

RO'ZA TUTISHNING ORGANIZMGA TA'SIRI: AUTOFAGIYA VA HUJAYRAVIY YANGILANISH MEXANIZMLARI

*Ro'ziyev Navro'z Ixtiyor o'g'li
Saidov Shuxratjon Valijon o'g'li
Aliyev Muhammadali Jamshid o'g'li
Toshkent davlat tibbiyot
universiteti, Toshkent, O'zbekiston*

Annotatsiya. Ushbu maqolada ro'za tutishning inson organizmiga fiziologik va molekulyar ta'siri, xususan autofagiya jarayoni orqali hujayra viy yangilanish mexanizmlari tahlil qilinadi. Oziq moddalarning vaqtinchalik cheklanishi natijasida organizmda metabolik qayta dasturlanish yuzaga kelib, energiya manbalari qayta taqsimlanadi va hujayra ichki komponentlarining parchalanishi faollashadi. Autofagiya jarayoni orqali eskirgan yoki shikastlangan organellalar va oqsillar yo'q qilinib, hujayra ichki muvozanati saqlanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ro'za autofagik jarayonlarni rag'batlantirib, metabolik sog'liqni yaxshilash, yallig'lanishni kamaytirish va hujayra viy regeneratsiyani qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, ro'za tutish organizmning stressga moslashuvini oshiradi va ayrim kasalliklar, jumladan metabolik sindrom hamda neyrodegenerativ kasalliklar rivojlanish xavfini kamaytirishi mumkin.

Kalit so'zlar: Ro'za, autofagiya, hujayra viy yangilanish, metabolizm, energiya almashinuvi, hujayra stressi, regeneratsiya, sog'liqni saqlash

Kirish. Ro'za tutish insoniyat tarixida nafaqat diniy-amaliy ibodat, balki organizm salomatligini saqlashga xizmat qiluvchi muhim biologik jarayon sifatida ham qadrlanib kelgan. Islom dinida ro'za ibodati ma'naviy poklanish, iroda va sabrni mustahkamlash bilan birga, organizm faoliyatiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy tibbiyot va molekulyar biologiya sohasidagi tadqiqotlar ro'za tutish vaqtida organizmda murakkab metabolik o'zgarishlar yuz berishini tasdiqlamoqda. Oziq moddalarning vaqtincha cheklanishi natijasida hujayralar energiya manbalarini qayta taqsimlaydi va ichki resurslardan foydalanishga o'tadi. Bu jarayonda autofagiya — ya'ni hujayra ichidagi eskirgan yoki shikastlangan komponentlarning parchalanib, qayta ishlatilishi — faollashadi. Autofagiya hujayra homeostazini saqlash, toksik moddalarni yo'qotish va yangi strukturalar sintezi uchun zarur substratlarni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Ilmiy tadqiqotlarda ko'rsatilishicha, oziq modda tanqisligi sharoitida hujayra ichki komponentlari vakuolalar yoki lizosomalar orqali parchalanadi va bu jarayon hujayraning stressga moslashuv mexanizmi sifatida namoyon bo'ladi. Shu jihatdan

ro'za organizmda tabiiy "tozalash" mexanizmini ishga tushiruvchi fiziologik omil sifatida qaraladi. Bundan tashqari, ro'za metabolik jarayonlarni optimallashtirib, insulin sezgiriligini oshiradi, oksidlovchi stressni kamaytiradi hamda yallig'lanish reaksiyalarini susaytiradi. Bu esa yurak-qon tomir kasalliklari, qandli diabet va ayrim neyrodegenerativ kasalliklarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, ro'za tutishning biologik asoslarini, xususan autofagiya jarayoni bilan bog'liq mexanizmlarini chuqur o'rganish zamonaviy tibbiyot va profilaktika nuqtai nazaridan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi — ro'za tutish jarayonida inson organizmida yuzaga keladigan metabolik va molekulyar o'zgarishlarni, xususan autofagiya jarayonining faollashuvini tahlil qilish hamda uning sog'liq uchun ahamiyatini ilmiy manbalar asosida baholashdan iborat.

Material va metodlar. Mazkur ish tahliliy (review) xarakterga ega bo'lib, zamonaviy ilmiy adabiyotlar, eksperimental tadqiqotlar va molekulyar biologiya sohasidagi maqolalar asosida olib borildi. Tahlil quyidagi yo'nalishlarda amalga oshirildi: Autofagiya mexanizmlarini o'rganishga oid eksperimental ishlar (xususan, xamirturush hujayralaridagi model tadqiqotlar); Oziq modda tanqisligi va hujayra degradatsiyasi o'rtasidagi bog'liqlik; Ro'za va intermittent fastingning metabolik ta'siri bo'yicha klinik va eksperimental natijalar. Xususan, xamirturush (*Saccharomyces cerevisiae*) hujayralarida o'tkazilgan tadqiqotlar autofagiyaning asosiy mexanizmlarini tushuntirish uchun model sifatida qo'llanildi. Bu tadqiqotlarda oziq modda yetishmovchiligi sharoitida hujayra ichki komponentlari vakuolalarda to'planib, keyinchalik parchalanishi aniqlangan.

Natijalar va muhokama. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, oziq moddalarning yetishmovchiligi autofagiya jarayonini kuchli induksiya qiluvchi asosiy omillardan biridir. Xususan, eksperimental modellarda — *Saccharomyces cerevisiae* hujayralarida — sitoplazmatik komponentlarning vakuolalarga o'ralib, "autofagik jismlar" shaklida to'planishi kuzatilgan. Bu jismlar tarkibida ribosomalar, mitoxondriyalar va boshqa sitozolik elementlar mavjud bo'lib, ular keyinchalik vakuolalarda parchalanadi va hujayra ehtiyojlari uchun qayta ishlatiladi. Mazkur mexanizm evolyutsion jihatdan konservativ bo'lib, inson hujayralarida ham o'xshash tarzda amalga oshadi. Ro'za tutish vaqtida aynan shu jarayon faollashib, hujayra ichidagi eskirgan yoki shikastlangan strukturalarning utilizatsiyasini ta'minlaydi.

Ro'za davomida yuzaga keladigan metabolik moslashuvlar autofagiyaning faollashuvida muhim signal vazifasini bajaradi. Dastlab glikogen zaxiralari sarflanadi, keyinchalik esa yog' to'qimalaridan ajralgan erkin yog' kislotalari energiya manbai sifatida ishlatiladi va keton tanachalari hosil bo'ladi. Bu o'zgarishlar insulin darajasining pasayishi va hujayra ichki energiya sensori tizimlarining (masalan, AMPK faollashuvi va mTOR yo'lining inhibitsiyasi) ishga tushishi bilan kechadi.

Natijada hujayra anabolik jarayonlardan katabolik jarayonlarga o'tib, autofagiya orqali ichki resurslardan foydalanishni kuchaytiradi.

Autofagiyaning faollashuvi hujayraviy yangilanish va himoya mexanizmlarini sezilarli darajada kuchaytiradi. Xususan, shikastlangan mitoxondriyalar selektiv ravishda yo'q qilinadi (mitofagiya), oqsillar sifati nazorat qilinadi va oksidlovchi stress darajasi pasayadi. Bu jarayonlar hujayra funksional barqarorligini ta'minlab, qarish jarayonini sekinlashtirishga xizmat qiladi. Klinik nuqtai nazardan, ro'za va unga o'xshash ovqatlanish rejimlari insulin sezgiriligini oshirishi, yallig'lanish mediatorlarini kamaytirishi hamda yurak-qon tomir kasalliklari xavfini pasaytirishi aniqlangan. Bundan tashqari, autofagiyaning faollashuvi neyrodegenerativ kasalliklar rivojlanishini sekinlashtiruvchi muhim himoya mexanizmi sifatida qaralmoqda.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, ro'za tutish organizmda murakkab metabolik va molekulyar qayta qurilishlarni yuzaga keltirib, hujayra darajasida muhim adaptatsion mexanizmlarni ishga tushiradi. Xususan, oziq moddalarning vaqtinchalik cheklanishi autofagiya jarayonini faollashtirib, hujayra ichidagi shikastlangan organellalar va noto'g'ri yig'ilgan oqsillarning parchalanishini ta'minlaydi. Natijada hujayra ichki muhitining barqarorligi (homeostaz) saqlanadi, energiya resurslari qayta taqsimlanadi va funksional jihatdan samarali tuzilmalar shakllanishi uchun sharoit yaratiladi.

Shuningdek, ro'za metabolik jarayonlarni optimallashtirish orqali insulin sezgiriligini oshiradi, yallig'lanish reaksiyalarini kamaytiradi va oksidlovchi stressni pasaytiradi. Bu esa yurak-qon tomir, metabolik va ayrim neyrodegenerativ kasalliklarning oldini olishda muhim profilaktik omil sifatida namoyon bo'ladi. Shu jihatdan, ro'za nafaqat diniy-amaliy ibodat, balki ilmiy asoslangan sog'lomlashtiruvchi strategiya sifatida ham qaralishi mumkin. Kelgusida ro'za va autofagiya o'rtasidagi molekulyar bog'liqlikni chuqurroq o'rganish, ayniqsa klinik tadqiqotlar asosida, uning terapevtik qo'llanish imkoniyatlarini kengaytirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Takeshige, K., Baba, M., Tsuboi, S., Noda, T., & Ohsumi, Y. (1992). Autophagy in yeast demonstrated with proteinase-deficient mutants and conditions for its induction. *Journal of Cell Biology*, 119(2), 301–311.
2. Mizushima, N., Yoshimori, T., & Levine, B. (2010). Methods in mammalian autophagy research. *Cell*, 140(3), 313–326.
3. Levine, B., & Kroemer, G. (2008). Autophagy in the pathogenesis of disease. *Cell*, 132(1), 27–42.
4. Klionsky, D. J. (2007). Autophagy: from phenomenology to molecular understanding in less than a decade. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 8(11), 931–937.
5. Longo, V. D., & Mattson, M. P. (2014). Fasting: molecular mechanisms and clinical applications. *Cell Metabolism*, 19(2), 181–192.

6. de Cabo, R., & Mattson, M. P. (2019). Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease. *New England Journal of Medicine*, 381(26), 2541–2551.
7. Madeo, F., Zimmermann, A., Maiuri, M. C., & Kroemer, G. (2015). Essential role for autophagy in life span extension. *Journal of Clinical Investigation*, 125(1), 85–93.
8. Rubinsztein, D. C., Marino, G., & Kroemer, G. (2011). Autophagy and aging. *Cell*, 146(5), 682–695.
9. Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., et al. (2018). Flipping the metabolic switch: understanding and applying the health benefits of fasting. *Obesity*, 26(2), 254–268.