

C.Z.U.: 616.728.3-001.31-073.43:340.6

DOI: <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2025.2-82.45>

## ROLUL ECOGRAFIEI ÎN EVALUAREA MEDICO-LEGALĂ A TRAUMEI CONTUZE A GENUNCHIULUI

<sup>1,2</sup>Maria JELEZNAIA-BONDAREVA, doctorandă, ORCID: 0009-0009-1012-3841,

<sup>1</sup>Andrei PĂDURE, dr. hab. șt. med., conf. univ., ORCID: 0000-0003-4249-9172,

<sup>1</sup>Anatolii BONDAREV, dr. șt. med., conf. univ., ORCID: 0000-0003-1861-7490

<sup>1</sup>IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”,  
Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup>SP „Novamed”, Chișinău, Republica Moldova

e-mail: [jeleznaia@gmail.com](mailto:jeleznaia@gmail.com)

### Rezumat.

Articolul abordează utilitatea ecografiei musculo-scheletale în evaluarea medico-legală a traumelor contuze ale genunchiului, subliniind avantajele acestei metode imagistice în contextul expertizei medico-legale. Prin analiza literaturii științifice recente, sunt evidențiate performanțele ecografiei în identificarea leziunilor ligamentare, tendinoase, meniscale și burselor, adesea dificil de observat prin metode convenționale. Ecografia se remarcă prin accesibilitate, caracter non-invaziv, posibilitate de examinare dinamică și aplicabilitate largă în situații în care alte tehnici sunt limitate sau contraindicate. Rezultatele prezentate sprijină utilizarea ecografiei ca instrument complementar valoros în evaluarea obiectivă a leziunilor contuze ale genunchiului cu relevanță medico-legală.

**Cuvinte cheie:** Trauma contuză, trauma genunchiului, ruptura tendonului, ruptura ligamentelor, trauma meniscului, bursită posttraumatică, expertiza medico-legală.

### Summary. The role of ultrasound in medico-legal assessment of blunt knee trauma.

This article explores the role of musculoskeletal ultrasound in the medico-legal evaluation of blunt knee trauma, emphasizing its practical advantages within forensic practice. Drawing on recent scientific literature, the study outlines the diagnostic potential of ultrasound in detecting ligament, tendon, meniscal, and bursal injuries – types of damage that often go unnoticed through conventional imaging. Ultrasound proves to be a non-invasive, accessible, and dynamic method, particularly valuable in cases where advanced imaging is either unavailable or contraindicated. The findings underline the relevance of ultrasound as a supportive diagnostic tool in the objective forensic assessment of blunt injuries to the knee joint.

**Keywords:** Blunt trauma; knee trauma; tendon tear; ligament tear; meniscal injury; post-traumatic bursitis; medico-legal assessment.

### Резюме. Роль ультразвукового исследования в судебно-медицинской оценке тупых травм колена.

В статье рассматривается применение скелетно-мышечного ультразвукового исследования в судебно-медицинской оценке тупых травм коленного сустава, с акцентом на его практическую ценность. На основе современных научных источников анализируется потенциал ультразвука в выявлении повреждений связок, сухожилий, менисков и суставных сумок – повреждений, которые нередко остаются незамеченными при использовании традиционных методов визуализации. Ультразвуковое исследование выделяется своей доступностью, неинвазивностью и возможностью динамической оценки, особенно в ситуациях, когда использование других методов ограничено или противопоказано. Представленные данные подтверждают значимость ультразвука как дополнительного инструмента при объективной экспертизе тупых травм колена.

**Ключевые слова:** Тупая травма; травма коленного сустава; разрыв сухожилия; разрыв связок; повреждение мениска; посттравматический бурсит; судебно-медицинская экспертиза.

### Introducere.

Traumatismele mecanice reprezintă una dintre primele cinci cauze de morbiditate și mortalitate a populației pentru toate grupele de vârstă sub 60 de ani. Traumele contuze ale aparatului locomotor constituie peste 70% din totalitatea traumelor mecanice ce servesc drept motiv de adresare a persoanelor pentru examenul medico-legal [24], dintre care articulațiile

genunchilor sunt lezate foarte frecvent [26]. Conform statisticilor prezentate de Zubi Y. și coaut (2015), din totalitatea traumelor ale sistemului musculo-scheletal, ponderea leziunilor genunchiului constituie 18,3%. Marea majoritate a traumelor acestea este reprezentată de rupturile meniscurilor – 44,8%, mult mai rar se întâlnesc rupturile ale ligamentului încrucișat anterior – 4,9% și fracturile intraarticulare

– 3,3% [27]. Această situație se explică prin faptul că articulația genunchiului este una dintre cele mai mari articulații, care este supusă unui stres fizic semnificativ și are o configurație complexă, deoarece mișcările acesteia au loc pe trei axe și planuri reciproc perpendiculare. Conform datelor prezentate de Gage B.E. și coaut. (2012) articulația genunchiului este frecvent lezată la persoane vii în timpul activităților sportive: 30-45%, prin căderi: 25-35%, ca rezultat al accidentelor rutiere: 10-20%, în circumstanțele accidentelor casnice: 5-10%, cele ale accidentelor de muncă: 5-10% și ca consecință unei agresiuni fizice: 1-3%. [10]. Așadar, traumele contuze ale genunchiului reprezintă un motiv frecvent al adresării la ambulatorul medico-legal și, respectiv, o sarcină practică des întâlnită a medicului legist.

Adeseori, identificarea leziunilor țesuturilor moi și osteo-articulare ale articulației genunchiului necesită efectuarea investigațiilor suplimentare, întrucât nu toate dintre acestea pot fi diagnosticate doar în baza examenului clinic, în special prin metoda de inspecție [15]. Radiografia convențională efectuată în două planuri reprezintă, în acest sens, o metodă clasică de evaluare diagnostică a leziunilor osoase, care, însă, nu este informativă în cazul traumelor ale țesuturilor moi. Pentru diagnosticarea ultimelor „standardul de aur” este rezonanță magnetică nucleară (RMN). Această investigație, însă, rămâne mai puțin accesibilă în Republica Moldova, datorită costurilor înalte și repartizării teritoriale neuniforme a aparatelor.

O alternativă relativ recent apărută este ecografia musculo-scheletală, ce oferă mai multe avantaje față de radiografie și RMN. Mai mulți autori consideră că ecografia este una dintre cele mai dinamice metode de imagistică musculo-scheletală (care poate fi deosebit de utilă în diferențierea rupturilor parțiale de cele complete care implică tendoanele, ligamentele, mușchii), fiind inofensivă și neinvazivă, suficient de informativă, eficientă din punct de vedere al costurilor și rapidă, ceea ce o face promițătoare pentru utilizare pe scară largă în practică, inclusiv în cazul necesității examinărilor repetate în timpul tratamentului continuu [6, 22]. Simonetti I. și coaut. (2020) subliniază că avantajul ecografiei în comparație cu RMN este rapiditatea, posibilitatea de a efectua teste funcționale, lipsa contraindicațiilor [21]. Anume în timpul investigației ultrasonografice a genunchilor este ușor de efectuat diagnosticul de comparație cu genunchiul controlateral, ceea ce permite diferențierea traumei recente de patologii deformante preexistente [23].

Bonnefoy O. și coaut. (2006) sunt de părere precum evaluarea ecografică a articulației genunchiului permite diagnosticarea colecțiilor

lichidiene intraarticulare și paraarticulare, inclusiv bursele, chisturile parameniscale și chisturile Baker, este utilă pentru evaluarea stării tendoanelor, în special tendoanelor cvadricepsului, patelar, mușchiului popliteu, pes anserinus (mușchilor croitor, gracillis, semitendinos) și bandei iliotibiale [5]. Unele structuri, totuși, pot fi vizualizate doar parțial: la nivelul meniscurilor este posibilă diagnosticarea afecțiunilor doar ale cornului anterior și posterior, care, însă, sunt unele din cele mai frecvent întâlnite traume ale acestei componente articulare; la fel doar parțial se vizualizează ligamentele încrucișate. Dimpotrivă, ligamentul colateral medial (LCM) și ligamentul colateral lateral (LCL) sunt bine vizualizate, ce permite diagnosticarea eficientă a leziunilor acestora. [10]. Ecografia permite, de asemenea, evaluarea nervului peronier comun și a fasciculului neurovascular popliteu, ceea ce este deosebit de important pentru evaluare medico-legală a consecințelor traumei genunchiului.

Mai mult ca atât, în ultimii ani ultrasonografia a devenit tot mai frecvent utilizată în diagnosticul fracturilor. În ciuda incapacității de a vizualiza dincolo de stratul cortical osos, aceasta poate pune în evidență intreruperile de corticală osoasă, hematoamele. [26]

**Scopul** acestei lucrări constă în estimarea impactului investigației ecografice în identificarea și evaluarea medico-legală a traumelor contuze ale genunchiului în bază analizei datelor din literatura pe specialitate.

#### **Material și metode.**

Studiul se bazează pe analiza a 27 surse bibliografice selectate din bazele de date PubMed, Elsevier, ResearchGate și Scopus, publicate în perioada anilor 2002 – 2024. Articolele incluse în analiză au fost identificate prin căutare conform cuvintelor-cheie: „traume acute ale genunchiului”, „rupturi ale ligamentelor”, „leziunile tendoanelor”, „leziunile meniscurilor”, „artrite posttraumatice”, „bursite posttraumatice” combinate cu referire la investigație ecografică și/sau activitate medico-legală.

#### **Rezultate și discuții.**

Toți autorii citați au utilizat condițiile standard, recomandate de EULAR (Liga Europeană Împotriva Reumatismului) în calitate de coordonator al bunelor practici în ecografie musculo-scheletală. Așadar, pentru investigația ecografică reușită a articulației genunchiului se recomandă utilizarea transductoarelor cu o frecvență de 7,5 - 18 MHz. Pacientul trebuie să fie poziționat în decubit dorsal cu genunchiul în extensie maximă sau ușor flectat pentru examinarea compartimentului anterior, medial și lateral, cu genunchiul în flexie maximă pentru

examinarea cartilajului condililor femurali și a ligamentului încrucișat anterior și în decubit ventral pentru examinarea compartimentului posterior și uneori a compartimentului lateral [2, 12].

Una din structurile anatomice situate superficial în regiunea genunchiului sunt bursele. Acestea sunt structuri cu conținut lichidian, prezente tipic între tegumente și tendoane, sau între tendon și os, având funcția de a reduce fricțiunea reciprocă a structurilor adiacente mobile [7]. Conform datelor lui Rishor-Olney C. și coaut. (2024), anume bursele reprezintă sediul pentru cea mai frecventă patologie de la nivelul genunchiului. Bursitele pot avea etiologie atât infecțioasă, cât și cea posttraumatică, fiind o consecință a traumelor contuze ale genunchiului la diferit nivel, începând cu cel mai superficial – țesuturile moi adiacente articulației, până la leziunile meniscale sau rupturile ligamentare. Bursitele rareori pot fi diagnosticate la examenul clinic, ceea ce creează dificultăți pentru aprecierea medico-legală a traumelor asociate cu acest proces inflamator. Din punct de vedere anatomic, autorii diferențiază bursele situate în apropiere de patelă: suprapatelară, prepatelară, infrapatelare profundă și superficială, dar și cele situate la distanță de patelă: pes anserinus, ilio-tibială, bursele ligamentelor colaterale tibiale și fibulare și bursa gastrocnemian-semimebranoasă. [18].

Bursită suprapatelară implică prezența efuziunii lichidiene sau sinovitei la nivelul recesului suprapatelar, ce comunica direct cu articulația femuro-tibială. Din datele prezentate de Siddiq M. și coaut. (2023) rezultă că drept consecințe ale unei traume contuze pot fi: colecțiile lichidiene hipocogene neomogene (conținut hemoragic) sau neomogene cu hiperecogenități flotante (cu cheaguri de sânge) sau transonice complete (după liza acestora), cu hipertrofia stratului sinovial (sinovită). [20].

Mai mulți autori au subliniat dificultățile tehnice în identificarea unor burse, venind cu precizările anatomice. Așadar, bursa infrapatelară se regăsește între tuberozitatea tibială și tegumentele; bursa infrapatelară profundă – se determină sub tendonul patelar, între acesta și tuberozitatea tibială; bursa prepatelară este localizată între patelă și țesutul celulo-adipos subcutanat. Bursita prepatelară poate fi cauzată prin mecanism de lovire directă în proiecția patelei și se manifestă clinic prin durere și tumefacție în această regiune. Evaluată ecografic, în perioada precoce se determină un aspect hipocogen sau neomogen (în cazul prezenței unor cheaguri) al conținutului lichid, ce ulterior devine transonic complet (după liza cheagurilor) [13, 18]. Creșterea presiunii la nivelul capsulei articulare prin excesul

de lichid sinovial poate avea drept consecință hernierea posterioară a acesteia cu formarea chistului popliteal (chist Baker). Asemenea complicație poate fi generată de leziunile meniscului, cele condrale sau ale ligamentului încrucișat anterior [1, 4].

O altă formațiune anatomică ce intră în componența articulației genunchiului sunt meniscurile. Meniscurile au un rol important în biomecanica articulației genunchiului, iar leziunile acestora se manifestă clinic prin sindrom dolo și, câteodată, impotență funcțională marcată [9].

Conform părerii lui Dai H. și coaut. (2015), leziunile meniscale verticale, ce se întind între marginea superioară și cea inferioară, fie longitudinale sau radiale, sunt cel mai ușor de vizualizat. Separarea porțiunilor de menisc în plan antero-posterior, în urma unei leziuni verticale severe, generează un aspect ecografic hipocogen „în mâner de găleată”[9].

În același timp, Xiao P. și coaut. (2016) au raportat precum că leziunile orizontale și cele oblice sunt greu vizualizabile ecografic, acestea fiind paralele cu direcția ultrasunetelor, ceea ce limitează apariția interfețelor [25].

Ambele colective de autori au menționat că deși sensibilitatea ecografiei în identificarea leziunilor la nivelul meniscului medial este mai mare, specificitatea este superioară pentru meniscul lateral. Cele mai bune rezultate, luând în calcul atât specificitatea cât și sensibilitatea, au fost obținute în leziunile recente, sub 1 lună, în contrast cu cele vechi. Savanții au raportat o sensibilitate între 77,5–85,4% și o specificitate între 67,5–83,8%, rezultate ușor inferioare RMN. În această ordine de idei, autorii recomandă metoda ecografică în calitate de cea de rutină în investigarea leziunilor meniscurilor, întrucât nu există niciun studiu ce ar demonstra superioritatea RMN în vederea preciziei diagnosticării. [9, 25].

Tendoanele cvadricepsului și cel patelar sunt unele din cele mai puternice structuri tendinoase ale organismului. Leziunile acestor tendoane nu sunt frecvente, însă au un impact puternic asupra calității vieții pacienților. Reilly J. (2010) a constatat că diagnosticul de leziune parțială a acestor tendoane poate fi stabilit în baza prezenței unor zone hipocogene, focale, ce întrerup continuitatea fibrelor. Întreruperea completă a continuității, după părerea autorului, este sugestivă pentru rupturi complete ale tendonului. Rupturile parțiale de cvadriceps pot implica unul sau mai multe dintre cele patru terminații tendinoase suprapuse: tendonul intermediar, tendoanele vastul medial și lateral sau dreptul femural, situat mai superficial. Evaluarea în plan transversal poate identifica defectul, dar și extinderea acestuia, permite diagnosticul diferențiat

dintre leziunea parțială, leziunea „pe toată grosimea” sau cea completă [17].

Stabilitatea genunchiului este menținută, pe lângă intervenția activă a tendoanelor și mușchilor, prin intermediul celor două ligamente colaterale – medial și lateral, dar și a două ligamente încrucișate – anterior și posterior. Rocha de Faria J. și coaut. (2024) afirmă, că LCL se vizualizează ca o structură anatomică cu o grosime de aproximativ 3-4 mm, luând originea la nivelul porțiunii distale a femurului și inserție la nivelul capului fibulei, unde fuzionează cu tendonul bicepsului.

Același savanți menționează că, în mod normal, LCM se vizualizează ca o structură anatomică trilaminară, având un strat superficial hiperecogen, ce corespunde LCM superficial, unul – intermediar, ce corespunde țesutului adipos sau unei burse virtuale a LCM și stratul profund cu extensiile menisco-femorale și menisco-tibiale [19].

N. Ghosh (2017) a propus diferențierea prin evaluarea clinico-imagistică a trei grade de severitate a leziunilor LCM. Gradul I – pacientul prezintă sensibilitate locală, fără instabilitate articulară, iar ultrasonografia relevă un aspect ușor hipoeogen în porțiunea superficială a LCM. Gradul II – sensibilitatea locală și ușoară instabilitate, aspectul ultrasonografic include hipoeogenitate, neomogenitate și îngroșare al LCM. Gradul III – ruptură completă ligamentară, cu instabilitate semnificativă și discontinuitate a acestuia la evaluarea ecografică. În gradul III se recomandă evaluarea extensivă a meniscului medial și a ligamentului încrucișat anterior, întrucât leziunea completă a LCM este frecvent asociată cu traumele altor structuri ale genunchiului [11, 19].

Meyer P. și coaut. (2022) afirmă că identificarea modificărilor ecografice la nivelul LCM este posibilă și în lipsa simptomatologiei algice, întrucât procesul de vindecare este de durată și cuprinde patru faze. Prima fază este cea acută, hemoragică, pe parcursul acesteia ultrasonografia permite identificarea defectului și a hematomului secundar. Faza a doua, inflamatorie, se caracterizează prin fagocitoza țesutului necrotic și apariția țesutului de granulație. A treia fază – reparativă, durează de până la 2 luni, în care țesutul de granulație este înlocuit de fibre de colagen slab organizate. În faza finală are loc remodelarea fibrelor de colagen pe direcția liniilor de forțe, cu durată între 4 săptămâni și un an [14].

Evaluarea ecografică a ligamentului încrucișat anterior (LIA), conform datelor lui Bartoszewicz M. (2021), presupune interpretarea în context clinic a unui semn indirect sau evaluarea directă, anterioară și posterioară, cu vizualizarea segmentară a acestuia [3].

Astfel, prezența unei arii hipoeogene sau anecogene la nivelul intercondilian posterior, poate reprezenta un semn indirect pentru o leziune de LIA. Evaluarea directă anterioară a LIA, cu genunchiul în flexie de 90° permite, de obicei, o vizualizare adecvată doar a unui fragment al acestuia, în porțiunea inserției distale. În același timp, o examinare posterioară, la nivelul fosei popliteale, cu pacientul în decubit ventral, permite vizualizarea unei porțiuni semnificative a LIA (2/3 proximale).

Testul de translație, dezvoltat de Grzelak, reprezintă o metodă pertinentă de evaluare a LIA. Pentru efectuarea acestui test, pacientul ocupă poziție șezândă, la marginea patului, cu un suport de aproximativ 20 cm introdus sub porțiunea distală a femurului, ceea ce permite o poziție a genunchiului complet relaxată, în flexie mai mult de 90°. După identificarea reperelor: tuberozitatea tibială intercondiliană și tendonul patelar, examinatorul exercită o presiune ce mărește flexia, la nivelul membrului inferior al pacientului, ceea ce duce la o translație anterioară a eminentei intercondiliene față de tendonul patelar. Evaluarea se face bilateral, iar existența unei diferențe distanțelor dintre eminentele intercondiliene și tendonul patelar la nivelul genunchiului afectat, comparativ cu partea controlaterală, este sugestivă pentru leziunea completă de LIA [3, 16].

Conform datelor lui Chen Y. și coaut (2025), evaluarea ligamentului încrucișat posterior (LIP) este informativă nu doar în vederea traumelor ligamentului propriu-zis, dar și poate indica leziunile ale LIA. Astfel, modificarea de formă a LIP în timpul mobilizării pasive a epifizei tibiale proximale spre posterior poate fi sugestivă pentru ruptura LIA. Pentru identificarea LIP pacientul este poziționat în decubit ventral, iar transductorul – cu un capăt în zona tibială intercondilară, iar cu celălalt – rotit intern cu circa 15–30°, la nivelul marginii laterale a condilului femural. Criteriile pentru leziunea completă de LIP includ: diametrul antero-posterior mai mare de 10 mm, absența unei margini posterioare a LIP distincte, sau ascensionarea acesteia [8].

Sudol-Szopinska I. (2017) atenționează că artritele sunt o posibilă complicație a traumei contuze a genunchiului. După o traumă celulele sinoviale proliferază progresiv formând un panus sinovial (o hipertrofie / îngroșare a sinoviei); ecografic se evidențiază hipertrofia sinovială, hiperemia sinoviei și acumulare de lichid intraarticular [23].

### Concluzii.

Ecografia musculo-scheletală s-a dovedit a fi o metodă imagistică valoroasă în diagnosticarea

leziunilor asociate traumelor contuze ale articulației genunchiului, contribuind esențial la evaluarea obiectivă medico-legală. Datorită accesibilității, costurilor reduse, posibilității examinării comparative bilaterale și lipsei contraindicațiilor, ecografia poate completa și, în unele cazuri, substitui alte metode imagistice, mai ales în identificarea bursitelor, leziunilor ligamentare, meniscale și tendinoase.

Utilizarea acestei metode în practica medico-legală permite obținerea de informații relevante privind tipul și gravitatea leziunilor, dar și a mecanismului de producere a traumei. Prin urmare, ecografia musculo-scheletală este utilă în practica examenului medico-legal al persoanelor vii pentru diagnosticarea traumelor contuze ale genunchilor, care nu pot fi depistate sau sunt depistate parțial în timpul examenului clinic.

### Bibliografie.

- Afandiyeva, M.A., Janbachishov, Q.S. *Baker's cyst*. In: Azerbaijan Medical Journal. 2004, nr. 1, pp. 125–127.
- Alves, T.I. et al. *US of the knee: Scanning techniques, pitfalls, and pathologic conditions*. Radiographics. 2016, nr. 6 (36), pp. 1759–1775.
- Bartoszewicz, M. *Dynamic ultrasonography in the diagnosis of acute anterior cruciate ligament injury – a case report*. Journal of Ultrasonography. 2021, nr. 85 (21), pp. e182–e185.
- Bianchi, S. et al. *Ultrasound of the joints*. European Radiology. 2002, nr. 1 (12), pp. 56–61.
- Bonnefoy, O. et al. *Acute knee trauma: Role of ultrasound*. European Radiology. 2006, nr. 11 (16), pp. 2542–2548.
- Chambers, G., Kraft, J., Kingston, K. *The role of ultrasound as a problem-solving tool in the assessment of paediatric musculoskeletal injuries*. Ultrasound. 2019, nr. 1 (27), pp. 6–19.
- Chatra, P.S. *Bursae around the knee joints*. Indian Journal of Radiology and Imaging. 2012, nr. 1 (22), pp. 27–30.
- Chen, Y.J.Y.J. et al. *Integration of Anterior and Posterior Ultrasonography for Comprehensive Anterior Cruciate Ligament Visualization: A Novel Approach*. Ultrasound in Medicine & Biology. 2025, nr. 5 (51), pp. 896–902.
- Dai, H. et al. *Diagnostic accuracy of ultrasonography in assessing meniscal injury: meta-analysis of prospective studies*. Journal of Orthopaedic Science. 2015, nr. 4 (20), pp. 675–681.
- Gage, B.E. et al. *Epidemiology of 6.6 Million Knee Injuries Presenting to United States Emergency Departments From 1999 Through 2008*. Academic Emergency Medicine. 2012, nr. 4 (19), pp. 378–385.
- Ghosh, N. et al. *Comparing Point-of-care-ultrasound (POCUS) to MRI for the Diagnosis of Medial Compartment Knee Injuries*. Journal of Medical Ultrasound. 2017, nr. 3 (25), pp. 167–172.
- Grassi, W., Filippucci, E., Busilacchi, P. *Musculoskeletal ultrasound*. Best Practice and Research: Clinical Rheumatology. 2004, nr. 6 (18), pp. 813–826.
- Lamb, J.N., Guy, S.P. *Soft tissue knee injuries*. Surgery (Oxford). 2016, nr. 9 (34), pp. 453–459.
- Meyer, P. et al. *Imaging of the medial collateral ligament of the knee: a systematic review*. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2022, nr. 12 (142), pp. 3721–3736.
- Pădure, A. et al. *Incidența pacienților politraumatizați decedați cu traumatisme asociate fracturilor oaselor tubulare lungi*. Revista de Științe ale Sănătății din Moldova. 2021, nr. 26 (1), pp. 100–109.
- Rasmussen, O.S. et al. *Sonography in the diagnosis of acute rupture of the anterior cruciate ligament of the knee*. Ultrasound in Medicine and Biology. 1997, nr. Suppl 1 (23), pp. 163–167.
- Reilly, J. *Quadriceps and patellar tendon ruptures*. The Knee: A Comprehensive Review. 2010, pp. 313–322.
- Rishor-Olney, C.R., Taqi, M., Pozun, A. *Prepatellar Bursitis*. [accesat 18.07.2025]. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557508/>.
- Rocha De Faria, J.L. et al. *Ultrasound With Stress for Assessing Injuries to the Medial and Lateral Collateral Ligaments of the Knee*. Arthroscopy Techniques. 2024, nr. 7 (13).
- Siddiq, M.A.B., Rahim, M.A. *Knee Pain Examined under Musculoskeletal Ultrasonography: Experience from a Community-based Rheumatology Practice – A Cross-sectional Study*. The Open Rheumatology Journal. 2023, nr. 1 (17).
- Simonetti, I. et al. *Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging Diagnosis of Isolated Tear of the Accessory Soleus Tendon: A Case Report and Review of the Literatures*. Journal of Orthopaedic Case Reports. 2020, nr. 2 (10), pp. 84–87.
- Singh, K.S., Jayachandran, S. *A comparative study on the diagnostic utility of ultrasonography with conventional radiography and computed tomography scan in detection of zygomatic arch and mandibular fractures*. Contemporary clinical dentistry. 2014, nr. 2 (5), pp. 166–9.
- Sudoł-Szopińska, I. et al. *Ultrasound in Arthritis*. Radiologic Clinics of North America. 2017, nr. 5 (55), pp. 985–996.
- Tertișniî, L., Pădure, A. *Rolul investigațiilor imagistice în evaluarea medico-legală a traumelor cranio-cerebrale*. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale. 2017, nr. 55 (3), pp. 322–326.
- Xiao, P.X., Hong, L.C., Bin, Z. *Ultrasonography for meniscal injuries in knee joint: a systematic review and meta-analysis*. J Sports Med Phys Fitness. 2016, nr. 10 (56), pp. 1179–1187.
- Yablon, C.M., Melville, D.M., Jacobson, J.A. *Ultrasound of the knee*. In: American Journal of Roentgenology. 2014, nr. 3 (202),
- Zubi, Y. et al. *Arthroscopy of the knee-joint injuries*. Вестник КазНМУ. 2015, nr. 2, pp. 305–308.