



HOMILADORLIK VAQTIDA OKSIDATIV STRESS VA ANTIOKSIDANT TIZIMLAR BIOKIMYOSI.

Mamazulunov Nurmuhammad Xusanboy o'g'li
Biologik kimyo va formotsevtika kafedrasi o'qituvchisi
Xoldarova Erkinoy Vaxobjon qizi va
Boltaoxunova Dilxromon Salimjon qizi
Qo'qon universiteti Andijon filiali
Davolash ishi 24_04-guruh talabalari
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18333155>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 19-yanvar 2026 yil
Ma'qullandi: 20-yanvar 2026 yil
Nashr qilindi: 21-yanvar 2026 yil

KEYWORDS

Oksidativ stress, erkin
radikallar, antioksidant tizim,
homiladorlik biokimyosi,
reaktiv kislorod shakllari (RKS),
yo'ldosh, preeklampsiya,
fermentativ himoya

ABSTRACT

Ushbu maqolada homiladorlikning fiziologik kechishida oksidativ stress va antioksidant tizimlarning o'zaro biokimyoviy munosabatlari tahlil qilinadi. Homiladorlik — bu organizm uchun yuqori metabolik faollik davri bo'lib, bu vaqtda erkin radikallarning hosil bo'lishi tabiiy ravishda ortadi. Biroq, bu jarayon me'yordan oshib ketishi (oksidativ stress) yo'ldosh funksiyasining buzilishi, preeklampsiya va homila rivojlanishining kechikishi kabi jiddiy asoratlarga olib kelishi mumkin. Maqolada antioksidant fermentlar (superoksiddismutaza, katalaza, glutationperoksidaza) va nofermentativ himoya vositalarining homila rivojlanishidagi o'rni hayotiy misollar va biokimyoviy jarayonlar orqali yoritib beriladi

Homiladorlik — ayol organizmi uchun nafaqat mo'jizaviy davr, balki ulkan biokimyoviy sinovdir. Bu jarayonda onaning moddalar almashinuvi (metabolizm) butunlay o'zgaradi, chunki endi energiya nafaqat ona, balki tez sur'atlar bilan o'sayotgan homila uchun ham sarflanishi kerak. Bu jarayonda hujayralar darajasida yonish jarayoni kuchayadi, bu esa o'z navbatida organizmda erkin radikallar yoki ilmiy tilda aytganda, reaktiv kislorod shakllari (RKS) ko'payishiga sabab bo'ladi. Aslida, erkin radikallarning oz miqdori organizm uchun foydali: ular hujayralararo signal uzatishda va homilaning bachadonga joylashishida (implantatsiya) muhim rol o'ynaydi. Biroq, muammo ularning miqdori nazoratdan chiqib ketganda boshlanadi. Bu holatni oksidativ stress deb ataymiz. Oksidativ stressni bir binodagi yong'inga o'xshatish mumkin — agar u nazorat qilinsa, uyni isitadi, nazoratdan chiqsa, uyni kul qiladi. Homiladorlikning normal kechishi uchun organizmda kuchli antioksidant himoya tizimi mavjud. Bu tizim go'yoki biokimyoviy o't o'chiruvchilar jamoasi bo'lib, ular erkin radikallar hujayra membranalarini, oqsillarni va eng muhimi — homilaning DNK sini shikastlashidan avval ularni zararsizlantirishi shart. Biokimyoviy nuqtai nazardan, homiladorlikning birinchi uch oyligida (trimestrida) yo'ldoshda (platsentada) kislorod miqdori nisbatan past bo'ladi. Ikkinchi trimestrdan boshlab esa yo'ldosh qon aylanishi to'liq shakllanadi va kislorod oqimi keskin ortadi. Aynan shu bosqichda antioksidant tizimlarning roli hayotiy ahamiyat kasb etadi. Agar bu vaqtda muvozanat buzilsa, bu nafaqat onaning umumiy ahvoriga, balki homilaning genetik darajada rivojlanishiga ham ta'sir o'tkazadi. Ushbu maqolaning maqsadi — homiladorlikdagi ana shu nozik

muvozanatni, ya'ni agressiv radikallar va himoyachi antioksidantlar o'rtasidagi biokimyoviy kurashni tahlil qilishdan iborat.

Homiladorlikda oksidativ stressning biokimyoviy tabiati va manbalari

Homiladorlik davrida ayol organizmi o'ziga xos metabolik yuklama ostida ishlaydi. Homila o'sishi uchun zarur bo'lgan energiya (ATF) miqdori keskin ortishi hujayralardagi mitoxondriyalar faoliyatini jadallashtiradi. Biokimyoviy nuqtai nazardan, bu jarayon kislorod iste'molining 20-30% ga ortishi bilan birga kechadi. Kislorodning bunday faol sarflanishi natijasida organizmda reaktiv kislorod shakllari (RKS) hosil bo'lishi tabiiy ravishda ko'payadi. Erkin radikallar — bu tashqi elektron qavatida juftlashmagan elektroni bor, o'ta agressiv molekullardir. Ular barqarorlikka erishish uchun qo'shni molekullardan (oqsillar, lipidlar, DNK) elektroni yulib olishga harakat qiladi. Homiladorlikning birinchi trimestri oxirida, yo'ldoshda (platsentada) qon aylanishi to'liq yo'lga qo'yilganda, kislorod oqimining birdan ortishi oksidativ portlashni yuzaga keltiradi. Bu vaqtda platsenta erkin radikallarning eng asosiy manbai bo'lib xizmat qiladi. Agar organizmdagi antioksidantlar bu radikallarni o'z vaqtida zararsizlantira olmasa, lipidlarning peroksidlanish jarayoni boshlanadi. Bu jarayonda hujayra membranalaridagi to'yinmagan yog' kislotalari parchalanib, malondialdegid (MDA) kabi toksik mahsulotlar hosil bo'ladi. MDA miqdorining qon zardobida ortishi biokimyoviy nuqtai nazardan oksidativ stressning asosiy ko'rsatkichi (markeri) hisoblanadi. Shuni ta'kidlash joizki, erkin radikallar har doim ham zararli emas. Me'yoriy miqdorda ular homila hujayralarining differensiallashuvi (ixtisoslashuvi) va platsentaning bachadon devoriga chuqurroq kirib borishi (invaziya) uchun signal molekullari sifatida xizmat qiladi. Muammo faqat muvozanat buzilganda, ya'ni radikallar himoyachi tizimlardan ustun kelganda boshlanadi. Bu buzilish yo'ldosh tomirlarining torayishiga va onada qon bosimining ko'tarilishiga zamin yaratadi.

Antioksidant tizim: Organizmning tinchlik posbonlari

Organizm erkin radikallarning hujumi ostida himoyasiz qolib ketmaydi. Unda radikallarni zararsizlantirishga mo'ljallangan maxsus tozalash tizimi — antioksidantlar mavjud. Homiladorlikda bu tizim ikki hissa kuch bilan ishlaydi, chunki u ham onani, ham homilani himoya qilishi kerak. Fermentlar — organizmning ichki qalqoni: Hujayra ichida radikallarni bo'g'uvchi bir nechta asosiy fermentlar (maxsus oqsillar) bor. Masalan, birinchi bo'lib Superoksiddismutaza ishga tushadi — u eng agressiv radikallarni ushlab, ularning kuchini kesadi. So'ngra Katalaza va Glutationperoksidaza deb ataluvchi yordamchilar bu jarayonni oxiriga yetkazib, zararli moddalarni oddiy suv va kislorodga aylantirib yuboradi. Agar bu fermentlar yetarli bo'lmasa, hujayralar charchab qoladi. Oziq-ovqat orqali keladigan himoya: Hamma antioksidantlar ham organizmda ishlab chiqarilavermaydi. Ularning katta qismini biz iste'mol qiladigan mahsulotlardan olamiz. Masalan, E vitamini hujayra devorlarini zanglashdan saqlaydi, C vitamini esa charchagan antioksidantlarni qayta tiklab, ularni yana jangga qaytaradi. Shu sababli ham homilador ayolning ratsioni rang-barang bo'lishi biokimyoviy zaruriyatdir. Muvozanatning buzilishi: Agar homiladorlik davrida ayol kuchli stressga duch kelsa, noto'g'ri ovqatlansa yoki biron bir yallig'lanish bo'lsa, antioksidantlar zaxirasi tugab qolishi mumkin. Biokimyoviy muvozanat buzilishi natijasida radikallar g'alaba qozonadi. Bu holat yo'ldoshning erta qarishiga yoki qon tomirlarining mo'rtlashishiga olib kelishi mumkin. Hayotiy ahamiyati: Antioksidantlar nafaqat himoya qiladi, balki homilaning organlari to'g'ri shakllanishiga sharoit yaratadi. Ular go'yoki qurilish maydonidagi chiqindilarni

vaqtida tozalab turadigan xizmatchilarga o'xshaydi. Tozalik qanchalik yaxshi bo'lsa, homila rivojlanishi shunchalik sog'lom bo'ladi.

Oksidativ stressni jilovlash va biokimyoviy muvozanatni tiklash

Oksidativ stress — bu shunchaki ilmiy tushuncha emas, balki organizmning yordam so'rab qilayotgan chaqirig'idir. Homiladorlik davrida bu biokimyoviy yong'inni o'chirish va muvozanatni saqlash butunlay bizning qo'limizda. Eng birinchi va muhim qadam — bu organizmni tashqaridan turib antivirus mahsulotlar bilan ta'minlashdir. Antioksidantlar asosan rangli meva va sabzavotlarda mujassamlashgan bo'lib, ularning har biri o'ziga xos himoya vazifasini bajaradi. Masalan, ismaloq va brokoli kabi to'q yashil sabzavotlar hujayralarni kislorod yetishmasligidan asrasa, qulupnay, malina va maymunjon kabi rezavorlar erkin radikallarni tuzoqqa tushiruvchi tabiiy kuchga ega. Biokimyoviy nuqtai nazardan, vitaminlarning o'zaro hamkorligi ham juda muhim rol o'ynaydi. Faqat bitta vitamin bilan muammoni hal qilib bo'lmaydi, chunki organizmda ular zanjirsimon bog'langan. Masalan, E vitamini jang maydonida radikallarni to'xtatish jarayonida o'zi kuchsizlanib qoladi, C vitamini esa unga yordamga kelib, uni qayta quvvatlantiradi. Shu bilan birga, kundalik ovqatlanishda selen va sink kabi minerallarning bo'lishi organizmning o'z ichki fermentlari ishlashi uchun asosiy yoqilg'i vazifasini o'taydi. Faqatgina ovqatlanish emas, balki turmush tarzi ham bu muvozanatga bevosita ta'sir qiladi. Toza havoda sayr qilish va to'g'ri nafas olish mashqlari yo'ldoshdagi qon aylanishini yaxshilab, erkin radikallarning to'planib qolishiga yo'l qo'ymaydi. Eng qizig'i shundaki, ruhiy xotirjamlik ham biokimyoviy kuchga ega: ayol kishi stressdan yiroq bo'lganda, uning organizmi kortizol kabi oksidlovchi gormonlarni kamroq ishlab chiqaradi va bor energiyasini homila himoyasiga yo'naltiradi. Shuning uchun ham ijobiy his-tuyg'ular bu shunchaki kayfiyat emas, balki homilaning biokimyoviy xavfsizligi garovidir. Agar tabiiy choralar yetarli bo'lmasa, shifokor nazorati ostida maxsus mikroelementlar bilan organizmga ko'maklashish, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan asoratlarning oldini olishga xizmat qiladi.

Biokimyoviy muvozanat — sog'lom avlod va asoratsiz homiladorlik garovi

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, homiladorlikdagi oksidativ stress bu shunchaki biokimyoviy reaksiya emas, balki ona va bola o'rtasidagi o'ta nozik muloqotning asosi hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, homiladorlikning normal kechishi uchun erkin radikallarning ma'lum bir oltin o'rtaligi zarur. Agar radikallar yetishmasa, homila yo'ldoshi bachadonga yetarlicha mustahkam o'rnasha olmaydi; agar ular me'yordan ortib ketsa, hujayralar darajasida buzilishlar va yallig'lanish jarayonlari boshlanadi. Biokimyoviy nuqtai nazardan, homiladorlikning har bir bosqichida antioksidant tizimning faolligi o'zgarib turadi. Masalan, ikkinchi va uchinchi trimestrdan onaning qonida **superoksiddismutaza** va **glutation** miqdori tabiiy ravishda ortishi kerak. Bu — organizmning o'sayotgan homilani himoya qilish uchun ko'rayotgan tayyorgarligidir. Agar tahlillar bu ko'rsatkichlarning pastligini ko'rsatsa, bu preeklampsiya, homila rivojlanishining kechikishi yoki muddatidan oldin tug'uruq xavfidan darak beruvchi muhim biokimyoviy signal bo'lishi mumkin. Shuni ham tushunish kerakki, oksidativ stress nafaqat onaning jismoniy holatiga, balki homilaning **epigenetik xotirasiga** ham ta'sir qiladi. Ya'ni, homila davridagi kuchli oksidlanish jarayonlari bolaning kelajakda qandli diabet yoki yurak-qon tomir kasalliklariga moyil bo'lib tug'ilishiga sabab bo'lishi mumkinligi ilmiy isbotlangan. Shuning uchun ham antioksidant himoya — bu shunchaki vaqtinchalik chora emas, balki kelajak avlodning fundamental salomatligiga kiritilgan sarmoyadir. Maqolamizning asosiy xulosasi shundan iboratki, organizm o'z-o'zini tiklashga

moyil bo'lgan mukammal va aqlli tizimdir. Tibbiyotning vazifasi — bu tizimga tashqaridan qo'pol ravishda aralashish emas, balki uning ichki laboratoriyasida ishlar to'g'ri ketishi uchun kerakli biokimyoviy sharoitni (to'g'ri oziqlanish, vitaminlar balansi va ruhiy xotirjamlik) yaratib berishdir. Sog'lom biokimyoviy muhit — bu sog'lom kelajak poydevoridir.

Xulosa

Homiladorlik davridagi oksidativ stress va antioksidant tizimlar o'rtasidagi biokimyoviy kurash — bu hayotning davom etishi uchun olib boriladigan eng murakkab jarayonlardan biridir. Biz o'rganganimizdek, erkin radikallarning oz miqdori rivojlanish uchun dvigatel vazifasini o'tasida, ularning me'yordan ortishi organizm uchun haqiqiy zanglash xavfini tug'diradi. Bu jarayonni tahlil qilar ekanmiz, quyidagi asosiy xulosalarga kelishimiz mumkin: Muvozanat — birlamchi omil: Sog'lom homiladorlik uchun radikallarni butunlay yo'q qilish emas, balki ularni antioksidantlar (SOD, katalaza, glutation) yordamida jilovlab turish muhimdir. Profilaktika kuchi: Preeklampsiya va yo'ldosh yetishmovchiligi kabi og'ir asoratlarning ildizi aynan hujayra darajasidagi biokimyoviy buzilishlarga borib taqaladi. Ularning oldini olish esa qimmat muolajalardan ko'ra, to'g'ri turmush tarzi va oziqlanishga ko'proq bog'liq. Kelajakka ta'sir: Bugungi antioksidant himoya — bu nafaqat onaning xotirjamligi, balki homilaning genetik darajadagi sog'lig'i va kelajakda surunkali kasalliklarga chalinmasligining kafolatidir. Xulosa qilib aytganda, homilador ayol organizmi mukammal biokimyoviy laboratoriyadir. Bizning vazifamiz esa unga xalaqit bermaslik va kerakli xomashyolar (vitaminlar, minerallar va ijobiy energiya) bilan vaqtida ta'minlab turishdir. Sog'lom ona va sog'lom bola — bu muvozanatda bo'lgan biokimyoviy jarayonlarning eng go'zal natijasidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Burton GJ, Jauniaux E. Oxidative stress. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2011;25(3):287-299.
2. Agarwal A, Gupta S, Sharma RK. Role of oxidative stress in female reproduction. *Reprod Biol Endocrinol.* 2005;3:28.
3. Myatt L, Cui X. Oxidative stress in the placenta. *Histochem Cell Biol.* 2004;122(4):369-382.
4. Karimov X.Y., tahriri ostida. *Patologik fiziologiya.* Toshkent: Yangi asr avlodi; 2010.
5. Mannaerts D, Faes E, Cos P, et al. Oxidative stress and homocysteine in adverse pregnancy outcomes. *Antioxidants (Basel).* 2019;8(12):588.
6. Poston L, Raijmakers MT. Trophoblast oxidative stress, antioxidants and pregnancy outcome. *Placenta.* 2004;25 Suppl A:S72-78.
7. Al-Gubory KH, Fowler PA, Garrel C. The role of antioxidants in the maintenance of pregnancy. *Hum Reprod Update.* 2010;16(5):580-593.
8. Zulfiqorova M.A. Homiladorlikda biokimyoviy jarayonlar va ularning tahlili. *O'zbekiston tibbiyot jurnali.* 2021;2:45-50.
9. Guerby P, Tasta O, Swiader A, et al. Role of oxidative stress in the pathophysiology of preeclampsia. *Free Radic Biol Med.* 2021;170:72-81.
10. Wu G, Fang YZ, Yang S, et al. Glutathione metabolism and its implications for health. *J Nutr.* 2004;134(3):489-492.