



MITOXONDRIYANING HUYAYRA FAOLIYATIDAGI O'RNI

¹Muzropova D.I., ¹Turayeva M.Y., ²Sattorova I.Ya.

¹Turon universiteti magistranti

¹Turon universiteti talabasi

²Turon universiteti v.b., dotsenti

Ma'lumki, Mitoxondriyalar hujayradagi soni, hajmi, shakli va miqdori jihatidan o'zaro sezilarli farqlanadi. Ular turlicha: sharsimon, kalta, uzun, yakka yoki birlashib kompleks hosil qilgan va tarqalgan holatlarda bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, mitoxondriya tashqi membranasi endoplazmatik retikulum, peroksizoma, endosoma, lizosoma va plazma membranasi kabi boshqa hujayra ichi organellalari bilan membrana aloqa joylari deb ataladigan noyob tuzilmani hosil qiladi.

Xususan, hujayraning normal faoliyat ko'rsatishida mitoxondriyalarning o'rni beqiyos ekanligi ko'pgina olimlar tomonidan e'tirof etilgan .

Shu sababli biz ham yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, mitoxondriyalarning tuzilishi va hujayralar faoliyatidagi o'rnini o'rganish maqsadida o'z tadqiqotlarimizni boshlashni maqsad qildik. Quyida mitoxondriyalarning tuzilishi va funksiyalari bo'yicha manbalarga asoslangan holda tegishli ma'lumotlarni keltirib o'tamiz. [1].

Ma'lumki, mitoxondriya ikki membranali organoid hisoblanadi. Organellaning o'rab turgan tashqi silliq membrana chiziqlar va burmalarga ega emas, ichki membranada esa, ko'p sonli burmalar uchraydi, ularni *kristalar* deb ham yuritiladi. Jigar mitoxondriyalarida kristalar soni kam bo'lib, tartibli joylashmagan, buyrak va yurak mitoxondriyalarda esa ular soni juda ko'p bo'lib, ular bir-biriga juda jips joylashgan bo'ladi. Ayrim mitoxondriyalardagi kristalar oddiy barmoqsimon o'simta shaklida, lekin ko'pchilik organizmlarda ular murakkab to'r shaklida bo'ladi. Buning sababi shuki, oksidlanishli-fosforlanish va elektron tashish sistemasi (nafas zanjiri) funksiyalashuvida ishtirok etuvchi fermentlarning ichki membrana yuza maydonida joylashuvi tufayli bo'lsa kerak deb taxmin qilinadi. Keyingi olib borilgan



ishlarda ta'kidlanishicha, mitoxondriyalar kristalarining murakkab bo'lishi, unda amalga oshadigan nafas olish jarayoni hamda oksidlanuvchi-fosforlanishning jadalligi bilan xarakterlanadi [4].

Mitoxondriyaning ichki bo'shlig'i – *matriks* deb yuritilib, u yarim suyuq, taxminan 50% oqsildan iborat va ingichka strukturaga ega bo'lgan modda bilan to'lgan. Matriksning struktura tuzilishi ham nafas olish aktivligining o'zgarishiga qarab ba'zi o'zgarishlarga uchraydi. Kristalar soni ko'p bo'lgan mitoxondrilarda matriks kam rivojlangan bo'ladi va aksincha, matriksda yuqori elektron zichlikni xarakterlovchi katta granulalar joylashgan bo'ladi. Bu granulalarning ahamiyati to'lig'incha o'rganilgan emas [6]. Ba'zi mitoxondrilarda ribosomalar aniqlangan, lekin elektron mikrofotografiyalarda ular ko'rinmaydi. Kengaytirilgan elektron mikroskopiya metodlarida aniqlanishicha, mitoxondriyalarning tashqi va ichki membranasi ultrastrukturasiga ko'ra bir-biridan farq qiladi [5].

Ma'lumki, mitoxondriyalar hujayralar fiziologiyasi va patofiziologiyasida markaziy rol o'ynaydi, chunki ular barcha enerenergetik jarayonlarni asosiy ATF-generatorlari hisoblanadi [3]. Fosforlanish reaksiyalari ko'pgina hujayraviy jarayonlarni, boshqarib turadi, xususan, ion kanallari faolligini (ATF ga bog'liq K^+ (K_{ATF}) kanallarini), sarkoplazmatik retikulumdagi Ca^{2+} -kanallarini, potensialga bog'liq Ca^{2+} -kanallarini energiya bilan ta'minlaydi [3]. Mitoxondriya bundan tashqari yana glyukoza gomeostazini saqlashda, oshqozon osti β -hujayralarining insulin sekretsiyasida, glyukozaga sezgir gipotalamik neyronlar qo'zg'alishini modulyatsiya qilishda ham ishtirok etadi. Bu organellalar kislorod va muhim substratlar uchun sensor vazifasini bajarib, hujayra nafas olishini boshqaradi [2].

Bizga ma'lumki, mitoxondriyalar hujayraning energetik manbai bo'lgan organoidi bo'lib hisoblanadi. Ular ko'pincha ATF zarurati tug'ilgan hujayralar strukturasi yaqinida yoki o'zlariga zarur bo'lgan hujayra "yoqilg'i" manbai yaqinida joylashadi [7]. Faol ishlovchi muskul hujayralarida, masalan, hasharotlarning uchish muskullari hujayralarida, miofibrillalar yaqinida to'g'ri qator bo'lib joylashadi. Ana shunday joylashishi tufayli bu mitoxondriyalarda hosil bo'lgan ATF molekulari miofibrillaning elementlariga yetib borishi ta'minlanadi [8].



Mitoxondriyalar ichki membranasida nafas olish zanjiri mavjud bo'lib, unda murakkab va ketma-ket boradigan murakkab bioenergetik jarayonlarni amalga oshirishini ta'minlovchi fermentlar joylashgan. Nafas zanjirida ATF sintezi amalga oshiriladi. Bu jarayonda nafas zarjiri bo'ylab H_2 ning elektronlari (aniqrog'i protonlari) donordan akseptorga (reaktiv kisloodga) tashiladi. Bu vaqtda substratlarning oksidlanishi hamda elektron tashilishi jarayonida hosil bo'lgan kinetik energiya ATF ning kimyoviy bog'larida kimyoviy energiya ko'rinishida bog'lanadi. Zanjir oxirida turgan reaktiv O_2 H_2 elektronlarini neytrallaydi va suv hosil bo'ladi [9].

Mitoxondriya membranasini passiv transporti turli tuzli eritmalarda (1-jadval) ularning energiyaga bog'liq bo'lmagan shishish kinetikasi bo'yicha baholanadi. Elektrolitlar ishtirokidagi osmotik shishish muhim ahamiyatga ega. Mitoxondriya matriksiga anion va kationlarning kirishi natijasida organella ichida osmotik bosimning oshishiga sabab bo'ladi, lekin bu diffuziya potensialiga bog'liq emas. Mitoxondriya ichki membrana orqali H^+ -o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun ammoniy nitratning izoosmotik eritmasidan foydalanildi. Mitoxondriya membranasini NO_3^- va NH_3^+ ionlari uchun yaxshi o'tkazuvchanlikka ega, lekin NH_4^+ ionlari uchun o'tkazuvchan emas. [Brierley 1974]. **1-jadval**

Jigar mitoxondriyasi ichki membranasining passiv o'tkazuvchanligini o'rganish uchun inkubatsiya muhitlari

O'rganiladigan o'tkazuvchanlik	Muhitning asosiy komponentlari	Bufer (rN-7.4)
Vodorod	130 mM NH_4NO_3	10 mM tris- NO_3
Natriy	130 mM $NaNO_3$	10 mM tris- NO_3
Kaliy	130 mM KNO_3	10 mM tris- NO_3
Magniy	86 mM $Mg(NO_3)_2$	10 mM tris- NO_3
Kalsiy	86 mM $Ca(NO_3)_2$	10 mM tris- NO_3



FOYDALANILGAN ADABIYOLAR RO'YXATI

1. [Пути, формирующие внутреннюю мембрану митохондрий | Открытая биология \(royalsocietypublishing.org\).](#)
 2. [Pathways shaping the mitochondrial inner membrane | Open Biology \(royalsocietypublishing.org\).](#)
 3. Акиншина Н.Г. Биоэнергетические нарушения в митохондриях печени при интоксикации и возможные способы коррекции: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Т.: 2001. - 24с.
 4. Бескина О.А., Бакунц А.Г., Исаев Ю. Влияние глицирризиновой кислоты и ее комплекса со свинцом на энергетический метаболизм митохондрий печени крыс // ХПС. – Ташкент, 2000. – Спец. вып. – С.122-124.
 5. Чулиев И.Н. Регуляторные эффекты производных глицирретовой кислоты на уровне митохондрий // Дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент.- 2007.-С. 113.
 6. Акиншина Н.Г. Биоэнергетические нарушения в митохондриях печени при интоксикации и возможные способы коррекции: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Т.: 2001. - 24с.
 7. [\(PDF\) Consequences of Folding the Mitochondrial Inner Membrane \(researchgate.net\)](#)
 8. Bay, D. C., Hafez, M., Young, M. J., and Court, D. A. (2012). Phylogenetic and coevolutionary analysis of the beta-barrel protein family comprised of mitochondrial porin (VDAC) and Tom40. *Biochim. Biophys. Acta* 1818, 1502-1519. Doi: 10.1016/j.bbamem.2011.11.027
 9. Blum, T. B., Hahn, A., Meier, T., Davies, K. M., and Kuhlbrandt, W. (2019). Dimers of mitochondrial ATP synthase induce membrane curvature and self-assemble into rows. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 116, 42504255. Doi: 10.1073/pnas.1816556116
- Blum, T. B., Hahn, A., Meier, T., Davies, K. M., and Kuhlbrandt, W. (2019). Dimers of mitochondrial ATP synthase induce membrane curvature and self-assemble
- Blum, T. B., Hahn, A., Meier, T., Davies, K. M., and Kuhlbrandt, W. (2019). Dimers of mitochondrial ATP synthase induce membrane curvature and self-assemble



Blum, T. B., Hahn, A., Meier, T., Davies, K. M., and Kuhlbrandt, W. (2019). Dimers of mitochondrial ATP synthase induce membrane curvature and self-assemble