

ГИПОКСИЯ HOLATIDA HUJAYRA METABOLIZMINING O'ZGARISHI

Alfraganus Universiteti Tibbiyot fakulteti
davolash ishi yo'nalishi 4 - kurs talabasi
Karimjonova Mashhura

Annotatsiya; Ushbu maqolada gipoksiya — ya'ni to'qimalarda kislorod yetishmovchiligi holatida hujayra metabolizmining asosiy biokimyoviy va fiziologik o'zgarishlari keng yoritilgan. Hujayra darajasida kislorod tanqisligi energiya almashinuvi, oksidlovchi fosforlanish jarayonlari, mitoxondrial faoliyat va antioksidant himoya tizimiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, maqolada gipoksiya bilan bog'liq adaptiv mexanizmlar, patologik jarayonlarning rivojlanish bosqichlari hamda klinik ahamiyatga ega bo'lgan gipoksik holatlarning tahlili keltirilgan. Tadqiqot maqsadi — gipoksiya sharoitida hujayra metabolizmining buzilish mexanizmlarini o'rganish orqali organizmning kompensator imkoniyatlarini baholashdir.

Kalit so'zlar: gipoksiya, mitoxondriya, oksidlovchi stress, ATP, anaerob glikoliz, metabolizm. Ключевые слова: гипоксия, митохондрии, окислительный стресс, АТФ, анаэробный гликолиз, метаболизм. Keywords: hypoxia, mitochondria, oxidative stress, ATP, anaerobic glycolysis, metabolism. --- Kirish Kislorod organizmning hayotiy faoliyatini ta'minlovchi eng muhim omillardan biridir. Hujayra darajasida u energiya hosil bo'lishida, ya'ni oksidlovchi fosforlanish jarayonida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Shu sababli kislorod tanqisligi — gipoksiya holati, organizm uchun kuchli stressor ta'sir hisoblanadi. Gipoksiya yurak, miya, buyrak va jigar kabi yuqori energiya sarflaydigan organlarda jiddiy strukturaviy va funksional o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Zamonaviy tibbiyotda gipoksiya turli etiologik omillar — yurak-qon tomir kasalliklari, nafas tizimi yetishmovchiligi, anemiya, o'simta jarayonlari va hatto baland tog' sharoitida yashash bilan bog'liq holatlarda uchraydi. Shuning uchun gipoksiya mexanizmlarini chuqur o'rganish klinik tibbiyot, farmakologiya va biokimyo sohalarida muhim ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

Gipoksiyaning turlari va rivojlanish mexanizmlari ;Gipoksiya sabablari va rivojlanishiga ko‘ra bir necha turlarga bo‘linadi: Ekzogen (ekzogen gipoksiya): tashqi muhitda kislorodning kamayishi (baland tog‘ sharoitlari, ventilyatsiya yetishmovchiligi). Gipoksik (respirator gipoksiya): o‘pka yoki nafas yo‘llarining patologiyasi tufayli kislorodning qon orqali tashilishi buziladi. Gemik gipoksiya: qonda gemoglobin miqdori yoki uning kislorodga bog‘lanish qobiliyati pasayadi. Tsirkulyator gipoksiya: qon aylanish tizimidagi buzilishlar (yurak yetishmovchiligi, trombozlar). To‘qima (gistotoksik) gipoksiya: hujayralarda kisloroddan foydalanish jarayonining buzilishi, ko‘pincha fermentativ tizimlarning ishdan chiqishi bilan bog‘liq. Bu turlar ko‘pincha aralash shaklda namoyon bo‘ladi, bu esa klinik tashxisni murakkablashtiradi. Kislorod tanqisligida hujayralarda oksidlovchi fosforlanish jarayoni izdan chiqadi. Mitoxondriyalarda elektron transport zanjiri (ETZ) faoliyati pasayadi, natijada adenozin trifosfat (ATP) sintezi keskin kamayadi. Hujayra energiya yetishmovchiligini qoplash uchun anaerob glikoliz jarayoniga o‘tadi. Buning natijasida sut kislotasi to‘planib, metabolik atsidoz yuzaga keladi. Mitoxondriyalarning disfunktsiyasi natijasida reaktiv kislorod shakllari (RKS) ko‘payadi. Ular hujayra membranalarini, DNK va oqsillarni oksidlab, oksidlovchi stressni keltirib chiqaradi. Bu jarayon uzoq davom etsa, apoptoz yoki nekrozga olib keladi. Energiya almashinuvi buzilishlari; ATP darajasining pasayishi hujayraning barcha energetik tizimlariga ta’sir ko‘rsatadi: Na^+/K^+ -ATPaza nasosining faoliyati pasayib, ion muvozanati buziladi. Hujayra ichiga Na^+ va suv kirib, shish (edema) hosil bo‘ladi. Kaltsiy ionlari sitoplazmada to‘planib, proteazalar va lipazalar faollashadi. Bu esa membrana strukturalarining parchalanishiga olib keladi. Natijada hujayra morfologik o‘zgarishga uchraydi va nekroz jarayoni boshlanadi. Oksidlovchi stress va antioksidant tizim;Gipoksiya paytida hosil bo‘lgan reaktiv kislorod shakllari (superoksid anion, vodorod peroksid, gidroksil radikallar) oksidlovchi stressga sabab bo‘ladi. Organizmda bu jarayonga qarshi antioksidant himoya tizimi mavjud bo‘lib, u quyidagi fermentlar orqali amalga oshadi: Superoksid dismutaza (SOD) Katalaza (CAT) Glutation peroksidaza (GPx) Ammo uzoq davom etuvchi gipoksiyada bu fermentlarning faolligi

pasayadi, oqibatda lipid peroksidlanishi kuchayadi va membrana yaxlitligi buziladi. Bu esa to'qima nekrozining asosiy mexanizmlaridan biridir. Gipoksik holatlarda hujayralarda HIF-1 α (Hypoxia-Inducible Factor 1 alpha) deb nomlanuvchi transkripsion faktor faollashadi. U hujayralarning kislorod tanqisligiga moslashuvini ta'minlaydi: Angiogenezni (yangi qon tomirlar hosil bo'lishi) rag'batlantiradi; Eritropoetin sintezini kuchaytiradi; Glyukozani anaerob parchalanishini oshiruvchi fermentlar sintezini faollashtiradi. Bu mexanizm qisqa muddatli gipoksiyada himoya rolini o'ynasa-da, surunkali gipoksiyada patogen jarayonlarning kuchayishiga olib kelishi mumkin.

Hujayra metabolizmi gipoksiya ta'sirida murakkab va ko'p bosqichli o'zgarishlarga uchraydi. Mitoxondrial energiya ishlab chiqarish tizimi faoliyatining pasayishi hujayra omon qolish strategiyalarini faollashtiradi. Shu jarayonda glyukolizning kuchayishi, HIF-1 α yo'llarining faollashuvi va oksidlovchi stress o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik tibbiy nuqtai nazardan katta ahamiyatga ega. Klinik jihatdan gipoksiya yurak ishemiyasi, insult, shok holatlari, o'simta o'sishi va transplantatsiya kabi holatlarda markaziy patogen mexanizm sifatida ishtirok etadi. Shu sababli gipoksiyani erta aniqlash va hujayra metabolizmini normallashtiruvchi terapiyalarni ishlab chiqish zamonaviy biotibbiyotning asosiy yo'nalishlaridan biridir.

Xulosa;

Gipoksiya holatida hujayra metabolizmining o'zgarishi organizm uchun hayotiy muvozanatni saqlashga qaratilgan murakkab kompensator va patologik mexanizmlarni ishga soladi. Energiya ishlab chiqarishning buzilishi, oksidlovchi stress, ion disbalansi va genetik moslashuv jarayonlari bu holatning asosiy patogenetik bo'g'inlarini tashkil etadi. Hujayra darajasidagi ushbu o'zgarishlarni o'rganish gipoksiyaning oldini olish, davolash va reabilitatsiya strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.

2. Löffler G., Petrides P.E. Biochemie und Pathobiochemie. Springer-Verlag, Berlin, 2017.
3. Semenza G.L. Hypoxia-Inducible Factors in Physiology and Medicine. Cell, 2012;148(3):399–408.
4. Kaelin W.G., Ratcliffe P.J. Oxygen Sensing by Metazoans: The Central Role of the HIF Hydroxylase Pathway. Molecular Cell, 2008.