

## SARATON METASTAZIDA GLIKOKIMYOVIY MODIFIKATSIYALARNING FIZIOLOGIK ROLI

Umirqulova Feruza Abdusamatovna

Hasanova Sevinch

[sevinchhasanova112007@gmail.com](mailto:sevinchhasanova112007@gmail.com)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20438639>

### Annotatsiya

Saraton hujayralari yuzasidagi glikanlar tarkibining kimyoviy o'zgarishi metastazlanish fiziologiyasining fundamental asosi hisoblanadi. Mazkur ishda hujayra membranasi hipersiallanishi immun tizimidan qochish va adgeziya mexanizmlarini boshqarishi tahlil qilinadi. O'simta mikromuhitidagi lektin-uglevod interaksionalari yangi turdagi target terapiya uchun asosiy nishon sifatida baholanadi.

**Kalit so'zlar:** Glikokimyo, lektinlar, sialik kislota, metastaz fiziologiyasi, glikokaliks, adgeziya molekullari.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ГЛИКОХИМИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЙ В МЕТАСТАЗИРОВАНИИ РАКА

### Аннотация

Химические изменения в составе гликанов на поверхности раковых клеток представляют собой фундаментальную основу физиологии метастазирования. В работе анализируется, как гиперсалилирование клеточной мембраны регулирует механизмы ускользания от иммунной системы и адгезии. Лектин-углеводные взаимодействия в микроокружении опухоли оцениваются как ключевые мишени для новых видов таргетной терапии.

**Ключевые слова:** Гликохимия, лектины, сиаловая кислота, физиология метастазирования, гликокаликс, молекулы адгезии.

## PHYSIOLOGICAL ROLE OF GLYCOCHEMICAL MODIFICATIONS IN CANCER METASTASIS

### Abstract

Chemical alterations in the composition of glycans on the cancer cell surface constitute the fundamental basis of metastasis physiology. This work analyzes how cellular membrane hypersialylation regulates immune evasion and adhesion mechanisms. Lectin-carbohydrate interactions within the tumor microenvironment are evaluated as primary targets for novel targeted therapies.

**Keywords:** Glycochemistry, lectins, sialic acid, metastasis physiology, glycocalyx, adhesion molecules.

### KIRISH

Tibbiy kimyo fanining zamonaviy taraqqiyoti onkologik kasalliklarni molekulyar darajada diagnostika qilish va davolashda yangi ufqlar ochmoqda. Xususan, saraton metastazi — bu murakkab kimyoviy kaskadlar majmuasi bo'lib, uning negizida hujayra yuzasidagi glikokonyugatlarning bioorganik modifikatsiyasi yotadi. Har bir tirik hujayra o'zining "shakar kodi" (glyco-code) orqali boshqa hujayralar bilan axborot almashadi. Biroq, patofiziologik

jarayonlarda ushbu kimyoviy kod o'zgaradi, bu esa tibbiy kimyoda aberrant glikolizatsiyalanish deb ataladi.

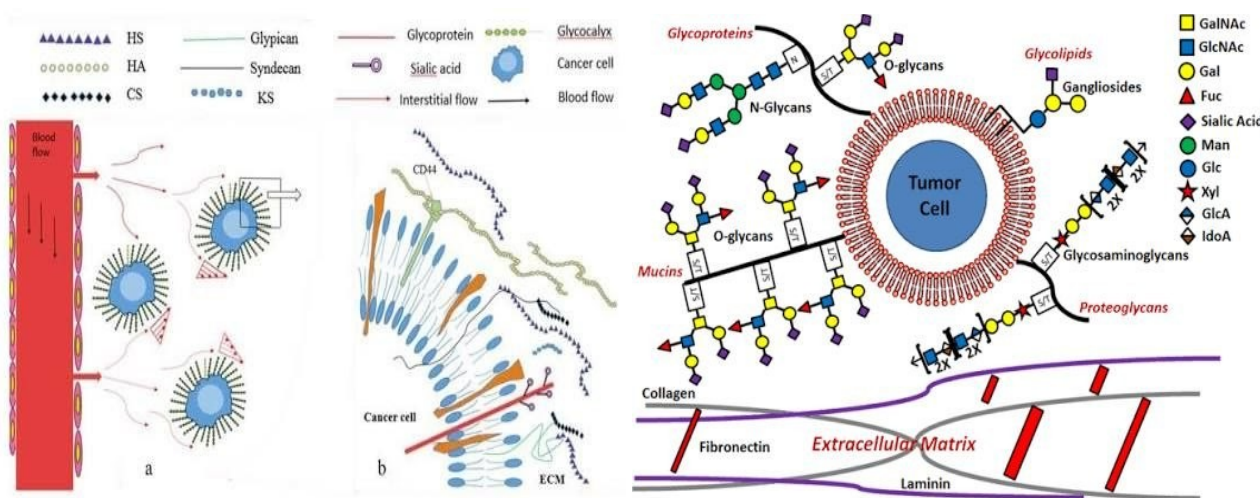
Molekulyar darajada bu o'zgarishlar glikoziltransferaza fermentlarining faollashuvi va terminal sialik kislota molekularining membrana glikoproteinlariga kimyoviy bog'lanishi (sialillanish) bilan tavsiflanadi. Fiziologik nuqtai nazardan, bu jarayon hujayra yuzasidagi manfiy zaryad zichligini oshirib, immun hujayralari bilan bo'ladigan kimyoviy signallarni bloklaydi. Scopus bazasidagi so'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, aynan lektinlar va uglevod ligandlari orasidagi kovalent bo'lmagan bog'lanishlar saraton hujayrasining qon tomir devoriga "yopishishini" ta'minlaydi. Quyida ushbu glikokimyoviy o'zgarishlarning molekulyar mexanizmlari va ularni dori vositalari yordamida farmakologik jilovlash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

### ASOSIY QISM

Metastaz jarayoni tibbiy kimyo nuqtai nazardan "adgeziya-migratsiya" dinamikasining kimyoviy buzilishidir. O'simta hujayrasining birlamchi o'choqdan ajralib, invaziv xususiyatga ega bo'lishi uchun uning yuzasidagi glikan zanjirlarining kimyoviy konfiguratsiyasi o'zgarishi shart.

### Glikokimyoviy "immun maskirovka":

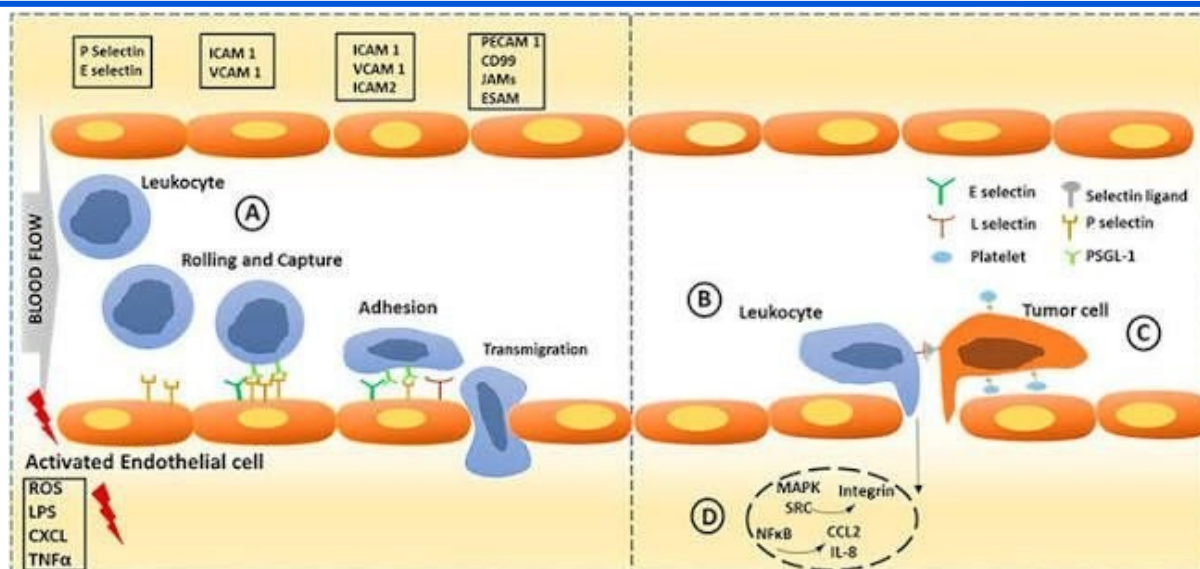
Membrana yuzasidagi terminal sialik kislotalarning hipersialillanishi immun tizimining Siglec-retseptorlari bilan spetsifik bog'lanish hosil qiladi. Bu kimyoviy interaktsiya immun hujayralariga "to'xtash" signalini yuboradi. Tibbiy kimyoda ushbu jarayonni sialidaza fermentlari yoki kichik molekulali ingibitorlar yordamida bloklash metastazga qarshi yangi yo'nalish hisoblanadi.



**1-rasm.** Saraton hujayrasi glikokaliksining molekulyar-kimyoviy tuzilishi va o'simta hujayralarining mikromuhit hamda qon oqimi bilan fiziologik o'zaro ta'sir mexanizmlari

**Lektin-ligand bog'lanishi va selektinlar:** Qon oqimidagi o'simta hujayralari endoteliy yuzasidagi E-selektinlar bilan kimyoviy bog'lanadi. Ushbu interaktsiya Sialyl-Lewis X (sLeX) ligandlari orqali amalga oshadi. Tibbiy kimyoda ushbu ligandlarning analoglarini sintez qilish va ular orqali retseptorlarni band qilish metastazni to'xtatishning kimyoviy usulidir.

**Glikolizatsiyalanish kinetikasi va biofizik o'zgarishlar:** O'simta mikromuhitida glikan zanjirlarining  $\beta$ 1,6-tarmoqlanishi ortadi. Bu kimyoviy transformatsiya hujayra yuzasining gidrofilligini va manfiy zaryadini o'zgartirib, fiziologik jihatdan hujayra membranasining elastikligini va uning to'qimalar orasiga infiltratsiyasini kuchaytiradi.



**2-rasm.** O'simta hujayralarining endoteliy bilan selektinlar vositasidagi kimyoviy-fiziologik interaktsiyasi va transmigratsiya bosqichlari

**Jadval 1.** Sog'lom va metastatik hujayralarning kimyoviy-fiziologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Sog'lom hujayra	Metastatik hujayra	Fiziologik-kimyoviy natija
Sialillanish	Me'yoriy	Patologik yuqori	Immun tizimidan qochish
Lektin adgeziyasi	Selektiv	Agressiv/ Barqaror	To'qimalarga yopishish
Zaryad miqdori	-15 mV gacha	-30 mV dan ortiq	Elektrostatik repulsiya
Glikan strukturasi	Chiziqli	Tarmoqlangan	Yuqori invazivlik

### XULOSA

Tibbiy kimyo va fiziologiya chorrahasida glikokimyoviy modifikatsiyalarni o'rganish saratanni davolashda inqilobiy ahamiyatga ega. Hujayra yuzasidagi sialik kislota va glikan zanjirlarining kimyoviy tarkibi metastazning ishonchli biomarkeridir. Lektin-uglevod bog'lanishini bloklovchi sintetik mimetiklar (dori vositalari) metastazlanish kaskadini to'xtatishning eng istiqbolli yo'lidir. Kimyoviy "gliko-tahrirlash" (glyco-editing) uslublari kelajakda shaxsiylashtirilgan onkoterapiyaning asosi bo'ladi. Xulosa qilib aytganda, hujayraning kimyoviy "kodini" tushunish va uni boshqarish orqali saraton hujayrasining tarqalish qobiliyatini jilovlash hamda onkologik bemorlar hayotini sifatli uzaytirish imkoni mavjud.

### Adabiyotlar, References, Литературы:

- Bertozzi, C. R. (2020). Glycans in Cancer and Inflammation. Nature Chemical Biology.
- Varki, A. (2022). Essentials of Glycobiology. 4th edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Pinho, S. S., & Reis, C. A. (2015). Glycosylation in cancer: mechanisms and clinical implications. Nature Reviews Cancer.
- Cummings, R. D. (2019). The Role of Lectins in Metastasis. Glycobiology Journal.

5. Mereiter, S., et al. (2019). Glycan Modifications in the Tumor Microenvironment. *Frontiers in Oncology*.
6. Schjoldager, K. T., et al. (2020). Human protein glycosylation pathways. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*.
7. Zhou, J. Y. (2021). Chemical Probes for Sialic Acid Imaging. *Chemical Science*.
8. Fuster, M. M., & Esko, J. D. (2015). The sweet and sour of cancer progression. *Nature Reviews Cancer*.