

Стахова А.П.

Ультразвукова діагностика в ревматології – за межами суглобового синдрому: аналітичний огляд наукової літературиНаціональний медичний університет
імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Stakhova A.P.

Ultrasound in rheumatology – beyond articular syndrome: analytical review of scientific literatureBogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukrainealinastakhova92@gmail.com**Вступ**

За останні 2 декади ультразвукова діагностика (далі – УЗД) у ревматології набуває все більшого значення завдяки здатності виявляти субклінічні ознаки запалення суглобів і сухожиль, а також оцінювати ранні, невидимі під час рентгенологічного обстеження, ознаки ураження суглобів і сухожиль [1]. Натеper у практичній ревматології лікар спершу зосереджується на ультразвукових (далі – УЗ) методах, які легко освоюються та швидко застосовуються для вирішення чітких клінічних завдань (наприклад, виявлення гіпертрофії синовії чи випоту в порожнині суглоба), проте з досвідом можуть бути використані більш складні методики [2]. УЗД може не лише бути використана в обстеженні пацієнтів із запальним артритом [3], але й стати у пригоді для визначення можливих УЗ змін у разі ревматичної поліміалгії (далі – РПМ), прогнозування гігантоклітинного артеріїту (далі – ГКА), в обстеженні слинних залоз у пацієнта з підозрою на наявність синдрому Шегрена (далі – СШ) або оцінювання вірогідності защемлення нерва чи розриву сухожилка, що може спостерігатися в разі запальних артритів [4].

Мета дослідження – узагальнити дані про можливість УЗД в ревматології в пацієнтів за межами суглобового синдрому. Навести ключові УЗ ознаки, які характерні для РПМ, ГКА, СШ, а також у разі защемлення нерва та розриву сухожилля. На підставі аналізу літературних джерел виокремити чіткі сучасні рекомендації оцінювання визначених УЗ змін.

Об'єкт і методи дослідження

Проведено поглиблений аналіз наукових статей, що індексуються в базах даних *SCOPUS*, *Web of Science*, *UpToDate*, *Google Scholar*, *MEDLINE*, *ResearchGate* за тематикою УЗД за РПМ, ГКА, СШ, защемлення нерва та розриву сухожилля. Пошук у науково-медичних базах був проведений за ключовими словами:

“giant cell arteritis”, “nerve compression”, “polymyalgia rheumatica”, “tendon rupture”, “Sjögren’s syndrome”, “ultrasound”. Усього проаналізовано 36 науково-інформаційних джерел закордонних авторів. Використані такі методи: бібліосемантичний, структурно-логічний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення

Бурсит і синовіїт плечового суглоба, теносиновіїт біцепса, бурсит і синовіїт кульшового суглоба часто виявляють під час проведення УЗД в пацієнтів із РПМ [5]. Бурсит на УЗД виглядає як аномальне скупчення рідини або наявність аномальної тканини в синовіальній сумці. У 2012 р. EULAR/ACR запропонували до класифікаційних критеріїв РПМ за результатами УЗД включити 2 пункти: (1) наявність принаймні одного плечового суглоба із субдельтоподібним бурситом та/або теносиновіїту біцепса, та/або синовіїту плечового суглоба (заднього або пахового) і принаймні одного кульшового суглоба із синовіїтом та/або трохантеральним бурситом; (2) наявність в обох плечових суглобах субдельтоподібного бурситу, теносиновіїту біцепса або синовіїту плечового суглоба [6].

Варто додати, що УЗД в разі РПМ також дозволяє провести диференційну діагностику з виключенням таких діагнозів, як пірофосфатна артропатія, ранній ревматоїдний артрит (далі – РА) та спондилоартрит (далі – СпА) з пізнім початком [7], а також стає у пригоді для скринінгу васкуліту судин великого діаметра, особливо ГКА, якщо дане поєднання патологій підозрюється [8]. У 2022 р. К. Кобаясі та група колег опублікували результати дослідження, яке включало 81 хворого з РПМ без терапії, та відзначили зміни в разі УЗД під час обстеження не тільки ділянки плечового суглоба (довга головка біцепса, надостне та підлопаткове сухожилля), але й колінного (підколінне сухожилля, або медіальна та латеральна колатеральна зв'язки) [9], що свідчить про варіабельність уражень за наявності РПМ за даними УЗД.

Типовим проявом ГКА на УЗД є ознака «ореолу», що є запальною інфільтрацією та ремоделюванням артеріальної стінки і, як наслідок, її потовщення та зниження ехогенності на УЗД [10]. У здорової людини стінка поверхневої скроневої артерії тонка і погано візуалізується на УЗД, а за збільшення натиску УЗ датчика її просвіт звужується, артерія зникає з поля зору, але за ГКА потовщена артеріальна стінка залишається видимою після компресії. У разі використання кольорового доплера (CD) візуалізується потік у просвіті артерії, а гіпоехогенна стінка виглядає як обідок, або ореол, навколо просвіту судини [4].

Потовщення артеріальної стінки в разі ГКА може визначатися за візуалізації не тільки поверхневої скроневої артерії, а й її лобових і тім'яних гілок, лицьової, потиличної, хребтової, сонної, підключичної, пахвової артерій і на інших ділянках. Група з вивчення васкулітів судин великого калібру OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology) рекомендує проводити сканування і двобічне оцінювання 8 судин (загальні скроневі артерії, лобні гілки, тім'яні гілки та пахвові артерії) та визначення наявності ознак «ореолу», впливу стиснення артерії як метод візуалізації для підтвердження діагнозу ГКА. Менш поширеними знахідками в разі ГКА є стеноз просвіту й оклюзія, проте визначення й оцінювання даних уражень технічно складніші [11; 12].

За наявності синдрому Шегрена (СШ) зазвичай уражаються слинні залози, переважно привушні та підщелепні. Діагноз СШ базується на клінічній оцінці, вимірюванні рівня антитіл і біопсії малих слинних залоз, що вважається золотим стандартом [13], однак ця інвазивна процедура має обмежену доступність і потребує експертної гістологічної верифікації. Проте УЗД привушних і підщелепних залоз з обох боків дозволяє швидко та неінвазивно провести їх пряму візуалізацію й оцінити однорідність, ехогенність, задні межі залоз, кількість і розміри вогнищевих уражень, кровотік, лімфатичні вузли та наявність кальцифікацій [14; 15]. УЗД може відігравати важливу роль у скринінгу пацієнтів із підозрою на СШ, і, за необхідності, проведенні біопсії малої слинної залози [16], тому було запропоновано включити УЗД слинних залоз до класифікаційних критеріїв ACR/EULAR за наявності СШ [16], адже встановлена кореляція від середньої до сильної між даними УЗД слинних залоз і їх магнітно-резонансною томографією (далі – МРТ) [15].

Робоча підгрупа OMERACT зі СШ розробила УЗ класифікацію змін слинних залоз [15; 17]. Сонографічні зображення кожної залози на сірій шкалі оцінюються відповідно до напівкількісних критеріїв у чотири ступені: (1) 0 ступінь – нормальна паренхіма; (2) 1 ступінь – незначна неоднорідність, без анехогенних/гіпоехогенних ділянок; (3) 2 ступінь – помірна неоднорідність, фокальні анехогенні/гіпоехогенні ділянки; (4) 3 ступінь – дифузна неоднорідність з анехогенними/гіпоехогенними ділянками, що охоплюють усю поверхню залози, або фіброзна залоза. Наявність УЗ

ознак СШ визначається за результатами УЗД слинних залоз за OMERACT ≥ 2 [15].

У своїй клінічній практиці ревматолог найбільш часто має справу із синдромом зап'ястного каналу (далі – СЗК), як приклад компресії нервів. СЗК є найпоширенішою неврологічною патологією за РА та може виявлятися у разі наявності псоріатичного артрити, окрім того, є слабший зв'язок СЗК із системним червоним вовчаком, СШ, хворобою Бехчета та системною склеродермією [18]. Незважаючи на те, що електронейрографія (далі – ЕНГ) є золотим стандартом, чутливість даної методики варіює залежно від обраного тесту [19]. Так, найвищу чутливість має тест Дуркана (95,6%), а найнижчу – атрофії тенара (22,1%), і хоча атрофія тенара та втрата чутливості дуже специфічні для СЗК, це має обмежене діагностичне значення для раннього виявлення СЗК. Тому через низьку специфічність провокаційних тестів їх використання не досить для встановлення точного діагнозу СЗК [19]. Лише половина пацієнтів із клінічними даними на користь СЗК мають позитивні результати на ЕНГ, тому використання УЗД може бути корисним із метою визначення защемлення серединного нерва в разі СЗК [20; 21]. З терапевтичного погляду використання нової мінімально інвазивної черезшкірної методики лікування для звільнення серединного нерва за допомогою УЗ контролю може стати альтернативою звичайним відкритим хірургічним або ендоскопічним методам лікування [22].

У разі стиснення нерви стають набряклими, що добре видно під час УЗД. Вони виглядають збільшеними в діаметрі та гіпоехогенними. Особливої діагностичної цінності під час УЗД нервів набуває виявлення причини компресії, як-от теносиновіт або синовіт, як причини СЗК [23]. Компресія нерва в зап'ястному каналі під час УЗД виявляється типовими змінами товщини й ехоструктури нерва: набряк на вході та виході із зап'ястного каналу та сплюснення всередині (так звана «форма пісочного годинника»), нерв втрачає стільникову ехоструктуру, знижується його ехогенність, а епіневрій виглядає товстим і яскравим, спостерігається потовщення тримача м'язів-згиначів і набряк навколо сухожиль згиначів на зображеннях поперечного перерізу [20; 24]. Вимірювання площі поперечного перерізу (далі – ППП) серединного нерва на вході в зап'ястковий тунель відповідає ступеню компресії, визначеному за допомогою ЕНГ [24]. За даними різних досліджень, нормальні значення ППП серединного нерва відрізняються, хоча значення $\leq 10 \text{ мм}^2$ можна вважати нормальним, тоді як значення $> 15 \text{ мм}^2$ може свідчити про значне стиснення [20].

Пошкодження сухожилля можна класифікувати як частковий або цілковитий розрив [25], що може статися через запалення або травму. Зазвичай уражаються ахіллове сухожилля, сухожилля ротаторної манжети, сухожилля довгого біцепса та сухожилля розгиначів пальців. Показовими є розриви сухожиль у разі РА, які відбуваються в різних ділянках: сухожилля м'язів – згиначів кисті (найбільшому ризику піддаються

сухожилля м'яза – розгинача мізинця, а також сухожилля м'яза-розгинача та м'яза-згинача великого пальця), ротаторної манжети (як наслідок вторинного синовііту, бурситу чи тендиніту), сухожилля двоголового м'яза (посилюється омартритом або синовіітом у двоголовій борозні), сухожилля заднього великого-мілкового м'яза й ахіллове сухожилля [26].

Ахіллове сухожилля є найміцнішим і найбільшим сухожиллям в організмі людини, проте його розрив є досить частим станом. А. Амінларі та колеги визначили, що чутливість УЗД для виявлення повних розривів ахіллового сухожилля в пацієнтів, яким було проведено хірургічне лікування, становила 94,8%, а специфічність – 98,7%, що свідчить про те, що негативний результат УЗД може потенційно виключити як цілковитий, так і частковий розрив ахіллового сухожилля [27].

Часткові розриви можуть бути розташовані на поверхні сухожилля або внутрішньосухожилково, зазвичай пов'язані з дегенерацією сухожилля, мають вертикальну орієнтацію та частіше розташовані в дорсальному напрямку сухожилля, залучаючи підсухожилля біля медіальної головки литкового м'яза [28]. Сонографічно частково розірване сухожилля може виглядати потовщеним, з порушенням фібрилярної ехотекстури та проміжком між волокнами, проте частина сухожилля все одно буде безперервною між проксимальним і дистальним кінцями. Внутрішньосухожилльні розриви частіше визначаються паралельно довгій осі сухожилля в передньомедіальній частині сухожилля, здебільшого вражаючи підсухожилля латерального литкового та камбалоподібного м'язів [29; 30]. У разі повного розриву ахіллового сухожилля проксимальний і дистальний кінці сухожилля не виглядатимуть безперервними під час УЗД за довгою віссю, спостерігатимуться порушення фібрилярної архітекτονіки з вогнищевим дефектом, що проходить між поверхневими та глибокими краями сухожилля, а також між проксимальними та дистальними краями розірваних сухожилів [29; 30].

УЗД у режимі реального часу буде особливо актуальним у діагностиці розривів ротаторної манжети із середньою чутливістю та високою специфічністю та діагностичною точністю [31; 32]. УЗ ознаки для діагностики розривів ротаторної манжети включають анехогенний горизонтальний лінійний розрив сухожилля, неоднакову ретракцію сумкового та суглобового шарів і витончення залученого сухожилля [32]. УЗД розриву дистального сухожилля біцепса, у свою чергу, може бути складним завданням, особливо в разі обмеженої ретракції сухожилля, що акцентує увагу на важливості динамічної УЗД в оцінюванні розривів сухожилів [33]. Динамічну візуалізацію можна виконувати шляхом залучення пасивних/активних рухів сканованих відділів пацієнта (наприклад, сухожилів, м'язів, суглобів) або шляхом натискування датчика (надає інформацію про стисливість нормальних тканин і патологічних ділянок). Даний маневр компресії первинно був

описаний для розривів ротаторної манжети, проте його також можна використовувати для сухожилля двоголового м'яза [34].

У разі РА можуть відбутися розриви сухожилів м'язів-згиначів, що спричинено тертям по кісткових шпорах чи прямим залученням сухожилля до гіпертрофічного теносиновііту. Усі розриви від тертя відбуваються в зап'ястному каналі та є найпоширенішою причиною розриву сухожилів. Розриви внаслідок інвазивного теносиновііту також часто виявляються всередині зап'ястного каналу [35]. УЗД в разі підозри на пошкодження сухожилля кисті має високу точність у діагностиці повного або часткового розривів згиначів кисті, зі 100% точністю, чутливістю та специфічністю в діагностиці розривів повної товщини, а також теносиновііту сухожилів згиначів кисті [36].

Перспективи подальших досліджень

З метою оптимізації діагностики пацієнтів із ревматологічними патологіями необхідно розглянути можливість створення адаптованих національних рекомендацій щодо УЗД даних пацієнтів. Узагальнення наявних літературних даних дозволить створити чіткий протокол із визначеними УЗ критеріями РПМ, ГКА, СШ, а також защемлення нерва та розриву сухожилка.

Висновки

У практичній діяльності ревматолога використання УЗД можливе не лише для огляду пацієнта із суглобовим синдромом, але й у разі РПМ чи прогнозування можливості ГКА, в обстеженні слинних залоз за підозри на СШ або під час визначення таких можливих ускладнень запальних артритів, як защемлення нерва чи розрив сухожилка. Бурсит і синовііт плечового суглоба, теносиновііт біцепса, бурсит і синовііт кульшового суглоба є характерними в разі РПМ. Ознака «ореолу» є типовою за наявності ГКА, але хоча стеноз просвіту й оклюзія не є патогномонічними, вони можуть свідчити про дану патологію. У пацієнтів зі СШ під час проведення УЗД привушних і підщелепних залоз визначається їхня однорідність/ехогенність, а також кількість і розміри вогнищевих уражень. СЗК характеризується типовими змінами товщини й ехоструктури нерва у вигляді набряку на вході та виході із зап'ястного каналу та сплюснення всередині, а вимірювання ППП середнього нерва на вході в зап'ястковий тунель може свідчити про ступінь його компресії. Розрізняють часткові та повні розриви сухожилля, найбільш часто уражаються ахіллове сухожилля, сухожилля ротаторної манжети, сухожилля довгого біцепса та сухожилля розгиначів пальців. Під час УЗД частково розірване ахіллове сухожилля, як найбільш часта патологія, може виглядати потовщеним, з порушенням фібрилярної ехотекстури та проміжком між волокнами, а в разі повного розриву проксимальний і дистальний кінці сухожилля не виглядатимуть безперервними під

час УЗД за довгою віссю, спостерігатимуться порушення фібрилярної архітектоники з вогнищевим дефектом. Створення адаптованих рекомендацій щодо УЗД

зазначених патологій може стати зручним і ефективним доповненням до клінічного обстеження пацієнтів у практиці лікаря-ревматолога.

Література

1. Filippou G, Pellegrino ME, Sorce A, Sirotti S, Ferrito M, Gitto S, et al. Updates in Ultrasound in Rheumatology. *Radiol Clin North Am.* 2024 Sep; 62 (5): 809–820. DOI: 10.1016/j.rcl.2024.02.012. Epub 2024 Apr 4. PMID: 39059973.
2. Widener BB, Cannella A, Martirosian L, Kissin EY. Modern Landscapes and Strategies for Learning Ultrasound in Rheumatology. *Rheum Dis Clin North Am.* 2020 Feb; 46 (1): 61–71. DOI: 10.1016/j.rdc.2019.09.002. PMID: 31757287.
3. Koppikar S, Diaz P, Kaeley GS, Eder L. Seeing is believing: Smart use of musculoskeletal ultrasound in rheumatology practice. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2023 Mar; 37 (1): 101850. DOI: 10.1016/j.berh.2023.101850. Epub 2023 Jul 21. PMID: 37481369.
4. Ciechomska AD, Chaturvedi V, Thabah M, Ikeda K, Wakefield RJ, Dasgupta B. Integrating point-of-care ultrasound into rheumatology practice. *Pol Arch Intern Med.* 2024 Oct 30; 134 (10): 16815. DOI: 10.20452/pamw.16815. Epub 2024 Jul 30. PMID: 39078381.
5. Camellino D, Cimmino MA. Imaging of polymyalgia rheumatica: indications on its pathogenesis, diagnosis and prognosis. *Rheumatology (Oxford).* 2012 Jan; 51 (1): 77–86. DOI: 10.1093/rheumatology/keq450. Epub 2011 May 12. PMID: 21565899.
6. Dasgupta B, Cimmino MA, Maradit-Kremers H, Schmidt WA, Schirmer M, Salvarani C, et al. 2012 provisional classification criteria for polymyalgia rheumatica: a European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology collaborative initiative. *Ann Rheum Dis.* 2012 Apr; 71 (4): 484–92. DOI: 10.1136/annrheumdis-2011-200329. PMID: 22388996; PMCID: PMC3298664.
7. Mackie SL, Pease CT, Fukuba E, Harris E, Emery P, Hodgson R, et al. Whole-body MRI of patients with polymyalgia rheumatica identifies a distinct subset with complete patient-reported response to glucocorticoids. *Ann Rheum Dis.* 2015 Dec; 74 (12): 2188–92. DOI: 10.1136/annrheumdis-2015-207395. Epub 2015 Sep 16. PMID: 26376658; PMCID: PMC4680120.
8. Schmidt WA, Gromnica-Ihle E. Incidence of temporal arteritis in patients with polymyalgia rheumatica: a prospective study using colour Doppler ultrasonography of the temporal arteries. *Rheumatology (Oxford).* 2002 Jan; 41 (1): 46–52. DOI: 10.1093/rheumatology/41.1.46. PMID: 11792879.
9. Kobayashi K, Nakagomi D, Kobayashi Y, Ajima C, Hanai S, Koyama K, Ikeda K. Ultrasound of shoulder and knee improves the accuracy of the 2012 EULAR/ACR provisional classification criteria for polymyalgia rheumatica. *Rheumatology (Oxford).* 2022 Mar 2; 61 (3): 1185–1194. DOI: 10.1093/rheumatology/keab506. PMID: 34164671; PMCID: PMC8889301.
10. Bosch P, Bond M, Dejaco C, Ponte C, Mackie SL, Falzon L, et al. Imaging in diagnosis, monitoring and outcome prediction of large vessel vasculitis: a systematic literature review and meta-analysis informing the 2023 update of the EULAR recommendations. *RMD Open.* 2023 Aug; 9 (3): e003379. DOI: 10.1136/rmdopen-2023-003379. PMID: 37620113; PMCID: PMC10450079.
11. Chrysidis S, Duftner C, Dejaco C, Schäfer VS, Ramiro S, Carrara G, et al. Definitions and reliability assessment of elementary ultrasound lesions in giant cell arteritis: a study from the OMERACT Large Vessel Vasculitis Ultrasound Working Group. *RMD Open.* 2018 May 17; 4 (1): e000598. DOI: 10.1136/rmdopen-2017-000598. PMID: 29862043; PMCID: PMC5976098.
12. Dejaco C, Ramiro S, Bond M, Bosch P, Ponte C, Mackie SL, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in large vessel vasculitis in clinical practice: 2023 update. *Ann Rheum Dis.* 2024 May 15; 83 (6): 741–751. DOI: 10.1136/ard-2023-224543. PMID: 37550004.
13. Shiboski CH, Shiboski SC, Seror R, Criswell LA, Labetoulle M, Lietman TM, et al; International Sjögren's Syndrome Criteria Working Group. 2016 American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism Classification Criteria for Primary Sjögren's Syndrome: A Consensus and Data-Driven Methodology Involving Three International Patient Cohorts. *Arthritis Rheumatol.* 2017 Jan; 69 (1): 35–45. DOI: 10.1002/art.39859. Epub 2016 Oct 26. PMID: 27785888; PMCID: PMC5650478.
14. Jousse-Joulin S, Nowak E, Cornec D, Brown J, Carr A, Carotti M, et al. Salivary gland ultrasound abnormalities in primary Sjögren's syndrome: consensual US-SG core items definition and reliability. *RMD Open.* 2017 Jun 9; 3 (1): e000364. DOI: 10.1136/rmdopen-2016-000364. PMID: 28879042; PMCID: PMC5575597.
15. Inanc N, Jousse-Joulin S, Abacar K, Cimşit Ç, Cimşit C, D'Agostino MA, et al. The Novel OMERACT Ultrasound Scoring System for Salivary Gland Changes in Patients With Sjögren Syndrome Is Associated With MRI and Salivary Flow Rates. *J Rheumatol.* 2024 Mar 1; 51 (3): 263–269. DOI: 10.3899/jrheum.2023-0202. PMID: 37914219.
16. Barrio-Nogal L, Novella-Navarro M, Heras CB, Sala-Icardo L, Calvo-Aranda E, Gómez AP. Ultrasonography in the diagnosis of suspected primary Sjögren's syndrome and concordance with salivary gland biopsy: a Spanish single-center study. *Clin Rheumatol.* 2023 Sep; 42 (9): 2409–2417. DOI: 10.1007/s10067-023-06618-4. Epub 2023 May 25. PMID: 37225928.
17. Jousse-Joulin S, D'Agostino MA, Nicolas C, Naredo E, Ohrndorf S, Backhaus M, et al. Video clip assessment of a salivary gland ultrasound scoring system in Sjögren's syndrome using consensual definitions: an OMERACT ultrasound working group reliability exercise. *Ann Rheum Dis.* 2019 Jul; 78 (7): 967–973. DOI: 10.1136/annrheumdis-2019-215024. Epub 2019 Apr 29. PMID: 31036626.
18. Bîrsanu L, Vulpoi GA, Cuciureanu DI, Antal CD, Popescu IR, Turliuc DM. Carpal tunnel syndrome related to rheumatic disease (Review). *Exp Ther Med.* 2024 Aug 6; 28 (4): 389. DOI: 10.3892/etm.2024.12678. PMID: 39161613; PMCID: PMC11332155.
19. Küçükakkaş O, Yurdakul OV. The diagnostic value of clinical examinations when diagnosing carpal tunnel syndrome assisted by nerve conduction studies. *J Clin Neurosci.* 2019 Mar; 61: 136–141. DOI: 10.1016/j.jocn.2018.10.106. Epub 2018 Nov 3. PMID: 30396816.
20. Yoshii Y, Zhao C, Amadio PC. Recent Advances in Ultrasound Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Diagnostics (Basel).* 2020 Aug 15; 10 (8): 596. DOI: 10.3390/diagnostics10080596. PMID: 32824261; PMCID: PMC7460039.
21. Padua L, Cuccagna C, Giovannini S, Coraci D, Pelosi L, Loreti C, et al. Carpal tunnel syndrome: updated evidence and new questions. *Lancet Neurol.* 2023 Mar; 22 (3): 255–267. DOI: 10.1016/S1474-4422(22)00432-X. Epub 2022 Dec 13. PMID: 36525982.
22. Petrover D, Richette P. Treatment of carpal tunnel syndrome : from ultrasonography to ultrasound guided carpal tunnel release. *Joint Bone Spine.* 2018 Oct; 85 (5): 545–552. DOI: 10.1016/j.jbspin.2017.11.003. Epub 2017 Nov 16. PMID: 29154980.
23. Schmidt WA. Ultrasound in rheumatology. *Int J Rheum Dis.* 2014 Sep; 17 (7): 711–5. DOI: 10.1111/1756-185X.12545. PMID: 25430592.

24. Lee CH, Kim TK, Yoon ES, Dhong ES. Correlation of high-resolution ultrasonographic findings with the clinical symptoms and electrodiagnostic data in carpal tunnel syndrome. *Ann Plast Surg*. 2005 Jan; 54 (1): 20–3. DOI: 10.1097/01.sap.0000141942.27182.55. PMID: 15613877.
25. van Holsbeeck M, Introcaso JH. Musculoskeletal ultrasonography. *Radiol Clin North Am*. 1992 Sep; 30 (5): 907–25. PMID: 1518936.
26. Wanivenhaus A. Sehnenrupturen beim Rheumatiker [Tendon ruptures in rheumatic patients]. *Z Rheumatol*. 2007 Feb; 66 (1): 34, 36–40. German. DOI: 10.1007/s00393-006-0136-2. PMID: 17221251.
27. Aminlari A, Stone J, McKee R, Subramony R, Nadolski A, Tolia V, Hayden SR. Diagnosing Achilles Tendon Rupture with Ultrasound in Patients Treated Surgically: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Emerg Med*. 2021 Nov; 61 (5): 558–567. DOI: 10.1016/j.jemermed.2021.09.008. Epub 2021 Nov 17. PMID: 34801318.
28. Chan O, Morton S, Pritchard M, Parkes T, Malliaras P, Crisp T, et al. Intratendinous tears of the Achilles tendon – a new pathology? Analysis of a large 4-year cohort. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2017 May 10; 7 (1): 53–61. DOI: 10.11138/mltj/2017.7.1.053. PMID: 28717612; PMCID: PMC5505596.
29. Bianchi S, Martinoli C, Bianchi-Zamorani M, Valle M. Ultrasound of the joints. *Eur Radiol*. 2002 Jan; 12 (1): 56–61. DOI: 10.1007/s00330-001-1162-8. Epub 2001 Oct 24. PMID: 11868074.
30. Fenech M, Ajikuttira A, Edwards H. Ultrasound assessment of acute Achilles tendon rupture and measurement of the tendon gap. *Australas J Ultrasound Med*. 2024 Apr 17; 27 (2): 106–119. DOI: 10.1002/ajum.12384. PMID: 38784700; PMCID: PMC11109999.
31. Liang W, Wu H, Dong F, Tian H, Xu J. Diagnostic performance of ultrasound for rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. *Med Ultrason*. 2020 May 11; 22 (2): 197–202. DOI: 10.11152/mu-2352. Epub 2020 Feb 16. PMID: 32190853.
32. Smith TO, Back T, Toms AP, Hing CB. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears in adults: a systematic review and meta-analysis. *Clin Radiol*. 2011 Nov; 66 (11): 1036–48. DOI: 10.1016/j.crad.2011.05.007. Epub 2011 Jul 6. PMID: 21737069.
33. Charnock M. Ultrasound Assessment of an Isolated Rupture of the Medial Bundle of a Bifid Distal Biceps Tendon. *J Med Ultrasound*. 2022 Oct 7; 31 (4): 323–326. DOI: 10.4103/jmu.jmu_45_22. PMID: 38264605; PMCID: PMC10802860.
34. Gök M, Doğan Y, Özçakar L. Dynamic ultrasound examination for partial biceps tendon rupture. *Kaohsiung J Med Sci*. 2020 Aug; 36 (8): 656–657. DOI: 10.1002/kjm2.12232. Epub 2020 May 15. PMID: 32412682.
35. Ertel AN. Flexor tendon ruptures in rheumatoid arthritis. *Hand Clin*. 1989 May; 5 (2): 177–90. PMID: 2661574.
36. Bekhet CNH, Ghaffar MKA, Nassef MA, Khattab RT. Role of Ultrasound in Flexor Tendon Injuries of the Hand: A New Insight. *Ultrasound Med Biol*. 2021 Aug; 47 (8): 2157–2166. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2021.02.023. Epub 2021 Apr 29. PMID: 33934941.

Мета: узагальнити дані про можливості ультразвукової діагностики в ревматології в пацієнтів за межами суглобового синдрому, описати сучасні рекомендації з оцінювання визначених ультразвукових змін.

Матеріали та методи. Поглиблений аналіз наукових статей, що індексуються в базах даних *SCOPUS*, *Web of Science*, *UpToDate*, *Google Scholar*, *MEDLINE*, *ResearchGate*. Пошук у науково-метричних базах проведений за ключовими словами: “giant cell arteritis”, “nerve compression”, “polymyalgia rheumatica”, “tendon rupture”, “Sjögren’s syndrome”, “ultrasound”. Усього проаналізовано 36 науково-інформаційних джерел закордонних авторів. Використані такі методи: бібліосемантичний, структурно-логічний аналіз.

Результати. Аналіз сучасної літератури свідчить, що ультразвукова діагностика у практиці лікаря-ревматолога може бути використана в разі наявності ревматичної поліміалгії чи прогнозування гігантоклітинного артеріїту, в обстеженні слинних залоз у пацієнта з можливим синдромом Шегрена або у визначенні таких ускладнень запальних артритів, як защемлення нерва чи розрив сухожилка. У разі наявності ревматичної поліміалгії можуть визначатися бурсит і синовіт плечового суглоба, теносиновіт біцепса, бурсит і синовіт кульшового суглоба. Ознака «ореолу» є типовою за наявності гігантоклітинного артеріїту. У разі виявлення синдрому Шегрена ультразвуковою діагностикою привушних і підщелепних залоз робиться акцент на їхній однорідності й ехогенності. Синдром зап’ястного каналу характеризується типовими змінами товщини й ехоструктури нерва у вигляді набряку на вході та виході із зап’ястного каналу та сплюснення всередині, а вимірювання площі поперечного перерізу серединного нерва на вході в зап’ястковий тунель відповідає ступеню його компресії. Під час проведення ультразвукової діагностики частково розірване ахіллове сухожилля, як найбільш часта патологія, може виглядати потовщеним, з порушенням фібрилярної ехотекстури та проміжком між волокнами, а в разі повного розриву проксимальний і дистальний кінці сухожилля не виглядатимуть безперервними за проведення ультразвукової діагностики за довгою віссю, спостерігатимуться порушення фібрилярної архітекτονіки з вогнищевим дефектом. Створення національних рекомендацій щодо ультразвукової діагностики зазначених патологій може стати зручним і ефективним доповненням до клінічного обстеження пацієнтів у практиці лікаря-ревматолога.

Висновки. Ультразвукова діагностика в ревматології має широке застосування. Дана методика дозволяє визначити можливі ускладнення поза межами порожнини суглоба, виявити специфічні ознаки ревматичної поліміалгії та гігантоклітинного артеріїту, а також оцінити привушні та підщелепні залози за підозри на синдром Шегрена. Систематизація та створення чітких алгоритмів ультразвукової діагностики ревматологічних пацієнтів дозволяє оптимізувати їх обстеження.

Ключові слова: компресія нервів, ревматична поліміалгія, розрив сухожилля, синдром Шегрена, ультразвукова діагностика.

Purpose: is to summarize data on the possibilities of ultrasound in rheumatology in patients outside the articular syndrome and to describe modern recommendations for the assessment of certain ultrasound changes.

Materials and methods. In-depth analysis of scientific articles indexed in the databases SCOPUS, Web of Science, UpToDate, Google Scholar, MEDLINE, ResearchGate. The search in scientific metric databases was carried out using the keywords: “giant cell arteritis”, “nerve compression”, “polymyalgia rheumatica”, “tendon rupture”, “Sjögren’s syndrome”, “ultrasound”. A total of 36 scientific and information sources of foreign authors were analyzed. The following methods were used: bibliosemantic, structural-logical analysis.

Results. An analysis of modern literature shows that ultrasound in the practice of a rheumatologist can be used in polymyalgia rheumatica or in the prediction of giant cell arteritis, in the examination of salivary glands in a patient with possible Sjögren's syndrome or in the determination of such complications of inflammatory arthritis as nerve compression or tendon rupture. In polymyalgia rheumatica, bursitis and synovitis of the shoulder joint, biceps tenosynovitis, bursitis and synovitis of the hip joint can be determined. The "halo" sign is typical in giant cell arteritis. In ultrasound of the parotid and submandibular glands, the emphasis is on their homogeneity and echogenicity. Carpal nerve compression syndrome is characterized by typical changes in the thickness and echostructure of the nerve in the form of edema at the entrance and exit from the carpal canal and flattening inside, and measurement of the cross-sectional area of the median nerve at the entrance to the carpal tunnel corresponds to the degree of its compression. On ultrasound, a partially torn Achilles tendon, as the most common pathology, may appear thickened with a violation of the fibrillar echotexture and a gap between the fibers, and in the case of a complete rupture, the proximal and distal ends of the tendon will not appear continuous on ultrasound along the long axis and a violation of the fibrillar architectonics with a focal defect will be noted. The creation of national recommendations for ultrasound of the indicated pathologies can be a convenient and effective addition to the clinical examination of patients in the practice of a rheumatologist.

Conclusions. Ultrasound in rheumatology has a wide application. This technique allows you to identify possible complications outside the joint cavity, identify specific signs of polymyalgia rheumatica and giant cell arteritis, as well as evaluate the parotid and submandibular glands in case of suspicion of Sjögren's syndrome. Systematization and creation of clear algorithms for ultrasound of rheumatological patients allow optimizing their examination.

Key words: nerve compression, polymyalgia rheumatica, tendon rupture, Sjögren's syndrome, ultrasound.

Відомості про автора

Стахова Аліна Петрівна – PhD, асистент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини № 2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця; бул. Тараса Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601.
alinastakhova92@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-1514-7377.

Стаття надійшла до редакції 28.01.2025

Дата першого рішення 31.01.2025

Стаття подана до друку 25.02.2025