

GLIKOLIZ JARAYONI VA UNING ORGANIZM ENERGETIK METABOLIZMIDAGI ROLI

Usmonova Yulduz Umid qizi

*Abu Ali Ibn Sino nomidagi buxoro davlat tibbiyot instituti Biotibbiyot fakulteti
Fundamental tibbiyot yo'nalishi 2-kurs talabasi*

Annotatsiya: *Glikoliz – bu glyukoza molekulasini piruvatga aylantirish jarayoni bo'lib, u barcha hujayralarda energiya ishlab chiqarishda asosiy rol o'ynaydi. Ushbu maqolada glikoliz jarayonining bosqichlari, asosiy fermentlari, energetik natijalari va hujayra metabolizmidagi o'rni ko'rib chiqiladi. Glikolizning ikki asosiy bosqichi – investitsion (ATP sarflanadigan) va daromad (ATP hosil qiladigan) bosqichlari ta'riflanadi. Bundan tashqari, glikoliz natijasida hosil bo'lgan NADH va ATP molekulalari hujayraning energiya balansida qanday ishtirok etishi muhokama qilinadi. Shuningdek, glikolizning fiziologik ahamiyati, mushak faoliyati, glyukoza nazorati va kasalliklar, xususan diabet va kancer hujayralaridagi roli ham ko'rsatiladi. Maqola glikoliz jarayonining hujayra energetikasida markaziy ahamiyatini tushuntirishga qaratilgan bo'lib, talabalar va ilmiy tadqiqotchilar uchun foydali ma'lumotlar taqdim etadi.*

Kalit so'zlar: *Glikoliz, ATP, Piruvat, Fermentlar, Energetik metabolizm.*

Kirish: Glikoliz – bu glyukoza molekulasini piruvatga aylantirib, hujayra uchun energiya ishlab chiqaradigan asosiy metabolik yo'l hisoblanadi. U barcha tirik hujayralarda sodir bo'ladi va organizmning energiya balansini ta'minlashda markaziy rol o'ynaydi. Glikoliz jarayoni 10 ta ferment katalizlangan bosqichdan iborat bo'lib, har bir bosqich ma'lum bir kimyoviy o'zgarishlarni amalga oshiradi. Ushbu jarayon nafaqat ATP ishlab chiqaradi, balki NADH molekulalarini ham hosil qiladi, ular esa keyinchalik mitoxondriyada qo'shimcha energiya manbai sifatida ishlatiladi. Glikolizning ahamiyati nafaqat energiya ishlab chiqarishda, balki piruvat, laktoz va boshqa metabolitlarning sintezida ham seziladi. Shu bilan birga, glikolizning buzilishi turli kasalliklar, xususan diabet va kancer kabi patologik holatlar bilan bog'liq.

Glikoliz jarayoni ikki asosiy bosqichga bo'linadi: investitsion bosqich va daromad bosqichi. Investitsion bosqichda glyukoza molekulasi ikki marta fosforlanadi va shu bilan energiya sarflanadi. Bu bosqichda ATP molekulalari sarflanadi, chunki glukoza 6-fosfatga aylantiriladi va keyin fruktoza-1,6-bisfosfat hosil bo'ladi. Bu tayyorlov bosqichi energiya ishlab chiqarish uchun hujayrani "tayyorlaydi". Daromad bosqichi esa energetik jihatdan foydali bosqich bo'lib, har bir glukoza molekulasidan 4 ATP va 2 NADH hosil bo'ladi. Shu

bilan birga, oxirgi mahsulot – piruvat hosil bo‘ladi, u keyinchalik laktat, asetil-CoA yoki boshqa metabolik yo‘llarga ulanadi. Har bir bosqichda maxsus fermentlar ishtirok etadi, masalan, heksokinaza, fosfofruktokinaza va piruvat kinaza, ular kimyoviy reaksiyalarni kataliz qiladi. Bu bosqichlar glikoliz jarayonining uzluksiz va samarali bo‘lishini ta’minlaydi hamda hujayraning energetik va metabolik talablarini qondiradi.

Glikoliz jarayoni 10 ta bosqichdan iborat bo‘lib, har bir bosqichda maxsus fermentlar ishtirok etadi. Fermentlar kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi, energetik xarajatni kamaytiradi va jarayonning samaradorligini ta’minlaydi. Masalan, birinchi bosqichda heksokinaza glyukoza fosforlaydi, natijada glukoza-6-fosfat hosil bo‘ladi. Bu bosqich glyukoza hujayraga kirgandan keyin tez ishlashini ta’minlaydi. Ikkinchi asosiy ferment – fosfofruktokinaza-1, fruktoza-6-fosfatni fruktoza-1,6-bisfosfatga aylantiradi va glikolizning nazoratchi bosqichi hisoblanadi. Bu ferment glikolizning tezligini hujayra energiya holatiga qarab tartiblaydi. Oxirgi bosqichda esa piruvat kinaza fosfoenolpiruvatni piruvatga aylantiradi va ATP hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Shu bilan birga, boshqa fermentlar, masalan aldolaza, trioz fosfat izomeraza va glicerinaldegid-3-fosfat dehidrogenaza, o‘rtacha va kichik reaksiyalarni kataliz qilib, metabolitlarni keyingi bosqichlarga tayyorlaydi. Fermentlarning o‘zaro muvofiqligi va regulyatsiyasi glikoliz jarayonining barqaror va samarali ishlashini kafolatlaydi, hujayra energiyasini ta’minlash va metabolik muvozanatni saqlashda markaziy rol o‘ynaydi.

Glikoliz jarayonining eng muhim jihatlaridan biri – hujayra uchun energiya ishlab chiqarishidir. Har bir glukoza molekulasini ikki asosiy bosqichdan o‘tadi: investitsion bosqich va daromad bosqichi. Investitsion bosqichda hujayra energiyasini sarflaydi, ya’ni 2 ta ATF molekulasini fosforlash reaksiyalari uchun ishlatiladi. Bu ATF molekulasini glukoza molekulasini tayyorlaydi va uni fruktoza-1,6-bisfosfatga aylantirishga imkon beradi. Shu bosqich glikoliz jarayonini nazorat qilish va keyingi bosqichlarda energetik foyda olish uchun muhimdir. Daromad bosqichida esa hujayra sarflagan energiyadan ortiqcha ATF ishlab chiqariladi: har bir glukoza molekulasini natijasida 4 ta ATF va 2 ta NADH hosil bo‘ladi. Shu tarzda, sof energetik foyda 2 ATF ni tashkil qiladi. NADH esa keyinchalik mitoxondriyada elektron tashuvchi zanjir orqali ATF ishlab chiqarishda ishlatiladi, bu hujayraning energiya resurslarini yanada oshiradi. Energetik hisob-kitob shuni ko‘rsatadiki, glikoliz nafaqat tezkor energiya manbai sifatida, balki keyinchalik hujayrada boshqa metabolik yo‘llar orqali ham ATF ishlab chiqarish imkonini beradi. Shu bilan birga, glikoliz hujayra energetik balansini saqlashda va glyukoza miqdorini nazorat qilishda markaziy rol o‘ynaydi, bu esa organizmning normal fiziologik faoliyati uchun zarur.

Glikoliz hujayraning energetik va metabolik faoliyatida markaziy rol o‘ynaydi. Ushbu jarayon orqali glukoza molekulasini ATF va NADH molekulariga aylantiriladi, bu esa

hujayraning turli fiziologik funktsiyalarini ta'minlaydi. Glikolizning oxirgi mahsuloti – piruvat – turli metabolik yo'llarga ulanadi. Masalan, kislorod yetarli bo'lganda piruvat mitoxondriyada asetil-CoA ga aylantirilib, TCA siklida oksidlanadi va ko'proq ATF ishlab chiqaradi. Kislorod yetishmaydigan sharoitda esa piruvat laktatga aylanadi, bu mushaklarning qisqa muddatli energiya ehtiyojini qondirishga yordam beradi. Shu bilan birga, glikoliz metabolik prekursorlarga ham asos bo'lib xizmat qiladi: 3-fosfoglitserat va dihidroksiaseton fosfat lipid va aminokislotalar sintezida ishlatiladi. Glikolizning tezligi va samaradorligi hujayra energiya holatiga qarab fermentlar orqali regulatsiya qilinadi, bu esa metabolik muvozanatni saqlash imkonini beradi. Bundan tashqari, glikoliz glyukoza miqdorini nazorat qilishda ham ishtirok etadi, shu bilan qondagi glyukoza darajasi barqaror bo'ladi. Kancer hujayralarida glikoliz tezlashadi va anaerob sharoitda ham faol bo'lib, hujayralarga tezkor energiya va metabolik prekursorlarga ega bo'lish imkonini beradi. Shunday qilib, glikoliz hujayraning energiya ishlab chiqarishida asosiy manba sifatida, shuningdek, metabolik yo'llarni bog'lovchi markaziy jarayon sifatida xizmat qiladi. U hujayraning hayotiy faoliyati va organizmning normal fiziologik holatini saqlash uchun muhim hisoblanadi.

Glikoliz jarayoni nafaqat hujayraning energetik talabini qondiradi, balki organizmning fiziologik va klinik jihatdan muhim funktsiyalarini ham ta'minlaydi. Fiziologik nuqtai nazardan, glikoliz mushaklar faoliyati uchun tezkor energiya manbai hisoblanadi. Masalan, jismoniy mashqlar paytida mushak hujayralarida kislorod yetishmay qolsa, piruvat laktatga aylanish orqali qisqa muddatli energiya ta'minlanadi. Shu bilan birga, glikoliz qondagi glyukoza darajasini tartibga solishda ishtirok etadi, bu esa umumiy metabolik barqarorlikni saqlashga yordam beradi.

Klinik jihatdan glikolizning buzilishi turli kasalliklar bilan bog'liq. Diabet mellitusda glukoza metabolizmi o'zgaradi, bu esa glikoliz jarayonining sekinlashishiga va ATF ishlab chiqarishining kamayishiga olib keladi. Shu sababli organizm hujayralari energiya tanqisligiga duch keladi. Kancer hujayralarida esa glikoliz tezlashadi, anaerob sharoitda ham faol bo'lib, hujayralarga tezkor energiya va biosintez prekursorlari yetkazadi. Bu hodisa "Warburg effekti" deb ataladi va kancer hujayralarining tez o'sishi va proliferatsiyasida muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, glikolizning o'zgarishi yurak-qon tomir kasalliklari, gipoksiya va boshqa metabolik patologiyalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, glikoliz orqali hosil bo'lgan metabolitlar lipid, aminokislota va nukleotid sintezi uchun manba bo'lib xizmat qiladi, bu esa hujayra va organizmning normal funktsiyalarini qo'llab-quvvatlaydi. Shunday qilib, glikoliz fiziologik jihatdan energiya va metabolik balansni ta'minlaydi, klinik nuqtai nazardan esa kasalliklarni tushunish va davolashda muhim ahamiyatga ega.

likoliz jarayoni hujayra va organizm uchun markaziy metabolik yo'l bo'lib, glyukoza molekulasini ATF va NADH hosil qiluvchi piruvatga aylantirish orqali energiya ishlab chiqaradi. Ushbu jarayon hujayraning qisqa muddatli va tezkor energiya ehtiyojini qondirishda juda muhimdir, ayniqsa mushak faoliyati yoki kislorod yetishmovchiligi sharoitida. Glikolizning asosiy bosqichlari va fermentlari hujayra metabolizmini tartibga soladi, shuningdek, metabolik yo'llarni bog'lovchi vosita sifatida xizmat qiladi. Energetik hisob-kitob shuni ko'rsatadiki, glikoliz nafaqat ATF ishlab chiqaradi, balki NADH orqali mitoxondriyada qo'shimcha energiya manbai yaratadi. Shu bilan birga, glikolizning buzilishi turli kasalliklar, xususan diabet, kancer va gipoksiya kabi patologik holatlar bilan bog'liq. Kancer hujayralarida glikolizning faollashishi tezkor energiya va biosintez prekursorlarini ta'minlab, ularning tez o'sishi va proliferatsiyasiga yordam beradi. Bundan tashqari, glikoliz metabolik prekursorlar manbai sifatida lipid, aminokislota va nukleotid sintezida ham ishtirok etadi, bu esa hujayra va organizmning normal funksiyasini qo'llab-quvvatlaydi. Shu tarzda, glikoliz hujayra energetikasida markaziy rol o'ynab, metabolik barqarorlikni ta'minlash va organizmning normal fiziologik holatini saqlash uchun zarur jarayon hisoblanadi.

Xulosa

Glikoliz jarayoni hujayra va organizmning energetik va metabolik faoliyatida markaziy ahamiyatga ega. Ushbu jarayon orqali glyukoza molekulasini piruvatga aylantiriladi va ATF, NADH kabi energiya manbalari hosil bo'ladi, bu esa hujayraning turli fiziologik ehtiyojlarini qondirish imkonini beradi. Glikolizning ikki asosiy bosqichi – investitsion va daromad bosqichi – hujayra energiyasini tartibga solish va samarali ATF ishlab chiqarish uchun muhimdir. Har bir bosqichdagi fermentlar jarayonni nazorat qiladi, metabolik yo'llarni bog'laydi va hujayraning energiya balansini saqlashga yordam beradi. Glikoliz faqat energiya ishlab chiqarish bilan cheklanmaydi, balki metabolik prekursorlar manbai sifatida ham xizmat qiladi, masalan, lipid, aminokislota va nukleotid sintezi uchun. Fiziologik nuqtai nazardan, glikoliz mushaklar faoliyati, kislorod yetishmovchiligi va glyukoza nazorati kabi jarayonlarda muhim rol o'ynaydi. Klinik jihatdan esa glikolizning buzilishi diabet, kancer va boshqa metabolik kasalliklar bilan bog'liq. Kancer hujayralarida glikoliz tezlashadi, bu esa ularning tez o'sishi va proliferatsiyasini qo'llab-quvvatlaydi. Shu bilan birga, glikoliz hujayraning energiya resurslarini ta'minlab, metabolik barqarorlikni saqlashga yordam beradi. Umuman olganda, glikoliz hujayra energetikasining markaziy jarayoni sifatida, shuningdek, organizmning normal fiziologik faoliyatini ta'minlash va turli kasalliklarni tushunish va davolashda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sabirova R.A. Biokimyo I qism. Ijod-print, Toshkent — [2020](#). Biokimyoviy jarayonlar, fermentlar va uglevodlar almashinuvi haqida to‘liq darslik.
2. Sabirova R.A. Biokimyo II qism. Ijod-print, Toshkent — [2020](#). Kitob hujayra energetikasi va metabolik yo‘llarni chuqur bayon etadi.
3. Mirxamidova P.M., Muxamedov G’L., Babaxanova D.B. Biokimyo. Universitet nashriyoti — [2020](#). Biokimyoning asosiy bo‘limlarini sodda tilda tushuntiradi, uglevodlar, lipidlar, fermentlar tahlili bilan.
4. Xalikov K.M. Biokimyo. Samarqand tibbiyot universiteti, Samarqand — [2024](#). Tibbiyot talabalari uchun mo‘ljallangan biokimyo darsligi bo‘lib, uglevodlar almashinuvi, fermentlar va energetik jarayonlarga asosiy e‘tibor qaratadi.
5. S.X. Sulliyeva, Q.G’. Zokirov. Biokimyo va molekulyar biologiya (2-qism). Termiz — [2022](#). Oliy ta‘lim vazirligi tomonidan tavsiya etilgan darslik (biokimyo va metabolizm bo‘limlari bilan).
6. Sultonov R. va boshqalar. Biokimyodan amaliy mashg‘ulotlar. Yangi asr avlodi nashriyoti — [2006](#). Amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha darslik.