

CZU: 616.721.1-007.43-073.43

DOI: <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2024.3-80.48>

EVALUAREA IMAGISTICII PRIN REZONANȚA MAGNETICĂ ÎN DETECTAREA HERNIILOR DE DISC LOMBARE ÎN RAPORT CU SEMNELE CLINICE

Victoria SEU, asist. univ.,

Oxana MALÎGA, dr. în șt. med., conf. univ., șef catedră.

Catedra de radiologie și imagistică medicală, IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova.

e-mail: victoria.seu@usmf.md

Rezumat.

Introducere: În practica clinică, diagnosticul radiculopatiei lombo-sacrale implică examenul neurologic clinic și examen imagistic. Testele neurologice clinice includ testările senzoriale, motorii, reflexe, neurodinamice. Examenul prin IRM este cea mai informativă metodă în diagnosticul herniei de disc, în special pentru determinarea prezenței, localizării, formei a herniei. Rolul IRM-ului în ceea ce privește diagnosticul radiculopatiei este limitat, prin vizualizarea doar herniilor de disc și a stenozei canalului medular.

Material și metode: Studiu a inclus 51 de pacienți cu semne de sindrom neurocompresiv lombar. Toți pacienții au fost expuși unui examen clinico-neurologic în secția Neurochirurgie, examenului prin IRM a coloanei vertebrale lombare care a fost efectuat la un aparat Siemens Magnetom Skyra.

Rezultate: Analiza multivariată cu simptomatologia clinică a sugerat o corelație între protruziile discale și tulburările de mers, pragul de semnificație fiind însă doar de 10% ($p < 0.10\%$). Extruziile discale au demonstrat însă o corelație semnificativă cu tulburările de mers și pierderea sensibilității la nivelul membrului inferior ($p < 0.05\%$). Analiza multivariată a extruziilor discale la diverse niveluri a relevat o corelație semnificativă între extruziile discale intervertebrale L4-L5 și L5-S1 cu tulburările de mers ($p=0.042$) și slăbiciunile musculare la nivelul membrului inferior ($p=0.019$).

Concluzii: Indicații în vederea efectuării IRM se constată ar fi durerea lombară, deficite senzoriale, slăbiciune motorie. Sunt recomandate: testele specifice, examenul neurologic, examinarea reflexelor osteotendinoase, manevra Lasegue, determinarea tulburărilor senzoriale, a deficitului motor. În absența tulburărilor neurologice examenul prin IRM nu se recomandă a fi efectuat.

Cuvinte cheie: Radiculopatie, examenul clinic, examenul neurologic, IRM.

Abstract. Evaluation of Magnetic Resonance Imaging in the detection of lumbar disc herniations in relation to clinical signs.

Introduction: In clinical practice, the diagnosis of lumbosacral radiculopathy involves clinical neurological examination and imaging examination. Clinical neurological tests include sensory, motor, reflex, neurodynamic testing. The MRI examination is the most informative method in the diagnosis of disc herniation, especially for determining the presence, location, shape of the herniation. The role of MRI in the diagnosis of radiculopathy is limited, by visualizing only disc herniations and spinal canal stenosis.

Material and methods: The study included 51 patients with signs of lumbar neurocompressive syndrome. All patients underwent a clinical neurological examination in the Department of Neurosurgery and an MRI examination of the lumbar spine that was performed using a Siemens Magnetom Skyra machine.

Results: Multivariate analysis suggested a correlation between disc protrusions and gait disorders, but the significance threshold was only 10% ($p < 0.10\%$). Disc extrusions, however, demonstrated a significant correlation with gait disturbances and loss of sensation in the lower limb ($p < 0.05\%$). The multivariate analysis of disc extrusions at various levels revealed a significant correlation between L4-L5 and L5-S1 intervertebral disc extrusions with gait disorders ($p=0.042$) and muscle weakness in the lower limb ($p=0.019$).

Conclusions: Indications for performing MRI are found to be lumbar pain, sensory deficit, and motor weakness. Specific clinical tests, neurological examination, examination of osteotendinous reflexes, Lasegue maneuver, determination of sensory disorders and of motor deficit are recommended to precise the indications. In the absence of neurological disorders, the MRI examination is not recommended.

Key words: Radiculopathy, clinical examination, neurological examination, MRI.

Резюме. Оценка магнитно-резонансной томографии, в зависимости от клинических признаков при выявлении грыж дисков поясничного отдела позвоночника.

Введение: В клинической практике диагностика пояснично-крестцовой радикулопатии включает клиническое неврологическое обследование и методы лучевой диагностики. Клинические неврологические тесты включают сенсорное, моторное, рефлекторное, нейродинамическое тестирование. МРТ-исследование является наиболее

информативным методом в диагностике грыжи диска, особенно для определения наличия, локализации, формы грыжи. Роль МРТ в диагностике радикулопатии ограничена, поскольку позволяет визуализировать только грыжи дисков и стенозы позвоночного канала.

Материал и методы: В исследование включены 51 пациент с признаками поясничной компрессионной невропатии. Всем пациентам было проведено клиничко-неврологическое обследование в отделении нейрохирургии, МРТ поясничного отдела позвоночника, выполнено на аппарате Siemens Magnetom Skyra.

Результаты: Многофакторный анализ клинической симптоматики позволил определить наличие корреляции между протрузиями дисков и нарушениями походки, однако порог значимости составил всего 10% ($p < 0,10\%$). По экструзиям дисков было продемонстрировано значительная корреляция с нарушениями походки и потерей чувствительности в нижних конечностях ($p < 0,05\%$). Многофакторный анализ экструзий дисков на различных уровнях выявил достоверную корреляцию между экструзиями межпозвоночных дисков L4-L5 и L5-S1 с нарушениями походки ($p = 0,042$) и мышечной слабостью нижних конечностей ($p = 0,019$).

Выводы: Показаниями к проведению МРТ являются боли в пояснице, нарушение чувствительности, двигательная слабость. Для диагностики радикулопатии рекомендуются: специфические тесты, неврологический осмотр, оценка сухожильных рефлексов, симптом Ласега, определение нарушений чувствительности, двигательной слабости. При отсутствии неврологических нарушений проведение МРТ-исследование не рекомендуется.

Ключевые слова: радикулопатия, клиническое обследование, неврологическое обследование, МРТ.

Introducere.

Radiculopatia reprezintă asocierea durerii lombare cu durerea membrului inferior, care în general este caracterizată drept o durere ce iriază inferior de genunchi, spre laba piciorului și degete, cu diferite tulburări neurologice. Odată cu îmbătrânirea populației, numărul pacienților cu hernie de disc lombară multisegmentară crește treptat [1]. Sciatica este în general definită ca "durere în partea inferioară a spatelui și șoldului iradiind în zona de distribuție a nervului sciatic". Sunt o mulțime de cauze intra-și extra – spinale variind de la tulburări nervoase primare la tumori și tulburări metabolice, care pot fi cauza de bază a sciaticii. Radiculopatia poate fi cauzată de patologii serioase care stau la bază, cum ar fi: hernierea discului, stenoza spinală, infecții, inflamații, tumori sau fracturi [2, 3].

Radiculopatia cel mai frecvent cauzată de herniile de disc. Factorii patofiziologici a radiculopatiei principali constituie factorul mecanic și inflamator produs la nivelul nervului sciatic de către hernia de disc [4].

În practica clinică, diagnosticul radiculopatiei lombo-sacrale implică utilizarea diferitelor instrumente și proceduri, inclusiv screeningul durerii neuropatice, examenul neurologic clinic, electrodiagnosticul și imagistica radiologică [5, 6]. Testele neurologice clinice includ testările senzoriale, motorii, reflexe, neurodinamice și de palpare a trunchiului nervos concepute pentru a evalua starea fiziologică și biomecanică a rădăcinilor nervoase lombare specifice considerate a fi responsabile pentru semnele și simptomele clinice [6]. Determinarea prezenței sau absenței radiculopatiei depinde de conștientizarea de către examinator a semnelor și simptomelor clinice, examinarea fizică, cunoașterea patologiei posibile, mecanismele de leziune și

capacitatea de a efectua corect testele [7]. Utilitatea clinică a testelor de examinare neurologică este determinată în mare măsură de precizia cu care se determină prezența sau absența modificărilor patofiziologice suspectate.

În cercetările clinice recente privind hernia de disc lombară, Arslan și Ebraheim [8, 9] și alții, în studiile pe cadavre, au constatat că originea rădăcinii nervului S1 este situată în principal deasupra discului intervertebral și a planului discului intervertebral; originea rădăcinii nervoase L5 este localizată în principal la planul discului intervertebral; originea rădăcinii nervoase L4 este în principal sub discul intervertebral; iar originea rădăcinilor nervoase L2 și L3 este aproape toate sub discul intervertebral. Datele anatomice obținute de la diferite cadavre sunt diferite [10], ceea ce poate fi explicat prin pierderea apei în țesuturi și prin modificarea înălțimii, grosimii sau lungime structurilor anatomice. Prin urmare, conform unei serii de studii anatomice ale pacienților cu hernie de disc lombară multisegmentară, nu toate herniile de disc intervertebrale comprimă rădăcina nervului și provoacă simptome de ischialgie. În observațiile clinice anterioare, sa ajuns la concluzii similare ca și în studiile anterioare [8-10].

Aproximativ 75% din flexia și extensiile lombare sunt efectuate în articulația lombosacrală la nivelul L5/S1, 20% la nivelul L4/L5, iar restul de 5% la nivelul lombar superior. Acesta este motivul pentru care hernia de disc lombară este localizată în 90% din cazuri la cele două niveluri inferioare, cele de la nivelul L5 / S1 fiind de două ori mai frecvente decât nivelul superior adiacent [11].

Semnele degenerativ-distrofice regiunii lombare a coloanei vertebrale vizualizate la Imagistică prin Rezonanță Magnetică (IRM): scăderea în înălțime a discului intervertebral, prezența fisurării, edemului,

vacuumului, calcificărilor la nivelul discului intervertebral, modificările semnalului la nivelul aparatului ligamentar, măduvei spinării, prezența osteofitelor marginale, herniilor de disc, listezelor și stenozele, modificărilor de tip Modic la nivelul corpurilor vertebrale [12].

Modificările degenerativ-distrofice sunt însoțite de schimbările la nivelul mușchiului lung al spatelui, caracterizate prin semnele de atrofie și imbibitiție grăsoasă [13], la fel și mușchiului psoas mare. Unii autori descriu modificările atrofice ale mușchiului psoas în ceea ce privește hernia lombară unilaterală de disc, precum și în caz de durere unilaterală lombară [13].

Imagistica prin IRM reflectă degenerarea discului prin scăderea intensității semnalului în secvențele T2 ponderate, dar este puțin sigur dacă acesta este un indicator sigur al schimbărilor structurale degenerative [14]. Degenerarea discului determinat prin creșterea intensității semnalului IRM nu identifică zona de interes responsabilă de tabloul clinic. Totodată schimbările degenerative la nivelul plăcilor subcondrale, identificate la IRM pot fi responsabile de durere [15].

Examenul prin IRM este cea mai informativă metodă în diagnosticul herniei de disc, în special pentru determinarea prezenței, localizării, formei a herniei; aprecierea interacțiunii dintre țesutul discal herniat, structurile nervoase, spațiu lichidian și aparatul ligamentar [16].

Studiile arată că rolul IRM-ului în ceea ce privește diagnosticul radiculopatiei este limitat, prin vizualizarea doar herniilor de disc și a stenozei canalului medular. În plus studiile nu au furnizat informații concludente despre exactitatea diagnosticului prin IRM [17]. Acest lucru este explicat în mare măsură prin absența unui standard "de aur" pentru identificarea unei patologii vertebrale grave în cadrul radiculopatiei [18]. Prezența anumitor schimbări la IRM la persoanele asimptomatice pot reprezenta markeri ai bolii în curs de dezvoltare. Aceștia sunt în primul rând bătrânii, la cine probabilitatea constatărilor degenerative este crescută [19]. IRM este deosebit de informativ în caz de asocierea herniei de disc cu spndilolisteză, stenoza de canal lombar, excluderea sau confirmarea modificărilor și relațiilor duro-radiculare cu țesuturile moi rahidiene [20].

Material și metode.

Studiu a inclus 51 de pacienți cu semne de sindrom neurocompresiv lombar. Toți pacienții au fost expuși unui examen clinico-neurologic în secția Neurochirurgie, examenului prin IRM a coloanei vertebrale lombare. Motivul adresării la medic a fost durerea lombară cu iradiere în picior.

Pacienții incluși în studiu:

1. Pacienții cu semne de radiculopatie, confirmată clinic.

2. Persoanele care nu prezintă contraindicații absolute la explorarea prin IRM.

Pacienții excluși din studiu:

1. Cu sindromul de abdomen acut;

2. Cu tumori, malformații arterio-venoase și infecții spinale;

3. Cu traumatisme spinale;

4. Cu toate formele de instabilitate de disc intervertebral;

5. Cu maladii de sistem, cu sau fără manifestări intestinale (confirmate clinic și de laborator);

6. Persoanele care au contraindicații absolute la explorarea prin IRM.

Examenul clinic a inclus: anamnezicul bolii, Scala analog Vizuală a Durerii, scala de apreciere a modificărilor psihologici (scala HADS), aprecierea tulburărilor de adaptare socială și profesională (scala ODI), satisfacția pacienților, calitatea vieții (EQ-5D – Euro Quality of Life 5 Dimension), teste specifice, examenul neurologic. Imagistica prin rezonanță magnetică a fost efectuată la un aparat Siemens Magnetom Skyra de tip închis, cu puterea a câmpului magnetic de 3 Tesla. Toate planurile de examinare au fost realizate cu un pas de 4 mm folosind secvențele T1 și T2 ponderate, T2 FS (cu supresiune de grăsimi), PD FS.

Rezultatele obținute au fost procesate în tabele Excel. Datele au fost prelucrate computerizat. Pentru estimarea diferențelor semnificative a datelor imagistice și a semnelor clinice în lotul de studiu a fost utilizat testul exact Fisher. Pragul de semnificație a fost considerat obținerea unui $p < 0,10$. Datele sunt prezentate drept valori absolute și relative sau drept medie și deviere standard.

Rezultate.

Hernii discale au fost înregistrate la toți pacienții investigați prin rezonanță magnetică. De menționat este faptul că toți pacienții incluși în studiu au prezentat dureri în regiunea lombară cu iradiere în partea inferioară a corpului și simptomatologie clinică fiind sugestivă herniilor discale.

Analiza multivariată cu simptomatologia clinică a sugerat o corelație între protruziile discale și tulburările de mers, pragul de semnificație fiind însă doar de 10% ($p < 0,10$, Tabel 1). Extruziile discale au demonstrat însă o corelație semnificativă cu tulburările de mers și pierderea sensibilității la nivelul membrului inferior ($p < 0,05$, Tabel 2). Analiza multivariată a extruziilor discale la diverse niveluri a relevat o corelație semnificativă între extruziile discale intervertebrale L4-L5 și L5-S1 cu tulburările de mers ($p=0,042$) și slăbiciunile musculare la nivelul membrului inferior ($p=0,019$).

Tabel 1.

Analiza multivariată a simptomatologiei obținute la pacienții cu protruzii discale

Variabila dependentă	F statistic	p
Tulburări de mers	3,007	0,089
Slăbiciune la nivelul membrului inferior	0,177	0,676
Pierdere sensibilității la nivelul membrului inferior	0,126	0,724
Amorțeală	0,013	0,909

Tabel 2.

Analiza multivariată a simptomatologiei obținute la pacienții cu extruzii discale

Variabila dependentă	F statistic	p
Tulburări de mers	8,839	0,005
Pierdere sensibilității la nivelul membrului inferior	6,085	0,017
Slăbiciune la nivelul membrului inferior	0,337	0,564
Amorțeală	0,118	0,732

Caracteristică protruziilor și extruziilor discale diagnosticate la investigația prin rezonanță magnetică este redată în tabelul 3 iar o reprezentare grafică a acestora - în Figura 1. Extruzii discale au fost înregistrate cel mai frecvent la nivelul discurilor intervertebrale L4-L5 (58,8% pacienți) și L5-S1 (49,0% pacienți), urmate de discurile intervertebrale L3-L4 (13,7% pacienți), L2-L3 (13,7% pacienți) și L1-L2 (7,8% pacienți). Protruziile discale au afectat cel mai frecvent discurile intervertebrale L3-L4 (58,8% pacienți), urmat de discurile intervertebrale L5-S1 (33,3% pacienți), L4-L5 (31,4% pacienți), L2-L3 (31,4% pacienți) și L1-L2 (15,7% pacienți). Hernii discale polisegmentare au fost diagnosticate la 84,3% pacienți.

Tabel 3.

Caracteristica protruziilor și extruziilor discale vizualizate la investigația prin rezonanță magnetică

Disc intervertebral	Tip hernie	Femei	Bărbați	Total
L1-L2	protruzie	3 (5,9%)	5 (9,8%)	8 (15,7%)
	extruzie	3 (5,9%)	1 (2,0%)	4 (7,8%)
L2-L3	protruzie	7 (13,7%)	9 (17,6%)	16 (31,4%)
	extruzie	4 (7,8%)	3 (5,9%)	7 (13,7%)
L3-L4	protruzie	15 (29,4%)	15 (29,4%)	30 (58,8%)
	extruzie	3 (5,9%)	4 (7,8%)	7 (13,7%)
L4-L5	protruzie	11 (26,1%)	5 (9,8%)	16 (31,4%)
	extruzie	13 (25,5%)	17 (33,3%)	30 (58,8%)
L5-S1	protruzie	11 (21,6%)	6 (11,8%)	17 (33,3%)
	extruzie	9 (17,6%)	16 (31,4%)	25 (49,0%)

Protocoalele utilizate în cadrul investigației prin rezonanță magnetică au permis caracterizarea detaliată a herniilor discale și relației acestora cu sacul dural, rădăcinile nervoase și alte structuri anatomice adiacente. Imagini reprezentative sunt redată în figurile 2-3.

Discuții.

Durerea lombară datorată herniei de disc este una dintre cele mai frecvente cauze de morbiditate și absență de la locul de muncă. În majoritatea cazurilor, evaluarea pacienților cu radiculopatie lombară se bazează pe aprecierea forței musculare, modificărilor senzoriale, motorii și a reflexelor [11].

Tawa N. and all. [21] a avut ca scop de a determina acuratețea testelor pentru diagnosticarea radiculopatiei lombo-sacrale (senzorială, motorie și neurodinamică) prin compararea acestora cu IRM, fie în detectarea generală a conflictului radicular la nivelul lombar mediu (L2-L4), lombar inferior (L4-S1) sau la niveluri specifice ale rădăcinii nervoase polisegmentare (L2, L3, L4, L5, S1) [21].

Într-un studiu (Peulić, M., et al) [11] sa determinat că forța musculară mediană măsurată prin testarea manuală a mușchilor postoperator și după terapie fizică sa îmbunătățit comparativ cu valoarea înainte de intervenție chirurgicală. Sa obținut o diferență semnificativă statistic între valorile preoperatorii și postoperatorii și după terapia fizică. De asemenea, sa arătat că testul este capabil să distingă cu succes persoanele sănătoase de pacienții cu hernie de disc. Până în prezent, pacienții cu modificări senzoriale și motorii la nivelul membrului inferior, durere lombară, nu au fost testați, deoarece aceasta a fost prima dată când cineva a introdus manevra de măsurare manuală pentru diagnosticul herniei de disc. Sa demonstrat că testul poate detecta pacienții cu diagnostic clar (fără leziuni mixte sau mai mult de o hernie de disc prezentă) [11].

În cazul studiului nostru, în testarea pacienților acest test nu a fost utilizat și respectiv nu a fost luat în considerație.

Într-un alt studiu, sa constatat că, în unele cazuri, compresia rădăcinii nervoase prezentată prin imagistică nu a fost severă, dar pacientul s-a plâns de dureri intolerabile. Dimpotrivă, în alte cazuri, constatate imagistic, compresia a fost severă, dar pacientul a raportat doar o ușoară durere [22]. Astfel, sistemele de clasificare bazate numai pe modificări sau proeminențe patologice nu reflectă cu exactitate severitatea bolii și nu oferă dovezi pentru selectarea ulterioară a protocolului terapeutic.

Din 1130 (Hao, D. J., et al) de pacienți incluși într-un studiu cu vârsta medie de 38 ± 4,6 ani; 52% dintre pacienți au fost bărbați și 48% femei. În ceea

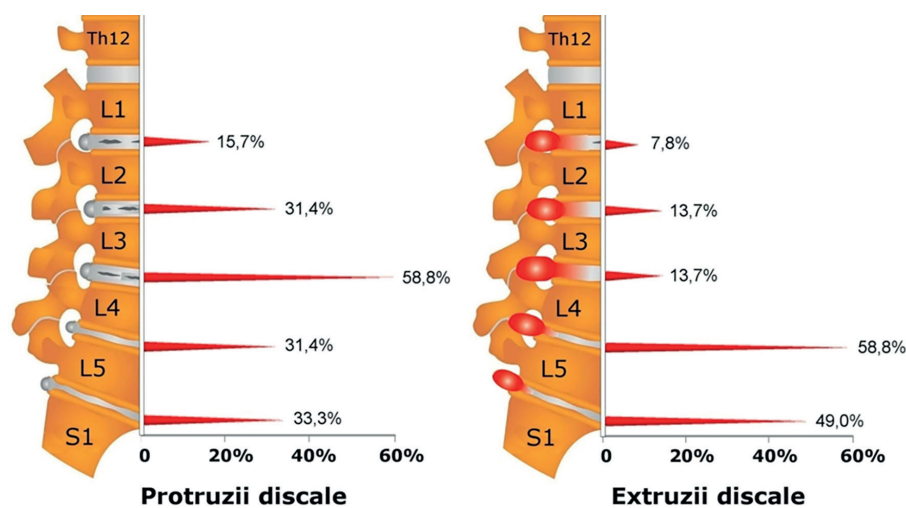


Figura 1. Caracteristica protruziilor și extruziilor discale diagnosticate la investigația prin rezonanță magnetică.

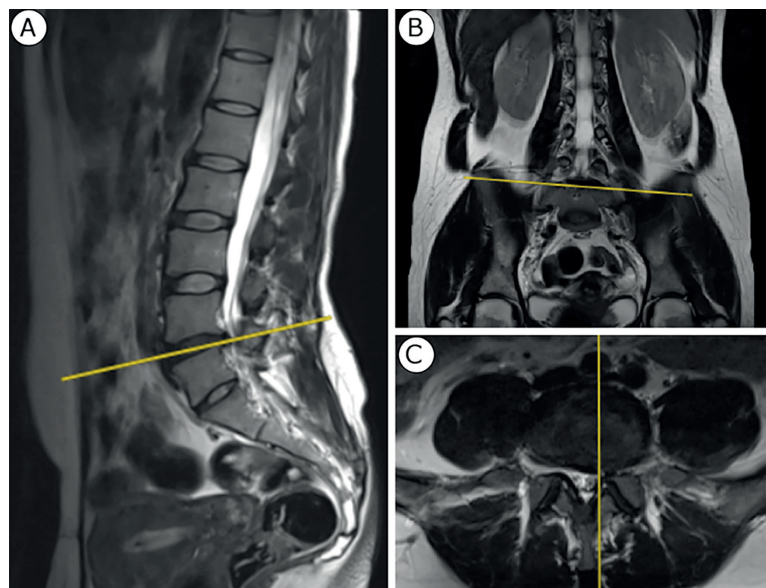


Figura 2. Secvențe IRM T2-ponderate (T2_tse_384, TR = 3500ms, TE = 98 ms) în proiecție sagitală (A), coronală (B) și axială (C). Indicatoarele de referință permit localizarea și corelarea patologiilor detectate în diverse proiecții.

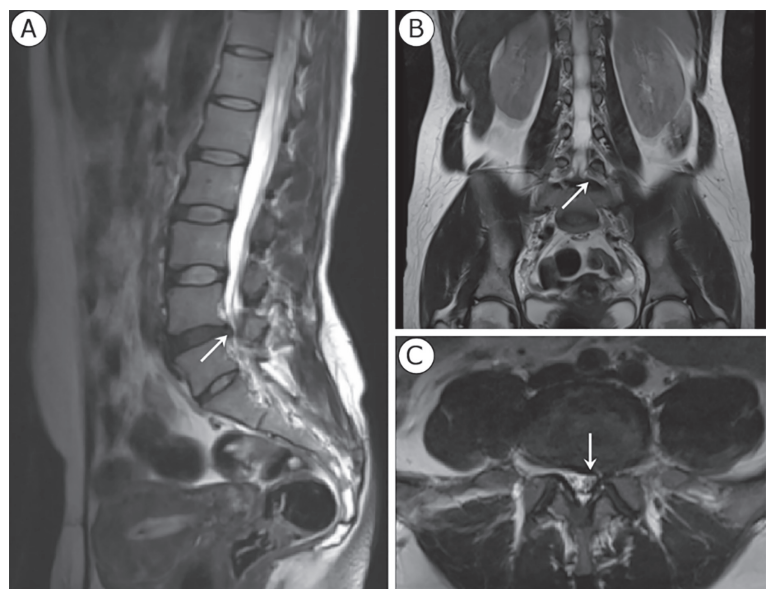


Figura 3. Secvențe IRM T2-ponderate (T2_tse_384, TR = 3500ms, TE = 98 ms) în proiecție sagitală (A), coronală (B) și axială (C). Săgețile indică extruzia discului intervertebral.

ce privește localizarea herniilor de disc, 60% au fost L5-S1, 35% au fost L4-5 și doar 5% au fost L3-4 [23]. Din alte constatări, din rândul pacienților cu vârstă cuprinsă între 25 și 55 de ani, >95% din herniilor de disc intervertebral apar fie la L4-L5, fie la L5-S1 [24]. În cazul studiului nostru ponderea cea mai înaltă a extruziilor de disc intervertebral este la nivelul L4-L5 (58,8% pacienți) și L5-S1 (49,0% pacienți), dar ponderea cea mai mare a protruziilor discale este la nivelul discului intervertebral L3-L4 (58,8% pacienți), urmat de discurile intervertebrale L5-S1 (33,3% pacienți).

Studiile anterioare constată că dificultățile de mers și durerile lombare sunt indicatori mai buni pentru un examen IRM lombar, comparativ cu durerea simplă de spate. Durerea de spate fără dureri de picioare nu servește un argument pentru prescrierea examinării prin IRM a coloanei vertebrale lombare [25]. Durata crescută a durerilor de spate, a durerilor de picioare sau a problemelor de mers nu a fost asociată cu o șansă mai mare de a detecta constatări potențial semnificative clinic pe imaginile IRM. Durerea lombară cronică, fără radiculopatie sau anomalii anatomice responsabile în mod clar de durere [26], ar putea explica asocierea identificată între durata durerii de spate și constatările negative ale IRM. Iradierea durerii în picior și dificultățile de mers sunt semne clare de compresie sau stenoză a rădăcinii nervoase [26] și, prin urmare, prezența, dar nu și durata, este legată de constatări semnificative ale IRM [27].

Atunci când sunt utilizate izolat, majoritatea testelor fizice nu pot determina cu precizie prezența herniei de disc lombară [28]. Din acest motiv, mai multe teste ar trebui utilizate în combinație. În mod specific, dacă pacienții au cel puțin trei dintre următoarele semne, este mai probabil să aibă hernie de disc: durere care iradiază conform dermatomului în conformitate cu rădăcina nervoasă afectată, deficite senzoriale corespunzătoare, slăbiciune reflexă sau motorie și / sau testul Lasegue pozitiv [29]. Nu există dovezi suficiente privind utilizarea altor teste pentru diagnosticul clinic al herniilor de disc (testul Bragard, testul Christodoulides – testul întinderii femurale, testul slump, testul Bowstring, testul tusei, testul Bell, testul hiperextensiei, gama lombară de mișcare, absența reflexelor) [28]. În studiul nostru sa obținut o corelație semnificativă între tulburările de mers ($p=0,042$) și slăbiciunile musculare la nivelul membrului inferior ($p=0,019$) asociată cu extruziile discale intervertebrale la nivelul L4-L5 și L5-S1. Tulburările de mers și pierderea sensibilității la nivelul membrului inferior au demonstrat o corelație semnificativă cu extruziile discale ($p < 0,05\%$), dar protruziile discale au fost asociate cu prag de semnificație de 10% ($p < 0,10\%$) cu tulburările de mers.

Concluzii.

Indicații în vederea efectuării IRM se constată ar fi durerea lombară care iradiază conform dermatomului, deficite senzoriale, slăbiciune motorie. Din testele clinice sunt recomandate: testele specifice (testele de rotație, flexiune și extensie și altele), examenul neurologic, care include examinarea reflexelor osteotendinoase (rotulian, ahilian), manevra Lasegue, determinarea tulburărilor senzoriale, a deficitului motor. În absența tulburărilor neurologice examenul prin IRM nu se recomandă a fi efectuat.

Bibliografie.

1. Strömquist F, Strömquist B, Jönsson B, et al. The outcome of lumbar disc herniation surgery is worse in old adults than in young adults. *Acta Orthop*. 2016;87(5):516–21.
2. Chiodo A, Haig AJ. Lumbosacral radiculopathies: conservative approaches to management. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2002;13:609–621.
3. Dagenais S, Tricco AC, Haldeman S. Synthesis of recommendations for the assessment and management of low back pain from recent clinical practice guidelines. *Spine J*. 2010;10:514–529.
4. Koes BW, Tulder MW, Peul WC. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*. 2007;334:1313–1317. doi: 10.1136/bmj.39223.428495.BE.
5. Van Boxem K, Cheng J, Patijn J, van Kleef M, Lataster M, Mekhail N, Van Zundert J. Lumbosacral Radicular Pain. *Pain Pract*. 2010;10(4):339–358. doi: 10.1111/j.1533-2500.2010.00370.x.
6. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, and Ross JS. Magnetic Resonance Imaging of the Lumbar Spine in People without Back Pain.
7. Weiner BK, Patel R. The accuracy of MRI in the Detection of Lumbar Disc Containment. *J Orthop Surg Res*. 2008;3(2):46-50.
8. Arslan M, Cömert A, Açar Hİ, et al. Nerve root to lumbar disc relationships at the intervertebral foramen from a surgical viewpoint: An anatomical study. *Clin Anat*. 2012;25(2):218–23.
9. Ebraheim NA, Lu J. Morphometric evaluation of the sacral dorsal root ganglia. *A cadaveric study*. *Surg Radiol Anat*. 1998;20(2):105–8.
10. Suh SW, Shingade VU, Lee SH, et al. Origin of lumbar spinal roots and their relationship to intervertebral discs: A cadaver and radiological study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(4):518–22.
11. Peulić, M., Joković, M., Šušteršič, T., & Peulić, A. (2020). A Noninvasive Assistant System in Diagnosis of Lumbar Disc Herniation. In *Computational and Mathematical Methods in Medicine* (Vol. 2020). <https://doi.org/10.1155/2020/6320126>
12. Carragee EJ, Tanner CM, Khurana S, et al. The rates of false-positive lumbar discography in select patients without low back symptoms. *Spine* 2000;25:1373–80.

13. Bigos S, Bowyer O, Braen G, et al. Acute low back problems in adults. Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, US Department of Health and Human Services. Clinical practice guideline December 1994. No. 14. Report No. 95-0642.
14. Сампиев М.Т., Загородний Н.В., Доценко В.В. Минимально инвазивный передний доступ в хирургии дегенеративного стеноза поясничного отдела позвоночника. Вестник РУДН, серия Медицина. Москва, 2003, № 2, ст: 113-116.
15. Кушнирук П.И., Древаль О.Н. Морфологическое обоснование медиальной фасетэктомии при микрохирургическом удалении грыж поясничных межпозвонковых дисков. Журнал Вопросы нейрохирургии, им. Бурденко. 2006, № 1, ст: 13-18.
16. Alvarez JA, Hardy RH Jr. Lombar spine stenosis: a common cause of back and leg pain. *Am. Fam. Physician.* 1998;57:1825-1840.
17. Педаченко Ю. Е., Красиенко Е. П., Бодю А. П. Оценка эффективности хирургического лечения стеноза поясничного отдела позвоночного канала у больных разных возрастных групп. *Curierul medical. Chișinău*, 2013, Nr 3, vol 56.
18. Moraru I., Sangheli M., Spondilodiscita infecțioasă: diagnostic și tratament. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, șt. medicale. Chișinău*, 2011, 1(29), p. 113-117.
19. Gouliouris T., Sani H., Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother* 2010; 65 Suppl 3: p. 11-24.
20. Sung H., Ja-Young C., et al., MR Imaging Assessment of the Spine: Infection or an Imitation? *RadioGraphics* 2009; 29, p: 599-612.
21. Tawa, N., Rhoda, A., & Diener, I. (2017). Accuracy of clinical neurological examination in diagnosing lumbo-sacral radiculopathy: A systematic literature review. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 18, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1383-2>
22. Science and technology literature press, James H. Beaty Orthopaedic knowledge update. 2003;1604–6081.
23. Hao, D. J., Duan, K., Liu, T. J., Liu, J. J., & Wang, W. T. (2017). Development and clinical application of grading and classification criteria of lumbar disc herniation. In *Medicine (United States)* (Vol. 96, Issue 47). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008676>.
24. Jordan J., Konstantinou K., O'Dowd J. Herniated lumbar disc. *Clin Evid.* 2009;2009
25. Lehnert BE, Bree RL. Analysis of appropriateness of outpatient CT and MRI referred from primary care clinics at an academic medical center: how critical is the need for improved decision support? *J Am Coll Radiol* 2010;7: 192–7. 10.1016/j.jacr.2009.11.010.
26. Kovacs FM, Arana E, Royuela A, Cabrera A, Casillas C, Pinero P, et al. Appropriateness of lumbar spine magnetic resonance imaging in Spain. *Eur J Radiol* 2013;82: 1008–14. 10.1016/j.ejrad.2013.01.017.
27. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med* 2001;344: 363–70.
28. Yu, L., Wang, X., Lin, X., & Wang, Y. (2016). The use of lumbar spine magnetic resonance imaging in eastern China: Appropriateness and related factors. In *PLoS ONE* (Vol. 11, Issue 1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146369>.
29. Petersen T., Laslett M., Juhl C. Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews. *BMC Musculoskel Disord.* 2017;18(1):188. doi: 10.1186/s12891-017-1549-6.