

CZU: 616-006-073.8

<https://doi.org/10.52692/1857-0011.2022.3-74.43>

ROLUL IMAGISTICII PRIN REZONANȚĂ MAGNETICĂ (IMR) ÎN DIAGNOSTICUL PATOLOGILOR TUMORALE ȘI SOMATICE

Simion MARGA – doctor în științe medicale, conferențiar universitar,

Universitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Catedra de radiologie și imagistică,
Centrul Medical „MagnaMed”

Tel: 069206250, e-mail: magnasemion@gmail.com

Rezumat.

Introducere. Imagistica prin rezonanță magnetică (IRM) este o investigație noninvazivă, ce permite investigația anatomică, dar și a proceselor fiziologice ale corpului uman, pentru diagnosticarea tumorilor, a maladiilor somatice etc. IRM poate fi diversificată în neuroimagistică, cardio-vasculară, musculo-scheletală, funcțională, angiografie și alte specializări și tehnici.

Scopul lucrării. Analiza posibilităților și eficienței aplicării IRM în diagnosticul tumorilor și patologiilor somatice într-un an de activitate (2021-2022) la o instalație Ingenia Ambition-1,5T și posibilitățile funcționale anuale.

Materiale și metode. Au fost efectuate investigații IRM la Instalația Rezonanță Magnetică Ingenia Ambition-1,5T Philips la 8789 bolnavi cu vârsta cuprinsă între 1 lună și 84 ani, cu tumori și maladii somatice, aplicând tehnicile și protocoalele corespunzătoare nivelului investigațional. Au fost aplicate protocoalele în diferite planuri (axial, coronarian, sagital, oblice), și tehnici precum ar fi: T2w, T1w, PD, FLAIR, SWI, DWI, DWI_ZOOM, DTY, DWI_BS, STIR, SPIR, T1_mDICSON, T2_mDIXON, 3D-DIR, T1w+Cdyn, T2*perfuzie, ASL perfuzie, 3D pCASL perfuzie, Spectro, BTFE, dualFFE, MRSP, mDIXON_quantification.

Cuvinte cheie: Rezonanță magnetică, diagnostic, tumori, patologii somatice, eficacitate.

Summary: The role of magnetic resonance imaging (IMR) in the diagnosis of tumor and somatic pathologies.

Introduction. Magnetic resonance imaging (MRI) is a non-invasive investigation, which allows the anatomical investigation, but also the physiological processes of the human body, for the diagnosis of tumors, somatic diseases, etc. MRI can be diversified into neuroimaging, cardiovascular, musculoskeletal, functional, angiography, and other specializations and techniques.

The purpose of the work. Analysis of the possibilities and effectiveness of the application of MRI in the diagnosis of tumors and somatic pathologies in one year of activity (2021-2022) at an Ingenia Ambition-1.5T installation and the annual functional possibilities.

Materials and methods. MRI investigations were performed at the Ingenia Ambition-1.5T Philips Magnetic Resonance Facility on 8,789 patients aged between 1 month and 84 years, with tumors and somatic diseases, applying the techniques and protocols corresponding to the investigative level. The protocols were applied in different planes (axial, coronary, sagittal, oblique), and techniques such as T2w, T1w, PD, FLAIR, SWI, DWI, DWI_ZOOM, DTY, DWI_BS, STIR, SPIR, T1_mDICSON, T2_mDIXON, 3D -DIR, T1w+Cdyn, T2*perfusion, ASL perfusion, 3D pCASL perfusion, Spectro, BTFE, dual FFT, MRSP, mDIXON_quantification.

Keywords: Magnetic resonance, diagnosis, tumors, somatic pathologies, efficacy.

Аннотация: Роль магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике опухолевой и соматической патологии

Введение. Магнитно-резонансная томография (МРТ) — это неинвазивное исследование, которое позволяет исследовать анатомию, а также физиологические процессы в организме человека для диагностики опухолей, соматических заболеваний и т. д. МРТ можно разделить на нейровизуализацию, сердечно-сосудистую, костно-мышечную, функциональную, ангиографию и другие специализации и методы.

Цель работы. Анализ возможностей и эффективности применения МРТ в диагностике опухолей и соматических патологий за один год работы (2021-2022) на установке Ingenia Ambition-1,5T и годовые функциональные возможности.

Материалы и методы. В магнитно-резонансной лаборатории Ingenia Ambition-1.5T Philips проведены МРТ-исследования 8789 пациентов в возрасте от 1 месяца до 84 лет с опухолями и соматическими заболеваниями с использованием методов и протоколов, соответствующих исследовательскому уровню. Протоколы применялись в разных плоскостях (аксиальной, коронарной, сагитальной, косой) и в таких техниках, как: T2w, T1w, PD, FLAIR, SWI, DWI, DWI_ZOOM, DTY, DWI_BS, STIR, SPIR, T1_mDICSON, T2_mDIXON, 3D- DIR, T1w+Cdyn, T2* перфузия, перфузия ASL, перфузия 3D pCASL, Spectro, BTFE, dualFFE, MRSP, mDIXON_квантификация.

Ключевые слова: магнитно-резонансная диагностика, опухоли, соматические патологии, эффективность.

Introducere.

Metoda IRM este deosebită de alte metode tomografice, fiind absolut inofensivă, fără consum de iradiere, unică prin următoarele modalități:

- Metodă unică, prin intermediul căreia are loc consumarea energiei electromagnetice, fapt ce necesită crearea condițiilor speciale de omogenitate a câmpului magnetic planic, situație care impune crearea a unui câmp magnetic de omogenitate înaltă și gradienti puternici ai acestuia [1-5];
- Utilizarea excitărilor prin folosirea radiofrecvențelor cu intervale largi frecvențiale (1-100 MHz);
- Posibilitatea vizualizării practice a tuturor compartimentelor anatomice ale corpului uman cu conținut lichidian;
- Utilizarea MR-spectroscopiei în aprecierea metabolismului tisular [6-8].

Producerea instalațiilor de rezonanță magnetică la începuturi era orientată după principiul ”cu cât mai înalt câmpul magnetic, cu atât mai bine”, orientându-se spre instalațiile cu câmp magnetic înalt (3,0 – 7,0 T), la momentul actual însă orientarea este direcționată către optimizarea parametrilor instalațiilor, elaborarea modalităților de reducere a costurilor investigațiilor de rutină, majorării calității imaginilor și optimizarea torentului de pacienți.

Principalele realizări în domeniul IRM în ultimii ani sunt marcate de majorarea esențială a vitezei de obținere a imaginilor și a rezoluției spațiale prin diferite metode cum ar fi amplificarea gradientilor, elaborarea noilor tipuri de bobine, modalitățile de scanare paralelă. De asemenea este remarcabilă lărgirea posibilităților și modalităților de scanare cu administrarea agentului de contrast și post-procesarea acestora [9-10].

Materiale și metode.

Au fost efectuate investigații IRM la Instalația Rezonanță Magnetică Ingenia Ambition-1,5T Philips la 8789 bolnavi cu vârsta cuprinsă între 1 lună și 84 ani cu tumori și maladii somatice aplicând tehnicile și

procoloalele corespondente nivelului investigațional. Au fost aplicate procoloalele în diferite planuri (axial, coronarian, sagital, oblice), și tehnici precum ar fi: T2w, T1w, PD, FLAIR, SWI, DWI, DWI_ZOOM, DTY, DWI_BS, STIR, SPIR, T1_mDIXON, T2_mDIXON, 3D-DIR, T1w+Cdyn, T2* perfuzie, ASL perfuzie, CASL perfuzie, Spectro, BTfE, dualFFE, MRSP, mDIXON_quantification.

Rezultate și discuții.

Cercetarea și analiza au demonstrat că pe parcursul anului 2021-2022 la Instalația IRM Ingenia Ambition-1,5T, au fost efectuate 8789 investigații de diferit profil (Tabelul 1.). Majoritatea IRM au fost efectuate pe profilurile cerebral – 28,6% și vertebral – 57,9%. Cele mai puține investigații au fost realizate pe profilurile cord și gât, 0,03% și 0,05% corespunzător.

Tabelul 1.

Structura investigațiilor IRM

IRM	c. a.	%
IRM abdominal	312	3,6
IRM cerebral	2527	28,6
IRM articulatii	233	2,6
IRM vertebral	5084	57,9
IRM cord	3	0,03
IRM fetal	5	0,05
IMR GL Mamară	14	0,2
IRM DwibsPh	11	0,1
MRSP	45	0,6
IRM tesuturimoicervicale	30	0,3
IRM bazin mic	373	4,2
Total body	152	1,8
Total pacienti 2021	8789	100

Tabelul 2. elucidează polimorfismul diagnosticului stabilit în urma investigațiilor efectuate.

Figurile 1-13 evidențiază iconografic profilurile de investigații și patologii depistate. Clinicienii oncologi solicită lărgirea investigațiilor IRM pentru patologia oncologică a glandei mamare mai ales în tumorile T₁ mic, (Tis).

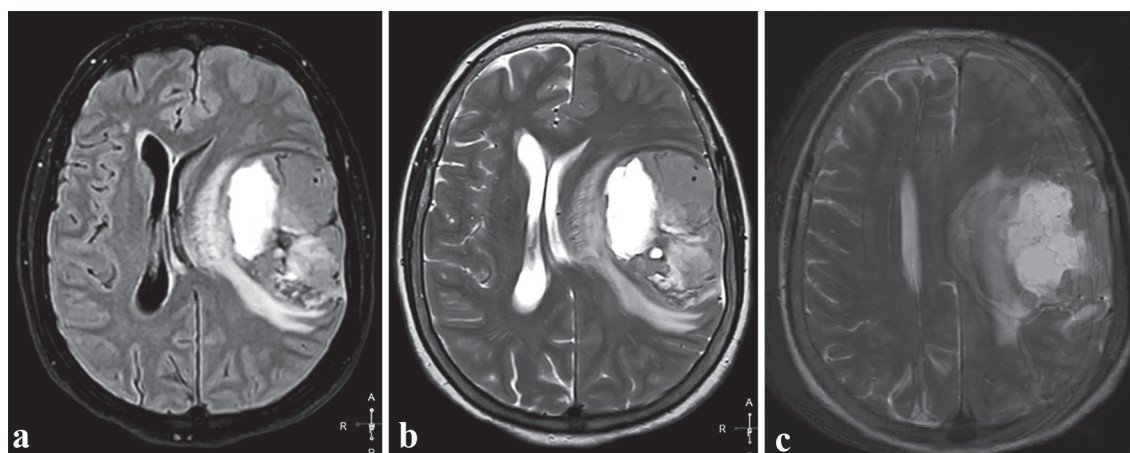


Figura 1. IRM cerebral. Imagini în plan axial, a – FLAIR, b – T2w, c – T1w cu agent de contrast în fuziune cu T2w. Tumoră intra-cerebrală, regiunea temporo-parietală pe stânga.

(continue)

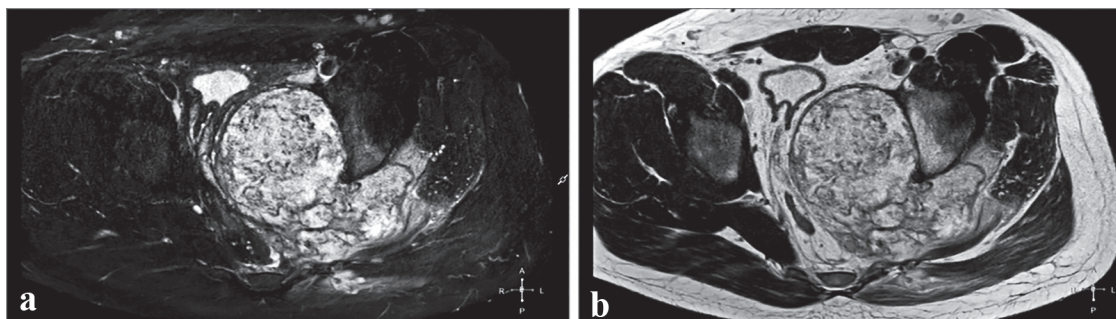


Figura 2. IRM pelvian în plan axial, a – T2w mDIXON cu supresiune de grăsimi, b – T2w mDIXON. Tumoră intra-extrapelviană.

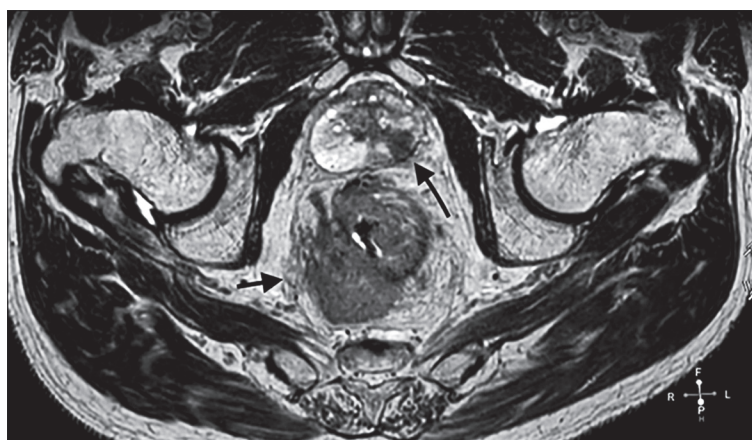


Figura 3. IRM pelvian în plan axial, T2w. Cancer de rect (săgeată scurtă) și cancer de prostată (săgeată lungă).

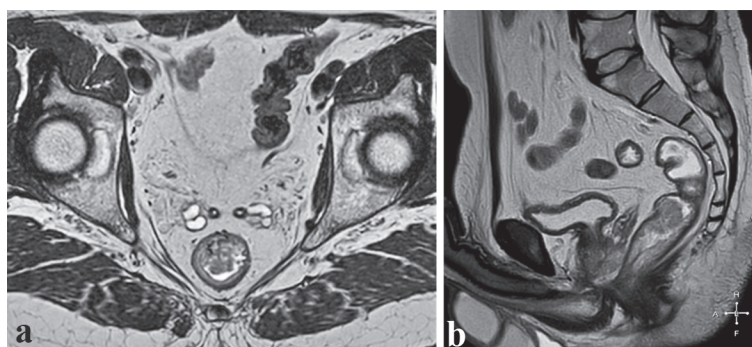


Figura 4. IRM pelvian în secvența T2w (planuri axial (a) și sagital (b). Formațiune polipoidă la nivelul mucoasei rectale, fixată pe picior lat, pe peretele anterior).



Figura 5. IRM pelvian în plan sagital, secvența T2w. Cancer ednometrial cu extindere în canalul cervical.

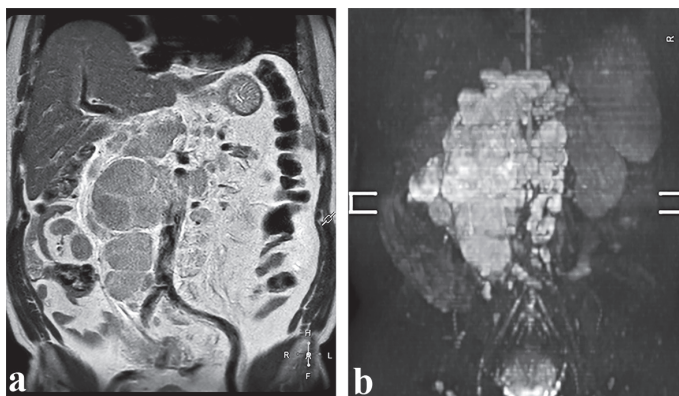


Figura 6. IRM abdominal în plan coronarian, T2w (a) și DWI_BS. Afectarea masivă a nodulilor limfatici para-aortici, para-cavali și de hil hepatic – limfom.

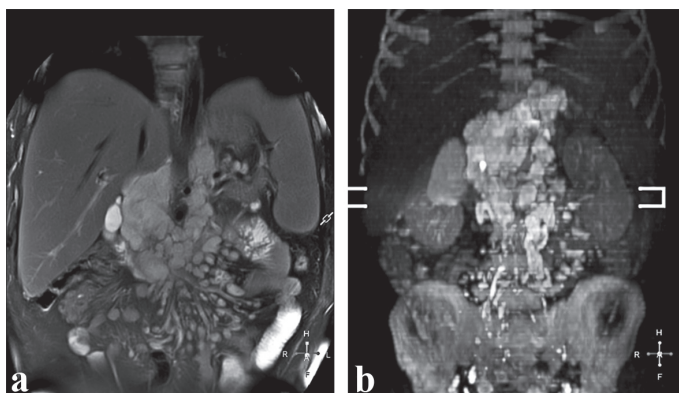


Figura 7. IRM abdominal în plan coronarian, T2w SPIR (a), DWI_BS (b). Afectarea masivă a nodulilor limfatici mezenteriali, para-aortici, para-cavali și de hil hepatic – sarcoidoză.

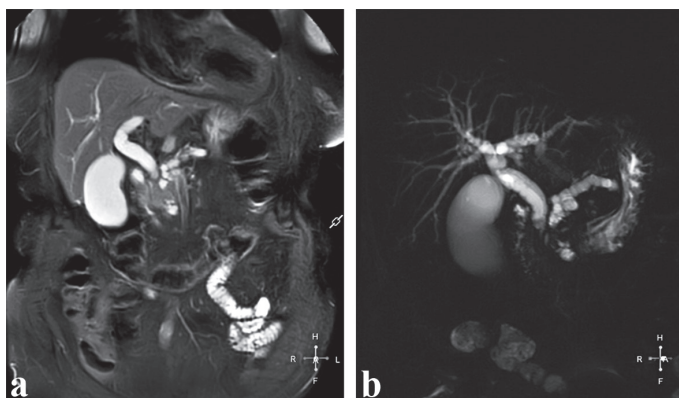


Figura 8. IRM abdominal în plan coronarian. Secvențe T2w SPIR (a) și Colangio-pancreato-grafie (MRSP). Tumoră de cefal pancreatic cu stenozarea căilor biliare și pancreatice, care apar difuz pronunțat dilatate.

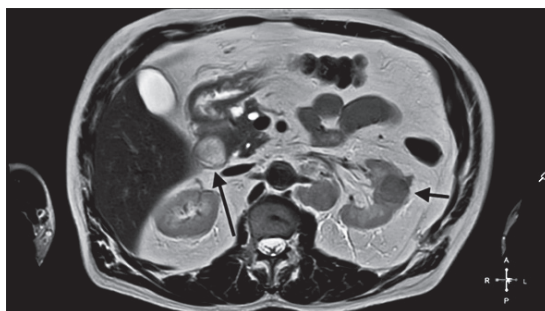


Figura 9. IRM abdominal în plan Axial, secvența T2w. Tumoră de rinichi cu afectarea metastatică a nodulilor limfatici de hil renal (săgeată scurtă). Formațiune de volum în lumenul duodenal (săgeată lungă) – hamartrom.

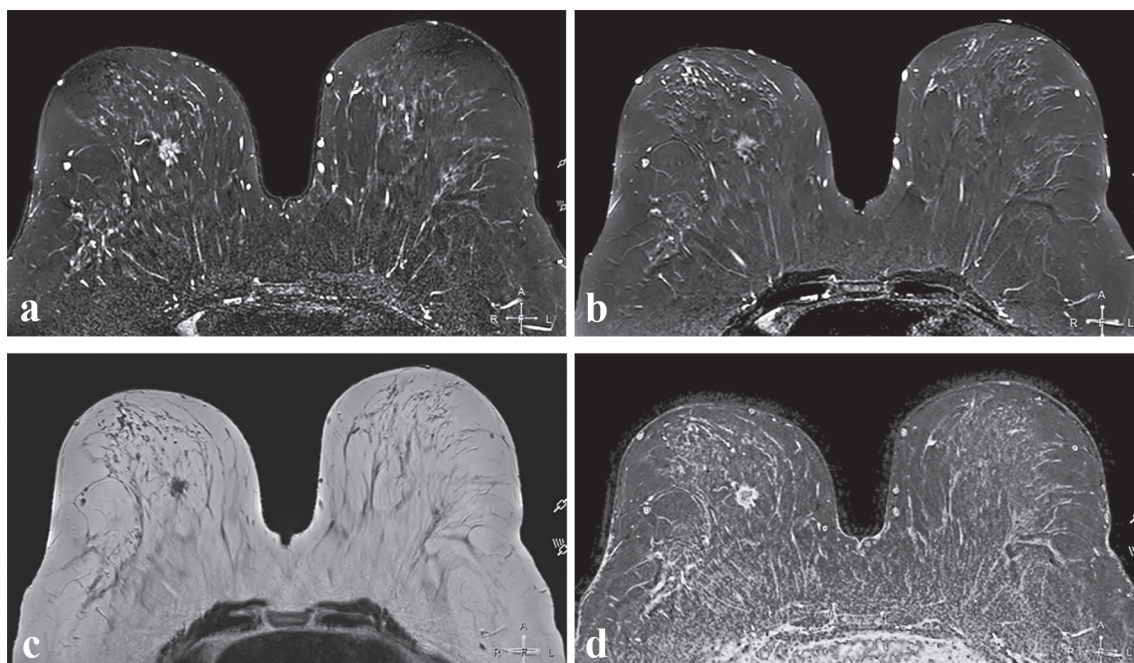


Figura 10. Examen IRM al glandei mamare. Imagini axiale în tehnicile T2 SPAIR (a), STIR (b), T2w (c), T1w eTRIVE cu agent de contrast în regim dinamic. Se atestă infiltrat tumoral nodular centimetric, cu aspect clasic de Cr mamamar pe dreapta.

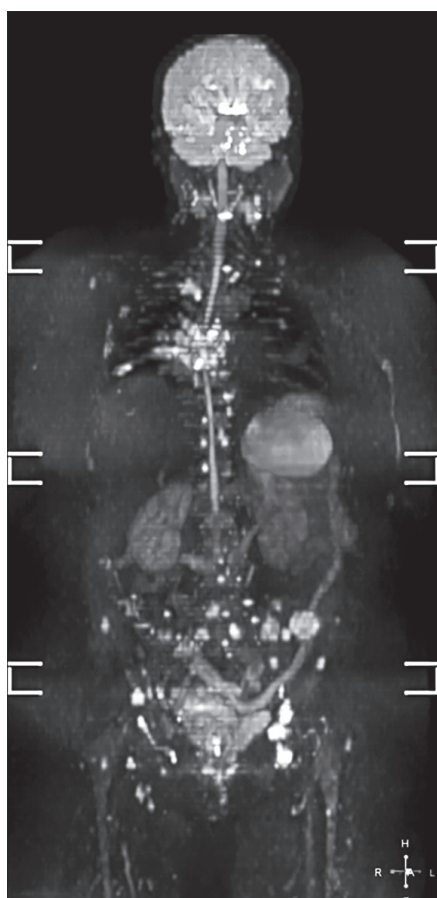


Figura 11. Investigația IRM în regim DWI_BS (pseudo PET-CT, corp integru). Se atestă afectarea metastatică a scheletului, cu prezența de focare patologice infra-supra-centimetrice la nivelul oaselor bazinului, coloanei vertebrale (masiv la nivelul dorsal mediu) și grilajului costal. În anamneză Cr mamamar.

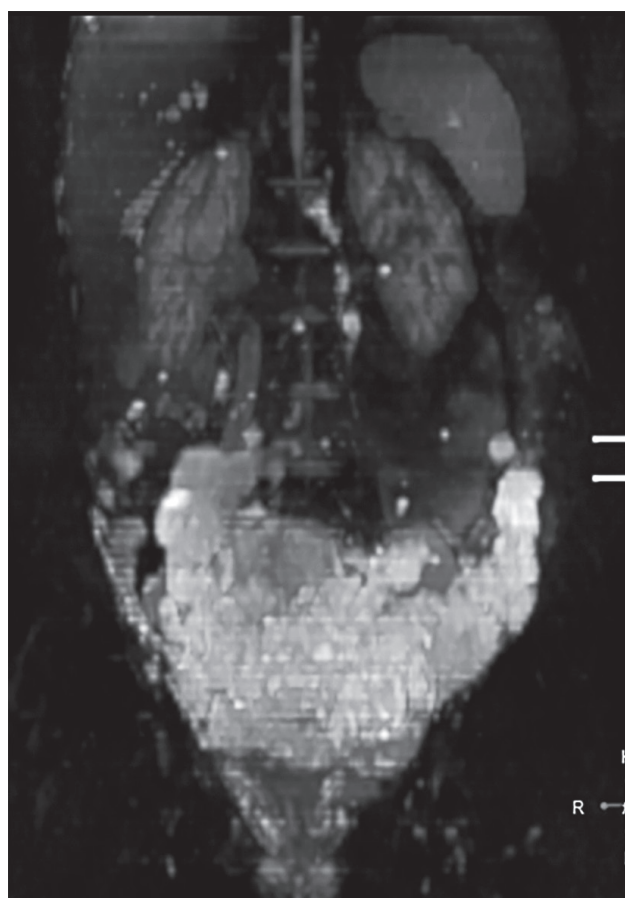


Figura 12. Investigația IRM în regim DWI_BS (pseudo PET-CT), nivelul abdominal și pelvian. Se atestă tumoră masivă bi-ovariană, cu implantare pe recesele peritoneale, pe dreapta până la nivelul ficatului, cu metastazare în nodulii limfatici para-cavali, ficat și splină.

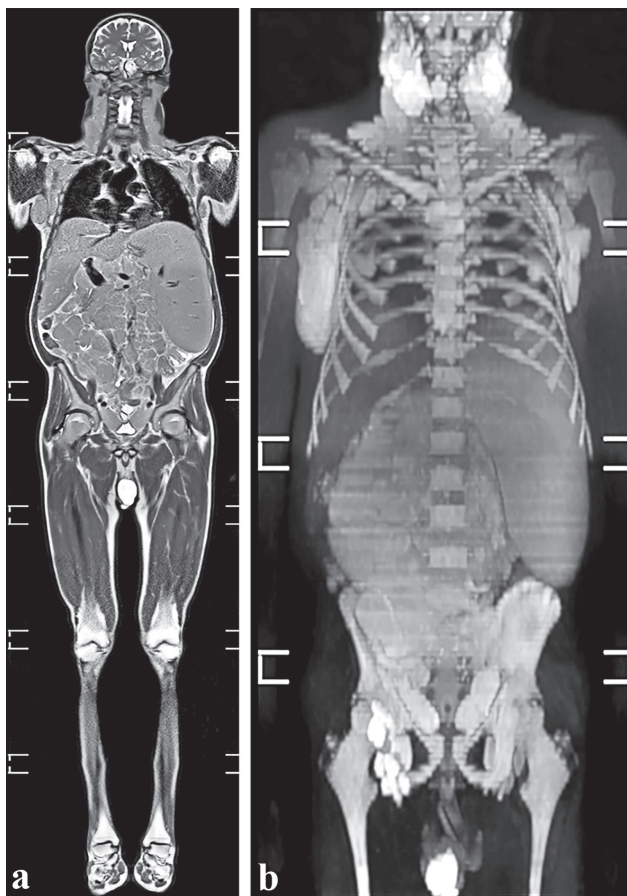


Figura 13. IRM în regim corp integru (Total Body) și regim DWI_BS (pseudo PET-CT). Imagini coronariene în secvențele T2w (a), și DWI-BS (b). Se atestă afectarea patologică masivă a nodulilor limfatici iliaci, pelvieni, abdominali, para-aortici, para-cavali, de hepatic, axilari și cervicali. Splenomegalie. Histopatologic – limfom non-hodgkin.

Concluzii:

1. IRM este o investigație imagistică eficientă, non invazivă, care nu folosește radiația, are o tendință de creștere a indicațiilor, semnificativă în ultimul timp. La o instalație IRM Ingenia Ambition-1,5T au fost efectuate într-un an (2021-2022) 8789 investigații, iar posibilitatea funcțională anuală e de 22 000 investigații, ce argumentează majorarea volumului, dar și implicarea IRM în procesul screening-ului.

2. În perioada 2021-2022 au fost efectuate 8789 (100%) IRM cu următoarea structură: abdominală – 3,6%, cerebrală – 28,6%, articulațiilor – 2,6%, vertebrală – 57,9%, a cordului – 0,03%, la gât – 0,05%, glanda mamară – 0,2%, Dwibs Ph – 0,1%, MRSP – 0,6%, țesuturilor moi regiunii cervicale – 0,3%, a bazinului mic – 4,2%, total body – 1,8%.

3. Diagnosticul IRM a coincis cu cel morfologic în diagnosticul tumorilor în 87% cazuri.

4. Sunt oportune cercetări științifice ulterioare în domeniul eficacității IRM vs alte investigații imagistice (mamografie digitală, TC, PET-CT).

Bibliografie:

1. Rinck, P. Magnetic Resonance in Medicine. The Basic Textbook of the European Magnetic Resonance Forum. 7th edition. 2013
2. Reiser, M. F. Magnetic Resonance Tomography. Springer, 2007.
3. The Basics of MRI. Joseph P. Hornak. 2020.
4. Magnetic Resonance Imaging. The Basics. Christakis Constantinnides. 2014.
5. Christen D. Barras, Tarek A. Yousry, and Frederik Barkhof. Neuroanatomy for the Neuroradiologist. Springer Nature Switzerland AG 2019.
6. MRI of the Whole Body An Illustrated Guide to Common Pathologies. Edited by Kshitij Mankad, Edward TD, Hoey Amit Lakkaraju, Nikhil Bhuskute. 2011.
7. Jackson A. Buckley D. L. Parker G. J. M. (Eds.) Dynamic Contrast Enhanced Magnetic Resonance Imaging in Oncology. Springer 2005.
8. Thomas C. Kwee. Taro Takahara, Reiji Ochiai Rutger, Nievelstein A. J., Luijten Peter R. Diffusion-weighted whole-body imaging with background body signal suppression (DWIBS): features and potential applications in oncology. EurRadiol (2008) 18: 1937–1952.
9. Deborah Levine, Boca Raton London New York Singapore, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School Boston, Massachusetts, U.S.A. Atlas of Fetal MRI. 2005.
10. Nadine Girard and Thierry A. G. M. Huisman. Fetal MRI of the Brain. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015.