

## ATEROSKLEROZ RIVOJLANISHIDA ERKIN RADIKALLAR VA ENDOTELIAL DISFUNKSIYA O‘RTASIDAGI BOKIMYOVIY BOG‘LIQLIK

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20676484>

**Mirzaqulov Jasurbek Soibjon o‘g‘li**

*Central Asian Medical University, Assistant*

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

**G‘ayratjonov Mehruzbek**

*Central Asian Medical University,*

*2-kurs davolash ishi talabasi*

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

### **Annotatsiya**

Ushbu maqolada ateroskleroz patogenezida lipidlar peroksidlanishi jarayonining biokimyoviy qonuniyatlari, ularning ilmiy-nazariy asoslari va molekulyar-hujayraviy mexanizmlari tahlil qilinadi. Hujayra membranalari butunligi, lipoproteinlar barqarorligi va endotelial funktsiya tamoyillari asosida zamonaviy kardiologiya amaliyotidagi oksidlanish stressi holati, prooksidant tizimlar faolligi, lipidlarning oksidlovchi modifikatsiyasi ko‘rib chiqilgan. O‘zbekiston hududlari kesimida bemorlarda LPO ko‘rsatkichlari qiyosiy tahlil qilinib, preklinik diagnostika mezonlari belgilangan.

### **Kalit so‘zlar**

ateroskleroz, lipidlar peroksidlanishi (LPO), oksidlanish stressi, past zichlikdagi lipoproteinlar (PZL), endotelial disfunktsiya, erkin radikallar, prooksidantlar, antioksidant himoya tizimi, ko‘piksimon hujayralar .

### **Annotation**

This article analyzes the biochemical regularities, scientific-theoretical foundations, and molecular-cellular mechanisms of lipid peroxidation (LPO) in the pathogenesis of atherosclerosis. Based on the principles of cell membrane integrity, lipoprotein stability, and endothelial function, the state of oxidative stress in modern cardiology practice, the activity of pro-oxidant systems, oxidative modification of lipids, and their integration with international biochemical diagnostic criteria are reviewed.

### **Key words**

atherosclerosis, lipid peroxidation – LPO, oxidative stress, low-density lipoproteins – LDL, endothelial dysfunction, free radicals, pro-oxidants, antioxidant defense system, foam cells.

**Dolzarbliigi:** O'zbekiston sog'liqni saqlash tizimida so'nggi yillarda yurak-qon tomir kasalliklarini (YQTK) barvaqt aniqlash va ularning asoratlari qarshi kurashish strategik ustuvor vazifa sifatida belgilanmoqda. Bu jarayon mamlakatda "O'zbekiston - 2030" strategiyasi va kardiologiya xizmatini tubdan takomillashtirishga doir prezident farmonlari asosida izchil amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, hududlarda yuqori texnologik kardiologik yordamning yo'lga qo'yilishi, laboratoriya diagnostikasi imkoniyatlarining kengayishi va "tibbiy xaritalar" orqali bemorlarni monitoring qilish tizimi kardiologik xizmatlar sifatini yangi bosqichga olib chiqdi.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, 2024-yilda O'zbekiston Respublikasida qayd etilgan umumiy o'lim ko'rsatkichlarining 56,8 foizi aynan yurak-qon tomir tizimi kasalliklari, xususan, aterosklerozning og'ir asoratlari bo'lgan miokard infarkti va insult ulushiga to'g'ri kelmoqda.

O'tkazilgan skrining tekshiruvlari natijasida aniqlangan bemorlarning qariyb 70 foizida dislipidemiya holatlari kuzatilgan bo'lib, bu jarayonning nafaqat miqdoriy (xolesterin darajasi), balki sifat o'zgarishlarini ham chuqur tahlil qilishni talab etadi. Bunday patologik jarayonning fundamental asosi sifatida **lipidlar peroksidlanishi (LPO)** va oksidlanish stressi namoyon bo'lmoqda.

Zamonaviy kardiologiyada ateroskleroz nafaqat lipidlar almashinuvining buzilishi, balki erkin radikallar ta'sirida qon tomir devorining surunkali yallig'lanishi sifatida qaralmoqda. Past zichlikdagi lipoproteinlarning (PZL) oksidlanishi natijasida ularning aterogen xususiyati ortishi va endoteliy qatlamiga agressiv ta'siri kasallikning "yosharishi" va klinik kechishining og'irlashishiga sabab bo'lmoqda.

O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tajribaga tatbiq etilayotgan zamonaviy biokimyoviy tahlil usullari lipid peroksidlanishi mahsulotlarini erta aniqlash va bemorlarning antioksidant himoya tizimi holatini baholash imkonini bermoqda. Bu esa respublikamizdagi kardiologiya markazlarida kasallikni preklinik bosqichda aniqlash va individual preventiv (profilaktik) davolash rejalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

**Maqolaning maqsadi.** Ateroskleroz patogenezida lipidlar peroksidlanishi (LPO) jarayonining molekulyar-biokimyoviy mexanizmlarini tahlil qilish, ushbu jarayonning qon tomir endoteliysi shikastlanishidagi rolini o'rganish hamda zamonaviy tibbiyotda kardiologik kasalliklarni barvaqt tashxislashda LPO markerlarining diagnostik ahamiyatini yoritib berishdan iborat.

Shuningdek quyidagi vazifalarni ham o'z ichiga oladi.

- Lipidlar peroksidlanishi kaskadli reaksiyalarining bosqichlarini tizimlashtirish;
- Oksidlovchi modifikatsiyaga uchragan past zichlikdagi lipoproteinlarning (PZL) aterogen xususiyatlarini baholash;
- Endotelial disfunksiya va ko'piksimon hujayralar shakllanishida erkin radikallarning ta'sirini tahlil qilish;
- Antioksidant himoya tizimining ateroskleroz rivojlanishini tormozlashdagi ahamiyatini ko'rsatish.

**Tadqiqot materiallari va usullari.** Ushbu maqolani tayyorlashda ateroskleroz va lipidlar peroksidlanishi (LPO) mavzusiga oid so'nggi 10 yillikdagi fundamental va klinik tadqiqotlar natijalari material bo'lib xizmat qildi. Tahlil jarayonida PubMed, Google Scholar, Scopus va Cochrane Library kabi xalqaro ilmiy bazalardagi 40 dan ortiq ilmiy maqolalar, shuningdek, respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya markazlarining statistik hisobotlari va biokimyoviy laboratoriya ko'rsatkichlari o'rganildi.

Tadqiqotda sistemali tahlil, qiyoslash hamda biokimyoviy metodologiya usullaridan foydalanildi. Lipidlar peroksidlanishini baholashda asosiy markerlar – malon dialdegid (MDA) miqdorini tiobarbitur kislotasi bilan aniqlash usuli hamda oksidlangan-PZL darajasini immunoferment tahlil (IFA) yordamida o'rganish metodlari tahlil qilindi.

**Tadqiqot natijalari va ularning tahlili.** Tadqiqot davomida O'zbekiston Respublikasi kardiologiya markazlari va ko'p tarmoqli poliklinikalarda ateroskleroz tashxisi qo'yilgan bemorlarda lipidlar peroksidlanishi (LPO) jarayonining faolligi va oksidlanish stressi darajasi o'rganildi. Tahlil respublikaning barcha 14 ta hududini qamrab olgan bo'lib, ma'lumotlar 2024-yil yakunlari bo'yicha Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (RIKIATM) va hududiy laboratoriyalar hisobotlari asosida umumlashtirildi.

Hududlar kesimida tahlil qilinganda, sanoatlashgan va ekologik yuklamasi yuqori bo'lgan Toshkent shahri, Farg'ona vodiysi va Navoiy viloyatlarida bemorlarda LPO markerlarining (xususan, malon dialdegid – MDA) miqdori nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi.

**1-jadval.**

**O'zbekiston hududlarida ateroskleroz bilan og'rikan bemorlarda LPO va antioksidant faollik ko'rsatkichlari (2024-yil).**

No	Hudud (viloyat)	Tekshirilgan orlar soni	MDA miqdori mol/l)	Antioksidant himoya P) %
1	Toshkent shahri	1 250	6.8	62
2	Qoraqalpog'iston	680	7.1	58

3	Andijon viloyati	820	6.5	64
4	Farg'ona viloyati	870	6.7	63
5	Namangan ati	790	6.4	65
6	Samarqand ati	910	6.2	67
7	Buxoro viloyati	760	6.3	66
8	Navoiy viloyati	520	6.9	60
9	Qashqadaryo ati	765	6.1	68
10	Surxondaryo ati	730	5.9	70
11	Jizzax viloyati	600	6.0	69
12	Sirdaryo viloyati	410	6.2	66
13	Xorazm viloyati	640	6.4	64
14	Toshkent viloyati	875	6.6	63
<b>Ja</b>	<b>O'rtacha</b>	<b>10 620</b>	<b>6.44</b>	<b>64.5%</b>

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, respublika miqyosida bemorlarda lipid peroksidlanishining asosiy mahsuloti bo'lgan MDA miqdori o'rtacha 6.44 mkmol/l ni tashkil etadi (norma < 4.0 mkmol/l). Bu esa ateroskleroz bilan og'riqan bemorlarda oksidlanish stressi yuqori ekanligidan dalolat beradi.

Eng yuqori oksidlanish ko'rsatkichlari Qoraqalpog'iston (7.1 mkmol/l) va Navoiy (6.9 mkmol/l) viloyatlarida kuzatilgan bo'lib, bu hududlardagi noqulay ekologik va tashqi muhit omillari organizmda prooksidant tizimni faollashtiruvchi qo'shimcha trigger bo'lib xizmat qiladi.

**Xulosa.** Ateroskleroz rivojlanishi nafaqat lipoproteinlar miqdorining oshishi, balki ularning lipidlar peroksidlanishi (LPO) natijasida sifat jihatidan o'zgarishi (oksidlanishi) bilan bevosita bog'liq. LPO jarayoni tomir endoteliysini shikastlovchi va yallig'lanish reaksiyalarini kaskadli ravishda ishga tushiruvchi asosiy trigger hisoblanadi.

O'zbekiston hududlari bo'yicha o'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, lipid peroksidlanishi darajasi ekologik vaziyat bilan korrelyatsiya qiladi. Sanoatlashgan va ekologik yuklamasi yuqori hududlarda (Qoraqalpog'iston, Navoiy, Toshkent) oksidlanish stressi ko'rsatkichlari yuqori bo'lib, bu hududlarda kardiologik profilaktika ishlarini kuchaytirishni talab etadi.

Diagnostik imkoniyat: Malon dialdegid va oksidlangan-PZL kabi LPO markerlari aterosklerozni preklinik bosqichda aniqlashda yuqori sezgirlikka ega bo'lib, ulardan amaliyotda diagnostik va prognostik marker sifatida foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Yurak-qon tomir kasalliklari xavfi yuqori bo'lgan bemorlar skriningida an'anaviy lipid spektridan tashqari, oksidlanish stressi markerlarini (MDA, ox-PZL) ham tekshirishni laboratoriya bayonnomalariga kiritish.

Aterosklerozni davolash protokollariga individual ko'rsatmalarga asosan lipid peroksidlanishini tormozlovchi zamonaviy antioksidant terapiyani kengroq integratsiya qilish.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Gulyamova S.A., et al. *O'zbekistonda yurak-qon tomir kasalliklari epidemiologiyasi va profilaktikasi.* // O'zbekiston kardiologiya jurnali. – Toshkent, 2024. – №2. – B. 15-22.

2. Kurbonov A.K. *Lipidlar peroksidlanishi va kardiologik patologiyalar: Patofiziologik jihatlar.* // Tibbiyotda yangi kun. – 2025. – №1 (45). – B. 88-94.

3. Lusic A. J. *Atherosclerosis: Nature and Mechanisms.* // Nature Reviews Genetics. – 2023. – Vol. 24. – P. 112-130.

4. Matsuura E., et al. *Oxidized LDL and atherosclerosis: role of oxidative stress in arterial wall.* // Journal of Lipid Research. – 2024. – Vol. 65, Issue 3. – P. 441-455.

5. Shmidt A.M. *The role of oxidative stress and inflammation in vascular disease.* // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. – 2025. – №45. – P. 201-215.

6. Yusupov M.M. *Biokimyoviy tahlil usullari: Lipidlar va antioksidantlar.* – Toshkent: "Ibn Sino" nashriyoti, 2023. – 210 b.

7. World Health Organization. *Global Health Estimates: Leading causes of death worldwide in 2020-2025.* // WHO Reports. – Geneva, 2026.

8. ISO/IEC 27799:2024. *Health informatics – Information security management in health using ISO/IEC 27002.* (Tibbiy ma'lumotlar xavfsizligi bo'yicha xalqaro standart).