

**РЕСПУБЛИКА ИХТИСОСЛАШТИРИЛГАН ОНКОЛОГИЯ ВА  
РАДИОЛОГИЯ ИЛМИЙ–АМАЛИЙ ТИББИЁТ МАРКАЗИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.04/30.12.2019.Tib.77.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ**

**ХАЙИТБОЕВА МУХАЙЕ РАВШАНОВНА**

**ТУХУМДОНЛАР САРАТОНИ НУР ДИАГНОСТИКАСИДА МАГНИТ -  
РЕЗОНАНС ТОМОГРАФИЯНИНГ ЎРНИ**

**14.00.19 – Клиник радиология**

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2025**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Хайитбоева Мухайе Равшановна**

Тухумдонлар саратони нур диагностикасида

магнит - резонанс томографиянинг ўрни ..... 3

**Хайитбоева Мухайе Равшановна**

Роль магнитно-резонансной томографии в

лучевой диагностике рака яичников ..... 33

**Khayitboyeva Mukhayyo Ravshanovna**

The role of magnetic resonance imaging in the

radiological diagnosis of ovarian cancer ..... 63

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

**List of published works..... 67**

**РЕСПУБЛИКА ИХТИСОСЛАШТИРИЛГАН ОНКОЛОГИЯ ВА  
РАДИОЛОГИЯ ИЛМИЙ–АМАЛИЙ ТИББИЁТ МАРКАЗИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.04/30.12.2019.Tib.77.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ**

**ХАЙИТБОЕВА МУХАЙЕ РАВШАНОВНА**

**ТУХУМДОНЛАР САРАТОНИ НУР ДИАГНОСТИКАСИДА МАГНИТ -  
РЕЗОНАНС ТОМОГРАФИЯНИНГ ЎРНИ**

**14.00.19 – Клиник радиология**

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2025**

**Тиббиёт фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2023.1 PhD/Tib3373-рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тошкент тиббиёт академиясида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) Илмий кенгашнинг интернет саҳифасида ([www.cancercenter.uz](http://www.cancercenter.uz)) ва “Ziyonet” ахборот-таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Ходжибеков Марат Худайкулович**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Юсупалиева Гулнора Акмаловна**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Мамадалиева Яшнара Салиевна**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Бухоро давлат тиббиёт институти**

Ҳимоя 2025 йил “\_\_\_\_\_” соат \_\_\_\_\_ да Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази ҳузуридаги ДСс./2025.Тиб Кенгаши йиғилишида бўлиб ўтади. Манзил: 100174, Тошкент ш., Фаробий кўчаси, 383. Тел.:(+99871)227-13-27; Факс:(+99871)246-15-; email: [info@cancercenter.uz](mailto:info@cancercenter.uz)

Диссертация билан Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Ахборот марказида танишиш мумкин. Манзил: 100174, Тошкент ш., Фаробий кўчаси, 383-уй. Тел.:(+99871)227-13-27; факс:(+99871)246-15-96; [info@cancercenter.uz](mailto:info@cancercenter.uz)

**М. Н. Тилляшайхов**

Илмий даражалар берувчи бир марталик Илмий кенгаш раиси, тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Е. В. Бойко**

Илмий даражалар берувчи бир марталик Илмий кенгаш илмий котиби, тиббиёт фанлари доктори, профессор

**А.Н.Абдихакимов**

Илмий даражалар берувчи бир марталик Илмий кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси, тиббиёт фанлари доктори, профессор

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг аннотацияси)

**Мавзунинг долзарблиги.** Тухумдонларнинг хавфли ўсмалари энг мураккаб тиббий-ижтимоий муаммолардан биридир. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) маълумотларига кўра, «... 2022-йилда дунёда 324 603 та янги тухумдон саратони ҳолати қайд этилган бўлиб, бу ҳар 100 000 аёлга 6,7 боғлиқ стандартлаштирилган касалланиш кўрсаткичини (СКК) ташкил қилади. Ўша йили 206 956 аёл ушбу касалликдан вафот этди, бу 100 000 аёлга 4,0 СККга тўғри келади. 2050-йилга бориб касалланиш 55%, ўлим эса 70% ошиши кутилмоқда...»<sup>1</sup>. Ташхис ва даволашда эришилган ютуқларга қарамасдан, тухумдон саратони айниқса, касаллик кўпинча кеч босқичларда аниқланиши сабабли даволашда энг қийин бўлган саратон турларидан бири бўлиб қолмоқда. Эрта ташхис муаммоси, самарали скрининг усулларининг йўқлиги ва ўлим даражасининг юқорилиги туфайли, ушбу касаллик замонавий тиббиётнинг долзарб муаммоларидан биридир.

Жаҳон илмий муҳотида тухумдонлар саратонини эрта босқичларда аниқлаш, даволаш самаралироқ бўлиши учун ташхислашни такомиллаштириш бўйича қатор илмий-тадқиқотлар амалга оширилмоқда. Бу борада, аниқ ташхис қўйиш имкониятини ошириш, хавфли ва хавфсиз ўсмаларни самарали тарзда фарқлаш, шунингдек, даволаш стратегиясини белгилашда шифокорларга ёрдам бера оладиган, ноинвазив ва ишончли усулларни ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади. Шу нуқтаи назардан, анъанавий МРТ тадқиқотларини чуқур таҳлил қилиш, уларни машинали ўқитиш алгоритмлари билан уйғунлаштириш орқали ташхислаш самарадорлигини ошириш мумкин. Бу эса тухумдон ўсмалари бўйича илмий тадқиқотлар ва клиник амалиёт ўртасидаги боғлиқликни мустаҳкамлаб, беморларнинг ҳаёт сифатини яхшилашга хизмат қилади. Шу боис, тухумдон ўсмаларининг табиати ва хусусиятларини ноинвазив, операциягача бўлган прогнозлаш усули сифатида анъанавий МРТ имкониятларини чуқур таҳлил қилишга объектив эҳтиёж мавжуд.

Мамлакатимизда соғлиқни сақлаш тизимини такомиллаштириш мақсадида онкологик касалликларни, жумладан, тухумдон саратонининг эрта аниқлаш ва самарали даволаш усулларини жаҳон андозалари талаблари асосида ривожлантириш, аҳолини ҳар томонлама ижтимоий ва тиббий жиҳатдан ҳимоялашга қаратилган чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Шу муносабат билан мамлакат миқёсида «...аҳолига малакали тиббий хизмат кўрсатиш сифати ва самарадорлигини ошириш...»<sup>2</sup> каби устувор вазифалар белгиланган. Бу эса замонавий технологик имкониятлардан самарали фойдаланган ҳолда тухумдон саратонини эрта ташхислаш ва самарали даволаш усулларини такомиллаштиришга қаратилган илмий тадқиқотларни олиб боришни долзарб масалага айлантирмоқда. Ушбу вазифаларни амалга ошириш орқали тухумдон саратонини эрта босқичда аниқлаш, замонавий

<sup>1</sup>[https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=population&group\\_populations=0&cancers=25&types](https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=population&group_populations=0&cancers=25&types)

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони

визуаллаштириш ва таҳлил усуллари жорий этиш, ҳамда беморларга сифатли тиббий хизмат кўрсатишни янада яхшилаш мумкин, бу эса касаллик асоратлари, ногиронлик ва ўлим ҳолатларини камайтиришга хизмат қилади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2023-йил 11-сентябрдаги ПФ-158-сон билан тасдиқланган “Ўзбекистон - 2030” фоармонида белгиланган аҳоли саломатлигини таъминлаш бўйича ислоҳатларни ҳал этишга маълум даражада хизмат қилади. Президентнинг 2022-йил 22 январдаги ПҚ-60-сонли “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга мазкур диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг ВИ "Тиббиёт ва фармакология" устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Тиббиёт амалиётида МРТ маълумотлари одатда визуал баҳоланадиган сифат хусусиятлари асосида талқин қилинади ва уларнинг натижаси кўп жиҳатдан мутахассиснинг касбий тажрибаси ва малакасига боғлиқ бўлади. Бундан ташқари, МРТ тасвирларида аниқланадиган тухумдон ҳосилаларининг белгилари ҳар доим ҳам ўзига хос эмас, чунки улар кўп ҳолларда бир-бирини қоплаб кетади. Бу эса қиёсий таҳлилда хатоликлар юзага келиш хавфини оширади.

Гистологик маълумотлар билан таққослашга асосланган турли муаллифларнинг маълумотларига кўра, тухумдон ўсмаларининг хавфлилигини башорат қилишда анъанавий МРТ аниқлиги 83% дан 93% гача ўзгариб туради (Sahaib et al., 2005; Chilla et al., 2010; Lyer and Lee, 2010; Zhang et al., 2014). Тасвирлар асосида таниб олишнинг анъанавий усуллари, асосан, субъектив равишда баҳоланадиган сифатли МРТ белгиларига асосланган. Шунининг олган ҳолда, сўнгги йилларда ортиклар ва тухумдон ҳосилаларида МРТ тасвирларини миқдорий ва ярим миқдорий баҳолаш усуллари ривожлана бошлади.

2013 йилда Томассин-Наггара ҳаммуаллифлари билан биргаликда ултратовуш текширувида ноаниқ деб топилган ортиклар ҳосилаларини тавсифлаш мақсадида МРТ асосида қўшимча ҳосилаларни баҳолаш учун махсус скоринг тизимини — ADNEX MRT ни таклиф этдилар. Ушбу тизимда тасвирлар 5 балли шкала бўйича баҳоланади: 1 ва 2 балл — хавфсиз, 3 балл — хавфли ўсма, 4 ва 5 балл эса хавфлилигининг ўртача ва оралиқ даражасига эга ҳосилалар деб баҳоланади. Таклиф этилган ушбу баҳолаш тизими ўсмалар хавфини табақалаштиришда 93,5% сезгирлик ва 96,6% ўзига хосликка эришди. Кейинчалик бу скоринг тизими Европа миқёсидаги йирик кўп марказли тадқиқотларда юқори такрорланувчанлик ва аниқлик билан тасдиқланди ҳамда 2020 йилда O-RADS MRT — тухумдон ҳосилаларини

тавсифлаш ва аниқлаш учун стандартлаштирилган тизим сифатида расман эълон қилинди. Асл тадқиқотда O-RADS MRT тизимининг тухумдон ўсмалари хавфлилигини башорат қилишдаги сезгирлиги 91%, ўзига хослиги эса 93% ни ташкил этган. Даби ва ҳаммуаллифларнинг 2024 йилдаги сўнгги нашрида бу кўрсаткичлар мос равишда 89,6% сезгирлик, 92,4% ўзига хослик ва 92% аниқликни ташкил этди. Ҳозирги вақтда O-RADS MRI скоринг модели амалиётда энг кўп тавсия этилаётган усуллардан бири ҳисобланади. Бироқ, юқорида қайд этилган юқори кўрсаткичлар O-RADS тизимида динамик контраст кучайтирилган кўп параметрли МРТ қўлланилиши натижасида эришилган. Хусусан, вақт бўйича сигнал интенсивлиги эгри чизиқларини таҳлил қилиш — O-RADS 3 ва 4 скоринг гуруҳларига кирувчи беморларда хавfli ва хавфсиз ўсмаларни фарқлашда муҳим роль ўйнайди. Бу гуруҳларга хавф даражаси паст бўлган ва хавфи оралиқ даражада баҳоланган тухумдон ўсмалари киради. Шу боис, O-RADS MRT тизимининг асосий чекловларидан бири — динамик контраст кучайтириш талаб этилиши ҳисобланади. Бу эса гадолиний асосидаги контраст моддаларини қўллаш мумкин бўлмаган беморларда текширувни ўтказишни чеклайди ёки умуман имконсиз қилади.

Сўнгги йилларда анъанавий МРТ белгиларини балли баҳолашга асосланган скоринг тизимларини ишлаб чиқиш ва прогностик моделларни, шунингдек, тухумдон ўсмалари тасвирининг МРТ текстура белгиларига асосланган радиомик моделларни ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Прогностик таснифлаш моделларини яратишда сунъий интеллект алгоритмларидан фойдаланилди. Ушбу муаммога қизиқиш ортиб бораётганига қарамай, тухумдон ўсмаларида МРТ таснифий моделларини машинавий ўқитиш усулида куришнинг кўплаб жиҳатлари етарлича ўрганилмаган ва стандартлаштирилмаганлигича қолмоқда, бу эса уларни амалиётга жорий этишни секинлаштирмоқда.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертацион тадқиқот Тошкент тиббиёт академиясининг илмий-тадқиқот ишлари режаси доирасида амалга оширилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** МРТ асосидаги машинали ўқитиш усуллари ёрдамида ишлаб чиқилган скоринг моделларидан фойдаланган ҳолда, тухумдон ўсмаларининг хавфсиз ёки хавfli табиатини, шунингдек, тухумдон саратонининг хавfliлик даражаси ва тарқалишини башорат қилиш орқали уларнинг дифференциал диагностикасини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

тухумдонларнинг хавфсиз ва хавfli ўсмаларини қиёсий ташхислашда анъанавий МРТнинг маълумотлилигини аниқлаш;

машинали ўқитиш усулларидадан фойдаланган ҳолда визуализацияланадиган тухумдон ўсмаларини фарқлаш учун МРТ-скоринг предиктив моделини ишлаб чиқиш;

тухумдонлар саратонининг хавфлилик даражаси ва тарқалишини башорат қилиш учун машинали ўрганишга асосланган МРТ-скоринг моделини ишлаб чиқиш;

операциядан олдинги дифференциал диагностика ва тухумдон ўсмаларини башорат қилишда МРТ скоринг моделларининг самарадорлик кўрсаткичларини баҳолаш.

**Тадқиқот объекти** сифатида жарроҳлик биопсияси натижалари билан тасдиқланган 179 нафар тухумдон ўсмасига эга аёл танлаб олинди. Уларнинг 73 нафаридан хавфсиз, 106 нафаридан эса хавфли ўсмалар аниқланган. Барча беморлар "Magnetom Sonata" (Siemens, Германия) 1,5 Тесла магнит индукциясига эга бўлган қурилмада бажарилган чанок соҳасининг МРТ текширувини ўз ичига олган комплекс клиник-лаборатор ва инструментал текширувдан ўтказилган. Шунингдек, барча ҳолатларда ўсма жарроҳлик йўли билан олиб ташланган ва кейинчалик унинг макроскопик ҳамда гистологик таҳлили амалга оширилган.

**Тадқиқотнинг предмети** тухумдон ўсмаларининг МРТ белгиларининг диагностик ва прогностик аҳамияти, шунингдек, ўсмаларнинг дифференциал диагностикаси ва хавфлилик даражасини баҳолаш учун машинали ўқитиш усулларидадан фойдаланган ҳолда ушбу белгилар асосида скоринг моделларини қуриш самарадорлиги ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотда клиник-инструментал, радиологик, морфологик, статистик ва математик усуллардан фойдаланилган, жумладан: кўп текисликли сканерлаш (T2WI, T1WI, FSE, TSE, RARE) билан магнит-резонанс томография; кейинчалик ўсма тўқимасини гистологик текшириш билан жарроҳлик аралашувлари; ишлаб чиқилган назорат варағи бўйича визуализация қилинадиган белгиларнинг тузилмавий тавсифи; рейтинг балларини бериш билан МРТ белгиларини тоифалаш; машинали ўрганиш усулларидадан фойдаланган ҳолда прогностик моделларни қуриш; кўп вариантли логистик регрессия таҳлили; Стюдент т-мезони ва Краскел-Уоллис мезонидан фойдаланган ҳолда маълумотларни статистик қайта ишлаш; ROC-таҳлилдан фойдаланган ҳолда моделларнинг диагностик самарадорлигини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

анъанавий МРТ текширувининг тухумдон ўсмаларининг дифференциал диагностикасида машинали ўқитиш асосида ўсманинг ўлчами, шакли, структураси ва девори қалинлиги даражасига кўра, тухумдон ўсмаларининг хавфсиз ёки хавфлилик табиати кўрсаткичларни скоринг модел орқали ноинвазив комплекс интеграция аниқлаш усули билан такомиллаштирилган;

тухумдон саратонини аниқлашда МРТ белгилари асосида скоринг моделларини тузиш, диагностика жараёнида субъектив омиллар таъсирини камайтириш, жараёни автоматлаштириш ва белгилалар ўртасидаги коллинеарлик даражасини ҳисобга олган ҳолда машинали ўқитиш технологияларидан фойдаланиш имкониятини яратиш заруратига асосланган;

тухумдон саратонини логистик предиктив моделни куриш билан кўп вариантли регрессион таҳлил асосида интеграция қилиш ҳисобига юқори ва паст даражали хавфли ўсмаларни 13 та релевант белгилар эканлиги асосланган;

МРТ дискриминациясининг High grade тухумдон ўсмаларида ва Low grade скоринг моделини куриш қайта танлаб олувчи Wrappers backward selection featuresни усули қўллаш йўли билан визуализацияланган тухумдон ўсмасининг хавфлилик индексининг предикторлари эканлиги исботланган.

#### **Тадқиқотнинг амалий натижалари** куйидагилардан иборат:

тухумдонларнинг хавфсиз ва хавфли ўсмаларини фарқлаш учун оддий МРТ текшируви маълумотлари бўйича аниқланадиган тухумдон ҳосилаларининг хавфлилик индекси ишлаб чиқилган. Ушбу индекс тухумдон ўсмаларини хавфсиз ва хавфли турларга фарқлаш учун ўзаро чегаравий (порог) қийматга эга эканлиги аниқланган;

таклиф этилган МРТ моделларидан фойдаланиш тухумдон ўсмаларининг операциягача бўлган таснифини аниқлигини оширишга, нотўғри ёки ноаниқ МРТ хулосалари сонини камайтиришга ҳамда даволашнинг оптимал тактикасини танлашда ёрдам беришга хизмат қилганлиги аниқланган;

тухумдон саратонининг паст ва юқори даражаларини фарқлаш, шунингдек, тухумдон саратонининг чекланган ва кенг тарқалган босқичларини фарқлаш учун тегишли МРТ индекслари таклиф этилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** ишда қўлланилган назарий ёндашув ва усуллар, олиб борилган текширувларнинг услубий жиҳатдан тўғрилиги, текширилган беморлар сонининг етарли эканлиги, беморлар сонининг етарли эканлиги, статистик усуллар ёрдамида ишлов берилганлиги, шунингдек, тадқиқот натижаларининг халқаро ҳамда маҳаллий илмий нашрларда чоп этилган маълумотлар билан таққосланганлиги, чиқарилган хулоса ҳамда олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан асосланади.

#### **Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундан иборатки, машинавий ўқитиш усули билан ишлаб чиқилган МРТ скоринг модели сунъий интеллект алгоритмларини қўллаш орқали тухумдон ўсмаларини нурли ташхислаш самарадорлигини сезиларли даражада ошириш имкониятини назарий асослашга катта ҳисса қўшади, модел предикторларини танлашнинг адекватлигини, унинг аниқлиги ва

ишончилигини таъминлайди, касалликнинг дастлабки босқичларида ташхислаш сифатини ошириш учун янги истиқболларни очади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, тухумдон саратонини аниқлашда МРТ белгилари асосида скоринг моделларини тузиш диагностика жараёнида субъектив омиллар таъсирини камайтириш, белгилалар ўртасидаги коллинеарлик даражасини ҳисобга олиш ва жараённи автоматлаштириш имконини яратиши билан бирга, ушбу модел сунъий интеллектнинг илғор алгоритмларини қўллаш орқали сунъий тавсиялар бериш ва ташхис қўйиш жараёнини автоматлаштиришга имкон беради, бу эса тиббий ходимларнинг фаолиятини енгиллаштириб, беморларга тез ва аниқ тиббий ёрдам кўрсатиш даражасини оширишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш вазирлиги ҳузуридаги илмий техник кенгашнинг 2025 йил 15 январ 11-сон ҳулосасига кўра:

*Биринчи илмий янгилик:* анъанавий МРТ текширувининг тухумдон ўсмаларининг дифференциал диагностикасида машинали ўқитиш асосида ўсманинг ўлчами, шакли, структураси ва девори қалинлиги даражасига кўра, тухумдон ўсмаларининг хавфсиз ёки хавфлилик табиати кўрсаткичларни скоринг модел орқали ноинвазив комплекс интеграция аниқлаш усули такомиллаштирилганлиги Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Хоразм филиали (19.07.2024-йилдаги 81-ҳ-сон буйруқ) ҳамда Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Фарғона филиали (12.09.2024-йилдаги 02-05/236-сон буйруқ) клиник амалиётига жорий этилган. *Ижтимоий самарадорлик:* тухумдон ўсмаларининг операциядан олдинги диагностикасида скоринг моделини қўллаш аниқ диагностик ечимларнинг мавжудлигини оширишга ёрдам беради, нотўғри талқин қилиш ва кераксиз жарроҳлик аралашувлар эҳтимолини камайтиради. Усул, айниқса, юқори технологияли визуализация усулларида фойдаланиш имконияти чекланган ҳудудлардаги тиббиёт муассасалари учун долзарбдир. *Иқтисодий самарадорлик:* таклиф этилган ёндашув контраст кучайтирилган МРТни анъанавий МРТга алмаштириш орқали тухумдон ўсмалари бўлган беморларни ташхислаш ва даволаш харажатларини сезиларли даражада камайтиришга имкон беради. 179 нафар бемордан иборат гуруҳ учун иқтисодий самара 134 250 000 сўмни ташкил этди. *Ҳулоса:* ишлаб чиқилган скоринг модели юқори клиник ва иқтисодий самарадорликка эга. У ташхис қўйиш аниқлигини оширишга, асоссиз жарроҳлик аралашувлари сонини камайтиришга ва тиббий ечимлар сифатини яхшилашга ёрдам беради, бу айниқса чекланган ресурслар шароитида муҳимдир. Онкология амалиётида бундай технологияларни қўллаш тухумдон саратонини ташхислаш сифатини сезиларли даражада яхшилаши ва беморлар учун прогнозни яхшилаши мумкин.

*Иккинчи илмий янгилик:* тухумдон саратонини аниқлашда МРТ белгилари асосида скоринг моделларини тузиш, диагностика жараёнида

субъектив омиллар таъсирини камайтириш, жараёни автоматлаштириш ва белгилалар ўртасидаги коллинеарлик даражасини ҳисобга олган ҳолда машинали ўқитиш технологияларидан фойдаланишдан асосланганлиги Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Хоразм филиали (19.07.2024 йилдаги 81-ҳ-сон буйруқ) ҳамда Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Фарғона филиали (12.09.2024 йилдаги 02-05/236-сон буйруқ) клиник амалиётига тадбиқ этилган. *Ижтимоий самарадорлик:* моделларни ишлаб чиқиш МРТ маълумотлари асосида ҳосилаларнинг хавфлилигини баҳолашнинг янада аниқ ва объектив воситасини таъминлайди. Белгиларнинг статистик аҳамияти ва коллинеарлигини ҳисобга олган ҳолда тузилган скоринг моделидан фойдаланиш диагностик ноаниқликни камайтириш, клиник қарорларнинг асослилигини ошириш ва субъектив хатолик хавфини камайтириш имконини беради. Бу, айниқса, таҳлил учун чекланган вақт ва мутахассисларга юқори юклама шароитида жуда муҳимдир. Натижада ташхислаш сифати яхшиланади, ташхис қўйиш ва даволаш тактикасини танлаш тезлашади, бу эса беморнинг прогнози ва тиббий ёрдам самарадорлигига бевосита таъсир кўрсатади. *Иқтисодий самарадорлиги* шифокорнинг иш унумдорлигини оширишдан иборат: моделлар тухумдон ҳосилаларини тез ва объектив баҳолашни таъминлайди, МРТ талқинига кетадиган вақтни қисқартиради ва диагностик ноаниқликни камайтиради. Бу шифокорга қўшимча текширувлар ўтказмасдан асосли қарорлар қабул қилиш имконини беради, бу эса юкламани камайтиради ва тиббиёт муассасасининг ресурсларини тежайди. Таҳлилни автоматлаштириш ва хатолар эҳтимолини камайтириш орқали такрорий маслаҳат ва шикоятлар хавфи камаяди, шунингдек, камроқ вақт ва молиявий харажатлар билан ёрдам кўрсатиш сифати яхшиланади. *Хулоса:* Машинали ўрганиш усулларида фойдаланган ҳолда МРТ-скоринг моделларини ишлаб чиқиш диагностика жараёнини такомиллаштиришда муҳим қадам ҳисобланади. Ушбу моделлар нафақат башоратларнинг аниқлиги ва ишончилигини оширади, балки юқори иқтисодий самарадорликка ҳам эга. Шифокор учун улар ташхисни тезлаштиришга, юкламани камайтиришга, шунингдек, қўшимча текширувлар сонини камайтиришга ёрдам беради, бу эса ресурсларни тежаш ва даволаш сифатини яхшилашга олиб келади.

*Учинчи илмий янгилик:* тухумдон саратонини логистик предиктив моделни куриш билан кўп вариантли регрессион таҳлил асосида интеграция қилиш ҳисобига юқори ва паст даражали хавфли ўсмаларни 13 та релевант белгилар эканлиги асосланганлиги Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Хоразм филиали (19.07.2024-йилдаги 81-ҳ-сон буйруқ) ҳамда мазкур марказнинг Фарғона филиали (12.09.2024-йилдаги 02-05/236-сон буйруқ) амалий фаолиятига тадбиқ этилган. *Ижтимоий самарадорлиги:* ноаниқ ҳолатлар улушини

камайтириш асосиз жарроҳлик аралашувлар сонини камайтиришга ёрдам беради ва қўшимча ташхис қўйишга бўлган эҳтиёжни камайтиради. Прогнознинг юқори аниқлиги хавфли ўсмаларни эрта аниқлашга ёрдам беради, бу эса даволаш натижасига ижобий таъсир кўрсатади. Ушбу технология, айниқса, худудий тиббиёт муассасалари учун муҳим бўлиб, шифокорнинг субъектив тажрибасига ортикча боғлиқ бўлмаган ҳолда асосли қарорлар қабул қилишни таъминлайди. *Иқтисодий самарадорлик:* Операциядан олдинги башоратлаш аниқлигининг яхшиланиши 10% беморларда кераксиз жарроҳлик аралашувларини истисно қилиш имконини берди, бу эса 107 400 000 сўмни тежашга олиб келди. Бундан ташқари, қўшимча текширувларга бўлган эҳтиёжнинг камайтириши соғлиқни сақлаш муассасаларига юқламани камайтиради, ресурсларни янада оқилона тақсимлашга ва тизимнинг умумий самарадорлигини оширишга ёрдам беради. *Хулоса:* Хавфлилик индексини аниқлаш билан ишлаб чиқилган МРТ скоринг модели диагностика сифатини сезиларли даражада яхшилади, ноаниқ клиник ҳолатлар сонини камайтиради, қўшимча текширувларга бўлган эҳтиёжни камайтиради ва кераксиз жарроҳлик аралашувлардан қочиш имконини беради. Бу беморларда прогнозни яхшилашга, даволаш ва диагностика муолажалари харажатларини камайтиришга, шунингдек, айниқса чекланган ресурслар шароитида Соғлиқни сақлаш тизими фаолиятини оптималлаштиришга ёрдам беради.

*Тўртинчи илмий янгилик:* МРТ дискриминациясининг High grade тухумдон ўсмаларида ва Low grade скоринг моделини куриш қайта танлаб олувчи Wrappers backward selection featuresни усули қўллаш йўли билан визуализацияланган тухумдон ўсмасининг хавфлилик индексининг предикторлари аниқланганлиги Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт маркази Хоразм филиали (19.07.2024-йилдаги 81-х-сон буйруқ) ва шу муассасанинг Фарғона филиали (12.09.2024-йилдаги 02-05/236-сон буйруқ) клиник фаолиятига жорий этилган, бу уларнинг амалий қиймати ва самарадорлигини тасдиқлайди. *Ижтимоий самарадорлиги:* Ўсманинг хавфлилик даражаси ва босқичини тўғри баҳолаш адекват даволашни ўз вақтида бошлашга ёрдам беради, касалликнинг гипердиагностикаси ёки оғирлигини етарлича баҳоламаслик хавфини камайтиради. Бу, айниқса, замонавий диагностика усулларида фойдаланиш имконияти чекланган шароитда тиббий ёрдам кўрсатиш сифатини оширади ва беморлар учун прогнозни яхшилашга ёрдам беради. *Иқтисодий самарадорлик:* МРТ-скоринг моделларидан фойдаланиш қиммат визуализация усулларида харажатларни камайтириш имконини беради, бу эса текширувнинг умумий нархини пасайтиради. Ўсманинг хавфлилик даражаси ва тарқалганлигини янада аниқроқ аниқлаш кераксиз жарроҳлик аралашувлари ва ортикча терапиянинг олдини олади, беморлар учун ҳам, умуман Соғлиқни сақлаш тизими учун ҳам тежамкорликни таъминлайди. Бу

ресурсларни оқилона қайта тақсимлаш ва кучларни ҳақиқатдан ҳам интенсив аралашувни талаб қиладиган ҳолатларга йўналтириш имконини беради. *Хулоса:* Визуаллаштириладиган МРТ-белгилар асосида машинали ўрганишни қўллаш тухумдон саратони хавфлилик даражасининг модел индекси ва унинг чегаравий қиймати бўйича 84,1% аниқлик билан юқори ва паст хавфлилик даражасидаги тухумдон саратони дискриминациясининг башоратли скоринг моделини яратиш имконини берди. Машинали ўқитиш усули билан тухумдон саратонининг чекланган ва кенг тарқалган босқичларини фарқлаш учун яратилган скоринг моделига келсак, у чекланган аниқликни кўрсатди - 61,8% ва ҳозирги босқичда уни амалиётга тавсия қилиш мумкин эмас, гарчи моделнинг бошқа параметрлари унинг истиқболлилигини ва янада кўпроқ вакиллик қиладиган дастлабки материалда ўрганиш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади. Ушбу технологияни жорий этиш оптимал даволаш тактикасини ўз вақтида танлашга ёрдам беради, гипердиагностика хавфини ва ташхис қўйишдаги кечикишларни камайтиради, беморларда прогнозни яхшилайти ва ресурслардан оқилона фойдаланиш орқали соғлиқни сақлаш фаолиятининг иқтисодий самарадорлигини оширади.

М.Р.Хайитбоеванинг «Тухумдонлар саратони нур диагностикасида магнит - резонанс томографиянинг ўрни» мавзусидаги диссертация тадқиқотида олинган юқоридаги 4 та илмий янгилик бошқа соғлиқни сақлаш муассаларига жорий этиш бўйича Тошкент Тиббиёт Академиясининг 2025 йил 15 январдаги 11-06-сонли хати Соғлиқни сақлаш вазирлигига тақдим этилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 4 илмий-амалий анжуманларда, жумладан 2 та республика ва 2 та халқаро илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг нашр этилганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўртта боб, хулосалар, амалий тавсиялар ва қўлланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертация ҳажми 107 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий

аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **биринчи боби “Адабиётлар шарҳи”** да тухумдон саратони муаммосининг моҳиятини очиб берувчи адабиётлар шарҳи келтирилган. Тухумдон ўсмалари бўлган беморларни ташхислаш соҳасида қўйилган вазифаларнинг долзарблиги асосланган. Ушбу бобда муаллиф томонидан тухумдон ўсмаларининг этиологияси ва таснифлаш тамойиллари ва тухумдон ўсмаларини нур ташхислаш усуллари тўғрисидаги замонавий ғоялар батафсил баён этилган бўлиб, ушбу патологияни ташхисловчи турли модалликларнинг афзалликлари ва камчиликлари кўрсатилган. Замонавий адабиёт манбаларини танқидий таҳлил қилиш асосида муаллиф замонавий диагностик нур технологияларидан фойдаланган ҳолда тухумдон саратонини ташхислаш ва босқичлашнинг ҳал қилинмаган масалаларига эътибор қаратади.

Диссертациянинг **иккинчи боби “Тадқиқотнинг материал ва усуллари”** да тухумдон ўсмаларини дифференциал ташхислашда МРТ самарадорлигини ўрганишга қаратилган материаллар ва усуллар таҳлиliga бағишланган. Тадқиқотда Республика ихтисослаштирилган онкология ва радиология илмий-амалий тиббиёт марказида 2021-2025-йиллар давомида даволанган 179 нафар бемор қамраб олинди. Гистологик таҳлил маълумотларига кўра, 73 тасида хавфсиз ТЎ, 106 тасида эса хавфли ТЎ аниқланган. Тадқиқотга киритилган беморларнинг ёши 20 дан 72 ёшгача бўлган (1-жадвал).

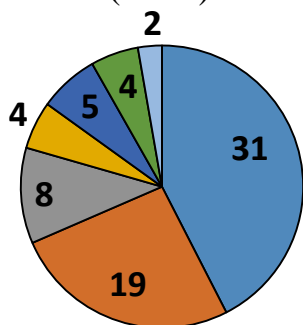
#### 1-жадвал

#### Беморларни ёши бўйича тақсимлаш

Ёш даври	Хавфсиз ТЎ (n=73)		Хавфли ТЎ (n=106)	
	Абс	%	Абс	%
20-30	23	31,5	8	7,5
31-40	16	21,9	13	12,3
41-50	13	17,8	22	20,8
51-60	14	19,2	38	35,8
61-70	6	8,2	22	20,8
70 ва ундан ортиқ	1	1,4	3	2,8
Жами	73	100	106	100

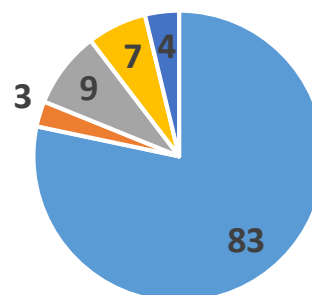
Гистологик тури бўйича ўсмалар куйидагича тақсимланди (1-расм).

Тухумдонларнинг хавфсиз ўсмалари (n=73)



- Сероз цистоаденома
- Эндомиоид киста
- Геморрагик киста
- Мутциноз киста
- Дермоид киста
- Параовариал киста

Тухумдонларнинг хавфли ўсмалари (n=106)



- Сероз аденокарцинома
- Муциноз аденокарцинома
- Дисгерминома
- Гранулоцеллюляр ўсма
- Бреннер ўсмаси

### 1-расм. Тухумдон ўсмаларининг гистологик тури бўйича тақсимланиши (n=179)

Энг кўп учрайдиган хавфсиз ўсмалар сероз цистоаденомалар, хавфли ўсмалар орасида сероз аденокарциномалар эди. Хавфли ўсма билан касалланган 69 нафар беморда гистологик текширувда хужайра дифференциацияси даражаси аниқланиб, 19 нафар беморда юқори дифференциацияланган саратон (G1), 21 нафар беморда ўртача дифференциацияланган (G2) ва 29 нафар беморда паст дифференциацияланган (G3) саратон аниқланди.

Тухумдон ўсмалари билан текширилган беморлар тасодифий равишда икки гуруҳга бўлинган: 1. Асосий гуруҳ (ўқув тўплами) 126 нафар бемордан иборат бўлиб, шу жумладан 54 нафари хавфсиз ўсмалар ва 72 нафари хавфли ўсмалар билан; 2. Назорат гуруҳига (тест тўплами) 53 нафар бемор, шу жумладан 19 нафар хавфсиз ва 34 нафар хавфли ўсмалар киритилган.

Барча беморлар жарроҳлик йўли билан даволанди, шу жумладан 41 беморда диагностик лапаротомия, 22 беморда цистектомия, лапароскопик жарроҳлик амалиёти ва бачадон ва унинг ортиқлари ампутацияси 30 беморда, қолган 86 беморда лапаротомия ва бачадон ва унинг ортиқлари экстирпацияси ва оментэктомия амалга оширилди. Барча ҳолатларда жарроҳлик амалиёти вақтида гистологик текширув учун ўсма тўқималаридан намуналар олинди.

Аёлларда чаноқ текшируви “Magnetom Sonata” (Siemens, Германия) 1,5 Тл ускунасида ўтказилди. МРТ сканерлаш протоколи T2 ўлчанган юқори аниқликдаги тасвирларни (T2WI) ўз ичига олади: турбо-спин акс-содоси,

TSE; тез спин акс-садоси, ФСЕ; релаксацияни кучайтириш билан тез сурагга олиш, учта текисликда РАРЕ.

Сагиттал T2WI олиш учун қуйидаги параметрлардан фойдаланилди: TR = 500-4210 мс, TE = 77-132 мс, CT = 4 мм, FOV = 200-300 мм, матрица - 256x448, ўртача сагиттал бурчак.

Кўндаланг T2WI: TR = 500-7265 мс, TE = 88-132 мс, кесим қалинлиги = 4 мм, ФОВ = 200-300 мм, матрица - 256x512, уретрага перпендикуляр бурчак.

Коронар T2WI: TR = 500-7265 мс, TE = 80-132 мс, кесим қалинлиги = 4 мм, ФОВ = 200-260 мм, матрица - 256x512, бурчак уретрага параллел.

T1 - ёғни сўндиришсиз тортилган спин-акс-садо тасвирлари: TR = 556-782 мс, TE = 10-17 мс; ФОВ = 230 мм, тасвирлар матрицаси, 512 × 512;

T1 - TR/TE, 548-816/10-15 мс ёғни сўндириш билан тортилган спин-акс-садо тасвирлари; тасвир матрицалари 512 × 512, ФОВ = 230мм.

## 2-жадвал

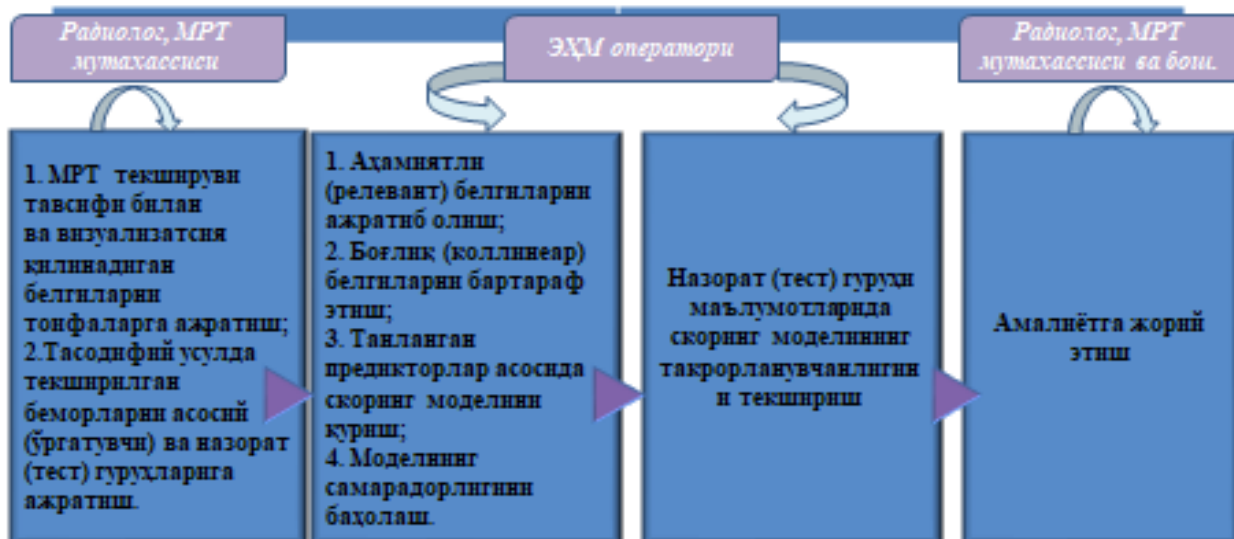
### Тухумдон ҳосилаларининг МРТ белгиларини қидириш ва тавсифлаш учун назорат варақаси

1.	Ўсманинг ўлчами (см)
2.	Ўсманинг жойлашуви (бир/икки томонлама)
3.	Шакли (тўғри/нотўғри)
4.	Ўсма контурлари (аниқ/ноаниқ)
5.	Қирралари (текис, нотекис - ғадир-будур ёки спикуласимон)
6.	Ҳосила тури (кистоз/кистоз-солид/асосан солид)
7.	Кистоз ҳосила деворларининг қалинлиги (мм).
8.	Ўсма деворлари, тўсиқларида сўрғичсимон ўсимталар (йўқ/бор)
9.	Папилляр ўсимталар ўлчами, мм.
10.	Регионар лимфа тугунларининг 1 см дан ортиқ катталашиши.
11.	Асцит (йўқлиги/борлиги)
12.	Чаноқ бўшлиғида ортиқча суюқлик мавжудлиги (йўқ/бор)
13.	Қорин бўшлиғига МТС (қорин парда, чарви, қорин бўшлиғи аъзолари)

МРТ тасвирларининг таҳлили тузилмавий тавсиф учун назорат варағидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди (2-жадвал).

Протоколга киритилган МРТ белгилари тавсифи машинали ўқитиш учун маълумотлар базаси сифатида ишлатилган.

Анъанавий МРТ белгилари асосида тухумдон ўсмаларининг прогностик таснифий моделларини қуриш учун бир нечта кетма-кет босқичларни ўз ичига олган машинали ўрганиш (ML) усули қўлланилди (2-расм).



**2-расм. МРТ таққиқот маълумотлари бўйича назорат қилинадиган машина таълими усули билан тухумдонларнинг визуаллаштириладиган ҳосилаларининг табиатини башорат қилишнинг скоринг моделини яратиш жараёни**

Биринчи босқичда шифокор-радиолог аниқланган тухумдон ҳосилаларини тавсифловчи визуализацияланган МРТ белгиларини тоифалаштирди (3-жадвал, 2 расм);

Иккинчи босқичда ЭХМ оператори машинали ўқитиш учун дастлабки маълумотлар тўплами сифатида компьютерга тоифалаштирилган МРТ белгиларини киритди. ML жараёнида сунъий интеллектнинг тегишли алгоритмлари ёрдамида муҳим (релевант) белгилар ажратиб олинди, моделнинг сифати ва ишончлилигини пасайтириши мумкин бўлган боғлиқ (коллинеар) белгилар бартараф этилди. Асосий гуруҳнинг танланган предикторлари асосида логистик регрессион прогностик модель тузилди, кейинчалик унинг самарадорлиги ROC-таҳлил ёрдамида баҳоланди.

Учинчи босқич моделнинг ишончлилигини тасдиқлаш учун назорат (синов) гуруҳи маълумотларида моделнинг такрорланувчанлигини текширишни ўз ичига олди.

Текширувдан сўнг модель тухумдон ўсма ҳосилаларини ташхислаш ва башорат қилишни яхшилашни таъминлаган МР-ташхисотчи ва онколог шифокорларнинг амалий фаолиятига жорий этиш учун тавсия этилди.

**3-жадвал**

**Тухумдон ўсмлари табиатининг МРТ белгилари ва клиник кўрсаткичларини таснифлаш шкаласи**

Ўқ	МРТ белгилари ва ўсма параметрлари	Туркум баллари
<b>1.</b>	<b>Ўлчами:</b>	
	- 60 мм гача	0
	- 60 мм дан катта	1

**3-жадвал (давоми)**

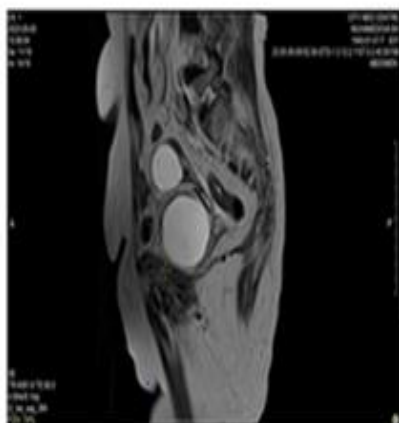
<b>2.</b>	<b>Шакли:</b>	
	-тўғри	0
	-нотўғри	1
<b>3.</b>	<b>Ўсманинг жойлашиши</b>	
	- бир томонлама	0
	- икки томонлама	1
<b>4.</b>	<b>Қирралар:</b>	
	-текис	0
	-нотекис - ғадир-будур ёки спикуласимон	1
<b>5.</b>	<b>Ўсма тури:</b>	
	-кистоз	0
	-кистоз-солид	1
	-асосан мустаҳкам	2
<b>6.</b>	<b>Ички тузилма:</b>	
	- бир камерали	0
	- кўп камерали	1
<b>7.</b>	<b>Девор қалинлиги:</b>	
	- 3 мм дан кам	0
	- 3 мм дан ортиқ	1
<b>8.</b>	<b>Папилляр ўсимталар:</b>	
	-йўқ	0
	-бор	1
<b>9.</b>	<b>Ўлчами</b>	
	- 3 мм гача бўлган папилляр ўсимталар	0
	- папилляр ўсимталар 3 мм дан ортиқ	1
<b>10.</b>	<b>Асцит:</b>	
	-асцит йўқлиги	0
	-асцит мавжудлиги	1
<b>11.</b>	<b>Чаноқ бўшлиғида ортиқча суюқлик мавжудлиги</b>	
	- йўқ	0
	- мавжудлиги	1
<b>12.</b>	<b>Регионар лимфа тугунларининг катталашиши:</b>	
	- 1 см дан кам	0
	- 1 см дан ортиқ	1
<b>13.</b>	<b>Қорин бўшлиғига метастазлар:</b>	
	-мтс йўқ	0
	-мтс мавжудлиги	1
<b>14.</b>	<b>СА - 125 даражаси</b>	
	≤ 35 ед/мл	0
	> 35 ед/мл	1
<b>15.</b>	<b>Ёши</b>	
	Репродуктив ёш	0
	Менопауза	1

## Ўсма ўлчами



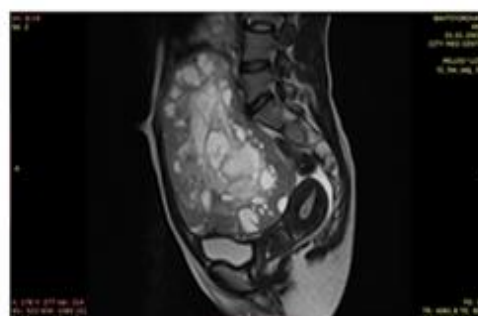
A

## Ўсма четлари



B

## Асцит



C

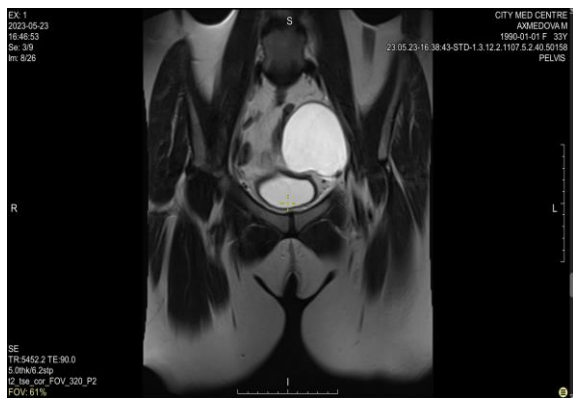
3-расм. МРТ белгиларини тоифлаш.

МРТ белгиларини маълумотлар базасида компьютерга киритишдан олдин тоифалаш 3-расмда кўрсатилганидек, ҳар бир белгига рейтинг баллини бериш орқали амалга оширилди. Масалан, агар ўсманинг максимал ўлчами 60 мм гача ёки унга тенг бўлса, бу белгига 0 балл, 60 мм дан катта бўлса - 1 балл (А) қўйилган. Агар ҳосила текис қирраларга эга бўлса - 0 балл; ғадир-будур, нотекис - 1 балл (В). Асцит бўлмаганда (С) белгига - 0 балл, мавжуд бўлганда эса - 1 балл берилди.

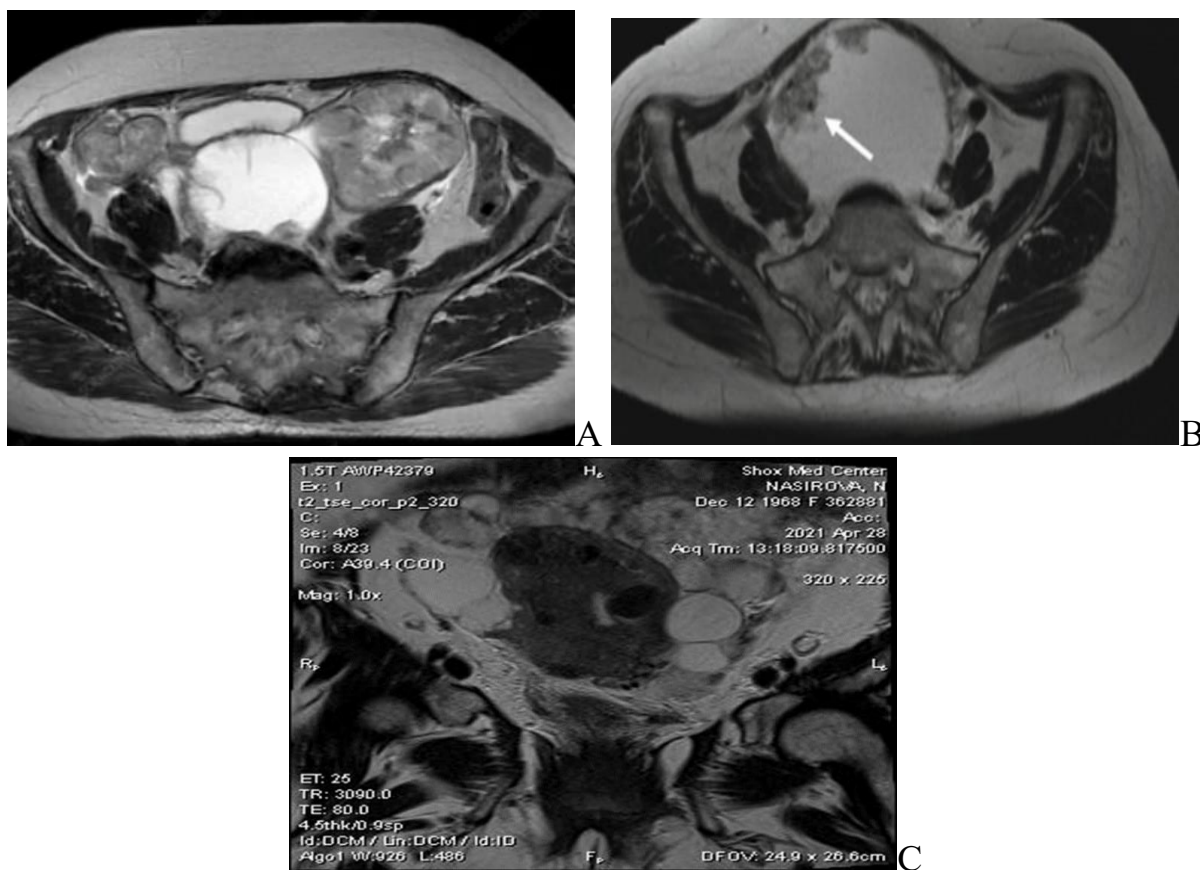
Маълумотларга статистик ишлов бериш Windows XP Professional операцион тизимида MedCalc дастурий пакети ёрдамида амалга оширилди. Таҳлил учун статистиканинг параметрик ва нопараметрик усуллари, шу жумладан фарқларнинг аҳамиятини баҳолаш учун Студентнинг t-мезони ( $p < 0,05$ ) қўлланилди. Гуруҳларда МРТ белгиларининг частотасидаги фарқ Краскел-Уоллис статистикаси ёрдамида аниқланди. Тухумдон ўсмаларининг табиати ва хавфлилик даражасини башорат қилиш учун МРТ скоринг моделлари балли тизимда таснифланган визуализатсия қилинадиган белгилар асосида машинали ўрганиш усули билан ишлаб чиқилган. Тегишли ноколлинеар белгиларни танлаш учун босқичма-босқич тесқари танлашнинг ўраш технологияси алгоритмларидан фойдаланилди. Модель кўп вариантли логистик регрессия ёрдамида қурилган ва унинг самарадорлиги (сезгирлиги, ўзига хослиги, аниқлиги, башорат қилиш қиймати) ROC таҳлили ёрдамида баҳоланган.

Диссертациянинг **“Тухумдонлар хавфли ўсмаларини дифференциациялашда магнит-резонанс томография”** деб номланган **учинчи боб**ида тухумдонларнинг хавфсиз ва хавфли ўсмаларини фарқлаш учун анъанавий МРТ усулининг диагностик самарадорлигини таҳлил қилиш натижалари келтирилган. Тухумдон ўсмалари билан оғриган асосий гуруҳдаги 126 нафар беморнинг МРТ текшируви маълумотлари анъанавий T2-ваззли конвенционал тасвирлар таҳлили ёрдамида баҳоланди. Асосий эътибор ўсманинг табиатини (хавфсиз ёки хавфли) аниқлашга ёрдам бериши мумкин бўлган визуал хусусиятларга қаратилди.

Анъанавий МРТ таҳлилида олинган маълумотларни умумлаштириб, ўсманинг хавфсиз ёки хавфли эканлигини тахмин қилиш мумкин. Тухумдонларнинг хавфсиз ҳосилаларини кўрсатадиган асосий белгиларга кистоз ҳосила капсуласининг юпқа деворлари (3 мм дан кам), солид компонентнинг йўқлиги, ҳосиланинг аниқ чегаралари, T2 да кистоз бўшлиқларнинг асосанг гиперинтенсив сигналнинг устунлиги киради. Хавфли ўсмалар учун солид компонентнинг мавжудлиги, қалинлашган (3 мм дан ортиқ) деворлар ёки тўсиқлар, баландлиги 4 мм дан ортиқ бўлган папилляр ўсимталарнинг мавжудлиги, шунингдек, асцит, метастазлар ва лимфаденопатия хосдир (4-расм, 5-расм).



**4-расм. Тухумдонларнинг яхши сифатли ҳосилаларининг МРТ намуналари.** А) МРТда фронтал текисликда бир камерали юпқа деворли кистоз ҳосила кўринади, контурлар силлиқ, аниқ ва Т2- тасвирларда юқори сигналга эга, бу фолликуляр киста учун хосдир. Б) МРТда аксиал текисликда геморрагик кисталар учун хос бўлган Т2 тасвирда сигналнинг гетероген интенсивлиги билан бир камерали юпқа деворли кистоз ҳосила аниқланади. С) Т2 тасвирда аксиал текисликда сигнал интенсивлиги паст ва периферия бўйлаб гипоинтенсив ҳалқага эга бўлган бир камерали кистоз ҳосила аниқланади. Т1 ва Т2 тасвирларда сигналларининг инверсияси геморрагия жойларида гемоглобиннинг биодеградацияси билан боғлиқ бўлиб, бу эндометриоид кисталар учун хосдир. Т2 тасвирда периферик ҳалқа гемосидерин мавжудлиги билан боғлиқ. Д) Т2 тасвирда сигнал интенсивлиги юқори бўлган, қалинлиги 3 мм дан ошмайдиган юпқа тўсиқларни ўз ичига олган кўп камерали кистоз ҳосила кўринади. Ҳосиланинг чегаралари аниқ ва бутун узунлиги бўйлаб кузатилади, четлари текис ва силлиқ (сероз цистоаденома).



**5-расм. Тухумдон хавфли ўсмаларнинг МРТ тасвирлари.** А) Т2 тасвирда аксиал текисликда иккала тухумдон проекциясида паст сигнал интенсивлигига эга бўлган кўплаб тугунлар билан мураккаб кистоз-солид тузилмалар кўринади. Киста деворларининг қалинлашиши, ички юзасида папилляр ўсимталар ва ташқи деворларининг деформацияси кузатилади. Кистоз бўшлиқларнинг таркиби ички тўсиқларнинг мавжудлиги билан юқори сигнал билан тавсифланади. В) Қалинлиги 4 мм дан ортиқ бўлган папилляр ўсимталари бўлган бир камерали кистоз тузилма кўринади - бу хавфликдан огоҳлантирувчи белги. С) Коронар Т2-муаллақ тасвирларда аралаш солид ва кўп камерали кистоз компонентли йирик ҳосила аниқланади; солид қисм сигналнинг паст интенсивлиги билан тавсифланади.

Ўсманинг нотўғри шакли, папилляр ўсимталарнинг мавжудлиги ёки йўқлиги, Дуглас бўшлиғида суюқликнинг мавжудлиги, ўсма тури ва бошқалар билан тавсифланган хавфлик белгиларининг аксарияти тухумдонларнинг хавfli ва хавфсиз ўсмаларида турли частотада учраганлиги аниқланди, бу эса ўсманинг хавфсиз ёки хавfli шикастланишнинг гистологик кассасига тегишлилиги тўғрисида хатосиз хулоса чиқаришни қийинлаштирди (4-жадвал).

**Тухумдонларнинг хавфсиз ва хавфли ўсмалари бўлган беморлар  
гуруҳларида хавфлилик МРТ белгиларининг учраш частотаси (n, %)**

<b>МРТ белгилари</b>	<b>хавфсиз ўсмалар (n=54)</b>	<b>Хавфли ўсмалар (n=72)</b>
Ўсманинг нотўғри шакли	18 (33,3%)	52 (72,2%)
Кистоз-солид ёки асосан солид ҳосила тури	11 (20,4%)	65 (90,3%)
Ҳосил бўлишнинг ноаниқ контурлари	0%	44 (61,1%)
Қалинлашган (>3 мм) деворлар/тўсиқлар	6 (11,1%)	44 (61,1%)
Ички деворларнинг нотекислиги	25 (46,3%)	58 (80,6%)
Папилляр ўсимталарнинг мавжудлиги	9 (16,7%)	40 (55,6%)
Папилляр ўсимталарнинг катта ўлчамлари (>3 мм)	2 (3,7%)	34 (47,2%)
Ўсманинг солид компоненти ва миометрий сигналларининг нисбати (<1,5)	12 (22,7%)	46 (63,9%)
Регионар лимфа тугунларининг катталари (>1,0 см қисқа ўк бўйлаб)	5 (9,2%)	36 (50,0%)
қорин бўшлиғидаги метастазлар	0%	40 (55,6%)
Асцит мавжудлиги	3 (5,6%)	42 (58,4%)
Дуглас бўшлиғидаги ортиқча суюқлик	3 (5,6%)	28 (38,9%)
DWIда диффузия рестрикцияси	4 (7,4%)	26 (36,1%)

Хавфлилик ва хавфсизлик МРТ белгиларининг умумий учраш частотаси натижаларига кўра, тухумдонларнинг визуализацияланган ҳосилаларини таснифлашда МРТ тасвирларини таҳлил қилишнинг анъанавий усулининг самарадорлиги баҳоланди:

- Сезгирлиги (Se) 63,2%;
- Спецификлик (Sp) 82,1%;
- Аниқлик (Acc) 71,4%.

Ушбу ҳолат бизни тухумдоннинг хавфсиз ва хавфли ўсмаларини фарқлаш учун скоринг тизимини ишлаб чиқишга ундади. Ўсманинг табиатини башорат қилиш учун аҳамиятли (релевант) МРТ белгиларни танлаш Краскелл-Уоллис статистик усули бўйича амалга оширилди (5-жадвал).

Жадвалдан кўриниб турибдики, таҳлил қилинган 15 та МРТ белгисидан 13 тасида Н кўрсаткичида сезиларли фарқлар аниқланди, яъни 13 та белги хавфли ўсмалар синфини башорат қилиш учун релевант (аҳамиятли) бўлиб чиқди ва тухумдонлар хавфли ўсмаларининг МРТ белгилари сифатида талқин қилинди.

**МРТнинг аҳамиятлилик (релевантлик) кўрсаткичлари - Краскел-Уоллис статистик усули билан аниқланган тухумдонлар хосилаларининг хавфлилигини башорат қилиш белгилари**

№	МРТ белгилари	Кўрсаткич Н	P қиймати
1.	Ҳосила ўлчами >50 мм	3,548	0,06*
2.	Икки томонлама локализация	2,634	0,105*
3.	Ўсманинг нотўғри шакли	18,2	0,000
4.	III - IV МРТ –паттерн тури	68,5	0,000
5.	Ўсма контурларининг ноаниқлиги	50,3	0,000
6.	Деворлар/тўсиқларнинг қалинлиги 3 мм дан ортиқ	28,2	0,000
7.	Ички деворларнинг нотекислиги	15,9	0,000
8.	Папилляр ўсимталарнинг мавжудлиги	18,2	0,000
9.	Папилляр ўсимталар ўлчами >3мм	25,1	0,000
10.	T2ВИ да солид компонент сигнал интенсивлигининг миометрия сигнаliga нисбати	23,1	0,000
11.	Регионар лимфа тугунларининг катталашishi > 10 мм	15,2	0,000
12.	қорин бўшлиғида метастазлар мавжудлиги	43,6	0,000
13.	Асцит	37,1	0,000
14.	Дуглас бўшлиғидаги ортиқча суюқлик	18,3	0,000
15.	DWI да диффузияни чекланиши	10,0	0,002

Танлаб олинган 13 та релевант белгилар асосида машинали ўқитиш усулидан фойдаланиб логистик предиктив моделни қуриш билан кўп вариантли регрессион таҳлил келтирилган. Кўп вариантли регрессия тухумдон ўсмаларининг хавфсиз ёки хавfli табиатини башорат қилиш учун прогностик моделни яратиш учун мустақил ўзгарувчилар - предикторлар сифатида ишлатиладиган муҳим, мустақил - мултиколлинеар бўлмаган белгиларни аниқлади. Улар 5 та МРТ белгилари бўлиб чиқди: 1) ҳосила шакли; 2) ҳосила деворларининг қалинлиги; 3) папилляр ўсимталар бор-йўклиги; 4) регионар лимфа тугунларининг катталиги; 5) чанок бўшлиқларида суюқлик мавжудлиги.

Ушбу белгилар асосида ўсманинг гистологик синфини башорат қилишнинг логистик регрессия модели яратилди ва у қуйидаги регрессия тенгламаси билан тавсифланди:

$$Y = 1 / (1 + \exp(-(-4,46856 + 3,09234 * x_1 + 2,00053 * x_2 + 2,37226 * x_3 + 1,27840 * x_4 + 2,53123 * x_5))), \text{ бу ерда:}$$

Y - хавfli ўсма индекси;

x<sub>1</sub> - девор қалинлиги;

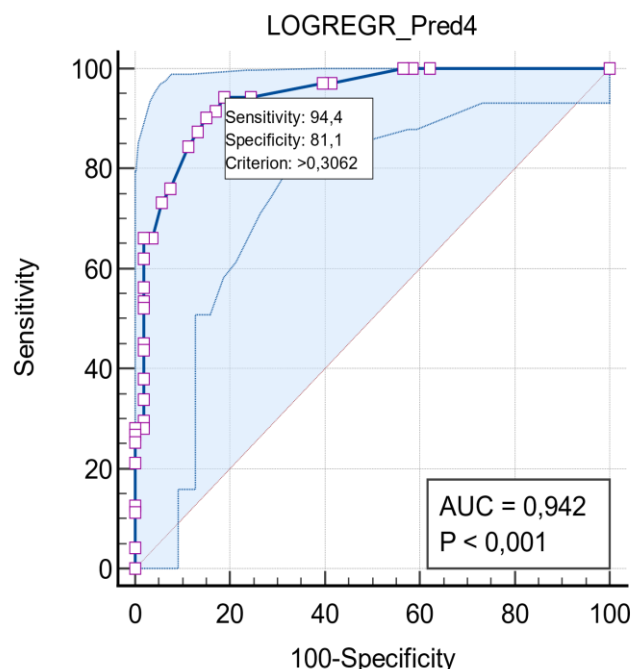
x2 - лимфа тугунлари ўлчами;

x3 - ҳосила шакли;

x4 - папилляр ўсимталар;

x5 - чаноқ бўшлиқларида суюқлик мавжудлиги

Моделнинг самардорлиги ROC-таҳлили билан тасдиқланган (6-расм).



### 6-расм. Тухумдон ҳосилалари табиатини башорат қилиш моделининг ROC -MPT эгри чизиғи

AUC эгри чизиғининг ROC остидаги майдон  $0,942 \pm 0,022$ ,  $p \approx 0,001$  ни ташкил этди, 95% ишонч оралиғи 0,885 дан 0,976 гача, сезгирлик 94,4%, ўзига хослик 81,1%, башорат қилиш аниқлиги 87,9%, ижобий башорат қилиш қиймати 94,7%, салбий башорат қилиш қиймати 75,0%, дискриминация чегараси  $> 0,3062$ .

Томограммаларни субъектив баҳолашнинг ноаниқ натижаларида логистик регрессион моделдан фойдаланиш айниқса фойдалидир. Бундай ҳолларда хавфлилик индексининг катта-кичиклиги диагноз қўйишда муҳим аҳамиятга эга. Амалиётимиздан мисоллар келтирамиз:



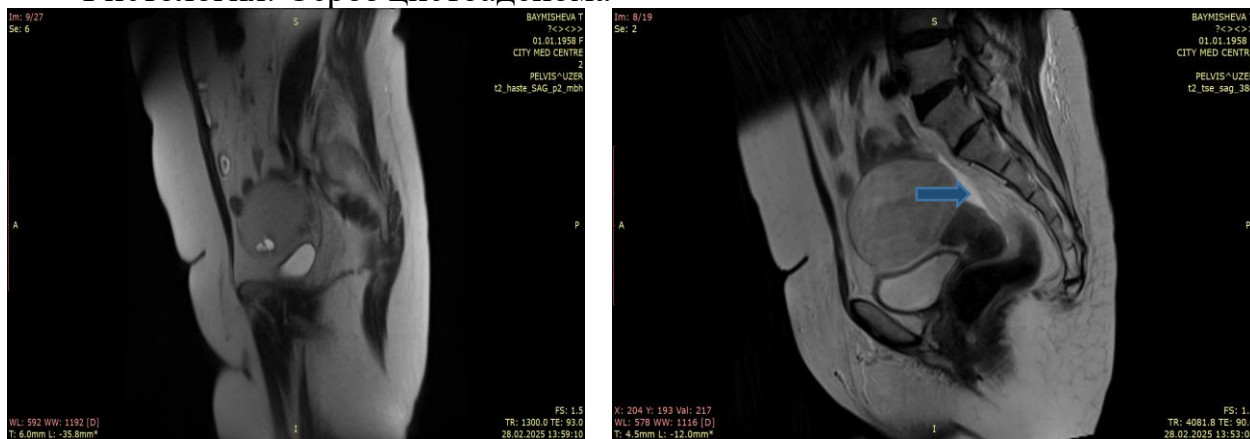
7-расм. Бемор X., 64 ёш.

Бемор қорин соҳасидаги ноқулайликдан шикоят қилади. Т2 тасвирда аксиал текисликда катта ўлчамдаги (27x11x15 см) папилляр ўсимталари бўлган, сигнал интенсивлиги юқори бўлган кўп камерали кистоз ҳосила кўринади.

Прогностик МРТ хавфлилик индекси 0,039 ни ташкил этди.

Ушбу кузатувда ҳосиланинг ўлчами, папилляр ўсимталар дифференциал ташхисни қийинлаштирди, аммо хавфлилик индексининг бўсаға ости кўрсаткичи ҳосиланинг хавфсизлигини кўрсатди, бу гистологик тасдиқланган.

Гистология: Сероз цистоаденома



**8-расм. Бемор Б.нинг томограммаси. 67 ёшда.**

МРТда сагиттал Т2 тасвирларида ўнг тухумдон проекциясида 85x65x85 мм ўлчамдаги аниқ контурли, ногомоген, асосан кистоз тузилишли, якка тўсиқлар ва қаттиқ соҳалар мавжуд бўлган, аниқ, нотекис контурли, сигнал интенсивлиги паст ва тос бўшлиқларида суюқлик кам тўпланган ҳосила аниқланади (кўк стрелка).

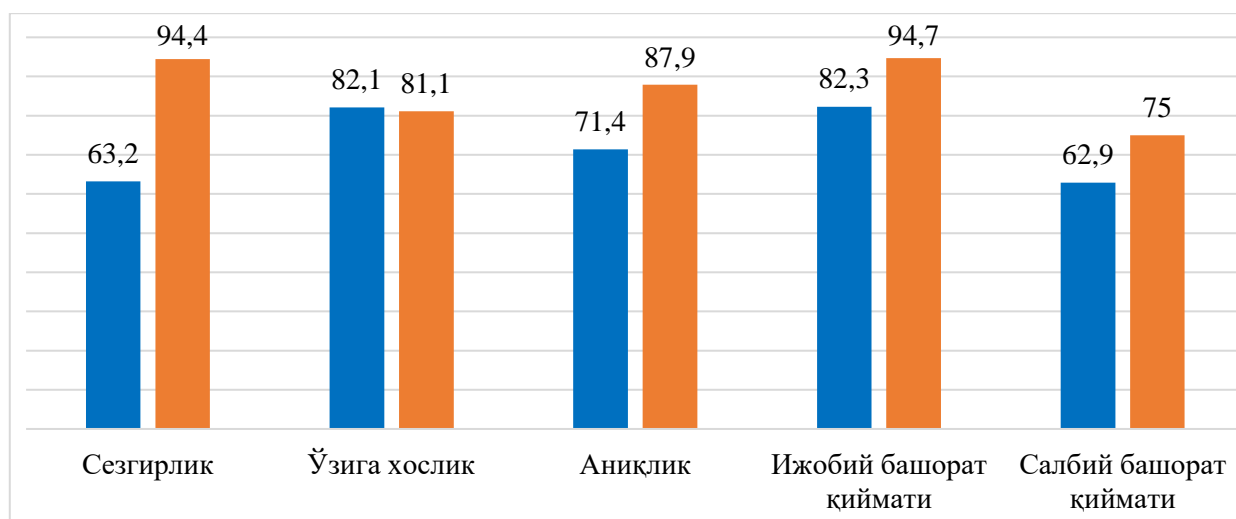
Дискриминатсион бўсаға  $>0,3062$  бўлганда скоринг моделининг хавфлилик индекси 0,34 ни ташкил этди.

Ушбу кузатувда МРТ маълумотлари яхши сифатли деб баҳоланди, аммо хавфлилик индексининг бўсағадан юқори қиймати ўсманинг хавфли табиатини кўрсатди, бу гистологик тасдиқланган.

Гистология: муциноз аденокарцинома

Тухумдонларнинг визуализацияланадиган шаклланиши табиатини башорат қилишнинг конвектив МРТ кўрсаткичлари самарадорлигини хавфлиликнинг ҳисобланган скоринг индекси бўйича башорат қилиш билан таққослаб, машина ўрганиш усули билан яратилган МРТ башорат қилиш моделидан сезиларли даражада устунлиги аниқланди (2-диаграмма). Моделни қўллаш хато башорат қилинган натижалар улушини 28,6% дан 12,1% гача камайтирди.

МРТнинг машинали ўқитиш усули билан ишлаб чиқилган тухумдонларнинг хавфсиз ёки хавфли табиатини башорат қилишнинг скоринг модели тухумдонларнинг тасдиқланган ўсмалари бўлган 53 нафар бемордан иборат назорат (тест) гуруҳида, шу жумладан 19 нафар тухумдоннинг хавфсиз ва 34 нафар тухумдоннинг хавфли ўсмалари бўлган беморларда қайта текширилди.



**9-расм. Тухумдон ўсмаларининг хавфсиз ёки хавфли табиатини башорат қилишда анъанавий МРТ (кўк қатор) ва машинали ўқитиш усулида яратилган МРТ моделининг (қизил қатор) самарадорлик кўрсаткичларини таққослаш диаграммаси (%)**

Назорат (тест) гуруҳидаги 53 нафар беморда асосий гуруҳидаги 126 нафар беморнинг маълумотлари асосида яратилган МРТ прогностик моделининг регрессия тенгламаси ёрдамида визуализацияланган тухумдон ҳосиласининг хавфлилик индекси ҳисоблаб чиқилган. Белгиланган дискриминацион бўсагага эътибор қаратган ҳолда ҳисобланган хавфлилик индекси ( $>0,3062$ ) тест гуруҳида прогноزلаш самарадорлигини кўрсатди ва асосий гуруҳидаги тегишли кўрсаткичлар билан таққосланди (6-жадвал).

Жадвалда келтирилган маълумотлар беморларнинг тест ва асосий гуруҳларида МРТ хавфлилик индекси бўйича хавфсиз ва хавфли ўсмалари бўлган беморларни дискриминация қилишнинг ўзига хослиги ва аниқлиги ўртасида статистик жиҳатдан сезиларли фарқлар йўқлигини кўрсатади, бу моделнинг такрорланишини кўрсатади.

**6-жадвал**

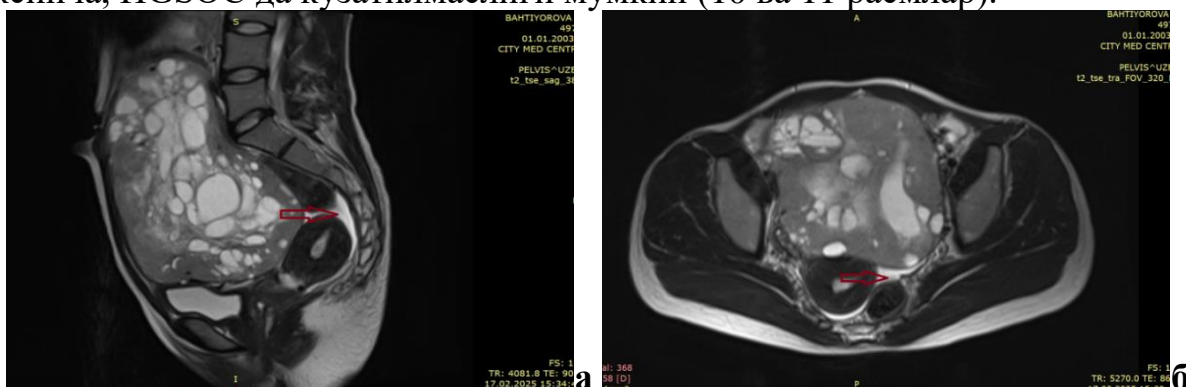
**Асосий ва назорат (тест) гуруҳларида МРТ - хавфлилик индекси катталиги бўйича тухумдонларнинг хавфсиз ёки хавфли ўсмаларини фарқлаш самарадорлиги кўрсаткичларини таққослаш**

Беморлар гуруҳи	Беморлар сони	Сезгирлик %	Махсуслик %	Аниқлик %
Асосий (ўргатувчи)	126	94,4	81,8	87,9
Назорат (тест)	53	70,6	89,5	77,4
Имкониятлар нисбати OR (M±m)		0,141±0,637	1,932±0,826	0,497±0,423
95% ИИ OR		0,040-0,049	0,383-9,743	0,217-1,140
P қиймати		<0,05	>0,05	>0,05

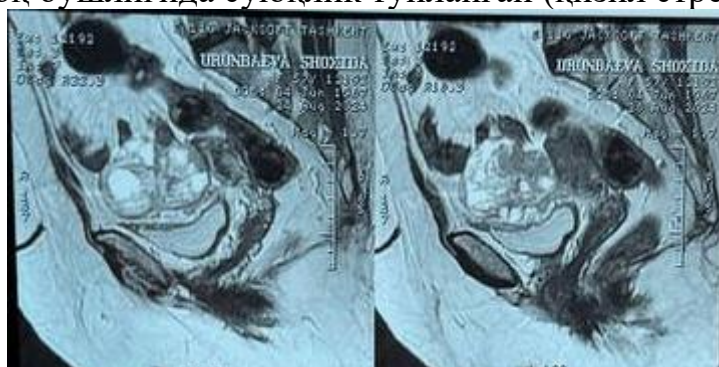
Диссертациянинг “Тухумдон саратони беморларининг паст ва юқори даражали хавфлилигини ажратишда ҳамда касалликнинг чегараланган ва тарқалган босқичларини баҳолашда магнит-резонанс томографияси” деб номланган тўртинчи боби юқори хавфли ТЎ (G2- G3) ни паст хавфли ТЎ

(G1) дан фарқлашда магнит-резонанс томография имкониятларини баҳолашга бағишланган. Шунингдек, тухумдон саратонининг кенг тарқалган босқичларини (FIGO 3- FIGO 4) унинг чекланган босқичларидан (FIGO 1- FIGO 2) ажратишда МРТ имкониятларини баҳолаш амалга оширилди.

МРТ тасвирининг визуализацияланган белгилари бўйича қиёсий баҳолаш анъанавий МРТнинг чекланган имкониятларини кўрсатди, тасвирлар бўйича юқори хавфлилик даражасидаги ТЎ (G 2- G3) паст хавфлилик даражасидаги тухумдонлар саратонидан (G1) фарқ қилади. Тухумдонларнинг визуализацияланган шаклланиш белгилари LGSOC ва HGSOC частотаси бўйича фарқ қилмади, бу уларни МРТ тасвири бўйича фарқлашни қийинлаштирди. Шу билан бирга, ишончли фарқлар ( $p < 0,05$ ) чанокнинг Дуглас бўшлиғида ортиқча суюқлик, асцит ва регионар лимфа тугунларининг (чанок, чов, параоргал) катталашishi каби белгилар бўйича қайд этилган бўлиб, улар юқори хавфли ТЎ - HGSOC да устунлик қилган. Бироқ, кўрсатилган белгилар камроқ бўлса ҳам LGSOC да кузатилиши ва аксинча, HGSOC да кузатилмаслиги мумкин (10 ва 11 расмлар).



**10-расм. Бемор Б.М., 21 ёшда, G - 1 даражали муциноз аденокарцинома гистологик ташхиси билан. Т2ВИда сагиттал (а) ва аксиал (б) текисликларда 200x170x125 мм ўлчамдаги киста-солид ҳосила кўринади. Қорин бўшлиғи ва чанок бўшлиғида суюқлик тўпланган (қизил стрелка).**



**11-расм. Бемор У.Ш., 57 ёшда, G - 2 даражали сероз аденокарцинома (HGSOC) гистологик ташхиси билан. Т2ВИда нотўғри шаклдаги кистоз-солид ҳосила кўринади, унинг кистоз компоненти юқори сигнал беради. Дуглас бўшлиғида суюқлик йўқ.**

Касалликнинг кенг тарқалган ва чекланган босқичлари бўлган ТЎ билан оғриган беморларда анъанавий МРТ маълумотларини таққослашда ҳам шунга ўхшаш ҳолат қайд этилган.

Шу муносабат билан, биз МРТ таҳлили асосида LGSOC дан HGSOC белгиларини олиш имкониятини ўрганиб чиқдик. Бунинг учун 15 та белги, шу жумладан МРТ тасвирларида визуал баҳоланган 13 та белги ва иккита клиник белги, яъни менопауза ҳолати ва СА-125 зардоб биомаркерининг даражаси, Тўни HGSOC ёки LGSOC сифатида таснифлаш мумкин бўлган визуализатсияланган тухумдон ҳосиласининг хавфлилик даражаси индексини аниқлаш учун прогностик моделни яратиш учун маълумотлар базаси сифатида ишлатилган.

Мустақил ўзгарувчилар - МРТ дискриминациясининг High grade Тў ва Low grade скоринг моделини куриш учун предикторлар белгиларни босқичма-босқич тескари танлаш (Wrappers backward selection features) усули билан танлаб олинди. Натижада 15 та белгини ўз ичига олган маълумотлар базасидан моделнинг мустақил ўзгарувчилари - предикторлари сифатида 5 та белги танлаб олинди:

- Тасвирланаётган ҳосиланинг ўлчами (Валд коэффиценти 4,0850,  $p = 0,0433$ );
- Чанокнинг Дуглас бўшлиғидаги суюқлик (Валд коэффиценти 5,6349,  $p = 0,0176$ );
- асцит (Валд коэффиценти 3,0039,  $p = 0,0831$ );
- СА зардоб маркери даражаси - 125 (Валд коэффиценти 2,7538,  $p = 0,0970$ );
- Менопауза ҳолати (Валд коэффиценти 2,9325,  $p=0,0868$ )

Валд коэффицентларининг қийматлари танланган предикторларнинг Тў хавфлилик даражаси билан аниқ боғлиқлигини кўрсатди.

Танланган предикторлар асосида логистик регрессия ёрдамида тухумдон саратонининг хавфлилик даражасини таснифловчи МРТ прогностик модели яратилди, яъни LGSOC дан HGSOC дискриминацияси қуйидаги регрессия тенгламаси билан тавсифланди:

$$Y = 1 / (1 + \exp(-(-3,15105 + 1,22028 * x_1 + 1,10874 * x_2 + 1,72804 * x_3 + 1,47806 * x_4 + 1,19730 * x_5)))$$
, бу ерда:

Y - Тў хавфлилик даражаси индекси логити;

x1 - асцит;

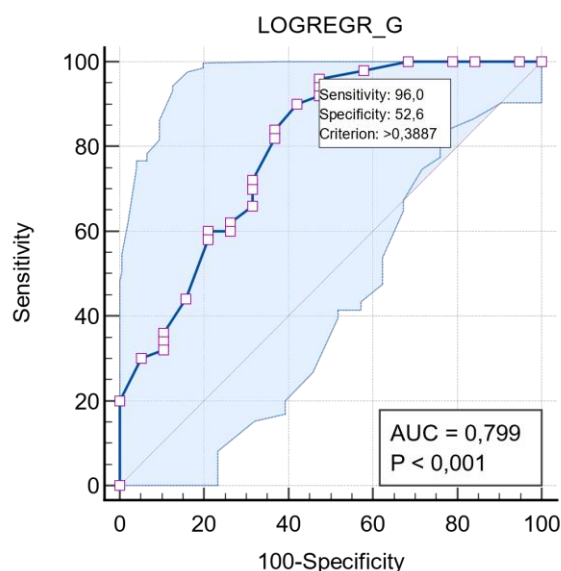
x2 - менопауза статуси;

x3 - Дуглас бушлиғидаги суюқлик;

x4 - ўсма максимал диаметри;

x5 - зардоб антигенининг СА - 125 даражаси.

ТС хавфлилик даражаси индексини аниқлаш учун яратилган прогностик МРТ моделининг ROC - эгри чизиғи 12 - расмда келтирилган.



**12-расм. Тухумдон саратони хавфлилик даражаси индексини аниқлашнинг прогностик модели ROC - эгри чизиғи.**

ТС хавфлилик даражаси индексини аниқлаш учун яратилган прогностик МРТ моделининг яхши сифатини унинг самарадорлик кўрсаткичлари кўрсатди:  $AUC = 0.799 \pm 0.063$ ,  $p < 0.001$ ; 95% CI: 0.685-0.886; сезгирлик 96.0%, ўзига хослик 52.6%, аниқлик 84.1%, ижобий башорат қиймати 84.2%, салбий башорат қиймати 83.3%. ТС хавфлилик даражаси индекси логитини дискриминатсиялашнинг оптимал чегараси  $>0.3887$  ни ташкил этди ва шундай қилиб, ушбу чегарадан юқори бўлган қийматларда ТС HGSOC, чегарадан паст LGSOC сифатида таснифланди.

ТСнинг чегараланган босқичларини (FIGO I-II) кенг тарқалган босқичларидан (FIGO III-IV) ажратиш имкониятини баҳолаш учун МРТ тасвирлари бўйича субъектив баҳоланган белгиларнинг тухумдонлар саратони босқичига коррелятсион боғлиқлиги ўрганилди.

Машинали ўқитишни қўллаган ҳолда, 13 та МРТ белгилари ва иккита клиник параметрларни ўз ичига олган 15 та ўзгарувчидан иборат маълумотлар базасидан фойдаланган ҳолда, тухумдон саратони тарқалиш индексини аниқлашнинг скоринг МРТ модели яратилди. Белгиларни босқичма-босқич тескари танлаш алгоритмидан фойдаланиб, моделнинг мустақил ўзгарувчилари -башоратчилари сифатида иккита белги танланди:

- қорин бўшлиғидаги метастазлар (Валд коэффиценти 11.8620,  $p=0,0006$ );
- Ҳосила ҳажми (Валд коэффиценти 4.5565,  $p=0.0328$ ).

Таснифлагич сифатида логистик регрессиядан фойдаланиб, тухумдон саратонининг тарқалиш индексини аниқлаш учун МРТ прогностик модели яратилди, у куйидаги регрессия тенгламаси билан тавсифланган:

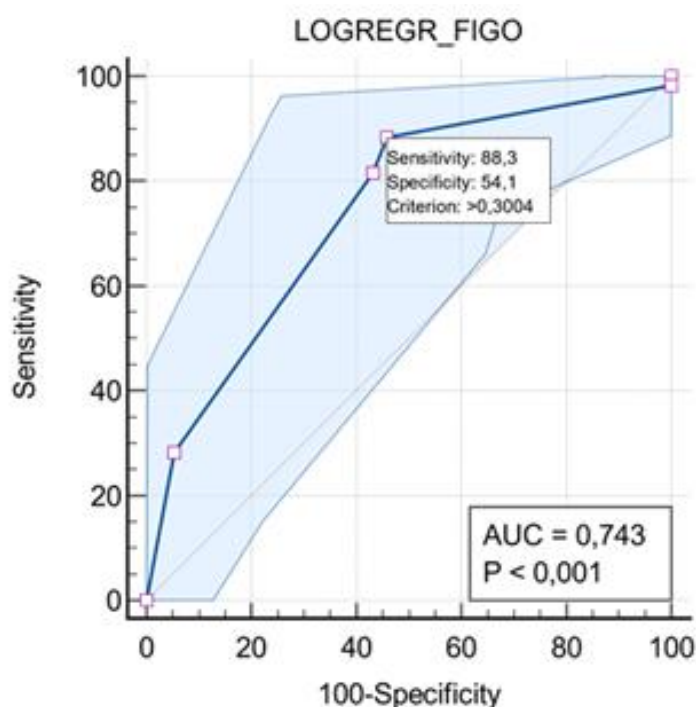
$$Y = 1 / (1 + \exp(-0,47842 + 1,67043 * x1 - 1,32379 * x2)), \text{ бу ерда:}$$

Y - тухумдон саратони тарқалиш индекси логити;

x1 - қорин бўшлиғидаги метастазлар;

x2 - хосиланинг максимал диаметри.

13-расмда ROC эгри чизиғи - МРТ - тухумдон саратонининг тарқалиш индексини аниқлашнинг прогностик модели кўрсатилган.



### 13-расм. ROC - прогностик МРТ эгри чизиғи - тухумдонлар саратонининг тарқалиш индексини аниқлаш модели.

ROC - AUC эгри чизиғи остидаги майдон  $0.743 \pm 0.048$ ,  $p < 0.001$ ; 95% ИИ 0.645-0.827 ни ташкил этди, бу моделнинг яхши сифатини кўрсатди. Сезгирлик 88,3%, ўзига хослик 54,1%, аниқлик 61,8%, ижобий башорат қиймати 75,7%, салбий башорат қиймати 74,1% ни ташкил этди. Тухумдонлар саратонининг кенг тарқалган босқичларини чегараланган босқичлардан фарқлаш учун оптимал чегаравий қиймат ТС тарқалиш индекси  $>0.3004$  эканлиги аниқланди.

Биобарин, ҳосиланинг катта ўлчамлари, қорин бўшлиғидаги метастазлар ва МРТ тарқалиш индексининг бўсагадан юқори қиймати билан биргаликда тухумдон саратонининг тарқалган ва чекланган босқичларини фарқлаш имконини беради. Шу билан бирга, аниқликнинг чекланганлиги, 61,8% ни ташкил этиши ушбу йўналишда қўшимча чуқур тадқиқотлар олиб бориш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.

**Тадқиқот натижалари** шуни тасдиқлайдики, анъанавий контрастсиз МРТ белгилари асосида машинали ўқитиш усули билан яратилган таклиф этилган МРТ-скоринг моделлари тухумдон ўсмаларини ташхислашда муҳим восита бўлиб, визуализатсион биомаркер бўлиб хизмат қилиши мумкин бўлган қимматли миқдорий маълумотларни тақдим этади ва касалликнинг ривожланишини эрта ташхислаш ва башорат қилишни яхшилашга ёрдам беради.

## ХУЛОСА

«Тухумдон саратонининг нур ташхисида магнит-резонанс томографиянинг ўрни» мавзусидаги диссертация ишини бажаришда олинган натижалар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, тухумдон ўсмаларининг томографик белгиларини субъектив баҳолашга асосланган анъанавий МРТ хавфсиз ва хавфли ўсмаларни дифференциал ташхислаш учун чекланган имкониятларга эга. Стандарт томографик белгилардан фойдаланган ҳолда визуализацияланган ҳосиланинг табиатини башорат қилиш аниқлиги 71,4% ни ташкил этади, бу ноаниқ ташхислар сонини камайтириш учун диагностикани такомиллаштириш зарурлигини кўрсатади.

2. Машинада ўқитиш усули билан яратилган МРТ скоринг модели тасвирларни визуал баҳолашдан ташқари, визуализацияланган тухумдон ҳосиласининг хавфли ёки хавфсиз табиатини юқори аниқлик билан (87,9%) аниқлаш имконини беради.

Тухумдон ўсмаларининг хавфлилиқ мезони МРТ скоринг модели томонидан ҳисобланган визуализацияланган ҳосилаларнинг хавфлилиқ индексининг қиймати бўлиб, у модель томонидан белгиланган дискриминациянинг чегара даражасидан (0,306) ошиб кетади.

3. Ишлаб чиқилган МРТ скоринг модели ёрдамида визуализацияланган ҳосиланинг хавфлилиқ даражаси индексини 84,1% аниқлик билан аниқлаш орқали паст ва юқори хавфлилиқ даражасига эга бўлган тухумдон саратонини ноинвазив дифференциация қилиш имконияти аниқланди. Тухумдон саратонининг чекланган ва кенг тарқалган босқичларини фарқлаш учун МРТ скоринг моделлаштиришнинг истиқболлилиги кўрсатилган.

4. Тадқиқот натижалари шуни тасдиқлайдики, МРТ-скоринг моделлари тухумдон ўсмаларини ташхислашда юқори салоҳиятга эга бўлиб, ўсмаларнинг морфологик ва функционал хусусиятлари ҳақида объектив миқдорий маълумот беради. Бундай моделлар операциядан олдинги баҳолашнинг қўшимча воситаси бўлиб хизмат қилиши, шунингдек, касалликнинг клиник кечишини аниқроқ қиёсий ташхислаш ва башорат қилишга ёрдам берадиган визуализатсион биомаркерлар ролини бажариши мумкин.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 04/30.12.2019.Tib.77.01 ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ РЕСПУБЛИКАНСКОМ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ  
МЕДИЦИНСКОМ ЦЕНТРЕ ОНКОЛОГИИ И РАДИОЛОГИИ**

---

**ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ**

**ХАЙИТБОЕВА МУХАЙЁ РАВШАНОВНА**

**РОЛЬ МАГНИТНО – РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ЛУЧЕВОЙ  
ДИАГНОСТИКЕ РАКА ЯИЧНИКОВ**

**14.00.19 – Клиническая радиология**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ  
ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО МЕДИЦИНСКИМ НАУКАМ**

**ТАШКЕНТ- 2025**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по медицинским наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под № В2023.1.PhD/Tib3373.**

Диссертация выполнена в Ташкентской медицинской академии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.cancercenter.uz](http://www.cancercenter.uz)) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Научной руководитель:** **Ходжибеков МаратХудайкулович**  
доктор медицинских наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Юсупалиева Гулнора Акмаловна**  
доктор медицинских наук, профессор

**Мамадалиева Яшнар Салиевна**  
доктор медицинских наук, профессор

**Ведущая организация:** **Бухарский государственный медицинский институт**

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025г. в \_\_\_ часов на заседании Совета DSc./2025.Tib.при Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центра онкологии и радиологии. Адрес:100174, г. Ташкент, ул.Фараби, 383.Тел.:(+99871)227-13-27;факс:(+99871)246-15-;email:info@cancercenter.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационном центре Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии. Адрес:100174, г. Ташкент, ул.Фараби,383. Тел.:(+99871)227-13-27; факс:(+99871)246-15-96; info@cancercenter.uz

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 года.  
(реестр протокола рассылки № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2025 года).

**М. Н. Тилляшайхов**

Председатель научного совета по присуждению Учёных степеней, доктор медицинских наук, профессор

**Е. В. Бойко**

Учёный секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, доктор медицинских наук, профессор

**А.Н.Абдихакимов**

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней доктор медицинских наук, профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность темы.** Злокачественные новообразования яичников являются одной из самых сложных медико-социальных проблем. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), «...в 2022 году в мире было зарегистрировано 324 603 новых случая рака яичников, что составляет возрастно-стандартизированный показатель заболеваемости (ASR) 6,7 на 100 000 женщин. В том же году от этого заболевания умерло 206 956 женщин, что соответствует ASR 4,0 на 100 000 женщин. Ожидается, что к 2050 году заболеваемость увеличится на 55%, а смертность — на 70%...»<sup>1</sup>. Несмотря на достижения в диагностике и лечении, рак яичников остается одной из самых трудных для лечения форм рака, особенно на поздних стадиях, когда болезнь часто диагностируется. Проблема диагностики на ранних стадиях, отсутствие эффективных скрининговых методов и высокий уровень смертности делают эту проблему одной из актуальных научных задач в области онкологии.

В мировой научной среде активно проводятся исследования, направленные на совершенствование методов диагностики рака яичников на ранних стадиях с целью повышения эффективности лечения. В данном контексте особую значимость приобретает разработка неинвазивных и надёжных диагностических подходов, позволяющих повысить точность постановки диагноза, эффективно дифференцировать злокачественные и доброкачественные образования, а также способствовать выбору оптимальной терапевтической тактики. С этих позиций представляет интерес углублённый анализ возможностей традиционной магнитно-резонансной томографии (МРТ) и её интеграция с алгоритмами машинного обучения, что позволяет повысить диагностическую эффективность. Подобный подход укрепляет взаимосвязь между фундаментальными научными исследованиями и клинической практикой в области опухолей яичников, а также способствует улучшению качества жизни пациенток. В связи с этим существует объективная необходимость в глубоком изучении потенциала традиционной МРТ как неинвазивного метода предоперационного прогнозирования природы и характеристик опухолей яичников.

В нашей стране в целях совершенствования системы здравоохранения осуществляются меры, направленные на развитие методов раннего выявления и эффективного лечения онкологических заболеваний, в том числе рака яичников, на основе требований мировых стандартов, всестороннюю социальную и медицинскую защиту населения. В связи с этим в масштабах страны определены такие приоритетные задачи, как «...повышение качества и эффективности оказания квалифицированных медицинских услуг населению...»<sup>2</sup>. Реализация этих задач позволит выявить рак яичников на ранней стадии, внедрить современные методы визуализации и анализа, а также улучшить качественное медицинское обслуживание

---

<sup>1</sup> [https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=population&group\\_populations=0&cancers=25&types=1](https://gco.iarc.fr/today/en/dataviz/pie?mode=population&group_populations=0&cancers=25&types=1)

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 – 2026 годы».

пациенток, что послужит снижению осложнений заболевания, инвалидности и смертности.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит решению реформ по обеспечению здоровья населения, определенных в Указе Президента Республики Узбекистан «Узбекистан – 2030», утвержденном УП-158 от 11 сентября 2023 года, в Постановлении Президента № ПП-60 от 22 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы », а также в других нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VI «Медицина и фармакология».

**Степень изученности проблемы.** В медицинской практике данные МРТ обычно интерпретируются по визуально оцениваемым качественным характеристикам, и их результат зависит от профессионального опыта и квалификации соответствующих специалистов. Кроме того, оцениваемые на МРТ изображения признаки образований яичников не всегда специфичны, т.к. нередко перекрываются, что может привести к ошибкам в дифференциальной диагностике. По данным различных авторов, основанных на сопоставлениях с гистологическими данными, точность конвенциональной МРТ в предсказании злокачественности образований яичников варьирует от 83% до 93% (Sahaib et al., 2005; Chilla et al., 2010; Lyer and Lee, 2010; Zhang et al., 2014).

Учитывая, что эффективность конвенционального метода распознавания по изображениям основывается на субъективно оцениваемых качественных МРТ признаках, стали развиваться методы количественной/полуколичественной оценки МРТ – изображений при образованиях придатков и яичника. В 2013 году Tomassin – Naggara с соавторами опубликовали МРТ скоринговую систему оценки образований придатков (ADNEX MRT) для характеристики образований придатков, которые были -неопределенными при УЗИ. В данной системе МРТ изображения оценивались по 5 балльной скоринговой шкале, при комбинации только признаков доброкачественности скоринг составляет 1 и 2, только злокачественности скоринг 5, больные со скорингом 3 и 4, у которых признаки доброкачественности сочетались с признаками злокачественности относились больные с умеренным и промежуточным риском злокачественности. Предложенная система оценки показала чувствительность 93,5% и специфичность 96,6% для стратификации риска злокачественности новообразований придатков. В последующем, эта скоринговая система была проспективно подтверждена крупным мультицентровым Европейским исследованием с высокой воспроизводимостью и точностью, и была опубликована в 2020 году как стандартизованная система описания и определения образований яичников O-RADS MRT (Tomassin-Naggara et al., 2020).

В оригинальном исследовании, чувствительность O-RADS MPT в предсказании злокачественности образования яичника составила 91%, специфичность 93%. В недавней публикации Dabi с соавт. (2024) сообщают о чувствительности 89,6%, специфичности 92,4%, точности 92%, соответственно. В настоящее время, скоринговая модель O-RADS MPT наиболее рекомендуемая для применения в практике. Однако выше названные высокие показатели диагностической эффективности O-RADS были достигнуты благодаря мультипараметрическому исследованию, включающему проведение МРТ с динамическим контрастным усилением. Исследование типа кривых интенсивности сигнала во времени, было особо значимым для классификации больных с опухолями яичников 3-й и 4-й скоринговой группы O-RADS, к которым относятся образования яичников с низким риском злокачественности или образования с промежуточным риском злокачественности. Ограничением O-RADS MPT, таким образом, является необходимость проведения МРТ исследования с динамическим контрастным усилением, что не всегда возможно при наличии противопоказаний к применению гадолиниевых контрастных средств, и, ограничено доступно.

В последние годы были предприняты исследования по разработке скоринговых систем, основанных на балльной оценке признаков конвенциональной МРТ с построением прогностических моделей, а также радиомических моделей, основанных на текстурных признаках МРТ изображения опухолей яичника. При создании прогностических классификационных моделей использовались алгоритмы искусственного интеллекта. Несмотря на наблюдаемый возрастающий интерес к этой проблеме, многие аспекты построения методом машинного обучения МРТ классификационных моделей при опухолях яичника остаются недостаточно изученными и нестандартизированными, что сдерживает их внедрение в практику.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентской Медицинской Академии

**Цель исследования:** Улучшить дифференциальную диагностику опухолей яичников с применением разработанных методом машинного обучения МРТ скоринговых моделей предсказания доброкачественной или злокачественной природы опухолей яичников, а также степени злокачественности и распространенности рака яичников.

**Задачи исследования:**  
определить информативность конвенциональной МРТ в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных новообразований яичников;

разработать с использованием методов машинного обучения МРТ-скоринговую предиктивную модель для дифференциации визуализируемых опухолей яичников;

разработать МРТ-скоринговую модель на основе машинного обучения для предсказания степени злокачественности и распространённости рака яичников;

оценить показатели эффективности МРТ скоринговых моделей дооперационной дифференциальной диагностики и прогнозирования опухолей яичников.

**Объектом исследования** явились 179 женщин с новообразованиями яичников, подтвержденных данными операционной биопсии. Из них у 73 пациентов диагностированы доброкачественные образования, у 106— злокачественные. Все пациенты прошли комплексное клиничко-лабораторное и инструментальное обследование, включающее МРТ исследование таза, выполненное на 1.5 Тс установке «Magnetom Sonata» (Siemens, Германия). Всем больным проведено хирургическое операционное вмешательство с макроскопическим и гистологическим исследованием удаленной опухоли.

**Предметом исследования** являются диагностическая и прогностическая значимость МРТ-признаков опухолей яичников, а также эффективность построения скоринговых моделей на основе этих признаков с использованием методов машинного обучения для дифференциальной диагностики и оценки степени злокачественности опухолей.

**Методы исследования.** В исследовании использованы клиничко-инструментальные, радиологические, морфологические, статистические и математические методы, включая: магнитно-резонансную томографию с многоплоскостным сканированием (T2WI, T1WI, FSE, TSE, RARE); хирургические вмешательства с последующим гистологическим исследованием опухолевой ткани; структурированное описание визуализируемых признаков по разработанному контрольному листу; категоризацию МРТ-признаков с присвоением рейтинговых баллов; построение прогностических моделей с использованием методов машинного обучения (ML); мультивариантный логистический регрессионный анализ; статистическую обработку данных с применением t-критерия Стьюдента и критерия Краскела–Уоллиса; оценку диагностической эффективности моделей с использованием ROC-анализа.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

усовершенствован неинвазивный комплексный метод дифференциальной диагностики опухолей яичников с использованием традиционного МРТ-исследования на основе машинного обучения, интегрирующий показатели размера, формы, структуры и степени утолщения стенки опухоли посредством скоринговой модели для определения доброкачественной или злокачественной природы новообразования;

обосновано построение скоринговых моделей на основе МРТ-признаков для диагностики рака яичников, что обусловлено необходимостью снижения влияния субъективных факторов, повышения объективности и

воспроизводимости диагностики, автоматизации процесса распознавания патологий, а также возможностью применения технологий машинного обучения с учётом степени коллинеарности между диагностическими признаками;

обосновано, что интеграция логистической предиктивной модели с многофакторным регрессионным анализом позволяет выделить 13 релевантных признаков, обеспечивающих дифференциацию опухолей яичников с высокой и низкой степенью злокачественности;

доказано, что дискриминационные признаки МРТ при высокозлокачественных (High grade) и низкозлокачественных (Low grade) опухолях яичников являются предикторами индекса злокачественности визуализируемой опухоли, выявленными с применением метода отбора признаков Wrappers backward selection при построении скоринговой модели.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработан, определяемый по данным обычного МРТ исследования, индекс злокачественности образований яичников с пороговым его значением для дифференциации доброкачественных и злокачественных опухолей яичников.

установлено, что использование предложенных моделей МРТ способствовало повышению точности дооперационной классификации опухолей яичников, уменьшению количества неверных или неточных МРТ-заключений, а также оказанию помощи в выборе оптимальной тактики лечения;

предложены соответствующие МРТ индексы для дифференциации Low grade и High grade рака яичников, а также для дифференциации ограниченных и распространенных стадий рака яичников.

**Достоверность результатов исследования** подтверждена применением теоретических подходов и методов в исследовании, точностью исследования, достаточным объёмом выборки пациентов с гистологически верифицированными опухолями яичников, с использованием современных статистических методов, доказательством оригинальности результатов сравнениями с данными опубликованными в зарубежных и отечественных научных изданиях, а также теоретических и прикладных исследований на основе сравнения и рациональной оценки с полученными результатами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов, полученных в ходе проведённого исследования, заключается в том, что разработанная методом машинного обучения скоринговая МРТ модель вносит существенный вклад в теоретическое обоснование возможности значительного повышения эффективности лучевой диагностики опухолей яичника с применением алгоритмов искусственного интеллекта, обеспечивающих адекватность отбора предикторов модели, ее точность и надежность, открывая новые перспективы для повышения качества диагностики на ранних стадиях заболевания.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что построение скоринговых моделей на основе МРТ-признаков при диагностике рака яичников, с учётом степени коллинеарности между диагностическими признаками, позволяет снизить влияние субъективных факторов, автоматизировать процесс распознавания патологий и, посредством применения передовых алгоритмов искусственного интеллекта, формировать автоматизированные диагностические рекомендации, что в совокупности способствует повышению точности и оперативности постановки диагноза, облегчает работу медицинского персонала и улучшает качество оказания медицинской помощи пациентам.

**Внедрение результатов исследования.** Согласно заключению Научно-технического совета при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан от 15 января 2025 года № 11:

*Первая научная новизна:* усовершенствованный метод неинвазивной комплексной интеграции с помощью скоринговой модели для определения показателей доброкачественного или злокачественного характера опухолей яичников в зависимости от размера, формы, структуры и толщины стенки опухоли на основе машинного обучения в дифференциальной диагностике опухолей яичников при традиционном МРТ-исследовании внедрен в клиническую практику Хорезмского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (Приказ № 81-н от 19.07.2024) и Ферганского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (Приказ № 02-05/236 от 12.09.2024). *Социальная эффективность:* Применение скоринговой модели в дооперационной диагностике опухолей яичников способствует повышению доступности точных диагностических решений, снижает вероятность ошибочной интерпретации и ненужных хирургических вмешательств. Метод особенно актуален для медицинских учреждений в регионах, где ограничен доступ к высокотехнологичным визуализационным методам. *Экономическая эффективность:* Предложенный подход позволяет существенно сократить затраты на диагностику и лечение пациенток с опухолями яичников, заменяя МРТ с контрастным усилением на конвенциональную МРТ. Экономический эффект для группы из 179 пациенток составил 134 250 000 сум. *Заключение:* Разработанная скоринговая модель обладает высокой клинической и экономической эффективностью. Она способствует повышению точности диагностики, снижению числа необоснованных хирургических вмешательств и улучшению качества медицинских решений, что особенно важно в условиях ограниченных ресурсов. Применение подобных технологий в онкологической практике может существенно улучшить качество диагностики рака яичников и улучшить прогноз для пациенток.

*Вторая научная новизна:* обоснованность использования методов машинного обучения при построении скоринговых моделей по МРТ-признакам рака яичников, позволяющая автоматизировать все этапы диагностики, снижать влияние субъективного фактора при формулировке

диагностического заключения за счёт учета степени коллинеарности признаков были внедрены в клиническую практику Хорезмского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (приказ № 81-н от 19.07.2024), а также Ферганского филиала Ферганского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (приказ № 02-05/236 от 12.09.2024). *Социальная эффективность:* Разработка моделей обеспечивает более точный и объективный инструмент оценки злокачественности образований на основании МРТ-данных. Использование скоринговой модели, построенной с учетом статистической значимости и коллинеарности признаков, позволяет снизить диагностическую неопределенность, повысить обоснованность клинических решений и сократить риск субъективной ошибки. Это особенно важно в условиях ограниченного времени на анализ и высокой нагрузки на специалистов. В результате улучшается качество диагностики, ускоряется постановка диагноза и выбор тактики лечения, что напрямую влияет на прогноз пациента и эффективность медицинской помощи. *Экономическая эффективность* разработки заключается в повышении продуктивности работы врача: модели обеспечивают быструю и объективную оценку образований яичников, сокращая время на интерпретацию МРТ и уменьшение диагностической неопределенности. Это позволяет врачу принимать обоснованные решения без необходимости проведения дополнительных обследований, что снижает нагрузку и экономит ресурсы медицинского учреждения. Благодаря автоматизации анализа и снижению вероятности ошибок, снижается риск повторных консультаций и жалоб, а также повышается качество оказания помощи при меньших временных и финансовых затратах. *Заключение:* Разработка МРТ-скоринговых моделей с использованием методов машинного обучения представляет собой значимый шаг в улучшении диагностического процесса. Эти модели не только повышают точность и достоверность предсказаний, но и имеют высокую экономическую эффективность. Для врача они способствуют ускорению диагностики, снижению нагрузки, а также уменьшению числа дополнительных обследований, что приводит к рационализации ресурсов и улучшению качества лечения.

*Третья научная новизна:* обоснованность интеграция логистической предиктивной модели с многофакторным регрессионным анализом позволяющая выделить 13 релевантных признаков, обеспечивающих дифференциацию опухолей яичников с высокой и низкой степенью злокачественности были внедрены в практическую деятельность Хорезмского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (приказ № 81-н от 19.07.2024), а также Ферганского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (приказ № 02-05/236 от 12.09.2024). *Социальная эффективность:* Сокращение доли неопределённых случаев способствует

снижению количества необоснованных хирургических вмешательств и уменьшает потребность в дополнительной диагностике. Повышенная точность прогноза способствует более раннему выявлению злокачественных опухолей, что положительно влияет на исход лечения. Данная технология особенно важна для региональных медицинских учреждений, обеспечивая принятие обоснованных решений без избыточной зависимости от субъективного опыта врача. *Экономическая эффективность:* Улучшение точности предоперационного прогнозирования позволило исключить ненужные хирургические вмешательства у 10% пациенток, что привело к экономии в размере 107 400 000 сум. Кроме того, снижение необходимости в дополнительных обследованиях уменьшает нагрузку на учреждения здравоохранения, способствуя более рациональному распределению ресурсов и повышению общей эффективности системы. *Заключение:* Разработанная МРТ скоринговая модель с определением индекса злокачественности существенно улучшает качество диагностики, снижает количество неопределённых клинических случаев, уменьшает потребность в дополнительных обследованиях и позволяет избежать ненужных оперативных вмешательств. Это способствует улучшению прогноза у пациенток, снижению расходов на лечение и диагностические процедуры, а также оптимизации функционирования системы здравоохранения, особенно в условиях ограниченных ресурсов.

*Четвертая научная новизна:* выявленные предикторы индекса злокачественности опухолей яичников на основе визуализации, выполненной с использованием метода повторного отбора признаков (Wrappers backward selection) при построении скоринговой модели для дифференциации High grade и Low grade опухолей по данным МРТ были внедрены в клиническую деятельность Хорезмского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (приказ № 81-н от 19.07.2024) и Ферганского филиала Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра онкологии и радиологии (приказ № 02-05/236 от 12.09.2024), что подтверждает их прикладную ценность и эффективность. *Социальная эффективность:* Точная оценка степени злокачественности и стадии опухоли способствует своевременному началу адекватного лечения, снижая риск гипердиагностики или недооценки тяжести заболевания. Это повышает качество оказания медицинской помощи, особенно в условиях ограниченного доступа к современным методам диагностики, и способствует улучшению прогноза для пациенток. *Экономическая эффективность:* Использование МРТ-скоринговых моделей позволяет сократить расходы на дорогостоящие визуализационные методы, снижая общую стоимость обследования. Более точное определение степени злокачественности и распространенности опухоли предотвращает ненужные хирургические вмешательства и избыточную терапию, обеспечивая экономию как для пациентов, так и для системы здравоохранения в целом. Это позволяет рационально перераспределять ресурсы и фокусировать усилия на тех случаях, которые

действительно требуют интенсивного вмешательства. *Заключение:* Применение машинного обучения на базе визуализируемых МРТ – признаков, позволило создать предиктивную скоринговую модель дискриминации рака яичников высокой и низкой степени злокачественности с точностью 84,1%, по модельному индексу степени злокачественности рака яичников и пороговому его значению. Что касается созданной методом машинного обучения скоринговой модели дифференциации ограниченных и распространенных стадий рака яичников, она показала ограниченную точность – 61,8%, и на данном этапе она не может быть рекомендована в практику, хотя другие параметры модели указывают на ее перспективность и целесообразность дальнейшего изучения на более представительном исходном материале. Внедрение этой технологии способствует своевременному выбору оптимальной лечебной тактики, снижает риски гипердиагностики и задержек в постановке диагноза, улучшает прогноз у пациенток и повышает экономическую эффективность функционирования здравоохранения за счёт рационального использования ресурсов.

Письмо Ташкентской медицинской академии от 15.01.2025 года №11/06 с предложением внедрения вышеуказанных 4 научных новшеств, полученных в диссертационном исследовании М.Р.Хайитбаевой «**Роль магнитно – резонансной томографии в лучевой диагностике рака яичников**», было представлено в Министерство здравоохранения для распространения в другие учреждения здравоохранения.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения исследования были доложены на 4 научных конференциях, из них 2 – международные и 2 – республиканские научно-практические конференции с международным участием.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 6 журнальных статей, 4 из которых в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных научных результатов диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендации и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 107 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведённого исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, внедренных в практику

результатов исследования, даются сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

**В первой главе диссертации** представлен «**обзор литературы**», раскрывающий суть проблемы рака яичников. Обоснована актуальность поставленных задач в области диагностики больных образованиями яичников. В этой главе автором подробно излагаются современные представления об этиологии и принципах классификации опухолей яичников и методах лучевой диагностики опухолей яичников с указанием преимуществ и недостатков различных модальностей, диагностирующие данную патологию. На основании критического анализа современных литературных источников, автор акцентирует внимание на нерешенных вопросах диагностики и стадировании рака яичников с применением современных диагностических лучевых технологий.

**Вторая глава диссертации «Материалы и методы исследования»** была посвящена анализу материалов и методов, направленных на изучение эффективности МРТ в дифференциальной диагностике опухолей яичников. Исследование охватило 179 пациентов, прошедших лечение в период с 2021 по 2024 годы в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре онкологии и радиологии. У 73 по данным гистологического анализа выявлены доброкачественные ОЯ и у 106 злокачественные ОЯ. Возраст больных, включенных в исследование, варьировал от 20 до 72 лет (таблица 1).

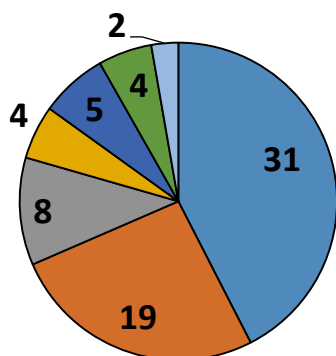
**Таблица 1**

**Распределение пациенток по возрасту**

Возраст	ДОЯ (n=73)		ЗОЯ (n=106)	
	абс	%	Абс	%
20-30	23	31,5	8	7,5
31-40	16	21,9	13	12,3
41-50	13	17,8	22	20,8
51-60	14	19,2	38	35,8
61-70	6	8,2	22	20,8
70 и более	1	1,4	3	2,8
Всего	73	100	106	100

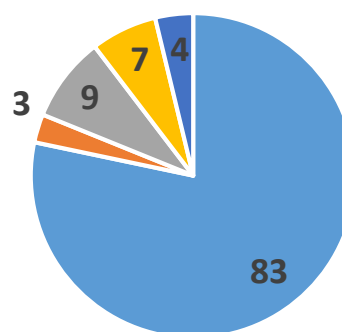
По гистологическому типу опухоли распределялись следующим образом (Рис. 1).

Доброкачественные образования яичников (n=73)



- Серозная цистоаденома
- Эндометриоидная киста
- Геморрагическая киста
- Муцинозная киста
- Дермоидная киста
- Параовариальная киста

Злокачественные образования яичников (n=106)



- Серозная аденокарцинома
- Муцинозная аденокарцинома
- Дисгерминома
- Гранулозеклеточная опухоль
- Пограничная опухоль Бреннера

**Рис. 1. Распределение опухолей яичников по гистологическому типу (n=179)**

Наиболее частыми доброкачественными опухолями были серозные цистоаденомы, среди злокачественных опухолей серозные аденокарциномы. У 69 больных со злокачественными опухолями при гистологическом исследовании была определена степень клеточной дифференциации, высокодифференцированный рак (G1) установлен у 19 больных, умеренно-дифференцированный (G2) у 21, и, низкодифференцированный (G3) у 29 больных.

Обследованные больные с опухолями яичников в случайном порядке разделены на две группы: 1. Основная группа (обучающий сет) состояла из 126 больных, в т.ч. 54 с доброкачественными опухолями и 72 со злокачественными опухолями; 2. Контрольная группа (тестовый сет) включала 53 больных, в т.ч. 19 с доброкачественными и 34 со злокачественными опухолями.

Все пациенты подверглись хирургическому лечению, в т.ч. диагностическая лапаротомия была выполнена у 41 пациенток, у 22 больных выполнена цистэктомия, лапароскопическая операция с ампутацией матки и придатков была выполнена у 30; у остальных 86 пациенток проведена лапаротомия с экстирпацией матки и придатков и оменэктомия. Во всех случаях операции сопровождалось изъятием образцов опухолевой ткани для гистологического исследования.

Исследование таза у женщин выполняли на 1,5 Тс установке «Magnetom Sonata» (Siemens, Германия).

Протокол МРТ сканирования включал T2-взвешенные изображения высокого разрешения (T2WI): турбо-спиновое эхо, TSE; быстрое спин-эхо, FSE; быстрое получение с усилением релаксации, RARE в трех плоскостях.

Для получения сагиттальных T2WI использованы следующие параметры: TR =500-4210 мс, TE = 77-132 мс, СТ = 4 мм, FOV = 200-300 мм, матрица – 256x448, угол среднесагиттальный.

Поперечные T2WI: TR =500-7265 мс, TE = 88-132 мс, толщина среза = 4 мм, FOV = 200-300 мм, матрица – 256x512, угол перпендикулярно уретре.

Коронарные T2WI: TR =500-7265 мс, TE = 80-132 мс, толщина среза = 4 мм, FOV = 200-260 мм, матрица – 256x512, угол параллельно уретре.

T1 –взвешенные спин-эхо-изображения без подавления жира: TR = 556-782 мс, TE = 10–17 мс; FOV = 230 мм, матрицы изображений, 512 × 512;

T1 - взвешенные спин-эхо-изображения с подавлением жира TR/TE, 548–816/10–15 мс; матрицы изображений 512 × 512, FOV =230мм.

Анализ МРТ изображений проводилась с использованием контрольного листа для структурированного описания (таблица 2).

Включенные в протокол описания МРТ-признаки использованы в качестве базы данных для машинного обучения.

Для построения прогностических классификационных моделей опухолей яичников на базе конвенциональных МРТ признаков использован метод машинного обучения (ML), включающий в себя несколько последовательных этапов (рис 2).

**Таблица 2**

**Контрольный лист поиска и описания МРТ признаков образований яичников**

1.	Размер образования (см)
2.	Локализация (одно/двухсторонняя)
3.	Форма (правильная/неправильная)
4.	Контуры образования (четкие/нечеткие)
5.	Края (ровные, неровные – бугристые или спикурообразные)
6.	Тип образования (кистозный/кистозно-солидный/преимущественно солидный)
7.	Толщина стенок кистозного образования в мм
8.	Папиллярные выросты стенок, перегородок образования (отсутствие/наличие)
9.	Размер папиллярных выростов в мм
10	Увеличение регионарных лимфатических узлов более 1 см
11	Асцит (отсутствие/наличие)
12	Наличие излишнего выпота в тазовых пространствах(нет/есть)
13	МТС в брюшную полость (брюшина, сальник, органы брюшной полости)



**Рис. 2. Процесс создания скоринговой модели предсказания природы визуализируемого образования яичников методом контролируемого машинного обучения по данным МРТ.**

На первом этапе врач-радиолог осуществлял категоризацию визуализируемых МРТ признаков, которые характеризовали выявленные образования яичников (таблица 3.; рис 2).

На втором этапе оператор ЭВМ вводил категоризированные МРТ – признаки в компьютер в качестве исходного сета данных для машинного обучения ML. В процессе ML с использованием соответствующих алгоритмов искусственного интеллекта выделялись значимые (релевантные) признаки, устранялись зависимые (коллинеарные) признаки, которые могли снижать качество и надежность модели. На основе отобранных предикторов основной группы строилась логистическая регрессионная прогностическая модель, эффективность которой затем оценивалась, с применением ROC - анализа.

**Таблица 3**

**Шкала категоризации МРТ признаков и клинических параметров природы образований яичников**

№	МР признаки и параметры образования	Категорийные баллы
1.	<b>Размер:</b>	
	- до 60 мм	0
	- больше 60 мм	1
2.	<b>Форма:</b>	
	-правильная	0
	-неправильная	1
3.	<b>Локализация</b>	
	- односторонняя	0
	- двухсторонняя	1

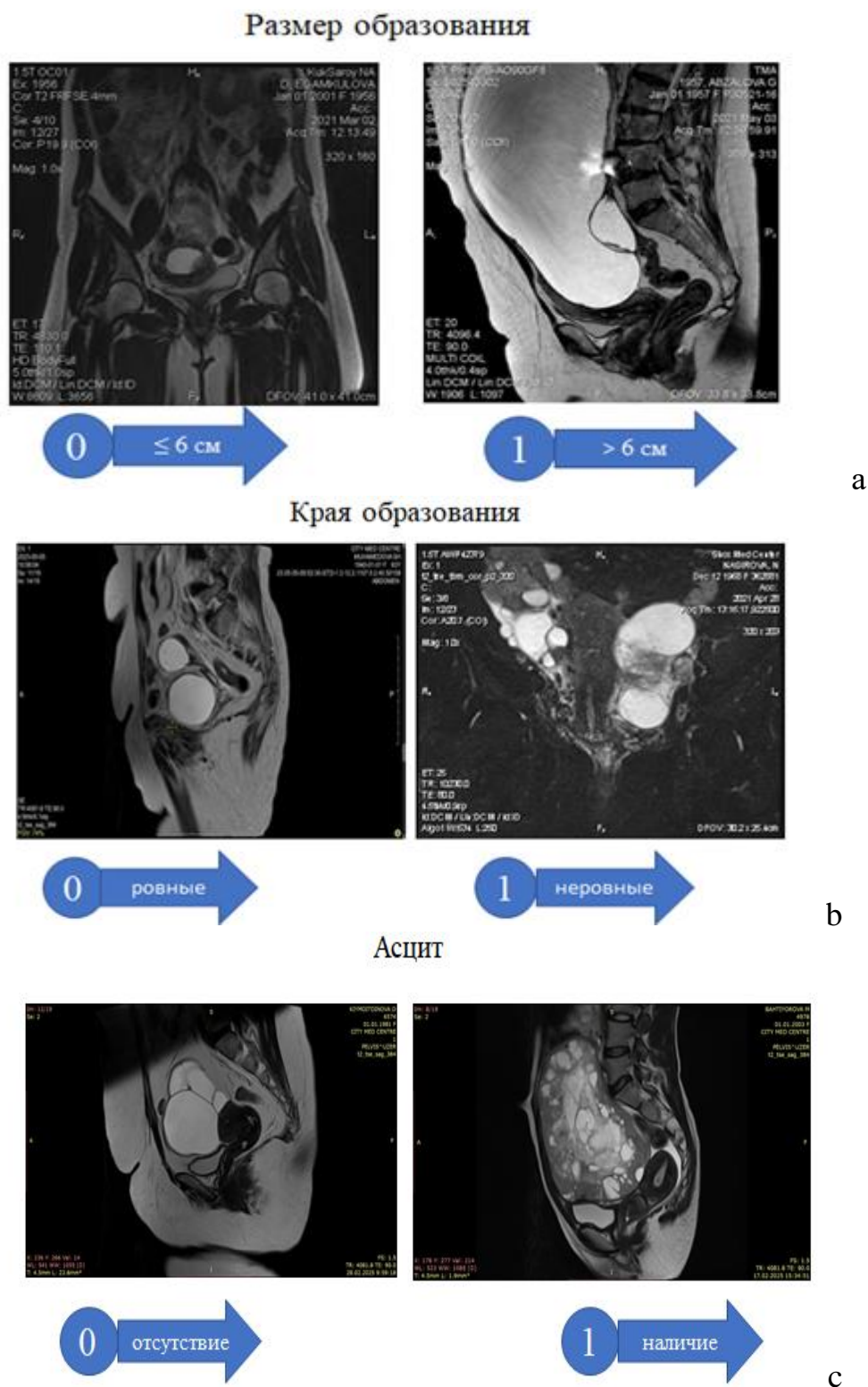
Таблица 3 (продолжение)

<b>4. Края:</b>		
	-ровные	0
	-неровные – бугристые или спикурообразные	1
<b>5. Тип образования:</b>		
	-кистозное	0
	-кистозно-солидное	1
	-преимущественно солидное	2
<b>6. Внутренняя структура:</b>		
	- однокамерная	0
	- многокамерная	1
<b>7. Толщина стенок:</b>		
	-менее 3 мм	0
	-более 3 мм	1
<b>8. Папиллярные выросты:</b>		
	-отсутствуют	0
	-имеются	1
<b>9. Размер</b>		
	- папиллярные выросты до 3 мм	0
	- папиллярных выросты более 3 мм	1
<b>10. Асцит:</b>		
	-отсутствие асцита	0
	-наличие асцита	1
<b>11. Наличие излишнего выпота в тазовых пространствах</b>		
	- отсутствие	0
	- наличие	1
<b>12. Увеличение регионарных лимфатических узлов:</b>		
	-менее 1 см	0
	-более 1 см	1
<b>13. Метастазы в брюшную полость:</b>		
	-отсутствие мтс	0
	-наличие мтс	1
<b>14. Уровень Са 125</b>		
	≤ 35 ед/мл	0
	> 35 ед/мл	1
<b>15. Возраст</b>		
	Репродуктивный возраст	0
	Менопауза	1

Третий этап включал проверку воспроизводимости модели на данных контрольной (тестовой) группы для подтверждения ее надежности.

После проверки модель была рекомендована для внедрения в практическую деятельность врачей МР - диагностики и онкологов, что

обеспечило улучшение диагностики и прогнозирования опухолевых образований яичников.



**Рис. 3. Категоризация МР - признаков**

Категоризация МРТ признаков до введения их в компьютер в базе данных проводилась путем присвоения каждому признаку рейтингового балла, как это представлено на данном рисунке. Например, если максимальный размер образования был до или равен 60 мм, то этому

признаку присваивалось 0 баллов, больше 60 мм – 1 балл (а). Если образование имело ровные края – 0 баллов; бугристые, не ровные – 1 балл (б). При отсутствии асцита (с) признаку присваивалось – 0 баллов, а при наличии – 1 балл.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программы MedCalc на операционной системе Windows XP Professional. Для анализа использовались параметрические и непараметрические методы статистики, включая t-критерий Стьюдента ( $p < 0,05$ ) для оценки значимости различий. Различие в частоте МР признаков в группах определялось с помощью статистики Краскела–Уоллиса. МРТ скоринговые модели предсказания природы и степени злокачественности опухолей яичника разрабатывались методом машинного обучения на основе категоризированных в бальной системе визуализируемых признаков. Для отбора релевантных неколлинеарных признаков использовались алгоритмы обёрточной технологии пошагового обратного отбора. Модель построена с помощью мультивариантной логистической регрессии, а её эффективность (чувствительность, специфичность, точность, предсказательная ценность) была оценена с помощью ROC-анализа.

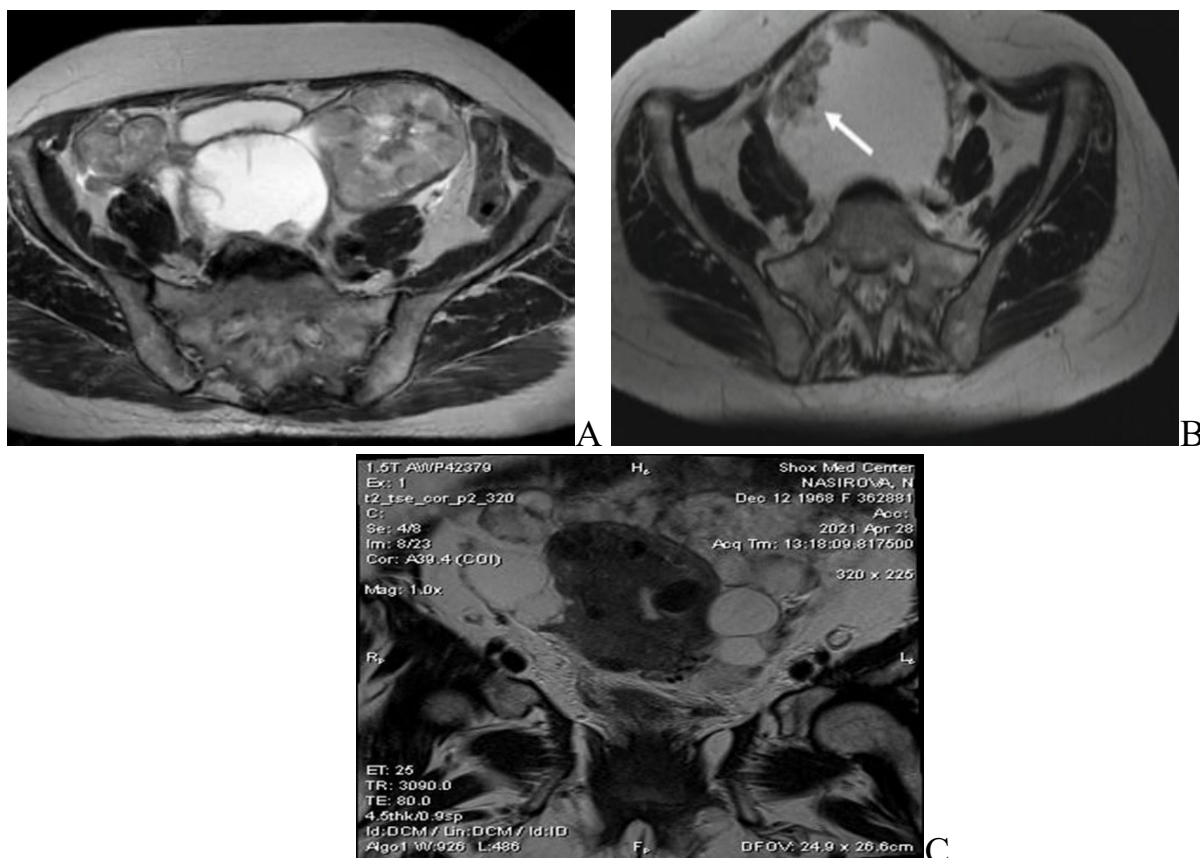
**В третьей главе диссертации «Магнитно-резонансная томография в дифференциации доброкачественных и злокачественных опухолей яичников»** представлены результаты анализа диагностической эффективности традиционного метода МРТ для дифференциации доброкачественных и злокачественных опухолей яичников. Данные МРТ-исследования 126 пациентов основной группы, страдающих опухолями яичников, были оценены с использованием традиционного анализа T2-взвешенных конвенциональных изображений. Основное внимание было уделено визуализируемым характеристикам, которые могут способствовать определению природы образования (доброкачественное или злокачественное).

Суммируя данные, полученные при традиционном анализе МРТ, можно предположить доброкачественную или злокачественную природу опухоли. Основные признаки, указывающие на доброкачественные образования яичников, включают тонкие стенки капсулы кистозного образования (менее 3 мм), отсутствие солидного компонента, четкие контуры образования, с преобладанием гиперинтенсивного сигнала соержжимого кистозных полостей на T2ВИ. В то время как для злокачественных новообразований характерно преобладание солидного компонента, утолщенные (более 3 мм) стенки или перегородки, наличие папиллярных выростов с высотой более 4 мм, а также асцит, метастазы и лимфаденопатия (рис 4, рис 5).



**Рис. 4. МРТ паттерны доброкачественных образований яичников.**

А) На МРТ во фронтальной плоскости визуализируется однокамерное тонкостенное кистозное образование с гладкими, четкими контурами и высоким сигналом на Т2-взвешенных изображениях, что характерно для фолликулярной кисты. В) На МРТ в аксиальной плоскости определяется однокамерное тонкостенное кистозное образование с гетерогенной интенсивностью сигнала на Т2ВИ, что характерно для геморрагических кист. С) На Т2ВИ в аксиальной плоскости определяется однокамерное кистозное образование с низкой интенсивностью сигнала и гипоинтенсивным кольцом по периферии. Инверсия сигналов на Т1ВИ и Т2ВИ связана с биодеградацией гемоглобина в участках кровоизлияний, что типично для эндометриоидных кист. Периферическое кольцо на Т2ВИ обусловлено наличием гемосидерина. D) Визуализируется многокамерное кистозное образование с высокой интенсивностью сигнала на Т2ВИ, содержащие тонкие перегородки толщиной не более 3 мм. Контур образования четкие и прослеживаются на всем протяжении, края ровные и гладкие (серозная цистаденома).



**Рис. 5. МРТ паттерны злокачественных образований яичников.** А) На T2ВИ в аксиальной плоскости в проекции обоих яичников визуализируются сложные кистозно-солидные образования с множественными узлами низкой интенсивности сигнала. Отмечаются утолщённые стенки кисты, папиллярные выросты на внутренней поверхности и деформация наружных стенок. Содержимое кистозных полостей характеризуется высоким сигналом, с наличием внутренних перегородок. В) Визуализируется однокамерное кистозное образование с папиллярными выростами, толщина которых превышает 4 мм — признак, настораживающий в отношении злокачественности. С) На коронарных T2-взвешенных изображениях определяется крупное образование со смешанным солидным и многокамерным кистозным компонентом; солидная часть характеризуется низкой интенсивностью сигнала.

Установлено, что большинство признаков злокачественности образования, характеризующихся неправильной формой, наличием или отсутствием папиллярных выростов, наличием выпота в дугласовом пространстве, типом образования и так далее, встречались с различной частотой как при злокачественных, так и доброкачественных образованиях яичников, что затрудняло вынесение безошибочного заключения о принадлежности опухоли к гистологическому классу доброкачественного или злокачественного поражения (таблица 4).

Таблица 4

**Частота встречаемости МРТ признаков злокачественности в группах больных с доброкачественными и злокачественными опухолями яичников (n, %)**

<b>МРТ признаки</b>	<b>Доброкачественные опухоли (n=54)</b>	<b>Злокачественные опухоли (n=72)</b>
Неправильная форма образования	18 (33,3%)	52 (72,2%)
Кистозно-солидный или преимущественно солидный тип образования	11 (20,4%)	65 (90,3%)
Нечеткие контуры образования	0%	44 (61,1%)
Утолщенные (>3 мм) стенки/перегородки	6 (11,1%)	44 (61,1%)
Неровность внутренних стенок	25 (46,3%)	58 (80,6%)
Наличие папиллярных выростов	9 (16,7%)	40 (55,6%)
Большие размеры (>3 мм) папиллярных выростов	2 (3,7%)	34 (47,2%)
Отношение сигналов солидной компоненты опухоли и миометрия (<1,5)	12 (22,7%)	46 (63,9%)
Увеличение размера регионарных лимфоузлов (>1,0 см по короткой оси)	5 (9,2%)	36 (50,0%)
Метастазы в брюшной полости	0%	40 (55,6%)
Наличие асцита	3 (5,6%)	42 (58,4%)
Чрезмерный выпот в Дугласовом пространстве	3 (5,6%)	28 (38,9%)
Рестрикция диффузия на ДВИ	4 (7,4%)	26 (36,1%)

По результатам суммарной частоты встречаемости МРТ признаков злокачественности и доброкачественности оценена эффективность традиционного метода анализа МРТ-изображений в классификации визуализируемых образований яичников:

- ▶ Чувствительность (Se) 63,2%;
- ▶ Специфичность (Sp) 82,1 %;
- ▶ Точность (Acc) 71,4%.

Данное обстоятельство побудило нас к разработке скоринговой системы дифференциации доброкачественных и злокачественных опухолей яичника. Отбор значимых (релевантных) для предсказания природы образования МРТ-признаков проводили по статистическому методу Краскелла – Уоллиса (таблица 5).

Таблица 5

**Показатели значимости (релевантности) МРТ – признаков предсказания злокачественности образований яичников определенные статистическим методом Краскела – Уоллиса**

№	МРТ признаки	Показатель Н	Значение Р
1.	Размер образования >50 мм	3,548	0,06*
2.	Двухсторонняя локализация	2,634	0,105*
3.	Неправильная форма образования	18,2	0,000
4.	III - IV типы МРТ -паттерна	68,5	0,000
5.	Нечеткость контуров образования	50,3	0,000
6.	Утолщение стенок/ перегородок более 3 мм	28,2	0,000
7.	Неровность внутренних стенок	15,9	0,000
8.	Наличие папиллярных выростов	18,2	0,000
9.	Размер папиллярных выростов >3мм	25,1	0,000
10.	Отношение интенсивности сигнала солидной компонента к сигналу миометрия на Т2ВИ	23,1	0,000
11.	Увеличение размера региональных лимфоузлов > 10 мм	15,2	0,000
12.	Наличие метастазов в брюшной полости	43,6	0,000
13.	Асцит	37,1	0,000
14.	Чрезмерный выпот в дугласовом пространстве	18,3	0,000
15.	Рестрикция диффузии на ДВИ	10,0	0,002

Как видно, из таблицы значимые различия показателя Н обнаружены по 13 из 15 анализированных МРТ признаков, т.е. 13 признаков оказались релевантными (значимыми) для предсказания класса злокачественных опухолей и трактовались как МРТ признаки злокачественности опухолей яичников.

На основе отобранных 13 релевантных признаков, приведен мультивариантный регрессионный анализ с построением логистической предиктивной модели с использованием метода машинного обучения. Мультивариантная регрессия определила значимые, независимые – немультиколлинеарные признаки, которые использованы в качестве независимых переменных – предикторов для создания прогностической модели предсказания доброкачественной или злокачественной природы опухолей яичников. Ими оказались 5 МРТ признаков: 1) форма образования; 2) толщина стенок образования; 3) наличие или отсутствие папиллярных выростов; 4) размер регионарных лимфатических узлов; 5) наличие выпота в тазовых пространствах.

По этим признакам была создана логистическая регрессионная модель прогнозирования гистологического класса опухоли, которая описывалась следующим уравнением регрессии:

$Y = 1 / (1 + \exp(-(-4,46856 + 3,09234 * x_1 + 2,00053 * x_2 + 2,37226 * x_3 + 1,27840 * x_4 + 2,53123 * x_5)))$ , где:

Y – логит индекс злокачественности опухоли;

x1 – толщина стенок;

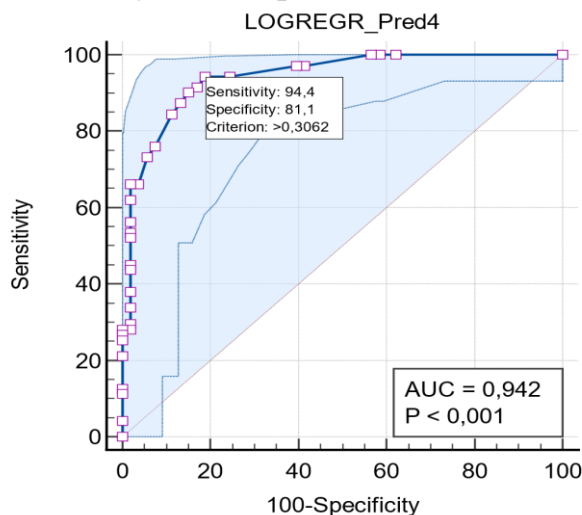
x2 – размер лимфатических узлов;

x3 – форма образования;

x4 – папиллярные наросты;

x5 – наличие выпота в тазовых пространствах

Эффективность модели удостоверена ROC – анализом (рис 5).



**Рис 6. ROC-кривая МРТ модели предсказания природы образований яичников**

Площадь под ROC кривой AUC составила  $0,942 \pm 0,022$ ,  $p < 0,001$ , при 95% доверительном интервале от 0,885 до 0,976, чувствительность 94,4%, специфичность 81,1%, предсказательная точность 87,9%, положительная предсказательная ценность 94,7%, отрицательная предсказательная ценность – 75,0%, дискриминационный порог индекса злокачественности  $> 0,3062$ .

Особенно полезно использование логистической регрессионной модели при неопределенных результатах субъективной оценки томограмм. В этих случаях величина индекса злокачественности имеет решающее значение в постановке диагноза. Приводим примеры из нашей практики:



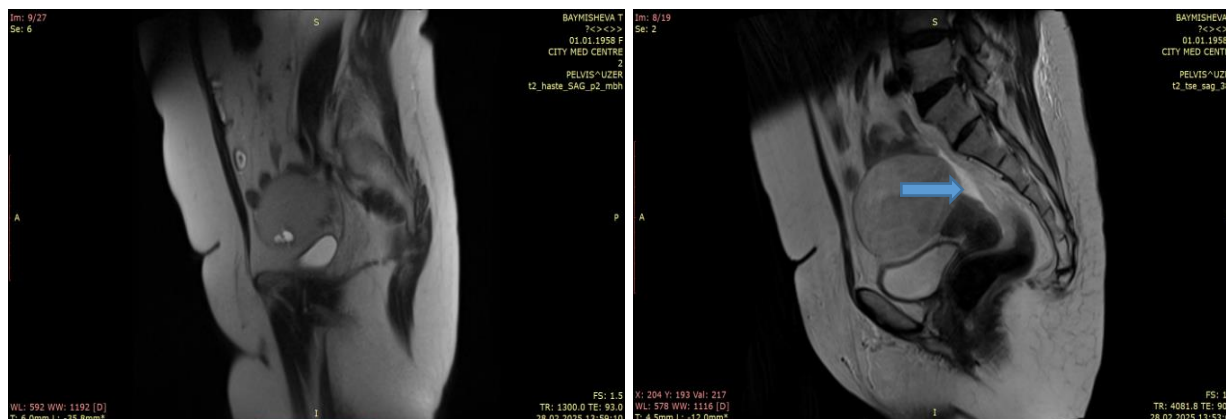
**Рис. 7. Пациентки X., 64 лет.**

Больная обратилась с жалобами на дискомфорт в области живота. На T2-ВИ в аксиальной плоскости визуализируется больших размеров (27x11x15 см) многокамерное кистозное образование с высокой интенсивностью сигнала, с папиллярными выростами.

Прогностический МРТ индекс злокачественности составил 0,039.

В данном наблюдении размер образования, папиллярные выросты затрудняли дифференциальный диагноз, но подпороговая величина индекса злокачественности свидетельствовала в пользу доброкачественности образования, что получило гистологическое подтверждение

Гистология: Серозная цистоаденома



**Рис. 8. МР - Томограммы пациентки Б., 67 лет.**

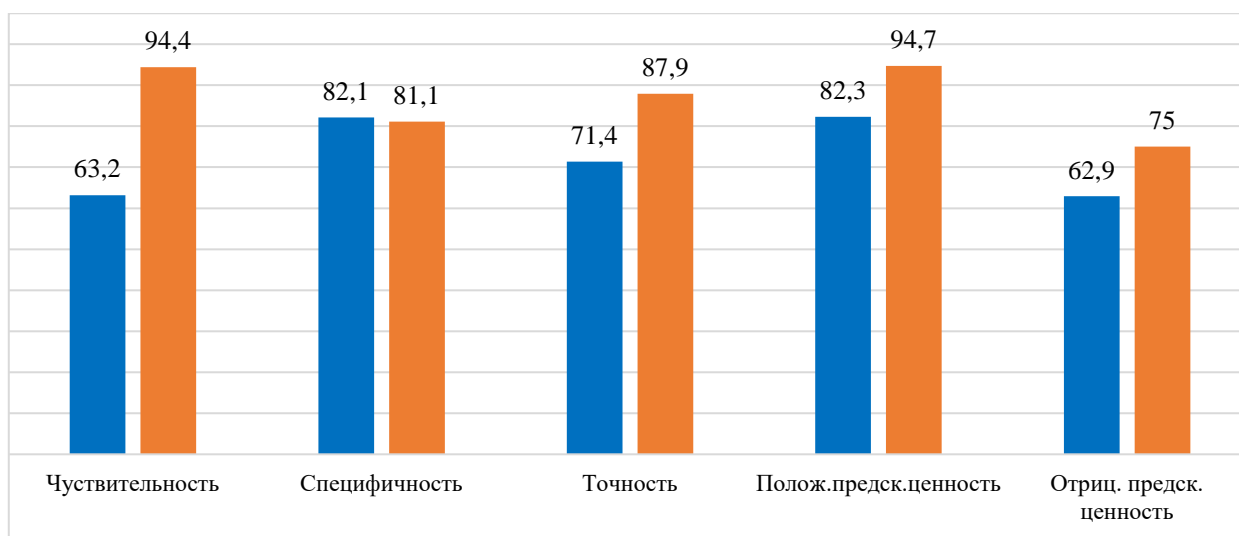
На МРТ в сагиттальных T2ВИ изображениях в проекции правого яичника определяется образование с четкими контурами размерами 85x65x85 мм, неомогенной преимущественно кистозной структуры, с наличием единичных перегородок и небольших солидных участков, с четкими, неровными контурами, с низкой интенсивностью сигнала и небольшим скоплением жидкости в тазовых пространствах (синяя стрелка)

Индекс злокачественности скоринговой модели составил 0.34 при дискриминационном пороге  $>0,3062$ .

В настоящем наблюдении возникли затруднения в дифференциальной диагностике из-за сочетания МРТ признаков доброкачественности с отдельными признаками злокачественности, но надпороговая величина индекса злокачественности свидетельствовала о злокачественной природе образования, что получило гистологическое подтверждение.

Гистология: Муцинозная аденокарцинома

Сравнивая эффективность показателей конвенциональной МРТ предсказания природы визуализируемого образования яичников с предсказанием по вычисленному скоринговому индексу злокачественности, установили значительное превосходство МРТ предсказательной модели, созданной методом машинного обучения (диаграмма 2). Применение модели уменьшило долю ошибочно предсказанных результатов с 28,6% до 12,1%.



**Рис. 9. Диаграмма сравнения показателей эффективности конвенциональной МРТ (синий ряд) и созданной методом машинного обучения МРТ модели (красный ряд) в предсказании доброкачественной или злокачественной природы опухолей яичников (в процентах)**

Разработанная методом машинного обучения МРТ скоринговая модель предсказания доброкачественной или злокачественной природы образования яичников проверена на воспроизводимость в контрольной (тестовой) группе из 53 больных с достоверными опухолями яичников, в том числе 19 с доброкачественными и 34 со злокачественными опухолями яичника.

У 53 больных контрольной (тестовой) группы индекс злокачественности визуализируемого образования яичников вычислен с использованием уравнения регрессии МРТ прогностической модели созданной на данных 126 больных основной группы. Вычисленные с ориентиром на установленный дискриминационный порог индекса злокачественности ( $>0,3062$ ) показатели эффективности прогнозирования в тестовой группе сопоставлены с соответствующими показателями в основной группе (таблица 6)

**Таблица 6**

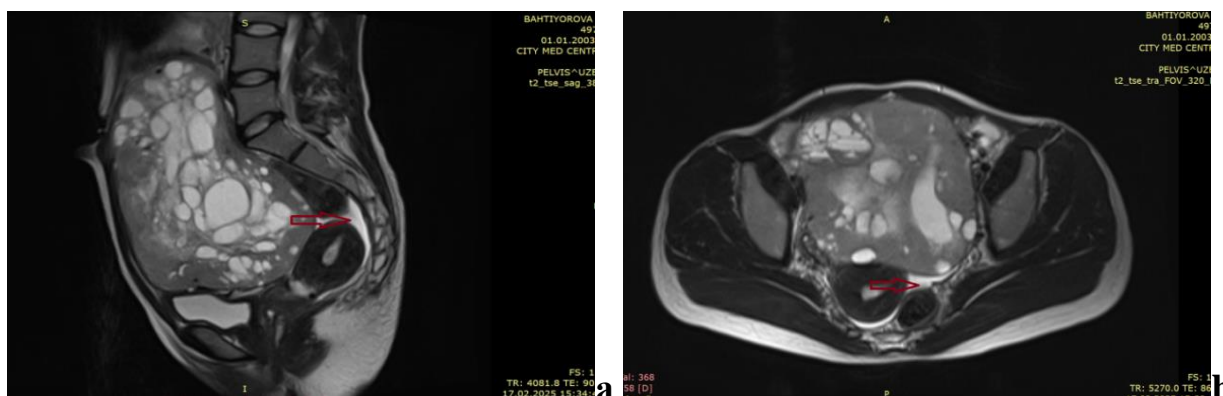
**Сравнение показателей эффективности дискриминации доброкачественных или злокачественных опухолей яичников по величине МРТ – индекса злокачественности в основной и контрольной (тестовой) группах**

Группа больных	Число больных	Чувствительность %	Специфичность %	Точность %
Основная(обучающая)	126	94,4	81,8	87,9
Контрольная (тестовая)	53	70,6	89,5	77,4
Отношение шансов OR (M±m)		0,141±0,637	1,932±0,826	0,497±0,423
95% ДИ OR		0,040-0,049	0,383-9,743	0,217-1,140
Значение P		<0,05	>0,05	>0,05

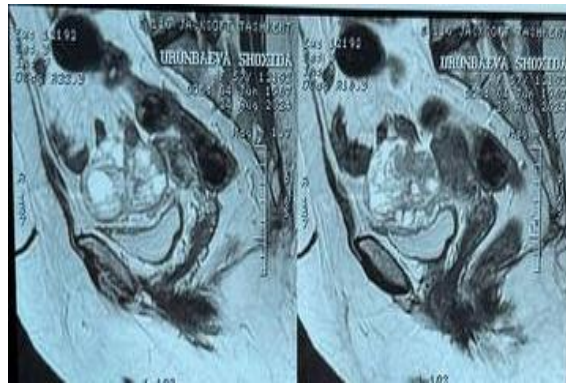
Представленные в таблице данные указывают на отсутствие статистически значимых различий специфичности и точности дискриминации больных с доброкачественными и злокачественными опухолями по МРТ индексу злокачественности в тестовой и основной группах больных, свидетельствуя о воспроизводимости модели.

**Четвертая глава диссертации «Магнитно-резонансная томография в дифференциации больных раком яичников с низкой и высокой степенью злокачественности и в оценке ограниченных и распространённых стадий заболевания»** посвящена оценке возможностей магнитно резонансной томографии в различении РЯ высокой степени злокачественности (G 2-G3) от рака яичников низкой степени злокачественности (G1). Также проведена оценка возможностей МРТ в разграничении распространенных стадий рака яичников (FIGO 3- FIGO 4), от ограниченных его стадий (FIGO 1- FIGO 2).

Сравнительная оценка по визуализируемым признакам МРТ изображения указала на невозможность конвенциональной оценки распознавания по изображениям, в дискриминации РЯ высокой степени злокачественности (G 2-G3) от рака яичников низкой степени злокачественности (G1). Признаки визуализируемого образования яичников, не отличались по частоте при LGSOC и HGSOC, что затрудняло их дифференциацию по МРТ картине. Вместе с тем, достоверные отличия ( $p < 0,05$ ) отмечены по таким признакам, как чрезмерная жидкость в Дугласовом пространстве таза, асцит и увеличение регионарных лимфоузлов (тазовых, паховых, парааортальных) которые преобладали при РЯ высокой степени злокачественности – HGSOC. Но указанные признаки, могли наблюдаться, хотя и реже, и при LGSOC, и, напротив, могли отсутствовать при HGSOC (рис 10 и 11).



**Рис. 10. Пациентка Б.М., 21 лет с гистологическим диагнозом муцинозная аденокарцинома G - 1 степени. На T2ВИ в сагиттальной (а) и аксиальной (b) плоскостях визуализируется кистозно-солидное образование размерами 200x170x125 мм. В брюшной полости и в тазовых пространствах имеется скопление жидкости (красная стрелка)**



**Рис. 11.** Пациентка У.Ш., 57 лет с гистологическим диагнозом серозная аденокарцинома G – 2 степени (HGSOС). На T2ВИ визуализируется кистозно-солидное образование неправильной формы, кистозный компонент которого дает высокий сигнал. Выпота в Дугласовом пространстве нет.

Подобное отмечено и при сравнении данных конвенциональной МРТ у больных РЯ с распространенными и ограниченными стадиями заболевания.

В связи с чем, нами изучена возможность получения МРТ скоринговой модели предсказания индекса степени злокачественности визуализируемого образования яичников на основе анализа МРТ – признаков HGSOС от LGSOС, с применением машинного обучения. Для этого 15 признаков, включая 13 визуально оцененных на МРТ изображениях признаков и два клинических признака, а именно, менопаузальный статус и уровень сывороточного биомаркера СА-125 были использованы в качестве базы данных для создания прогностической модели определения индекса степени злокачественности визуализируемого образования яичников, по которому РЯ можно было классифицировать как HGSOС или LGSOС.

Независимые переменные – предикторы для построения МРТ скоринговой модели дискриминации High grade РЯ от Low grade, отбирались методом пошагового обратного отбора признаков (Wrappers backward selection features). В результате в качестве независимых переменных – предикторов модели из базы данных включающей 15 признаков, в качестве предикторов отобраны 5 признаков, в т.ч. три МРТ признаков и два клинических параметра:

- Размер визуализируемого образования (коэффициент Вальда 4,0850,  $p = 0,0433$ );
- Жидкость в Дугласовом пространстве таза (коэффициент Вальда 5,6349,  $p = 0,0176$ );
- Асцит (коэффициент Вальда 3,0039,  $p = 0,0831$ );
- Уровень сывороточного маркера СА – 125 (коэффициент Вальда 2,7538,  $p = 0,0970$ );
- Менопаузальный статус (коэффициент Вальда 2,9325,  $p=0,0868$ )

Величины коэффициентов Вальда указывали на существующую взаимосвязь отобранных предикторов со степенью злокачественности РЯ.

На основе отобранных предикторов, с использованием логистической регрессии создана клиничко - МРТ прогностическая модель классификации

степени злокачественности рака яичника, т. е. дискриминации HGSOC от LGSOC, которая описывалась следующим уравнением регрессии:

$$Y = 1 / (1 + \exp(-(-3,15105 + 1,22028 * x_1 + 1,10874 * x_2 + 1,72804 * x_3 + 1,47806 * x_4 + 1,19730 * x_5))), \text{ где:}$$

Y – логит индекса степени злокачественности РЯ;

x1 – асцит;

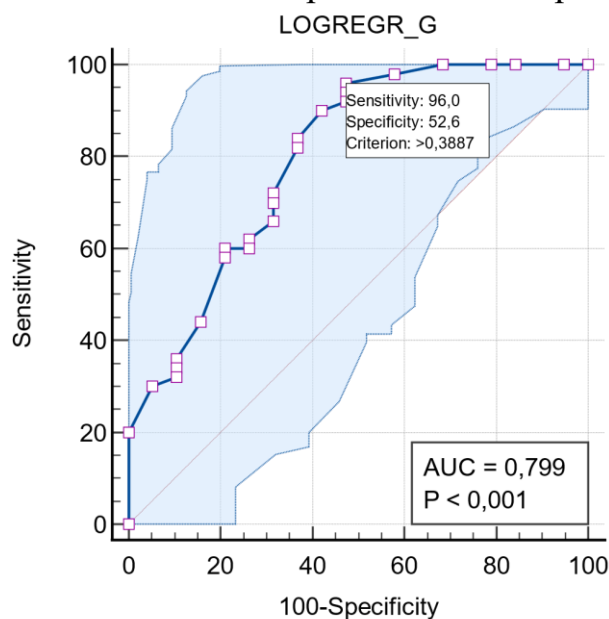
x2 – менопаузальный статус;

x3 – жидкость в Дугласовом пространстве;

x4 – максимальный диаметр образования;

x5 – уровень сывороточного антигена СА – 125.

ROC – кривая созданной прогностической МРТ модели определения индекса степени злокачественности РЯ представлена на рис. 10.



**Рис. 12. ROC – кривая прогностической модели определения индекса степени злокачественности рака яичников.**

О хорошем качестве созданной прогностической МРТ модели определения индекса степени злокачественности РЯ свидетельствовали показатели её эффективности:  $AUC = 0.799 \pm 0.063$ ,  $p < 0.001$ ; 95% ДИ: 0.685-0.886; чувствительность 96.0%, специфичность 52.6%, точность 84.1%, положительная предсказательная ценность 84.2%, отрицательная предсказательная ценность 83.3%. Оптимальный порог дискриминации логита индекса степени злокачественности РЯ составил  $>0.3887$ , и, таким образом, при значениях выше этого порога РЯ классифицировался как HGSOC, ниже порога как LGSOC.

Для оценки возможности дискриминации ограниченных стадий РЯ (FIGO I-II) от распространённых стадий (FIGO III-IV) с применением машинного обучения, с использованием базы данных, состоящей из 15 переменных, включающих 13 МРТ признаков и два клинических параметра создана скоринговая МРТ - модель определения индекса распространённости рака яичника. Используя алгоритм пошагового обратного отбора признаков,

в качестве независимых переменных -предикторов модели отобраны два признака:

- Метастазы в брюшной полости (коэффициент Вальда 11.8620,  $p=0,0006$ );
- Размер образования (коэффициент Вальда 4.5565,  $p=0.0328$ ).

Используя в качестве классификатора логистическую регрессию создана МРТ прогностическая модель определение индекса распространённости рака яичников, которая описывалась следующим уравнением регрессии:

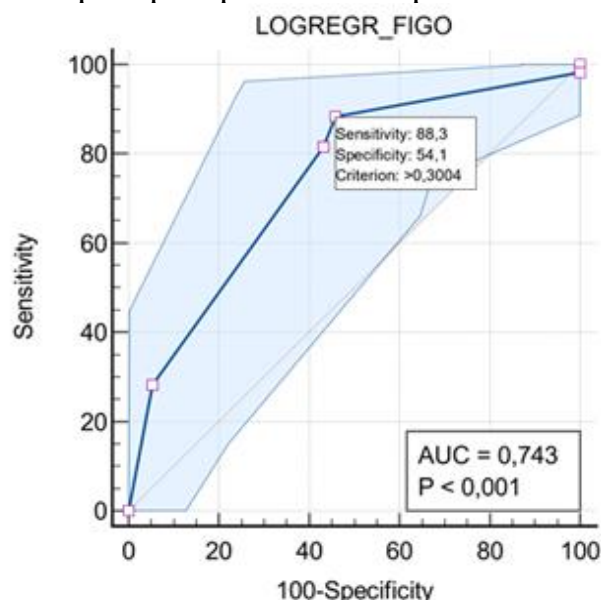
$$Y = 1 / (1 + \exp(-0,47842 + 1,67043 * x1 - 1,32379 * x2)), \text{ где}$$

Y – логит индекса распространённости рака яичника;

x1 – метастазы в брюшной полости;

x2 – максимальный диаметр образования.

На рис. 11 представлена ROC – кривая МРТ – прогностической модели определения индекса распространённости рака яичников



**Рис. 13. ROC – кривая прогностической МРТ - модели определения индекса распространённости рака яичников.**

Площадь под ROC – кривой AUC составила  $0.743 \pm 0.048$ ,  $p < 0.001$ ; при 95% ДИ 0.645-0.827, что свидетельствовало о хорошем качестве модели. Чувствительность составила 88.3%, специфичность 54.1%, точность 61.8%, положительная предсказательная ценность 75.7%, отрицательная предсказательная ценность 74.1%. Оптимальным пороговым значением для дискриминации распространенных стадий рака яичников от ограниченных стадий определено значение индекса распространённости РЯ  $>0.3004$ .

Следовательно, большие размеры образования, вместе с метастазами в брюшной полости и надпороговым значением МРТ индекса распространённости, позволяют разграничить распространенные и ограниченные стадии рака яичников. Вместе с тем, ограниченная точность, составляющая 61,8% указывает на целесообразность дополнительных углубленных исследований в данном направлении.

**Результаты исследования** подтверждают, что предложенные МРТ-скоринговые модели, созданные методом машинного обучения на базе признаков конвенциональной МРТ без контрастирования, могут стать важным инструментом в диагностике опухолей яичников, предоставляя ценную количественную информацию, которая может служить визуализационным биомаркером, и способствовать улучшению ранней диагностики и прогнозирования развития заболевания.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе результатов, полученных при выполнении диссертационной работы на тему **«Роль магнитно – резонансной томографии в лучевой диагностике рака яичников»** были сделаны следующие выводы:

1. Проведенное исследование показало, что конвенциональная МРТ основанная на субъективной оценке томографических признаков опухолей яичников, обладает ограниченными возможностями для дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных образований. Точность предсказания природы визуализируемого образования с использованием стандартных томографических признаков составляет 71,4%, что демонстрирует потребность улучшения диагностики с целью снижения количества неопределенных диагнозов.

2. Созданная методом машинного обучения МРТ скоринговая модель в дополнении к визуальной оценке изображений, позволяет с высокой точностью (87,9%) определить злокачественную или доброкачественную природу визуализируемого образования яичников

Критерием злокачественности образования яичника является величина вычисляемого МРТ скоринговой моделью индекса злокачественности визуализируемого образования, превышающая обозначенный моделью пороговый уровень дискриминации (0,306).

3. Установлена возможность неинвазивной дифференциации рака яичников с низкой и высокой степенью злокачественности с использованием разработанной МРТ скоринговой модели определения индекса степени злокачественности визуализируемого образования с точностью 84,1%. Показана перспективность МРТ скорингового моделирования для дифференциации ограниченных и распространенных стадий рака яичников.

4. Результаты исследования подтверждают, что МРТ-скоринговые модели обладают высоким потенциалом в диагностике опухолей яичников, предоставляя объективную количественную информацию о морфологических и функциональных характеристиках новообразований. Такие модели могут служить дополнительным инструментом дооперационной оценки, а также выступать в роли визуализационных биомаркеров, способствующих более точной дифференциальной диагностике и прогнозированию клинического течения заболевания.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC  
DEGREES DSc.04/30.12. 2019. Tib.77.01. AT THE REPUBLICAN  
SPECIALIZED SCIENTIFIC AND PRACTICAL MEDICAL CENTER OF  
ONCOLOGY AND RADIOLOGY**

---

**TASHKENT MEDICAL ACADEMY**

**KHAYITBOEVA MUKHAYYO RAVSHANOVNA**

**THE ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN  
RADIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF OVARIAN CANCER**

**14.00.14 – Clinical Radiology**

**DISSERTATION ABSTRACT  
of doctor of philosophy (PhD) on medical sciences**

**TASHKENT – 2025**

**The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2023.1.PhD/Tib3373.**

The dissertation was completed at the Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council ([www.cancercenter.uz](http://www.cancercenter.uz)) and on the information and education portal "ZiyoNet" ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Scientific supervisor:** **Khodzhibekov Marat Khudaykulovich**

Doctor of Medical Sciences, professor

**Official opponents:**

**Yusupaliyeva Gulnara Akmalovna**

Doctor of Medical Sciences, professor

**Mamadaliyeva Yashnar Saliyevna**

Doctor of Medical Sciences, professor

**Leading organization:**

**Bukhara State Medical Institute**

The defense will be taken place on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 at \_\_\_ o'clock at the meeting of One-time Scientific Council on awarding the Scientific degree No. DSc.04/30.12.2019.Tib.77.01 at the Republican Specialized scientific and practical medical center of Oncology and Radiology.(Address: 100174, Farobi street, 383, Tashkent city. Tel.: (+99871) 227-13-27; fax: (+99871) 246-15-96; e-mail: [info@cancercenter.uz](mailto:info@cancercenter.uz)).

The dissertation can be viewed at the Information Resource Center of the Republican Center for Specialized Oncology and Radiology, registered under the number \_\_\_\_\_. Address: 100174, Tashkent city, Farobi street, 383. Phone: (+99871) 227-13-27; fax: (+99871) 246-15-06.

The abstract of the dissertation was sent out «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 y. (mailing report № \_\_\_\_\_ on «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 y).

**M.N. Tillyashaykhov**

Chairman of the One-Time Scientific Council for the Award of Academic Degrees, Doctor of Medical Sciences, Professor

**E.V.Boyko**

Scientific Secretary of the One-Time Scientific Council for the Award of Academic Degrees, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

**A.N.Abdikhakimov**

Chairman of the scientific seminar at the One-time Scientific Council for the award of academic degrees, Doctor of Medical Sciences, professor

## **INTRODUCTION (annotation of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation)**

**The purpose of the study:** To develop and evaluate the effectiveness of an MRI scoring model for predicting the benign or malignant nature, as well as the degree of malignancy of clinically suspected ovarian tumors using the machine learning method.

**The object of the study** was 179 women with ovarian neoplasms, confirmed by surgical biopsy data. Of these, 73 patients were diagnosed with benign tumors, 106 with malignant ones. All patients underwent a comprehensive clinical, laboratory, and instrumental examination, including an MRI examination of the pelvis performed on a 1.5 Tc Magnetom Sonata device (Siemens, Germany). All patients underwent surgical intervention with macroscopic and histological examination of the removed tumor.

**The scientific novelty of the dissertation research** is as follows:

an improved non-invasive comprehensive method for the differential diagnosis of ovarian tumors has been developed using conventional MRI combined with machine learning, integrating parameters of tumor size, shape, structure, and degree of wall thickening through a scoring model to determine the benign or malignant nature of the lesion;

the development of scoring models based on MRI features for the diagnosis of ovarian cancer is justified by the need to reduce the influence of subjective factors, enhance the objectivity and reproducibility of diagnosis, automate the pathology recognition process, and enable the application of machine learning technologies considering the degree of collinearity among diagnostic features;

it has been demonstrated that the integration of a logistic predictive model with multivariate regression analysis allows for the identification of 13 relevant features that enable the differentiation of ovarian tumors with high and low grades of malignancy;

using wrapper backward selection for feature selection, predictors of the malignancy index in ovarian tumors were identified from MRI imaging data, facilitating the construction of a scoring model to differentiate high-grade from low-grade tumors

**Implementation of the research results.**

The developed scoring model has high clinical and cost-effectiveness. It helps to increase the accuracy of diagnostics, reduce the number of unnecessary surgical interventions and improve the quality of medical decisions, which is especially important in conditions of limited resources. The use of such technologies in oncological practice can significantly improve the quality of ovarian cancer diagnostics and improve the prognosis for patients.

The development of MRI scoring models using machine learning methods represents a significant step in improving the diagnostic process. These models not only increase the accuracy and reliability of forecasts but also have high economic efficiency. For the doctor, they contribute to accelerating diagnosis, reducing workload, as well as reducing the number of additional examinations, which leads

to the optimization of resources and improvement of treatment quality.

The developed MRI scoring model with determination of the malignancy index significantly improves the quality of diagnostics, reduces the number of uncertain clinical cases, reduces the need for additional examinations and avoids unnecessary surgeries. This helps to improve the prognosis of patients, reduce the costs of treatment and diagnostic procedures, and optimize the functioning of the healthcare system, especially in resource-limited settings.

The use of machine learning based on visualized MRI features allowed us to create a predictive scoring model for discrimination between high- and low-grade ovarian cancer with an accuracy of 84.1%, according to the model index of the degree of malignancy of ovarian cancer and its threshold value. As for the scoring model for differentiating limited and widespread stages of ovarian cancer created by the machine learning method, it showed limited accuracy - 61.8%, and at this stage it cannot be recommended for practice, although other parameters of the model indicate its promise and the advisability of further study on more representative source material. The implementation of this technology contributes to the timely selection of optimal treatment tactics, reduces the risks of hyperdiagnosis and delays in diagnosis, improves the prognosis for patients and increases the economic efficiency of healthcare through the rational use of resources.

**Structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, practical recommendations, and a list of references. The total length of the dissertation is 107 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Исмаилова М.Х., Таирова М.И., Хайитбоева М.Р. Визуализация опухолей яичников // Проблемы биологии и медицины. – 2022. – № 2 (135). – С. 208–212. (14.00.00 №18).

2. Исмаилова М.Х., Хайитбоева М.Р., Саидахмедова С.А., Таирова М.И. Ультрасонография в дифференциальной диагностике опухолей яичников // Вестник Хорезмской академии Маъмуна. – 2023. – № 11(1). – С. 243–247. (03.00.00 №12).

3. Ismailova M.H., Tairova M.I., Khayitboeva M.R., Khaqberdiev J.Ch. Effect of magnetic resonance imaging in diagnosis of ovarian cancer // European Journal of Research Development and Sustainability. – 2023. – Vol. 4, Issue 1. – P. 39–43. (14.00.00 (2); Journal Impact Factor 7.455).

4. Ismailova M.Kh., Hayitboyeva M.R., Alisherova M.A., Valiyev Y.Y., Norqizilova G.O. CT Imaging Diagnosis in Ovarian Cancer // Eurasian Medical Research Periodical. – 2023. – Issue 20. – P. 95–102. (14.00.00 (2); Journal Impact Factor 8.120).

5. Ходжибеков М.Х., Хайитбоева М.Р. Роль МРТ в дифференциальной диагностике опухолей яичников // Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 22(05). – С. 198–201. (14.00.00 №337).

6. Ходжибеков М.Х., Хайитбоева М.Р. Магнитно-резонансная томография в дифференциации больных раком яичников с низкой и высокой степенью злокачественности // Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 22(05). – С. 218–220. (14.00.00 №337).

**II бўлим (II часть; part II)**

1. Хайитбоева М.Р. Метод диагностики опухолей яичников с учетом магнитно-резонансной томографии // Методические рекомендации. – Ташкент, 2024. – 41 с.

2. Хайитбоева М.Р., Ходжибеков М.Х. Программа «MRT scoring modeli tuxumdonlar o'smalarining tabiatini bashorat qilishda» зарегистрирована в Государственном реестре программных продуктов для электронных вычислительных машин Министерства юстиции Республики Узбекистан. Свидетельство № DGU 52967 от 23.06.2025 г.

3. Исмаилова М.Х., Таирова М.И., Хайитбоева М.Р. МРТ и УЗИ в диагностике образований яичника // Евразийский онкологический журнал. – 2022. – Т. 10, № 2 (приложение). – С. 263. (XIII съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии, 27–29 апреля 2022 г., Казахстан).

4. Khayitboeva M.R., Bolunts E.A. Effect of magnetic resonance imaging in the diagnosis of ovarian cancer // European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2023. – Vol. 12. – P. 87–95.

5. Ismailova M.H., Khayitboeva M.R., Khaqberdiev J.Ch. Effect of magnetic resonance imaging in diagnosis of ovarian cancer // European Journal of Research Development and Sustainability. – 2023. – Vol. 4, No. 01. – P. 39–43. ISSN: 2660-5570.

6. Болунц Е.А., Таирова М.И., Хайитбоева М.Р. Сравнительная диагностическая оценка рутинного и экспертного ультразвукового исследования при подозрении на рак яичников // 10TH TECH-FEST 2023. International Multidisciplinary Conference. – Manchester, England, 25 January 2023. – С. 128–129.

7. Хайитбоева М.Р., Кобиллов Г.Р. Магнитно-резонансная томография в дифференциальной диагностике опухолей яичников // Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2024. – Vol. 3, Issue 1. – P. 141.

8. Tairova M.I., Khayitboeva M.R., Kalash Dwivedi. Integration of a Comprehensive Ultrasound Assessment in the Prognostic Modeling of Benign and Malignant Ovarian Tumors // International Journal of Contemporary Pathology. – 2024. – Vol. 10, No. 2. – IF: 3.129.

9. Исмаилова М.Х., Таирова М.И., Хайитбоева М.Р., Журавлев И.И. Ультразвуковое исследование опухолей и опухолевидных образований яичников // Современные подходы к лекарственной терапии, радиологии и хирургии в онкологии. – Нукус, 2022. – С. 293.

10. Исмаилова М.Х., Хайитбоева М.Р., Таирова М.И. Диагностическая значимость возраста и онкомаркера СА125 в дифференциальной диагностике опухолей яичников // Сборник тезисов научно-практической конференции «Современные технологии в диагностике и лечении опухолей». – Бухара, 2024. – С. 106.

11. Ходжибеков М.Х., Исмаилова М.Х., Таирова М.И., Хайитбоева М.Р. Эхосонография в дифференциальной диагностике образований яичников // Сборник тезисов научно-практической конференции «Современные технологии в диагностике и лечении опухолей». – Бухара, 2024. – С. 107.

12. Хайитбоева М.Р., Кобилова Г.Р., Таирова М.И. Диагностика онкологических патологий яичников при помощи магнитно-резонансной томографии // Журнал «So'ngi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi». – 2024. – Т. 7, № 2. – С. 177.

Автореферат «\_\_\_\_\_» журнаги  
тахририягида тахрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги  
матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босмахона лицензияси:



**9338**

Бичими: 84x60 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman» гарнитураси.  
Рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи: 4,5. Адади 100 дона. Буюртма № 29/25.

Гувоҳнома № 851684.  
«Тирограф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.  
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.