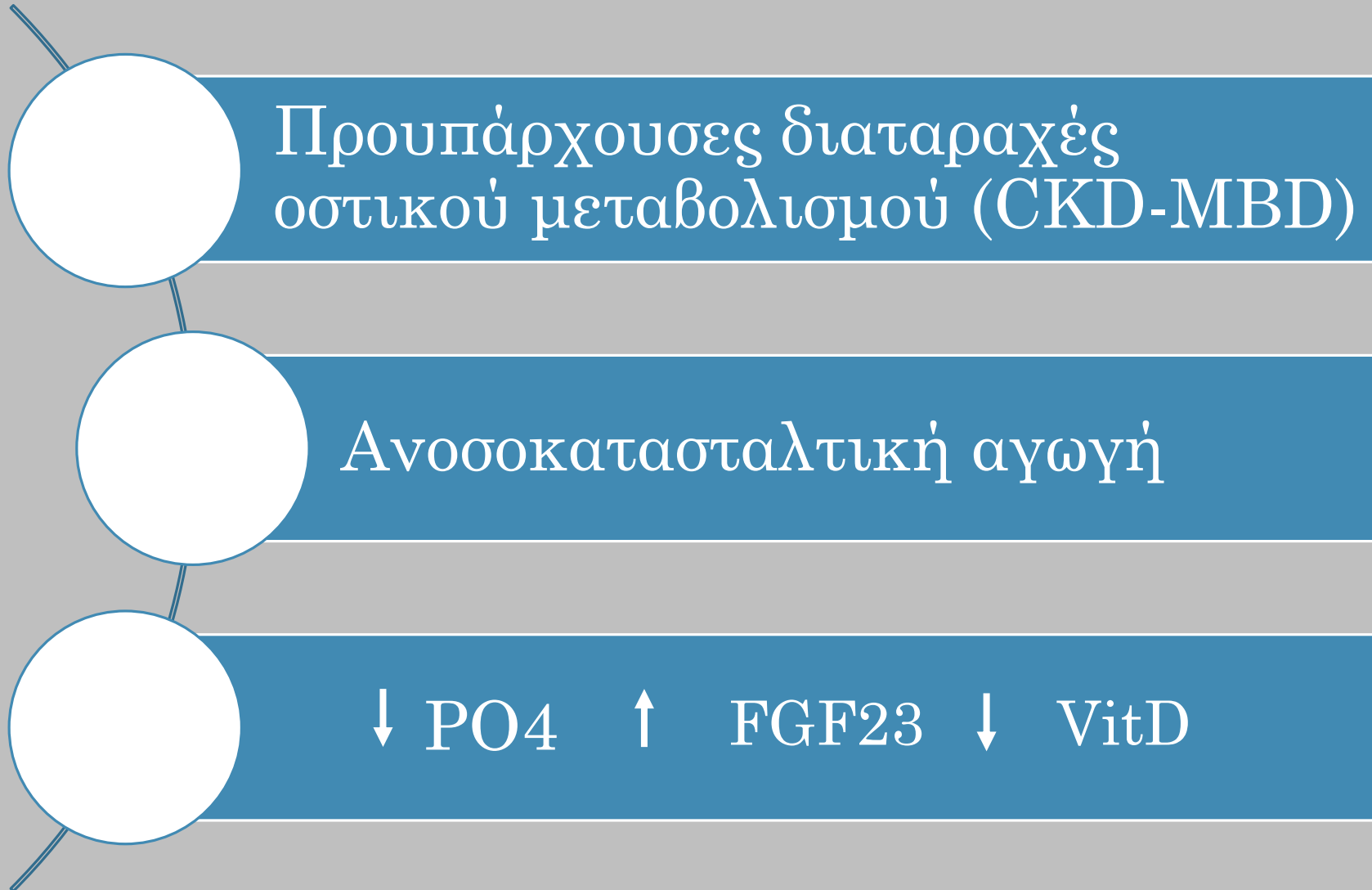
¹Νεφρολογική Κλινική, Π.Γ.Ν. Ιωαννίνων

²Νεφρολογική Κλινική, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

³Μονάδα Μεταμοσχεύσεων & Χειρουργική Κλινική, Π.Γ.Ν. Ιωαννίνων

Εισαγωγή

Απώλεια
οστικής
πυκνότητας
(bone mineral
density- BMD)



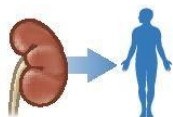
Fracture risk after kidney transplantation: unchanged and unaddressed – a registry-based cohort study across two decades

Fracture rates among kidney transplant recipients vary and may have changed over time. The consequences of fractures, including future fracture risk, are not well investigated.

Methods



Retrospective cohort study
(2000–2022)
Danish Health Registries



Kidney transplant recipients
(n = 3977)



Outcomes:

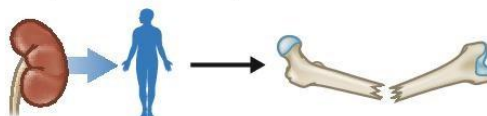
- 1st and 2nd post-transplant fracture
- Post-fracture mortality



Management of fracture risk

Results

First post-transplant fracture:

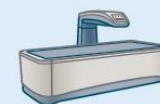


21%
10-year risk



Stable fracture risk
2000–2022

Primarily peripheral skeleton
(lower leg, forearm, foot
and hand)

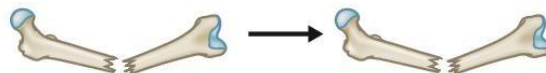


17% underwent DXA scan
within 1 year of fracture



10% received anti-
osteoporosis therapy within
1 year of fracture

Subsequent fracture:



24%
5-year risk

Conclusion: Kidney transplant recipients have a high fracture risk that has remained unchanged over 20 years. Any fracture post-transplant signals a substantial risk of future fracture, which should urge clinicians to consider evaluation and intervention.

Ystrøm, I. K.
Clinical Kidney Journal (2026)
inakje@rm.dk
@CKJsocial

Σκοπός της μελέτης

- Η καταγραφή της συχνότητας της απώλειας οστικής πυκνότητας - BMD στους λήπτες νεφρικού μοσχεύματος
- Η συσχέτιση της απώλειας οστικής πυκνότητας - BMD με πιθανούς παράγοντες κινδύνου σε λήπτες νεφρικού μοσχεύματος
- Σύνθετο καταληκτικό σημείο → οστεοπενία ή οστεοπόρωση

Υλικό και μέθοδος

- 134 λήπτες νεφρικού μοσχεύματος
- Αναδρομική μελέτη παρατήρησης για 5 έτη
- Αξιολόγηση: Ετήσια *Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA)* σε Οσφυϊκή Μοίρα ΣΣ και Ισχίο

Λήψη ανοσοκατασταλτικού σχήματος με CNI/mTORIs , MMF , κορτικοστεροειδή

Πρωτοπαθής Νόσος			
		Frequency	Percent
Valid	ΑΓΝΩΣΤΗ ΑΙΤΙΑ	49	36,6
	ΣΠΕΙΡΑΜΜΑΤΟΝΕΦΡΙΤΙΔΑ	55	41,0
	ADPKD	21	15,7
	ΣΔ	9	6,7
	Total	134	100,0

Πίνακας 1: Αιτίες ΤΣΧΝΝ προ της μεταμόσχευσης

Αποτελέσματα

Χαρακτηριστικό (N=134)	Τιμή
Φύλο (Άνδρες)	90 (67%)
Μέση Ηλικία	48,2 ± 13,6 έτη
Μέσος e-GFR	59,2 ± 13,6 ml/min/1,73m ²
Αρτηριακή Υπέρταση	108 (80%)
Σακχαρώδης Διαβήτης	30 (22%)

Πίνακας 2: Baseline χαρακτηριστικά ασθενών της μελέτης

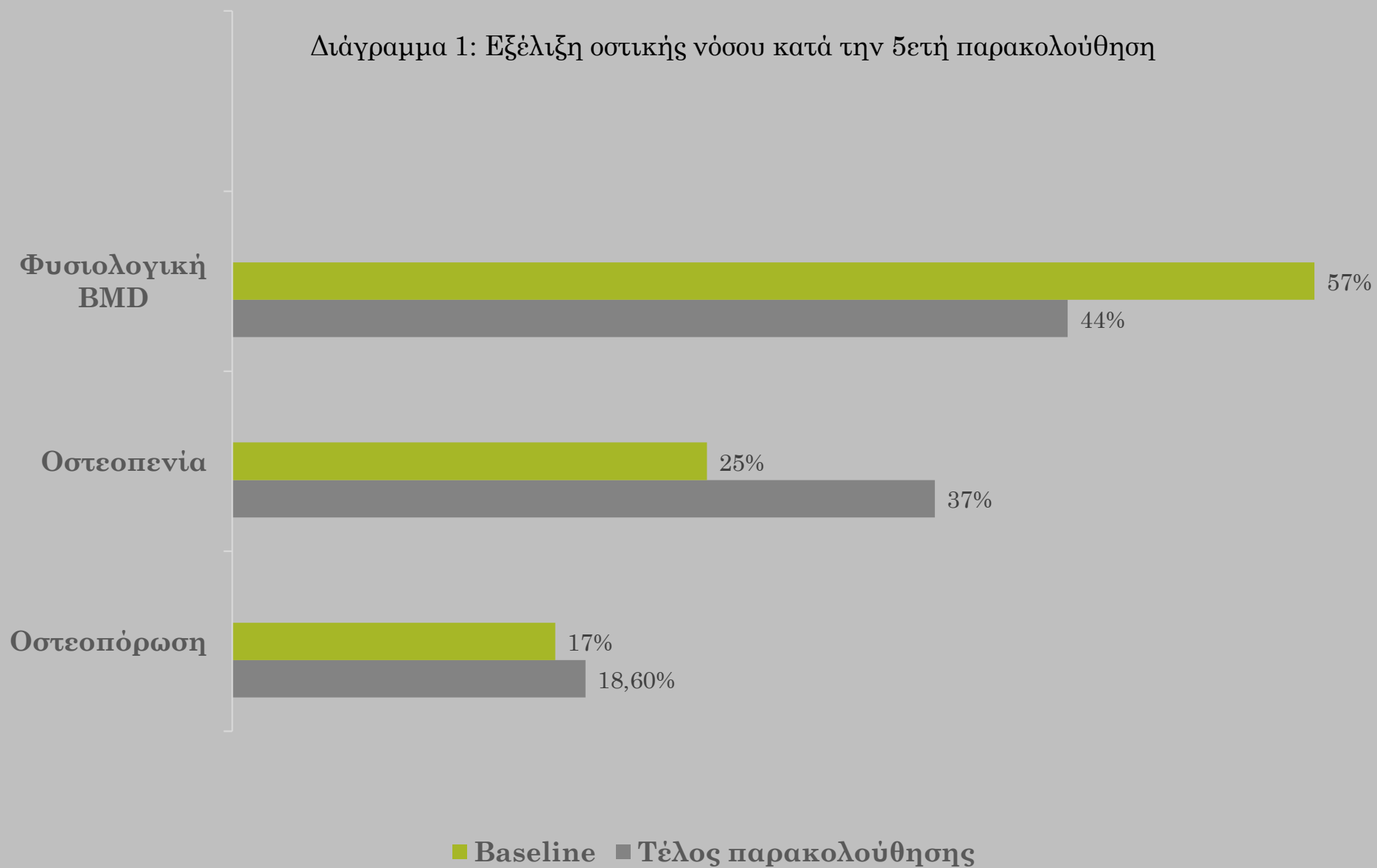
Αποτελέσματα

Χαρακτηριστικό (N=134)	Τιμή
Φύλο (Άνδρες)	90 (67%)
Μέση Ηλικία	48,2 ± 13,6 έτη
Μέσος e-GFR	59,2 ± 13,6 ml/min/1,73m ²
Αρτηριακή Υπέρταση	108 (80%)
Σακχαρώδης Διαβήτης	30 (22%)

Πίνακας 2: Baseline χαρακτηριστικά ασθενών της μελέτης

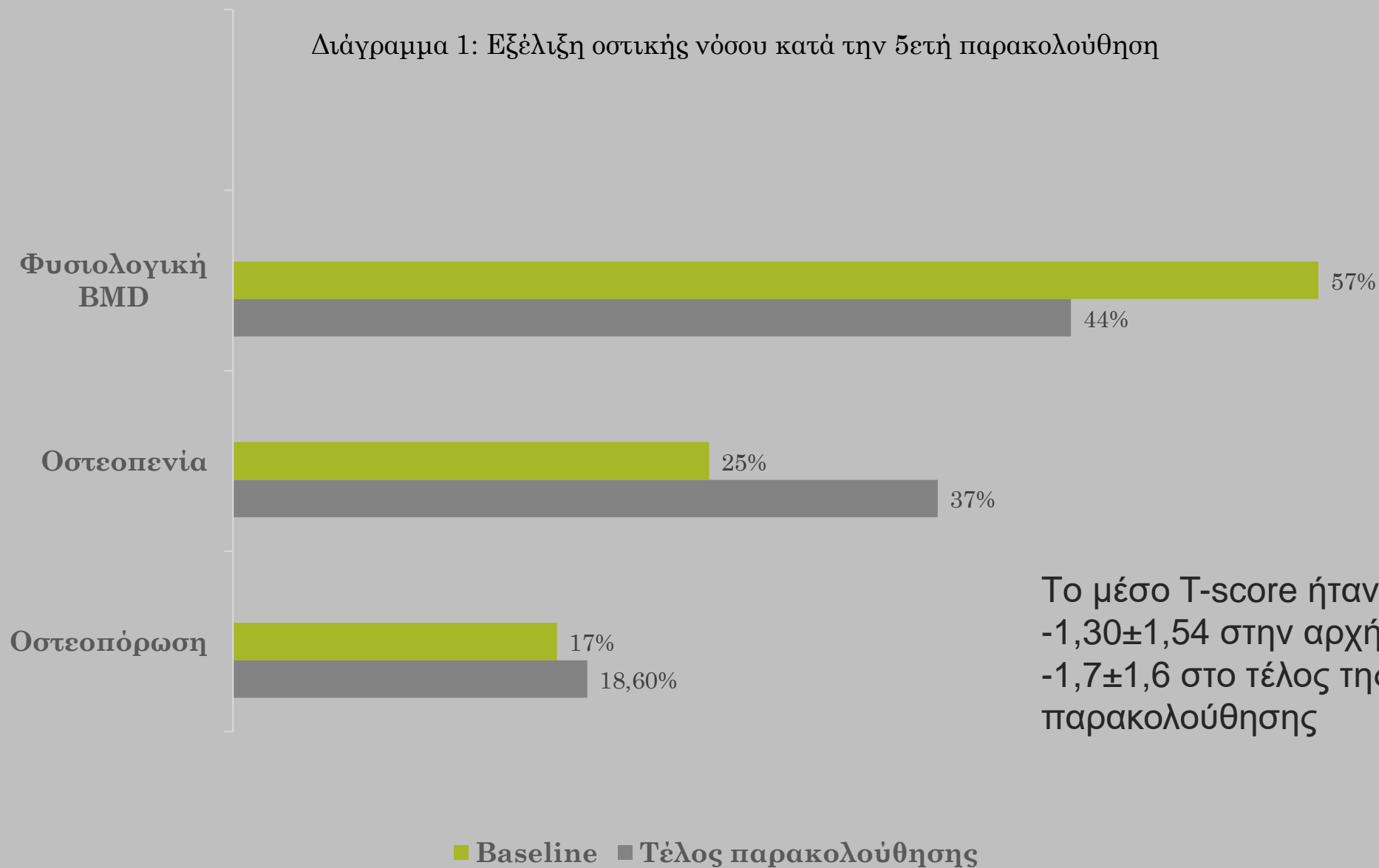
Αποτελέσματα

Διάγραμμα 1: Εξέλιξη οστικής νόσου κατά την 5ετή παρακολούθηση



Αποτελέσματα

Διάγραμμα 1: Εξέλιξη οστικής νόσου κατά την 5ετή παρακολούθηση



Το μέσο T-score ήταν $-1,30 \pm 1,54$ στην αρχή και $-1,7 \pm 1,6$ στο τέλος της παρακολούθησης

Αποτελέσματα

Σύνθετο καταληκτικό σημείο (composite endpoint) → Εμφάνιση Οστεοπενίας / Οστεοπόρωσης



i-PTH (1 year)

p-value < 0.001

Exp(B) = 1,040



Θήλυ Φύλο

p-value = 0.045

Exp(B) = 10,1



Υποφωσφαταιμία

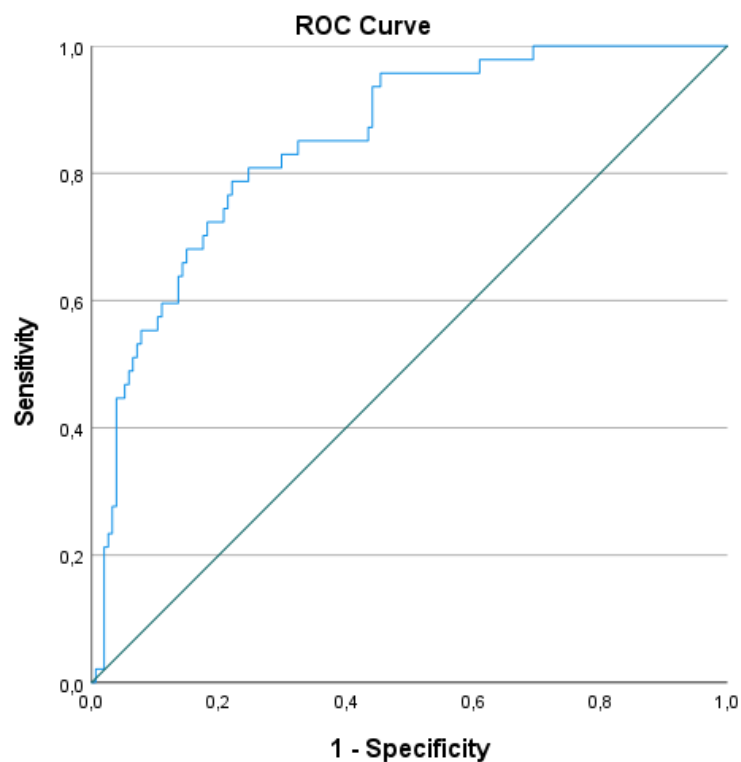
p-value = 0.008

Exp(B) = 6,9

Η θεραπεία με Βιταμίνη D ή ανάλογα και τα ασβεστιομιμητικά δεν έδειξαν προστατευτική δράση (p=0.66 και p=0.06 αντίστοιχα).

Αποτελέσματα

Τιμή της i-PTH στον 1^ο χρόνο μετά μεταμόσχευσης



AUC = 0,852 (p-value < 0.001)

Area Under the Curve

Test Result Variable(s): i-PTH at 1st year after Tx

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,852	,076	,000	,682	,982

The test result variable(s): i-PTH at 1st year after Tx has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group. Statistics may be biased.

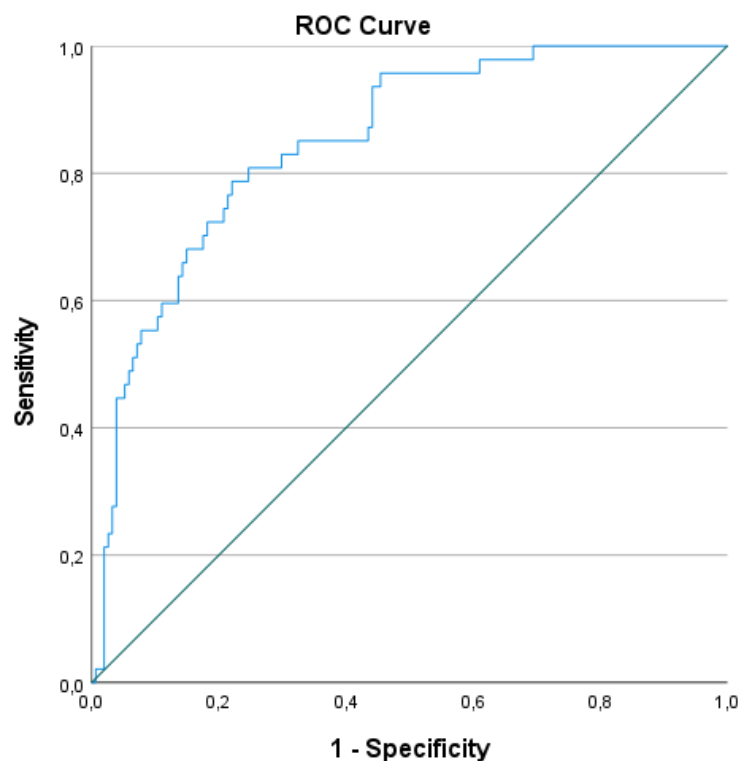
a. Under the nonparametric assumption

b. Null hypothesis: true area = 0.5

Εικόνα 2. Καμπύλη roc με βάση της τιμή της i-PTH στο 1^ο χρόνο μετά μεταμόσχευσης

Αποτελέσματα

Τιμή της i-PTH στον 1^ο χρόνο μετά μεταμόσχευσης



AUC = 0,852 (p-value < 0.001)

Area Under the Curve

Test Result Variable(s): i-PTH at 1st year after Tx

Area	Std. Error ^a	Asymptotic Sig. ^b	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,852	,076	,000	,682	,982

The test result variable(s): i-PTH at 1st year after Tx has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group. Statistics may be biased.

a. Under the nonparametric assumption

b. Null hypothesis: true area = 0.5

Εικόνα 2. Καμπύλη roc με βάση της τιμή της i-PTH στο 1^ο χρόνο μετά μεταμόσχευσης

Cut-off i-PTH: 115 pg/ml
ευαισθησία = 0,83
1- ειδικότητα = 0,82

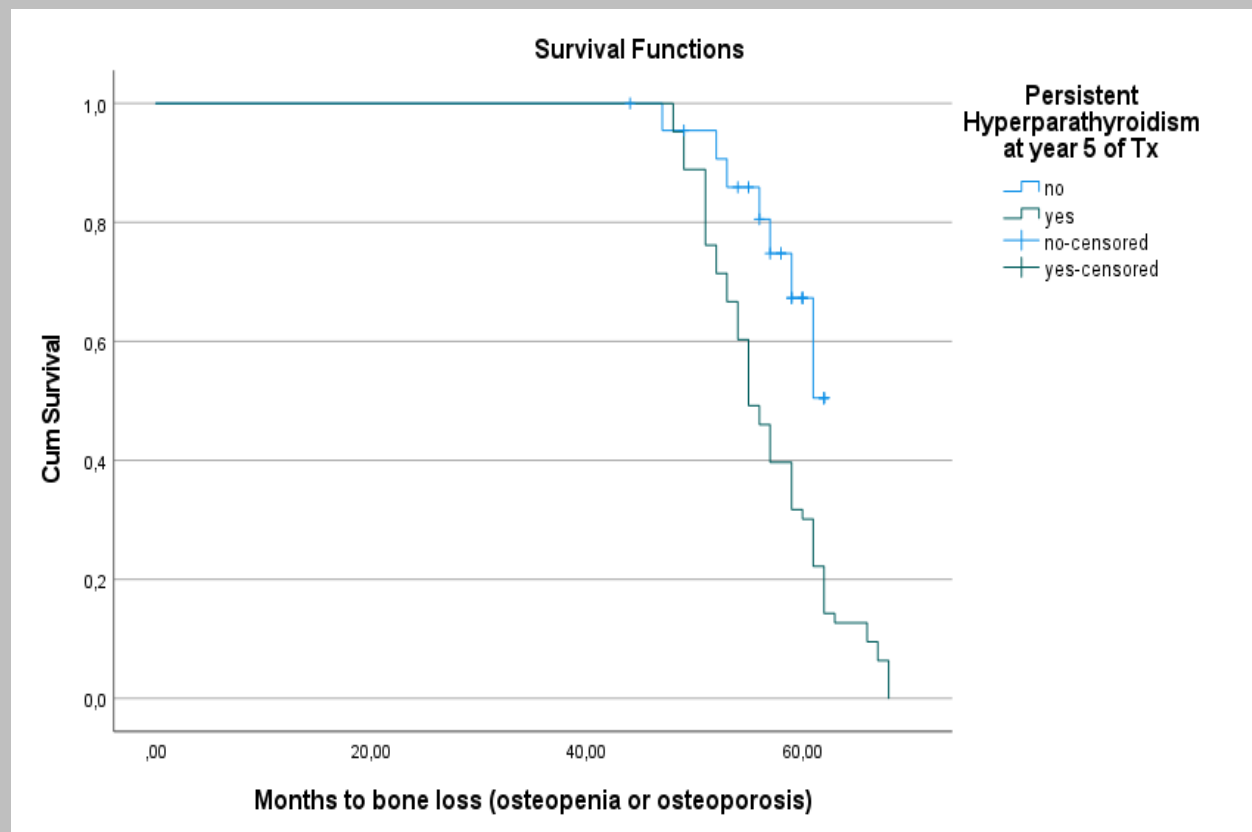
Αποτελέσματα

i-PTH > 115 vs < 115 pg/mL

Οι ασθενείς με τιμές **i-PTH > 115 pg/mL** κατά τον πρώτο χρόνο μετά τη μεταμόσχευση



Σημαντικά αυξημένος κίνδυνος απώλειας BMD στην 5ετία (p-value (Log-rank) = 0.005)



Εικόνα 3. Καμπύλη Επιβίωσης Kaplan με βάση τιμή i-PTH >115 pg/mL

Συμπεράσματα

- Η τιμή της $i\text{-PTH} > 115 \text{ pg/mL}$ στους LNМ κατά τον 1ο χρόνο αποτελεί ισχυρό παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση οστεοπενίας ή οστεοπόρωσης στην 5ετία
- Η τιμή της $i\text{-PTH}$ κατά τον 1ο χρόνο μετά μεταμόσχευσης, το θήλυ φύλο και η υποφωσφαταιμία ανεδείχθησαν ως στατιστικά σημαντικοί παράγοντες κινδύνου, σε αντίθεση με τη θεραπεία με βιταμίνη D/ανάλογα ή ασβεστιομιμητικά φάρμακα σε αυτούς τους ασθενείς.

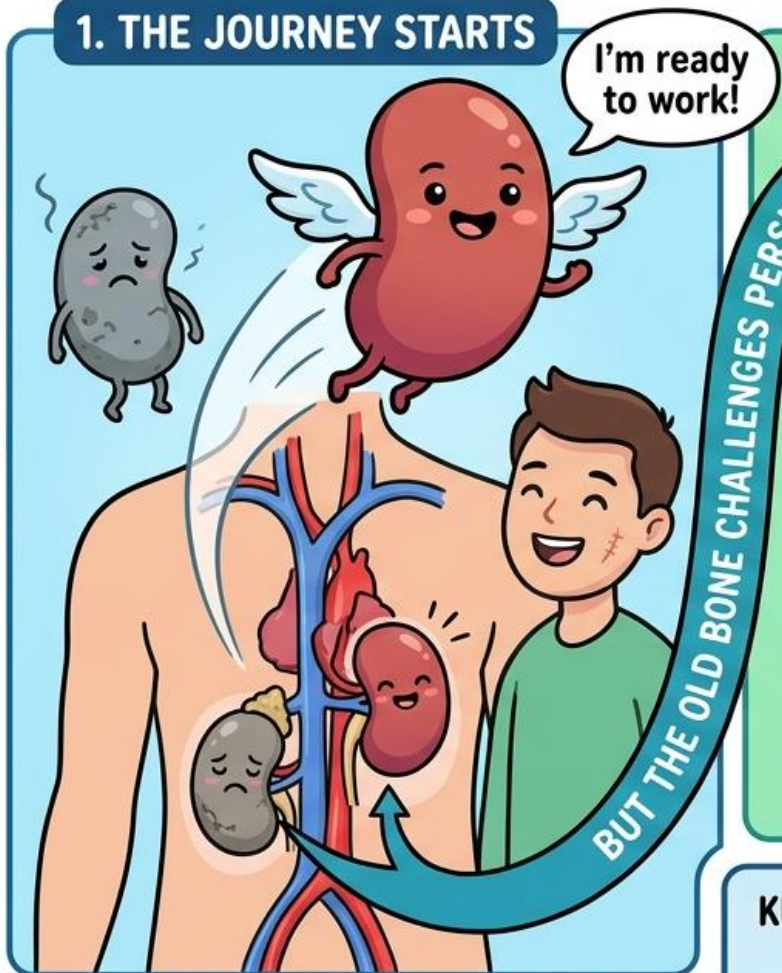


Βιβλιογραφία

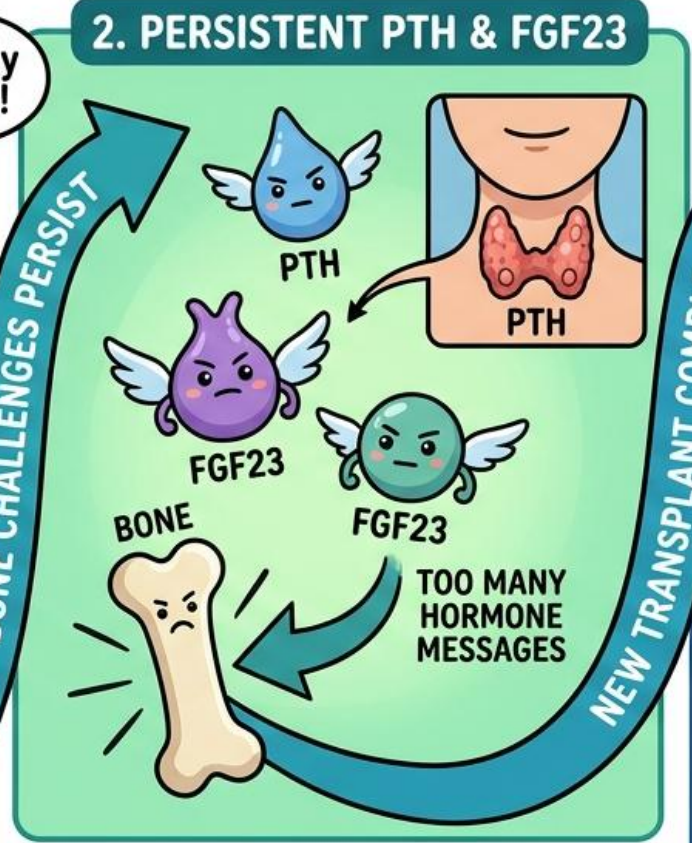
1. Ina Karstoft Ystrøm, Christian Fynbo Christiansen, Per Ivarsen, Pieter Evenepoel, Ditte Hansen, Hanne Skou Jørgensen, Fracture risk after kidney transplantation: unchanged and unaddressed: a registry-based cohort study across two decades, *Clinical Kidney Journal*, Volume 19, Issue 3, March 2026. doi: 10.1093/ckj/sfag029
2. Bouquegneau A, Salam S, Delanaye P, Eastell R, Khwaja A. Bone Disease after Kidney Transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016;11(7):1282-1296. doi:10.2215/CJN.11371015
3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group. KDIGO 2017 clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease–mineral and bone disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl* 2017;7:1–59. doi: 10.1016/j.kisu.2017.04.001

TRANSPLANT KIDNEY & CKD-MBD CONNECTION

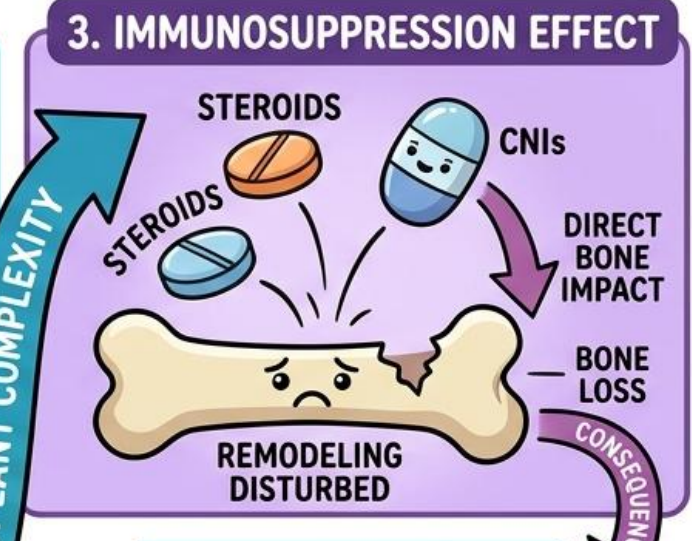
1. THE JOURNEY STARTS



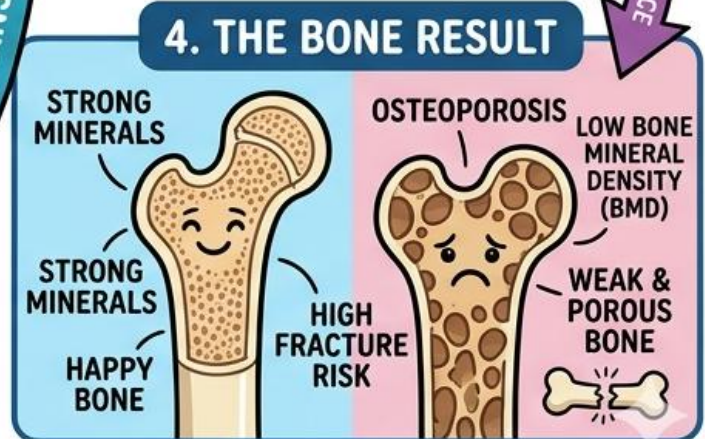
2. PERSISTENT PTH & FGF23



3. IMMUNOSUPPRESSION EFFECT



4. THE BONE RESULT



KIDNEY TRANSPLANT ISN'T A "CURE" FOR BONE DISEASE. CKD-MBD STILL REQUIRES ATTENTION!

Ευχαριστώ για την προσοχή σας