



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
HELLENIC SOCIETY OF NEPHROLOGY

25^ο Πανελλήνιο
Συνέδριο

19-21 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΜΕΓΑΡΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ - ΑΘΗΝΑ

ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΣΥΝΗΘΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΝΑΤΡΙΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ ΣΤΗ 48ΩΡΗ ΠΕΡΙΠΑΤΗΤΙΚΗ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΝΔΟΔΙΑΛΥΤΙΚΗ ΥΠΕΡΤΑΣΗ: ΤΥΧΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ

**Φ. Ιατρίδη¹, R. Ekart², E. Ξαγάς³, I. Ρέβελα³, A. Καρπέτας⁴, M. Θεοδωρακοπούλου¹,
A. Καραγιαννίδης¹, A. Γεωργίου¹, K. Μαλανδρής⁵, I. Τσουχνικάς¹, Π. Σαραφίδης¹**

- 1) *Α' Νεφρολογική Κλινική ΑΠΘ, ΓΝΘ Ιπποκράτειο, Θεσσαλονίκη,*
- 2) *Department of Nephrology, University Clinical Centre Maribor, Maribor, Slovenia,*
- 3) *Μονάδα Χρόνιας Αιμοκάθαρσης «Φροντίς», Αθήνα,*
- 4) *Μονάδα Χρόνιας Αιμοκάθαρσης «Θεραπευτική», Θεσσαλονίκη,*
- 5) *Μονάδα Τεκμηριωμένης Ιατρικής & Κλινικής Έρευνας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη*



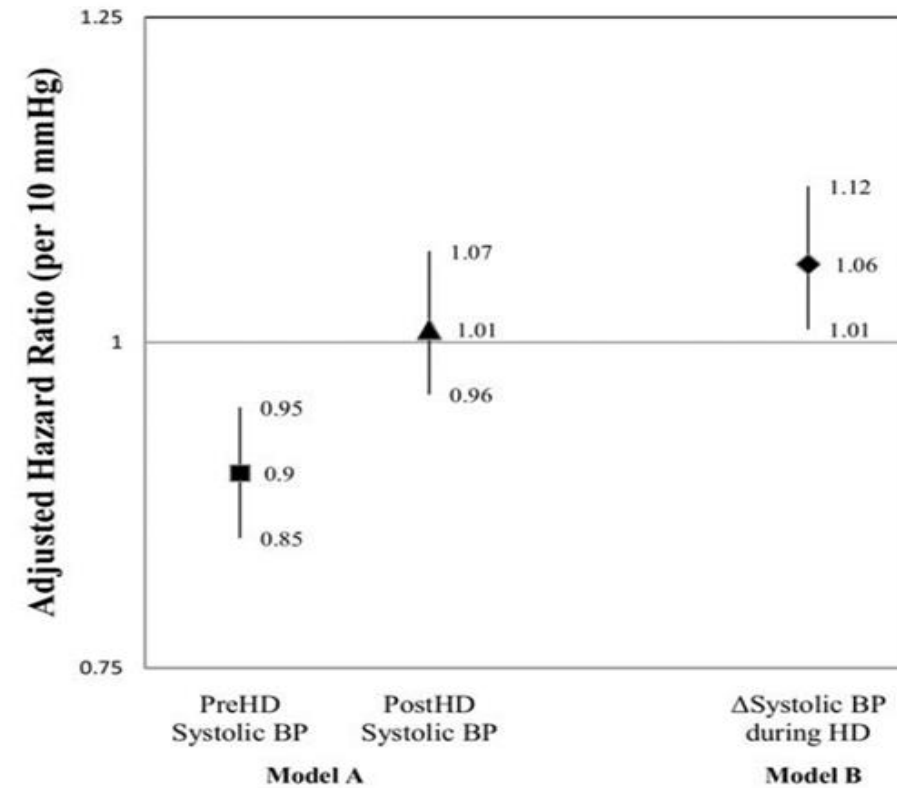
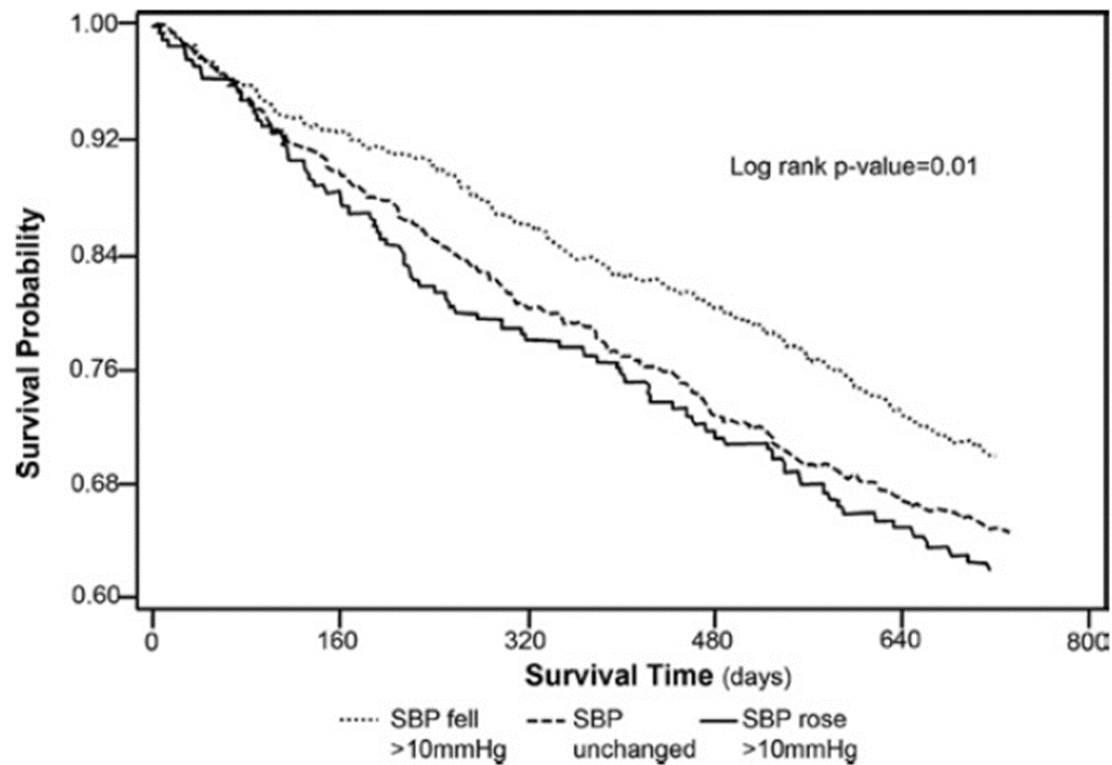
Επιπολασμός ενδοδιαλυτικής υπέρτασης

Table 1 Main observational studies examining the prevalence of intradialytic hypertension among hemodialysis patients

| Author | Year | Patients | IDH Definition | Prevalence |
|-----------------------|------|--|--|---|
| Inrig et al. [14] | 2007 | 438 HD patients participating in the CLIMB study | SBP rise ≥ 10 mmHg from pre- to post-dialysis | 13.2% |
| Inrig et al. [10] | 2009 | 1748 HD patients participating in the USRDS Dialysis Morbidity and Mortality Wave II study | SBP rise > 10 mmHg from pre- to post-dialysis averaged from 3 dialysis sessions prior to enrollment | 12.2% |
| Van Buren et al. [23] | 2012 | 362 HD patients | SBP rise ≥ 10 mmHg from pre- to post-dialysis | IDH was evident in 22.3% of dialysis treatments. Persistent IDH (averaged throughout the 6-month study period) was present in 8% of the participants |
| Assimon et al. [24] | 2018 | 37,094 HD patients receiving treatment at a large United States dialysis organization | Definition 1: Any SBP rise (> 0 mmHg) from pre- to post-dialysis Definition 2: Any SBP rise (> 5 mmHg) from pre- to post-dialysis Definition 3: Any SBP rise (> 10 mmHg) from pre- to post-dialysis | Definition 1: 48.4%, 29.2% and 8.3% of patients presented IDH in 1–32%, 33–66%, and $\geq 67\%$ of treatments, respectively Definition 2: 52.1%, 23.2% and 5.0% of patients presented IDH in 1–32%, 33–66%, and $\geq 67\%$ of treatments, respectively Definition 3: 53.2%, 16.0% and 2.5% of patients presented IDH in 1–32%, 33–66%, and $\geq 67\%$ of treatments, respectively |
| Park et al. [25] | 2013 | 113,255 HD patients | SBP rise ≥ 10 mmHg from pre- to post-dialysis | 10.6% |
| Mattos et al. [27] | 2016 | 154 HD patients | SBP rise ≥ 10 mmHg from pre- to post-dialysis in $> 50\%$ of dialysis sessions during one month | 11.6% |
| Ren et al. [28] | 2018 | 131 HD patients | SBP rise ≥ 10 mmHg from pre- to post-dialysis | 10.7% |
| Egbi et al. [32] | 2019 | 136 HD patients | SBP rise ≥ 15 mmHg from pre- to post-dialysis | 16.2% |

Προγνωστική σημασία της ενδοδιαλυτικής υπέρτασης

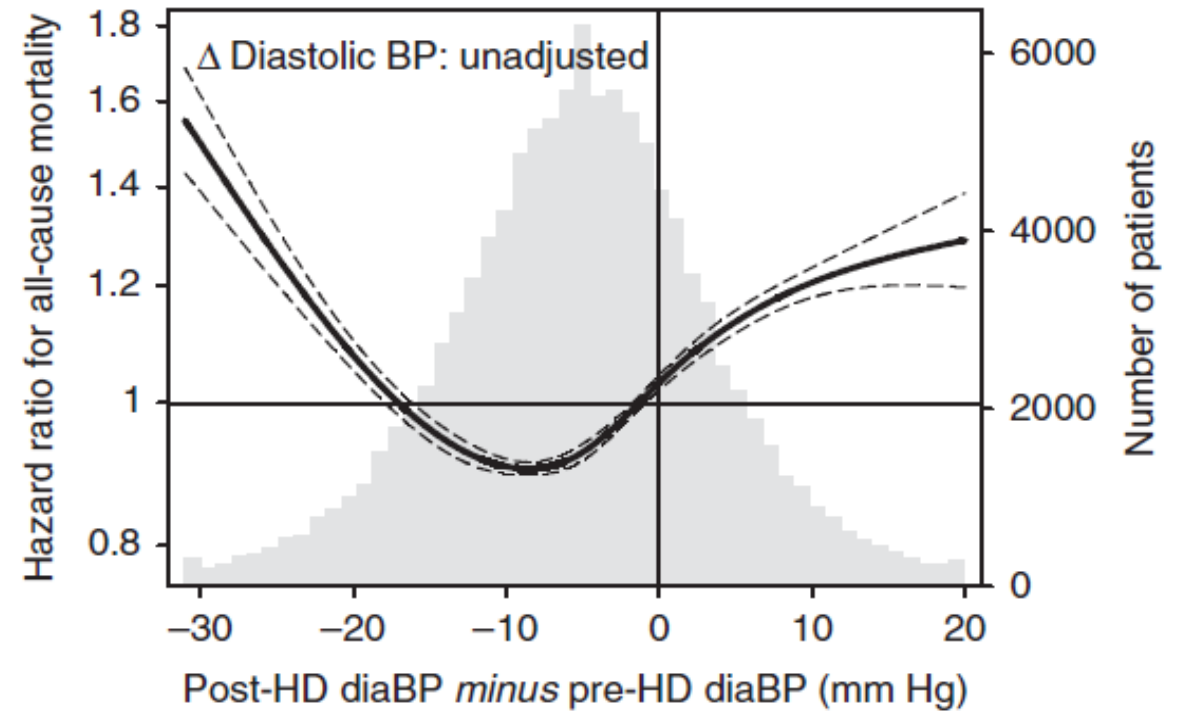
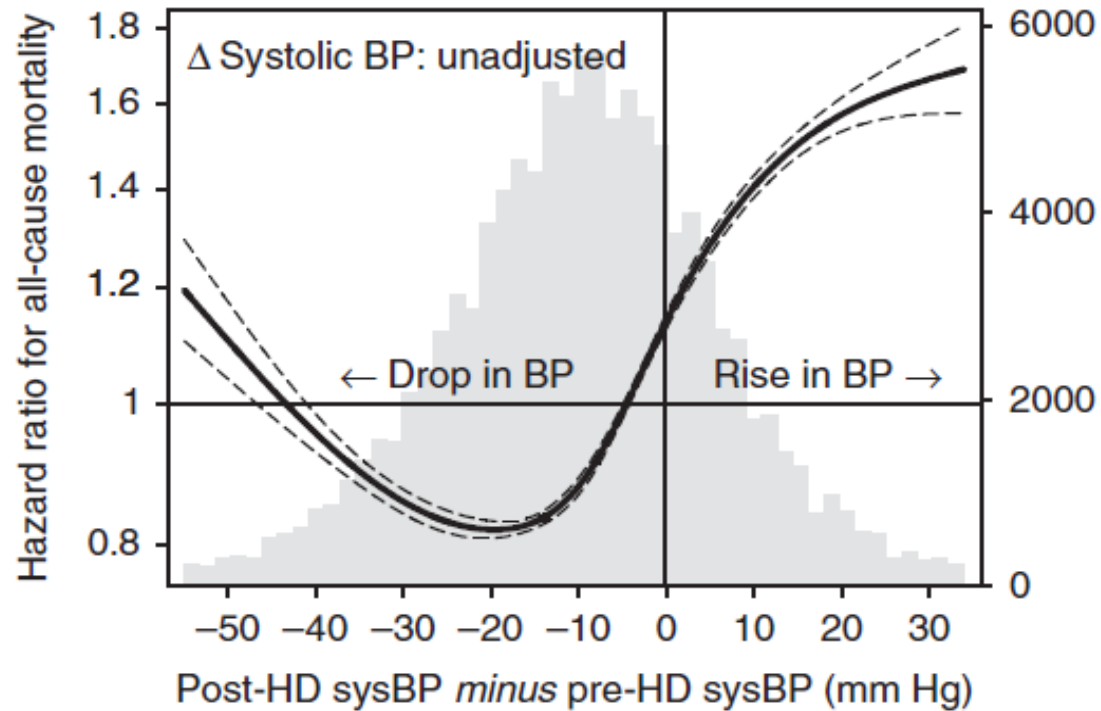
1748 Incident HD patients in the Dialysis Morbidity and Mortality Wave 2 Study



Inrig et al. Am J Kidney Dis 2009

Προγνωστική σημασία της ενδοδιαλυτικής υπέρτασης (2)

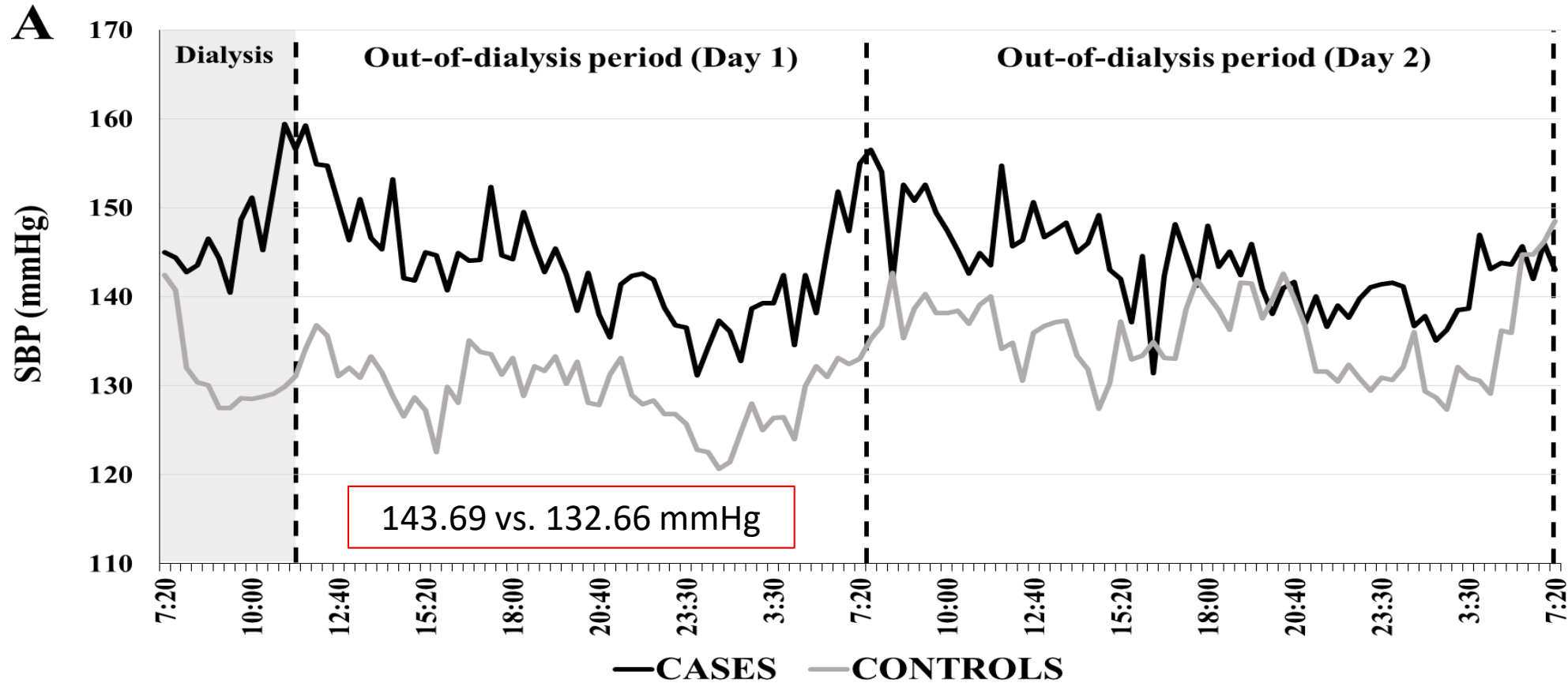
113.255 HD patients with a median follow-up of 2.2 years



Park et al. *Kidney Int* 2013

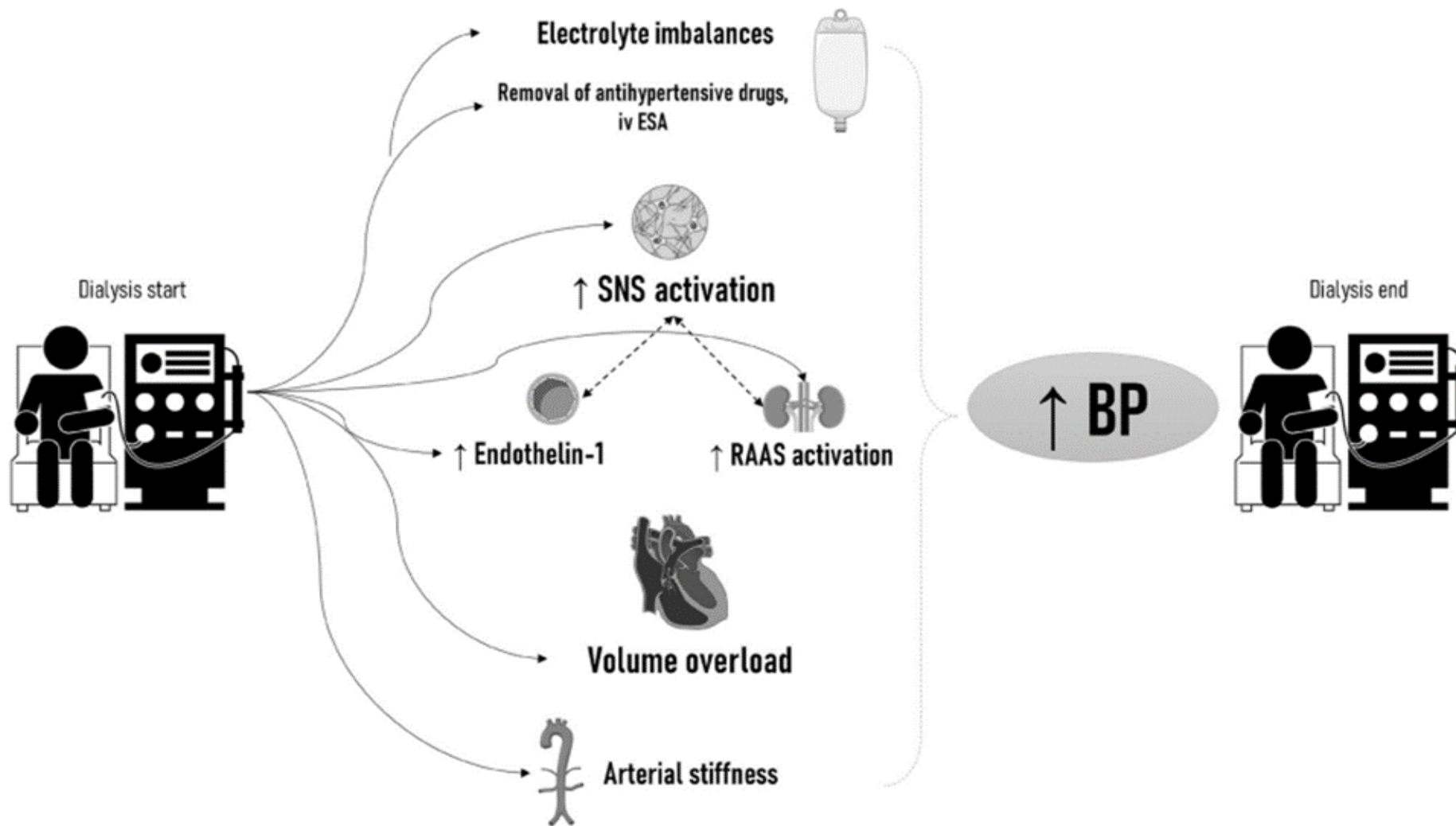
Σχέση με τη μεσοδιαλυτική ΑΠ

41 IHD patients, 82 controls



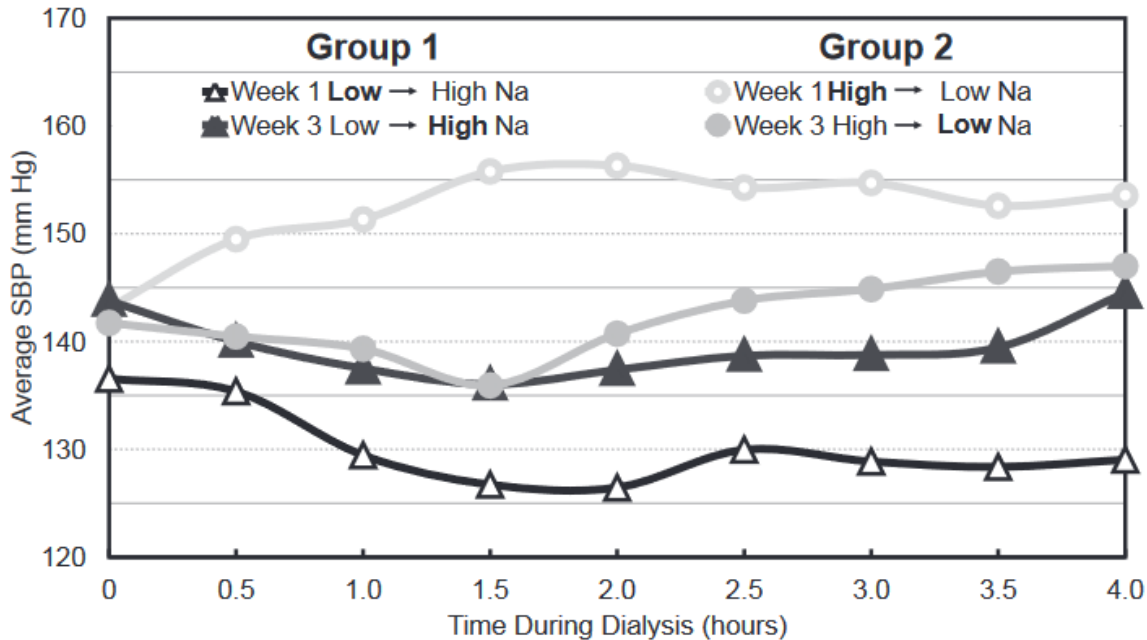
Bikos A, et al. Am J Nephrol 2018

Παθοφυσιολογία ενδοδιαλυτικής υπέρτασης



Iatridi et al. Hypertens Res 2022

Χαμηλό νάτριο διαλύματος αιμοκάθαρσης



- 16 patients with IDH
- 3-week, 2-arm, randomized, crossover study.
- Low (5 mEq/L below serum sodium) versus high (5 mEq/L above serum sodium) dialysate sodium concentration.

Table 2. BP, Serum Sodium Levels, and Endothelial-Derived Vasoregulators With Low Versus High Dialysate Sodium

| Analysis | Systolic BP (mm Hg) | ΔSystolic BP (mm Hg) | Serum Na (mEq/L) | Endothelin 1 (pg/mL) | Nitrite (nmol/L) |
|--------------------------------|--|--|---|---|---|
| Overall | | | | | |
| Dialysate Na ^a | -9.9 (-13.3 to -6.4); <i>P</i> < 0.001 ^b | -6.1 (-9.0 to -3.2); <i>P</i> < 0.001 ^b | -4.2 (-5.6 to -2.7); <i>P</i> < 0.001 ^b | -0.02 (-0.44 to 0.40); <i>P</i> = 0.9 ^b | -0.07 (-0.19 to 0.04); <i>P</i> = 0.2 ^{b,c} |
| Randomization arm ^d | -8.3 (-11.8 to -4.9); <i>P</i> < 0.001 ^b | -9.6 (-12.6 to -6.7); <i>P</i> < 0.001 ^b | -1.0 (-2.5 to 0.6); <i>P</i> = 0.2 ^b | -0.49 (-0.94 to -0.04); <i>P</i> = 0.04 ^b | 0.16 (0.03 to 0.28); <i>P</i> = 0.02 ^{b,c} |
| Before crossover | | | | | |
| Dialysate Na ^a | -23.7 (-34.2 to -13.1); <i>P</i> < 0.001 ^e | -17.4 (-22.0 to -12.8); <i>P</i> < 0.001 ^e | -7.4 (-9.8 to -5.0); <i>P</i> < 0.001 ^e | 0.07 (-0.60 to 0.74); <i>P</i> = 0.8 ^e | 0.04 (-0.17 to 0.26); <i>P</i> = 0.7 ^{e,f} |

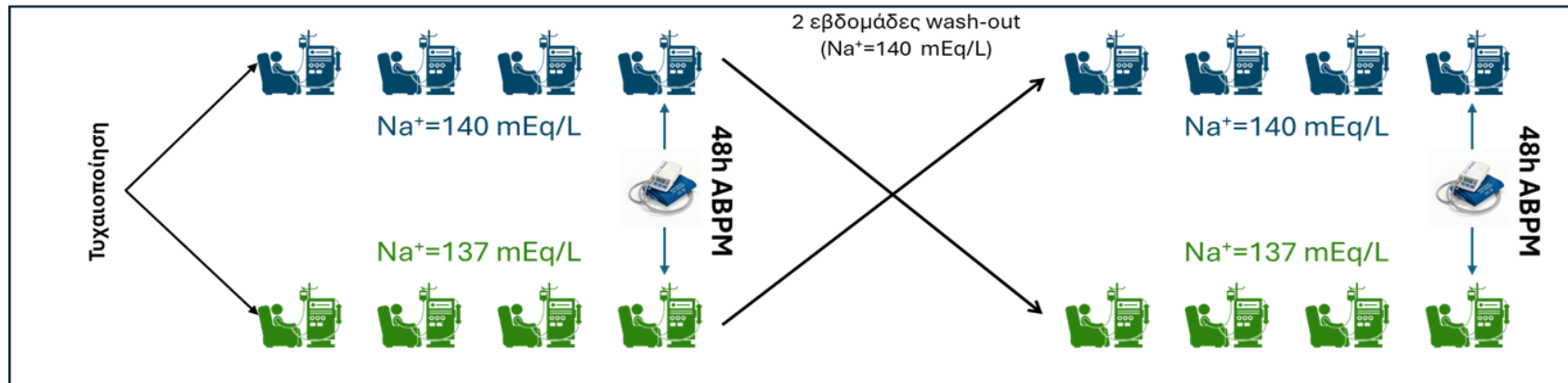
Inrig et al. Am J Kidney Dis 2015

Σκοπός

Η αξιολόγηση της επίδρασης της χαμηλής (137 mEq/L) σε σύγκριση με τη συνήθη (140 mEq/L) συγκέντρωση νατρίου του διαλύματος αιμοκάθαρσης στη 48ωρη περιπατητική ΑΠ σε ασθενείς με ενδοδιαλυτική υπέρταση.

Υλικό και μέθοδοι

- Τυχαιοποιημένη, μονή-τυφλή, κλινικής δοκιμή διασταυρούμενης σειράς (cross-over)
- 4 κέντρα αιμοκάθαρσης
- 29 ασθενείς με IDH
- 4 συνεδρίες αιμοκάθαρσης με χαμηλή (137 mEq/L) και ακολούθως σε 4 συνεδρίες με συνήθη (140 mEq/L) συγκέντρωση νατρίου διαλύματος αιμοκάθαρσης ή αντίστροφα.
- 48ωρη καταγραφή της ΑΠ (Mobil-O-Graph NG) στο τέλος της κάθε περιόδου.



- Υπολογίστηκαν οι: 48ωρη ΑΠ, προ/μετα-αιμοκάθαρσης ΑΠ, η ενδοδιαλυτική ΑΠ, το σωματικό βάρος (ΣΒ) προ-αιμοκάθαρσης, η μεσοδιαλυτική αύξηση βάρους (IDWG) και ο συνολικός αριθμός b-lines με lung US

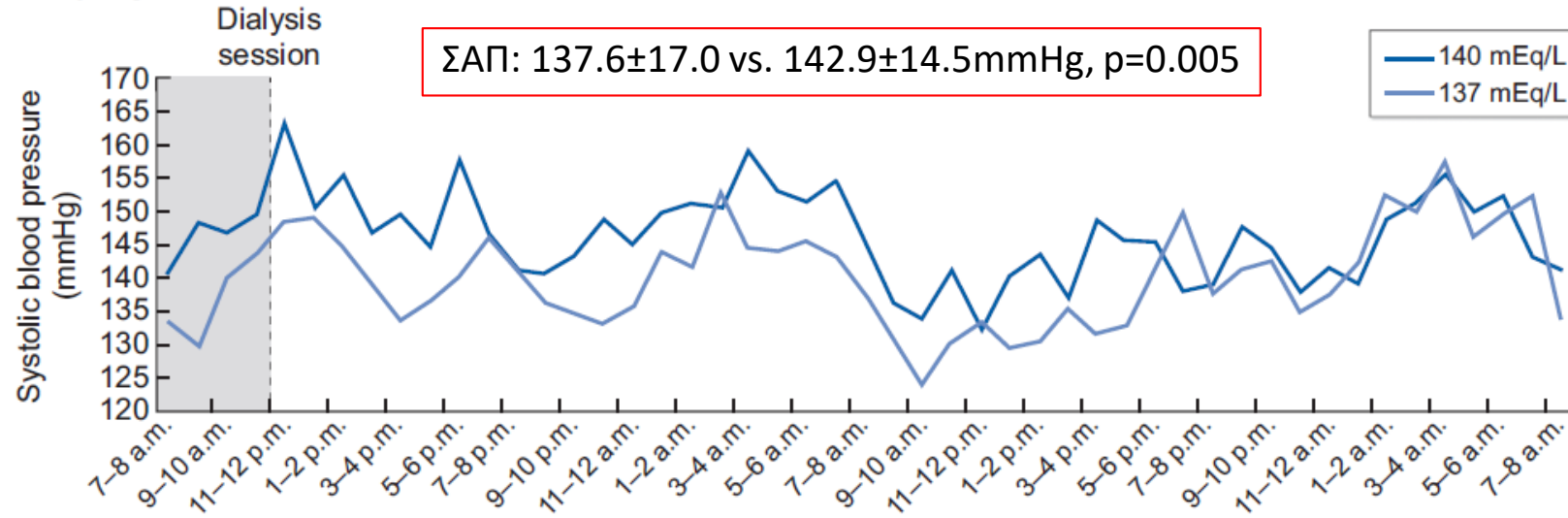
Βασικά χαρακτηριστικά

| Παράμετρος | Τιμή |
|--|---------------|
| N | 29 |
| Age (years) | 64.6±17.6 |
| Male Gender (n, %) | 18 (60%) |
| Dialysis vintage (months) | 28.70 [61.47] |
| Dry weight (kg) | 68.97±15.41 |
| UF rate (liters per hour) | 0.48±0.24 |
| IDWG (kg) | 1.7±0.91 |
| BMI (kg/m²) | 24.58±4.78 |
| Primary cause of ESKD | |
| Diabetic kidney disease (n, %) | 7 (24.1%) |
| Hypertension or ischemic renal disease (n, %) | 5 (17.2%) |
| Glomerulonephritis (n, %) | 3 (10.3%) |
| Inherited diseases (n, %) | 1 (3.4%) |
| Tubulointerstitial nephritis (n, %) | 2 (6.9%) |
| Unknown (n, %) | 10 (34.5%) |
| Comorbidities | |
| Hypertension (n, %) | 29 (100%) |
| Diabetes mellitus (n, %) | 12 (41.4%) |
| Coronary Heart Disease (n, %) | 11 (37.9%) |
| Heart failure (n, %) | 12 (41.4%) |
| Peripheral Vascular Disease (n, %) | 9 (31.0%) |
| Smoking (n, %) | 13 (44.8%) |

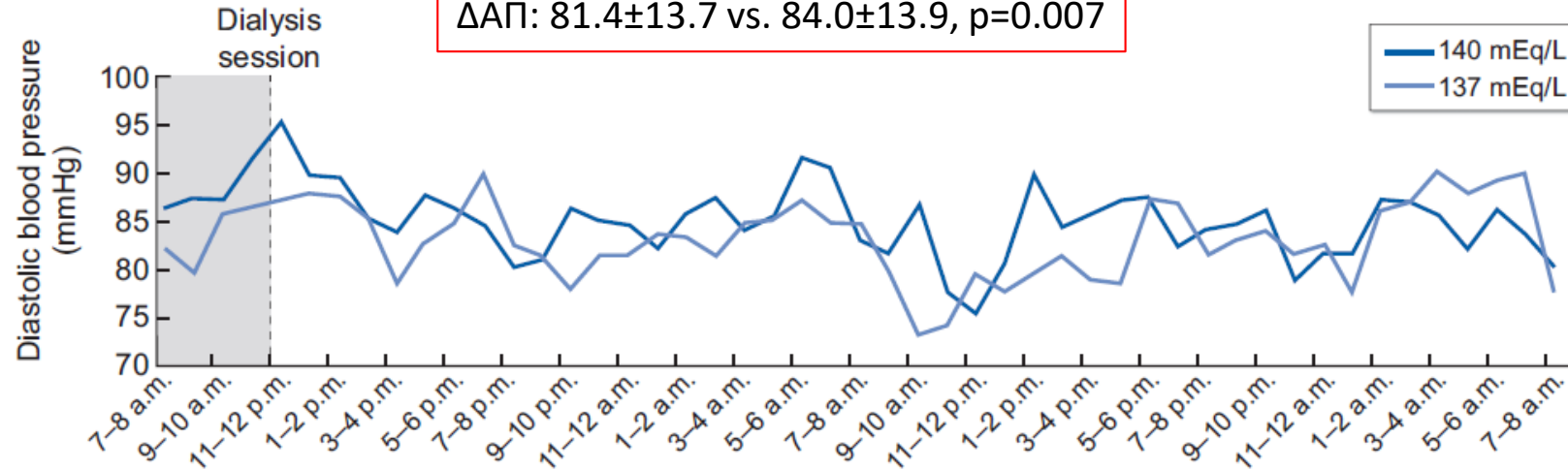
| Παράμετρος | Τιμή |
|---|------------|
| Antihypertensive medication | |
| Number of antihypertensive drugs | |
| 0 drugs (n, %) | 3 (10.3%) |
| 1 drug (n, %) | 3 (10.3%) |
| 2 drugs (n, %) | 6 (20.7%) |
| 3 drugs (n, %) | 6 (20.7%) |
| 4 drugs (n, %) | 6 (20.7%) |
| ≥5 drugs (n, %) | 5 (17.2%) |
| Type of antihypertensive drugs | |
| ACEIs (n, %) | 1 (3.4%) |
| ARBs (n, %) | 10 (34.5%) |
| CCBs (n, %) | 18 (62.1%) |
| β-blockers (n, %) | 18 (62.1%) |
| Loop diuretics (n, %) | 17 (58.6%) |
| Centrally active agents (n, %) | 5 (17.2%) |
| α blockers (n, %) | 11 (37.9%) |
| ESA treatment (n, %) | 25 (83.3%) |
| US-B lines | 8 [8] |

Αποτελέσματα – 48ωρη ΑΠ

A 48-h SBP



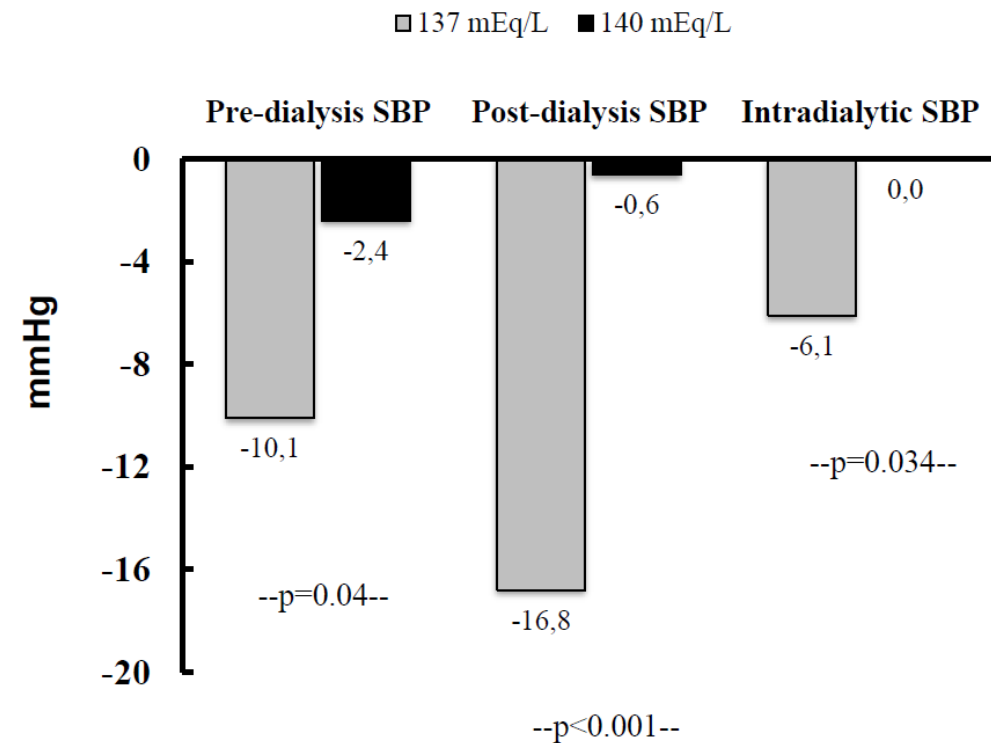
B 48-h DBP



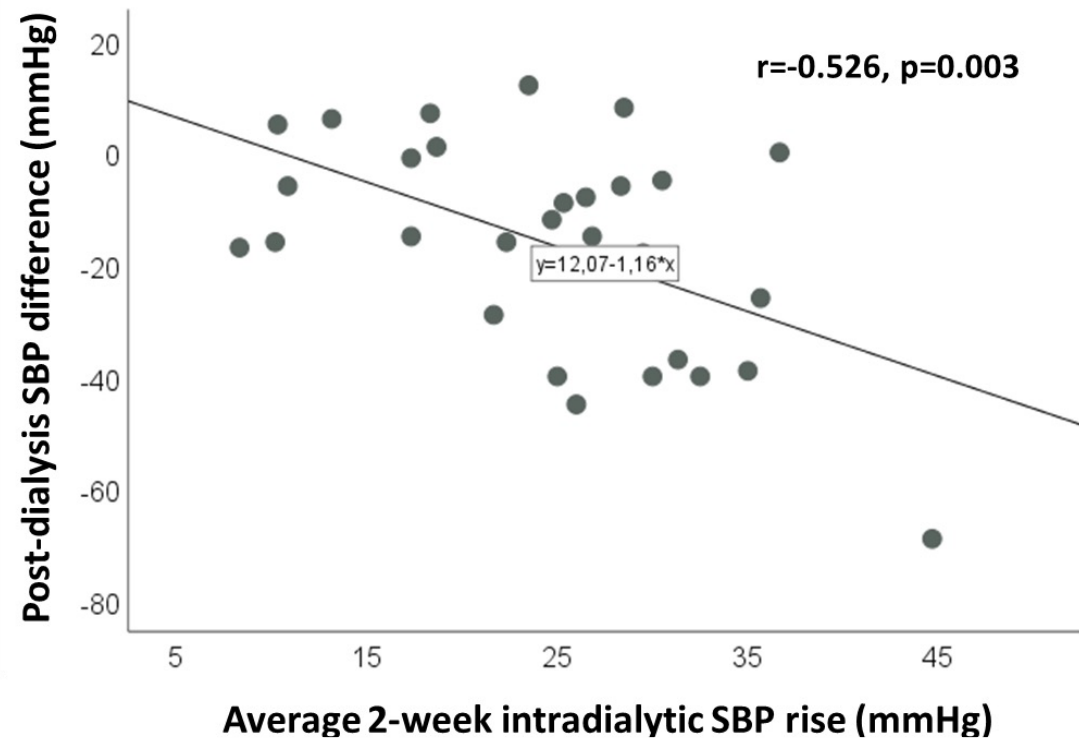
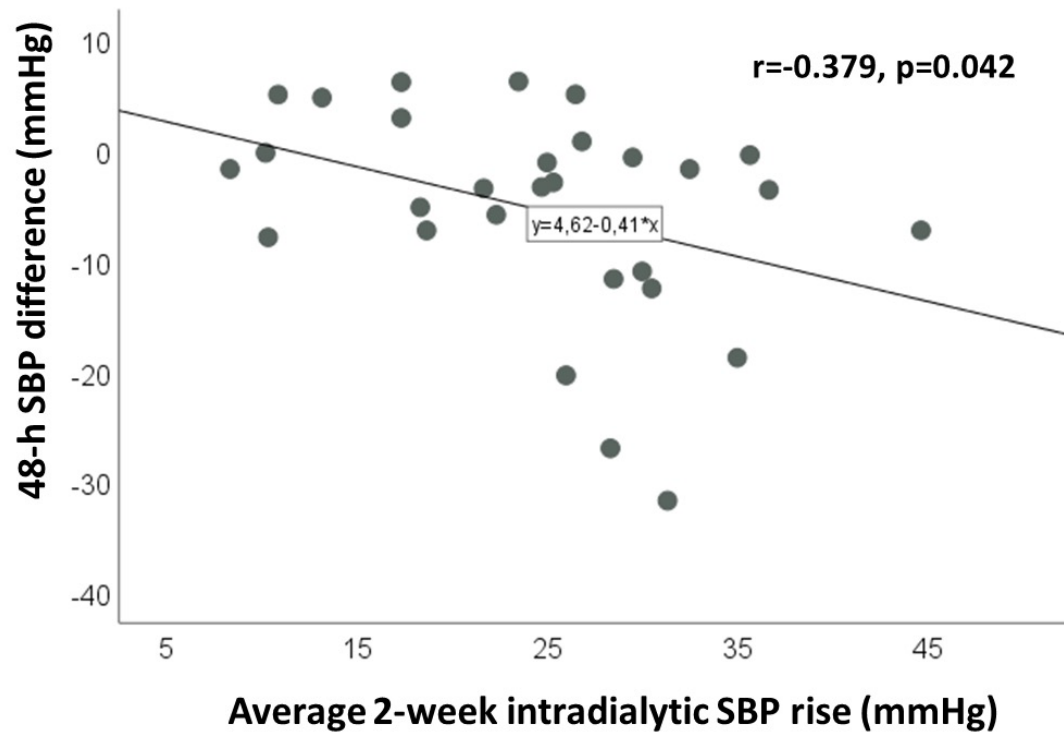
Αποτελέσματα – δευτερεύουσες παράμετροι

Table 2: Ambulatory BP levels during the 48-h interval and the respective 24-h periods with low vs standard dialysate sodium.

| Parameter | Low dialysate sodium | Standard dialysate sodium | p |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| 48-h SBP (mmHg) | 137.6±17.0 | 142.9±14.5 | 0.005 |
| 48-h DBP (mmHg) | 81.4±13.7 | 84.0±13.9 | 0.007 |
| Pre-dialysis SBP (mmHg) | 138.7±14.3 | 146.4±17.9 | 0.087 |
| Pre-dialysis DBP (mmHg) | 83.7±11.9 | 86.5±10.6 | 0.135 |
| Post-dialysis SBP (mmHg) | 150.3±22.3 | 166.6±17.3 | <0.001 |
| Post-dialysis DBP (mmHg) | 91.2±15.1 | 94.5±14.9 | 0.134 |
| Intradialytic SBP (mmHg) | 141.4±18.0 | 147.5±13.6 | 0.034 |
| Intradialytic DBP (mmHg) | 85.0±13.4 | 88.1±12.5 | 0.013 |
| 44-h SBP (mmHg) | 137.2±17.4 | 142.4±15.4 | 0.01 |
| 44-h DBP (mmHg) | 81.0±14.0 | 83.5±14.5 | 0.014 |
| 1 st 24-h SBP (mmHg) | 137.5±18.2 | 143.9±15.4 | 0.001 |
| 1 st 24-h DBP (mmHg) | 81.8±14.0 | 84.4±14.4 | 0.005 |
| 1 st 20-h SBP (mmHg) | 136.6±19.6 | 142.9±17.5 | 0.004 |
| 1 st 20-h DBP (mmHg) | 80.9±14.6 | 83.4±15.6 | 0.018 |
| 2 nd 24-h SBP (mmHg) | 137.9±16.0 | 141.8±14.7 | 0.076 |
| 2 nd 24-h DBP (mmHg) | 81.0±13.8 | 83.6±13.9 | 0.034 |
| Pre-dialysis body weight (kg) | 70.7±16.1 | 71.1±16.2 | 0.024 |
| UF (kg) | 1.57±0.8 | 1.9±0.7 | 0.01 |
| IDWG (kg) | 1.4±0.8 | 1.8±0.7 | 0.012 |
| US B-lines | 7 [10] | 8 [7] | 0.036 |



Αποτελέσματα – σχέση με την ενδοδιαλυτική αύξηση της ΑΠ



Συμπεράσματα

- Η χαμηλή συγκέντρωση νατρίου διαλύματος αιμοκάθαρσης σχετίζεται με σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα 48ωρης περιπατητικής ΑΠ συγκριτικά με τη συνήθη συγκέντρωση σε ασθενείς με ενδοδιαλυτική υπέρταση.
- Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζουν ότι η χαμηλή συγκέντρωση νατρίου του διαλύματος αιμοκάθαρσης αποτελεί σημαντική μη φαρμακολογική προσέγγιση για τη διαχείριση υπέρτασης στον πληθυσμό αυτό.