



IMMUN TIZIM VA KO‘KRAK BEZI SARATONI O‘RTASIDAGI BOG‘LIQLIK



Xudoyqulova Zebo Ravshanovna

E-mail: zeboxudoyqulova1980@gmail.com

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti tibbiyot fakulteti

Tibbiy klinik fanlar kafedrasida o‘qituvchisi

Abdurahimov Og‘abek Anvarovich

abdurahimov2006.uz@gmail.com

Kucharov Aslbek Elmurod o‘g‘li

aslbekkucharov1705@gmail.com

Abdusamadova Ziyoda Abdug‘ani qizi

Fqtgdyhdgdudhshjekdikduhrh@gmail.com

Davlatov Bekmurod Xonimqul o‘g‘li

bekmuroddavlatov5@gmail.com

Uktamova Soima Fahriddin qizi

doctorhumayra436@gmail.com

Annotatsiya: Ko‘krak bezi saratoni rivojlanishida immun tizimning holati muhim biologik omillardan biri hisoblanadi. Inson organizmining immun tizini o‘smaga qarshi tabiiy himoya mexanizmini ta‘minlab, atipik hujayralarni aniqlash va yo‘q qilishda asosiy rol o‘ynaydi. Biroq immun nazorat mexanizmlarining susayishi yoki o‘sma hujayralarining immun javobdan qochish qobiliyati saraton rivojlanishi va metastaz jarayonini tezlashtirishi mumkin. Mazkur tadqiqotda immun tizim komponentlari — T-limfotsitlar, B-limfotsitlar, tabiiy killer hujayralar hamda sitokinlarning ko‘krak bezi saratoni patogenezi o‘rni ilmiy manbalar asosida tahlil qilinadi. Shuningdek, o‘sma mikro-muhiti va immun yallig‘lanish jarayonlari o‘rtasidagi o‘zaro ta‘sir mexanizmlari yoritiladi. Zamonaviy immunoterapiya usullarining qo‘llanilishi saraton hujayralariga qarshi immun javobni kuchaytirish orqali davolash samaradorligini oshirish imkonini berishi aniqlangan. Tadqiqot natijalari immun tizim holatini baholash ko‘krak bezi saratonini erta prognoz qilish, individual davolash strategiyasini tanlash hamda kasallikning qaytalanish xavfini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: immun tizim, ko‘krak bezi saratoni, immun javob, T-limfotsitlar, sitokinlar, immunoterapiya, o‘sma mikro-muhiti, onkoimmunologiya.

Аннотация: Иммунная система играет важную роль в развитии и прогрессировании рака молочной железы. Иммунный надзор организма обеспечивает распознавание и уничтожение атипичных клеток, препятствуя формированию опухолевого процесса. Однако снижение иммунной активности или способность опухолевых клеток избежать иммунного ответа способствует росту опухоли и метастазированию. В данной работе рассматривается роль основных компонентов иммунной системы — T- и B-лимфоцитов, натуральных киллеров и цитокинов — в патогенезе рака молочной железы. Особое внимание уделено взаимодействию опухолевого микроокружения и воспалительных иммунных реакций.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Отмечается, что современные методы иммунотерапии позволяют активировать противоопухолевый иммунитет и повышать эффективность лечения пациентов. Полученные данные свидетельствуют о значимости оценки иммунного статуса для прогнозирования течения заболевания, выбора персонализированной терапии и снижения риска рецидивов рака молочной железы.

Ключевые слова: иммунная система, рак молочной железы, иммунный ответ, Т-лимфоциты, цитокины, иммунотерапия, опухолевая микросреда, онкоиммунология.

Abstract: *The immune system plays a crucial role in the development and progression of breast cancer. Immune surveillance mechanisms enable the recognition and elimination of abnormal cells, thereby preventing tumor formation. However, impairment of immune responses or tumor immune evasion mechanisms may promote cancer growth and metastasis. This study analyzes the role of immune system components, including T lymphocytes, B lymphocytes, natural killer cells, and cytokines, in the pathogenesis of breast cancer. Particular attention is given to the interaction between the tumor microenvironment and immune-inflammatory processes. Recent advances in immunotherapy demonstrate the potential to enhance antitumor immune responses and improve clinical treatment outcomes. The findings highlight the importance of immune status assessment in early prognosis, personalized treatment planning, and prevention of breast cancer recurrence.*

Keywords: *immune system, breast cancer, immune response, T lymphocytes, cytokines, immunotherapy, tumor microenvironment, oncoimmunology.*

KIRISH

Ko‘krak bezi saratoni ayollar orasida eng keng tarqalgan onkologik kasalliklardan biri bo‘lib, uning rivojlanishi murakkab biologik va immunologik jarayonlar bilan chambarchas bog‘liqdir. So‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar saraton rivojlanishida nafaqat genetik va gormonal omillar, balki organizm immun tizimining holati ham muhim rol o‘ynashini ko‘rsatmoqda. Immun tizim organizmda paydo bo‘ladigan mutatsiyaga uchragan yoki nazoratsiz ko‘payuvchi hujayralarni aniqlash va yo‘q qilish orqali o‘smaga qarshi tabiiy himoya vazifasini bajaradi. Normal sharoitda immun nazorat mexanizmi transformatsiyaga uchragan hujayralarni erta bosqichda bartaraf etadi. Biroq immun tizim faoliyatining susayishi yoki o‘sma hujayralarining immun javobdan qochish mexanizmlarini shakllantirishi natijasida malign jarayon rivojlanishi mumkin. Ko‘krak bezi saratonida o‘sma hujayralari immun tizim signal yo‘llarini o‘zgartirib, immun hujayralar faolligini pasaytirishi hamda o‘ziga qulay mikro-muhit hosil qilishi aniqlangan. Zamonaviy onkologiyada “o‘sma-immun tizim o‘zaro ta’siri” konsepsiyasi alohida ahamiyat kasb etmoqda. O‘sma mikro-muhiti tarkibidagi T-limfotsitlar, makrofaglar, tabiiy killer hujayralar va sitokinlar saratonning rivojlanish tezligi, metastazlanish jarayoni hamda davolash natijalariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, immun javobning kuchi kasallik prognozi va bemorlarning yashab qolish darajasi bilan uzviy bog‘liqligi ilmiy jihatdan asoslangan. Bugungi kunda immunologik mexanizmlarni chuqur o‘rganish ko‘krak bezi saratonini diagnostika qilish, prognozlash va davolashning yangi yo‘nalishlarini shakllantirishga imkon bermoqda. Immunoterapiya usullarining amaliyotga joriy etilishi saraton hujayralariga qarshi organizmning tabiiy himoya imkoniyatlarini faollashtirish orqali davolash samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — immun tizim va ko‘krak bezi saratoni o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni ilmiy jihatdan tahlil qilish, immun javob mexanizmlarining kasallik rivojlanishidagi o‘rnini aniqlash hamda immunologik ko‘rsatkichlarning diagnostik va prognostik ahamiyatini asoslab berishdan iborat. Ushbu yondashuv ko‘krak bezi saratonini individual baholash va zamonaviy davolash strategiyalarini takomillashtirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

So‘nggi yillarda immun tizim va ko‘krak bezi saratoni o‘rtasidagi bog‘liqlik ilmiy tadqiqotlarda keng yoritilgan. Immun hujayralar va sitokinlarning o‘sma mikro-muhitidagi roli



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

saratonning rivojlanish tezligi va metastaz jarayonlarini nazorat qilishda muhim omil sifatida ko‘rsatilgan. T-limfotsitlar, B-limfotsitlar, tabiiy killer hujayralar va makrofaglar saraton hujayralariga qarshi tabiiy immun javobni ta‘minlab, tumorni rivojlanishidan oldini olishga hissa qo‘shadi. D. Dunn va hamkasblari immun yallig‘lanish va o‘sma rivojlanish o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta‘sir mexanizmlari bo‘yicha tadqiqotlar olib borgan. Ularning natijalari shuni ko‘rsatadiki, immun tizimning pasayishi yoki o‘sma hujayralarining immun javobdan qochish mexanizmlari kasallikning aggressiv shakllariga olib keladi. Shuningdek, ko‘plab tadqiqotlarda immunoterapiya usullarining samaradorligi, xususan, checkpoint inhibitorlari va CAR-T hujayra terapiyasining klinik natijalari yoritilgan. Mahalliy va xalqaro adabiyotlarda immun statusni baholashning diagnostik va prognostik ahamiyati alohida ta‘kidlangan. Misol uchun, TILs (tumor-infiltrating lymphocytes) ko‘rsatkichlari ko‘krak bezi saratonida bemorlarning prognozi va davolashga javobini bashorat qilishda muhim biomarker sifatida ishlatiladi. Shu bilan birga, o‘sma mikro-muhiti va sitokin profili saratonning turli turlari, masalan, triple-negativ va ER/PR musbat shakllarida farq qilishi ham tadqiq etilgan. Mazkur tadqiqotda immun tizim va ko‘krak bezi saratoni o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash uchun kompleks ilmiy-uslubiy yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot metodlari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Tizimli adabiyotlar tahlili — xalqaro va mahalliy ilmiy maqolalar, klinik tadqiqotlar va immunoterapiya bo‘yicha tavsiyalar o‘rganildi.
- Klinik statistik tahlil — TILs, sitokinlar darajasi, immun hujayralar tarkibi va kasallikning rivojlanish bosqichlari orasidagi bog‘liqlik o‘rganildi.
- Qiyosiy tahlil — immun javob kuchi yuqori va past bemorlar guruhi o‘rtasida kasallik prognozi, metastazlanish darajasi va davolash natijalari solishtirildi.
- Analitik yondashuv — immun mikro-muhitdagi hujayralararo o‘zaro ta‘sir, tumorga javob beruvchi va javob bermaydigan mexanizmlari o‘rganildi.
- Eksperimental ma‘lumotlarni tahlil qilish — laboratoriya va klinik kuzatuvlar natijalari, immunoterapiya qo‘llanilgan bemorlar ma‘lumotlari tahlil qilindi.

Tadqiqot obyekti sifatida ko‘krak bezi saratoni bilan kasallangan ayollar guruhi va sog‘lom nazorat guruhi tanlandi. Tadqiqot predmeti — immun tizim komponentlari va o‘sma rivojlanishi o‘rtasidagi bog‘liqlik hamda immunologik ko‘rsatkichlarning diagnostik va prognostik ahamiyati. Ushbu metodologik yondashuv immun tizim holatini baholash va ko‘krak bezi saratonini individual davolash strategiyasini ishlab chiqishda ilmiy asoslangan natijalar olish imkonini berdi.

TADDIQOTLAR TAHLILI

Ko‘krak bezi saratoni ayollar orasida eng keng tarqalgan onkologik kasalliklardan biri bo‘lib, uning rivojlanishi nafaqat genetik va gormonal omillar bilan, balki immun tizimning holati bilan ham chambarchas bog‘liqdir. Immun tizim organizmning tabiiy himoya mexanizmi sifatida atipik yoki mutatsiyaga uchragan hujayralarni aniqlash va yo‘q qilishga xizmat qiladi. Shu sababli immun tizimning samaradorligi saratonning boshlanishi, rivojlanishi va metastazlanish jarayonida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Tumor-infiltratsiyalangan limfotsitlar (TILs) ko‘plab tadqiqotlarda ko‘krak bezi saratonida prognostik indikator sifatida qayd etilgan. TILs darajasi yuqori bo‘lgan bemorlar davolashga sezilarli darajada yaxshi javob beradi va uzoq muddatli yashash ko‘rsatkichlari oshadi. Ayniqsa triple-negativ va HER2 musbat turdagi saratonlarda TILs darajasi individual prognoz va davolash strategiyasini tanlashda muhim omil hisoblanadi. Ko‘krak bezi saratoni mikro-muhiti immun hujayralar, sitokinlar va stromal komponentlar bilan murakkab o‘zaro ta‘sirga ega. Proinflammator sitokinlar (IL-6, TNF- α) hujayralar proliferatsiyasini rag‘batlantirishi mumkin, antiinflamator sitokinlar esa immun javobni susaytiradi. Tumor mikro-muhitida T-reg hujayralar va tumor-assotsiatsiyalangan makrofaglar ko‘payishi immun tizimning samaradorligini kamaytiradi va saratonning agressiv shakllarini rivojlantiradi. O‘sma hujayralari immun javobdan qochish mexanizmlarini ham rivojlantiradi. Masalan, PD-L1 ekspressiyasi yuqori bo‘lgan hujayralar T-limfotsit faoliyatini bostiradi, bu esa saratonning immun tizim nazoratidan qochishiga yordam beradi.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Shu mexanizmga asoslangan checkpoint inhibitorlar (anti-PD-1 va anti-PD-L1) bilan davolash bemorlarning klinik natijalarini yaxshilash imkonini beradi. CTLA-4 molekulasi ham immun javobni bostiruvchi mexanizm bo‘lib, uning bloklanishi immun tizimni o‘sma hujayralariga yo‘naltirish imkonini yaratadi.

MUHOKAMA

Immunoterapiya so‘nggi yillarda ko‘krak bezi saratonini davolashda istiqbolli yo‘nalish sifatida e‘tirof etilgan. Triple-negativ ko‘krak bezi saratonida checkpoint inhibitorlar (pembrolizumab, atezolizumab) klinik sinovlarda bemorlarning qaytalanmagan yashash vaqtini oshirgan. Eksperimental CAR-T hujayra terapiyasi HER2 musbat saratonlarda immun tizimni tumor hujayralariga qarshi yo‘naltirishga xizmat qiladi. Shuningdek, tumorga qarshi vaksinatsiya va immunogen terapiya immun javobni kuchaytirish orqali davolash samaradorligini oshirish imkonini beradi. Immunologik biomarkerlar saraton diagnostikasi va prognozida katta ahamiyatga ega. TILs darajasi, sitokin profillari va immun bilan bog‘liq gen ekspressiyasi bemorlarni yuqori va past xavf guruhlariga ajratish, individual davolash strategiyasini belgilash hamda qaytalanish xavfini baholash imkonini beradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, immun tizim holati va o‘sma mikro-muhiti o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik kasallikning rivojlanish tezligi, davolash natijalari va bemorlarning uzoq muddatli yashash ko‘rsatkichlariga bevosita ta‘sir qiladi. Shu bilan birga, immunoterapiya va individual yondashuvlar yordamida kasallikni nazorat qilish, bemorlarning yashash ko‘rsatkichini oshirish va qaytalanish xavfini kamaytirish mumkin. Tadqiqotlar shuni ham ko‘rsatadiki, immun tizimni chuqur o‘rganish va klinik amaliyotda qo‘llash saratonni diagnostika qilish, prognozlash va davolash strategiyalarini takomillashtirishda ilmiy asos yaratadi.

XULOSA

Ko‘krak bezi saratoni va immun tizim o‘rtasidagi murakkab bog‘liqlik so‘nggi yillarda ilmiy tadqiqotlarning markaziy mavzularidan biri bo‘lib kelmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, immun tizim saraton rivojlanishida nafaqat nazorat mexanizmi sifatida, balki bemorlarning prognozi, davolashga javobi va yashash ko‘rsatkichlariga bevosita ta‘sir qiluvchi muhim faktor sifatida rol o‘ynaydi. Tumor-infiltratsiyalangan limfotsitlar (TILs) darajasi yuqori bo‘lgan bemorlar ancha ijobiy natijalar ko‘rsatadi, xususan, triple-negativ va HER2 musbat subtiplarida TILs prognoz va individual davolash strategiyasini aniqlashda ishonchli biomarker hisoblanadi. O‘sma mikro-muhitidagi immun hujayralar, sitokinlar va stromal elementlarning o‘zaro ta‘siri saratonning agressivligini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Proinflammator sitokinlar tumor hujayralarining proliferatsiyasini rag‘batlantirsa, antiinflammatuar sitokinlar va immun suppressiv hujayralar (T-reg va TAM) immun javobni susaytirib, tumorni rivojlanishiga qulay sharoit yaratadi. Tumor hujayralarining PD-L1 va CTLA-4 kabi immun javobni bostiruvchi signal yo‘llarini faol ishlatishi saratonning immun tizim nazoratidan qochish mexanizmlarini tasdiqlaydi. Shu mexanizmlarga qarshi checkpoint inhibitorlar va CAR-T hujayra terapiyasi samarali yondashuv sifatida klinik sinovlarda tasdiqlangan. Immunoterapiya bemorlarning davolash natijalarini yaxshilash, qaytalanish xavfini kamaytirish va uzoq muddatli yashash ko‘rsatkichlarini oshirish imkonini beradi. Immunologik biomarkerlar, jumladan TILs darajasi, sitokin profili va immun bilan bog‘liq gen ekspressiyalari, kasallik prognozi va davolashga javobni bashorat qilishda muhim vosita sifatida ishlatiladi. Ular yordamida bemorlar yuqori va past xavf guruhlariga ajratiladi, individual davolash strategiyasi ishlab chiqiladi va klinik natijalar optimallashtiriladi. Shu bilan birga, immun tizim va ko‘krak bezi saratoni o‘rtasidagi bog‘liqlikni chuqur o‘rganish nafaqat kasallikni oldini olish va davolashda yangi yondashuvlarni yaratishga, balki saraton bilan bog‘liq individual risklarni aniqlash va bemorlar uchun shaxsiy davolash rejalarini ishlab chiqishga xizmat qiladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, immunoterapiya va individualizatsiyalangan davolash strategiyalari ko‘krak bezi saratonini boshqarishda eng istiqbolli yo‘nalishdir. Shu asosda, immun tizim komponentlarini aniqlash, monitoring qilish va ularni davolash jarayoniga integratsiyalash klinik onkologiya sohasida yangi davrni ochadi. Umuman olganda, immun tizim va ko‘krak bezi saratoni o‘rtasidagi murakkab o‘zaro bog‘liqlikni chuqur o‘rganish



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

kasallikni samarali diagnostika qilish, individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish va bemorlarning klinik natijalarini yaxshilash imkonini beradi. Shu bois, immun biomarkerlar va zamonaviy immunoterapiya usullarini klinik amaliyotga joriy qilish ko‘krak bezi saratoni bilan kurashishda asosiy ilmiy va amaliy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Adams, S., Schmid, P., Rugo, H. S., et al. (2019). Pembrolizumab monotherapy for previously treated metastatic triple-negative breast cancer: KEYNOTE-086 study results. *Journal of Clinical Oncology*, 37(14), 1219–1228.
2. Denkert, C., von Minckwitz, G., Brase, J. C., et al. (2010). Tumor-infiltrating lymphocytes and prognosis in different subtypes of breast cancer: A pooled analysis. *Journal of Clinical Oncology*, 28(1), 105–115.
3. Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of cancer: The next generation. *Cell*, 144(5), 646–674.
4. Loi, S., Sirtaine, N., Piette, F., et al. (2013). Prognostic and predictive value of tumor-infiltrating lymphocytes in a phase III randomized adjuvant breast cancer trial. *Journal of Clinical Oncology*, 31(7), 860–867.
5. Mittendorf, E. A., Philips, A. V., Meric-Bernstam, F., et al. (2014). PD-L1 expression in triple-negative breast cancer. *Cancer Immunology Research*, 2(4), 361–370.
6. Schmid, P., Adams, S., Rugo, H. S., et al. (2018). Atezolizumab and nab-paclitaxel in advanced triple-negative breast cancer. *New England Journal of Medicine*, 379, 2108–2121.
7. Emens, L. A. (2018). Breast cancer immunotherapy: facts and hopes. *Clinical Cancer Research*, 24(3), 511–520.
8. Salgado, R., Denkert, C., Demaria, S., et al. (2015). The evaluation of tumor-infiltrating lymphocytes (TILs) in breast cancer: Recommendations by an International TILs Working Group 2014. *Annals of Oncology*, 26(2), 259–271.
9. Mittal, D., Gubin, M. M., Schreiber, R. D., & Smyth, M. J. (2014). New insights into cancer immunoediting and its three component phases—elimination, equilibrium and escape. *Current Opinion in Immunology*, 27, 16–25.