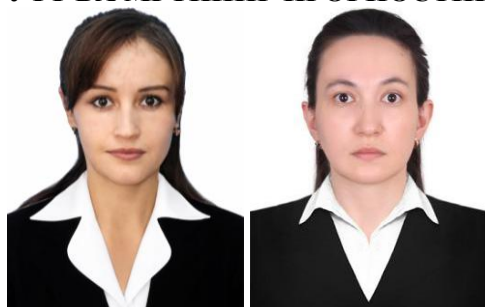


БАЧАДОН МИОМАСИДА ЭНДОВАСКУЛЯР ДАВОЛАШ НАТИЖАЛАРИНИ БАҲОЛАШДА УТТ ВА МРТНИНГ ПРОГНОСТИК АҲАМИЯТИ



Мустафокулова Зарнигор Рахматовна¹, Юнусова Лалита Ринатовна^{2,3}

1 - Болалар онкологияси, гематологияси ва иммунологияси илмий-амалий тиббиёт маркази, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 - Тошкент давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

3 - Миллий тиббиёт маркази, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ РОЛЬ УЗИ И МРТ В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ МИОМАХ МАТКИ

Мустафокулова Зарнигор Рахматовна¹, Юнусова Лалита Ринатовна^{2,3}

1 - Научно-практический медицинский центр детской онкологии, гематологии и иммунологии, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

2 - Ташкентский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

3 - Национальный медицинский центр, Республика Узбекистан, г. Ташкент

THE PROGNOSTIC ROLE OF ULTRASOUND AND MRI IN ASSESSING THE OUTCOMES OF ENDOVASCULAR TREATMENT OF UTERINE FIBROIDS

Mustafokulova Zarnigor Rakhmatovna¹, Yunusova Lalita Rinatovna^{2,3}

1 - Scientific-Practical Medical Center of Pediatric Oncology, Hematology, and Immunology, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

2 - Tashkent State Medical University, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

3 - National Medical Center, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: info@tdtu.uz

Резюме. Долзарблиги. Бачадон миомаси аёллар репродуктив тизимида энг кўп учрайдиган яхши сифатли касалликлардан бири бўлиб, кўпинча оғриқ синдроми, патологик бачадон қон кетишлари ва кичик чаноқ аъзоларига босим белгилари билан намоён бўлади ҳамда беморларнинг ҳаёт сифатини сезиларли даражада пасайтиради. Бачадон артерияларини эмболизация қилиш симптомли миомани даволашда самарали, кам инвазив ва аъзони сақлаб қолиш имконини берувчи усул ҳисобланади. Бироқ даволашга клиник жавоб ва миоматоз тугунларнинг регрессия даражаси беморларда турлича бўлиши мумкин. Шу сабабли даволаш самарадорлигини олдиндан прогноз қилиш муҳим аҳамият касб этади. Бу борада нур таъхиси усуллари, айниқса ультратовуш текшируви ва магнит-резонанс томографияси миоматоз тугунларнинг морфологик хусусиятлари, жойлашуви, ўлчами, тузилиши ва қон томирланишини, шунингдек, эмболизациядан кейинги ҳажмий ва перфузион ўзгаришларни баҳолаш имконини беради. Энг информатив визуализация биомаркерларини аниқлаш беморларни тўғри танлаш, даволаш натижаларини прогноз қилиш ва терапевтик самарадорлик етарли бўлмаган ҳолатларни ўз вақтида аниқлашга ёрдам бериши мумкин. Тадқиқот мақсади. Бачадон миомасини эндоваскуляр даволаш натижаларини прогноз қилиш самарадорлигини ошириш, миоматоз тугунларнинг ультратовуш ва магнит-резонанс хусусиятларини комплекс баҳолаш ҳамда уларнинг прогностик аҳамиятини аниқлаш. Материаллар ва усуллар. Бачадон миомаси бўлган ва бачадон артерияларини эмболизация қилиш усулида эндоваскуляр даволанган беморларнинг клиник ва нур таъхиси натижалари таҳлил қилинди. Комплекс нур таъхиси доирасида ультратовуш текшируви ва магнит-резонанс томографияси қўлланилди. Миоматоз тугунларнинг сони, ўлчами ва жойлашуви, морфологик хусусиятлари, экотузилиши, қон томирланиши ва қон таъминоти, шунингдек, магнит-резонанс сигнал хусусиятлари ва перфузион кўрсаткичлари баҳоланди. Эмболизациядан кейин миоматоз тугунларнинг ўлчами ва ҳажми динамикаси, ишемия ва некроз даражаси, шунингдек, даволашга клиник жавоб таҳлил қилинди. Тадқиқотнинг назарий асосини шакллантириш мақсадида халқаро ва миллий наукометрик базаларда келтирилган 55 та илмий маъна таҳлил қилинди. Натижалар. Ўтказилган таҳлил ультратовуш текшируви ва магнит-резонанс томографияси бачадон миомасини эндоваскуляр даволаш самарадорлигини баҳолаш ва даволаш натижаларини прогноз қилишда муҳим имкониятларга эга эканлигини кўрсатди. Ультратовуш текшируви миоматоз тугунларнинг ўлчами ва ту-

зилишини динамикада баҳолаш имконини берса, доплер усуллари уларнинг қон томирланиш хусусиятларини аниқлашга хизмат қилади. Магнит-резонанс томографияси миоматоз тугунларнинг анатомик ва тўқимавий хусусиятлари, қон таъминоти ва перфузиясини батафсил баҳолаш имконини беради. Энг истиқболли прогностик кўрсаткичлар сифатида тугунларнинг дастлабки ҳажми ва жойлашуви, қон томирланиш хусусиятлари, контраст тўпланиш даражаси ҳамда перфузион кўрсаткичлари белгиланди. Ультратовуш ва магнит-резонанс томография маълумотларини комплекс баҳолаш эндоваскуляр даволаш самарадорлигини объективроқ назорат қилиш ва клиник натижаларни аниқроқ прогноз қилиш имконини беради. Хулоса. Ультратовуш текишуви ва магнит-резонанс томографияси бачадон миомасини эндоваскуляр даволаш натижаларини прогноз қилиш ва динамикада баҳолашда муҳим аҳамиятга эга. Ультратовуш текишуви ўзининг қулайлиги ва такрорий мониторинг ўтказиш имконияти билан ажралиб турса, магнит-резонанс томографияси миоматоз тўқиманинг морфологияси, қон таъминоти ва перфузияси ҳақида батафсил маълумот беради. Визуализация биомаркерларини комплекс баҳолаш эндоваскуляр даволаш самарадорлигини прогноз қилиш аниқлигини ошириш ва индивидуал даволаш тактикасини танлашга ёрдам беради. Келгусида ультратовуш ва магнит-резонанс томографиясининг миқдорий кўрсаткичлари, радиомика ва сунъий интеллект технологиялари асосида бачадон миомасини эндоваскуляр даволаш натижаларини индивидуал прогноз қилишга қаратилган мультимодал прогностик моделларни ишлаб чиқиш истиқболли йўналиш ҳисобланади.

Калит сўзлар: бачадон миомаси, бачадон артерияларини эмболизация қилиш, эндоваскуляр даволаш, ультратовуш текишуви, магнит-резонанс томографияси, визуализация биомаркерлари, прогнозлаш, перфузия, қон томирланиш.

Abstract. Background. Uterine fibroids are among the most common benign tumors of the female reproductive system and may cause pain, abnormal uterine bleeding, and symptoms related to pelvic organ compression, significantly affecting patients' quality of life. Uterine artery embolization is an effective, minimally invasive, uterus-preserving treatment for symptomatic uterine fibroids. However, the clinical response and degree of fibroid regression vary among patients, making the prediction of treatment efficacy an important clinical issue. In this context, imaging methods, particularly ultrasound and magnetic resonance imaging, play an important role in assessing the morphological characteristics, location, size, structure, and vascularity of fibroids, as well as changes in their volume and perfusion after embolization. Identification of the most informative imaging biomarkers may improve patient selection, facilitate prediction of treatment outcomes, and enable early detection of an inadequate therapeutic response. Aim. To improve the prediction of outcomes of endovascular treatment of uterine fibroids through comprehensive assessment of ultrasound and magnetic resonance imaging characteristics of fibroid nodules and determination of their prognostic significance. Materials and Methods. Clinical and imaging data of patients with uterine fibroids who underwent endovascular treatment by uterine artery embolization were analyzed. Comprehensive imaging assessment included ultrasound and magnetic resonance imaging. The number, size, and location of fibroid nodules, their morphological characteristics, echostructure, vascularity, and blood supply were evaluated, as well as magnetic resonance signal characteristics and perfusion parameters. Changes in the size and volume of fibroid nodules after embolization, the degree of ischemia and necrosis, and the clinical response to treatment were assessed. To provide a theoretical basis for the study, 55 publications indexed in international and national scientometric databases were analyzed. Results. The analysis demonstrated that ultrasound and magnetic resonance imaging provide valuable information for assessing the efficacy of endovascular treatment and predicting treatment outcomes in patients with uterine fibroids. Ultrasound enables dynamic assessment of the size and structure of fibroid nodules, while Doppler techniques provide information on their vascularity. Magnetic resonance imaging allows more detailed evaluation of the anatomical and tissue characteristics, blood supply, and perfusion of fibroid tissue, which are important for assessing the ischemic response following embolization. The most promising prognostic parameters include the initial volume and location of fibroid nodules, vascularity characteristics, degree of contrast enhancement, and perfusion parameters. Comprehensive assessment of ultrasound and magnetic resonance imaging findings may improve objective monitoring and facilitate more accurate prediction of treatment efficacy. Conclusion. Ultrasound and magnetic resonance imaging play an important role in predicting and monitoring the outcomes of endovascular treatment of uterine fibroids. Ultrasound is advantageous because of its accessibility and suitability for repeated follow-up examinations, whereas magnetic resonance imaging provides detailed information on the morphology, vascularity, and perfusion of fibroid tissue. Comprehensive assessment of imaging biomarkers may improve the accuracy of predicting the efficacy of endovascular treatment and support individualized treatment planning. Future research should focus on developing multimodal prognostic models based on quantitative ultrasound and magnetic resonance imaging parameters, radiomics, and artificial intelligence technologies to enable personalized prediction of treatment outcomes in patients undergoing endovascular treatment for uterine fibroids.

Keywords: uterine fibroids, uterine artery embolization, endovascular treatment, ultrasound, magnetic resonance imaging, imaging biomarkers, prediction, perfusion, vascularity.

Долзарблиги. Бачадон миомаси репродуктив ёшдаги аёлларда кенг тарқалган, бачадон миометрийсининг силлиқ мушак тўқимасидан ривожланувчи ҳавфсиз ўсмаси бўлиб, замонавий гинекологиянинг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади [1]. Касалликнинг

клиник кўриниши миоматоз тугунларнинг морфологик хусусиятлари, сони, ўлчами ва анатомик жойлашувига бевосита боғлиқ бўлиб, айрим ҳолларда симптомсиз кечиши мумкин [2]. Клиник жиҳатдан намоён бўлган шаклларида эса кўп ва узок давом этувчи бачадон қон ке-

тишлари, чанок соҳасидаги оғриқ синдроми, темир танқислиги анемияси, қўшни аъзолар фаолиятининг бузилиши ҳамда репродуктив функцияга салбий таъсир каби ҳолатлар кузатилиб, беморларнинг ҳаёт сифати сезиларли даражада пасаяди [3].

Бачадон миомасини даволаш стратегиясини танлашда беморнинг ёши, клиник симптомларнинг оғирлик даражаси, репродуктив режалари, миоматоз тугунларнинг морфологик ва топографик хусусиятлари ҳамда касаллигининг индивидуал кечиши муҳим аҳамият касб этади [4]. Жарроҳлик амалиётлари, жумладан миомэктомия ва гистерэктомия, муайян клиник вазиятларда самарали терапевтик натижа беришига қарамай, уларнинг инвазивлиги, операциядан кейинги тикланиш даври ва айрим беморларда репродуктив потенциални сақлаб қолиш имкониятининг чекланиши органни сақловчи кам инвазив даволаш усуллари излашни тақозо этмоқда [5].

Сўнгги йилларда бачадон миомасини даволашда эндоваскуляр технологияларнинг жадал ривожланиши органни сақлаб қолишга йўналтирилган терапевтик ёндашувларнинг имкониятларини кенгайтди [6]. Бачадон артерияларини эмболизация қилиш миоматоз тугунларнинг артериал қон таъминотини селектив равишда камайтиришга асосланган бўлиб, патологик тўқимада ишемик ва дегенератив ўзгаришларни шакллантириш орқали тугунлар ҳажмининг камайтириши ва касалликка хос клиник белгиларнинг сусайишига олиб келади [7]. Мазкур усулнинг муҳим афзаллиги бачадонни анатомик жиҳатдан сақлаб қолиш имконияти билан бир қаторда, жарроҳлик травмасининг нисбатан камлиги ва беморнинг тикланиш даврини қисқартириш имкони билан белгиланади [8].

Шу билан бирга, эндоваскуляр даволаш натижалари барча беморларда бир хил даражада бўлмаслиги мумкин. Терапевтик самарадорликка миоматоз тугунларнинг ўлчами ва жойлашувидан ташқари, уларнинг тузилиши, васкуляризация даражаси, қон оқими хусусиятлари ва тўқималарнинг морфологик ҳолати каби омиллар ҳам таъсир кўрсатиши эҳтимолдан холи эмас [9]. Шу сабабли эндоваскуляр муолажадан олдин миоматоз жараёнининг индивидуал хусусиятларини объектив баҳолаш ва даволаш натижасини ишончли прогноз қилиш имконини берувчи диагностик мезонларни аниқлаш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади [10].

Ушбу нуқтаи назардан, замонавий нурли визуализация усуллари билан фойдаланган ҳолда миоматоз тугунларнинг морфологик, гемодинамик ва тўқимавий хусусиятларини комплекс баҳолаш эндоваскуляр даволашга беморларни

индивидуал танлаш, терапевтик самарадорликни олдиндан прогноз қилиш ва даволаш тактикасини оптималлаштириш учун муҳим замин яратади [11]. Шу муносабат билан, бачадон миомасида мультипараметрик ультратовуш визуализацияси асосида прогностик мезонларни ишлаб чиқиш ва уларнинг эндоваскуляр даволаш натижаларини баҳолашдаги аҳамиятини аниқлаш замонавий радиология ва гинекологиянинг истиқболли илмий-амалий йўналишларидан бири ҳисобланади [12].

Бачадон артерияларини эмболизация қилиш бачадон миомасини даволашда органни сақлаб қолиш имконини берувчи кам инвазив эндоваскуляр усуллардан бири ҳисобланади [13]. Муолажани режалаштиришда беморларни тўғри танлаш, клиник симптомларнинг хусусиятлари ва оғирлик даражасини аниқлаш, беморнинг репродуктив режаларини инобатга олиш ҳамда миоматоз жараёнининг морфологик хусусиятларини комплекс баҳолаш муҳим аҳамият касб этади [14]. Миома клиник жиҳатдан кўпинча кўп ва узоқ давом этувчи ҳайз қон кетишлари, чанок соҳасида оғирлик ва босим ҳисси, оғриқ синдроми, шунингдек, айрим ҳолатларда жинсий ҳаётда ноқулайликлар билан намоён бўлиши мумкин [15]. Бироқ мазкур симптомлар бошқа гинекологик касалликларда ҳам учраши эҳтимолли мавжудлиги сабабли, якуний ташхисни шакллантиришда анамнез маълумотлари, клиник кўрик натижалари ва нурли визуализация усуллари билан олинган маълумотларни комплекс таҳлил қилиш талаб этилади [16].

Бачадон миомасининг клиник белгилари ва уларнинг бемор ҳаёт сифатига таъсирини объектив баҳолашда махсус сўровномалардан фойдаланиш муҳим диагностик-баҳолаш воситаси ҳисобланади [17]. Хусусан, Uterine Fibroid Symptom and Quality of Life (UFS-QOL) сўровномаси миома билан боғлиқ симптомларнинг оғирлик даражаси ҳамда соғлиқ билан боғлиқ ҳаёт сифати ўзгаришларини баҳолаш учун ишлаб чиқилган. Ушбу инструмент беморнинг субъектив шикоятларини стандартлаштирилган тарзда баҳолаш ва даволашдан кейинги клиник динамикани объектив кузатиш имконини беради [18].

Миоматоз тугунларнинг жойлашуви. Бачадон миомасида даволаш тактикасини белгилашда миоматоз тугунларнинг анатомик жойлашуви асосий мезонлардан бири ҳисобланади [19]. Тугуннинг бачадон деворига нисбатан жойлашуви, миометрийга чуқур кириб бориш даражаси ва эндометрий ҳамда сероз қават билан ўзаро муносабати даволаш усулини танлашга, шунингдек, эндоваскуляр муолажадан кутиладиган натижаларга таъсир кўрсатиши

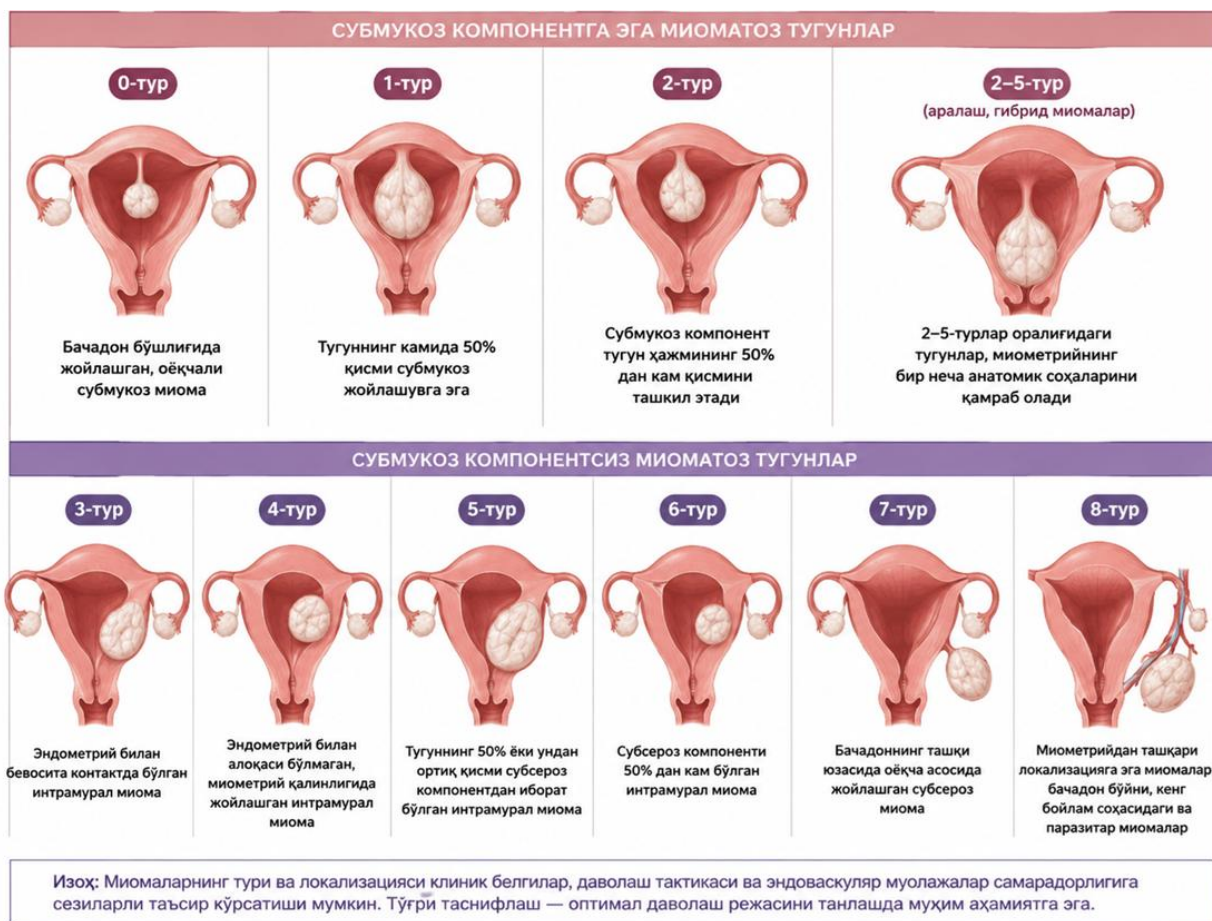
мумкин [20]. Шу сабабли миоматоз тугунларни аниқ ва стандартлаштирилган таснифлаш беморларни танлаш, муолажани режалаштириш ва эҳтимолий асоратларни олдиндан баҳолашда муҳим аҳамиятга эга.

Бугунги кунда миоматоз тугунларни морфологик ва топографик хусусиятларига кўра тизимлаштиришда Халқаро акушерлик ва гинекология федерацияси таснифи (FIGO) кенг қўлланилади. Мазкур тасниф миоматоз тугунларнинг эндометрий, миометрий ва сероз қаватга нисбатан жойлашувини стандартлаштирилган мезонлар асосида ифодалаш имконини беради. FIGO таснифидан фойдаланиш клиницистлар ва радиологлар ўртасида ягона терминологияни шакллантириш, визуализация натижаларини стандарт тарзда баён қилиш ва даволаш стратегиясини танлашни оптималлаштиришга хизмат қилади [21]. Бироқ даволаш усулини белгилашда фақат миоманинг анатомик тури эмас, балки беморнинг клиник ҳолати, симптомларнинг оғирлиги, репродуктив режалари ва индивидуал даволаш эҳтиёжлари ҳам комплекс равишда ҳисобга олиниши лозим.

Миоматоз тугунларнинг эндоваскуляр даволашдан кейинги морфологик ўзгаришлари ва инфарктланиш даражасига уларнинг жойлашуви таъсир кўрсатиши мумкин [22]. Айрим кли-

ник кузатувларда тугуннинг ҳажми билан тўлиқ инфарктланиш частотаси ўртасида аниқ боғлиқлик кузатилмаган, аксинча, миоманинг анатомик жойлашуви муҳим прогностик омил сифатида намоён бўлган [23]. Хусусан, оёқчали ва субсероз жойлашган миоматоз тугунларда тўлиқ инфарктланиш эҳтимоли интрамурал, яъни бачадон девори қалинлигида жойлашган тугунларга нисбатан пастроқ бўлиши мумкин [24]. Бачадон бўйни, бачадон танасининг пастки қисмлари ва олд деворида жойлашган айрим миомаларда ҳам эмболизациядан кейинги инфарктланиш жараёнининг тўлиқ бўлмаслиги эҳтимоли юқорироқ эканлиги қайд этилган [25].

Ушбу ҳолатнинг аниқ патофизиологик механизмлари ҳали тўлиқ ўрганилмаган бўлса-да, уни миоматоз тугунларнинг индивидуал қон таъминоти ва бачадон артериялари тизимидаги коллатерал қон оқими хусусиятлари билан изоҳлаш мумкин [26]. Шу нуқтаи назардан, ЭМАдан олдин миоматоз тугунларнинг нафақат морфологик ва топографик хусусиятларини, балки уларнинг гемодинамик ҳолатини ҳам комплекс баҳолаш эндоваскуляр даволаш самарадорлигини прогноз қилиш ва беморларни индивидуал танлаш учун муҳим аҳамият касб этади.

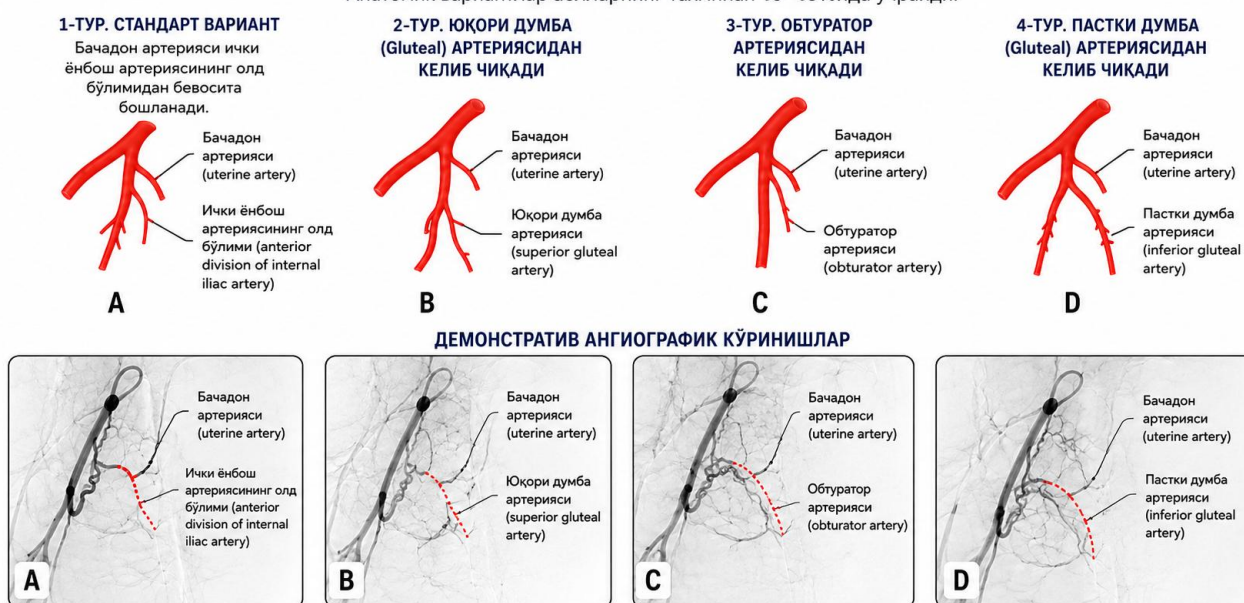


Расм 1. FIGO таснифи бўйича бачадон миомаларининг турлари

БАЧАДОН АРТЕРИЯСИНИНГ АНАТОМИК ВАРИАНТЛАРИ

Бачадон артерияси ички ёнбош артериясининг олд бўлими ёки унинг тармоқларидан келиб чиқиши мумкин.

Анатомик вариантлар аёлларнинг тахминан 10–15%ида учрайди.



Расм 2. Бачадон артерияларининг анатомик тузилиши

Бачадон миомаларини Халқаро акушерлик ва гинекология федерацияси (FIGO) таснифига кўра икки асосий гуруҳга ажратиш мумкин: эндометрий бўшлиғига нисбатан субмукоз компонентнинг мавжудлиги ва унинг йўқлиги.

Субмукоз компонентга эга миоматоз тугунлар куйидаги турларга бўлинади:

- 0-тур - бачадон бўшлиғида жойлашган, оёқчали субмукоз миома;
- 1-тур - тугуннинг камида 50% қисми субмукоз жойлашувга эга;
- 2-тур - субмукоз компонент тугун ҳажмининг 50% дан кам қисмини ташкил этади;
- аралаш (гибрид) миомалар - 2–5-турлар оралиғидаги тугунлар бўлиб, миометрийнинг бир неча анатомик соҳаларини қамраб олади.

Субмукоз компонентсиз миоматоз тугунлар эса куйидаги турларга таснифланади:

- 3-тур - эндометрий билан бевосита контактда бўлган интрамурал миома;
- 4-тур - эндометрий билан алоқаси бўлмаган, миометрий қалинлигида жойлашган интрамурал миома;
- 5-тур - тугуннинг 50% ёки ундан ортиқ қисми субсероз компонентдан иборат бўлган интрамурал миома;
- 6-тур - субсероз компоненти 50% дан кам бўлган интрамурал миома;
- 7-тур - бачадоннинг ташқи юзасида оёқча асосида жойлашган субсероз миома;
- 8-тур - миометрийдан ташқари локализацияга эга миомалар бўлиб, уларга бачадон бўйни, кенг бойлам соҳасидаги ва паразитар миомалар киради.

Эндоваскуляр аралашувларни амалга оширишда қон томирлар анатомик тузилишининг аҳамияти. Эндоваскуляр аралашувларнинг техник жиҳатдан бажарилиши ва самарадорлигини белгилаб берувчи муҳим омиллардан бири қон томирлар анатомик тузилишининг индивидуал вариабеллигидир [27]. Бачадон артерияларининг анатомик тузилиши сезиларли даражада фарқ қилиши мумкин бўлиб, унинг турли вариантлари аёлларнинг тахминан 10–15%ида учрайди [28]. Бачадон артерияларини эмболизация қилиш жараёнида ички ёнбош артерияси тармоқларини, айниқса унинг олд бўлими соҳасини синчиклаб ангиографик баҳолаш муҳим аҳамиятга эга, чунки бачадон артерияси тахминан ҳолатларнинг ярмида айнан шу қон томир ҳавзасидан бошланади [29]. Анатомик тузилишнинг индивидуал вариантлари мавжуд бўлишига қарамай, аксарият беморларда қон томирлар тузилишининг икки томонлама нисбий симметрияси кузатилади [30].

Эндоваскуляр муолажа жараёнида бачадон ва миоматоз тугунларнинг эҳтимолий коллатерал қон таъминоти манбаларини аниқлашга алоҳида эътибор қаратиш лозим. Беморларнинг тахминан 10%ида бачадон ва миоматоз тугунларга қўшимча артериал қон оқими тухумдон артериялари орқали амалга ошиши мумкин [31]. Яққол ривожланган коллатерал қон таъминоти бачадон артерияларини эмболизация қилиш самарадорлигини пассивлашувчи омиллардан бири бўлиб, миоматоз тўқимага ишемик таъсирнинг етарли даражада бўлмаслигига олиб келиши мумкин [32]. Қўшимча қон таъминотининг кам учрайдиган манбалари сифатида бачадоннинг юмалоқ бойла-

ми артериялари ва пастки тутқич артерияси ҳам адабиётларда қайд этилган.

Аҳамиятли коллатерал қон оқими аниқланган ҳолатларда тухумдон артерияларини эмболизация қилиш тухумдонлар функциясининг бузилиши эҳтимоли туфайли эҳтиёткорлик билан амалга оширилиши лозим [33]. Бундай беморларни олиб бориш тактикаси бўйича мавжуд адабиёт маълумотлари ҳозирги вақтда бир хил эмас. Шу билан бирга, айрим тадқиқотлар ва клиник кузатувлар натижалари беморларни синчковлик билан танлаш, индивидуал анатомик хусусиятларни ҳисобга олиш ва хавфсиз эндоваскуляр техника тамойилларига риоя қилиш шароитида эмболизациядан кейин тухумдонлар функциясини сақлаб қолиш мумкинлигини кўрсатади [34].

Бачадон миомасини даволашнинг турли усулларини қиёсий ўрганиш натижалари уларнинг репродуктив функция ва клиник натижаларга таъсири бир хил эмаслигини кўрсатади. Жумладан, FIRSTT тадқиқоти натижаларига кўра, бачадон артерияларини эмболизация қилишдан кейин 24 ой давомида антимюллер гормони даражасининг пасайиши магнит-резонанс томография назорати остида фокусланган ультратовуш усули билан даволанган беморларга нисбатан яққолроқ бўлган. Бироқ фокусланган ультратовуш билан даволанган беморларда миома сабабли қайта аралашувга эҳтиёж кўпроқ кузатилган, клиник симптомларнинг камайиш даражаси эса нисбатан паст бўлган [35].

Ушбу маълумотлар даволаш усулини индивидуал танлаш зарурлигини тасдиқлайди. Бунда касалликнинг клиник намоён бўлиш хусусиятлари, беморнинг репродуктив режалари, миоматоз тугунларнинг морфологик хусусиятлари ҳамда уларнинг қон билан таъминланишининг индивидуал анатомик хусусиятлари комплекс равишда ҳисобга олинishi лозим.

Нур ташхиси усулларининг аҳамияти. Миоматоз тугунларнинг сони, ўлчами, анатомик жойлашуви ва тузилмавий хусусиятларини аниқлашда ультратовуш текшируви ва магнит-резонанс томографияси муҳим аҳамиятга эга. Трансвагинал ультратовуш текшируви миоматоз тугунларни аниқлаш ва уларнинг асосий морфологик параметрларини баҳолашда кенг қўлланади. Магнит-резонанс томографияси эса бачадоннинг анатомик тузилиши, миоматоз тугунларнинг аниқ локализацияси, ички тузилиши, дегенератив ўзгаришлари ва қон билан таъминланиш хусусиятларини батафсил таҳлил қилиш имконини беради. Контраст модда қўлланилган ҳолдаги МРТ миоматоз тўқиманинг васкуляризация хусусиятларини баҳолаш ва даволаш тактикасини режалаштиришда қўшимча диагностик аҳамиятга эга.

Миоматоз тугунларнинг МРТдаги кўриниши уларнинг гистологик тузилиши ва дегенератив ўзгаришларига боғлиқ равишда фаркланиши мумкин. Хужайраларга бой миомалар, одатда, Т2-режимда нисбатан юқори сигнал интенсивлиги билан намоён бўлиб, контраст модда юборилгандан кейин яққол контрастланиш хусусиятини кўрсатиши мумкин. Дегенератив ўзгаришларга учраган миоматоз тугунларда эса МРТ тасвири анча хилма-хил бўлиб, сигнал хусусиятлари патологик жараённинг тури ва даражасига қараб ўзгаради. Айрим тадқиқотларда миоматоз тугунларнинг муолажадан олдинги МРТдаги сигнал хусусиятлари эндоваскуляр даволашнинг техник ва клиник натижалари билан боғлиқ бўлиши мумкинлиги қайд этилган. Бу эса миоматоз тўқиманинг ички тузилиши ва қон билан таъминланиш хусусиятларини олдиндан баҳолашнинг прогностик аҳамиятини кўрсатади.

Nguyen Minh Duc (2018) МРТ бачадон миомасини даволаш тактикасини танлаш ва натижаларини прогноз қилишда муҳим аҳамиятга эга эканини таъкидлаган. МРТ ёрдамида миоматоз тугунларнинг ўлчами, сони, локализацияси, Т2даги сигнал хусусиятлари ва қон билан таъминланиши баҳоланади. Ушбу морфологик ва функционал кўрсаткичларни комплекс таҳлил қилиш даволаш усулини индивидуал танлаш ва унинг самарадорлигини прогноз қилиш имконини беради [36]. I. Shaheen ва ҳаммуаллифлар (2026) томонидан ўтказилган тизимли шарҳда бачадон миомасини ташхислашда ультратовуш текширувининг етакчи ўрни таъкидланган. УТТ ўзининг қулайлиги, хавфсизлиги ва юқори диагностик самарадорлиги туфайли биринчи босқичдаги асосий визуализация усули сифатида қаралади. Допплерография ва уч ўлчамли ультратовуш визуализациясидан фойдаланиш миоматоз тугунларнинг морфологик ва қон томир хусусиятларини баҳолаш имкониятларини кенгайтириб, ташхис аниқлигини ошириш ҳамда касалликни комплекс баҳолашга хизмат қилади [37].

Абишев Б.Х. ва ҳаммуаллифлар (2023) бачадон миомасини даволашда бачадон артерияларини эмболизация қилиш усулининг юқори самарадорлигини кўрсатганлар. УТТ ва МРТ маълумотларига кўра, аралашувдан кейинги биринчи йил давомида миоматоз тугунлар регрессияси босқичма-босқич ортиб, 12 ойдан сўнг 72,5-74,7% га етган. Шу билан бирга, 15% ҳолатда некрозга учраган миоматоз тугунларнинг экспульсияси кузатилган, 10% ҳолатда эса субсероз миоматоз тугунларни лапароскопик миомэктомия усулида олиб ташлаш талаб этилган. Олинган натижалар ЭМА бачадон миомасини даволашда самарали аъзони сақловчи усул эканини тасдиқлайди. Бунда УТТ ва МРТ ёрдамида динамик кузатув миоматоз тугунлардаги таркибий ўзгаришларни обь-

ектив баҳолаш ва даволаш натижаларини назорат қилиш имконини беради [38].

Spielmann A.L. ва ҳаммуаллифлар (2006) бачадон артерияларини эмболизация қилишдан олдин беморларни текширишда УТТ ва МРТ имкониятларини қиёсий баҳолаганлар. Тадқиқот натижаларига кўра, энг катта миоматоз тугун ўлчамини баҳолашда УТТ ва МРТ натижалари ўзаро яқин бўлган, бироқ миоматоз тугунлар сони ва уларнинг аниқ локализациясини аниқлашда МРТ УТТга нисбатан юқори имкониятларни намоён қилган. МРТ орқали олинган қўшимча маълумотлар 49 бемордан 11 нафарида даволаш тактикасининг ўзгаришига олиб келган: 4 беморда ЭМА бекор қилинган, УТТ маълумотларига кўра ЭМА учун мос номзод ҳисобланмаган 7 беморда эса муолажа ўтказилган. Олинган натижалар ЭМАдан олдинги нур ташхисида ва беморларни танлашда МРТнинг муҳим аҳамиятини кўрсатиб, миоматоз тугунларнинг морфологик хусусиятларини аниқ баҳолаш даволаш тактикаси танловига бевосита таъсир қилиши мумкинлигини тасдиқлайди [39].

Sadick M. ва ҳаммуаллифлар (2022) ЭМАнинг узок муддатли самарадорлигини микдорий МРТ кўрсаткичлари ва клиник симптомлар динамикасини баҳолаш асосида ўрганганлар. Тадқиқотга 11 нафар бемор киритилиб, уларда аралашувдан олдин ҳамда ЭМАдан кейин 4 кун, 6 ой ва 12 ой муддатларда МР-ангиография ўтказилган. 12 ойдан сўнг бачадон ва миоматоз тугунлар ҳажмининг статистик жиҳатдан сезиларли даражада камайиши, шунингдек, соғлом бачадон тўқимасининг қон таъминоти сақланган ҳолда, миоматоз тугунлар перфузиясининг ишончли пасайиши аниқланган. Шу билан бирга, миома билан боғлиқ клиник симптомларнинг сезиларли камайиши ва беморларнинг ҳаёт сифати яхшиланиши қайд этилган. Олинган натижалар МРТда перфузион кўрсаткичларни микдорий баҳолаш ЭМАдан кейин миоматоз тўқиманинг гемодинамик жавобини объектив мониторинг қилиш ва даволаш самарадорлигини динамикада баҳолаш учун қўлланилиши мумкинлигини кўрсатади [40].

Rajan D.K. ва ҳаммуаллифлар (2011) ЭМА учун беморларни танлашда УТТ ва МРТнинг диагностик қийматини қиёсий баҳолаганлар. 116 нафар аёл иштирок этган тадқиқотда УТТ ҳолатларнинг 12,1%да МРТ билан таққослаганда миоматоз тугунларнинг сони ёки локализациясини аниқ баҳолай олмаган ($p=0,0005$). МРТ, шунингдек, УТТда аниқланмаган клиник жиҳатдан муҳим ўзгаришлар, жумладан, аденомиоз ва оёқчали субсероз миоматоз тугунни аниқлаш имконини берган. Муаллифлар МРТ миоматоз тугунларни тавсифлашда юқори аниқликка эга бўлиб, ЭМАдан олдин даволаш тактикасига таъсир кўрсатувчи қўшимча маълумот бериши

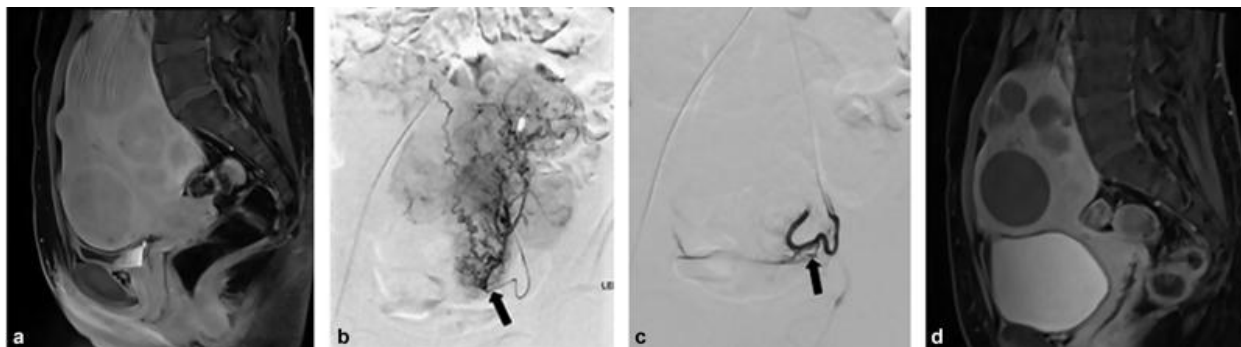
мумкинлигини таъкидлаганлар. Шу билан бирга, МРТ ўтказиш имкони бўлмаган беморларда ЭМАдан олдинги дастлабки баҳолаш учун УТТнинг ўзи ҳам етарли бўлиши мумкин [41].

Хулоса қилиб айтганда, нур ташхиси усуллари, айниқса УТТ ва МРТ, бачадон миомасини эндоваскуляр даволаш натижаларини баҳолашда муҳим диагностик ва прогностик аҳамиятга эга. УТТ дастлабки диагностика ва динамик кузатув учун қулай усул бўлса, МРТ миоматоз тугунларнинг морфологик хусусиятлари, қон таъминоти ва перфузиясини аниқ баҳолаш ҳамда ЭМА самарадорлигини прогноз қилиш имконини беради. Шу билан бирга, келгусида УТТ ва МРТнинг микдорий биомаркерларини комплекс баҳолаш, радиомика ва сунъий интеллект технологияларидан фойдаланган ҳолда ЭМА натижаларини индивидуал прогноз қилиш долзарб илмий йўналишлардан бири ҳисобланади.

Қон томирга кириш ва эмболизация материаллари. Behairy M.S. ва ҳаммуаллифлар бачадон миомасининг эпидемиологияси ва даволаш усуллари таҳлил қилиб, бачадон артерияларини эмболизация қилиш усулининг замонавий даволаш стратегияларидаги ўрнига алоҳида эътибор қаратганлар. Бачадон артерияларини эмболизация қилишда қон томирга кириш усули муолажанинг техник самарадорлиги ва хавфсизлигини белгилайди. Аъёнавий сон артерияси орқали кириш билан бир қаторда, сўнгги йилларда билак артерияси ёндашув ҳам кенг қўлланилмоқда. Ушбу усул, айниқса, семизлик ёки пастки оёқлар периферик қон томирлари касалликларида муқобил кириш йўли сифатида аҳамиятли бўлиб, асоратлар кам кузатилиши ва беморни стационарда қолиш муддатини қисқартириш имконияти билан ажралиб туради [42].

Эмболизация самарадорлигида эмболик материални тўғри танлаш ҳам муҳим ўрин тутади. Поливинил спирти заррачалари, трис-акрил желатин ва калибрланган микросфералар кенг қўлланилади [43]. Материал танлови миоматоз тугунларнинг ўлчами, жойлашуви, васкуляризацияси ва қон томир архитектоникасига асосланиши лозим. Калибрланган микросфераларнинг бир хил ўлчамда бўлиши эмболизация жараёнини аниқроқ назорат қилиш ва катетер обструкцияси хавфини камайитириш имконини беради [44].

Муолажанинг самарадорлиги эмболизациянинг якуний ангиографик нуктасини тўғри белгилашга ҳам боғлиқ. Қон оқимининг тўлиқ тўхташига эмас, балки адекват даражада секинлашиши ва қисқа муддатли стаз ҳолатига эришиш миоматоз тўқиманинг етарли ишемиясини таъминлаши ҳамда муолажадан кейинги оғриқ синдромини камайитириши мумкин [45].



Расм 3. Бачадон миомаси бўлган 34 ёшли беморда бачадон артерияларини эмболизация қилиш натижалари: а - даволашдан олдинги МРТда контраст модда тўпловчи кўп сонли миоматоз тугунлар; б - эмболизациядан олдин чап бачадон артериясининг ангиографияси; в - эмболизациядан кейин бачадон артериясининг окклюзияси; г - 6 ойдан кейинги МРТда бачадон ҳажмининг кичрайиши ва миоматоз тугунларда контрастланишнинг кузатилмаслиги, бу кистоз дегенерацияга мос келади.

Эмболизациядан кейинги синдром ва асоратлар. Бачадон артерияларини эмболизация қилишдан кейин кўпчилик беморларда эмболизациядан кейинги синдром ривожланиши мумкин. У асосан кичик чанок соҳасида оғриқ, қўнғил айнаиши, қусиш ва тана ҳароратининг кўтарилиши билан намоён бўлиб, унинг патогенези эмболизация натижасида юзага келган тўқима ишемияси ва некрозига жавобан яллиғланиш медиаторларининг ажралиши билан боғлиқ. Яққол клиник белгилар кузатилганда инфекция асоратлар, жумладан септик ҳолатларни истисно қилиш муҳим [46].

Синдром клиник намоён бўлишларини камайтириш мақсадида оғриқ қолдирувчи воситалар, айрим ҳолатларда эса лидокаин ва дексаметазон қўлланилиши мумкин [47].

Кам учрайдиган кечки асоратлардан бири миоматоз тугун экспульсияси бўлиб, некрозга учраган тугун қисмларининг бачадон бўйин канали орқали ажралиб чиқиши билан кечади. Клиник жиҳатдан қонли ажралмалар, кичик чанок соҳасида оғриқ ва спазмлар билан намоён бўлиши мумкин. Экспульсия хавфи миоматоз тугуннинг ўлчами ва жойлашувига боғлиқ бўлиб, субмукоз ва трансмурал тугунларда юқори ҳисобланади. Шунингдек, эмболизациядан кейин кам ҳолларда узоқ давом этувчи патологик қин ажралмалари ҳам кузатилиши мумкин [48].

Клиник самарадорлик ва асоратлар. Бачадон артерияларини эмболизация қилиш бачадон миомасини даволашда юқори клиник самарадорликка эга аъзони сақловчи усул ҳисобланади. Адабиёт маълумотларига кўра, ЭМАдан кейин миоматоз тугунлар ҳажми ўртача 50-60% га камаяди, миома билан боғлиқ ҳажмга оид симптомлар 88-92% ҳолатда, бачадон қон кетишлари эса 90% дан ортиқ беморларда камаяди ёки тўхтади. Клиник симптомларнинг тўлиқ бартараф этилиши тахминан 75% ҳолатда кузатилади. Шу билан бирга, узоқ давом этувчи қин ажралмалари 2-17%,

миоматоз тугун экспульсияси 3-15%, септик асоратлар эса 1-3% ҳолатда қайд этилган [49].

ЭМАНинг натижалари миоматоз тугунларнинг морфологик ва васкуляр хусусиятларига ҳам боғлиқ. Хусусан, эмболик заррачалар ўлчами муолажа самарадорлигининг муҳим омили ҳисобланади. 500-700 мкм ўлчамдаги заррачалардан фойдаланиш тугуннинг тўлиқ инфарктланиши эҳтимолининг пастлиги билан боғлиқ бўлган, 700-900 мкм заррачалар қўлланилганда эса визуал натижалар яхшироқ ва қайта эндоваскуляр аралашувлар эҳтиёжи камроқ бўлган [50].

Миоматоз тугунларнинг локализациясига оид тадқиқот натижалари бир хил эмас. Айрим ишлар тугун жойлашуви ЭМАНинг клиник натижасига сезиларли таъсир қилмаслигини кўрсатган бўлса, бошқа тадқиқотларда олд девор ва бачадон бўйни соҳасида жойлашган тугунларда инфарктланиш даражаси пастроқ экани аниқланган. Бу ҳолат эҳтимолий коллатерал қон таъминоти билан боғлиқ бўлиши мумкин. Шунингдек, субмукоз локализация ва оғриқ синдроми симптомларнинг қайта пайдо бўлиши учун эҳтимолий прогноз омиллари сифатида қайд этилган [51].

Катта ҳажмли миомаларда ҳам ЭМА самарали бўлиши мумкин. Бироқ миоматоз тугунлар ҳажми 700 см³ ва ундан ортиқ бўлган беморларда асоратлар ва қайта аралашувлар хавфи нисбатан юқори бўлиши мумкин. Шу сабабли ушбу тоифадаги беморларда даволаш тактикаси клиник белгилар, миоманинг ўлчами, локализацияси, васкуляризацияси ва коллатерал қон таъминотини ҳисобга олган ҳолда индивидуал танланиши лозим [52].

Фертиллик нуқтаи назаридан, ЭМА бачадонни сақлаб қолиш имконини берувчи усул бўлса-да, унинг репродуктив натижалари бўйича маълумотлар турлича. Айрим таҳлилларда ЭМАдан кейин тирик туғиш кўрсаткичи 88,6% гача етган, бироқ миомэктомия билан таққослаганда ўз-ўзидан ҳомила тушиши частотаси ЭМАдан

кейин 27,4%, миомэктомиядан кейин эса 19,0% ни ташкил этган. Шу билан бирга, ҳомиладорлик частотаси айрим тадқиқотларда ЭМА ва миомэктомиядан кейин ўхшаш бўлиб, тахминан 60,6% даражасида қайд этилган. Аденомиоз билан беморларда бачадонни сақловчи кам инвазив усуллардан кейин ҳомиладорлик частотаси 51%, ҳомиладорлиги частотаси эса 22% ни ташкил этган [53].

Умуман, келтирилган натижалар ЭМАнинг миома билан боғлиқ клиник симптомларни камайтиришда юқори самарадорлигини кўрсатади [54]. Бироқ даволаш натижалари ва асоратлар частотаси миоматоз тугунларнинг ҳажми, локализацияси, васкуляризацияси, коллатерал қон таъминоти ва эмболик материал хусусиятларига боғлиқ бўлиши мумкин [55]. Шу нуқтаи назардан, визуализация параметрларини комплекс баҳолаш ЭМА самарадорлигини олдиндан прогноз қилиш ва беморларни индивидуал танлашда муҳим аҳамият касб этади.

Хулоса. Бачадон миомасини даволашда эндоваскуляр усуллар, хусусан, бачадон артерияларини эмболизация қилиш, самарали ва истикболли аъзони сақловчи даволаш усуллари билан бири хисобланади. Ушбу усулнинг кам инвазивлиги, бачадонни сақлаб қолиш имконияти, клиник симптомларни сезиларли даражада камайитириши ва стационарда қолиш муддатини қисқартириши уни анъанавий жарроҳлик усуллари муқобил ёндашув сифатида кўриб чиқиш имконини беради.

Шу билан бирга, ЭМА натижалари миоматоз тугунларнинг ўлчами, локализацияси, морфологик хусусиятлари, васкуляризацияси ва коллатерал қон таъминоти каби омилларга боғлиқ бўлиши мумкин. Шу сабабли беморларни даволашга танлашда клиник маълумотлар билан бир қаторда нур ташхиси усуллари асосида олинган морфологик ва гемодинамик кўрсаткичлар комплекс баҳолаш муҳим аҳамиятга эга. Бу ёндашув ЭМА самарадорлигини олдиндан прогноз қилиш, эҳтимолий асоратлар хавфини баҳолаш ва даволаш тактикасини индивидуаллаштириш имконини бериши мумкин.

Адабиётлар:

1. Abishev B, Rakhimzhanova R, Tazhibaev D. Endovascular occlusion of uterine arteries in the treatment of symptomatic uterine leiomyoma. *J Clin Med Kaz.* 2023;3(45 Special Issue):11–13. doi:10.23950/1812-2892-JCMK-00478.
2. American College of Obstetricians and Gynecologists. Management of symptomatic uterine leiomyomas: ACOG Practice Bulletin, Number 228. *Obstet Gynecol.* 2021;137(6):e100–e115. doi:10.1097/AOG.0000000000004401.
3. Baird DD, Dunson DB, Hill MC, Cousins D, Schectman JM. High cumulative incidence of uterine

leiomyoma in Black and White women: ultrasound evidence. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;188(1):100–107. doi:10.1067/mob.2003.99.

4. Behairy MS, Goldsmith D, Schultz C, Morrison JJ, Jahangiri Y. Uterine fibroids: a narrative review of epidemiology and management, with a focus on uterine artery embolization. *Gynecol Pelvic Med.* 2024;7:23. doi:10.21037/gpm-23-57.

5. Çakır Ç, Kılınç F, Deniz MA, Karakaş S. Can preprocedural MRI signal intensity ratio predict the success of uterine artery embolization in treatment of myomas? *Turk J Med Sci.* 2021;51(3):1380–1387. doi:10.3906/sag-2012-136.

6. Caridi TM. Uterine artery embolization for adenomyosis. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2021;24(1):100726. doi:10.1016/j.tvir.2021.100726.

7. Committee on Gynecologic Practice, American College of Obstetricians and Gynecologists. Committee Opinion No. 557: Management of acute abnormal uterine bleeding in nonpregnant reproductive-aged women. *Obstet Gynecol.* 2013;121(4):891–896. doi:10.1097/01.AOG.0000428646.67925.9a.

8. Coyne KS, Harrington A, Currie BM, Chen J, Gillard P, Spies JB. Psychometric validation of the 1-month recall uterine fibroid symptom and health-related quality of life questionnaire (UFS-QOL). *J Patient Rep Outcomes.* 2019;3(1):57. doi:10.1186/s41687-019-0146-x.

9. Duc NM, Huy HQ. Effect of magnetic resonance imaging characteristics on uterine fibroid treatment. *Rep Med Imaging.* 2018;11:1–8. doi:10.2147/RMI.S162910.

10. Duvnjak S, Andersen PE. Intra-arterial lidocaine administration during uterine fibroid embolization to reduce the immediate postoperative pain: a prospective randomized study. *CVIR Endovasc.* 2020;3(1):10. doi:10.1186/s42155-020-0099-4.

11. Himiniuc LMM, Murarasu M, Toma B, et al. Transradial embolization, an underused type of uterine artery embolization approach: a systematic review. *Medicina (Kaunas).* 2021;57(2):83. doi:10.3390/medicina57020083.

12. Horton AW, Patel U, Belli AM. An unusual arterial supply to the uterus: a case report and review of anatomy—implications for uterine artery embolization. *Clin Radiol.* 2010;65(12):1038–1042. doi:10.1016/j.crad.2010.07.007.

13. Katsumori T, Miura H, Yoshikawa T, Seri S, Kotera Y, Asato A. Intra-arterial lidocaine administration for anesthesia after uterine artery embolization with trisacryl gelatin microspheres for leiomyoma. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31(1):114–120. doi:10.1016/j.jvir.2019.09.007.

14. Khalsa B, Costantino M, Goodwin S. Uterine artery embolization followed by elective myomectomy for the treatment of intracavitary fibroids: preliminary experience. *J Vasc Interv Radiol.* 2017;28(2):S47.

15. Kim HS, Paxton BE. Development of a hypertrophic ovarian artery after uterine artery embolization with polyvinyl alcohol particles. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30(5):1033–1036. doi:10.1007/s00270-007-9068-8.
16. Kim SY, Koo BN, Shin CS, Ban M, Han K, Kim MD. The effects of single-dose dexamethasone on inflammatory response and pain after uterine artery embolisation for symptomatic fibroids or adenomyosis: a randomised controlled study. *BJOG.* 2016;123(4):580–587. doi:10.1111/1471-0528.13785.
17. Kohi MP, Spies JB. Updates on uterine artery embolization. *Semin Intervent Radiol.* 2018;35(1):48–55. doi:10.1055/s-0038-1636521.
18. Koziarz A, Patel NR, Kennedy SA, et al. Uterine artery embolization for pedunculated subserosal fibroids: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Interv Radiol.* 2022;33(9):1025–1031.e6. doi:10.1016/j.jvir.2021.12.035.
19. Krentel H, De Wilde RL. Prevalence of adenomyosis in women undergoing hysterectomy for abnormal uterine bleeding, pelvic pain or uterine prolapse: a retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond).* 2022;78:103809. doi:10.1016/j.amsu.2022.103809.
20. Kröncke T. An update on uterine artery embolization for uterine leiomyomata and adenomyosis of the uterus. *Br J Radiol.* 2023;96(1143):20220121.
21. Kunchala S, Dumoff K, Shafique K, Kinson MS, Shlansky-Goldberg RD. Expulsion of diffuse adenomyosis following uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31(11):1908–1911. doi:10.1016/j.jvir.2020.04.026.
22. Lacayo EA, Richman DL, Acord MR, et al. Leiomyoma infarction after uterine artery embolization: influence of embolic agent and leiomyoma size and location on outcome. *J Vasc Interv Radiol.* 2017;28(7):1003–1010. doi:10.1016/j.jvir.2017.03.015.
23. Laughlin-Tommaso S, Barnard EP, Abdelmagied AM, et al. FIRSTT study: randomized controlled trial of uterine artery embolization vs focused ultrasound surgery. *Am J Obstet Gynecol.* 2019;220(2):174.e1–174.e15. doi:10.1016/j.ajog.2018.10.032.
24. Leonhardt H, Aziz A, Lönn L. Post-embolization syndrome and complete expulsion of a leiomyoma after uterine artery embolization. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005;84(3):303–305. doi:10.1111/j.0001-6349.2005.0358d.x.
25. Matson M, Nicholson A, Belli AM. Anastomoses of the ovarian and uterine arteries: a potential pitfall and cause of failure of uterine embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2000;23(5):393–396. doi:10.1007/s002700010090.
26. Munro MG, Critchley HOD, Broder MS, Fraser IS; FIGO Working Group on Menstrual Disorders. FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nonpregnant women of reproductive age. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;113(1):3–13. doi:10.1016/j.ijgo.2010.11.011.
27. Nakhaei M, Mojtahedi A, Faintuch S, Sarwar A, Brook OR. Transradial and transfemoral uterine fibroid embolization comparative study: technical and clinical outcomes. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31(1):123–129. doi:10.1016/j.jvir.2019.08.016.
28. Ozen M, Birmingham E, Hoffman M, Raissi D. Non-surgical management of abdominal ectopic pregnancy with uterine artery embolization. *Radiol Case Rep.* 2022;17(5):1631–1633. doi:10.1016/j.radcr.2022.02.040.
29. Ozen M, Momin S, Myers CB, Hoffman M, Raissi D. Primary bilateral ovarian artery embolization for uterine leiomyomatosis in the setting of a rare anatomic variant: hypoplastic uterine arteries. *Radiol Case Rep.* 2021;16(9):2426–2428. doi:10.1016/j.radcr.2021.05.069.
30. Pisanie JLD, Commander CW, Burke CT. Management of postprocedural uterine artery embolization pain. *Semin Intervent Radiol.* 2021;38(5):588–594. doi:10.1055/s-0041-1739161.
31. Rajan DK, Margau R, Kroll RR, Simons ME, Tan KT, Jaskolka JD, et al. Clinical utility of ultrasound versus magnetic resonance imaging for deciding to proceed with uterine artery embolization for presumed symptomatic fibroids. *Clin Radiol.* 2011;66(1):57–62. doi:10.1016/j.crad.2010.08.005.
32. Ramirez-Caban L, Kannan A, Goggins ER, Shockley ME, Haddad LB, Chahine EB. Factors that lengthen patient hospitalizations following laparoscopic hysterectomy. *JSLs.* 2020;24(3):e2020.00029. doi:10.4293/JSLs.2020.00029.
33. Razavi MK, Wolanske KA, Hwang GL, Sze DY, Kee ST, Dake MD. Angiographic classification of ovarian artery-to-uterine artery anastomoses: initial observations in uterine fibroid embolization. *Radiology.* 2002;224(3):707–712. doi:10.1148/radiol.2243011513.
34. Sadick M, Hofmann L, Weiß C, Tuschy B, Schönborg SO, Zöllner FG. Long-term evaluation of uterine fibroid embolisation using MRI perfusion parameters and patient questionnaires: preliminary results. *BMC Med Imaging.* 2022;22:214. doi:10.1186/s12880-022-00911-7.
35. Sanampudi S, Gabriel G, Hoffman M, Raissi D. Impending fibroid expulsion on MRI after uterine fibroid embolization. *Radiol Case Rep.* 2019;14(6):673–677. doi:10.1016/j.radcr.2019.03.011.
36. Shaheen I, Khan S, Malik HA. The role of ultrasound in diagnosing uterine fibroids: a systematic review. *Pakistan J Med Cardiological Rev.* 2026;5(2):6322–6340. doi:10.66021/pakmcrr1358.
37. Sher A, Garvey A, Kamat S, et al. Single-system experience with outpatient transradial uterine artery embolization: safety, feasibility, outcomes, and early

- rates of return. *AJR Am J Roentgenol.* 2021;216(4):975–980. doi:10.2214/AJR.20.23343.
- 38.Sofy AA, Tsui S. Comparison of polyvinyl alcohol particles and tris-acryl gelatin microspheres embolic agents used in uterine artery embolization: a systematic review and meta-analysis. *Turk J Obstet Gynecol.* 2023;20(1):74–84. doi:10.4274/tjod.galenos.2023.43778.
- 39.Spencer EB, Stratil P, Mizones H. Clinical and periprocedural pain management for uterine artery embolization. *Semin Intervent Radiol.* 2013;30(4):354–363. doi:10.1055/s-0033-1359729.
- 40.Spies JB. Recovery after uterine artery embolization: understanding and managing short-term outcomes. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(10):1219–1222.
- 41.Spielmann AL, Keogh C, Forster BB, Martin ML, Machan LS. Comparison of MRI and sonography in the preliminary evaluation for fibroid embolization. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;187(6):1499–1503. doi:10.2214/AJR.05.1476.
- 42.Stewart EA, Nowak RA. Uterine fibroids: hiding in plain sight. *Physiology (Bethesda).* 2022;37(1):16–27. doi:10.1152/physiol.00013.2021.
- 43.Stovall DW. Alternatives to hysterectomy: focus on global endometrial ablation, uterine fibroid embolization, and magnetic resonance-guided focused ultrasound. *Menopause.* 2011;18(4):437–444. doi:10.1097/gme.0b013e318207fe15.
- 44.Szejnfeld D, Santos RFT, Kambara AM, et al. Uterine artery embolization with highly compressible calibrated microspheres for the treatment of uterine fibroids. *Radiol Bras.* 2022;55(4):231–235. doi:10.1590/0100-3984.2021.0123.
- 45.Szkodziak P, Pyra K, Szkodziak F, et al. The Lublin protocol of uterine arteries embolization in the treatment of symptomatic uterine fibroids. *J Vis Exp.* 2020;(163):1–44.
- 46.Task Force on Uterine Artery Embolization and the Standards Division of the Society of Interventional Radiology; Andrews RT, Spies JB, Sacks D, et al. Patient care and uterine artery embolization for leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20(7 Suppl):S307–S311. doi:10.1016/j.jvir.2009.04.002.
- 47.Tran-Harding KN, Han Q, Ferrell SC, Raissi D. Postprocedure intravenous patient-controlled analgesia compared to epidural patient-controlled analgesia use after uterine fibroid embolization: a clinical audit. *Anesth Essays Res.* 2019;13(2):287–291. doi:10.4103/aer.AER_27_19.
- 48.Vaidya S, Dighe M. Uterine fibroid embolization imaging: interventionalist's perspective. *Ultrasound Q.* 2009;25(4):185–194. doi:10.1097/RUQ.0b013e3181c47de4.
- 49.Waldron MG, Kassamani YW, O'Mahony AT, et al. Uterine artery embolisation of fibroids and the phenomenon of post-embolisation syndrome: a systematic review. *Diagnostics (Basel).* 2022;12(12):2916. doi:10.3390/diagnostics12122916.
- 50.Wang MQ, Liu FY, Duan F, Wang ZJ, Song P, Song L. Ovarian artery embolization supplementing hypogastric-uterine artery embolization for control of severe postpartum hemorrhage: report of eight cases. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20(7):971–976. doi:10.1016/j.jvir.2009.04.049.
- 51.Worthington-Kirsch RL. Uterine artery embolization: state of the art. *Semin Intervent Radiol.* 2004;21(1):37–42. doi:10.1055/s-2004-831403.
- 52.Yang L, Navuluri R. Uterine fibroids and adenomyosis: imaging and treatment. *Contemp Diagn Radiol.* 2021;44(22):1–7.
- 53.Yoon J, Valenti D, Muchantef K, et al. Superior hypogastric nerve block as post-uterine artery embolization analgesia: a randomized and double-blind clinical trial. *Radiology.* 2019;292(1):269. doi:10.1148/radiol.2019194008.
- 54.Yuan K, Zhang JL, Yan JY, et al. Uterine artery embolization with small-sized particles for the treatment of symptomatic adenomyosis: a 42-month clinical follow-up. *Int J Gen Med.* 2021;14:3575–3581. doi:10.2147/IJGM.S312618.
- 55.Zhang Y, Xu Y, Zhang X, et al. 8Spheres conformal microspheres as embolic agents for symptomatic uterine leiomyoma therapy in uterine artery embolization (UAE): a prospective clinical trial. *Medicine (Baltimore).* 2023;102(9):e33099. doi:10.1097/MD.00000000000033099.

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ РОЛЬ УЗИ И МРТ В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ МИОМАХ МАТКИ

Мустафокулова З.Р., Юнусова Л.Р.

Резюме. Актуальность. Миома матки является одним из наиболее распространённых доброкачественных заболеваний женской репродуктивной системы и может сопровождаться выраженным болевым синдромом, аномальными маточными кровотечениями и симптомами компрессии органов малого таза, существенно снижая качество жизни пациенток. Эмболизация маточных артерий рассматривается как эффективный малоинвазивный органосохраняющий метод лечения симптомной миомы матки. Однако клинический ответ на лечение и степень регресса миоматозных узлов могут значительно варьировать, что определяет необходимость объективного прогнозирования эффективности вмешательства. В этой связи особое значение приобретают лучевые методы диагностики, прежде всего ультразвуковое исследование и магнитно-резонансная томография, позволяющие оценивать морфологические особенности, локализацию, размеры, структуру и васкуляризацию миоматозных узлов, а также изменения их объёма и перфузии после ЭМА. Выявление наиболее информативных визуализационных биомаркеров может способствовать персонализации отбора пациенток, прогнозированию результатов лечения и своевременному выявлению

нию недостаточного терапевтического ответа. Цель исследования. Повышение эффективности прогнозирования результатов эндоваскулярного лечения миомы матки на основе комплексной оценки ультразвуковых и магнитно-резонансных характеристик миоматозных узлов и определения их прогностической значимости. Материалы и методы. Проведён анализ современных научных данных и результатов клинко-лучевого обследования пациенток с миомой матки, которым проводилось эндоваскулярное лечение методом эмболизации маточных артерий. В рамках комплексного лучевого обследования применяли ультразвуковое исследование и магнитно-резонансную томографию. Оценивали количество, размеры и локализацию миоматозных узлов, их морфологические характеристики, экстраскелетную, особенности васкуляризации и кровоснабжения, а также МР-сигнальные характеристики и признаки перфузии. Анализировалась динамика размеров и объёма миоматозных узлов после ЭМА, степень их ишемизации и некроза, а также клинический ответ на лечение. Для теоретического обоснования исследования проведён анализ 55 научных источников, представленных в международных и национальных наукометрических базах данных. Результаты. Проведённый анализ показал, что УЗИ и МРТ обладают значимыми возможностями для оценки эффективности ЭМА и прогнозирования результатов лечения миомы матки. УЗИ позволяет проводить доступную динамическую оценку размеров и структуры миоматозных узлов, а доплерографические методы - характеризовать особенности их васкуляризации. МРТ обеспечивает более детальную оценку анатоми-

ческих и тканевых характеристик миомы, их кровоснабжения и перфузии, что имеет значение для определения степени ишемического ответа после эмболизации. Наиболее перспективными прогностическими параметрами являются исходный объём и локализация узлов, особенности их васкуляризации, степень контрастного усиления и перфузионные характеристики. Комплексная оценка данных УЗИ и МРТ позволяет повысить объективность мониторинга и более точно оценивать вероятность клинической эффективности ЭМА. Выводы. УЗИ и МРТ являются важными инструментами в прогнозировании и динамической оценке результатов эндоваскулярного лечения миомы матки. УЗИ имеет преимущество в доступности и возможности многократного мониторинга, тогда как МРТ предоставляет более детальную информацию о морфологии, кровоснабжении и перфузии миоматозной ткани. Комплексная оценка визуализационных биомаркеров может способствовать повышению точности прогнозирования эффективности ЭМА и индивидуализации лечебной тактики. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка мультимодальных прогностических моделей на основе количественных параметров УЗИ и МРТ, радиомики и технологий искусственного интеллекта для персонализированного прогнозирования результатов эндоваскулярного лечения миомы матки.

Ключевые слова: миома матки, эмболизация маточных артерий, эндоваскулярное лечение, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография, визуализационные биомаркеры, прогнозирование, перфузия, васкуляризация.