



ATF – hujayra energiyasi manbai: Sintezi va parchalanish yo'llari

Ma'murova Marjona Ulug'bek qizi

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada adenozin trifosfat (ATF) molekulasi hujayraviy energiya almashinuvidagi roli, sintezi va parchalanish yo'llari batafsil yoritilgan. ATF barcha tirik organizmlarda universal energiya manbai bo'lib, glyokoliz, Krebs sikli, oksidlovchi fosforillanish va fotosintetik fosforillanish kabi metabolik jarayonlar orqali sintez qilinadi. Maqolada ushbu yo'llar orqali ATF qanday ishlab chiqarilishi, elektron transport zanjiri va ATF sintaza fermentining ishtiroki bilan energiya ajralishi tahlil etilgan. Shuningdek, ATF parchalanish reaksiyalari (ADP va AMP hosil bo'lishi) va ulardan ajralgan energiyaning biologik funksiyalarda – mushak qisqarishi, faol transport, biosintez va issiqlik ishlab chiqarishdagi o'rni ko'rsatilgan. Maqolada ATF darajasining pasayishi natijasida yuzaga keladigan fiziologik va patologik holatlar, shuningdek, mitoxondriya faoliyatining energiya ta'minotidagi ahamiyati ham tahlil qilingan. ATFning doimiy sintez va parchalanishga uchrashi uni tiriklikning asosiy ko'rsatkichi sifatida belgilaydi.

Kalit so'zlar: ATF, adenozin trifosfat, energiya almashinuvi, oksidlovchi fosforillanish, glyokoliz, Krebs sikli, mitoxondriya, ATF sintaza, ADP, AMP, elektron transport zanjiri, metabolik energiya, hujayraviy nafas olish.

Adenozin trifosfat (ATF) molekulasini barcha tirik organizmlar hujayralarida energiyani saqlovchi va tashuvchi universal birikma sifatida tanilgan. ATF – bu adenozin molekulasini (adenin asosiga ulangan riboza shakar) va uchta fosfat guruhidan iborat energiya boy modda bo'lib, u organizmdagi ko'plab biosintetik, mexanik va elektrik faoliyatlarda ishtirok etadi. Uning hujayraviy faoliyatdagi o'rni, sintezi va parchalanish yo'llari metabolik jarayonlar muvozanatini tushunishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

ATF hujayrada sintez qilinadigan eng asosiy energiya manbai bo'lib, uning sintezi uch asosiy metabolik yo'l orqali amalga oshiriladi: substrat darajasida fosforillanish, oksidlovchi fosforillanish va fotosintetik fosforillanish. Substrat darajasida fosforillanish glyokoliz va Krebs sikli (sitrik kislotasi sikli) jarayonida sodir bo'ladi. Bu jarayonda oraliq metabolitlar darajasida fosfat guruhi ATFga qo'shiladi. Misol uchun, glyokoliz davomida 1 mol glyukozadan 2 mol ATF to'g'ridan-to'g'ri hosil bo'ladi.

Oksidlovchi fosforillanish esa mitoxondriyalarda joylashgan elektron transport zanjiri orqali amalga oshiriladi. Bu jarayonda NADH va FADH₂ kabi kofermentlardan

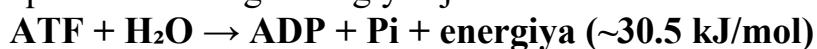




elektronlar ketma-ket oqib, mitoxondriya ichki membranasida protonlar gradientini hosil qiladi. Protonlarning qayta oqimi ATF sintaza fermenti orqali ATF sintezini ta'minlaydi. Ushbu mexanizm hujayrada ATFning asosiy qismi – taxminan 32–34 molini hosil qiladi. Bu energiya ishlab chiqarishning eng samarali yo‘li hisoblanadi.

Fotosintetik fosforillanish esa faqat o‘simliklar va ayrim prokaryotlarda uchraydi. Bu jarayonda yorug‘lik energiyasi yordamida suv molekulasini parchalanadi, elektronlar xloroplastlardagi fotosistemalar orqali harakatlanib, ATF sintazasini faollashtiradi. Bu yo‘l fotosintezda ATP bilan birgalikda NADPH ishlab chiqarilishini ta'minlaydi.

ATFning parchalanishi organizm ehtiyojiga qarab juda tez amalga oshadi. Eng ko‘p uchraydigan reaksiya bu ATFning ADP (adenozin difosfat) va erkin fosfat (Pi) hosil qilishi bilan birga energiya ajralishi hisoblanadi:



Bu energiya hujayra ehtiyojlariga – mushak qisqarishi, faol transport, biosintez, nerv impulslarini uzatish, haroratni saqlash kabi fiziologik jarayonlarga sarflanadi. Bundan tashqari, ATF AMP (adenozin monofosfat) va ikkita fosfat guruhiga parchalanishi ham mumkin, bu holatda ko‘proq energiya ajraladi.

ATF organizmda uzoq muddat saqlanmaydi. U doimiy ravishda sintez qilinadi va foydalaniladi. Odam organizmida kunlik ishlab chiqariladigan ATF miqdori taxminan tana massasiga teng keladi, ya'ni 60–70 kg odamda 60–70 kg ATF har kuni sintez qilinadi va sarflanadi. Shu sababli, mitoxondriya faoliyati, kislorod yetkazib berilishi va oziq moddalarning mavjudligi ATF darajasini bevosita belgilaydi.

ATF energiyasi bevosita biologik ish uchun ishlatilmasa ham, uni boshqa molekulalarga qo‘shib, faol shakllar hosil qilish orqali energiyani uzatadi. Masalan, glyukoza ATF ishtirokida glyukoza-6-fosfatga aylantiriladi, bu esa glikoliz yoki boshqa yo‘llarga kirish uchun zarur. Shu bilan birga, ATF ko‘plab fermentativ jarayonlarning allosterik regulyatori sifatida ham xizmat qiladi.

ATF darajasidagi pasayish hujayra hayotiy faoliyatining sekinlashishiga, kislorod yetishmovchiligi (gipoksiya), yurak ishemik kasalliklari, mitoxondrial kasalliklar va hatto apoptoz (rejalashtirilgan hujayra o‘limi) kabi holatlarning yuzaga kelishiga olib keladi. Shuning uchun ATF sintezini rag‘batlantiruvchi, mitoxondriya faoliyatini yaxshilovchi dori vositalari va biofaollar zamonaviy farmakologiyada dolzarb yo‘nalish hisoblanadi.

Xulosa qilib aytganda, ATF tirik hujayralar faoliyatining energiya asosi bo‘lib, uning sintezi va parchalanish jarayonlari metabolik barqarorlikning ajralmas qismidir. Ushbu mexanizmlarning chuqur o‘rganilishi va amaliy tibbiyotda tatbiqi turli kasalliklarni erta aniqlash va davolashda katta ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega.





Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Alberts B. et al. *Molecular Biology of the Cell*. 6th Edition. Garland Science, 2014.
2. Nelson D.L., Cox M.M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 7th Edition. W.H. Freeman, 2017.
3. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. *Biochemistry*. 8th Edition. W.H. Freeman, 2019.
4. Guyton A.C., Hall J.E. *Textbook of Medical Physiology*. 14th Edition. Elsevier, 2021.
5. Murray R.K. et al. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 31st Edition. McGraw-Hill, 2018.
6. Nicholls D.G., Ferguson S.J. *Bioenergetics 4*. Academic Press, 2013.
7. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. *Bioorganik kimyo va bioenergetika asoslari*. Toshkent, 2020.

