

CZU: 616.831-005.4-073.8-089

<https://doi.org/10.52692/1857-0011.2022.3-74.44>

## EFICACITATEA IMAGISTICII PRIN REZONANȚĂ MAGNETICĂ (IRM) ÎN DIAGNOSTIC, REVASULARIZARE, REPERFUZIE ȘI MONITORIZARE A PROCESELOR POSTISCHEMICE CEREBRALE

**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: margasemion@gmail.com*

### Rezumat.

**Introducere.** Accidentul vascular cerebral ischemic reprezintă o maladie cu o incidență în creștere, o cauză a deceselor și o problemă a dizabilităților, ce necesită cercetări în domeniul revascularizării și reperfuziei, a monitorizării schimbărilor postischemice cerebrale.

**Scopul lucrării** – realizarea unei analize a eficacității IRM în aspect de diagnostic, de revascularizare a suprafeței ischemice, de reperfuzie în timp și de monitorizare post-AVC cerebral ischemic.

**Materiale și metode.** Au fost analizate investigații IRM cerebrale a 2527 (100%) cazuri evidențiate în Centrul Medical „MagnaMed” pe parcursul anului 2021. AVC ischemic a fost stabilit la 1541 (61%) bolnavi. 122 IRM au fost analizate sub aspect de monitorizare în dinamică la momentul AVC, la 7 zile post-AVC, la 180 zile și 360 zile. Au fost determinate și analizate criteriile de diagnostic AVC ischemic, revascularizarea cu administrarea agentului de contrast, criteriile de reperfuzie și recanalizare la timpul etapizat.

**Concluzii:** IRM identifică procesele de ischemie, de revascularizare și reperfuzie și poate servi ca metodă de monitorizare cu criterii specifice de refuncționalitate a creierului după AVC. Criteriile de revascularizare au stabilit rezultate concludente la a 7-a zi, la 180 zile și la 360 zile consecutive.

**Cuvinte cheie:** accident vascular cerebral ischemic, revascularizare, reperfuzie, monitorizare.

### Summary: The effectiveness of magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis, revascularization, reperfusion, and monitoring of postischemic cerebral processes

**Introduction.** Ischemic cerebrovascular accident is a disease with an increasing incidence, a cause of death, and a disability problem, which requires research in the field of revascularization and reperfusion, and monitoring of postischemic cerebral changes.

**The aim of the work** – is to carry out an analysis of the effectiveness of MRI in terms of diagnosis, revascularization of the ischemic surface, reperfusion over time, and post-ischemic brain stroke monitoring.

**Materials and methods.** Brain MRI investigations of 2527 (100%) cases identified in the “MagnaMed” Medical Center during 2021 were analyzed. Ischemic stroke was established in 1541 (61%) patients. 122 MRIs were analyzed in terms of dynamic monitoring at the time of stroke, 7 days post-stroke, 180 days, and 360 days. Ischemic stroke diagnostic criteria, contrast agent revascularization, reperfusion, and recanalization criteria at the staged time were determined and analyzed.

**Conclusions:** MRI identifies the processes of ischemia, revascularization, and reperfusion and can serve as a method of monitoring with specific criteria of the functional brain after stroke. Revascularization criteria established conclusive results at 7 days, 180 days, and 360 consecutive days.

**Keywords:** ischemic stroke, revascularization, reperfusion, monitoring.

### Резюме: Эффективность магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике, реваккуляризации, реперфузии и мониторинге постшемических мозговых процессов.

**Введение.** Ишемическое нарушение мозгового кровообращения - заболевание с нарастающей заболеваемостью, причина смерти и проблема инвалидизации, требующая исследований в области реваккуляризации и реперфузии, мониторинга постшемических изменений головного мозга.

**Цель работы** – провести анализ эффективности МРТ с точки зрения диагностики, реваккуляризации ишемизированной поверхности, реперфузии в динамике и мониторинга постшемического инсульта головного мозга.

**Материалы и методы.** Проанализированы МРТ головного мозга 2527 (100%) случаев, выявленных в МЦ «МагнаМед» за 2021 г. Ишемический инсульт установлен у 1541 (61%) пациента. Проанализировано 122 МРТ в условиях динамического наблюдения в момент инсульта, через 7 дней после инсульта, через 180 и 360 дней. Определены и проанализированы диагностические критерии ишемического инсульта, критерии реваккуляризации контрастным веществом, реперфузии и реканализации в этапные сроки.

**Выводы:** МРТ выявляет процессы ишемии, реваскуляризации и реперфузии и может служить методом мониторинга со специфическими критериями функционального состояния головного мозга после инсульта. Критерии реваскуляризации установили убедительные результаты через 7 дней, 180 дней и 360 дней подряд.

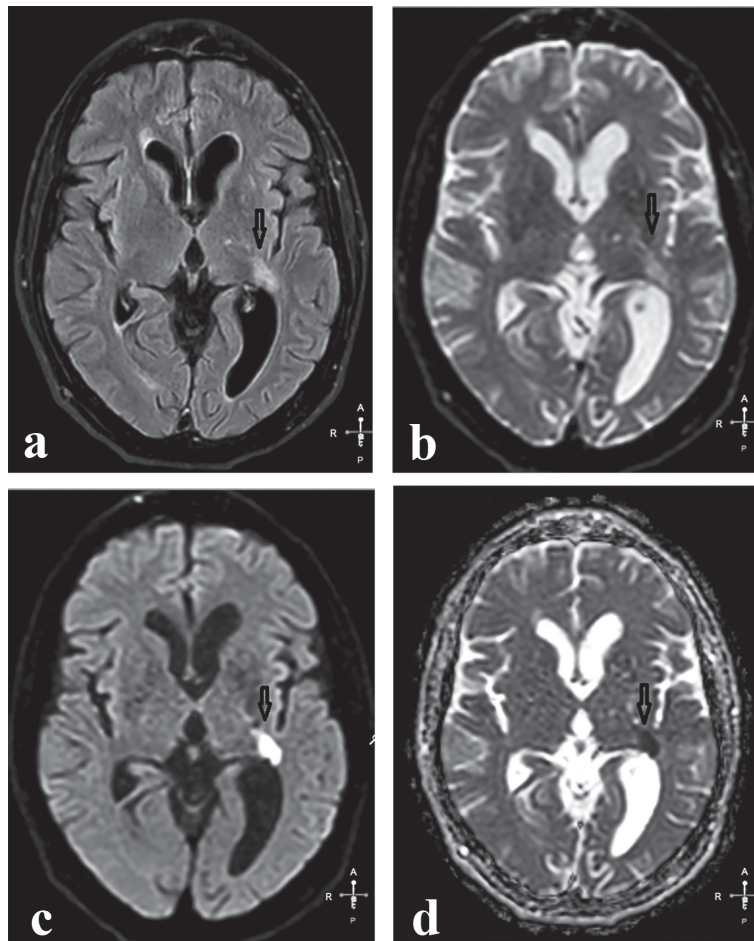
**Ключевые слова:** ишемический инсульт, реваскуляризация, реперфузия, мониторинг.

### Introducere.

IRM – imagistica prin rezonanță magnetică, prin scanare, care utilizează un camp magnetic destul de puternic, unde radio și un computer; investigație bazată pe fizica particulelor.

În momentul în care asupra protonilor de hidrogen acționează un camp magnetic, acestea se aliniază spre o anumită direcție, ulterior ei sunt expuși unor impulsuri de unde radio și se produce o reorientare. Acest timp de revenire la direcția lor inițială diferă de la țesut la țesut, ce oferă posibilitatea diferențierii lor. Ulterior, receptorul scannerului IRM detectează schimbările, care se procesează de către computer și se formează imaginea. Pentru unele patologii se folosesc substanțe de contrast, de obicei gadolinium, care evidențiază procesul patologic. IRM cerebral evaluează în detaliu anatomic sistemul nervos central

și detectează schimbările anatomice, dar și a vaselor sanguine și a parenchimului cerebral. Unii autori au studiat procesele post-AVC, dinamica lor în aspectul patofiziologic, alții au încercat să stimuleze recanalizarea și reperfuzia cu diferite preparate, studiind IRM dynamic, la anumite vreme postischemică. Au încercat să decrie perspectiva problemei cercetării specialiști în medicina genomică. Au fost descrise strategiile, acțiunile, experimentele pe animalele de laborator, folosind vectorii adenovirali, supraexpresia de factori vasodilatatori (CGRP, e Nos) sau/și angiogenici (bFGF, VEGF), care au demonstrat un răspuns rapid, dar tranzitor și eficient caracterizat prin vasodilatare și îmbunătățirea fluxului sanguin în țesuturile afectate de ischemie. Aceste cercetări sunt în derulare la trialurile clinice, în fazele specifice ale cercetărilor genomice și tisulare, histologice, imunohistochimice etc.,



*Figura 1.* IRM cerebral în plan axial. Modificări ischemice acute marcate de aparență diferită în diverse tehnici de scanare, a - tehnica FLAIR, focar în hipersemnal (săgeată lungă); b - tehnica DWI, factorul b = 0, ambele focar în hipersemnal (săgeată lungă); c - tehnica DWI, factorul b = 400, focar în hipersemnal (săgeată lungă); d - tehnica DWI-ADC, focar în hiposemnal (săgeată lungă).

toate acestea denotă importanța și actualitatea problemelor AVC cerebral și recanalizării, revascularizării și reperfuziei cerebrale postischemice.

**Scopul lucrării** – analiza eficacității IRM în diagnosticul AVC cerebral ischemic, revascularizare, reperfuzie și monitorizarea proceselor post-AVC.

#### **Materiale și metode.**

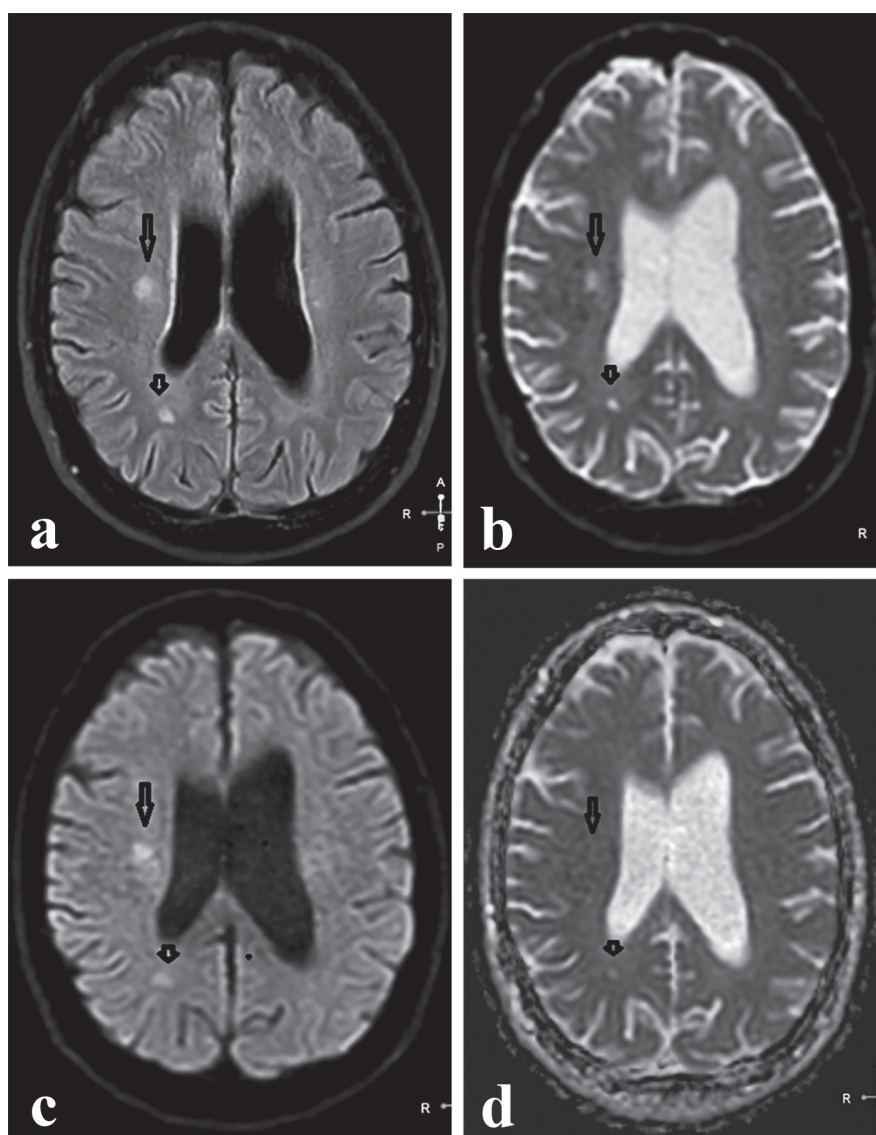
Au fost efectuate IRM cerebral a 2527 (100%) cazuri în Centrul Medical „MagnaMed” pe parcursul anului 2021. AVC ischemic a fost stabilit la 1541 (61%) bolnavi. 122 IRM au fost analizate sub aspect de monitorizare în dinamică la momentul AVC, la 7 zile post-AVC, la 180 zile și 360 zile. Au fost stabilite și analizate criteriile de diagnostic AVC ischemic, re-

vascularizarea cu administrarea agentului de contrast, criteriile de reperfuzie la timpul etapizat.

#### **Rezultate:**

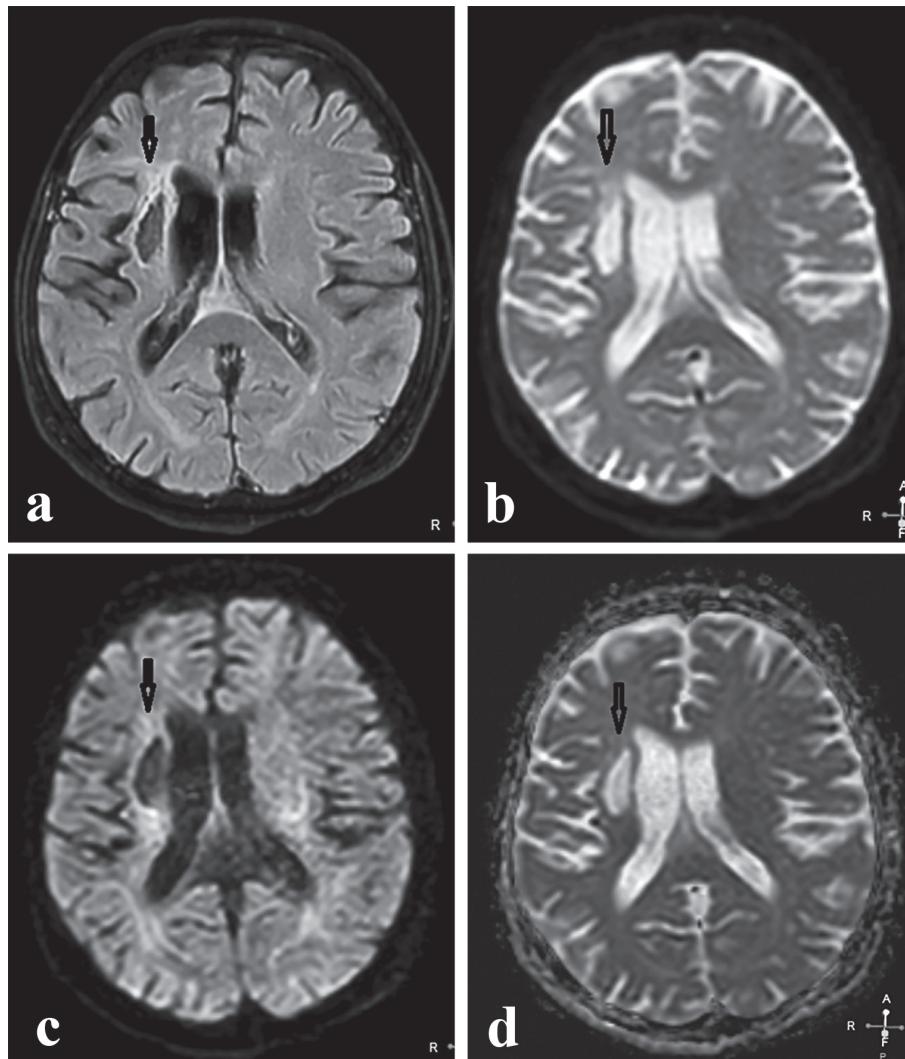
La bolnavii cu AVC apar schimbări patologice ale creierului ce se redau prin imagini IRM. Imaginile sunt analizate în perioada atât acută, cât și în dinamică, potențial pentru monitorizare la 180 și 360 zile post-AVC. În baza analizei a celor 122 cazuri AVC și a dinamicii schimbărilor patologice la perioadele deschise au fost deduse analitic criteriile de diagnostic IRM, dar și a celor de monitorizare și de recanalizare și/sau reperfuzie.

Mai jos sunt prezentate imagini ale investigațiilor IRM cerebral cu AVC în dinamică (Figurile 1, 2, și 3).



*Figura 2.* IRM cerebral în plan axial. Modificări post-ischemice de diferită vechime cu diferit exod, marcat de aparență diferită în diverse tehnici de scanare, a - tehnica FLAIR, ambele focare în hipersemnal (săgeată lungă și scurtă) l; b - tehnica DWI, factorul b = 0, ambele în hipersemnal focare (săgeată lungă și scurtă); c - tehnica DWI, factorul b = 400, ambele în hipersemnal focare (săgeată lungă și scurtă); d - tehnica DWI-ADC, focarul de proiecția ganglionilor bazali în izosemnal (săgeata lungă), focarul din regiunea occipitală în hipersemnal (săgeata scurtă).





*Figura 3.* IRM cerebral în plan axial. Modificări post- ischemice tardive marcate de aparență diferită în diverse tehnici de scanare, a - tehnica FLAIR, sector cavitar-gliotic în hiposemnal (săgeată lungă); b - tehnica DWI, factorul  $b = 0$ , sector cavitar-gliotic în hipersemnal (săgeată lungă); c - tehnica DWI, factorul  $b = 400$ , sector cavitar-gliotic în hiposemnal (săgeată lungă); d - tehnica DWI-ADC, sector cavitar-gliotic în hipersemnal (săgeată lungă).

### Concluzii.

1. Criteriile IRM de diagnostic ale accidentului vascular cerebral ischemic acut:

- Sector patologic cu semnal hiperintens în tehnicile T2w, FLAIR;

- Sector patologic cu semnal moderat hipointens în T1w;

- Sector patologic marcat de restricția veridică a factorului de difuziune, vizualizată prin semnal hiperintens în mai mulți b-factori (0, 50, 400, 800, 1000, 1200, etc), și semnal hipointens în calcularea ADC (coeficient de difuzie aparentă).

2. Criteriile IRM de diagnostic al accidentului vascular cerebral hemoragic acut:

- Sector patologic cu semnal hiperintens cu includeri hipo/izointense în tehnicile T2w, FLAIR;

- Sector patologic cu semnal moderat hipointens cu includeri hiperintense în T1w;

- Sector patologic marcat de restricția veridică a factorului de difuziune, vizualizată prin semnal hiperintens în mai mulți b-factori (0, 50, 400, 800, 1000, 1200, etc), și semnal hipointens în calcularea ADC (coeficient de difuzie aparentă).

3. Dinamica și monitorizarea AVC ischemic are particularități care se evidențiază prin glioză în majoritatea cazurilor la 86 (70,5%), dar și prin formarea pseudochistelor la 23 (18,8%), care necesită timp îndelungat pentru reabsorbție, un an (72 (59%)) și recanalizare și reperfuție ulterioară.

4. Criteriile IRM de reperfuție și recanalizare a accidentului vascular cerebral ischemic:

- Creșterea secundară a intensității semnalului DWI
- Modificarea secundară a valorilor ADC
- Modificarea semnalității T2w în timp
- Evoluția secundară a CBF (tranzitului sanguin cerebral), CBV (volumul sangvin cerebral), MTT

(timpul mediu de tranzit), ce permite identificarea regiunilor de hipoperfuzie și hiperperfuzie.

- Creșterea semnaltății RM a lichidului cefalorahidian în FLAIR.

5. Sunt necesare cercetări speciale ale vascularizării, recanalizării, reperfuziei după administrarea substanțelor medicamentoase tradiționale post-AVC, dar și elaborarea unor substanțe cu proprietăți atât de revascularizare, reperfuzie, cât și de plasticitate și revitalizare, studierea proceselor prin IRM corelate clinic și funcțional.

#### **Bibliografie:**

1. Amin Hardik P., Schindler Joseph L. Vascular Neurology Board Review: An Essential Study Guide 1st ed. 2017 Edition, Kindle Edition, Springer. ISBN 331939603X.

2. Tintinalli, Judith E., Kelen, Gabor D., Stapczynski, J. Stephan; Medicina de Urgență, Ghid pentru studiu comprehensiv, vol. I, 2009, 141-144.

3. Groppa, S., Zota, E., Grigor, V. et al. Tratamentul specific trombolitic în accidentele vasculare cerebrale. In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale. 2006, nr. 4(8), pp. 23-25. ISSN 1857-0011.

4. Goyal M., Demchuk, A.M., Menon B.K. et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015 Mar 12; 372(11):1019-30. doi: 10.1056/NEJMoa1414905.

5. Rinck P.A. Magnetic resonance in medicine: A Critical Introduction. The Basic Textbook of the European Magnetic Resonance Forum. Published by BoD, Germany. 432 p. ISBN 978-3-7460-9518-9

6. Collin, C., Wade, D.T., Davies, S., Horne, V. The Barthel ADL Index: a reliability study. *Int Disabil Stud.* 1988;10(2):61-3. doi: 10.3109/09638288809164103.

7. Rosengart TK, Lee LY, Patel SR, et al. Angiogenesis gene therapy: phase I assessment of direct intramyocardial administration of an adenovirus vector expressing VEGF121 cDNA to individuals with clinically significant severe coronary artery disease. *Circulation.* 1999 Aug 3;100(5):468-74. doi: 10.1161/01.cir.100.5.468.

8. Wang, H., Katovich, M.J., Gelband, C.H., Reaves, P.Y., Phillips, M.I., Raizada, M.K. Sustained inhibition of angiotensin I-converting enzyme (ACE) expression and long-term antihypertensive action by virally mediated delivery of ACE antisense cDNA. *Circ Res.* 1999 Oct 1;85(7):614-22. doi: 10.1161/01.res.85.7.614.

9. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Гехт А.Б. Реабилитация в неврологии. Монография. 2001.

10. Simion Marga, S., Apostol Gh. Modificari morfologice a miocardului la animalele de laborator in condițiile ischemie/reperfuzie. În: Materialele Conferinței Științifice Internaționale „Sănătatea, medicina și bioetica în societatea contemporană: studii inter și pluridisciplinare”, 7-8 octombrie 2022, ediția a V-a. Chișinău: Print Caro, 2022, ISBN 978-9975-56-935-4.