

УДК 615.82:616.72

DOI <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.14>

Худецький Ігор Юліанович,
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри біобезпеки і здоров'я людини
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;
провідний науковий співробітник
Інституту електрозварювання імені Є. О. Патона
Національної академії наук України
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0815-6950>

Бучинський Олексій Сергійович,
аспірант кафедри біобезпеки і здоров'я людини
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6421-8832>

ХРОНІЧНИЙ КАЛЬЦИФІКУЮЧИЙ ТЕНДИНІТ РОТАТОРНОЇ МАНЖЕТИ ПЛЕЧОВОГО СУГЛОБА: УДАРНО-ХВИЛЬОВА ТЕРАПІЯ ЯК МЕТОД ВИБОРУ В АМБУЛАТОРНИХ УМОВАХ

Анотація. Актуальність. Кальцифікуючий тендиніт ротаторної манжети плеча (КТ РМП) характеризується великою популяційною поширеністю і впродовж місяців може залишатись резистентним до консервативного лікування. Одним з перспективних напрямків є екстракорпоральна ударно-хвильова терапія, яка сьогодні посідає визначне місце у системі надання допомоги пацієнтам з больовими синдромами опорно-рухового апарату.

Матеріали та методи. Здійснено аналітичний огляд літературних джерел у базі даних PubMed.

Результати. КТ РМП діагностується у 10–42% населення, передусім жінок у віці 20–50 років, і є однією з головних причин хронічного болю у плечі. Розвиток КТ РМП проходить кілька клініко-патогенетичних стадій: прекальцифікації, кальцинізації та репарації. КТ РМП добре діагностується рентгенографічним або ультразвуковим дослідженням. Запропоновано ряд лікувальних тактик без доказів переваги якоїсь конкретної з них. Обґрунтовано застосування екстракорпоральної ударно-хвильової терапії (ЕУХТ) у пацієнтів з важкими та стійкими симптомами КТ РМП. Встановлено, що ЕУХТ може значно зменшити болі, поліпшити функцію плечового суглоба і якість життя, зменшити розміри кальцифікації порівняно з консервативними методами лікування. Ряд систематичних оглядів та мета-аналізів показав, що ЕУХТ значно покращувала показники за шкалою Constant–Murley та інтенсивність болю у порівнянні з іншими методами та/або плацебо. Показано, що високоенергетичний протокол ЕУХТ має переваги перед низькоінтенсивним.

Висновки. Кальцифікуючий тендиніт ротаторної манжети плеча (КТ РМП) слід визнати актуальною патологією опорно-рухового апарату. Аналіз даних літератури свідчить про високу ефективність екстракорпоральної ударно-хвильової терапії (ЕУХТ) при даній патології та необхідність впровадження цього методу в протоколи лікування в амбулаторних умовах.

Ключові слова: кальцифікуючий тендиніт ротаторної манжети плеча, екстракорпоральна ударно-хвильова терапія.

Khudetskyi I. Yu., Buchynskyi O. S. Chronic calcifying tendinitis of the rotator cuff of the shoulder joint: shock wave therapy as the method of choice in outpatient settings

Abstract. Topicality. Calcifying tendinitis of the shoulder rotator cuff (CTRMP) is characterized by a large population prevalence and can remain resistant to conservative treatment for months. One of the promising directions is extracorporeal shock wave therapy, which today occupies a prominent place in the system of providing assistance to patients with pain syndromes of the musculoskeletal system.

Materials and methods. An analytical review of literature sources in the PubMed database was carried out.

The results. CT RMP is diagnosed in 10–42% of the population, primarily women aged 20–50 years, and is one of the main causes of chronic shoulder pain. The development of CT RMP passes through several clinical and pathogenetic stages: precalcification, calcification, and reparation. CT RMP is well diagnosed by X-ray or ultrasound examination. A number of treatment tactics have been proposed without evidence of the superiority of any particular one of them. The use of extracorporeal shock wave therapy (EUHT) in patients with severe and persistent symptoms of CT RMP is substantiated. It has been established that EUHT can significantly reduce pain, improve the function of the shoulder joint and quality of life, and reduce the size of calcification compared to conservative treatment methods. A number of

systematic reviews and meta-analyses have shown that EUCT significantly improved Constant–Murley scores and pain intensity compared with other methods and/or placebo. It is shown that the high-energy EUHT protocol has advantages over the low-intensity protocol.

Conclusions. Calcifying tendinitis of the rotator cuff of the shoulder (CT RMP) should be recognized as an actual pathology of the musculoskeletal system. The analysis of literature data shows the high efficiency of extracorporeal shock wave therapy (ECHT) for this pathology and the need to introduce this method into treatment protocols in outpatient settings.

Key words: calcifying tendinitis of the rotator cuff of the shoulder, extracorporeal shock wave therapy.

Вступ. Кальцифікуючий тендиніт ротаторної манжети плеча характеризується великою поширююю поширеністю і впродовж місяців може залишатись резистентним до консервативного лікування. Хоча ця патологія добре діагностується, постановка діагнозу може бути проблемною на початкових стадіях. Великої уваги потребує подальше вивчення причин розвитку цього стану та розробка відповідних профілактичних заходів. Попри десятиліття досвіду і наукових досліджень досі триває невизначеність щодо оптимальних методик лікування та їх комбінацій. Одним з перспективних напрямків є екстракорпоральна ударно-хвильова терапія, яка сьогодні посідає визначне місце у системі надання допомоги пацієнтам з больовими синдромами опорно-рухового апарату.

Мета роботи. Аналіз даних літератури щодо ефективності та методики застосування екстракорпоральної ударно-хвильової терапії при кальцифікуючому тендиніті ротаторної манжети плеча.

Матеріали та методи. Для аналітичного огляду літератури був здійснений пошук джерел, реферованих базою даних PubMed до 2022 року, за ключовими словами «extracorporeal shock-wave therapy» та «calcific tendinopathy of the shoulder», без обмеження за мовою, датою та типом публікації. Критеріями включення були рандомізовані клінічні дослідження, систематичні аналізи, мета-аналізи, огляди літератури. Критеріями виключення були: описи клінічного випадку, постери, дослідження з тваринами.

Результати та їх обговорення.

Варіанти локалізації, поширеність, фактори ризику

Кальцифікуючий тендиніт (КТ) є однією з головних причин хронічного болю у плечі. Розвиток цієї патології притаманний всім сухожилля [1], але найчастіше це стосується ротаторної манжети плеча (РМП), зокрема, надпліччя в ділянці близько 1 см від його сухожильного прикріплення до плечової кістки. На цю локалізацію, так звану «зону критичної області», припадає до 80% випадків КТ РМП. Іншими локалізаціями є нижня сторона підлопаткового м'яза (15%) та передін-

серційна частина сухожилля підлопаткового м'яза (5%) [2]. Другою за частотою уражень ділянкою є сухожилля тазового пояса, де КТ виникає у 5,4% діагностованих випадків. Також описані КТ в зоні проксимальної ділянки підколінного сухожилля і двоголового м'яза плеча, довгого м'яза шиї, ахіллового сухожилля тощо [1, 3].

Серед дорослого населення КТ РМП виявляється у 7,5% осіб без відповідної симптоматики, у 17% пацієнтів з болями у плечі. КТ має поширеність серед 10–42% населення. Орієнтовна кількість хворих лише в США складає не менше 33 мільйона осіб [4]. Пік поширеності припадає на вік 30–50 років з тенденцією до переважного ураження жінок. Для дегенеративної тендинопатії вік пацієнтів складає старше 50 років і часто (у 65% пацієнтів) наявна добра візуалізація ознак дегенерації сухожиль РМП [5].

Теорії етіології

Етіологія КТ потребує подальшого вивчення. Раніше причину КТ пояснювали ішемією сухожильної тканини, яка може сприяти фіброзу та некрозу з наступною дегенерацією волокон та відкладанням кальцію. Вважалось, що багаторазові мікротравми сухожиль призводять до дегенерації волокон з подальшою кальцифікацією. Останнім часом домінуючим є уявлення про те, що надмірні навантаження та повторювані мікротравми призводять до аберрантної реакції загоєння з утворенням зрештою вогнищ кальцифікації. Інше припущення ґрунтується на тому, що стовбурові клітини сухожильного походження помилково диференціюються в кісткові клітини, що веде до хондральної метаплазії. Недавні дослідження зосередили увагу на потенційній ролі хондроостеогенних BMP-2, BMP-4 і BMP-7 в метаплазії сухожильних клітин, що може вести до кальцифікації [6]. В цілому дослідники звертають увагу на метапластичну трансформацію теноцитів в хондроцити, що зрештою спричиняє відкладання кристалів кальцію в тканині сухожилля [7].

Клініко-патогенетичні стадії

На відміну від дегенеративної тендинопатії, яка в областях розриву чи колагенової дегенерації призводить до руйнування колагену I типу з наступною дифузною кристалізацією гетероген-

ної суміші солей у сухожиллі [8], КТ зазвичай передбачає утворення окремих вогнищ кристалізації гідроксиапатиту кальцію. Мікроскопічно ці вогнища вбудовані між практично здоровими фібрилами колагену в ділянці «критичної зони», де, як вважають, існують високі сили зсуву та напруги.

1. Прекальцифікаційна стадія характеризується фіброзно-хрящовою метаплазією теночитів у хондроцити та створенням середовища, придатного для виникнення кальцинатів.

2. У кальцинізаційній стадії розрізняють фази формування, спокою та резорбції.

У фазі формування всередині сухожилля починається власне кристалізація солей кальцію, які поступово зливаються у великі поодинокі чи множинні вогнища кальцифікації, зазвичай подібні до крейди за виглядом та консистенцією. У цей час пацієнти можуть відчувати слабкий біль, що погано локалізується і підсилюється вночі або за підвищеного тиску в області кальцифікації. При фізичному обстеженні може бути виявлений певний біль під час рухів плеча, без ясної локалізації або специфічних ознак [9]. Приблизно у 10% пацієнтів фаза формування може набувати хронічного перебігу без подальшого прогресування патології, при цьому за відсутності терапії симптоми зберігаються протягом місяців чи років [10].

У більшості пацієнтів фаза формування протягом 3–6 місяців переходить у фазу спокою. У цей час в сухожиллі персистують зрілі кальцинати, оточені фіброзно-хрящовою тканиною. Симптоми стають більш механічними, вторинними відносно розміру ураження та обмеженої еластичності сухожилля. Пацієнти можуть скаржитися на відчуття клацання під час рухів суглобів, відчувати защемлюючий локалізований біль при розтягуванні або рекрутінгу ураженого сухожилля [8].

Під час резорбтивної фази спостерігається запальна реакція на кальциновані відкладення, на периферії кальцифікації або покришці спостерігається посилення васкуляризації та набряковий інфаркт. Резорбцію здійснюють макрофаги та багатоядерні гігантські клітини, які інфільтрують та фагоцитують кальциновані відкладення. У цей час кальцифікат має консистенцію зубної пасти і може проникати в навколишні кістки чи м'язи, що призводить до сильного болю. Внаслідок набряку тиск в сухожилку зростає, у деяких випадках кристали витісняються в субакроміальний мішок з відповідним загостренням симптоматики. Цей період є найбільш болісною стадією КТ і часто вимагає госпіталізації пацієнтів. Клінічні прояви можуть з'явитися гостро [11]. Характерні симптоми цієї

фази – локалізований набряк, еритема та біль з обмеженням діапазону рухів у суглобах. Велика запальна реакція може імітувати більш агресивні захворювання, включаючи септичний артрит.

3. Останньою стадією є посткальцифікаційна/репаративна, під час якої фіброласти реконструюють простір, раніше зайнятий кальцієм, за допомогою колагену III типу. Самовідновлення сухожилля фіброblastами вимагає декількох місяців. На цьому етапі може спостерігатися сильний біль. Колаген типу III потім заміщується колагеном типу I, що в кінцевому підсумку призводить до повного одужання ураженого сухожилля та відновлення архітектури сухожилля [12].

В загальному клінічна картина і обстеження при КТ є дуже різноманітними і залежать як від стадії захворювання, так і від анатомічного розташування [10]. У 15–20% пацієнтів невеликі відкладення, як правило, протікають без симптомів. Якщо вони присутні, то можуть варіюватися від підгострого болю, який підсилюється вночі, до важкого та інвалідизуючого стану, пов'язаного з обмеженням діапазону рухів, що не піддається лікуванню протизапальними препаратами.

Діагностика

Стандартні рентгенограми суглобів дозволяють візуалізувати КТ, оцінити її стадію та виключити більш небезпечні діагнози. Існує кілька систем рентгенологічної класифікації КТ. Система класифікації Гертнера описує три унікальні морфології відкладень, які добре корелюють з гістологічною стадією [3]:

- 1 – чітко окреслені і щільні (фаза спокою);
- 2 – добре окреслені з неоднорідною структурою або погано окреслені з однорідною структурою (фаза формування);
- 3 – погано окреслені і напівпрозорі (резорбтивна фаза).

Ультразвукове дослідження також добре візуалізує КТ на всіх стадіях [1; 13], і часто використовується для КТ РМП завдяки її поверхневому розташуванню [14].

Як рентгенологічні дані, так і дані ультразвукового дослідження

дозволяють визначити стадію патології і допомагають у виборі лікування, але не корелюють з інтенсивністю симптомів, оскільки клінічні прояви слабо залежать від розташування, розміру та класифікації кальцифікатів.

За допомогою магнітно-резонансної томо- або артрографії КТ візуалізувати важко, оскільки кальцифікати мають такий самий гіпоінтенсивний сигнал, як і тканини нормального сухожилля [15]. Композитне сканування, еластографія та

інші нові методи сканування потребують додаткових досліджень і ще не можуть бути рекомендовані до рутинного застосування.

Підходи до лікування

Фармакотерапія. Досі не існує єдиного погляду щодо варіантів лікування, доказів переваги якого-небудь конкретного лікування для полегшення болю та покращення функцій [17]. Оскільки природний перебіг КТ зазвичай завершується повним одужанням без залишкових ознак ушкодження сухожилля, у практиці більшість лікарів віддають перевагу консервативному лікуванню, фокусуючи зусилля на полегшенні симптомів та функціональному покращенні.

Пацієнтів із незначними скаргами можна лікувати за допомогою спокою і мануальної фізіотерапії з вправами, а у випадку загострення – шляхом систематичного призначення нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП). Пероральні НПЗП зазвичай здатні надавати полегшення шляхом знеболення та зменшення запалення, але тривалість їх призначення має бути, наскільки це можливо, обмеженою з огляду на довгострокові побічні ефекти з боку шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи та нирок. Прямі порівняльні дослідження відсутні, тому можна розглядати будь-який НПЗП у затвердженій дозі, включаючи навіть місцеві форми [17].

У резорбтивній фазі, коли на тлі резорбції кальцинатів зберігається обмеження через біль, полегшення можна досягати шляхом ізольованої бурсальної або перисухожильної ін'єкції кортикостероїдів. Протизапальна або катаболічна дія кортикостероїдів не перешкоджає здатності сухожилля регенерувати або резорбувати кальциновані відкладення та не порушує природний хід відновлення сухожилля.

Циметидин змінює активність паратиреоїдного гормону і теоретично має сприяти абсорбції кальцифікатів [18]. Однак якісних доказів його ефективності при КТ наразі не отримано.

Фізична терапія набула широкого поширення при КТ. Вважається, що поєднання різноманітних рухових вправ сприяє збереженню рухливості суглобів та сухожиль, оптимізує суглобову механіку, що у свою чергу зменшує навантаження і пошкодження сухожиль при рухах. Водночас, в переважній більшості публікацій фізична терапія вивчалася як додаткове втручання або для побудови контрольної групи [13, 19, 20]. Лише кілька досліджень фокусувались на вивченні можливостей фізичної терапії як такої [21–23]. Накопичений досвід включає широкий спектр вправ для відновлення діапазону рухів та зміцнення навко-

лосуглобових м'язів РМП. Специфічного для КТ режиму вправ з доведеною ефективністю не існує.

За наявності вторинної соматичної дисфункції, міофасціального болю і обмеження рухів можуть бути рекомендовані остеопатична маніпулятивна терапія або фрикційний масаж. Певного успіху щодо полегшення болю вдалося також отримати від застосування терапевтичного ультразвуку, черезшкірної вибіркової нейростимуляції та іонофорезу оцтової кислоти, проте ці методи не привели до остаточного поліпшення болю, функції або скорочення тривалості гострого періоду. Перспективним напрямком досліджень є черезшкірний лаваж під контролем ультразвуку. За наявними даними, він призводить до статистично та клінічно значущого поліпшення болю та одужання за даними рентгенографії порівняно з плацебо, ізольованою ін'єкцією кортикостероїдів або ЕУХТ [20].

Для пацієнтів з важкими або стійкими до консервативної терапії симптомами можна розглядати можливість призначення екстракорпоральної ударно-хвильової терапії (ЕУХТ) та/або черезшкірної ірригації під ультразвуковим контролем, або хірургічного втручання [24].

Хірургія. У випадку неефективності консервативних засобів пацієнти, які понад 6 місяців страждають від хронічного болю, можуть бути направлені на хірургічне втручання, метою якого є видалення кальцинатів з максимальним збереженням цілісності сухожилля. Слід зважати на тривалий післяопераційний період. В багатьох дослідженнях повідомляється про суттєве поліпшення болю та функцій, лише починаючи з 3–6 місяців після операції [25; 26].

Екстракорпоральна ударно-хвильова терапія

Механізм дії. Екстракорпоральна ударно-хвильова терапія (ЕУХТ) як метод лікування КТ РМП ґрунтується на застосуванні до ураженої ділянки повторюваних імпульсів, при яких звукові хвилі передаються для механічного руйнування тканин. Точний механізм, що стоїть за терапевтичним ефектом ЕУХТ, залишається невідомим. Вірогідно, він включає безпосередній механічний вплив, підвищуючи тиск всередині вогнища відкладень, що призводить до фрагментації кристалів [8]. Другим клінічним ефектом є пригнічення ноцицепторів і зменшення відчуття болю. З іншого боку, механічне подразнення спричиняє активацію запальних факторів, стимуляцію хемотаксису лейкоцитів, які забезпечують фагоцитоз солей кальцію. Механізм абсорбції кальцію у віддалені строки після ЕУХТ повністю не

з'ясований. В біоптатах, отриманих після ЕУХТ, спостерігали картину розвитку нових лімфатичних судин, що дозволило пов'язати резорбцію кальцію з неолімфангіогенезом. За даними МРТ, анатомічні структури ЕУХТ не пошкоджені.

Прогноз. Лікування ЕУХТ зазвичай застосовується як альтернатива інвазивним процедурам, якщо інші засоби консервативного лікування не дають задовільних результатів протягом 6 місяців. ЕУХТ найбільш ефективна при відкладеннях на стадіях I і II за класифікацією Гертнера. Відсутність щільної обідкової кальцифікації навколо РМП є хорошою прогностичною ознакою результативності лікування з використанням ЕУХТ. Зазначається також, що результати ЕУХТ мають бути вищими при нерівномірних відкладеннях у пацієнтів з невеликими кальцифікаціями або на більш ранній стадії захворювання. У пацієнтів з розміром кальцинатів >15 мм або тривалістю симптомів >11 місяців ЕУХТ може не демонструвати достовірного покращення [27]. У гомогенних відкладеннях кращі результати можливі після хірургічного втручання. У випадках, коли застосування ЕУХТ не запобігає операції, проведення ЕУХТ на результат та наслідки хірургічного втручання не впливає.

Показання до призначення. У літературі призначення ЕУХТ при плечовій тендінопатії згадується близько 20 років тому і її ефективність слід вважати доведеною. У пацієнтів з КТ РМП ЕУХТ може значно зменшити болі, поліпшити функцію плечового суглоба і якість життя, зменшити розміри кальцифікації порівняно з консервативними методами лікування, включаючи фізіотерапію [21; 23; 28]. Декілька досліджень продемонстрували ефективність ЕУХТ для лікування КТ РМП порівняно з плацебо [29–31].

Мета-аналіз показав, що ЕУХТ значно покращила показники за шкалою Constant–Murley та інтенсивність болю у порівнянні з плацебо, а її комбінація з черезшкірним промиванням під контролем ультразвуку додатково зменшила розмір кальцієвих відкладень [20]. Систематичний огляд двадцяти РКД показав, що високоенергетична ЕУХТ значно краща, ніж плацебо, у зменшенні болю та покращенні функції та розсмоктуванні кальцифікатів при КТ РМП, тоді як в лікуванні некальцифікованого тендиніту істотної різниці між ЕУХТ і плацебо не виявилось. Автори іншого систематичного огляду і мережевого мета-аналізу дійшли висновку, що ЕУХТ може забезпечити короткострокове (1–3 місяці) полегшення болю порівняно з контрольною групою без лікування [32]. У іншому систематичному огляді з

мета-аналізом було показано, що ЕУХТ покращує функцію плеча, зменшує біль і ефективно розчиняє кальцинати; ці результати зберігаються протягом наступних 6 місяців [33]. Систематичний огляд з мета-аналізом 20 досліджень виявив докази GRADE середньої якості на користь того, що високоенергетична ЕУХТ має значний вплив на полегшення болю та функціональний статус порівняно з іншими втручаннями [10]. На думку авторів, вона є найбільш ретельно вивченим мінімально інвазивним варіантом лікування в короткостроковій та середньостроковій перспективі, який довів свою безпечність і ефективність.

Методичні особливості. Незважаючи на переконливі докази ефективності ЕУХТ при КТ РМП, немає єдиного погляду на найбільш ефективний генератор ЕУХТ, кількість сеансів, імпульсів, частоту, рівень енергії, використання анестезії чи метод локалізації [33]. Терапевтичний результат ЕУХТ залежить від кількості прикладеної енергії, кількості процедур та характеристик відкладень кальцію. Швидкість резорбції може бути вищою у пацієнтів, які отримували лікування у положенні гіперекстензії та внутрішньої ротації (66,6%), порівняно з тими, хто лікувався у нейтральному положенні (35,3%) [34]. Засобами, що дозволяють коректно спрямувати ударні хвилі на кальцинати, є орієнтири топографічної анатомії, зворотний зв'язок від пацієнта з максимальною пальпаторною болісністю, за можливості – орієнтація за даними рентгеноскопії, ультразвуку або комп'ютерної томографії.

ЕУХТ можна розділити на «радіальну» (рУХТ) або «сфокусовану» (фУХТ) з різницею в характеристиках форми хвилі та подальшого впливу на цільову тканину [19]. Стрімке впровадження рУХТ в останні роки позиціонує її як альтернативу фУХТ для лікування КТ РМП.

За рівнями енергоємності ЕУХТ можна класифікувати як процедуру з низькою (<0,08 мДж/мм²), середньою (0,08–0,28 мДж/мм²) або високою (>0,28 мДж/мм²) щільністю потоку енергії [19]. Сьогодні вважають, що саме високоенергетичний протокол з використанням фУХТ або комбінації фУХТ та рУХТ може забезпечити найбільш значуще зменшення болю та розміру кальцифікації [19, 33]. Результати застосування високої та низької енергій можуть бути співставні, хоча в останньому випадку потрібно більше сеансів.

Побічні ефекти. Абсолютними протипоказаннями до ЕУХТ при КТ РМП є злоякісна пухлина або інфекція в полі ударної хвилі. У двох дослідженнях повідомлялося про випадки некрозу головки плечової кістки через три роки і через три місяці після

застосування ЕУХТ. В цілому ретроспективне дослідження 1800 пацієнтів з КТ РМП не виявило серйозних ускладнень після п'яти років спостереження. Найбільш поширеними небажаними явищами були місцевий біль, особливо при застосуванні високоенергетичної ЕУХТ, а також, у крайніх випадках, непереносимість, петехії, місцева еритема та гематоми. Іншим можливим побічним ефектом при лікуванні кальцифікатів є посилення болю, ймовірно, через підвищення тиску в субакроміальному просторі під впливом виниклого запального процесу. Загального підходу до застосування анестезії немає. В цілому, при застосуванні ЕУХТ високої енергії застосування анестезії або седативу може бути обґрунтовано залежно від толерантності до болю.

Економічна доцільність. Лікування ЕУХТ дозволяє уникнути потенційних ускладнень та витрат на хірургічне втручання, а також скорочує час реабілітації. В одному аналізі ефективності та вартості ЕУХТ КТ РМП дозволила зекономити у середньому 2000 доларів США на пацієнта порів-

няно з альтернативними методами лікування. Вартість артроскопії при КТ РМП в 5–7 разів вища, ніж ЕУХТ.

Терапевтичні комбінації. Для лікування КТ РМП використовуються різні засоби, ефективність яких дослідниками оцінюється по-різному. В той час як одні дослідження віддають перевагу черезшкірному лаважу [8, 35], більшість робіт доводять вищу ефективність поєднання черезшкірного лаважу з ЕУХТ [9, 36]. Часто ЕУХТ рекомендується як лікування другої лінії перед хірургічним втручанням, оскільки вона неінвазивна і відносно легко виконується в амбулаторних умовах.

Висновки. Кальцифікуючий тендиніт ротаційної манжети плеча (КТ РМП) слід визнати актуальною патологією опорно-рухового апарата.

Аналіз даних літератури свідчить про високу ефективність екстракорпоральної ударно-хвильової терапії (ЕУХТ) при даній патології та необхідність впровадження цього методу в протоколи лікування в амбулаторних умовах.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Non-rotator cuff calcific tendinopathy: ultrasonographic diagnosis and treatment. F. Draghi et al. *J. Ultrasound* 2020. 23. 301–15. <https://doi.org/10.1007/s40477-019-00393-2>.
2. Della V., Emilio V., Bassi M. Migration of calcium deposits into subacromial–subdeltoid bursa and into humeral head as a rare complication of calcifying tendinitis: sonography and imaging. *J. Ultrasound*. 2015. 18. 259–263.
3. Imaging of calcific tendinopathy around the shoulder: usual and unusual presentations and common pitfalls. D. Albano et al. *Radiol. Med*. 2021. 126. 608–19. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01300-0>.
4. Darrieutort-Laffite C., Blanchard F., Le Goff B. Calcific tendonitis of the rotator cuff: from formation to resorption. *Jt. Bone. Spine*. 2018. 85. 687–92 <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2017.10.004>.
5. The value of musculoskeletal ultrasound in geriatric care and rehabilitation. B. Can et al. *Int. J. Rehabil. Res*. 2017. 40. 285–96.
6. Lui P.P.Y. Histopathological changes in tendinopathy-potential roles of BMPs? *Rheumatol*. 2013. 52. 2116–2126.
7. Rotator cuff calcific tendinopathy: from diagnosis to treatment. V. Chianca et al. *Acta Biomed*. 2018. 89. 186–196.
8. Which method is more effective in treatment of calcific tendinitis in the shoulder? Prospective randomized comparison between ultrasound-guided needling and extracorporeal shock wave therapy. Y.S. Kim et al. *J. Shoulder Elbow Surg*. 2014. 23. 1640–6.
9. Merolla G., Bhat M. G., Paladini P., Porcellini G. Complications of calcific tendinitis of the shoulder: a concise review. *J. Orthop. Traumatol*. 2015. 16. 175–83. <https://doi.org/10.1007/s10195-015-0339-x>.
10. Louwerens J. K. G., Siersevelt I. N., van Noort A., van den Bekerom M. P. J. Evidence for minimally invasive therapies in the management of chronic calcific tendinopathy of the rotator cuff: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2014. 23. 1240–9. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.002>.
11. Radiological and clinical predictors of long-term outcome in rotator cuff calcific tendinitis. P.B. De Witte et al. *Eur Radiol* 2016. 26. 3401–11.
12. Thankam F. G., Dilisio M. F., Gross R. M., Agrawal D. K. Collagen I: a kingpin for rotator cuff tendon pathology. *Am J Transl Res* 2018. 10. 3291–309.
13. Erickson J. L., Jagim A. R. Ultrasonic tenotomy and debridement for calcific tendinopathy of the shoulder: a pilot case series. *J Prim Care Community Health* 2020. 11. <https://doi.org/10.1177/2150132720964665>.
14. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound updated in 2017 by European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) consensus. L.M. Sconfienza et al. *Eur Radiol* 2018. 28. 338–51. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5474-3>.
15. Diagnosis of calcific tendonitis of the rotator cuff by using susceptibility-weighted MR imaging. D. Nörenberg et al. *Radiology*. 2016. 278. 475–84. <https://doi.org/10.1148/radiol.2015150034>.
16. Wu Y.-C. C., Tsai W.-C. C., Tu Y.-K. K., Yu T.-Y. Y. Comparative effectiveness of nonoperative treatments for chronic calcific tendinitis of the shoulder: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* 2017. 98. 1678–92. e6. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.02.030>.
17. Devereaux M., Velanoski K. Q., Pennings A., Elmaraghy A. Short-term effectiveness of precut kinesiology tape versus an NSAID as adjuvant treatment to exercise for subacromial impingement: a randomized controlled trial. *Clin J Sport Med* 2016. 26. 24–32. <https://doi.org/10.1097/jsm.000000000000187>.

18. Chronic calcific periartthritis of the elbow treated by cimetidine administration: five cases. H. Kimura et al. *J Orthop Surg* 2017. 25. <https://doi.org/10.1177/2309499017717193>.
19. Focused, radial and combined shock wave therapy in treatment of calcific shoulder tendinopathy. M. A. Abo Al-Khair et al. *Phys Sportsmed* 2021. 49. 480–7. <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1856633>.
20. Extracorporeal shock wave therapy, ultrasound-guided percutaneous lavage, corticosteroid injection and combined treatment for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy: a network meta-analysis of RCTs. A. Arirachakaran et al. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2017. 27. 381–90. <https://doi.org/10.1007/s00590-016-1839-y>.
21. Focused extracorporeal shock wave therapy combined with supervised eccentric training for supraspinatus calcific tendinopathy. E. Carlisi et al. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018. 54. 41–7. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04299-4>.
22. The effects of scapular mobilization in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. A. Aytar et al. *J Sport Rehabil* 2015. 24. 116–29. <https://doi.org/10.1123/jsr.2013-0120>.
23. Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acid injection for the treatment of painful non-calcific rotator cuff tendinopathies: preliminary results. A. Frizziero et al. *J Sports Med Phys Fitness* 2017. 57. 1162–8. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06408-2>.
24. Zhang T., Duan Y., Chen J., Chen X. Efficacy of ultrasound-guided percutaneous lavage for rotator cuff calcific tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2019. 98 e15552.
25. Recovery pattern after arthroscopic treatment for calcific tendinitis of the shoulder. C.H. Cho et al. *Rev Chir Orthop Traumatol* 2020. 106. 395. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.03.005>.
26. Lee T.K., Shin S.J. Functional recovery of the shoulder after arthroscopic treatment for chronic calcific tendinitis. *Clin Shoulder Elb* 2018. 21. 75–81. <https://doi.org/10.5397/cise.2018.21.2.75>.
27. Prognostic factors for the outcome of extracorporeal shockwave therapy for calcific tendinitis of the shoulder. W.Y. Chou et al. *Bone Jt J* 2017;99B:1643–50. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.99b12.bjj-2016-1178.r1>.
28. F Extracorporeal shockwaves versus ultrasound-guided percutaneous lavage for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy: a randomized controlled trial. Del Castillo-González et al. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016. 52. 145–51.
29. Evaluation of arthroscopic rotator cuff repair results in patients with anterior greater tubercle cysts. M.H. Sahan et al. *J Orthop Surg* 2019. 27. 2309499019825602.
30. Reliability of magnetic resonance imaging in rotator cuff and biceps tendon pathologies. M.H. Sahan et al. *J Clin Anal Med* 2017;8suppl 4:310–5.
31. Preoperative and post-operative sleep quality evaluation in rotator cuff tear patients S. Serbest et al. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017. 25:2109–13.
32. Comparative efficacy of nonoperative treatments for greater trochanteric pain syndrome: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. A. Gazendam et al. *Clin J Sport Med* 2021. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000924>.
33. Extracorporeal shock-wave therapy for supraspinatus calcifying tendinitis: a randomized clinical trial comparing two different energy levels. F. Ioppolo et al. *Phys Ther* 2012. 92. 1376–85. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110252>.
34. Arm position during extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder: a randomised study. D. Tornese et al. *Clin. Rehabil.*, 25 (8) (2011), pp. 731-739, [10.1177/0269215510396740](https://doi.org/10.1177/0269215510396740)
35. Ultrasound guided needling vs radial shockwave therapy in calcific tendinitis of the shoulder: a prospective randomized trial. F.A. De Boer et al. *J Orthop* 2017. 14. 466–9.
36. Ultrasound-guided procedures to treat sport-related muscle injuries. D. Orlandi et al. *Br J Radiol* 2016. 89. 20150484.