

# ЕМБОЛІЗАЦІЯ МАТКОВИХ АРТЕРІЙ

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI: <http://dx.doi.org/10.18370/2309-4117.2022.65.14-22>

### К.Д. ПЛАКСІЄВА

аспірант відділення ендокринної гінекології ДУ «Інститут педіатрії, акушерства та гінекології ім. акад. О.М. Лук'янової НАНМ України», науковий співробітник відділу репродуктивного здоров'я ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ  
ORCID: 0000-0002-3021-4515

### Н.В. КОСЕЙ

д. мед. н., професор, головний науковий співробітник відділення ендокринної гінекології ДУ «Інститут педіатрії, акушерства та гінекології ім. акад. О.М. Лук'янової НАНМ України», завідувачка відділу репродуктивного здоров'я ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ  
ORCID: 0000-0003-3085-3285

### Т.Ф. ТАТАРЧУК

д. мед. н., професор, член-кор. НАНМ України, заступниця директора з наукової роботи, завідувачка відділення ендокринної гінекології ДУ «Інститут педіатрії, акушерства та гінекології ім. акад. О.М. Лук'янової НАНМ України», головний науковий співробітник відділу репродуктивного здоров'я ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ  
ORCID: 0000-0002-5498-4143

### О.А. ВЛАСЕНКО

к. мед. н., асистент кафедри внутрішньої медицини ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, ендovasкулярний хірург МЦ «Верум», м. Київ  
ORCID: 0000-0001-8899-9223

### В.С. СОЛЬСЬКИЙ

к. мед. н., старший науковий співробітник відділення ендокринної гінекології ДУ «ІПАГ ім. акад. О.М. Лук'янової НАНМ України», м. Київ  
ORCID: 0000-0002-6083-976X

### Контакти:

Плаксівка Катерина Дмитрівна  
ДУ «ІПАГ ім. акад. О.М. Лук'янової НАНМ України», відділення ендокринної гінекології  
04050, Київ, П. Майбороди, 8  
Тел: +38 (044) 483-80-87,  
+38 (066) 387-95-84  
Email: dejnjuk@gmail.com

### ВСТУП

Міома матки (ММ) – доброякісна пухлина матки, що походить із гладеньком'язових клітин міометрію та великої кількості міжклітинної субстанції з колагену, фібронектину і протеогліканів. Вузли пухлини оточені тонкою псевдокапсулою зі стиснутих м'язових, колагенових, нервових волокон та судин. Патофізіологія цієї патології й досі повністю не вивчена. Вважають, що ММ розвивається шляхом моноклональної проліферації, спричиненої селективними і тканиноспецифічними епігенетичними змінами [1–3].

ММ є надзвичайно поширеною патологією жіночих статевих органів. За даними D.D. Baird та ін., до 50 років 70% жінок білої раси матимуть одну або більше ММ, із них 30% будуть симптомними та потребуватимуть лікування. До 35 років ММ вже матимуть, на жаль, 40% жінок [4].

Симптоми ММ включають аномальні маткові кровотечі (АМК), тазовий біль, диспареунію, стиснення прямої кишки та сечового міхура з відповідною симптоматикою, а також безпліддя. Симптомність цієї патології дуже залежить від розмірів і локалізації вузлів: АМК та безпліддя частіше спричиняють міоми субмукозної локалізації, а симптоми стиснення тазових органів – великі, здебільшого субсерозні вузли [5]. При цьому розмір пухлини не завжди корелює із симптомами. Велике онлайн-опитування жіночої популяції у 8 країнах, що включало 21 746 учасниць, продемонструвало, що АМК за наявності ММ спостерігаються у 59,8% пацієнок, на відміну від 37,4% жінок, які не мають згаданої патології [6].

ММ впливає не лише на самопочуття жінок, але й на їхню соціальну реалізацію. Проведене у США опитування 968 осіб із ММ демонструє, що 28% втратили роботу через симптоми міоми, а 24% вважають, що ця патологія завадила реалізації їхнього кар'єрного потенціалу. Найважливішим результатом цього опитування є те, що 79% учасниць бажають неінвазивного лікування, 51% хочуть зберегти матку та 43% – фертильність. Це пояснює середню затримку в лікуванні – 3,6 року [7], що, безумовно, негативно впливає на перспективи терапії, оскільки за період, протягом якого жінка шукає фахівця, який би запропонував їй бажане лікування, ММ продовжує зростати.

Методи лікування ММ включають хірургічні, медикаментозні та малоінвазивні. Серед оперативних – лапароскопічна, лапаротомічна і вагінальна гістеректомії та консервативна міомектомія. І міомектомія, і гістеректомія, за

даними літературних джерел, чинять позитивний вплив на якість життя жінок, зменшуючи симптомність пухлини [8, 9]. Частота реінтервенцій після цих втручань також невелика – від 14,4 до 19% [10, 11].

Однак, оскільки після гістеректомії жінка безповоротно втрачає репродуктивну й менструальну функції, багато пацієнок шукають альтернативні методи лікування [2].

Консервативна міомектомія (абдомінальна та гістероскопічна) дає можливість зберегти матку і фертильність. Залежно від кількості, розмірів, розташування міоматозних вузлів і вправності хірурга абдомінальна консервативна міомектомія може бути лапароскопічною та лапаротомічною. Гістероскопічна міомектомія дозволяє видалити міоматозні вузли від 0 до 2 типу за класифікацією Міжнародної федерації акушерів-гінекологів (International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO). Вузли 2 типу іноді потребують декількох етапів гістероскопічних резекцій [12, 13].

За останній рік, із виведенням з обігу селективних модуляторів прогестеронових рецепторів через негативний вплив на функцію печінки [14], кількість опцій медикаментозного лікування ММ скоротилася до агоністів гонадотропного релізинг-гормона (ГнРГ). Агоністи ГнРГ найчастіше використовують із метою редукції розмірів вузлів перед оперативним втручанням та зменшення крововтрати під час операції. Однак тривалість застосування обмежена: при використанні препарату довше за 6 місяців існує ризик втрати мінеральної щільності та розвитку остеопоротичних змін кісткової тканини [15]. Наразі активно вивчаються антагоністи ГнРГ як препарати, що мають великі перспективи стати новим методом медикаментозного лікування ММ [16], окремі роботи повідомляють про позитивний вплив інгібіторів ароматази [17].

Малоінвазивні методи лікування ММ включають емболізацію маткових артерій (ЕМА), МРТ-керовану абляцію сфокусованим ультразвуком, сонографічно керований високоінтенсивний сфокусований ультразвук, лапароскопічну оклюзію маткових артерій та радіочастотний міоліз [2, 18, 19].

ЕМА – відносно нова органозберігальна методика, однак уже зарекомендувала себе як гідна альтернатива традиційному видаленню ММ або власне матки [20–33].

Автори провели огляд літературних джерел із використанням баз даних MEDLINE, PubMed

i Web of Science за період 2011–2021 рр. Дані про історію розробки методики ЕМА, особливості її проведення, показання та протипоказання, її вплив на симптоми ММ, а також на фертильність було систематизовано й викладено в цьому огляді.

### ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЕМА

Методика оклюзії маткових судин не нова й уперше згадується 1894 р., коли Kelly презентував лігацію внутрішньої здухвинної артерії під час онкологічної операції з метою контролю кровотечі [34]. У 1973 р. Sack описав таку ж саму техніку, але в разі тяжкої післяпологової кровотечі [35]. У 1979 р. Heaston et al. та Brown et al. незалежно один від одного повідомили про застосування емболізації артерій таза з використанням желатинової губки як оклюзійного агента також для контролю післяпологової кровотечі [36, 37].

Протягом наступних 20 років ЕМА була забутою методикою, її використовували рідко й лише для корекції післяпологових кровотеч у закладах, що мали ангиограф і команду судинних хірургів. Однак у 90-х роках ЕМА отримала новий старт. У Франції в 1991 р. ЕМА була виконана з метою зменшення кровотрати при міомектомії, а вже в 1995 р. Ravina et al. на підставі виявлення позитивної динаміки симптомів міоми після цього втручання запропонували вказану процедуру для первинного лікування ММ такою, якою ми знаємо її зараз [38].

Потреба в органозберігальному лікуванні ММ та збереженні репродуктивного потенціалу жінки поставила ЕМА попереду всіх малоінвазивних втручань щодо ММ. У 2000 р. у Великій Британії було створено робочу групу Королівського коледжу акушерів-гінекологів (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, RCOG) та Королівського коледжу радіологів (Royal College of Radiologists, RCR), що мала на меті розробку керівництва з ЕМА для лікування ММ. Важливо зазначити, що на той час ЕМА ще була експериментальним методом – у всьому світі було проведено менш ніж 7000 процедур, але з моменту публікації цього керівництва їх здійснено понад 100 000.

Натепер ЕМА визнана ефективною щодо спричинених ММ аномальних маткових кровотеч у керівництвах Національного інституту охорони здоров'я і досконалості медичної допомоги Великої Британії (National Institute for Health and Care Excellence, NICE) та є загальноприйнятим методом у лікуванні симптомної ММ [39]. Згідно з результатами 10-річного рандомізованого дослідження ЕММУ (EMbolization versus hysterectomy – емболізація проти гістеректомії), опублікованими в Американському журналі акушерства та гінекології (American Journal of Obstetrics & Gynecology, AJOG), приблизно у 2/3 хворих на симптомну ММ можна уникнути гістеректомії за рахунок застосування ЕМА як альтернативного методу лікування. Якість життя, пов'язана зі здоров'ям, за 10 років після ЕМА або гістеректомії залишається порівняно стабільною [30].

Загалом існує понад 10 рекомендацій та керівництв з ЕМА. Щодо більшості питань вони узгоджуються, однак є два основні камені спотикання: чи можна емболізувати вузли типу 0 та 7 за класифікацією FIGO та чи загрожує ЕМА фертильності. І якщо гайдлайн Американського коледжу акушерів-гінекологів (American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG) 2008 р. називає репродуктивні плани основним протипоказанням до ЕМА [40], то керівництва більш пізніх років

(RCOG у 2013 р. [41] та Товариства акушерів-гінекологів Канади (Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada, SOGC) у 2015 р. [42]) не забороняють використання ЕМА в жінок, які не народжували та планують вагітність, але нерелізовані репродуктивні плани ці гайдлайни зараховують до відносних протипоказань.

### ПОКАЗАННЯ ДО ЕМА

Показанням до ЕМА є симптомна ММ: рясні та/або тривалі менструації, дисменорея, стиснення тазових органів, диспареунія, часте сечовипускання або його затримка [43–45].

ЕМА також може бути альтернативою оперативному лікуванню в разі відмови жінки від нього, за наявності морбідного ожиріння чи високого хірургічного ризику [45].

### ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ЕМА

Абсолютними протипоказаннями до проведення ЕМА є наявність інфекцій статевих шляхів, вагітність, сумніви в установленню діагнозу, а також протипоказання до використання рентгеноконтрастних речовин [2, 46].

Відносними протипоказаннями деякі автори вважають субмукозні (FIGO 0) та субсерозні (FIGO 7) міоми на ніжці, що теоретично можуть відокремитись і призвести до септичних ускладнень [2].

Однак експульсія субмукозних вузлів на ніжці відбувається відносно легко й може бути навіть оптимальним розв'язанням проблеми за умов більших за 4–5 см розмірів субмукозного вузла, тому її можна розглядати як гідну альтернативу гістеректомії. При цьому дуже важливо, щоб пацієнтка була поінформована щодо можливого розвитку подій і ймовірності гістероскопічного втручання та перебувала під наглядом досвідченого лікаря [22, 48, 49].

### ПІДГОТОВКА ДО ЕМА

Проведення ЕМА потребує кооперації між ендovasкулярним хірургом і гінекологом для ретельного добору пацієнток, ведення післяемболізаційного синдрому та подальшого спостереження [2, 24, 40, 43, 50–52].

Сьома радіологічна гінекологічна експертна рада (7th Radiological Gynecological Expert Meeting) від 2019 р. постановила, що ЕМА повинна виконуватися лише в клініках, фахівці яких мають необхідні радіологічні й гінекологічні знання щодо всіх методів лікування ММ і радіологічні знання для виконання ЕМА. Це необхідно для адекватного й організованого менеджменту болю та побічних явищ після втручання. Крім того, мультидисциплінарний підхід дозволяє правильно добирати хворих і проводити повний спектр можливого лікування ММ – нехірургічного та хірургічного. Менеджмент больового синдрому потребує наявності можливостей стаціонарного лікування таких пацієнток у клініці [43].

Для оцінювання стану пацієнтки необхідно виконати гінекологічне обстеження, УЗД органів малого таза (ОМТ), ПАП-тест. За наявності кіст яєчників бажано визначити індекс ROMA (ризик раку яєчників) та оцінити утворення за системою ультразвукової класифікації O-RADS (Ovarian-Adnexal Reporting and Data System). Також важливим є оцінювання загального аналізу крові, коагулограми, ниркових проб (сечовини, креатиніну), тиреотропного гормону, С-реактивного

білка, загального аналізу сечі та мікроскопії виділень для запобігання ускладненням у післяемболізаційному періоді [2], у разі зацікавленості в репродуктивній функції – визначення рівня антимюллерового гормона (АМГ) та фолікулостимулювального гормона (ФСГ).

Жінкам із будь-якими аномаліями ендометрію за даними УЗД або МРТ ОМТ, особливо віком понад 45 років, повинна виконуватися біопсія ендометрію до ЕМА з метою виключення злоякісної патології ендометрію [43]. У разі наявності супутньої патології придатків чи ендометрію необхідно оцінити ситуацію і визначити план розв'язання цих проблем або схилитися до їх одномоментного хірургічного усунення.

Деякі автори наголошують на проведенні МРТ усім пацієнткам, які підлягають ЕМА, роблячи акцент на більшій точності цього методу порівняно з УЗД ОМТ [53–56]. Трапляються також повідомлення, що УЗД ОМТ із доплерівським кольоровим картуванням може допомогти передбачити ефективність ЕМА [57] шляхом оцінювання васкуляризації міоматозних вузлів.

Важливо пам'ятати, що рентгеноконтрастні речовини на основі гадолінію можуть ускладнити перебіг хвороби нирок, а йодовмісний контраст – викликати тиреотоксикоз при наявному гіпертиреозі, тому слід дообстежити та стабілізувати ці стани до проведення ЕМА [58].

Процедуру ЕМА можна виконувати в будь-який день менструального циклу, однак, враховуючи те, що не існує точних методів визначення вагітності на етапі запліднення або імплантації, найкраще проводити ЕМА до 10 дня менструального циклу.

## ТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ЕМА

Процедура виконується під рентгеноскопичним контролем. Знеболення – загальна, епідуральна, спінальна анестезія або аналгоседація [59]. Після введення катетера до маткової артерії та досягнення його стабільної позиції в судині вводять емболізуювальний агент, змішаний із контрастом. Введення відбувається в такий спосіб, щоб уникнути рефлюксу та нетаргетної емболізації. Для оклюзії судин міоми використовують частинки розміром 500–900 мікронів. Процедура триває загалом 30 хв – 1 год. Середня доза іонізуючого опромінення становить 0,04–0,22 Гр, середня ефективна доза – 22–34 мЗв. Середній час рентгеноскопії процедури – 22 хв [60, 61].

На сьогодні існують різні типи емболів: сферичні (триакрилжелатинові та з полівінілалкоголю) і несферичні з полівінілалкоголю. Вважається, що менші розміри емболів дають кращі показники інфаркту тканини вузла. Це може бути бажаним або небажаним залежно від ситуації, тому що при виникненні рефлюксу в судині можлива нецільова емболізація суміжних тканин. Тому більші розміри частинок (700–900 мікронів) обирають у разі виявлення анастомозів маткової та яєчничкової артерій із метою уникнення їхньої оклюзії, а менші (300–500 мікронів) – коли мікрокатетер встановлено глибоко в судину, що кровопостачає міоматозний вузол. Емболи менш як 300 мікронів для ЕМА не застосовують з огляду на можливість оклюзії артеріол матки, діаметр яких менший за діаметр вузлів ММ [51, 52, 61, 62]. Нормальний міометрій після завершення ЕМА швидко відновлює кровопостачання через колатералі з яєчниковими та вагінальними судинами [59].

## ВИКОРИСТАННЯ АГОНІСТІВ ГНРГ ПЕРЕД ЕМА

Деякі дослідники вважають, що використання агоністів ГнРГ необхідно припинити щонайменше за 3 місяці до ЕМА, бо препарати цієї групи скорочують судини міоми. При проведенні ЕМА під час дії медикаментозної менопаузи зафіксовано рецидиви ММ, спричинені відновленням васкуляризації вузлів після розширення судин унаслідок припинення спазму на тлі застосування препарату [63]. Однак Kim та ін. використовували агоністи ГнРГ у пацієнток із великими ММ (> 10 см) та виконували ЕМА після того, як діаметр ММ зменшувався до 8 см. Група контролю не отримувала агоністів ГнРГ. Редукція об'єму домінуючого вузла у групі на тлі агоністів ГнРГ становила 56,5% (38–79%), редукція матки – 50,8% (35–72%). У групі, що не одержувала агоністи ГнРГ, відбулося зменшення вузла на 35,1% (7–65%) та матки на 34,9% (16–54%) ( $p < 0,001$ ). Тобто використання агоністів ГнРГ не лише не завадило, а й посприяло кращому результату після ЕМА [64].

З огляду на можливі рецидиви симптомів та росту міоми після проведення ЕМА на тлі медикаментозної менопаузи, завжди потрібно зважувати переваги й ризики застосування агоністів ГнРГ при плануванні ЕМА. Бажано продовжувати медикаментозну менопаузу впродовж кількох місяців після втручання для повного склерозування судин.

## ПІСЛЯЕМБОЛІЗАЦІЙНИЙ СИНДРОМ

Одним із основних побічних ефектів ЕМА є біль (ішемічний), який зазвичай виникає приблизно через 20 хв після процедури. Він майже постійний, але його інтенсивність мінлива: як правило, серйозний відразу після емболізації, зазвичай зменшується через 6–8 год, зберігаючись у деяких випадках зі змінною інтенсивністю та частотою протягом 4–5 днів. У перші 6–8 год необхідне внутрішньовенне знеболення (опіоїдами та нестероїдними протизапальними засобами) [65]. За деякими даними, застосування опіоїдів у післяопераційному періоді потребують 90–100% пацієнток [66].

На другу добу біль можна контролювати за допомогою пероральних протизапальних і знеболювальних препаратів. Зазвичай біль супроводжується лихоманкою, що є запальною реакцією (вивільнення цитокінів) унаслідок ішемії тканин. Приблизно у 20% випадків температура тіла перевищує 38 °С. Нудота і блювання відносно часті в перші години після процедури та іноді можуть бути пов'язані з введенням опіатів. Здебільшого симптоми повністю зникають за 1 тиждень після ЕМА, але можуть тривати й довше.

Описані прояви називають післяемболізаційним синдромом, частота якого становить 15–50%. Це явище мало описане в літературі [41, 65].

Більшість пацієнток, які зазнали ЕМА, незважаючи на наявність побічних ефектів, можуть бути виписані протягом 24–36 год із призначенням пероральної знеболювальної та антибактеріальної терапії на кілька діб і, як правило, можуть відновити звичну діяльність упродовж 8–10 днів після процедури [65].

## ВПЛИВ ЕМА НА ФЕРТИЛЬНІСТЬ

Основні причини занепокоєння щодо фертильності після ЕМА – це здатність до настання та виношування вагітності, ризик передчасного виснаження яєчників і виникнення



передчасної менопаузи, а також передчасних пологів, післяпологової кровотечі та втрати вагітності, вплив опромінення на організм узагалі й на фертильну функцію зокрема.

Перші 10 років від початку впровадження ЕМА для лікування ММ переважали публікації щодо негативного впливу процедури на оваріальний резерв – автори спостерігали зниження рівнів АМГ [67] та кількості антральних фолікулів [68, 69].

2010 р. у впливовому міжнародному журналі *Fertility and Sterility* вийшла публікація, що мала назву «Емболізація маткових артерій при міомі матки пов'язана з підвищеним ризиком викидня». Цей систематичний огляд та метааналіз продемонстрував такі дані: після ЕМА ризик викидня на малому терміні вагітності становив 35,2%, порівняно з 16,5% у разі вагітності на тлі ММ у жінок, яким не виконували ЕМА (співвідношення шансів 2,8; 95% довірчий інтервал 2,0–3,8) [70].

Незважаючи на розвиток технології ЕМА, який відбувся з 2010 р., – появу нових ангиографів із кращою роздільною здатністю та вдосконалення навичок судинних хірургів (і, як наслідок, зменшення часу та дози опромінення), наявність широкого асортименту емболів, – деякі науковці досі наполягають на тому, що бажання завагітніти є протипоказанням до проведення ЕМА [44] і що ЕМА повинна розглядатись як метод останнього вибору в пацієнок із репродуктивними планами [25, 43, 71].

Однак протягом останніх 5–7 років з'являється дедалі більше свідчень, що ЕМА не чинить негативного впливу ні на показники оваріального резерву, ні на фертильність, ні на перебіг вагітності та пологів [72–77].

Рандомізоване контрольоване дослідження А. Torre і співавторів від 2017 р. оцінювало фертильність, оваріальний резерв (рівні АМГ та ФСГ), розміри ММ, власне матки та якість життя жінок віком менш ніж 40 років без діагностованої неплідності, які мали множинну симптомну ММ (мінімум 3 вузли діаметром 30,0 мм та більше), а також бажання завагітніти найближчим часом після ЕМА. 15 жінок віком 34,8 року були включені до рандомізованого контрольованого дослідження із 2008 до 2012 р. Протягом одного року після ЕМА в 9 жінок, які активно намагалися завагітніти, відбулося 5 живонароджень. Рівні АМГ, ФСГ були стабільними. Симптоми ММ зменшилися на 66%, а якість життя покращилася на 112%. Об'єм матки зменшився в середньому на 38%. Жінок спостерігали 43,1 місяця: у 8 пацієнок відбулося 10 живонароджень, 5 жінок потребували подальшого оперативного лікування ММ [78].

Дані декількох рандомізованих контрольованих досліджень свідчать про порушення функції яєчників. Ретроспективний огляд даних 32 пременопаузальних жінок виявив істотне зниження рівня АМГ порівняно з вихідним значенням через 3 місяці після ЕМА, однак у пацієнок віком менш як 40 років АМГ значно відновився в період від 3 до 12 місяців, тоді як у пацієнок віком понад 40 років не було суттєвої різниці в АМГ між 3 і 12 місяцями [79]. Автори дійшли висновку, що ЕМА може порушувати функцію яєчників; однак цей вплив менш значущий для більш молодих жінок і може бути порівняним із таким після хірургічного лікування.

Автори дослідження ЕММУ, які порівнювали ЕМА з гістеректомією, не виявили відмінностей у значеннях ФСГ після лікування між двома групами. Ймовірно, вік понад 45 років асоціювався з постменопаузальним рівнем ФСГ

після лікування, незалежно від виду втручання – ЕМА чи гістеректомії [79].

У загальному об'єднаному систематичному огляді й метааналізі великої кількості досліджень у 2020 р. було проаналізовано вплив ЕМА на оваріальний резерв. У роботах, що увійшли до нього, тривалість спостереження за жінками після ЕМА становила від 3 до 12 місяців. Загальний аналіз не виявив значного впливу ЕМА на рівні АМГ в сироватці крові [80]. Аналіз підгруп відповідно до віку учасниць (до 40 років і старших) і тривалістю спостереження (3, 6 і 12 місяців) також не показав значних змін у постемболізаційних рівнях циркулюючого АМГ. Об'єднаний аналіз сироваткових концентрацій ФСГ (4 дослідження,  $n = 248$ ) не виявив статистично значущих змін після ЕМА [80].

Лише аналіз 2 досліджень, у яких вимірювали кількість антральних фолікулів, засвідчив значне зниження цього показника через 3 місяці спостереження. Автори дійшли висновку, що ЕМА при ММ не має негативного впливу на оваріальний резерв, який оцінюється за концентраціями АМГ і ФСГ в сироватці крові [80].

Систематичний огляд та метааналіз 2020 р., проведений Н. Ghanaati та ін., продемонстрував, що серед жінок, які планували вагітність, 40,5% вагітніли хоча б 1 раз. Частота втрати вагітності становила 33,5%, із них спонтанних абортів – 81,3%, акушерських ускладнень – 5,4%, передчасних пологів – 12,8% [81].

Отже, згідно з результатами досліджень, частота ускладнень пологів та вагітностей після ЕМА, а також втрат вагітності не відрізняється від такої в загальній популяції.

### ВАГІТНІСТЬ ПІСЛЯ ЕМА

На думку деяких авторів, для стабілізації структури некротизованого міоматозного вузла й уникнення ризику розриву матки мінімальний період від ЕМА до настання вагітності повинен становити 6 місяців [43].

Слід зауважити, що при пошуку літературних джерел за останні 5 років випадків розриву матки під час вагітності та пологів після ЕМА не описано. Це, можливо, пов'язано з тим, що вказана пухлина зростає, розсуваючи міометрій, і ЕМА сприяє зменшенню вузла, але не спричиняє формування рубця в стінці матки, який наявний після міомектомії або кесаревого розтину. За останні 10 років виявлено 2 клінічні випадки, обидва були пов'язані із прирощенням плаценти (*placenta accreta*) [82, 83].

Позитивним моментом можна назвати те, що ММ, які підлягали ЕМА, не демонструють росту під час вагітності [84].

Н. Homer та E. Saridogan повідомляють, що вагітності після ЕМА порівняно з вагітностями жінок із ММ, яким не виконували ЕМА, мають подібні ризики: ризик передчасних пологів (14 проти 16%;  $p = 0,69$ ), неправильного положення плода (10,4 проти 13%;  $p = 0,56$ ) або затримки внутрішньоутробного розвитку (7,3 проти 11,7%;  $p = 0,24$ ). На відміну від цього, показники частоти кесаревого розтину (66 проти 48,5%;  $p < 0,0001$ ) та післяпологової кровотечі (13,9 проти 2,5%;  $p < 0,0001$ ) продемонстрували значне зростання в когорті ЕМА [84]. Це можна пов'язати з тим, що за умов виконання ЕМА вузли пухлини все ж таки залишаються і можуть бути перешкодою для скорочення матки або пологів природним шляхом, тоді як після міомектомії матка позбавлена міоматозних вузлів.

## РИЗИК ПРИХОВАНОЇ ОНКОПАТОЛОГІЇ

Окреме місце у проблематиці ЕМА посідає лейоміосаркома (ЛМС) – злоякісна пухлина, яка трапляється в 0,09–0,29% випадків і може бути хибно прийнята за ММ [43, 85, 86]. Доведено, що більшість ЛМС виникають *de novo* з однаковою частотою в жінок із ММ та без неї, а не внаслідок малігнізації ММ [87].

Через те що при виконанні ЕМА ми не отримуємо тканини пухлини й не маємо змоги виконати патогістологічне дослідження, існує невеликий ризик відтермінування діагностики ЛМС, яку складно виявити через подібність за проявами та ознаками до ММ. Оскільки і ЛМС, і ММ можуть рости швидко, розмір або швидке зростання вузла не є індикатором злоякісності [88].

Достовірних лабораторних або інструментальних досліджень для надійної диференційної діагностики ЛМС із ММ наразі не існує. Чутливість біопсії ендометрію становить 86%, тобто негативний результат не виключає наявності ЛМС. При підозрі на ЛМС МРТ ОМТ із контрастуванням має чутливість 94% і є оптимальним методом діагностики пухлин матки [88, 89].

## РЕЗУЛЬТАТИ ЕМА

У результаті ЕМА завдяки скороченню об'ємів матки та міоматозних вузлів зменшуються прояви міоми та відповідно покращується якість життя. Дані дослідження Scheurig-Munkler та ін. (2011) свідчать, що ЕМА чинить довготривалий позитивний ефект на якість життя жінки. У цьому дослідженні 78 пацієнток спостерігали протягом 7,6 року після згаданого втручання. У 17% симптоми ММ повернулися. 3-поміж тих, у кого ЕМА мала позитивний ефект, ступінь тяжкості симптомів міоми знизився із 37,50 до 0,00 балів, а оцінювання якості життя показало зростання балів від 64,66 до 100,00 [59]. Зазначали також покращення показників менструального циклу й менструальної крововтрати.

## ОСОБЛИВІ ВИПАДКИ ЕМА

### Великі міоми

Упродовж багатьох років ЕМА не була рекомендованою пацієнткам із ММ понад 10 см у діаметрі, особливо якщо вона мала субмукозну локалізацію та розмір матки перевищував такий на 24 тижні вагітності. Такі рекомендації ґрунтувалися на кількох клінічних випадках, за даними яких у пацієнток із великими міомами ЕМА ускладнювались інфекцією та сепсисом або просто не були ефективними [90–92].

Однак у літературі окреслено докази безпечності емболізації міом понад 10 см [93–97].

2019 р. було проведено систематичний огляд та метааналіз, що підтверджує ефективність ЕМА на великих ММ ( $\geq 10$  см і/або об'ємі матки  $\geq 700$  см<sup>3</sup>). Існують дані 4 обсерваційних досліджень, до яких увійшли 838 пацієнток, із них 163 мали великі (понад 10 см у діаметрі та/або об'єм матки більш як 700 см<sup>3</sup>) та 676 – невеликі міоми. Їх аналіз довів ефективність ЕМА за великих розмірів пухлини. Великі ММ асоціювалися з тривалішими часом операції (на 5,6 хв) та часом госпіталізації (на 4,8 год). Частота ускладнень і реінтервенцій була низька, зі статистично вищим рівнем ускладнень та реінтервенцій у разі великих міом. Однак ЕМА привела до ефективного

середнього зменшення розміру ММ в обох групах: у жінок із великими пухлинами – на  $48,0 \pm 19,9\%$ ; з невеликими – на  $53,2 \pm 24,3\%$ . Об'єм матки також зменшився в обох групах: у разі великої міоми – на  $38,6 \pm 16,2\%$ ; невеликої – на  $37,5 \pm 18,7\%$ . Суттєвої різниці в об'ємах матки та ММ у межах груп не виявлено [98].

### Перешийкові вузли

За більш ранніми повідомленнями, перешийкові вузли демонструють гіршу відповідь на ЕМА [64]. Це пов'язують із можливістю додаткового кровопостачання таких ММ з вагінальних судинних гілок. За даними de Bruijn та ін., між 2006 і 2017 рр. спостерігалось лише 8 пацієнток із перешийковими вузлами з 1180 жінок. Усі ЕМА були технічно успішними, і через 3 місяці всі пацієнтки продемонстрували редукцію розміру вузла на 41,5% (38,8 см<sup>3</sup>) порівняно з початковим розміром ( $p = 0,012$ ). Ускладнень не спостерігалось. Лише у 2 жінок у середньому через 43,5 місяця проведена повторна ЕМА через наявність кровопостачання ММ. Пацієнтки були задоволені зменшенням симптомів міоми та покращенням якості життя [99].

### ЕМА і внутрішньоматковий контрацептив

Існує думка, що наявність внутрішньоматкового контрацептива (ВМК) є фактором ризику виникнення інфекції після ЕМА, з огляду на це були рекомендації видаляти ВМК перед ЕМА [52]. Трапляються також повідомлення, що ВМК у порожнині матки може посилювати больовий синдром після згаданого втручання [10, 100]. Однак, за даними Сьомої радіологічної гінекологічної експертної зустрічі (7th Radiological Gynecological Expert Meeting) від 2019 р., частота ускладнень не підвищується при проведенні процедури за наявності ВМК у порожнині матки, і тому немає потреби видаляти ВМК перед здійсненням ЕМА [43].

### Міграція та експульсія міоматозного вузла

За даними спостережень, приблизно у 1–5% випадків ММ після ЕМА змінює своє розташування щодо порожнини матки [101]. Субмукозні вузли можуть пролабувати в порожнину матки, а субсерозні – стати інтрамуральними й навіть субмукозними [48, 55]. Однак, за даними Mailli L. та ін., це явище відбувається значно частіше (у 37% випадків) за наявності домінантних інтрамуральних вузлів. Ці ж таки автори, оцінюючи МРТ-знімки до та після ЕМА, виявили, що найімовірніше мігруватимуть міоми, які розташовані максимум за 2,4 мм від ендометрію та мають діаметр понад 5,1 см [55].

Наслідком міграції вузла до порожнини матки є його експульсія (найчастіше відбувається через 30 або більше днів після ЕМА) – виділення некротичного вузла або його фрагментів через цервікальний канал. Це явище виникає у 10% випадків [48, 102].

На сьогодні у світі вже існує великий досвід успішного консервативного ведення зароджуваних вузлів шляхом гістероскопії та вилучування вузла [22, 49].

Загалом при перебігу міграції та експульсії вузла без ускладнень цей процес можна назвати сприятливим і навіть бажаним, оскільки відбувається видалення тканини вузла без жодного рубця, що є важливим з огляду на перспективу майбутньої вагітності.

### ЕМА ЯК ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНА ПІДГОТОВКА

У багатьох випадках ЕМА може бути лише етапом у лікуванні ММ, що передуює консервативній міомектомії. Оскільки міомектомія може призвести до значної крововтрати через гіперваскуляризацію пухлини, проведення ЕМА перед вищезгаданим втручанням знижує ризик масивної крововтрати та покращує умови для коректного зіставлення шарів міометрію під час міомектомії [103].

Крім того, у разі великих або багатовузлових пухлин ЕМА перед міомектомією дозволяє зменшити розміри ММ та матки і в такий спосіб створити умови для органозберігального оперативного втручання: підвищити безпечність лапаротомічної міомектомії або застосування лапароскопічного доступу та скоротити тривалість операції [73].

### ЧАСТОТА РЕІНТЕРВЕНЦІЙ ПІСЛЯ ЕМА

У дослідженні FUME (Fibroids of the Uterus: Myomectomy versus Embolization), опублікованому 2020 р., порівнювали консервативну міомектомію та ЕМА. Було показано, що за 2 роки після ЕМА 14% жінок (8 із 57 осіб) потребували повторної ЕМА через повернення симптомів ММ, на відміну від 2,7% (1 із 37) пацієнок, яким була проведена міомектомія [9].

Систематичний огляд і метааналіз E.M. Sandberg та ін. (2018) оцінював частоту реінтервенцій при консервативному лікуванні ММ через 12, 36 і 60 місяців після процедури. До метааналізу ввійшли дані спостереження за 17 789 жінками. Ризик реінтервенції після втручання через 60 місяців становив 7% для гістероскопії, 12,2% – для міомектомії, 14,4% – для ЕМА та 53,9% – для високоінтенсивної фокусованої ультразвукової абляції (метод HIFU) [11].

Дослідження M.R. Davis та ін., що було опубліковане 2018 р. та охоплювало 35 631 жінку, які підлягли консервативній міомектомії, ЕМА або абляції ендометрію та спостерігалися протягом 2008–2014 рр., показало, що частота реінтервенцій протягом 5 років становила 24% для ЕМА і 19% для консервативної міомектомії [10].

### ЕФЕКТИ ЕМА

Ефективність ЕМА оцінюють за виявами симптомів ММ і ступенем зменшення розмірів міоми. Середнє зменшення діаметра вузла становить 2,2 см [39].

У лікуванні АМК, тазового болю та симптомів здавлювання суміжних органів індекс клінічної ефективності дорівнює 81–96%, 70–100% і 46–100% відповідно. А протягом 3–6 місяців спостерігається зменшення об'єму вузла на 25–60% [23].

Дослідження Norhoianu та ін. 2012 р., що включало 31 пацієнтку після ЕМА, продемонструвало зменшення розміру матки на 25% (-81,6 см<sup>3</sup>) упродовж лише 30 днів після ЕМА, а через 90 днів – на 52% (-73,15 см<sup>3</sup>). Розмір домінантного вузла за 30 днів зменшився на 43% (-47,33 см<sup>3</sup>), за 90 днів – на 62% (-79,15 см<sup>3</sup>) [104]. Автори дійшли висновку, що для отримання хороших показників редукції розмірів вузла достатньо 3 місяців.

### ІНШІ ПЕРЕВАГИ ЕМА

Існують дані, які свідчать, що ЕМА може пом'якшувати перебіг передменструального синдрому в жінок із ММ [105]. Так, зазначено суттєве ( $p < 0,05$ ) зменшення болю в спині,

головного болю, гастроінтестинальних симптомів. М'язовий біль, слабкість, лабільність настрою, чутливість молочних залоз та набряки, зі слів пацієнок, також зменшилися, але не було виявлено значущих відмінностей у частоті цих симптомів [105].

Дані проведеного в Нідерландах дослідження, у якому вивчали вплив ЕМА на сексуальну функцію жінок із симптомною ММ, продемонстрували, що за 3 місяці після ЕМА 68% пацієнок повідомили про значне покращення сексуальної активності. Проблеми з лубрикацією, оргазмом та диспареунією зменшилися на 7, 36 і 14% відповідно [106]. Крім того, після ЕМА спостерігається зростання самооцінки жінок і впевненості у власному тілі [107, 108].

### ОБГОВОРЕННЯ

Отже, ЕМА як самостійна методика лікування доброякісних пухлин матки має 20-річний досвід використання у світі та Україні. За словами д-ра медицини T. Caridi: «ЕМА – це одна з найефективніших інтервенційних процедур, яку виконують інтервенційні радіологи» [109].

Чому в багатьох країнах залишається настороженість щодо показань до ЕМА та невпевненість в ефективності цього втручання? У Франції (що за площею приблизно дорівнює Україні), за даними журналу *Interventional News*, виконується 40 000 гістеректомій пацієнткам із ММ, тоді як ЕМА – лише 2000 жінок. Інтервенційні радіологи Франції незадоволені таким співвідношенням, зважаючи на те що перші ЕМА були виконані саме у Франції [110].

Головною перешкодою для більш широкого застосування цього втручання можна назвати відсутність постійної взаємодії між гінекологом і ендovasкулярним хірургом, адже ММ лікують гінекологи, а ЕМА виконують ендovasкулярні хірурги. Багатьом жінкам, яким могла би бути проведена ЕМА, призначають гістеректомію через недостатність інформації та негативне ставлення гінекологів, що сформувалося на підставі невеликого досвіду, відсутності чітких рекомендацій із показаннями і протоколів ведення пацієнок після ЕМА. Серед причин недооцінювання переваг ЕМА – невідповідність темпів регресії пухлини очікуванням у деяких випадках і відсутність досвіду ведення випадків експульсії вузла, через що нерідко проводять необґрунтовану гістеректомію, а також недостатня поінформованість лікарів про сучасний розвиток ендovasкулярних методик і технологій обладнання для ЕМА.

Слід розуміти, що існує величезна різниця між ЕМА, що виконувалася 10–20 років тому, і тією, що проводиться тепер [26]. Що змінилося за останні 20 років? З'явилися сучасні ангіографи експертного класу, що мають високу роздільну здатність при мінімальному опроміненні. Сучасна ангіографічна апаратура дозволяє проводити втручання з мінімальним рентгеновським навантаженням, знижуючи вплив іонізуючого опромінення на яєчники. Доза променевого навантаження, яку отримує пацієнтка під час ЕМА на сучасному ангіографі, приблизно відповідає дозі впливу природного радіоактивного фону за тиждень. Такі апарати, як Philips Allura, мають функцію зниження дози Clarity IQ, завдяки чому навантаження, яке отримує пацієнтка за процедуру, значно зменшено і становить від 0,16 до 3 мЗв. Для порівняння: доза



променевого навантаження під час здійснення КТ легень в ультранизькодозованому режимі – 0,4 мЗв, КТ органів черевної порожнини – 5–15 мЗв, КТ онкоскрінінгу – до 25 мЗв. До того ж цей ангиограф обладнаний «цифровими шторками», що обмежують поле й екранують яєчники від іонізувального випромінювання [111].

Хронічні запальні процеси та спайкова хвороба ОМТ після ЕМА раніше були пов'язані з використанням custom made (зроблених на замовлення) емболів. Сучасні сертифіковані сферичні емболи інертні, апірогенні, мають покриття, що біоабсорбується. Ці властивості дозволяють уникнути інфекційно-запальних процесів, а в перспективі приводять до більш значного зменшення вузла [112, 113]. При експульсії ММ за умов використання цього виду емболів вузли мають вигляд щільного утворення без ознак запалення та ослизнення, не супроводжуються гнійними виділеннями, елевацією температури тіла.

Накопичений досвід лікування пацієнок із доброякісними утвореннями матки дозволяє ендovasкулярним хірургам швидко, ефективно й безпечно проводити ЕМА. Досвідчений ендovasкулярний хірург виконує ЕМА за 15–20 хв, при цьому променевиї час становить лише 2–5 хв [114].

Багато гінекологів не рекомендують ЕМА жінкам репродуктивного віку через вплив цієї рентгенендоваскулярної процедури на оваріальний резерв. Однак виснаження оваріального резерву було притаманне ранньому періоду розвитку ендovasкулярних технологій та пов'язане з рент-

генівським опроміненням гонад безпосередньо [115], а також із можливим закиданням емболів до яєчникових артерій за умов наявності анастомозів між матковими і яєчковими артеріями. Останні було складно виявити на апаратах попередніх поколінь із низькою роздільною здатністю. Дуже важливо, щоб ендovasкулярний хірург мав досвід роботи саме з ОМТ і міг своєчасно виявити згадані анастомози й дібрати емболізувальний агент більшого діаметра з метою запобігання закиданню емболів до яєчникових артерій.

## ВИСНОВКИ

ЕМА сьогодні – ефективна і безпечна мініінвазивна операція, яка є гідною альтернативою гістеректомії та розширює можливості органозберігальних технологій за наявності ММ. Слід зазначити важливість проведення ЕМА в спеціалізованому центрі, де працюють гінекологи, обізнані щодо процедури та ведення пацієнок після ЕМА, а також ендovasкулярні хірурги з великим досвідом виконання саме цього втручання. Результат і безпечність також залежать від ангиографа, його технічного стану та характеристик емболів. Важливим аспектом є планування лікування ММ і обговорення його з пацієнткою – одноразове або поетапне втручання, імовірність розвитку післяемболізаційного синдрому та його можливі вияви, варіанти ефективності й ускладнень, що посилює позитивне сприйняття втручання та ефективність.

## ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

- Holdsworth-Carson, S.J., Zaitseva, M., Vollenhoven, B.J., Rogers, P.A.W. "Clonality of smooth muscle and fibroblast cell populations isolated from human fibroid and myometrial tissues." *MHR: Basic science of reproductive medicine* 20.3 (2013): 250–9.
- Szkodziak, P., Pyra, K., Szkodziak, F., et al. "The Lublin Protocol of the uterine arteries embolization in the treatment of symptomatic uterine fibroids." *Journal of Visualized Experiments* 163 (2020).
- Kosey, N.V., Zadorozhnaya, T.D., Zakharenko, N.F., et al. "Morphofunctional and immunohistochemical characteristics of different clinical-pathogenetic types of leiomyoma." *Pathologia* 3 (2017).
- Baird, D.D., Dunson, D.B., Hill, M.C., et al. "High cumulative incidence of uterine leiomyoma in black and white women: ultrasound evidence." *Am J Obstet Gynecol* 188.1 (2003): 100–7.
- Antypkin, Y., Vdovychenko, Y., Graziottin, A., et al. "Uterine bleedings and quality of woman's life." *Reproductive Endocrinology* 2019 [cited 2021 Aug 12]. Available from: [http://reproduct-endo.com/article/view/170081].
- Zimmermann, A., Bernuid, D., Gerlinger, C., et al. "Prevalence, symptoms and management of uterine fibroids: an international internet-based survey of 21,746 women." *BMC Womens Health* 12.1 (2012): 6.
- Borah, B.J., Nicholson, W.K., Bradley, L., Stewart, E.A. "The impact of uterine leiomyomas: a national survey of affected women." *Am J Obstet Gynecol* 209.4 (2013): 319.e1–20.
- Wiswanathan, M., Hartmann, K., McKay, N., et al. "Management of uterine fibroids: an update of the evidence. Evidence report/technology assessment." U.S. National Library of Medicine [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18288885/].
- Manyonda, I.T., Bratby, M., Horst, J.S., et al. "Uterine artery embolization versus myomectomy: impact on quality of life – results of the FUME (Fibroids of the Uterus: Myomectomy versus Embolization) Trial." *CardioVascular and Interventional Radiology* 35.3 (2011): 530–6.
- Davis, M.R., Soliman, A.M., Castelli-Haley, J., et al. "Reintervention rates after myomectomy, endometrial ablation, and uterine artery embolization for patients with uterine fibroids." *Journal of Women's Health* 27.10 (2018): 1204–14.
- Sandberg, E.M., Tummers, F.H.M.P., Cohen, S.L., et al. "Reintervention risk and quality of life outcomes after uterine-sparing interventions for fibroids: a systematic review and meta-analysis." *Fertility and Sterility* 109.4 (2018): 698–707.
- Saridogan, E. "Surgical treatment of fibroids in heavy menstrual bleeding." *Women's Health* 12.1 (2016): 53–62.

- Falcone, T., Parker, W.H. "Surgical management of Leiomyomas for fertility or uterine preservation." *Obstetrics & Gynecology* 121.4 (2013): 856–68.
- Gatti, M., Poluzzi, E., De Ponti, F., Raschi E. "Liver injury with Ulipristal Acetate: Exploring the Underlying Pharmacological Basis." *Drug Safety* 43.12 (2020): 1277–85.
- Schlaff, W.D. "Introduction." *Fertility and Sterility* 112.5 (2019): 773–4.
- Bradley, L.D., Marsh, E.E., Garner, E. "Linzagolix may address the long-term treatment needs of women with uterine fibroids who have contraindications to hormonal add-back therapy: results from two phase 3 randomized clinical trials." *Fertility and Sterility* 114.3 (2020).
- Moradan, S. "Gonadotropin-releasing hormone agonist plus aromatase inhibitor in the treatment of uterine leiomyoma in near menopause patient: a case series study." *Journal of Menopausal Medicine* 24.1 (2018): 62.
- Lee, J.-S., Hong, G.-Y., Lee, K.-H., et al. "Safety and efficacy of Ultrasound-Guided High-Intensity focused Ultrasound treatment for Uterine fibroids and Adenomyosis." *Ultrasound in Medicine & Biology* 45.12 (2019): 3214–21.
- Taheri, M., Galo, L., Potts, C., et al. "Nonresect treatments for uterine fibroids: a systematic review of uterine and fibroid volume reductions." *International Journal of Hyperthermia* 36.1 (2019): 294–300.
- Tomislav, S., Josip, M., Liana, C.S., et al. "Uterine artery embolization as nonsurgical treatment of uterine myomas." *ISRN Obstetrics and Gynecology* 2011 (2011): 1–4.
- Stepniak, A. "Uterine artery embolization in the treatment of symptomatic fibroids – state of the art 2018." *Menopausal Review* 17.4 (2018): 141–3.
- Ochmanek, E., Brown, M.A., Rochon, P.J. "Fibroid expulsion after uterine artery embolization." *Seminars in Interventional Radiology* 36.02 (2019): 126–32.
- Czuczwar, P., Stepniak, A., Wrona, W., et al. "The influence of uterine artery embolisation on ovarian reserve, fertility, and pregnancy outcomes – a review of literature." *Menopausal Review* 4 (2016): 205–9.
- Bulman, J.C., Ascher, S.M., Spies, J.B. "Current concepts in uterine fibroid embolization." *RadioGraphics* 32.6 (2012): 1735–50.
- van der Kooij, S.M., Ankum, W.M., Hehenkamp, W.J.K. "Review of nonsurgical/minimally invasive treatments for uterine fibroids." *Current Opinion in Obstetrics & Gynecology* 24.6 (2012): 368–75.
- Toor, S.S., Jaber, A., Macdonald, D.B., et al. "Complication rates and effectiveness of uterine artery embolization in the treatment of symptomatic leiomyomas: a systematic review and meta-analysis." *American Journal of Roentgenology* 199.5 (2012): 1153–63.

- Jun, F., Yamin, L., Xinli, X., et al. "Uterine artery embolization versus surgery for symptomatic uterine fibroids: a randomized controlled trial and a meta-analysis of the literature." *Archives of Gynecology and Obstetrics* 285.5 (2011): 1407–13.
- Narayan, A., Lee, A.S., Kuo, G.P., et al. "Uterine artery embolization versus abdominal myomectomy: a long-term clinical outcome comparison." *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 21.7 (2010): 1011–7.
- van der Kooij, S.M., Hehenkamp, W.J.K., Volkers, N.A., et al. "Uterine artery embolization vs hysterectomy in the treatment of symptomatic uterine fibroids: 5-year outcome from the randomized EMMY trial." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 203.2 (2010).
- de Bruijn, A.M., Ankum, W.M., Reekers, J.A., et al. "Uterine artery embolization vs hysterectomy in the treatment of symptomatic uterine fibroids: 10-year outcomes from the randomized EMMY trial." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 215.6 (2016).
- Rasuli, P., Sabri, A., Hammond, I., et al. "Outpatient uterine artery embolization for symptomatic fibroids: short- and long-term single institution-based outcomes." *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* 35.2 (2013): 156–63.
- Mara, M., Kubinova, K. "Embolization of uterine fibroids from the point of view of the gynecologist: pros and cons." *International Journal of Women's Health* 2014: 623.
- Pérez-López, F.R., Ornat, L., Ceausu, I., et al. "EMAS position statement: management of uterine fibroids." *Maturitas* 79.1 (2014): 106–16.
- Burbank, F. "History of uterine artery occlusion and subsequent pregnancy." *American Journal of Roentgenology* 192.6 (2009): 1593–600.
- Sack, R.A. "Bilateral internal iliac (hypogastric) artery ligation to control obstetric and gynecologic hemorrhage." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 116.4 (1973): 493–7.
- Brown, B.J., Heaston, D.K., Poulson, A.M., et al. "Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic arterial embolization." *Obstetrics and gynecology. U.S. National Library of Medicine* 1979 [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/314075].
- Heaston, D.K., Mineau, D.E., Brown, B.J., Miller, F.J. "Transcatheter arterial embolization for control of persistent massive puerperal hemorrhage after bilateral surgical hypogastric artery ligation." *American Journal of Roentgenology* 133.1 (1979): 152–4.
- Ravina, J.H., Ciraru-Vigneron, N., Bouret, J.M., et al. "Arterial embolisation to treat uterine myomata." *The Lancet* 346.8976 (1995): 671–2.

39. Uterine artery embolisation for fibroids: Guidance NICE. [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://www.nice.org.uk/Guidance/PG367].

40. U.S. National Library of Medicine. "ACOG practice bulletin: alternatives to hysterectomy in the management of leiomyomas." Obstetrics and gynecology. [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18669742/].

41. Clinical recommendations on the use of uterine artery. [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/23-12-2013\_rcog\_rcr\_uae.pdf].

42. Carranza-Mamane, B., Havelock, J., Hemmings, R., et al. "The management of uterine fibroids in women with otherwise unexplained infertility." Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada 37.3 (2015): 277–85.

43. Kröncke, T., David, M. "Uterine Artery Embolization for Fibroid Treatment – Results of the 7th Radiological Gynecological Expert Meeting." Geburtshilfe und Frauenheilkunde 79.7 (2019): 688–92.

44. Lohle, P.N.M., Higué, D., Herbreteau, D. "Uterine artery embolization in women with symptomatic uterine fibroids." La Presse Médicale 48.4 (2019): 440–6.

45. Alyeshmeri, D., Banovac, F., Pehlivanova, M., et al. "Resolution of hydroureteritis after uterine artery embolization for fibroids." Journal of Vascular and Interventional Radiology 22.6 (2011): 865–9.

46. Tulandi, T., Salamah, K. "Fertility and uterine artery embolization." Obstetrics & Gynecology 115.4 (2010): 857–60.

47. Dariushnia, S.R., Nikolic, B., Stokes, L.A.S., Spies, J.B. "Quality improvement guidelines for uterine artery embolization for symptomatic leiomyomata." Journal of Vascular and Interventional Radiology 25.11 (2014): 1737–47.

48. Radeleff, B., Eiers, M., Bellemann, N., et al. "Expulsion of dominant submucosal fibroids after uterine artery embolization." European Journal of Radiology 75.1 (2010).

49. Stott, D., Zakaria, M. "The transcervical expulsion of a large fibroid." BMJ Case Reports (2012).

50. Tan, N., McClure, T.D., Tarnay, C., et al. "Women seeking second opinion for symptomatic uterine leiomyoma: role of comprehensive fibroid center." Journal of Therapeutic Ultrasound 2.1 (2014): 3.

51. Spies, J. "Current role of uterine artery embolization in the management of uterine fibroids." Clinical Obstetrics & Gynecology 59.1 (2016): 93–102.

52. Spies, J., Kohi, M. "Updates on uterine artery embolization." Seminars in Interventional Radiology 35.1 (2018): 48–55.

53. Siddiqui, N., Nikolaidis, P., Hammond, N., Miller, F.H. "Uterine artery embolization: pre- and post-procedural evaluation using magnetic resonance imaging." Abdominal Imaging 38.5 (2013): 1161–77.

54. Deshmukh, S.P., Gonsalves, C.F., Guglielmo, F.F., Mitchell, D.G. "Role of MR imaging of uterine leiomyomas before and after embolization." RadioGraphics 32.6 (2012).

55. Mailli, L., Auyoung, E.Y., Angileri, S.A., et al. "Predicting the Fibroid-Migratory Impact of UAE: Role of Pre-embolization MRI Characteristics." CardioVascular and Interventional Radiology 43.3 (2019): 453–8.

56. Rajan, D.K., Margau, R., Kroll, R.R., et al. "Clinical utility of ultrasound versus magnetic resonance imaging for deciding to proceed with uterine artery embolization for presumed symptomatic fibroids." Clinical Radiology 66.1 (2011): 57–62.

57. Naguib, N.N., Nour-Eldin, N.-E.A., Serag-Eldin, F., et al. "Role of uterine artery Doppler in the management of uterine leiomyoma by arterial embolization." Ultrasound in Obstetrics & Gynecology 40.4 (2012): 452–8.

58. Schieda, N., Blachman, J.I., Costa, A.F., et al. "Gadolinium-Based Contrast Agents in Kidney Diseases: A Comprehensive Review and Clinical Practice Guideline Issued by the Canadian Association of Radiologists." Canadian Association of Radiologists Journal 69.2 (2018): 136–50.

59. Scheuring-Muenkler, C., Lembcke, A., Froeling, V., et al. "Uterine artery embolization for symptomatic fibroids: long-term changes in disease-specific symptoms and quality of life." Human Reproduction 26.8 (2011): 2036–42.

60. Nocum, D.J., Robinson, J., Liang, E., et al. "The factors contributing to the total radiation exposure of patients during uterine artery embolization." Journal of Medical Radiation Sciences 66.3 (2019): 200–11.

61. Gupta, J.K., Sinha, A., Lumsden, M.A., Hickey, M. "Uterine artery embolization for symptomatic uterine fibroids." Cochrane Database of Systematic Reviews (2014).

62. Sadick, M., Richers, J., Tuschy, B., et al. "Feasibility of quantitative MR-perfusion imaging to monitor treatment response after uterine artery embolization (UAE) in symptomatic uterine fibroids." Magnetic Resonance Imaging 59 (2019): 31–8.

63. Worthington-Kirsch, R.L., Andrews, R.T., Siskin, G.P., et al. "Uterine fibroid embolization: Technical aspects." Techniques in Vascular and Interventional Radiology 5.1 (2002): 17–34.

64. Kim, M.D., Lee, M., Lee, M.S., et al. "Uterine artery embolization of large fibroids: comparative study of procedure with and without pretreatment gonadotropin-releasing hormone agonists." American Journal of Roentgenology 199.2 (2012): 441–6.

65. Di Stasi, C., Cina, A., Rosella, F., et al. "Uterine fibroid embolization efficacy and safety: 15 years experience in an elevated turnout rate center." La Radiologia Medica 123.5 (2018): 385–97.

66. Li, H., Yang, C., Yeh, L., et al. "Periprocedural medications for post-embolization pain control in women with uterine fibroids or adenomyosis: a systematic review and meta-analysis." E-Da Medical Journal 6.3 (2018): 23–33.

67. Kim, C.-W., Shim, H.S., Jang, H., Song, Y.G. "The effects of uterine artery embolization on ovarian reserve." European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 206 (2016): 172–6.

68. Arthur, R., Kachura, J., Liu, G., et al. "Laparoscopic myomectomy versus uterine artery embolization: long-term impact on markers of ovarian reserve." Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada 36.3 (2014): 240–7.

69. Graif, A., Leung, D.A., McKenna, G., et al. "Evaluation of the effect of routine antibiotic administration after uterine artery embolization on infection rates." Journal of Vascular and Interventional Radiology 31.8 (2020): 1263–9.

70. Homer, H., Saridogan, E. "Uterine artery embolization for fibroids is associated with an increased risk of miscarriage." Fertility and Sterility 94.1 (2010): 324–30.

71. Freed, M., Spies, J. "Uterine artery embolization for fibroids: a review of current outcomes." Seminars in Reproductive Medicine 28.03 (2010): 235–41.

72. Tsikouras, P., Manav, B., Koukoulis, Z., et al. "Ovarian reserve after fibroid embolization in premenopausal women." Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies 26.5 (2017): 284–91.

73. Mclucas, B., Voorhees, W.D., Snyder, S.A. "Anti-Müllerian hormone levels before and after uterine artery embolization." Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies 27.3 (2017): 186–90.

74. Mclucas, B. "Pregnancy following uterine artery embolization: an update." Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies 22.1 (2012): 39–44.

75. Kaump, G.R., Spies, J.B. "The impact of uterine artery embolization on ovarian function." Journal of Vascular and Interventional Radiology 24.4 (2013): 459–67.

76. Mclucas, B., Danzer, H., Wambach, C. "O443 ovarian function of women of reproductive age following uterine artery embolization." International Journal of Gynecology & Obstetrics 119 (2012).

77. Tropeano, G., Romano, D., Mascilini, F., et al. "Is myomectomy always the best choice for infertile women with symptomatic uterine fibroids?" Journal of Obstetrics and Gynaecology Research 38.4 (2012): 733–6.

78. Torre, A., Fauconnier, A., Kahn, V., et al. "Fertility after uterine artery embolization for symptomatic multiple fibroids with no other infertility factors." European Radiology 27.7 (2016): 2850–9.

79. Kim, A., Arabkhaaei, M., Ulrich, A., et al. "Updates in uterine artery embolization for leiomyomas." Current Opinion in Obstetrics & Gynecology 32.4 (2020): 269–76.

80. El Shamy, T., Amer, S.A., Mohamed, A.A., et al. "The impact of uterine artery embolization on ovarian reserve: a systematic review and meta-analysis." Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica 99.1 (2019): 16–23.

81. Ghanaati, H., Sanaati, M., Shakiba, M., et al. "Pregnancy and its outcomes in patients after uterine fibroid embolization: a systematic review and meta-analysis." CardioVascular and Interventional Radiology 43.8 (2020): 1122–33.

82. Takahashi, H., Hayashi, S., Matsuoka, K., Kitagawa, M. "Placenta accreta following uterine artery embolization." Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology 49.2 (2010): 197–8.

83. Vidal, L., Michel, M.-E., Gavillon, N., et al. "Un cas de rupture utérine sur placenta invasif compliquant une grossesse après embolisation des artères utérines pour fibromes." Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction 37.8 (2008): 811–4.

84. Redecha, M., Mižicková, M., Javorka, V., et al. "Pregnancy after uterine artery embolization for the treatment of myomas: a case series." Archives of Gynecology and Obstetrics 287.1 (2012): 71–6.

85. Leibsohn, S., D'Abbing, G., Mishell, D.R., Schlaerth, J.B. "Leiomyosarcoma in a series of hysterectomies performed for presumed uterine leiomyomas." International Journal of Gynecology & Obstetrics 34.2 (1991): 193.

86. Chu, E.C., Santos, E., McCluskey, K. "Incidentally discovered uterine sarcoma in a premenopausal patient after hysterectomy for postembolization endometritis." CardioVascular and Interventional Radiology 37.3 (2013): 839–42.

87. Williams, A.R.W. "Uterine fibroids – what's new?" F1000Research 6 (2017): 2109.

88. Ricci, S., Stone, R.L., Fader, A.N. "Uterine leiomyosarcoma: epidemiology, contemporary treatment strategies and the impact of uterine morcellation." Gynecologic Oncology 145.1 (2017): 208–16.

89. Tsuji, M., Kihara, T., Hushimi, S., et al. "Diagnosis of leiomyosarcoma after uterine artery embolization for multiple leiomyomas." Case Reports in Obstetrics and Gynecology 2020 (2020): 1–4.

90. Katsumori, T., Nakajima, K., Mihara, T. "Is a large fibroid a high-risk factor for uterine artery embolization?" American Journal of Roentgenology 181.5 (2003): 1309–14.

91. Sasa, H., Kaji, T., Furuya, K. "Indications and outcomes of uterine artery embolization in patients with uterine leiomyomas." Obstetrics and Gynecology International (2012): 1–3.

92. Spies, J.B., Spector, A., Roth, A.R., et al. "Complications after uterine artery embolization for leiomyomas." Obstetrics & Gynecology 100 (2002): 873–80.

93. Bérczi, V., Valcseva, É., Kozics, D., et al. "Safety and effectiveness of UAE in fibroids larger than 10 cm." CardioVascular and Interventional Radiology 38.5 (2015): 1152–6.

94. Smeets, A.J., Nijenhuis, R.J., van Rooij, W.J., et al. "Uterine artery embolization in patients with a large fibroid burden: long-term clinical and MR follow-up." CardioVascular and Interventional Radiology 33.5 (2010): 943–8.

95. Choi, H.J., Jeon, G.S., Kim, M.D., et al. "Is uterine artery embolization for patients with large myomas safe and effective? A retrospective comparative study in 323 patients." Journal of Vascular and Interventional Radiology 24.6 (2013): 772–8.

96. Parthipun, A.A., Taylor, J., Manyonda, I., Belli, A.M. "Does size really matter? Analysis of the effect of large fibroids and uterine volumes on complication rates of uterine artery embolisation." CardioVascular and Interventional Radiology 33.5 (2010): 955–9.

97. Silberzweig, J.E., Powell, D.K., Matsumoto, A.H., Spies, J.B. "Management of uterine fibroids: a focus on uterine-sparing interventional techniques." Radiology 280.3 (2016): 675–92.

98. Llewellyn, O., Patel, N.R., Mallon, D., et al. "Uterine Artery Embolization for Women with Giant Versus Non-Giant Uterine Fibroids: A Systematic Review and Meta-Analysis." CardioVascular and Interventional Radiology 43.5 (2019): 684–93.

99. de Bruijn, A.M., Adriaansens, S.-O. J.H., Smink, M., et al. "Uterine Artery Embolization in Women with Symptomatic Cervical Leiomyomata: Efficacy and Safety." CardioVascular and Interventional Radiology 42.3 (2018): 371–80.

100. Chua, K.J., Mclucas, B. "Pain after uterine artery embolization with intrauterine device in situ." BJR(case reports 6.3 (2020): 20190128.

101. Verma, S.K., Gonsalves, C.F., Baltarowich, O.H., et al. "Spectrum of imaging findings on MRI and CT after uterine artery embolization." Abdominal Imaging 35.1 (2008): 118–28.

102. Salehi, M., Jalilian, N., Salehi, A., Ayazi, M. "Clinical Efficacy and Complications of Uterine Artery Embolization in Symptomatic Uterine Fibroids." Global Journal of Health Science 8.7 (2015): 245.

103. Schnapauff, D., Russ, M., Kröncke, T., David, M. "Analysis of presurgical uterine artery embolization (PUAE) for very large uterus myomatosis; patient's desire to preserve the uterus; case series and literature review." RöFo 190.07 (2018): 616–22.

104. Horhoianu, I., Horhoianu, V., Joita, D., et al. "Uterine artery embolization for leiomyomas, ultrasonography and angiography aspects." Journal of medicine and life. U.S. National Library of Medicine 2012 [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23346257/].

105. Jang, D., Kim, M.D., Lee, S.J., et al. "The effect of uterine artery embolization on premenstrual symptoms in patients with symptomatic fibroids or adenomyosis." Journal of Vascular and Interventional Radiology 25.6 (2014).

106. Voogt, M.J., De Vries, J., Fontein, W., et al. "Sexual functioning and psychological well-being after uterine artery embolization in women with symptomatic uterine fibroids." Fertility and Sterility 92.2 (2009): 756–61.

107. Smith, W., Upton, E., Shuster, E., et al. "Patient satisfaction and disease specific quality of life after uterine artery embolization." American journal of obstetrics and gynecology. U.S. National Library of Medicine 2004 [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15284774/].

108. Hehenkamp, W.J., Volkers, N.A., Bartholomeus, W., et al. "Sexuality and body image after uterine artery embolization and hysterectomy in the treatment of uterine fibroids: a randomized comparison." CardioVascular and Interventional Radiology 30.5 (2007): 866–75.

109. Caridi, T.M., Spies, J.B., Kohi, M.P. "Myomectomy versus Uterine Artery Embolization: More Alike than Different." Journal of Vascular and Interventional Radiology 31.11 (2020): 1838–9.

110. Marshall, S. "Interventional radiologists protest "unethical" number of surgeries in France." Interventional News 2020 [cited 2021 Aug 12]. Available from: [https://interventionalnews.com/embolization-number-france/].

111. Ortenzia, O., Trojani, V., Bertolini, M., et al. "Radiation dose reduction and static image quality assessment using a channelized hotelling observer on an angiography system upgraded with clarity IQ." Biomedical Physics & Engineering Express 6.2 (2020): 025008.

112. Yu, S.C.H., Lok, I., Ho, S.S.Y., et al. "Comparison of clinical outcomes of tris-acryl microspheres versus polyvinyl alcohol microspheres for uterine artery embolization for leiomyomas: results of a randomized trial." Journal of Vascular and Interventional Radiology 22.9 (2011): 1229–35.

113. Jiang, W., Shen, Z., Luo, H., et al. "Comparison of polyvinyl alcohol and tris-acryl gelatin microspheres materials in embolization for symptomatic leiomyomas: a systematic review." Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies 25.6 (2016): 289–300.

114. Marret, H., Fritel, X., Ouldamer, L., et al. "Therapeutic management of uterine fibroid tumors: updated French guidelines." European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 165.2 (2012): 156–64.

115. Lupattelli, T., Basile, A., Garaci, F.G., Simonetti, G. "Percutaneous uterine artery embolization for the treatment of symptomatic fibroids: current status." European Journal of Radiology 54.1 (2005): 136–47.



## ЕМБОЛІЗАЦІЯ МАТКОВИХ АРТЕРІЙ

### Огляд літератури

**К.Д. Плаксієва**, аспірант відділення ендокринної гінекології ДУ «ІПАГ ім. акад. О.М. Лук'янової НАМН України», науковий співробітник відділу репродуктивного здоров'я ДНУ «ЦІМТ НАН України», м. Київ

**Н.В. Косей**, д. мед. н., професор, головний науковий співробітник відділення ендокринної гінекології ДУ «ІПАГ ім. акад. О.М. Лук'янової НАМН України», завідувачка відділу репродуктивного здоров'я ДНУ «ЦІМТ НАН України», м. Київ

**Т.Ф. Татарчук**, д. мед. н., професор, член-кор. НАМН України, заступниця директора з наукової роботи, завідувачка відділення ендокринної гінекології ДУ «ІПАГ ім. акад. О.М. Лук'янової НАМН України», головний науковий співробітник відділу репродуктивного здоров'я ДНУ «ЦІМТ НАН України», м. Київ

**О.А. Власенко**, к. мед. н., асистент кафедри внутрішньої медицини ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ ім. Тараса Шевченка, ендovasкулярний хірург МЦ «Верум», м. Київ

**В.С. Сольський**, к. мед. н., старший науковий співробітник відділення ендокринної гінекології ДУ «ІПАГ ім. акад. О.М. Лук'янової НАМН України», м. Київ

Міома матки (ММ) — надзвичайно поширена доброякісна пухлина репродуктивної системи жінки. Ця патологія часто пов'язана із симптоматикою, яка значно погіршує якість життя жінки та її працездатність, а також справляє значний вплив на здатність до зачаття та виношування вагітності. Натепер в арсеналі лікарів оперативні, медикаментозні й малоінвазивні методи терапії ММ. Одним із найбільш досліджених та водночас досить контрверсійних методів лікування є емболізація маткових артерій (ЕМА).

Проведено огляд літературних джерел із використанням баз даних MEDLINE, PubMed і Web of Science за період 2011–2021 рр. Дані про історію розробки методики ЕМА, особливості її проведення, показання та протипоказання, вплив на симптоми ММ, а також на фертильність було систематизовано й викладено в цьому огляді.

ЕМА як самостійна методика лікування доброякісних пухлин матки має 20-річний досвід використання у світі та Україні. Показанням до ЕМА є симптомна ММ: рясні та/або тривалі менструації, дисменорея, стиснення тазових органів, диспареунія, часте сечовипускання або його затримка. Абсолютні протипоказання до проведення ЕМА: наявність інфекції статевих шляхів, вагітність, сумніви в установленому діагнозі, а також протипоказання до використання рентгеноконтрастних речовин.

Ефективність ЕМА оцінюють за виявами симптомів ММ і ступенем зменшення розмірів міоми. Середнє зменшення діаметра вузла сягає 2,2 см. У лікуванні анормальних маткових кровотеч, тазового болю та симптомів здавлювання суміжних органів індекс клінічної ефективності становить 81–96, 70–100 і 46–100% відповідно. А протягом 3–6 місяців спостерігається зменшення об'єму вузла на 25–60%.

**Висновки.** ЕМА сьогодні — ефективна й безпечна мініінвазивна операція, яка є гідною альтернативою гістеректомії та розширює можливості органозберігальних технологій за наявності ММ.

**Ключові слова:** міома матки, емболізація маткових артерій, маткозберігальні технології.

## UTERINE ARTERY EMBOLIZATION

### Literature review

**K.D. Plaksiieva**, graduate student, Endocrine Gynecology Department, SI "O.M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine"; researcher, Department of Reproductive Health, SSI "Center for Innovative Medical Technologies of the NAS of Ukraine", Kyiv

**N.V. Kosei**, MD, professor, chief researcher, Endocrine Gynecology Department, SI "O.M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine"; head of Department of Reproductive Health, SSI "Center for Innovative Medical Technologies of the NAS of Ukraine", Kyiv

**T.F. Tatarchuk**, MD, professor, corresponding member of the NAMS of Ukraine, deputy director for research work, head of the Endocrine Gynecology Department, SI "O.M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine"; chief researcher, Department of Reproductive Health of SSI "Center for Innovative Medical Technologies of the NAS of Ukraine", Kyiv

**O.A. Vlasenko**, PhD, assistant, Internal Medicine Department, ESC "Institute of Biology and Medicine" of Taras Shevchenko National University of Kyiv; endovascular surgeon, Verum Medical Center, Kyiv

**V.S. Solskiy**, PhD, senior researcher, Endocrine Gynecology Department, SI "O.M. Lukyanova IPOG of the NAMS of Ukraine", Kyiv

Uterine fibroids (UF) is an extremely common benign tumor of the female reproductive system. This pathology is often associated with symptoms that significantly impair the quality of life of a woman and her working capacity, and can also affect the ability to conceive and gestation. Today, we have in the arsenal of operational, drug and minimally invasive methods of UF treatment. One of the most researched and at the same time rather controversial methods of UF treatment is uterine artery embolization (UAE).

Literary sources were reviewed using the MEDLINE, PubMed and Web of Science databases for the period 2011–2021. The data related to the history of the technique development, its implementation, indications and contraindications for UAE, its effect on the UF symptoms and on fertility were systematized and presented in this review.

UAE as an independent method for the treatment of benign uterine tumors has 20 years of experience in the world and in Ukraine. The indications for UAE are symptomatic UF: profuse and/or prolonged menstruation, dysmenorrhea, compression of the pelvic organs, dyspareunia, frequent urination or urinary retention. Absolute contraindications for UAE are genital tract infections, pregnancy, doubts about the diagnosis, as well as contraindications to the use of X-ray contrast agents.

The effectiveness of UAE is assessed by the manifestations of UF symptoms and by the degree of fibroids size reduction. The average node reduction in the diameter is 2.2 cm. The clinical efficacy index is 81–96, 70–100 and 46–100% respectively in the treatment of abnormal uterine bleeding, pelvic pain and symptoms of compression of adjacent organs. There is a decrease in the node volume by 25–60% within 3–6 months.

**Conclusions.** UAE today is an effective and safe minimally invasive operation, which is a worthy alternative to hysterectomy and expands the possibilities of organ-preserving technologies if there is UF.

**Keywords:** uterine fibroids, uterine artery embolization, uterine-sparing technologies.