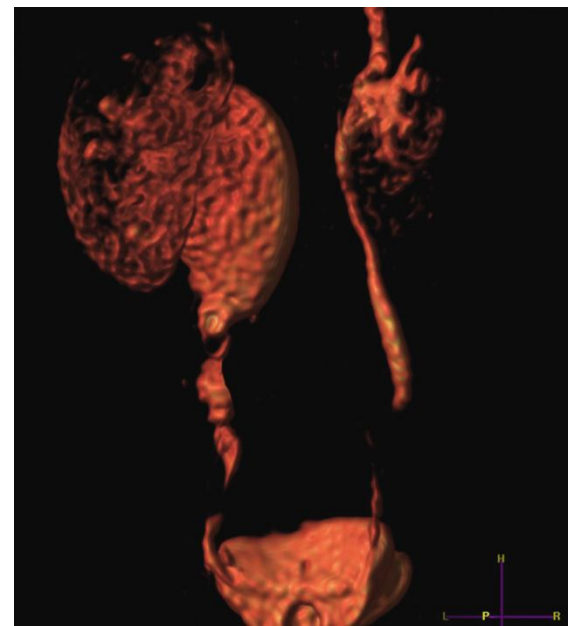


Απεικόνιση με μαγνητική ουρογραφία (MRU) στα παιδιά

Γεωργία Παπαϊωάννου, MD, PhD
Διευθύντρια Τμήματος Παιδοακτινολογίας
Νοσοκομείο «ΜΗΤΕΡΑ»
Όμιλος «Υγεία»
Αθήνα



Μαγνητική Ουρογραφία - MRU

- ◎ Αναδρομή
- ◎ Περιγραφή
 - Φάσεις
 - ? Ασφάλεια
 - ? Πότε
- ◎ Προετοιμασία
 - ιδιαιτερότητες
- ◎ Ενδείξεις
 - περιστατικά

Απεικόνιση παιδιατρικού ουροποιητικού συστήματος

- ◎ Πολλαπλές συμβατικές μέθοδοι
 - συγκεκριμένες δυνατότητες πληροφoρίας
 - πολλαπλούς περιορισμούς
- ◎ ΥΗ
- ◎ ΕΦ ουρογραφία
- ◎ Ανιούσα κυστεοουρηθρογραφία
- ◎ Ραδιοϊσοτοπικές μελέτες
- ◎ Μαγνητική Τομογραφία

Απεικόνιση παιδιατρικού ουροποιητικού συστήματος με Μαγνητική Τομογραφία

◎ **MT νεφρών:**

- ανάλογες πληροφορίες με τις υπόλοιπες μεθόδους
- καταγραφή φυσιολογικής απεικόνισης με την ηλικία
- **Συμπέρασμα:** «Ο ρόλος της MT στα παιδιά με πιθανή νεφρική νόσο είναι περιορισμένος και η μέθοδος θα πρέπει να χρησιμοποιείται συμπληρωματικά στο ΥΗ σε ομάδα ασθενών που έχουν προσεκτικά επιλεγεί»

- *Kidneys in infants and children: evaluation with MR. Dietrich RB, Kangarloo H. Radiology 1986; 1:215-21*

Απεικόνιση ουροποιητικού συστήματος με Μαγνητική Ουρογραφία

- © «... μπορεί να εκτιμηθεί η νεφρική λειτουργία...
έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε ειδικούς
πληθυσμούς όπως παιδιά, έγκυες γυναίκες,
μεταμοσχευμένους... δίνει υπόσχεση για λαμπρό
μέλλον»

- *Magnetic resonance urography update-are we there yet?*
Leyendecker JR, Clingan MJ. Semin Ultrasound CT MR 2009;
30:246-57

Απεικόνιση παιδιατρικού ουροποιητικού συστήματος με Μαγνητική Τομογραφία: Μαγνητική Ουρογραφία

◉ *Advances in uroradiologic imaging in children. Renjen P, et al. Radiol Clin North Am **2012**; 50:207-18*

◉ *Safety and adverse effects during 24 hours after contrast-enhanced MRI with gadobenate dimeglumine (MultiHance) in children. Pediatr Radiol **2013**; 43:202-*

11

◉ *Magnetic resonance urography in evaluation of duplicated renal collecting systems. Adeb M, et al. Magn Reson Imaging Clin N Am **2013**; 21:717-30*

Μαγνητική Ουρογραφία

- ◉ «Νέα» μέθοδος
- ◉ Συγκεντρώνει το βιβλιογραφικό ενδιαφέρον τα τελευταία 5 χρόνια
- ◉ Πολλά υποσχόμενη
- ◉ Εξέλιξη της λειτουργικής ανάλυσης

Μαγνητική Ουρογραφία

- ◉ Μία από τις πιο ελκυστικές μεθόδους απεικόνισης στην παιδιατρική ουρολογία
- ◉ Χωρίς επιβάρυνση με ακτινοβολία
- ◉ Παρέχει το μέγιστο της διαγνωστικής πληροφορίας με **μία μόνο** μέθοδο
- ◉ Επηρεάζει το θεραπευτικό χειρισμό σε συγγενείς ανωμαλίες

- *Vegar-Zubovic S, et al. Radiol Oncol 2011; 45:174-9*
 - *Darge K, et al. Radiology 2011; 261: 12-29*
- *Epelman M, et al. Pediatr Radiol 2012; 42S:124-41*
 - *Arlen AM, et al. J Pediatr Urol 2014;10:792-8*

Μαγνητική Ουρογραφία

◎ Πλήρης εξέταση (**one-stop-shop**)

- **Μορφολογικό** μέρος χωρίς σκιαγραφικό
 - Μόνο περιορισμένες υποκειμενικές λειτουργικές πληροφορίες
- **Δυναμικό λειτουργικό** μέρος μετά εφ χορήγηση σκιαγραφικού
 - Παρεγχυματικές και αγγειακές ανατομικές πληροφορίες

• *Darge K, et al. Radiology 2011; 261: 12-29*

• *Epelman M, et al. Pediatr Radiol 2012; 42S:124-41*

Μαγνητική Ουρογραφία: Ενδείξεις

- ◎ Προγεννητικά γνωστές σύμπλοκες συγγενείς ανωμαλίες
- ◎ Ουρολοιμώξεις / ακράτεια
 - Σύμπλοκες συγγενείς ανωμαλίες
 - Υποψία έκτοπου ουρητήρα +/-αναδιπλασιασμό
 - Κυστικές νόσοι νεφρών
 - Υποψία απόφραξης
 - Υποψία δυσπλαστικού νεφρικού παρεγχύματος
- ◎ Μεταμόσχευση νεφρού

Πότε;

- ◎ Η λειτουργική MRU σε νεογνά πριν την ηλικία των **5-6 εβδομάδων** δε θα οδηγήσει σε αξιόπιστα αποτελέσματα καθώς οι νεφροί είναι ακόμη λειτουργικά ανώριμοι
- ◎ Θα πρέπει να έχει προηγηθεί ΥΗ ΝΟΚ ή/και ανιούσα κυστεοουρηθρογραφία
 - *Darge K, et al. Radiology 2011; 261: 12-29*

Μαγνητική Ουρογραφία

◎ Μειονεκτήματα

- Χρόνος εξέτασης
- Αναισθησία
- Αδυναμία απεικόνισης λίθων και αποτιτανώσεων

Προετοιμασία

☉ Μορφολογική MRU:

- Ενυδάτωση από του στόματος
- Ακινησία

☉ Λειτουργική MRU:

- Ενυδάτωση
- Εφ φουροσεμίδα
- Αναισθησία
- Καθετηριασμός ουροδόχου κύστης

Πρωτόκολλο

- ◉ Πρέπει να τροποποιείται και να προσαρμόζεται στη **συγκεκριμένη ερώτηση** που χρειάζεται να απαντηθεί
- ◉ Η MRU χωρίς σκιαγραφικό μπορεί να σταθεί ως ανεξάρτητη εξέταση

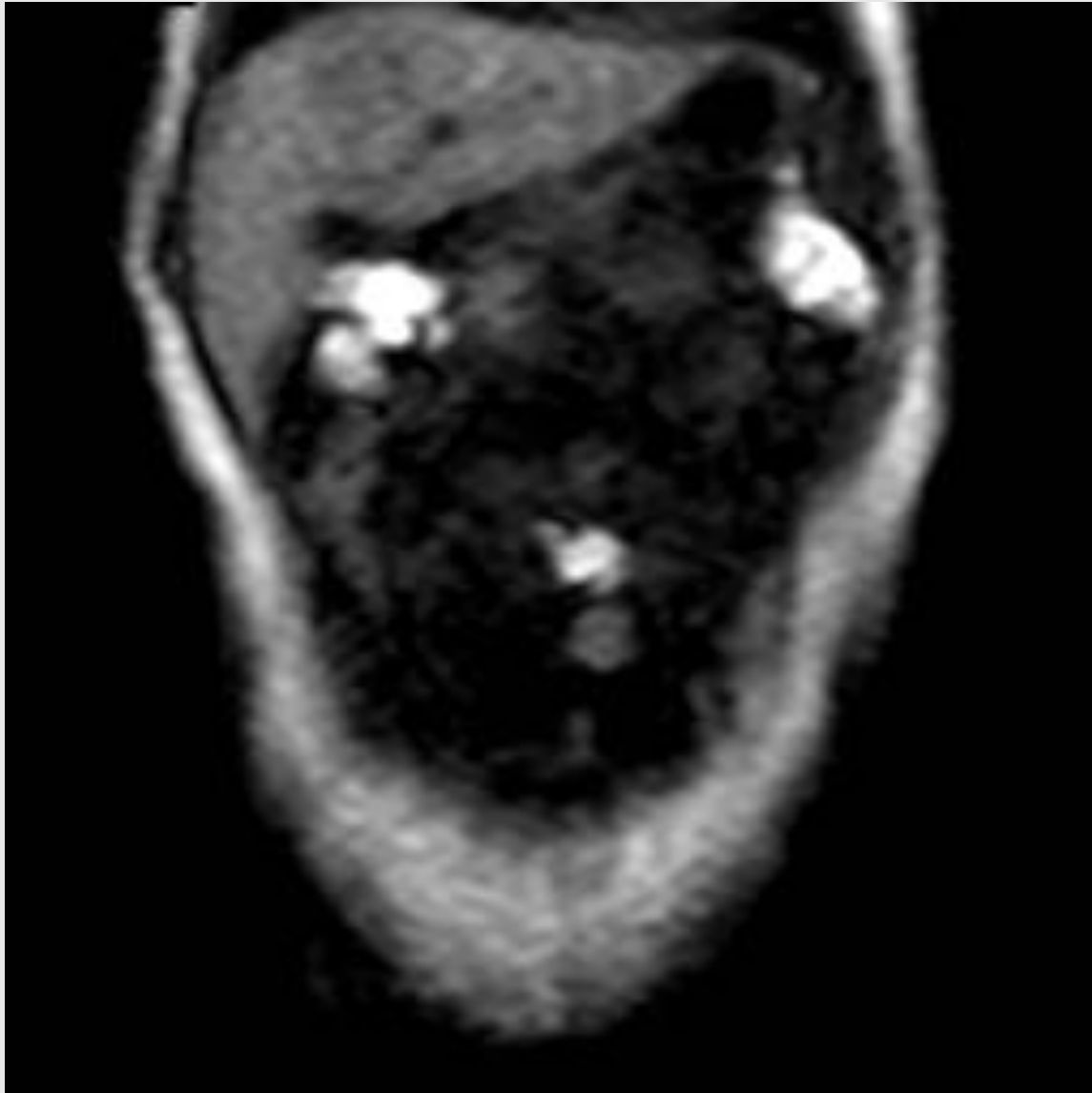
Πρωτόκολλο

- ◉ Στεφανιαίες διατομές – λοξές στον άξονα των νεφρών
- ◉ Μεγάλο πεδίο απεικόνισης
 - Προσοχή σε έκτακτους βρόχους – αναπροσαρμογή

Παιδοακτινολόγος
παρών κατά τη
διάρκεια της
εξέτασης

- Πρωτόκολλο
 - Τροποποίηση
 - Συγχρονισμός

Λειτουργική MRU (fMRU)



Μετα-επεξεργασία «Post-processing»

- ◎ Ειδικοί σταθμοί εργασίας με ειδικά λογισμικά λειτουργικής ανάλυσης

- <http://www.CHOP-fMRU.com>

- *Darge K, et al. Radiology 2011; 261: 12-29*

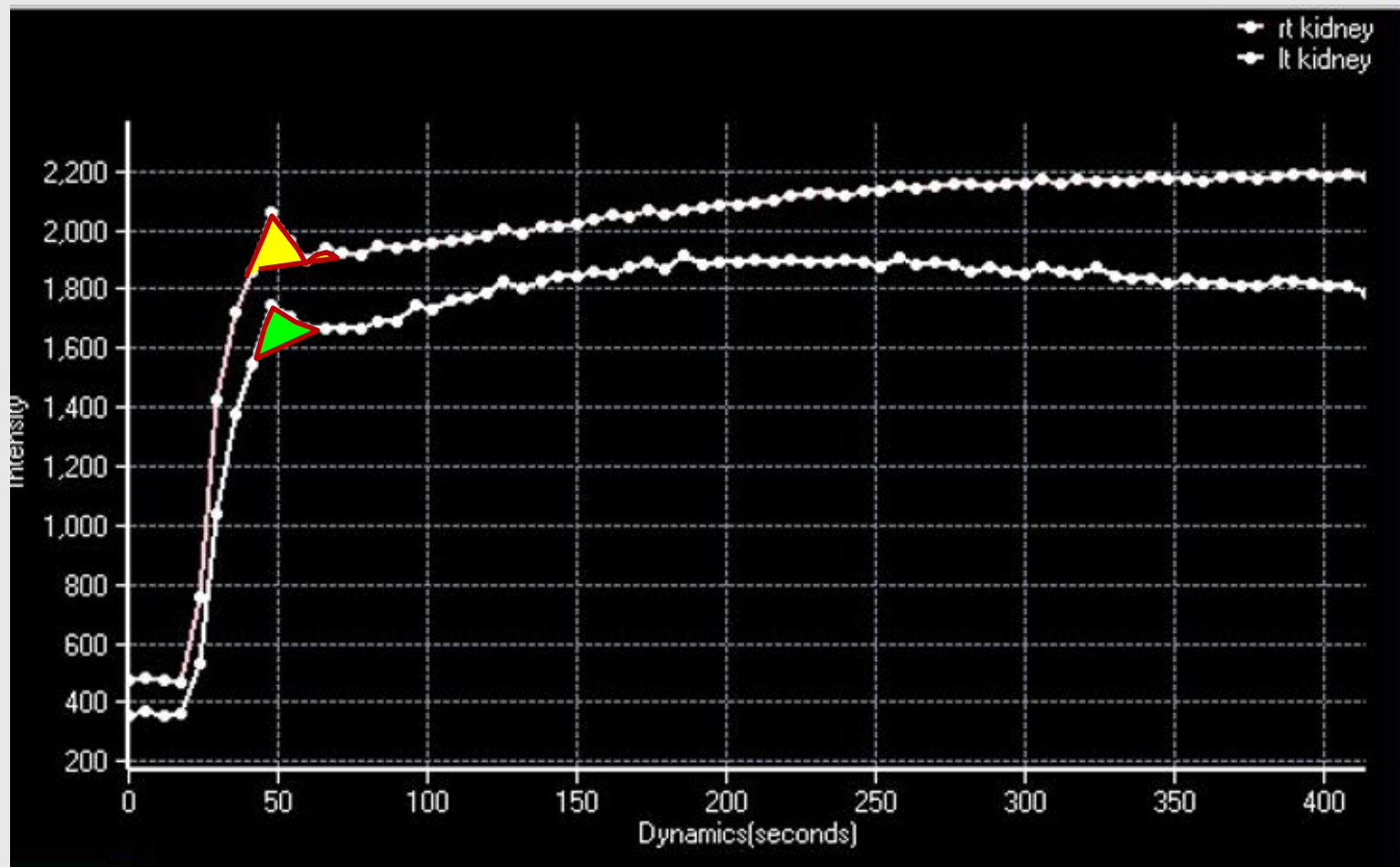
- ◎ Πολυεπίπεδες, 3D-ανασυνθέσεις

Λειτουργική ανάλυση

	rt kidn...	lt kidn...
Relative Enhancement (%):	341.28	428.57
Maximum Enhancement (%):	1712.20	1549.33
Maximum Relative Enhancement (%):	360.47	426.19
T0 (s):	18.00	18.00
Time To Peak (s):	390.02	186.01
Wash in Rate (l/s):	110.91	83.60
Wash out Rate (l/s):	1.07	5.26
Brevity of Enhancement (s):	384.02	300.02
Area under the curve:	618451	558627

Καμπύλη σκιαγραφικής ενίσχυσης

- ◉ Δείχνει το πρότυπο απέκκρισης του σκιαγραφικού κατά τη δυναμική ακολουθία



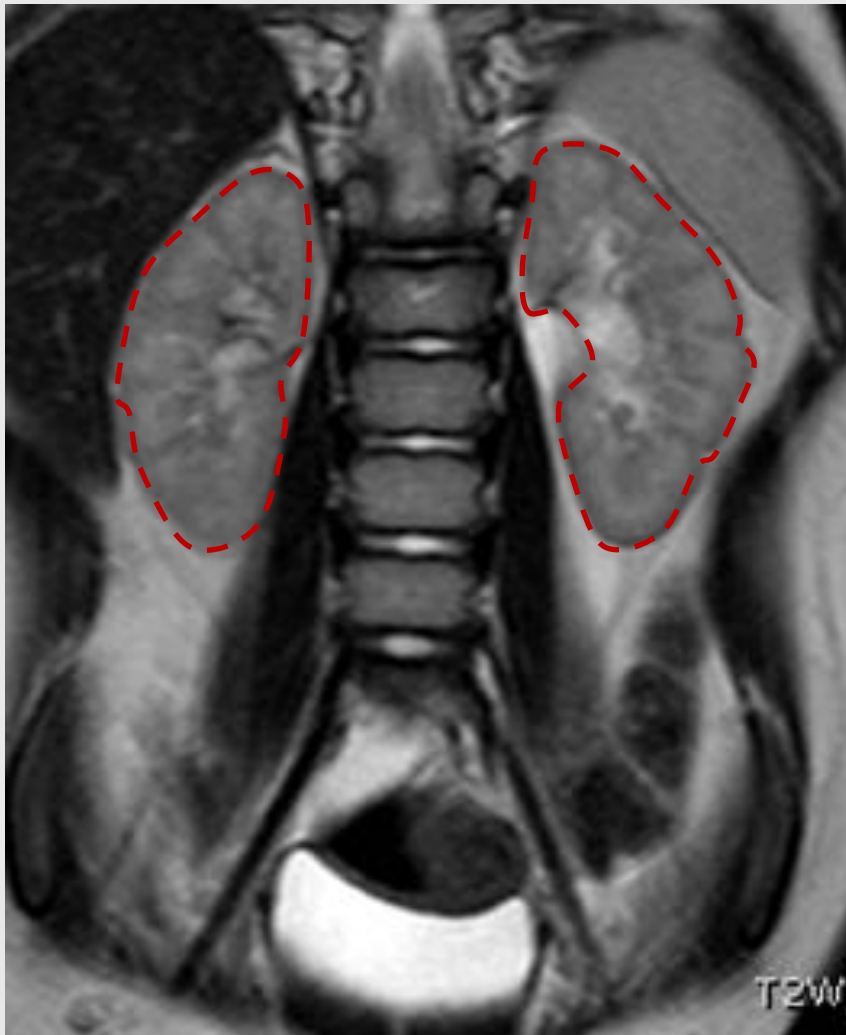
fMRU στην αντιμετώπιση των νεογνών με αποφρακτική ουροπάθεια

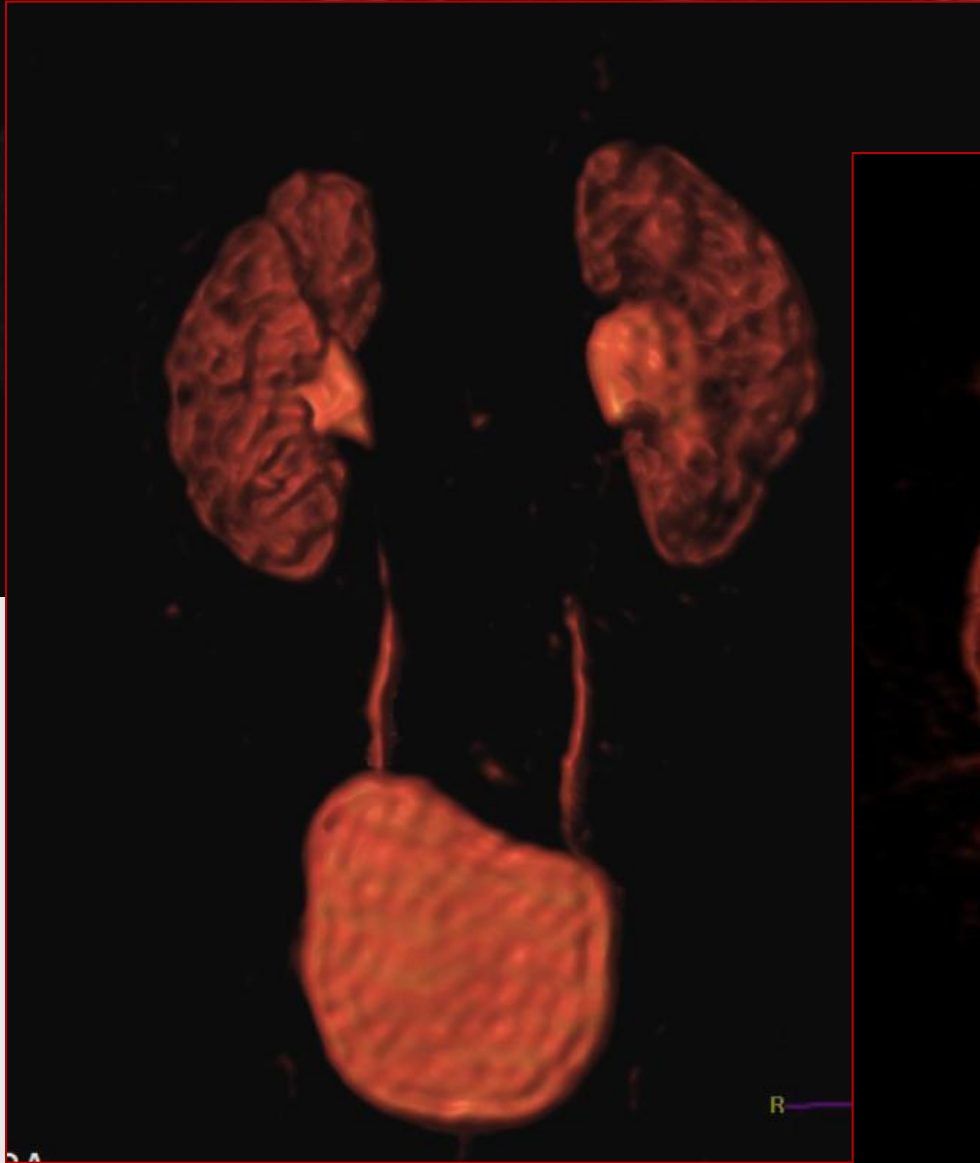
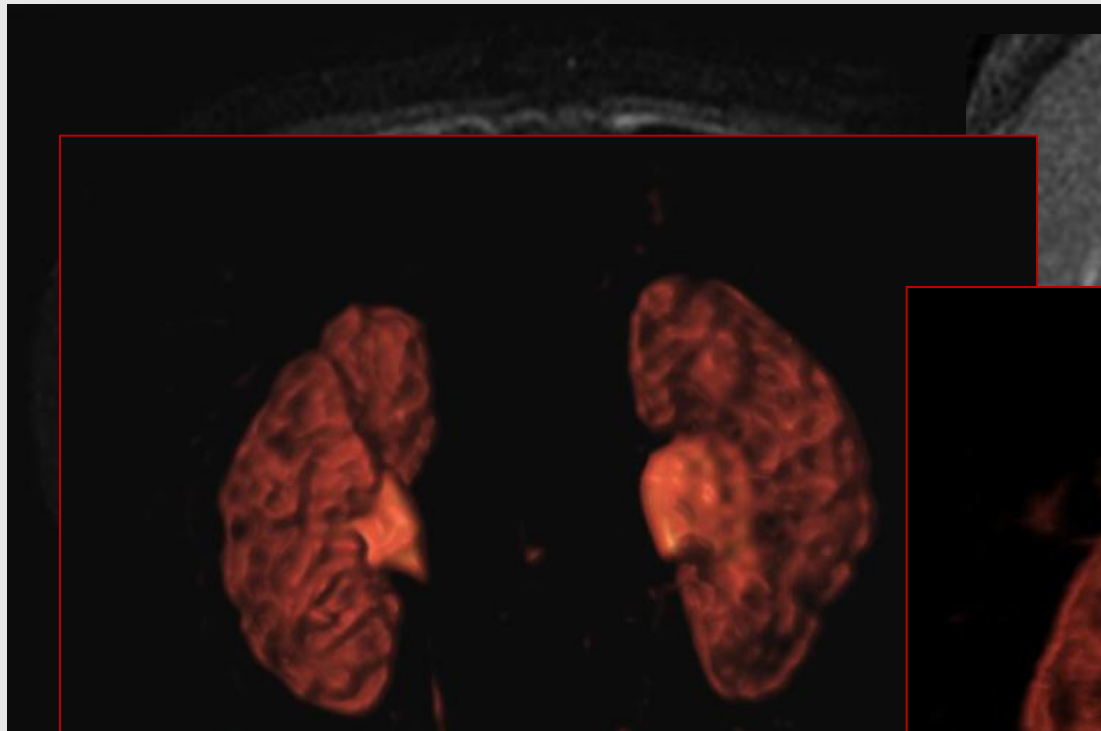
© Συμπέρασμα:

- η fMRU έχει τη δυναμική να βελτιώσει το θεραπευτικό χειρισμό
- εάν συστήνεται χειρουργική αντιμετώπιση να διευκολύνει με τις μορφολογικές πληροφορίες που παρέχει
- σχετικά με την αξιολόγηση της νεφρικής λειτουργίας τα πρώτα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά

• *Evaluation of **functional** MR-urography in complex obstructive uropathy of infants: comparison to the conventional diagnostic algorithm—a pilot study. Furth C, et al. Klin Padiatr 2012; 224:296-302.*

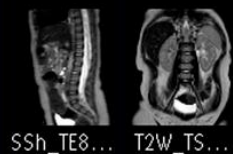
Αγόρι 10 μηνών με πυελονεφρίτιδα, χωρίς εικόνα στάσης στο σπινθηρογράφημα



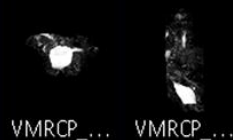


Basic T1 Perfusion - DYN 3D NO TRIG SENSE Basic T1 Perfusion - DYN 3D NO TRIG SENSE

29-Sep-2011



MRCP_3... MIP MR...

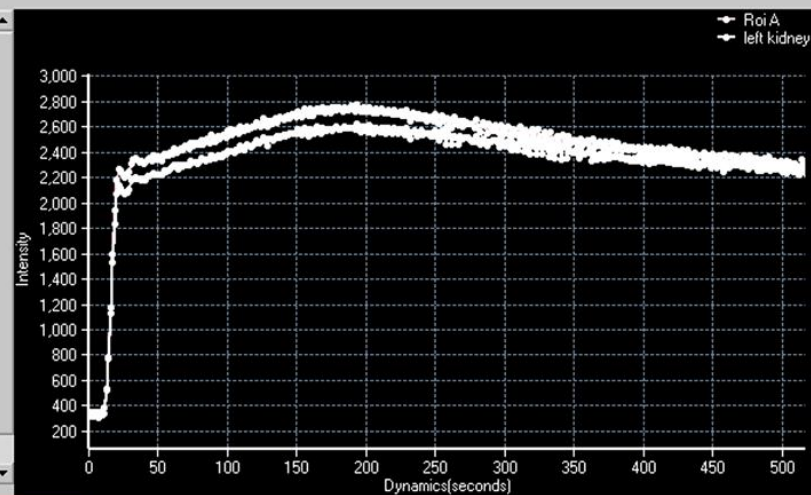


DW Kid... B_TRAN...

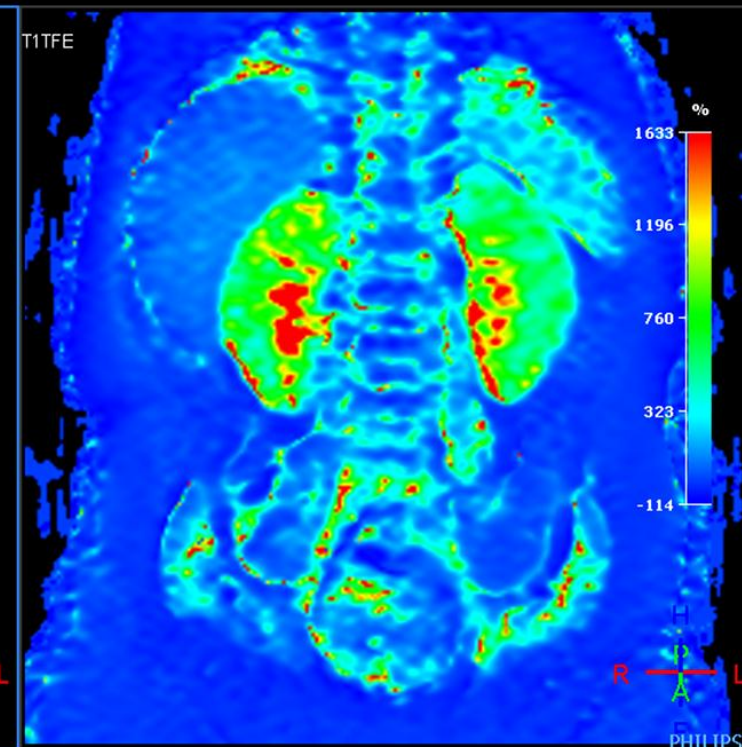
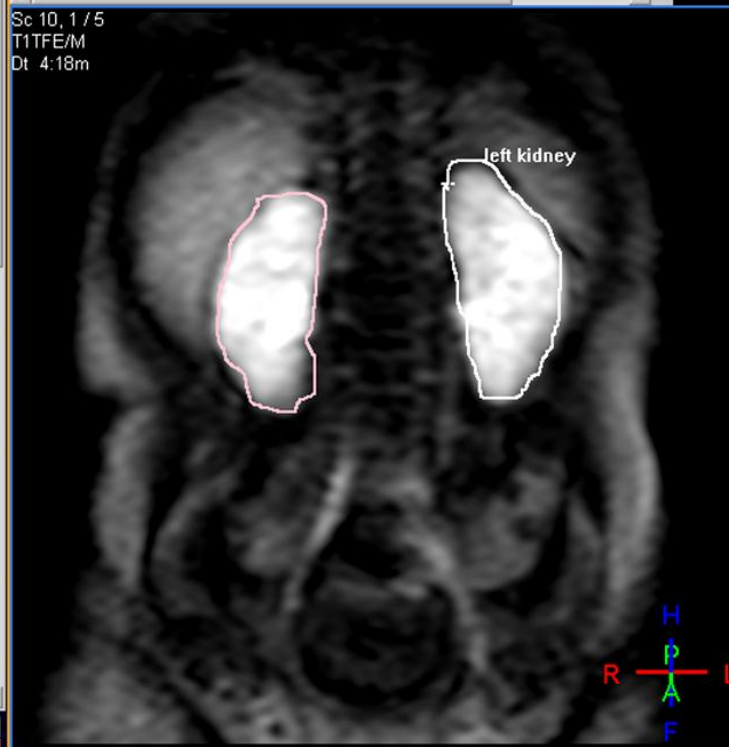
MIP B_T... VB_TRA...

VB_TRA... DYN 3D...

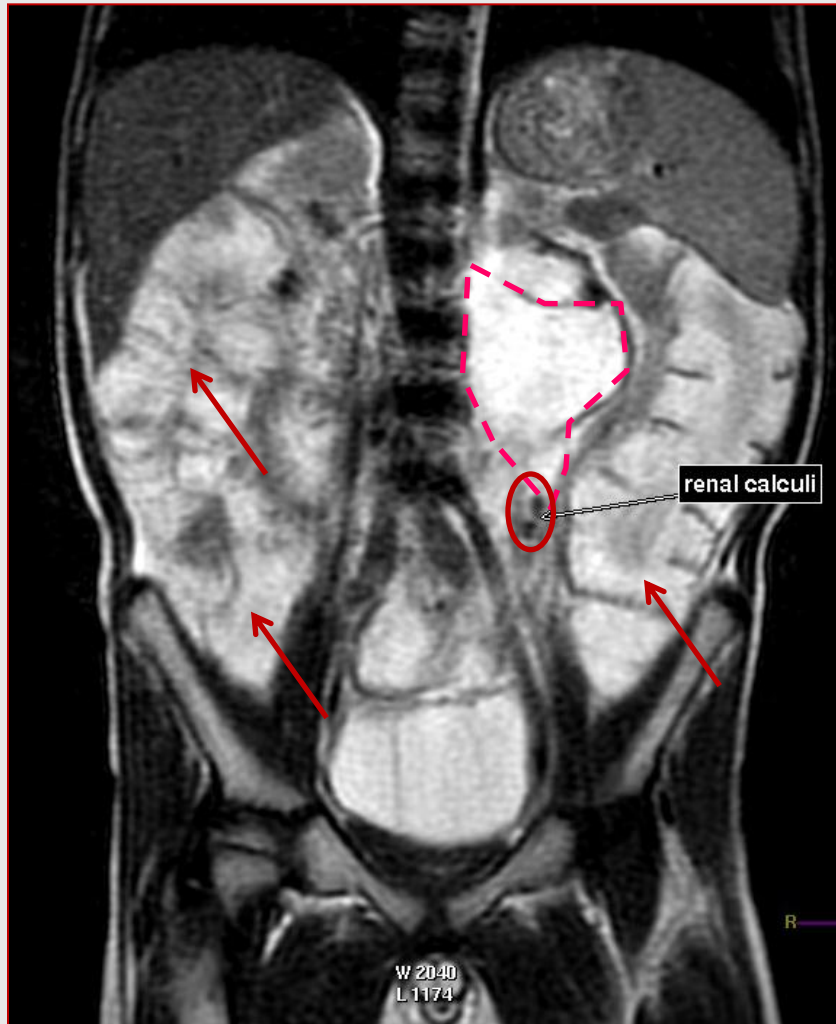
	Roi A	left kid...
Relative Enhancement (%)	710.53	599.46
Maximum Enhancement (%)	2453.70	2273.21
Maximum Relative Enhancement (%)	764.44	645.75
T0 (s)	11.84	11.84
Time To Peak (s)	193.91	193.91
Wash in Rate (l/s)	285.56	270.61
Wash out Rate (l/s)	48.03	58.85
Brevity of Enhancement (s)	316.76	322.68
Area under the curve	10968...	10262...

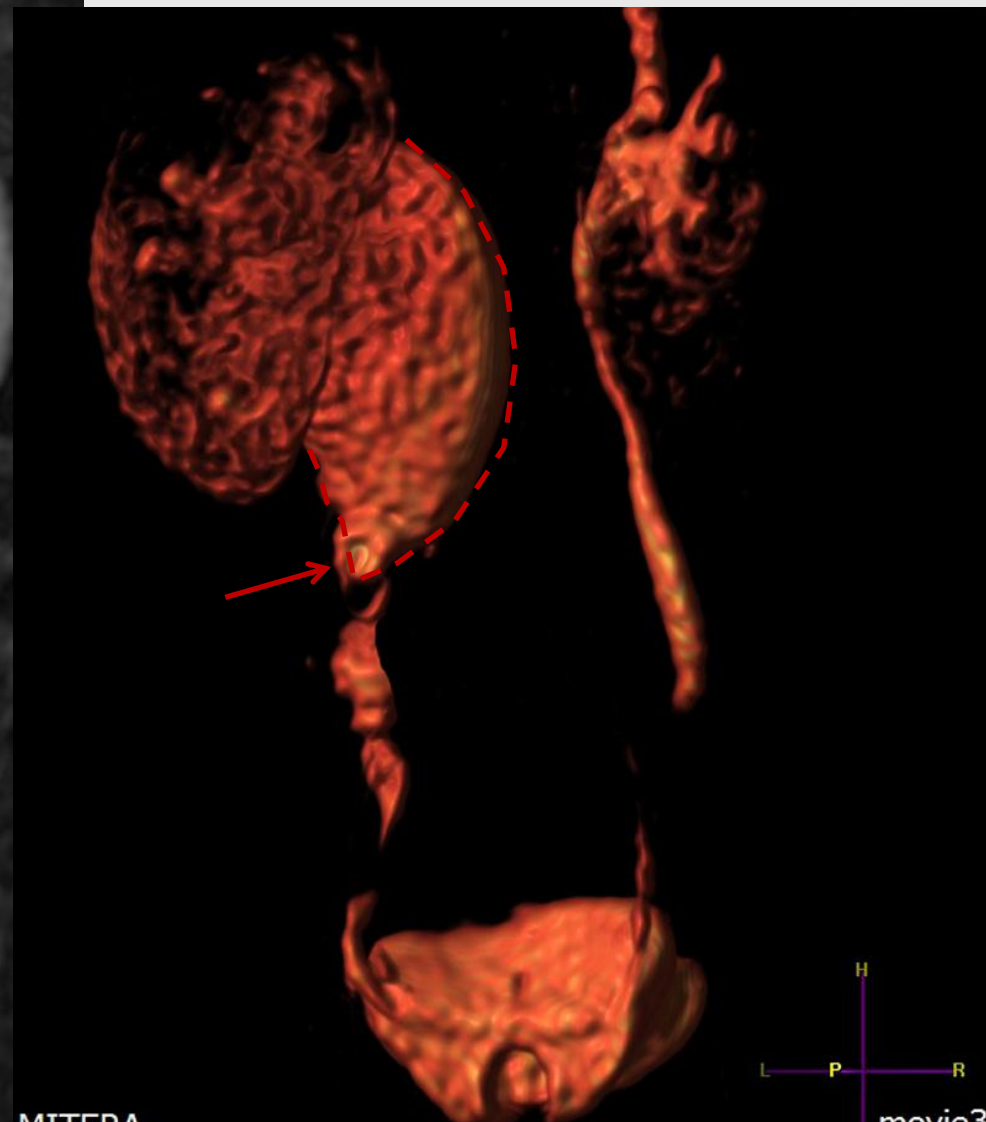


Sc 10, 1 / 5
T1TFE/M
Dt: 4.18m

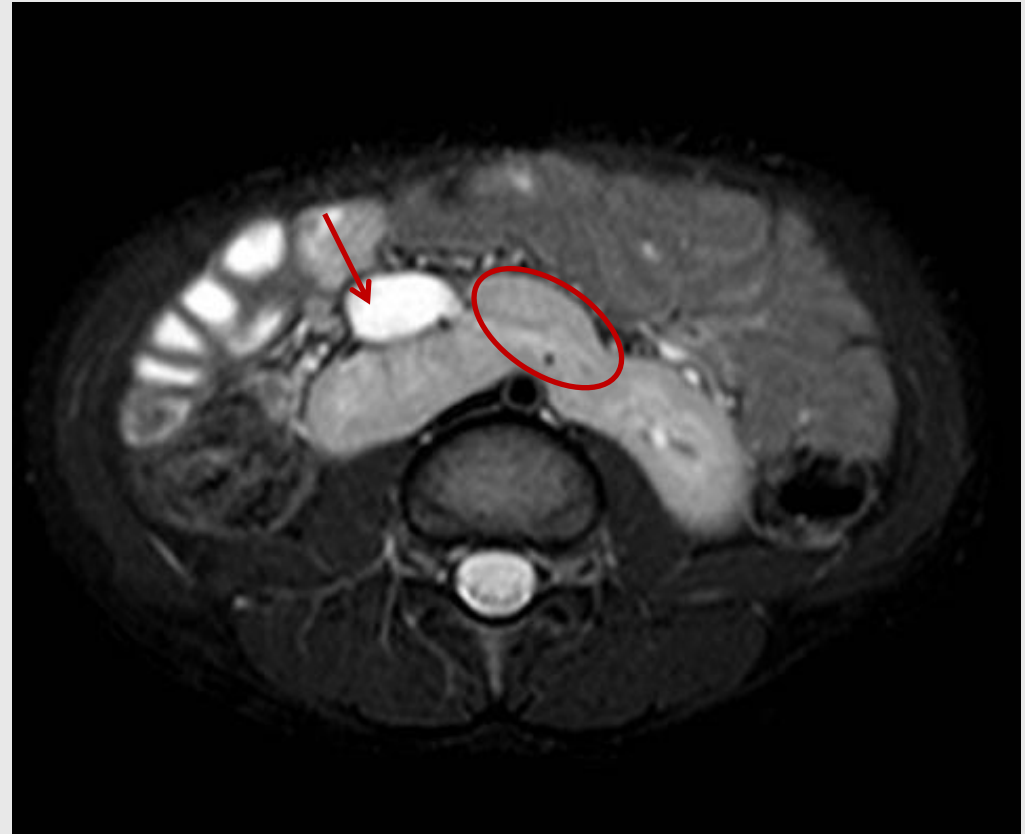
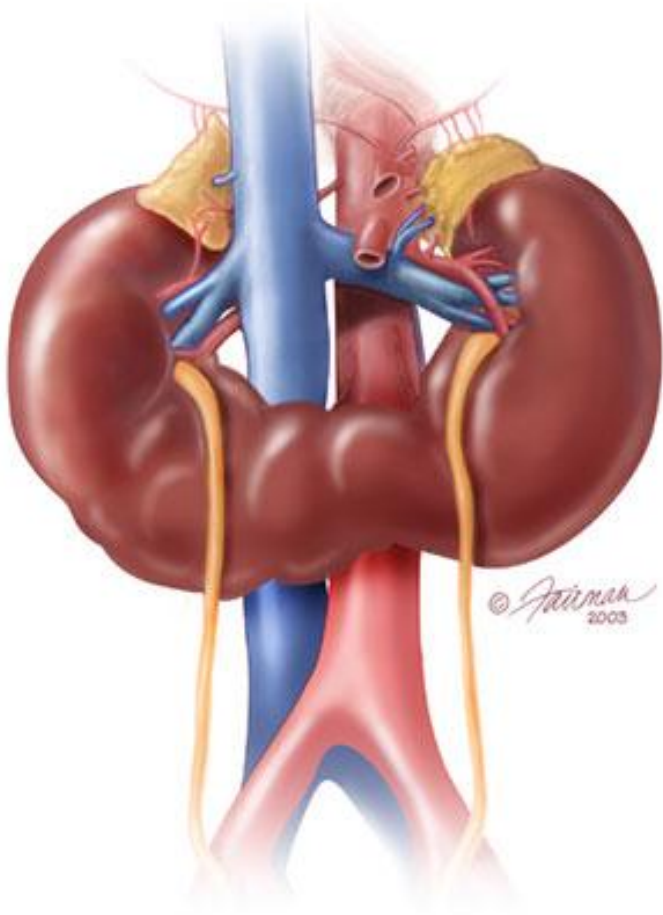


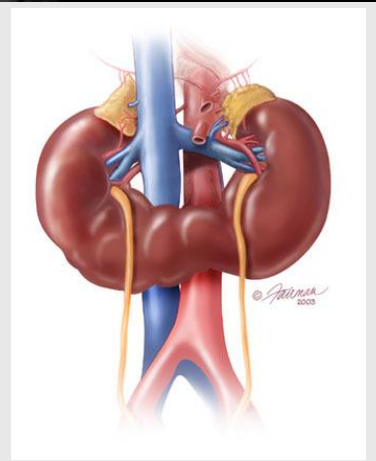
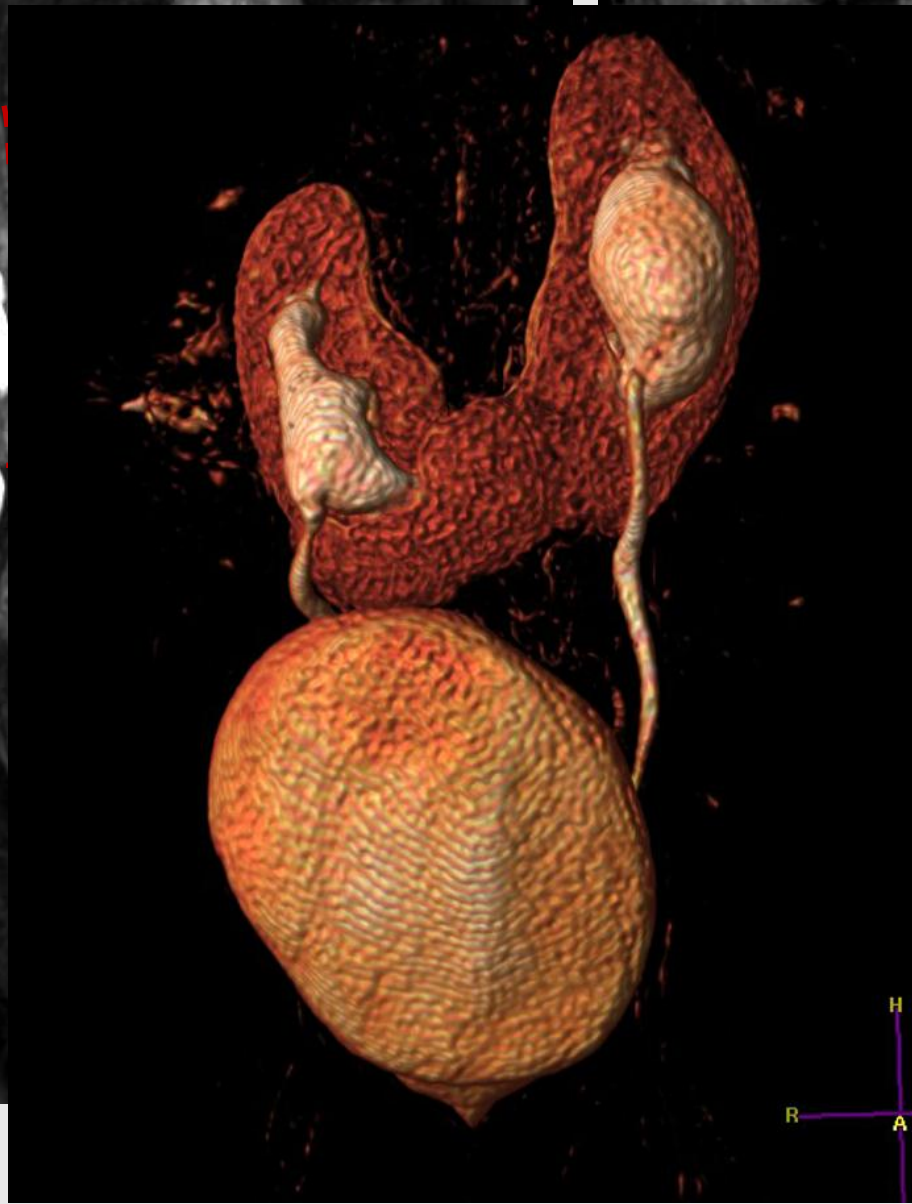
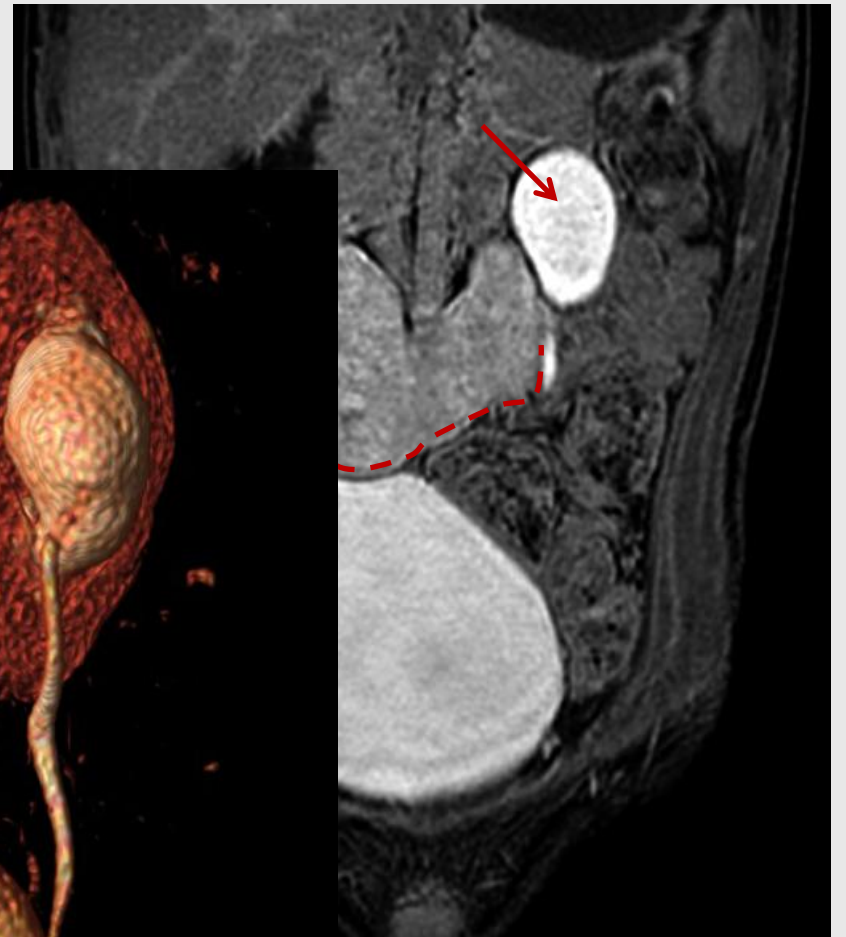
Αγόρι 8 ετών με κολικό ΑΡ και ΥΗ διάταση πυέλου με παρουσία λίθων





Αγόρι 3 ετών, 1^ο επεισόδιο εμπύρετης ουρολοίμωξης, ΥΗ πεταλοειδής νεφρός





H
R A



Enter volume:
0.141 (11.54)

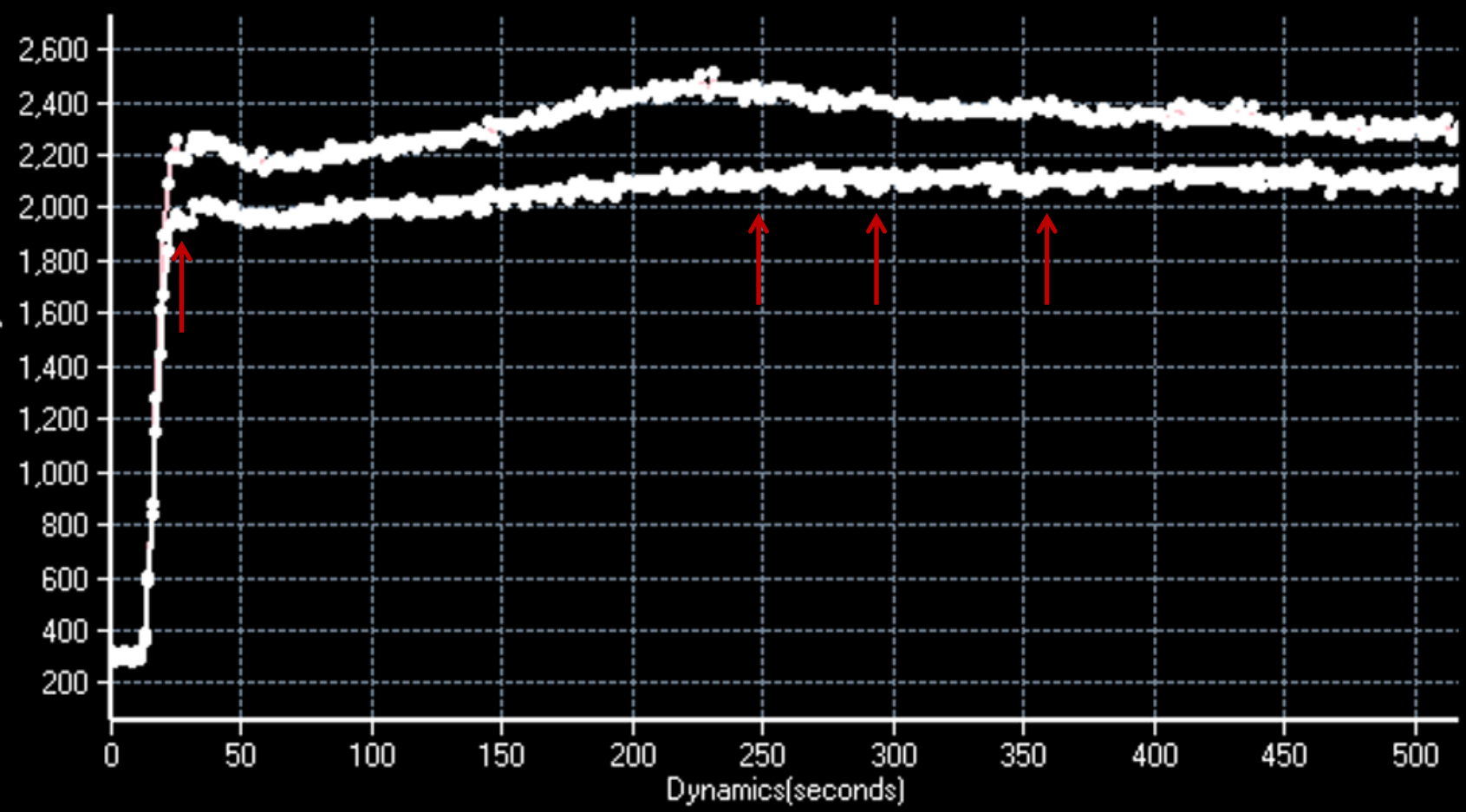
cm 2.49
OK 1.338

Basic T1 Perfusion - DYN 3D NO TRIG SENSE

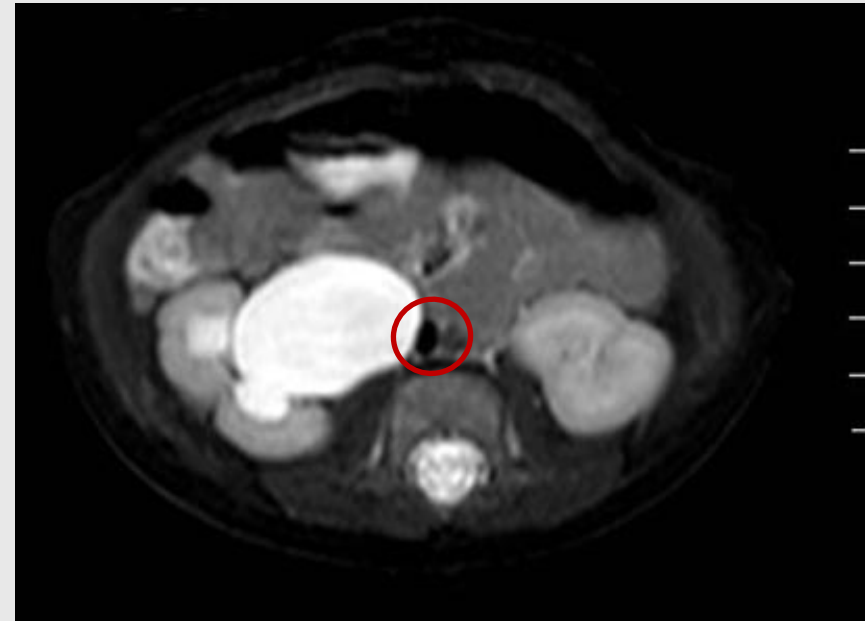
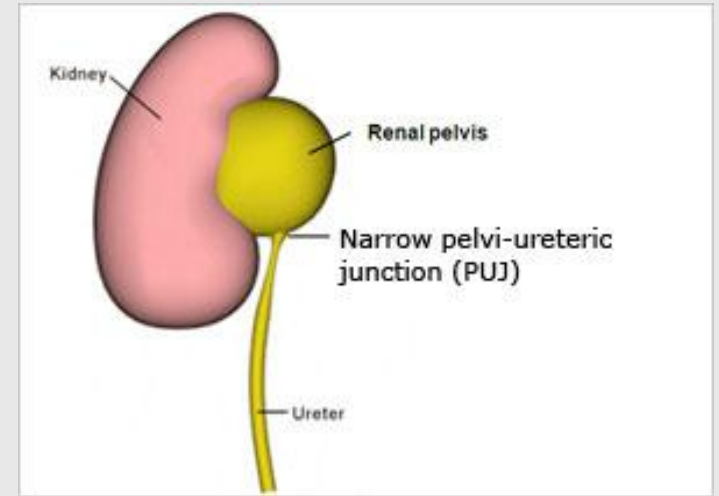
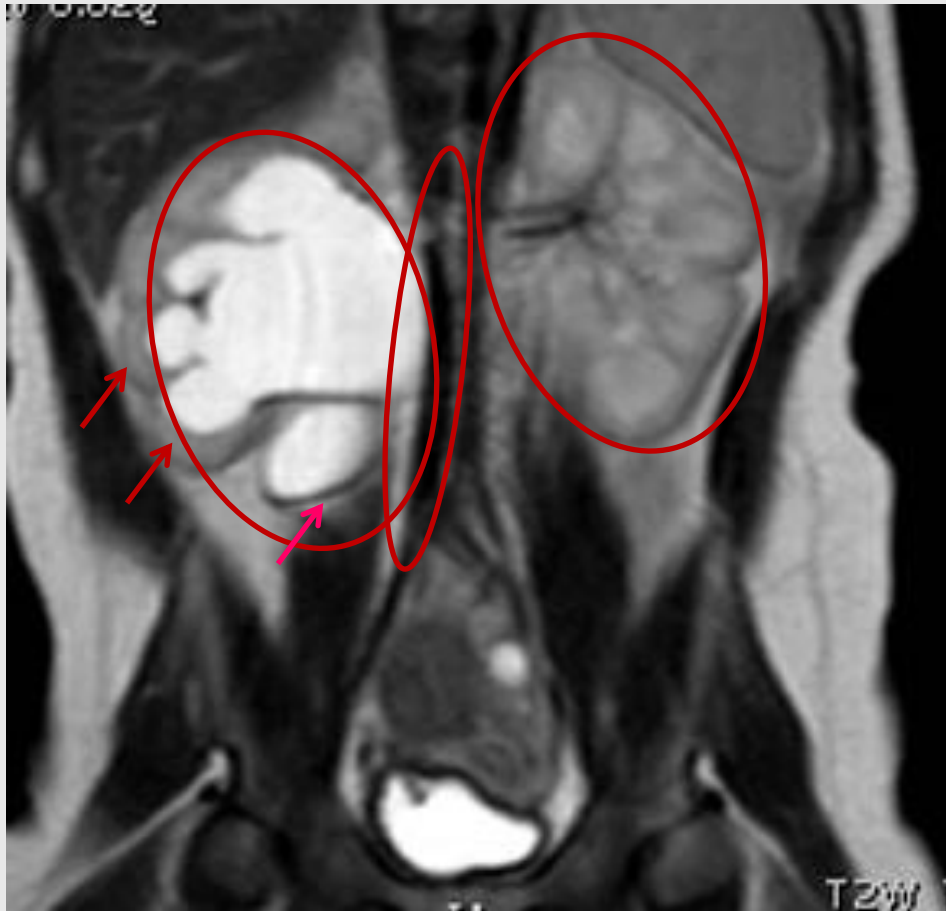
18-May-2012

rt moiety
lt moiety

VMRC
DYN 3
THRI
THRI

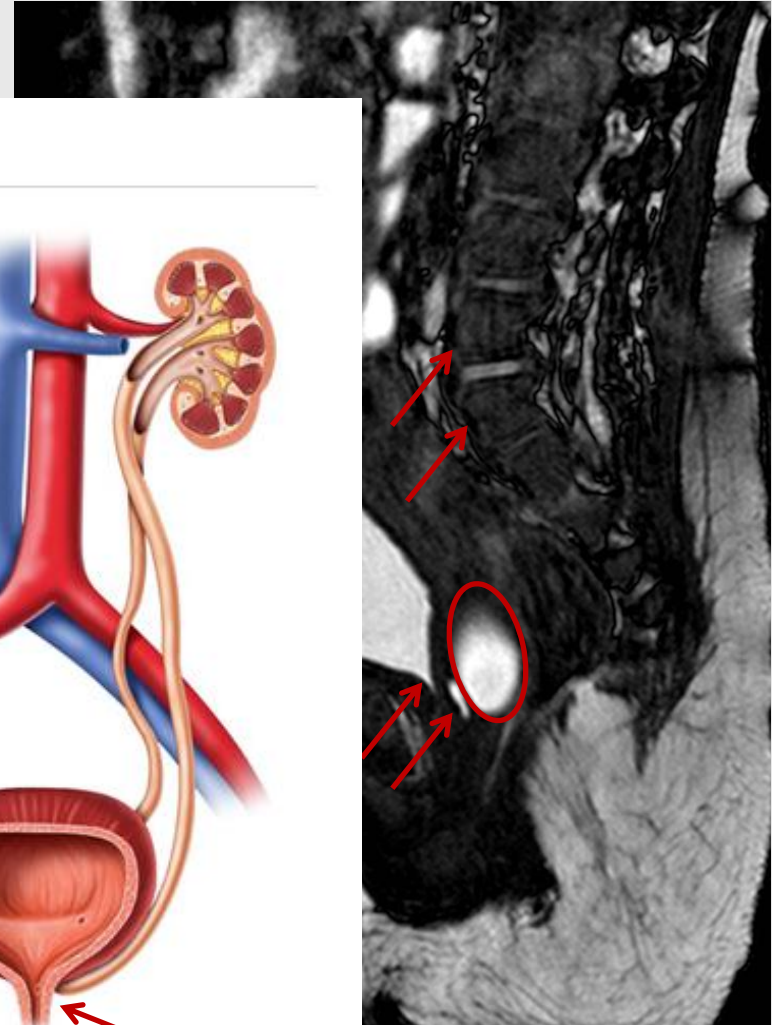
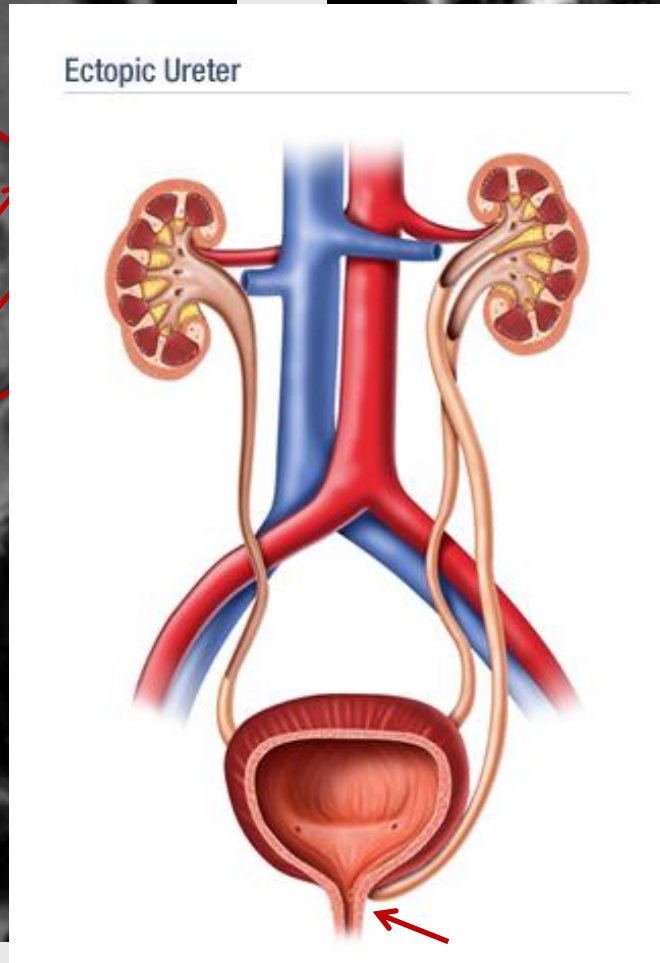
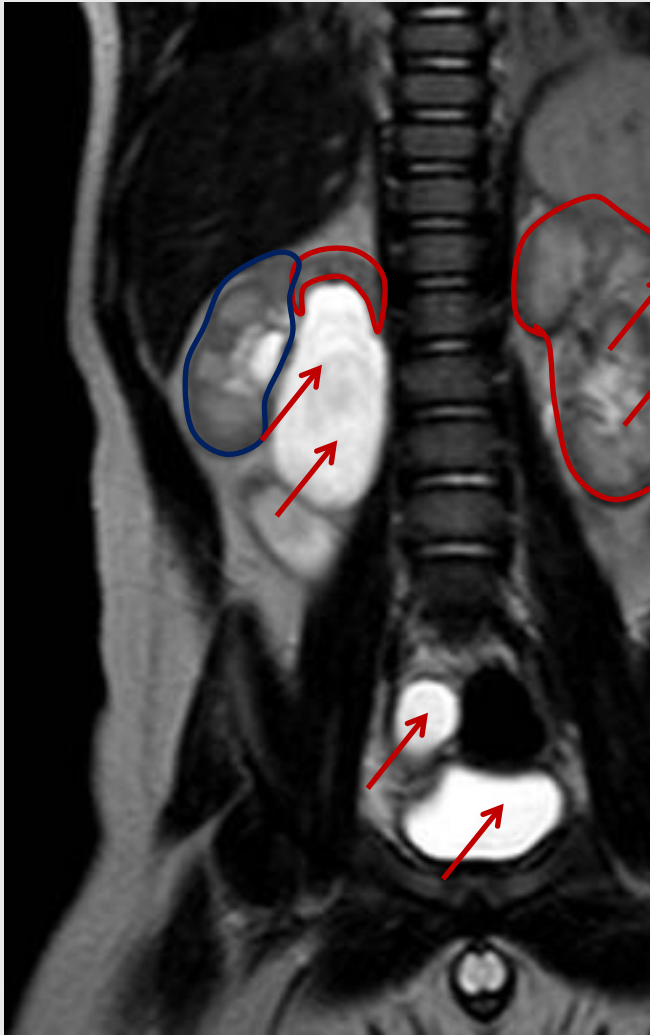


Κορίτσι 12 εβδ.: Προγεννητικά ΔΕ υδρονέφρωση, ΥΗ πιθανός οπισθοκοιλικός ΔΕ ουρητήρας





Αγόρι 6 μηνών με προγεννητική διάγνωση υδρονέφρωσης, ΥΗ διπλό σύστημα ΔΕ με πιθανό έκτοπο άνω ουρητήρα



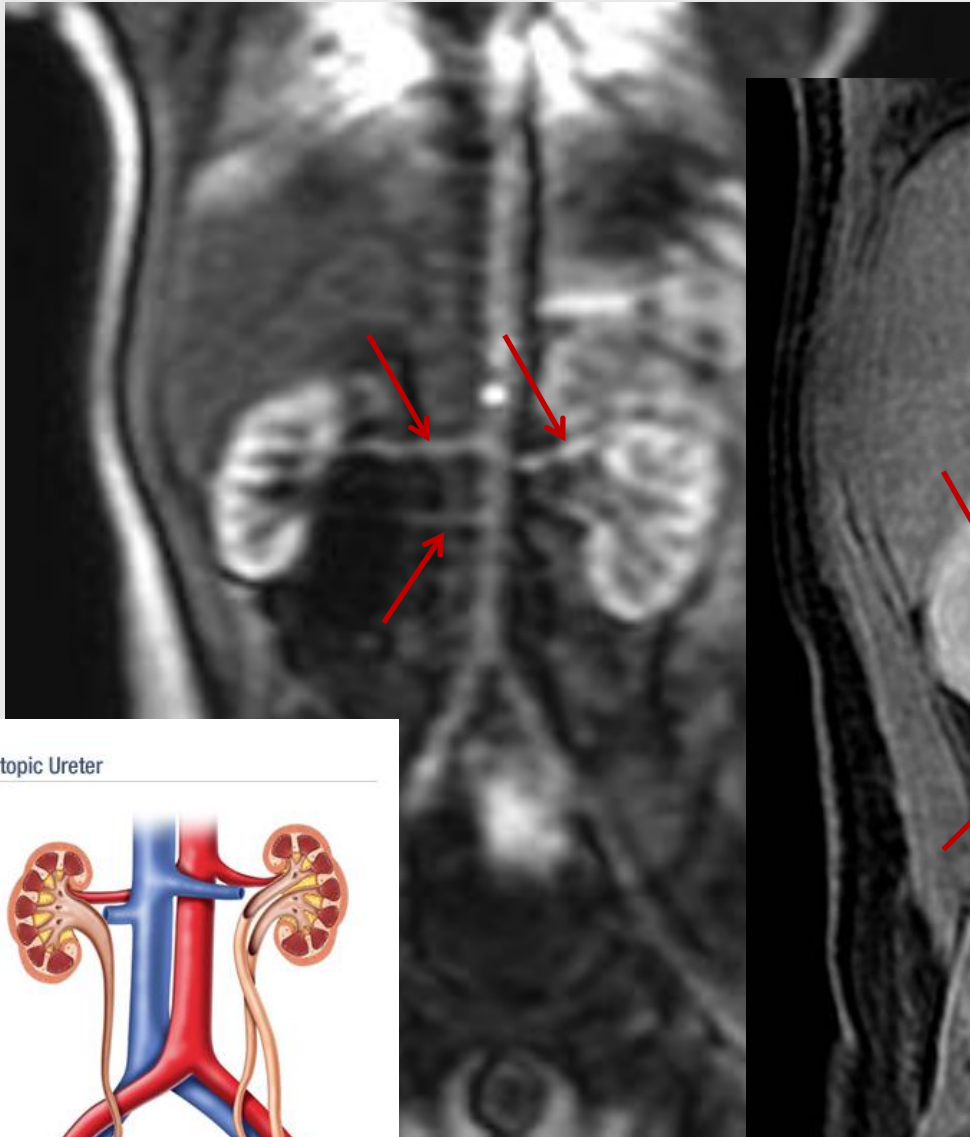
2014年12月

NAME NUMBER

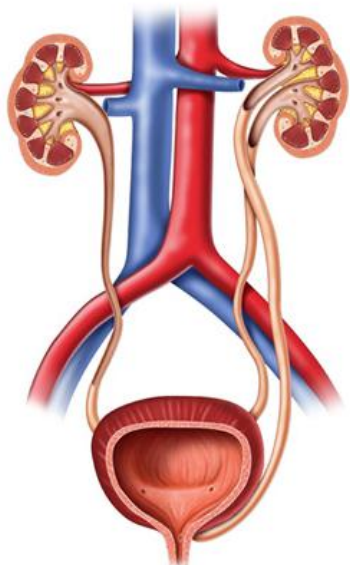
1992

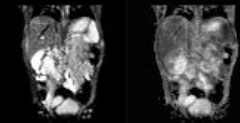
© 2005 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 258: 103–110

100 100

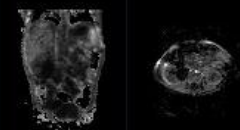


Ectopic Ureter





DW Kid... dDW Ki...



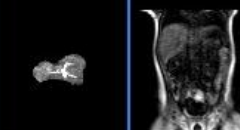
eDW Kid... B_TRAN...



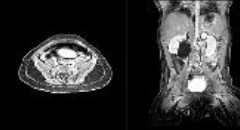
MIP B_T... VB_TRA...



VB_TRA... VB_TRA...

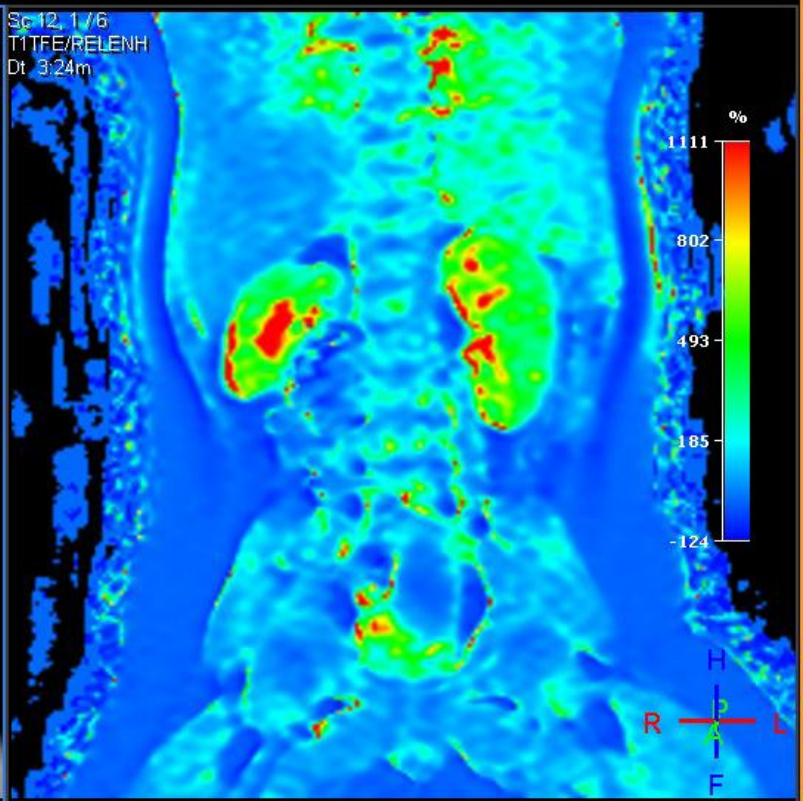
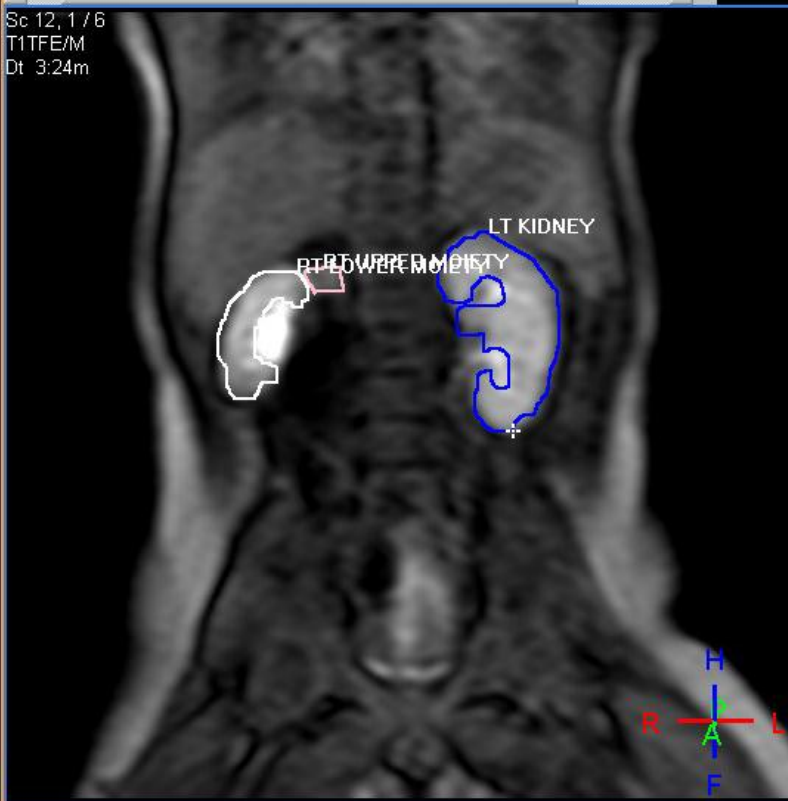
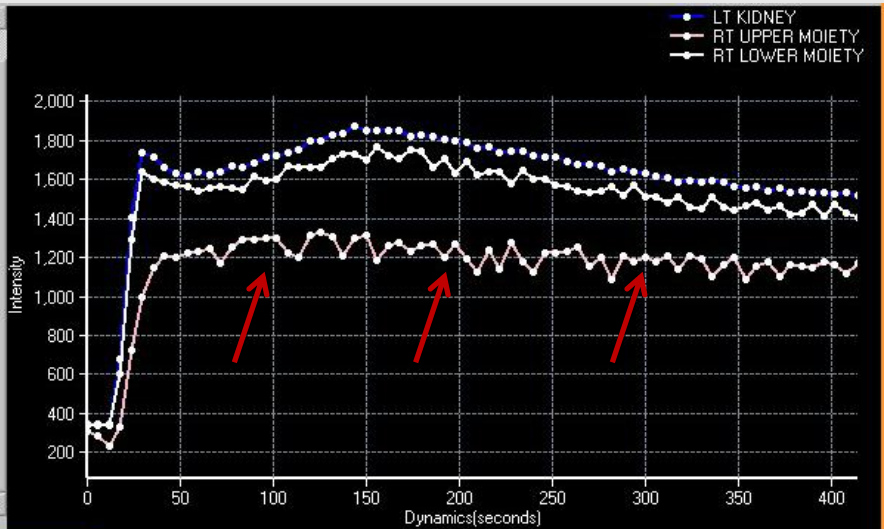


VB_TRA... DYN 3D...

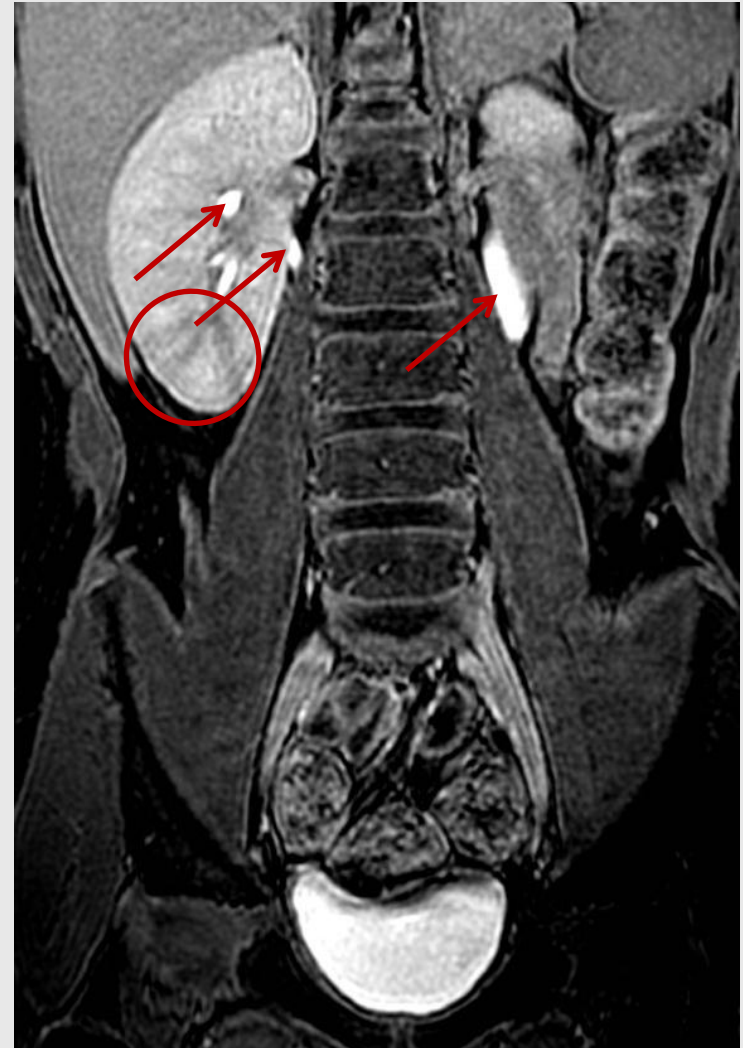


THRIVE_... THRIVE_...

	RT U...	RTLO...	LT KI...
Relative Enhancement (%):	288.31	398.40	416.11
Maximum Enhancement (%):	1055.80	1428.15	1528.26
Maximum Relative Enhancement (%):	384.90	421.01	442.61
T0 (s):	12.00	12.00	12.00
Time To Peak (s):	126.00	156.00	144.00
Wash in Rate (l/s):	65.50	115.02	120.25
Wash out Rate (l/s):	21.40	13.30	5.40
Brevity of Enhancement (s):	132.00	162.00	150.00
Area under the curve:	362812	486596	527275



Αγόρι 6 ετών με άλγος ΔΛΒ και ελεύθερο ατομικό
αναμνηστικό, ΥΗ ρικνός ΑΡ νεφρός, εστιακή
νεφρίτιδα ΔΕ



09-Jul-2012

Su

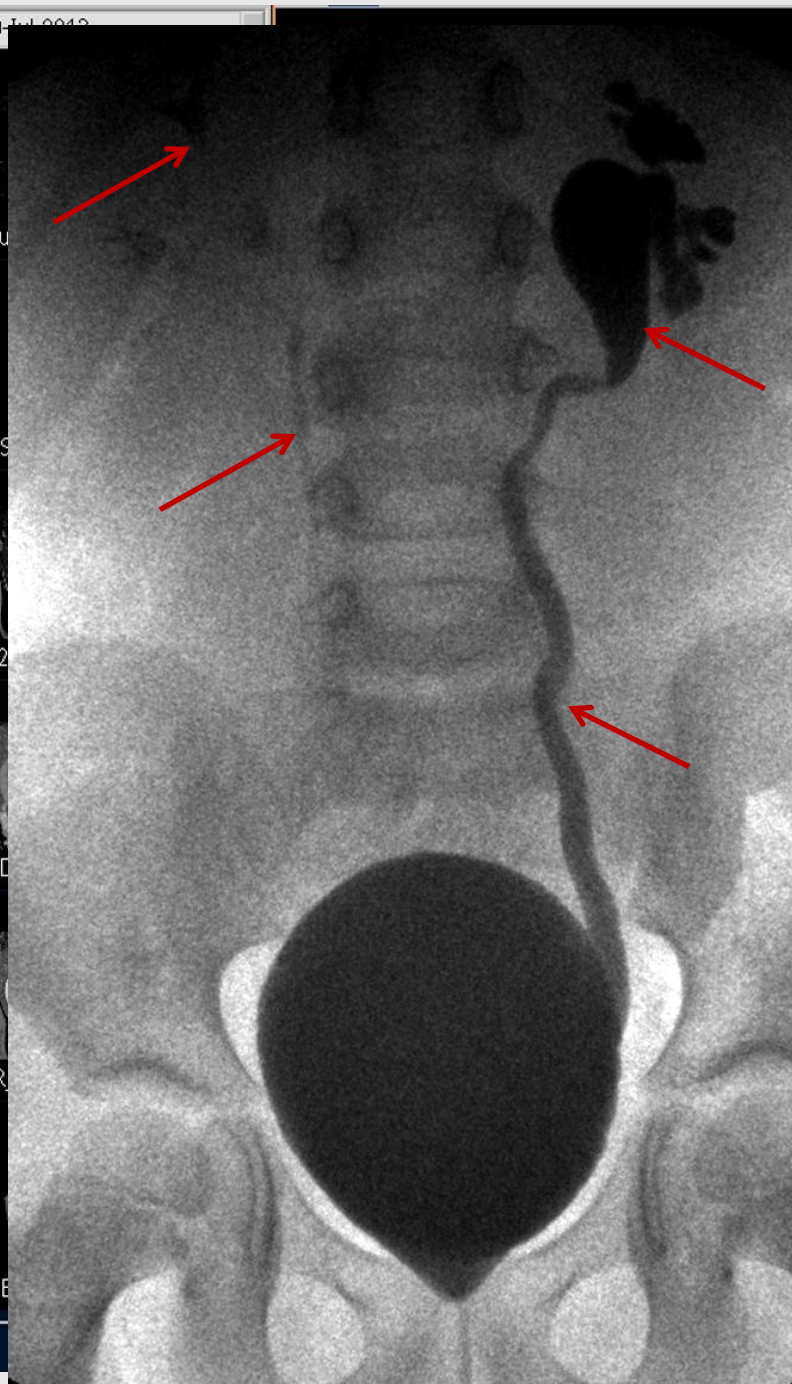
SS

T2

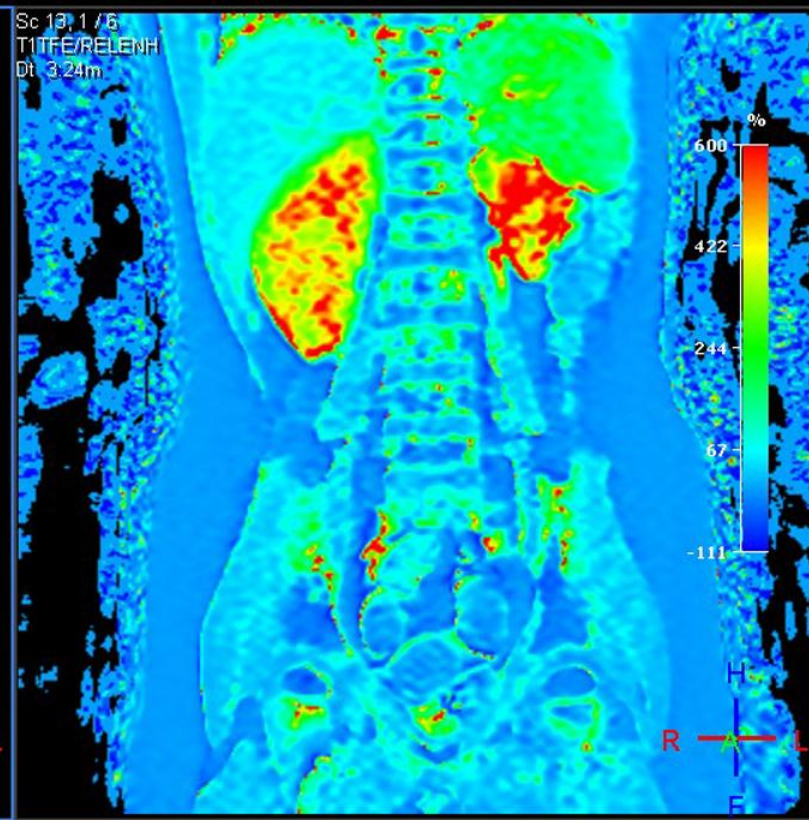
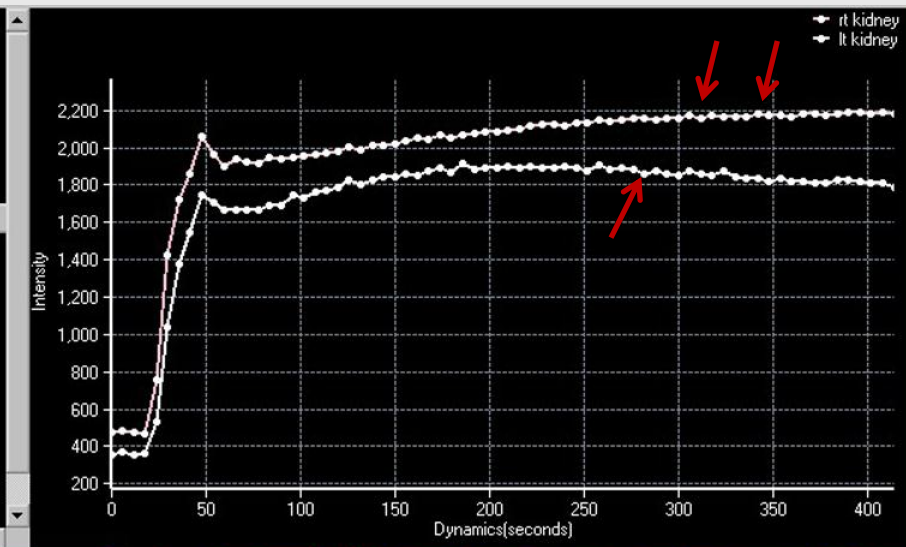
dD

IR

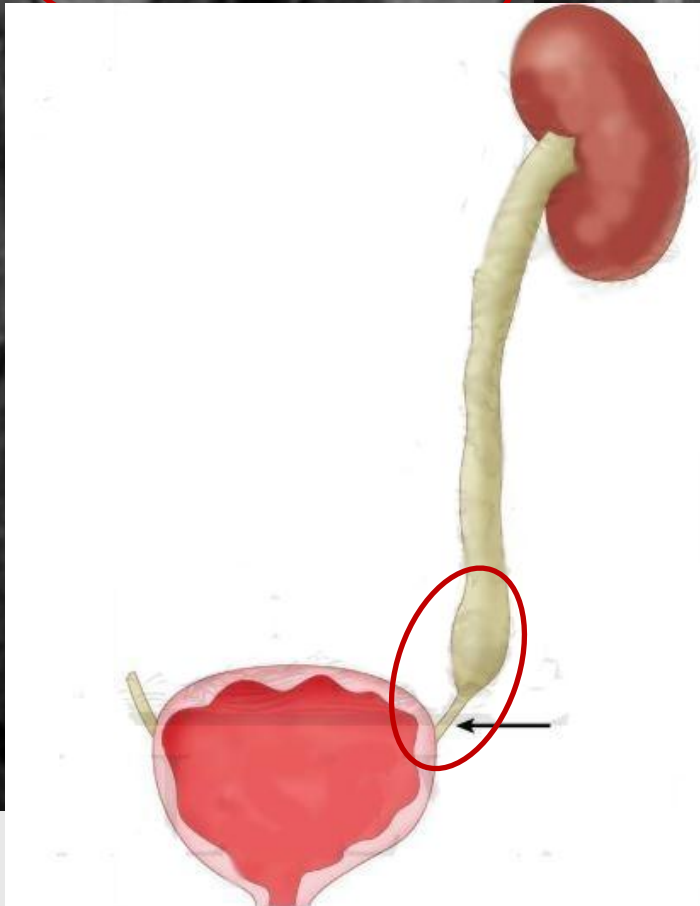
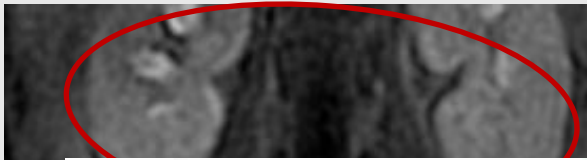
VE



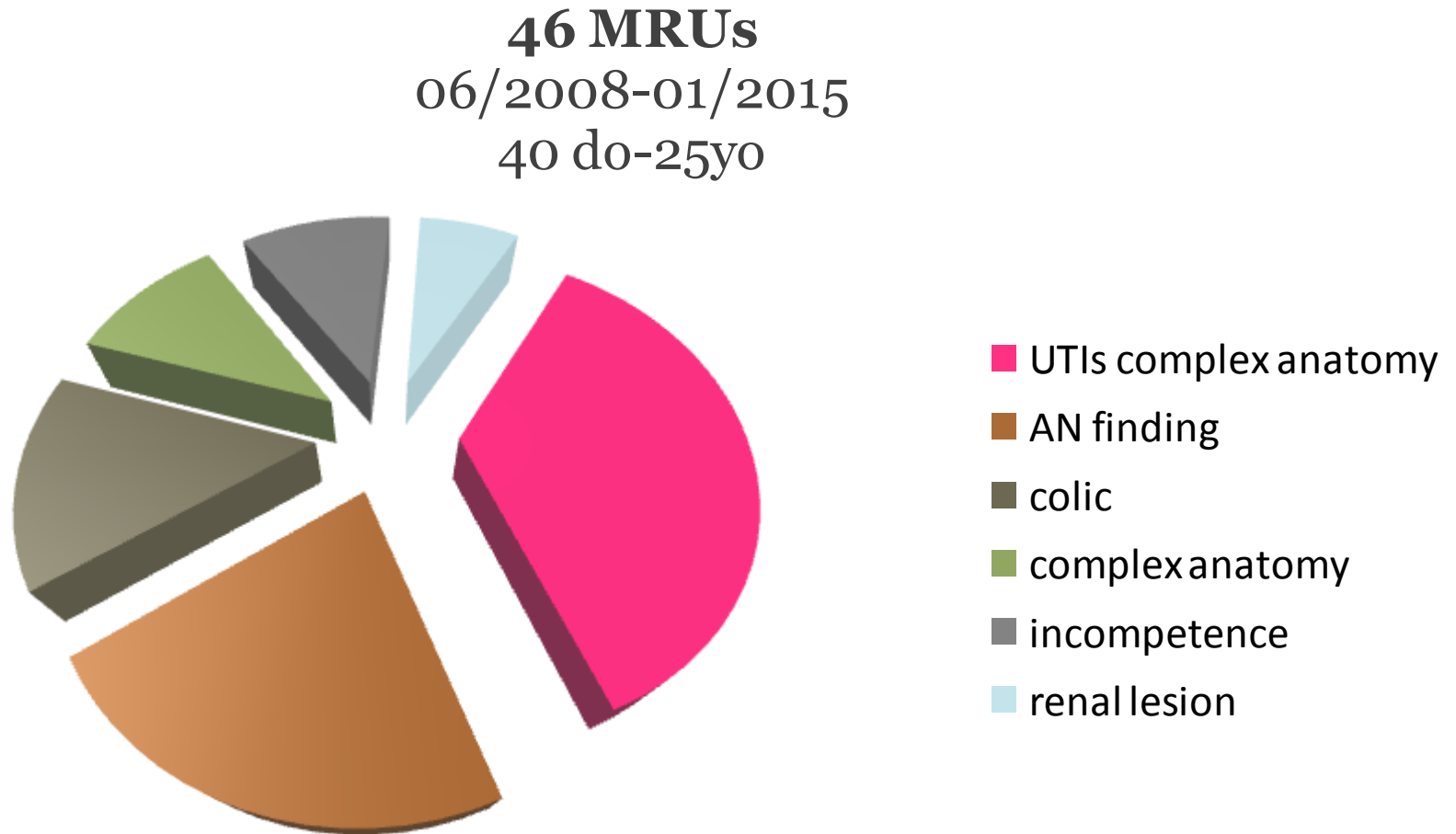
rt kidn...	
428.57	
1549.33	
426.19	
18.00	
186.01	
83.60	
5.26	
300.02	
558627	



Κορίτσι 16 ετών με κωλικό ΑΡ, ΥΗ διάταση ΑΡ ουρητήρα και λίθο ΑΡ ΚΟΣ



Μαγνητικές ουρογραφίες: Τμήμα Παιδοακτινολογίας «ΜΗΤΕΡΑ»



Συμπέρασμα

- ◎ Η MRU αποτελεί νέα και υποσχόμενη μέθοδο απεικόνισης του παιδιατρικού ουροποιητικού συστήματος
- ◎ Παρέχει μορφολογικές και λειτουργικές πληροφορίες ταυτόχρονα, χωρίς βιολογική επιβάρυνση
- ◎ Τροποποιεί τη θεραπευτική αντιμετώπιση και διευκολύνει τη χειρουργική χαρτογράφηση
- ◎ Προϋποθέτει ομαδική προσέγγιση για το βέλτιστο απεικονιστικό αποτέλεσμα και την αξιοποίηση της πληροφορίας που παρέχει

Ευχαριστίες

- ◉ Προσωπικό Τμήματος Μαγνητικού Τομογράφου «ΜΗΤΕΡΑ»
 - Τεχνολόγους, νοσηλεύτες
 - Παιδοανασθησιολόγους
- ◉ Γιάννη Σπανδώνη, Senior Marketing Manager, MR Clinical Scientist, Philips Healthcare
- ◉ Σωτήρη Μπόγρη, Παιδοουρολόγο «ΜΗΤΕΡΑ»

