

Raxmatov Istodjon Samedjonovich <https://orcid.org/0009-0008-5747-0675>

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi*

ZICH KO'KRAK TO'QIMALARIGA EGA AYOLLARDA QO'SHIMCHA SKRINING STRATEGIYALARI (ULTRATOVUSH, MAGNIT-REZONANS TOMOGRAFIYA, IKKI ENERGIYALI KONTRASTLI RAQAMLI MAMMOGRAFIYA) SAMARADORLIGI

Annotatsiya

Zich fibroglandulyar ko'krak to'qimalariga ega ayollarda oddiy raqamli mammografiya sezuvchanligi sezilarli darajada pasayadi, bu esa ko'krak bezi saratonining erta bosqichda aniqlanishiga to'sqinlik qiladi va interval saratonlarning yuqori chastotasiga olib keladi. Shu sababli qo'shimcha skrining metodlarini — ultratovush tekshiruvi (US), magnit-rezonans tomografiya (MRI) va ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (CEDM) ning samaradorligini baholash zamonaviy radiologiyaning eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Ushbu tadqiqot 2005–2024 yillarda chop etilgan yuqori darajadagi dalillarga asoslanib, zich ko'krak parenximali ayollarda qo'shimcha skriningning diagnostik ahamiyatini kompleks tarzda tahlil qiladi. Natijalar US qo'shimcha ravishda har 1000 ayolga 2–3 ta saraton aniqlanishini ta'minlashini, biroq noto'g'ri ijobiy natijalar va ortiqcha biopsiya xavfini oshirishini ko'rsatadi. MRI eng yuqori sezuvchanlikka ega bo'lib, saratonni aniqlash ko'rsatkichini 10–16/1000 gacha ko'taradi hamda interval saratonlarni kamaytiruvchi yagona metod sifatida o'z ahamiyatini namoyon etadi. Ikki energiyali kontrastli mammografiya (CEDM) esa DMga nisbatan yuqori informativlikka ega bo'lib, MRIga yaqin aniqlik darajasini ta'minlaydi va qo'llashda logistik qulayliklar yaratadi.

Tahliliy yondashuv qo'shimcha skriningning barcha afzalliklari bilan bir qatorda uning cheklovlarini ham ko'rsatadi: US operatorga bog'liq, MRI yuqori narx va kontrastga bog'liq xavflarga ega, CEDM esa yodli kontrast ta'siriga sezgir bemorlarda ehtiyotkorlik bilan qo'llanadi.

Xulosa sifatida, zich ko'krak to'qimali ayollarda optimal skrining strategiyasi yagona universal metodga emas, balki individual xavf profiliga asoslangan yondashuvga tayangan holda tanlanishi lozim. Integrativ skrining modeli saratonni erta aniqlash samaradorligini oshirish, interval saratonlar ko'payishining oldini olish va populyatsion xavfsizlikni ta'minlashning eng maqbul yo'li sifatida taklif etiladi.

Kalit so'zlar: zich ko'krak to'qimasi; qo'shimcha skrining; ultratovush tekshiruvi (US); magnit-rezonans tomografiya (MRI); ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (CEDM); BI-RADS; ko'krak bezi saratoni; saratonni erta aniqlash; raqamli mammografiya; diagnostik sezuvchanlik; interval saratonlar; fibroglandulyar parenxima; skrining strategiyasi; kontrast usullari; overdiagnosis; riskga asoslangan skrining modeli.

Рахматов Истоджон Самеджонович

*Самаркандский государственный медицинский университет
г. Самарканд, Республики Узбекистан*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРАТЕГИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СКРИНИНГА У ЖЕНЩИН С ПЛОТНОЙ ГРУДНОЙ ТКАНЬЮ (УЛЬТРАЗВУКОВАЯ, МАГНИТНО-

РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ, ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОНТРАСТНАЯ ЦИФРОВАЯ МАММОГРАФИЯ).

Аннотация

У женщин с плотной фиброглангулярной тканью груди чувствительность обычной цифровой маммографии значительно снижается, что препятствует раннему выявлению рака молочной железы и приводит к высокой частоте интервальных видов рака. Поэтому оценка эффективности дополнительных скрининговых методов - ультразвукового исследования (УЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) и цифровой маммографии с двухэнергетическим контрастом (ЦЭДМ) - является одним из важнейших направлений современной радиологии.

Данное исследование, основанное на высоком уровне доказательств, опубликованных в 2005-2024 гг., комплексно анализирует диагностическую значимость дополнительного скрининга у женщин с плотной паренхимой груди. Результаты показывают, что УЗ дополнительно обеспечивает выявление 2-3 случаев рака на 1000 женщин, но увеличивает риск ложных положительных результатов и избыточной биопсии. МРТ обладает наивысшей чувствительностью, повышая частоту выявления рака до 10-16/1000 и демонстрируя свою значимость как единственный метод снижения интервальных случаев рака. Двухэнергетическая контрастная маммография (ДЭКМ) обладает более высокой информативностью по сравнению с ДМ, обеспечивает уровень точности, близкий к МРТ, и создает логистические удобства в использовании.

Аналитический подход показывает, наряду со всеми преимуществами дополнительного скрининга, и его ограничения: US зависит от оператора, МРТ имеет высокие стоимостные и контрастные риски, в то время как CEDM осторожно используется у пациентов, чувствительных к воздействию йодных контрастов.

В заключение следует отметить, что оптимальная стратегия скрининга у женщин с плотной грудной клеткой должна основываться на подходе, основанном на индивидуальном профиле риска, а не на едином универсальном методе. Модель интегративного скрининга предлагается как наиболее оптимальный способ повышения эффективности раннего выявления рака, предотвращения распространения интервальных видов рака и обеспечения популяционной безопасности.

Ключевые слова: плотная ткань грудной клетки; дополнительный скрининг; ультразвуковое исследование (УЗИ); магнитно-резонансная томография (МРТ); двухэнергетическая контрастная цифровая маммография (CEDM); BI-RADS; рак молочной железы; раннее выявление рака; цифровая маммография; диагностическая чувствительность; интервальные виды рака; фиброглангулярная паренхима; стратегия скрининга; методы контрастирования; овердиагностика; модель скрининга, основанная на риске.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich
Samarkand State Medical University
Samarkand city, Republic of Uzbekistan

EFFICIENCY OF ADDITIONAL SCREENING STRATEGIES (ULTRASOUND, MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY, TWO-ENERGY CONTRAST DIGITAL MAMMOGRAPHY) IN WOMEN WITH DENSE CHEST TISSUE

Abstract

comprehensively analyzes the diagnostic significance of additional screening in women with dense breast parenchyma. The results show that US additionally provides 2-3 cancer diagnoses per 1000 women, but increases the risk of incorrectly positive results and excessive biopsy. MRI has the highest sensitivity, raising the cancer detection rate to 10-16/1000 and demonstrating its significance as the only method for reducing interval cancers. Two-energy contrast mammography (CEDM) has higher informativeness compared to DM, provides an accuracy level close to MRI, and creates logistical conveniences in use.

The analytical approach, along with all the advantages of additional screening, also shows its limitations: US depends on the operator, MRI has high cost and contrast-dependent risks, and CEDM is used cautiously in patients sensitive to the effects of iodine contrast.

In conclusion, the optimal screening strategy for women with dense breast tissue should be selected based on an approach based on an individual risk profile, and not on a single universal method. The integrative screening model is proposed as the most optimal way to increase the effectiveness of early cancer detection, prevent the growth of intermittent cancers, and ensure population safety.

Keywords: dense chest tissue; additional screening; ultrasound examination (US); magnetic resonance imaging (MRI); double-energy contrast digital mammography (CEDM); BI-RADS; breast cancer; early detection of cancer; digital mammography; diagnostic sensitivity; interval cancers; fibroglandular parenchyma; screening strategy; contrast methods; overdiagnosis; risk-based screening model.

Kirish

Ko'krak bezlari parenximasining zichligi ayollar orasida keng uchraydigan biologik xususiyatlardan biri bo'lib, fibroglandulyar to'qimaning yog' to'qimasiga nisbatan ustunligi bilan xarakterlanadi. Xalqaro tasnifga ko'ra, bu holat Ko'krak tasvirlarini hisobotlash va ma'lumotlar tizimi (Breast Imaging Reporting and Data System — BI-RADS)ning C va D toifalariga mos keladi. Zich parenximali ayollarda oddiy raqamli mammografiya (Digital Mammography — DM) sezuvchanligining keskin pasayishi klinik amaliyotda chuqur tashvish uyg'otadi.

Yuqori ko'krak zichligi nafaqat tasvir kontrastini kamaytiradi, balki yirik epidemiologik tadqiqotlarda ko'krak bezi saratoni rivojlanish xavfini 4–6 barobar oshiruvchi mustaqil xavf omili sifatida isbotlangan (Boyd va boshq., 2007). Aholi skriningi hajmining kengayishi, saratonning erta bosqichda aniqlanishining ahamiyati va ayollarda ko'krak zichligining yuqoriligi (ayniqsa 40–55 yosh oralig'ida 40–50 % gacha) qo'shimcha tasvirlash usullarining samaradorligini qayta baholashni talab qilmoqda.

Zich ko'krak to'qimali ayollarda qo'shimcha skrining shakllari sifatida:

- Ultratovush tekshiruvi (Ultrasound — US),
- Magnit-rezonans tomografiya (Magnetic Resonance Imaging — MRI),
- Ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (Contrast-Enhanced Dual-Energy Mammography — CEDM)

keng muhokama qilinmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi — yuqori zichlikdagi ko'krak to'qimali ayollarda mazkur uch metodning diagnostik sezuvchanligi, aniq saraton aniqlash ko'rsatkichi, interval saraton chastotasi va noto'g'ri ijobiy natijalar ko'lamiga ta'sirini ilmiy asosda baholash, mavjud dalillarning kuchli va zaif tomonlarini tahlil qilish hamda skeptik, dalilga asoslangan xulosalarga erishishdir.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot PubMed, Scopus va Cochrane Library bazalarida 2005–2024 yillar oralig'ida chop etilgan maqolalarga asoslangan sistematik adabiyot sharhi ko'rinishida tashkil etildi. Qidiruv quyidagi kalit iboralar bilan amalga oshirildi: dense breast, supplemental screening, ultrasound, MRI, contrast-enhanced mammography, interval cancer, overdiagnosis.

Tanlov mezonlari:

Zich ko'krak parenximali (BI-RADS C–D) ayollarni o'rgangan tadqiqotlar.

Mammografiyaga qo'shimcha skrining sifatida US, MRI yoki CEDM qo'llanilgan ishlar.

Sezuvchanlik, spetsifiklik, saraton aniqlash ko'rsatkichi (Cancer Detection Rate — CDR), biopsiya chaqiruv darajasi va interval saraton chastotasini o'lchagan ishlanmalar.

Prospektiv, retrospektiv klinik tadqiqotlar, meta-tahlillar, randomizatsiya qilingan tadqiqotlar.

Har bir metoda doir natijalar quyidagi parametrlar asosida tahlil qilindi:

- sezuvchanlik,
- spetsifiklik,
- CDR (1000 ayolga nisbatan),
- biopsiyaga yuborish chastotasi,
- qayta chaqiruv darajasi,
- interval saraton kamayishi.

Statistik ma'lumotlar turli tadqiqotlarning o'rtacha qiymatlari asosida umumlashtirildi, ammo ularning metodologik farqlari tanqidiy yondashuvda inobatga olindi.

Natijalar

1. Ultratovush tekshiruvi (US)

US zich ko'krak to'qimasi fonida mammografiya ko'ra olmagan shishlarni aniqlashda samarali bo'lib, ko'plab klinik sinovlarda qo'shimcha 2,0–3,0 ta saraton / 1000 ayol ko'rsatkichiga ega (Berg va boshq., 2012). Ayniqsa avtomatlashtirilgan ko'krak ultratovushi (Automated Breast Ultrasound System — ABUS) operatorga bog'liqlikni qisman kamaytiradi.

1-jadval. Zich ko'krak to'qimalariga ega ayollarda qo'shimcha skrining usullarining diagnostik samaradorligi

Skrining usuli	Diagnostik sezuvchanlik	CDR (1000 ayolga)	Noto'g'ri ijobiy natijalar	Biopsiya chaqiruv darajasi	Asosiy afzalligi
Ultratovush tekshiruvi (US)	O'rta	2–3 / 1000	Yuqori	2–3 baravar ortadi	Radiatsiya yo'q, keng qo'llash mumkin

Magnit-rezonans tomografiya (MRI)	Juda yuqori	10–16 / 1000	O‘rta	O‘rtacha	Eng yuqori sezuvchanlik, interval saratonlarni kamaytiradi
CEDM (Ikki energiyali kontrastli mammografiya)	Yuqori	8–10 / 1000	O‘rta	O‘rtacha	DMdan ustun, MRIga yaqin aniqlik
Raqamli mammografiya (DM) – asosiy fon	Past	3–5 / 1000	Past	Past	Skriningning standart metodi

Afzalliklari:

- Radiatsiya yo‘qligi;
- xarajat nisbatan past;
- QB (ko‘krak bezi) zichligidan qat’i nazar qo‘llanish imkoniyati.

Kamchiliklari:

- Yolg‘on ijobiy natijalar darajasi yuqori;
- biopsiya sonini 2–3 baravar oshiradi;
- fibrokistik o‘zgarishlar fonida nodulyar o‘choqlar ko‘payishi aniqlikni pasaytiradi.

Skeptik nuqtayi nazardan, US skrinining asosiy cheklovi — ortiqcha tashxis qo‘yish xavfi (overdiagnosis) va shubhaga asoslangan biopsiyalar sonining ko‘payishidir

2-jadval. Qo‘shimcha skrining metodlarining afzalliklari va cheklovlari

Metod	Afzalliklari	Cheklovlari
US	Arzon, radiatsiya yo‘q, zudlik bilan bajariladi	Operatorga bog‘liq, noto‘g‘ri ijobiy natijalar ko‘p
MRI	Eng yuqori sezuvchanlik, multifokal o‘choqlarni aniq ko‘rsatadi	Narxi yuqori, gadolinium kontrasti cheklovlari
CEDM	Qulay, tez, yuqori kontrastli o‘choqlarni ko‘rsatadi	Yodli kontrastga bog‘liq xavf
DM	Standart skrining, arzon, keng mavjud	Zich to‘qimada sezuvchanlik yetarli emas

2. Magnit-rezonan tomografiya (MRI)

Kontrast qo‘llanadigan MRI eng yuqori sezuvchanlikka ega metod hisoblanadi, zich ko‘krakli ayollarda qo‘shimcha skriningda 10–16 ta saraton / 1000 ayol aniqlanishiga olib keladi (Kuhl va boshq., 2017).

MRIning asosiy ustunligi — interval saratonlarni sezilarli kamaytiradigan yagona metod ekanidir. Qisqartirilgan protokollli MRI (Abbreviated MRI — AB-MRI) esa skrining vaqtini 10–12 daqiqagacha qisqartiradi va xarajatlarni kamaytiradi.

Afzalliklari:

- Eng yuqori CDR;
- multifokal va invaziv o‘choqlarni aniqlashda sezgirlik;
- yosh ayollar va BRCA mutatsiyasi bo‘lganlarda alohida samaradorlik.

Cheklovlari:

- yuqori narx;
- gadolinium kontrastining to‘qimalarda yig‘ilishi haqidagi xavotirlar;
- klaustrofobiya, tekshiruvning uzoq davom etishi.

Shunga qaramay, MRI zich ko‘rakli ayollarda eng informativ qo‘shimcha metod ekanligi bo‘yicha ilmiy bahslarda yetakchi mavqeni saqlab kelmoqda.

3. Ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (CEDM)

CEDM — ikki xil energiyadagi rentgen nurlaridan foydalanib, kontrastni to‘plagan patologik o‘choqlarni ajratib ko‘rsatadigan texnologiya. Bu metod ko‘p hollarda MRIga yaqin sezuvchanlik, USdan esa yuqoriroq aniqlik namoyon etadi.

O‘rtacha CDR: 8–10 / 1000 ayol (Lu va boshq., 2020).

Afzalliklari:

- texnik jihatdan DMga o‘xshash va oson tatbiq qilinadi;
- tekshiruv tez;
- kontrast to‘plovchi o‘choqlarni aniq ajratadi.

Cheklovlari:

- yodli kontrast bilan bog‘liq allergik reaksiyalar;
- radiatsiya dozasi DMga nisbatan biroz yuqoriroq;
- MRI bilan taqqoslaganda pastroq sezuvchanlik.

CEDM amaliyotda MRIga arzonroq alternativ sifatida tobora ommalashmoqda, ayniqsa yuqori zichlik fonida.

Muhokama

Natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, zich ko‘rak to‘qimasi mavjud ayollar uchun faqat bitta “ideal” skrining metab mavjud emas — har bir texnologiyaning o‘ziga xos afzalliklari va klinik cheklovlari bor. Ko‘rak zichligi o‘zi mustaqil xavf omili bo‘lgani uchun oddiy mammografiya bilan cheklanish ko‘plab saratonlarning kech aniqlanishiga olib keladi.

Tanqidiy tahlil:

- US arzon va kirish imkoni keng, ammo noto‘g‘ri ijobiy natijalar yuqori.
- MRI sezuvchanlik bo‘yicha yetakchi, biroq populyatsion skrining uchun iqtisodiy jihatdan og‘ir.
- CEDM keng tatbiq etilishi mumkin, biroq kontrast talab etadi.

Xavfga asoslangan skrining modeli (Tyrer–Cuzick, Gail modellari) tobora ko‘proq qo‘llanilmoqda. Bu yondashuvda ko‘rak zichligi boshqa xavf faktorlar — genetik mutatsiyalar,

oilaviy anamnez, proliferativ o'zgarishlar — bilan birgalikda baholanadi va skrining strategiyasi shaxsiylashtiriladi.

Muhim ilmiy e'tiroz: qo'shimcha skrining turlarining umumiy mortalitetga ta'siri hali to'liq isbotlanmagan. Shuning uchun har bir metodni tatbiq etishda foyda-xatar nisbatini qat'iy hisoblash muhim.

Xulosa

Zich ko'krak to'qimalari mavjud ayollarda qo'shimcha skrining metodlari saratonni erta bosqichda aniqlash imkoniyatini sezilarli oshiradi. Ultratovush tekshiruvi hamon eng ommabop usul bo'lib, ko'p mamlakatlarda mammografiyani to'ldiruvchi texnologiya sifatida qo'llanadi. Magnit-rezonans tomografiya eng yuqori diagnostik samaradorlikka ega bo'lsa-da, har doim iqtisodiy jihatdan maqbul emas. Ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya esa qulay, tez va yuqori informativ texnologiya sifatida o'z mavqeini kuchaytirmoqda.

Eng maqbul yondashuv — ayolning individual xavf profiliga asoslangan, kombinasiyalashgan skrining strategiyasini ishlab chiqishdir.

Список литературы

1. Boyd N.F., Guo H., Martin L.J., et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *N Engl J Med.* 2007;356:227–236.
2. Berg W.A., Blume J.D., Cormack J.B., et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone. *JAMA.* 2012;307(13):1394–1404.
3. Kuhl C.K., Strobel K., Bieling H., et al. Supplemental breast MR imaging screening. *Radiology.* 2017;283:361–370.
4. Lu Y., Xu Y., Wang P. Diagnostic performance of contrast-enhanced digital mammography. *Clin Radiol.* 2020;75:8–20.
5. Ohuchi N., Suzuki A., Sobue T., et al. *Lancet.* 2016;387:341–348.
6. Weigert J., Steenbergen S. The Connecticut experiment. *Breast J.* 2012;18:517–522.
7. Comstock C.E., Gatsonis C., Newstead G. *JAMA.* 2020;323:746–756.
8. Негматов И.С. Роль современных визуализационных методик в ранней диагностике опухолей молочной железы. *Вестник последипломного образования.* 2019;3:45–52.
9. Negmatov I.S., Mansurov D.Sh. Tizza bo'g'imini to'liq endoprotezlashda kompleks reabilitatsiya: hayot sifatini oshirish omili sifatida. *New Day in World Medicine.* 2024;3(6):45–50.
10. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетда ўпканинг сурункали обструктив касаллиги рентгенологик семиотикаси [Рентгенологическая семиотика хронической обструктивной болезни лёгких при сахарном диабете II типа]. Журнал гуманитарных и естественных наук. 2025;2(19):235–241. URL: <https://journals.tnmu.uz/index.php/gtfj/article/view/1295>
11. Жалилов Х. М. и др. Краткая история искусственного интеллекта и роботизированной хирургии в ортопедии и травматологии и ожидания на будущее //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 223-232.
12. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.

13. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
14. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбоэмболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал*. 2025;1(1):72-78.
15. Ткаченко А. Н. и др. 3 Республиканская больница имени ВА Баранова, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия 4 Военно-медицинская академия имени СМ Кирова, Санкт-Петербург, Россия.
16. Турдуматов Ж. А., Мардиева Г. М. II ТИПДАГИ ҚАНДЛИ ДИАБЕТДА ЎПКАНИНГ СУРУНКАЛИ ОБСТРУКТИВ КАСАЛЛИГИ РЕНТГЕНОЛОГИК СЕМИОТИКАСИ //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – №. 19 [2]. – С. 235-241.
17. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
istodjonraxmatov@gmail.com		