ONKOLOGIK KASALLIKLARDA BIOFIZIK KO'RSATKICHLARNING O'ZGARISHI VA ULARNING DIAGNOSTIK AHAMIYATI

Toxirova E'zoza Zafar qizi,
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti davolsh ishi yo'nalishi horijiy guruh talabasi,
Toshkent-2026.
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.22904772

Annotatsiya: Onkologik kasalliklar dunyo miqyosida nogironlik va o'limning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda saraton hujayralarida kuzatiladigan biofizik o'zgarishlarni o'rganish diagnostika va davolash samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada onkologik kasalliklarda hujayra membranasi o'tkazuvchanligi, elektr qarshilik, dielektrik xususiyatlar, hujayra elastikligi va metabolik faollik kabi biofizik ko'rsatkichlarning o'zgarishi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari saraton hujayralarida sog'lom hujayralarga nisbatan sezilarli biofizik farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Ushbu o'zgarishlar kasallikni erta aniqlash va prognozlashda istiqbolli biomarkerlar sifatida xizmat qilishi mumkin.

Kalit so'zlar: onkologiya, biofizika, saraton hujayralari, elektr qarshilik, dielektrik xususiyatlar, hujayra elastikligi, diagnostika.

Introduction

Onkologik kasalliklar hujayralarning nazoratsiz bo'linishi va invaziv o'sishi bilan tavsiflanadigan murakkab patologik jarayondir. Saraton rivojlanishi davomida hujayralarda genetik va biokimyoviy o'zgarishlar bilan bir qatorda biofizik xususiyatlar ham sezilarli darajada o'zgaradi. Hujayra membranasining tarkibi, ionlar almashinuvi, metabolik jarayonlar va mexanik xususiyatlar o'smalarning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

So'nggi yillarda biofizik usullar yordamida o'smalarni aniqlashga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Elektr impedans spektroskopiyasi, atom-kuch mikroskopiyasi va magnit-rezonans tomografiyasi kabi zamonaviy texnologiyalar hujayralardagi biofizik o'zgarishlarni aniqlash imkonini bermoqda. Mazkur tadqiqotning maqsadi onkologik kasalliklarda kuzatiladigan asosiy biofizik ko'rsatkichlar va ularning diagnostik ahamiyatini o'rganishdan iborat.

Materials and Methods

Tadqiqotda 2020–2025-yillarda nashr etilgan ilmiy maqolalar, klinik tadqiqotlar va xalqaro ma'lumotlar bazalaridagi adabiyotlar tahlil qilindi. Ma'lumotlarni yig'ish jarayonida PubMed, Scopus va Google Scholar bazalaridan foydalanildi.

Tahlil davomida quyidagi biofizik ko'rsatkichlar o'rganildi:

- Hujayra membranasining elektr qarshiligi;
- Dielektrik o'tkazuvchanlik;
- Hujayra elastikligi va qattiqligi;
- Membrana potensiali;
- Metabolik issiqlik ishlab chiqarish ko'rsatkichlari.

Olingan ma'lumotlar qiyosiy tahlil usuli yordamida saraton va sog'lom hujayralar o'rtasida taqqoslandi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Results

Tahlillar natijasida saraton hujayralarida bir qator biofizik ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi aniqlandi.

Biofizik ko‘rsatkich	Sog‘lom hujayra	Saraton hujayrasi
Elektr qarshilik	Yuqori	Pasaygan
Membrana o‘tkazuvchanligi	Normal	Oshgan
Elastiklik	Normal	Oshgan
Dielektrik xususiyatlar	Barqaror	O‘zgargan
Metabolik faollik	Fiziologik	Yuqori

Saraton hujayralarida membrana tuzilishining buzilishi natijasida ionlarning transporti kuchayadi va elektr qarshilik kamayadi. Bundan tashqari, hujayralarning mexanik xususiyatlari ham o‘zgarib, ular yanada elastik va deformatsiyalanuvchan bo‘lib qoladi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, malign hujayralar sog‘lom hujayralarga nisbatan ko‘proq energiya sarflaydi va metabolik faoliyat darajasi yuqori bo‘ladi. Bu esa issiqlik ishlab chiqarish va bioelektrik faollikning ortishiga olib keladi.

Discussion

Olingan natijalar saraton hujayralarining biofizik xususiyatlari sog‘lom hujayralardan sezilarli darajada farqlanishini tasdiqlaydi. Elektr qarshilikning kamayishi va membrana o‘tkazuvchanligining oshishi hujayra membranasi tarkibidagi strukturaviy o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Hujayralarning elastikligi ortishi esa ularning qon tomirlari orqali oson harakatlanishiga va metastaz jarayonining rivojlanishiga yordam beradi. Shu sababli hujayra mexanik xususiyatlarini baholash o‘smalarning agressivlik darajasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Dielektrik xususiyatlarning o‘zgarishi zamonaviy diagnostik qurilmalar yordamida o‘smalarni invaziv bo‘lmagan usullar bilan aniqlash imkoniyatini yaratadi. Shuningdek, biofizik ko‘rsatkichlarni monitoring qilish davolash samaradorligini baholashda ham qo‘llanilishi mumkin.

Conclusion

Onkologik kasalliklarda hujayralarning elektr, mexanik va metabolik xususiyatlari sezilarli darajada o‘zgaradi. Elektr qarshilikning pasayishi, membrana o‘tkazuvchanligining ortishi, hujayra elastikligining oshishi hamda metabolik faollikning kuchayishi saraton hujayralarining asosiy biofizik belgilaridan hisoblanadi. Ushbu ko‘rsatkichlarni o‘rganish saratonni erta diagnostika qilish, prognozlash va davolash samaradorligini nazorat qilishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hanahan D., Weinberg R.A. Hallmarks of Cancer: The Next Generation. Cell. 2011.
2. Bray F. et al. Global Cancer Statistics. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2024.
3. Kumar V., Abbas A., Aster J. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 11th Edition. 2023.
4. Fraldi M., Carotenuto A.R. Cells Competition in Tumor Growth. Physical Review E. 2018.
5. Lekka M. Discrimination Between Normal and Cancerous Cells Using AFM. Nature Nanotechnology. 2016.
6. Alberts B. et al. Molecular Biology of the Cell. 7th Edition. 2022.
7. Plodinec M. et al. The Nanomechanical Signature of Breast Cancer. Nature Nanotechnology. 2012.
8. Jain R.K. Transport of Molecules in Tumor Tissue. Cancer Research. 2014.
9. Choi J. et al. Electrical Properties of Cancer Cells. Biochimica et Biophysica Acta. 2019.
10. World Health Organization. Cancer Fact Sheet. 2025.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.