3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Ο ρόλος της ολοσωματικής μαγνητικής τομογραφίας στη σταδιοποίηση νεοπλασμάτων προστάτη και μαστού: Αρχική εμπειρία από δύο ελληνικά κέντρα

Σάββας Μελισσανίδης[1,2], Μαριάννα Βλυχού[1,],Εμμανουήλ Σαλούστρος[3], Αθανάσιος Κωτσάκης[3], Κωνσταντίνος Δημητρόπουλος[4], Βασίλειος Τζώρτζης[4], Βαρβάρα Βαλοτάσιου[5]

1. Ακτινολογικό Τμήμα, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας
2. Διαγνωστικό Πολυϊατρείο Asklipios Medica, Γιαννιτσά
3. Ογκολογική Κλινική, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας
4. Ουρολογική Κλινική , Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας
5. Εργαστήριο Πυρηνικής Ιατρικής, Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

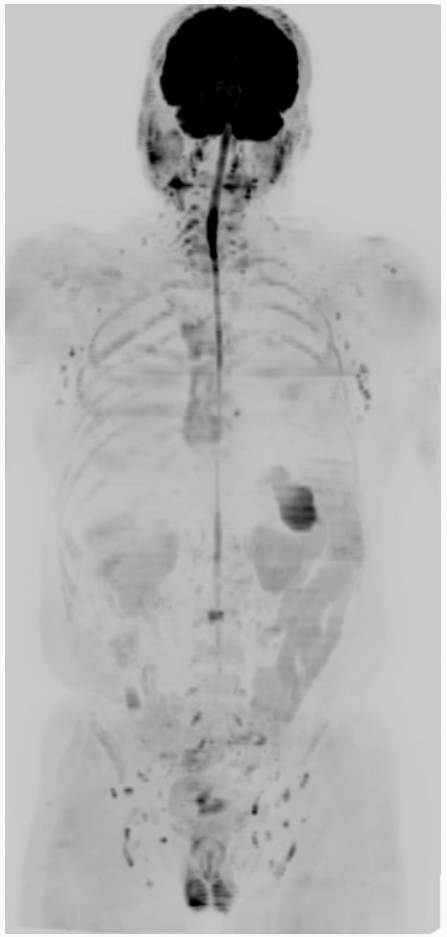
Ολοσωματική Μαγνητική Τομογραφία (Whole-Body MRI) στην ογκολογική σταδιοποίηση

Η WB-MRI συνδυάζει μορφολογικές ακολουθίες και απεικόνιση διάχυσης (Whole-body DWI) για την αξιολόγηση της οστικής, λεμφαδενικής και σπλαγχνικής μεταστατικής νόσου, με έμφαση στην οστική προσβολή, χωρίς τη χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας [1,2]

Σκοπός

Σκοπός της προοπτικής μας μελέτης είναι η αξιολόγηση της διαγνωστικής αποτελεσματικότητας της WB-MRI στη σταδιοποίηση ή επανασταδιοποίηση ασθενών με καρκίνο προστάτη και μαστού, με έμφαση στη συμφωνία και την πρόσθετη απεικονιστική πληροφορία έναντι των συμβατικών μεθόδων απεικόνισης —CT και σπινθηρογραφήματος οστών— και της PET/CT, όπου διατίθεται.

Η ερμηνεία συνδυάζει μορφολογία, DWI, ADC και rFF. Τιμές ADC συνήθως 700–1400 μm²/s και χαμηλό rFF υποστηρίζουν την εκτίμηση βιώσιμης νεοπλασματικής οστικής βλάβης, χωρίς να αποτελούν αυτοτελή διαγνωστικά κριτήρια. Το rFF <20% έχει μελετηθεί για επιλογή στόχων βιοψίας. [1,6]



WB-DWI MIP

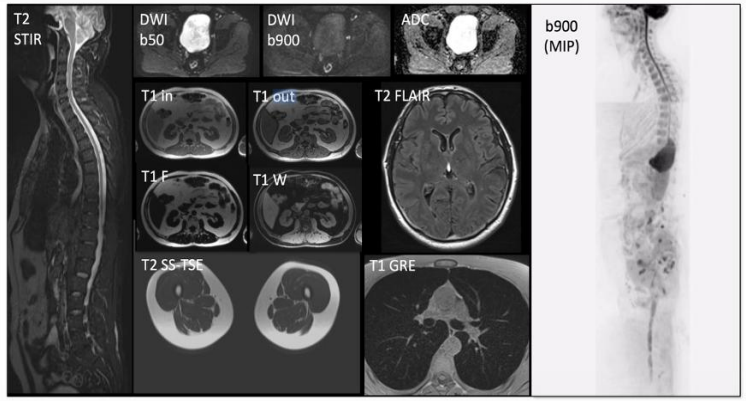
Αρχείο Ακτινολογικού τμήματος ΠΓΝΛ

Μέθοδοι & Υλικά

Πρωτόκολλο αναφοράς WB-MRI: MET-RADS-P [1]

Αρχική σταδιοποίηση / διερεύνηση υποτροπής · Σύγκριση με διαθέσιμα CT, σπινθηρογράφημα και PET/CT

Ακολουθία / ανατομική κάλυψη	Βασικό (Core)	Εκτεταμένο (Core + extensions)
Σπονδυλική στήλη: οβελιαία T1 TSE, 4–5 mm	Ναι	Ναι
Σπονδυλική στήλη: οβελιαία STIR ή T2 FS, 4–5 mm	Ναι	Ναι
Ολόσωμη T1 GRE Dixon: κορυφή κεφαλής–μεσότητα μηρών. Υποχρεωτική ανασύνθεση κλάσματος λίπους rFF.	Αξονική 5 mm ή στεφανιαία 2 mm	Αξονική και στεφανιαία
Ολόσωμη αξονική DWI / STIR, 5–7 mm: βάση κρανίου–μέσο μηρών. ADC, στεφανιαίες MPR και 3D MIP υψηλού b value.	2 τιμές b: 50–100 και 800–1000 s/mm²	3 τιμές b: επιπλέον 500–600 s/mm²
Ολόσωμη αξονική T2 TSE χωρίς καταστολή λίπους, 5 mm, με κάλυψη αντίστοιχη της DWI.	Προαιρετική	Ναι
Στοχευμένες λήψεις: προστάτης, ΣΣ μικρού FOV, εγκέφαλος ή χρήση σκιαγραφικού.	Όχι	Ναι
Πρόσθετες λήψεις, ανά ένδειξη: πνεύμονες T1 GRE (TE <1,5 ms, τομές <3 mm) · εγκέφαλος T2 FLAIR (4–5 mm).	Κατά ένδειξη	Κατά ένδειξη



Ενδεικτικές εικόνες ακολουθιών

Αρχική σειρά ασθενών και στατιστική ανάλυση

13 ασθενείς: 10 προστάτη, 3 μαστού.
CT 13 · σπινθηρογράφημα 12 · PET/CT 7.
Σύγκριση ανά ασθενή και σε 7 κοινές αξιολογήσιμες σκελετικές περιοχές.
Διάστημα εξετάσεων 5–49 ημέρες, χωρίς έναρξη ή αλλαγή θεραπείας.
Περιγραφική στατιστική: ποσοστά συμφωνίας και πρόσθετων ευρημάτων.
Τα 95% διαστήματα εμπιστοσύνης υπολογίστηκαν με την ακριβή διωνυμική μέθοδο Clopper–Pearson.

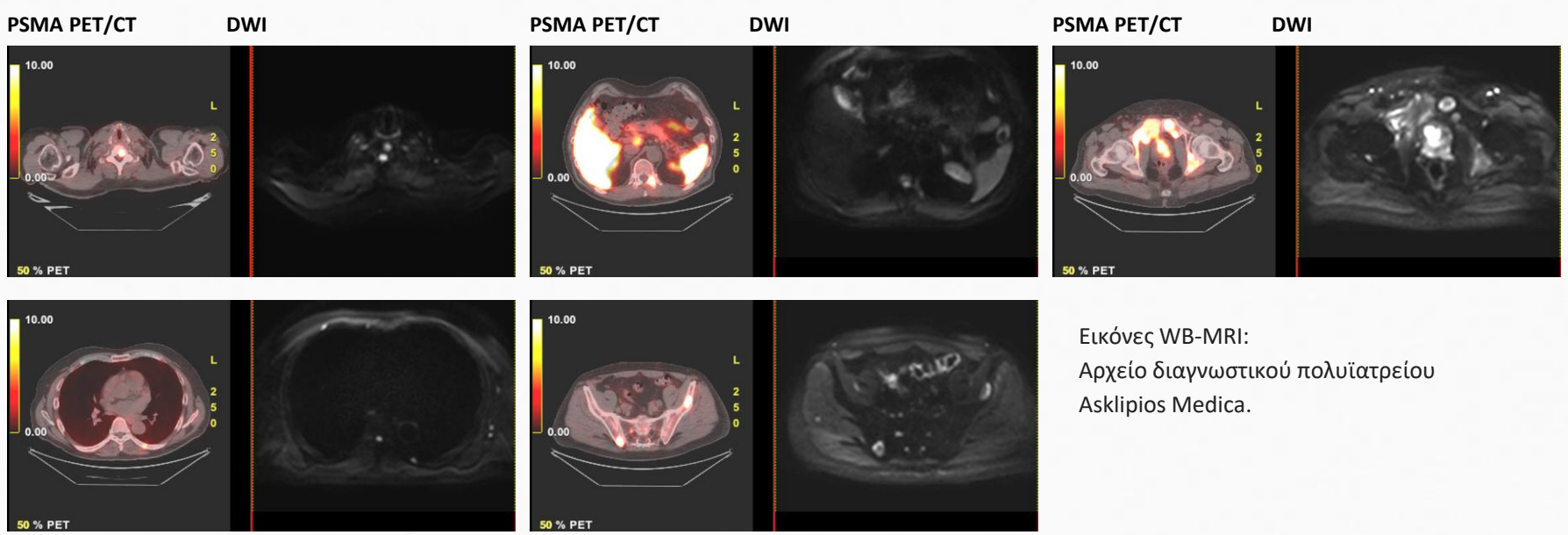
Αποτελέσματα

Ενδεικτικό περιστατικό

PSMA PET/CT και WB-MRI: κοινά ευρήματα, στάδιο T3bN0M1b

Άνδρας 68 ετών, αρχική σταδιοποίηση · Αδενακαρκίνωμα προστάτη Gleason score 9 (5+4). Ενδεικτικές εικόνες οστικής προσβολής και πρωτοπαθούς νόσου.





Εικόνες WB-MRI:
Αρχείο διαγνωστικού πολυϊατρείου Asklipios Medica.



Προκαταρκτικά δεδομένα — οστική προσβολή (13 ασθενείς)

Αποτέλεσμα WB-MRI έναντι	CT	Σπινθηρογράφημα	PET/CT
Διαθέσιμες συγκρίσεις, N	13	12	7
Συμφωνία ανά ασθενή, n/N (%)	**10/13 (76,9%)**	**10/12 (83,3%)**	**7/7 (100,0%)**
WB-MRI + / άλλη μέθοδος −, n/N (%)	2/13 (15,4%)	1/12 (8,3%)	0/7 (0,0%)
WB-MRI − / άλλη μέθοδος +, n/N (%)	1/13 (7,7%)	1/12 (8,3%)	0/7 (0,0%)
≥1 πρόσθετη θετική οστική περιοχή	5/13 (38,5%)	4/12 (33,3%)	0/7 (0,0%)

Συμπεράσματα

Αρχική εμπειρία

Η WB-MRI παρουσίασε συμφωνία με CT 76,9%, σπινθηρογράφημα 83,3% και PET/CT 100% στους διαθέσιμους ασθενείς. Ανέδειξε πρόσθετες θετικές οστικές περιοχές έναντι CT και σπινθηρογραφήματος.

Η συμφωνία στη λεμφαδενική προσβολή (επιχώριων ή απομακρυσμένων λεμφαδένων) ήταν 11/12 (91,7%) με την CT και 7/7 (100%) με την PET/CT.

Στους 13 ασθενείς δεν αναδείχθηκαν σπλαγχνικές μεταστάσεις με τις διαθέσιμες απεικονιστικές μεθόδους.

Ασυμφωνίες και ερμηνεία

Οι δύο ασθενείς με αρνητική WB-MRI και θετική CT ή σπινθηρογράφημα είχαν και αρνητικό PET/CT. Τα ευρήματα χαρακτηρίστηκαν ψευδώς θετικά κατά την τελική κλινικοαπεικονιστική εκτίμηση. Η συμφωνία ανά ασθενή δεν συνεπάγεται πλήρη συμφωνία ανά βλάβη.

Κλινική συμβολή — βιβλιογραφικό πλαίσιο

Η WB-MRI μπορεί να αναδείξει ενδομυελικές εστίες πριν εμφανιστούν οστικές αλλοιώσεις ορατές στην CT.
Στον καρκίνο του προστάτη έχει υψηλότερη οστική ευαισθησία έναντι της συμβατικής απεικόνισης [5].
Στο μεταστατικό λοβιακό καρκίνωμα του μαστού, η WB-MRI μπορεί να προσφέρει πρόσθετη πληροφορία έναντι της FDG PET/CT, καθώς οι μεταστατικές εστίες συχνά εμφανίζουν χαμηλή πρόσληψη FDG και να είναι δυσδιάκριτες. [4].
Η ερμηνεία των ευρημάτων διάχυσης απαιτεί συνεκτίμηση των χαρτών ADC και των μορφολογικών ακολουθιών T1, T2 και Dixon. [1,3]

Περιορισμοί

Το μικρό δείγμα και τα ευρέα 95% ΔΕ περιορίζουν τα συμπεράσματα περί υπεροχής, ενώ η συμφωνία δεν εκτιμά ευαισθησία ή ειδικότητα. Απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός ασθενών και αξιολόγηση βάσει του προκαθορισμένου προτύπου αναφοράς για τον καθορισμό της ευαισθησίας και της ειδικότητας και την αξιόπιστη σύγκριση των απεικονιστικών μεθόδων.

Βιβλιογραφία

1. Padhani AR, Lecouvet FE, Tunariu N, et al.
METastasis Reporting and Data System for Prostate Cancer (MET-RADS-P).
Eur Urol. 2017;71:81–92. doi:10.1016/j.eururo.2016.05.033

2. Bruckmann NM, Sawicki LM, Kirchner J, et al.
Prospective evaluation of whole-body MRI and 18F-FDG PET/MRI in N and M staging
of primary breast cancer patients. EJNMMI. 2020;47:2816–2825. doi:10.1007/s00259-020-04801-2

3. Koh DM, Blackledge M, Padhani AR, et al.
Whole-body diffusion-weighted MRI: tips, tricks, and pitfalls.
AJR. 2012;199:252–262. doi:10.2214/AJR.11.7866

4. Bhaludin BN, Tunariu N, Senthivel N, et al.
Does the addition of whole-body MRI to routine imaging influence real-world treatment
decisions in metastatic breast cancer? Cancer Imaging. 2022;22:26. doi:10.1186/s40644-022-00464-4

5. Lecouvet FE, El Mouedden J, Collette L, et al.
Can whole-body MRI with DWI replace bone scanning and CT for detection of metastases
in high-risk prostate cancer? Eur Urol. 2012;62:68–75. doi:10.1016/j.eururo.2012.02.020

6. Donners R, Figueiredo I, Tunariu N, et al.
Multiparametric bone MRI can improve CT-guided bone biopsy target selection in cancer patients.
Eur Radiol. 2022;32:4647–4656. doi:10.1007/s00330-022-08536-6