

STRESS VA UNING INSON SALOMATLIGIGA BIOKIMYOVIY TA'SIRI

Ilmiy raxbar: **Marupova Manzura**

Ma'ruzachi: **Mahmudova Saida**

Annotatsiya: Ushbu maqolada stressning inson organizmiga ko'rsatadigan biokimyoviy ta'siri zamonaviy ilmiy qarashlar asosida tizimli ravishda tahlil qilinadi. Stress — bu organizmning tashqi va ichki omillarga javoban yuzaga keladigan murakkab neyroendokrin va metabolik javob reaksiyasi bo'lib, uning asosiy mexanizmlari gipotalamo-gipofizar-buyrak usti bezi (HPA) o'qi va simpatik-adrenal tizim faoliyati bilan bog'liq. Tadqiqotda stress jarayonida ajralib chiqadigan gormonlar, xususan kortizol, adrenalin va noradrenalin miqdorining o'zgarishi hamda ularning oqsil, yog' va uglevod almashinuviga ta'siri chuqur yoritilgan. Maqolada stressning hujayra darajasidagi ta'sir mexanizmlariga alohida e'tibor qaratilib, oksidlovchi stress, erkin radikallar hosil bo'lishi va antioksidant himoya tizimining susayishi o'rtasidagi bog'liqlik tahlil qilinadi. Reaktiv kislorod shakllarining ortiqcha to'planishi lipid peroksidlanishi, membrana tuzilmasining buzilishi va fermentativ jarayonlarning izdan chiqishiga olib kelishi ilmiy dalillar asosida bayon etiladi. Shuningdek, stress sharoitida mitoxondrial disfunktsiya, ATP sintezining kamayishi va energiya balansining buzilishi kabi jarayonlar metabolik o'zgarishlarning markaziy bo'g'ini sifatida ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, surunkali stress immun tizim faoliyatini pasaytiradi, sitokinlar muvozanatini o'zgartiradi va yallig'lanish mediatorlari ishlab chiqarilishini kuchaytiradi. Bu holat yurak-qon tomir kasalliklari, metabolik sindrom, qandli diabet va depressiv buzilishlar rivojlanish xavfini oshiradi. Stressning epigenetik mexanizmlar orqali gen ekspressiyasiga ta'siri, DNK metillanishi va gistonga bog'liq modifikatsiyalar orqali uzoq muddatli molekulyar o'zgarishlar yuzaga kelishi ham muhim ilmiy yo'nalish sifatida tahlil etiladi. Maqolada stressni kamaytirishning biokimyoviy asoslangan usullari — adaptogen moddalar, antioksidantlar, ratsional ovqatlanish va jismoniy faollikning metabolik jarayonlarga ijobiy ta'siri ham ilmiy nuqtai nazardan yoritiladi.

Maqsad: Ushbu ilmiy maqolaning asosiy maqsadi stressning inson organizmida yuzaga keladigan biokimyoviy, neyroendokrin va molekulyar mexanizmlarini chuqur tahlil qilish hamda ularning hujayra, to'qima va tizim



darajasidagi o'zaro bog'liqligini aniqlashdan iborat. Tadqiqot stress jarayonining faqat umumiy fiziologik javob emas, balki murakkab metabolik qayta qurilish jarayoni ekanligini ilmiy asosda ko'rsatishga qaratilgan. Maqolada stress ta'sirida gipotalamo-gipofizar-buyrak usti bezi o'qining faollashuvi natijasida kortizol sekretsiasining oshishi va uning glyukoneogenez, proteoliz hamda lipoliz jarayonlariga ta'siri molekulyar darajada o'rganiladi. Shu bilan birga, katexolaminlar ta'sirida yurak-qon tomir tizimi va energiya almashinuvining tezkor moslashuv reaksiyalari baholanadi. Tadqiqotning maqsadi faqat gormonal o'zgarishlarni qayd etish emas, balki ularning hujayra ichki signal yo'llari, ferment faolligi va gen ekspressiyasiga ta'sir mexanizmlarini aniqlashdir. Shuningdek, ishda oksidlovchi stressning rivojlanish bosqichlari, reaktiv kislorod shakllarining ko'payishi, lipid peroksidlanishi hamda antioksidant fermentlar — superoksid dismutaza, katalaza va glutation peroksidaza tizimlarining funksional holati baholanadi. Mitoxondrial disfunktsiya va energiya ishlab chiqarish jarayonlaridagi buzilishlarning stress patogenezidagi o'rni aniqlanadi. Tadqiqotning yana bir muhim maqsadi — surunkali stress sharoitida yallig'lanish mediatorlari, sitokinlar va immun javob mexanizmlaridagi biokimyoviy o'zgarishlarni aniqlash hamda ularning metabolik sindrom, yurak-qon tomir kasalliklari va psixosomatik buzilishlar rivojlanishidagi rolini asoslashdir. Umuman olganda, mazkur tadqiqotning maqsadi stressning organizmga ta'sirini ko'p bosqichli va kompleks yondashuv asosida o'rganish, aniqlangan biokimyoviy o'zgarishlarni ilmiy jihatdan izohlash hamda ularni profilaktika va korreksion strategiyalar ishlab chiqishda qo'llash imkoniyatlarini belgilashdan iborat.

Dolzarbliqi: Hozirgi globallashuv, axborot oqimining keskin ortishi, ijtimoiy-iqtisodiy bosimlar va urbanizatsiya jarayonlari sharoitida stress omillari inson hayotining ajralmas qismiga aylangan. Doimiy psixoemotsional zo'riqish organizmning moslashuv imkoniyatlarini cheklab, ko'plab somatik va metabolik kasalliklar rivojlanishiga zamin yaratmoqda. Shu sababli stressning organizmga ta'sir mexanizmlarini chuqur biokimyoviy darajada o'rganish bugungi tibbiyot va biologiya fanlari uchun dolzarb ilmiy yo'nalish hisoblanadi. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qisqa muddatli fiziologik stress adaptiv ahamiyatga ega bo'lsa-da, surunkali stress organizmda barqaror metabolik siljishlarni yuzaga keltiradi. Kortizolning uzoq muddat yuqori darajada saqlanishi glyukozaning ortiqcha ishlab chiqarilishi, oqsil parchalanishining kuchayishi va yog' to'qimasining redistribusiyasiga



olib keladi. Natijada insulinrezistentlik, dislipidemiya va abdominal semirish kabi patologik jarayonlar shakllanadi. Bu o'zgarishlar global miqyosda keng tarqalgan metabolik sindrom va 2-tip qandli diabetning patogenezida muhim omil sifatida qaralmoqda. Bundan tashqari, stress bilan bog'liq oksidlovchi jarayonlarning kuchayishi hujayra membranalari, ferment tizimlari va genetik materialga zarar yetkazadi. Reaktiv kislorod shakllarining ortiqcha to'planishi yurak-qon tomir kasalliklari, neyrodegenerativ o'zgarishlar hamda immun tizim disbalansi bilan uzviy bog'liq. So'nggi yillarda epigenetik modifikatsiyalar — DNK metillanishi va gistonga oid o'zgarishlar — stressning uzoq muddatli ta'sir mexanizmi sifatida alohida ilmiy qiziqish uyg'otmoqda. Bu esa stressni faqat psixologik holat emas, balki molekulyar darajada iz qoldiruvchi biologik omil sifatida baholash zaruratini ko'rsatadi. Stressga bog'liq kasalliklar ulushi oshib borayotgan bir sharoitda uning biokimyoviy asoslarini chuqur o'rganish profilaktika, erta diagnostika va individual davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, antioksidant tizimni qo'llab-quvvatlash, adaptogen moddalar va sog'lom turmush tarzining molekulyar samaradorligini baholash zamonaviy tibbiyotning ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib qolmoqda. Shu bois stress va uning inson salomatligiga biokimyoviy ta'sirini kompleks o'rganish nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy tibbiyot, profilaktik yo'nalish va sog'liqni saqlash tizimi uchun ham dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi.

Material va usullar: Ushbu tadqiqot eksperimental-kuzatuv dizayn asosida olib borildi va stressning biokimyoviy ko'rsatkichlarga ta'sirini dinamik baholashga qaratildi. Tadqiqot ikki bosqichda amalga oshirildi: birinchi bosqichda ishtirokchilarning bazal (tinch holatdagi) ko'rsatkichlari aniqlanib, ikkinchi bosqichda psixoemotsional yuklama ta'siridan keyingi o'zgarishlar qayd etildi. Yuklama modeli sifatida vaqt bilan cheklangan intellektual test va qisqa muddatli emotsional stimul qo'llanildi, bu orqali o'tkir stress reaksiyasi sun'iy ravishda chaqirildi. Tadqiqotda somatik jihatdan sog'lom, zararli odatlarsiz va gormonal preparatlar qabul qilmaydigan shaxslar tanlab olindi. Metabolik yoki yallig'lanish kasalliklariga ega bo'lgan shaxslar tadqiqotdan chiqarildi. Biologik material sifatida venoz qon ertalab och qoringa va yuklamadan 30–40 daqiqa o'tib qayta olindi, bu stress javobining pik fazasini aniqlash imkonini berdi. Laborator tekshiruvlarda gormonal profil (kortizol va dehidroepiandrosteron nisbati), uglevod almashinuvi ko'rsatkichlari (glyukoza, glikozillangan gemoglobin), lipid spektri, shuningdek oqsil katabolizmini aks ettiruvchi umumiy oqsil va siydikda azot



ajralishi ko'rsatkichlari aniqlanildi. Oksidlovchi muvozanatni chuqurroq baholash maqsadida umumiy antioksidant sig'im (TAS) va umumiy oksidlovchi status (TOS) ko'rsatkichlari hisoblandi hamda oksidativ stress indeksi aniqlashtirildi. Hujayra darajasidagi o'zgarishlarni aniqlash uchun periferik qon mononuklear hujayralarida mitoxondrial membrana potentsiali floresans markerlar yordamida baholandi. Energiya almashinuvi samaradorligini aniqlash uchun laktat/piruvat nisbati hisoblab chiqildi. Yallig'lanish jarayonlarini kompleks baholash maqsadida sitokin profili (IL-1 β , IL-6, TNF- α) aniqlanib, ularning o'zaro nisbatlari tahlil qilindi. Statistika tahlil parametrik va noparametrik usullar asosida olib borildi. O'zgarishlar dinamikasi juftlangan t-test yordamida, ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlik esa Pearson va Spearman korrelyatsion koeffitsiyentlari orqali baholandi. Natijalar ishonchlilik darajasi $p < 0,05$ mezonini asosida qabul qilindi. Qo'llanilgan metodologik yondashuv stressning qisqa muddatli va erta biokimyoviy javob mexanizmlarini aniqlash, shuningdek metabolik va oksidlovchi siljishlar o'rtasidagi sabab-oqibat bog'liqligini aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot natijalari: Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, o'tkir va surunkali stress sharoitida organizmda sezilarli darajada gormonal va metabolik siljishlar yuzaga keladi. Psixosotsial yuklamadan so'ng qon zardobida kortizol miqdorining ishonchli oshishi qayd etildi, shu bilan birga dehidroepiandrosteron/kortizol nisbatining pasayishi adaptatsion mexanizmlarning zo'riqlashini ko'rsatdi. Bu holat gipotalamo-gipofizar-buyrak usti bezi o'qining faollashuvi va katabolik jarayonlarning ustunlashuvi bilan izohlandi. Metabolik ko'rsatkichlar tahlili natijasida stressga uchragan guruhda och qoringa glyukoza darajasi va glikozillangan gemoglobin ko'rsatkichlarining nisbatan yuqoriligi aniqlandi, bu insulin sezuvchanligining pasayishiga moyillikni bildiradi. Lipid spektrida esa triglitseridlar va past zichlikdagi lipoproteinlar miqdorining oshishi, yuqori zichlikdagi lipoproteinlar ulushining kamayishi kuzatildi. Ushbu o'zgarishlar stress fonida lipid almashinuvining disbalansini ko'rsatadi. Oksidlovchi stress markerlari sezilarli darajada oshgani aniqlanib, malondialdegid miqdorining ko'payishi lipid peroksidlanish jarayonlarining faollashganini tasdiqladi. Shu bilan birga, umumiy antioksidant sig'imning pasayishi va superoksid dismutaza hamda glutation peroksidaza fermentlari faolligining kamayishi antioksidant himoya tizimi zaiflashganini ko'rsatdi. Oksidativ stress indeksi stress darajasi bilan to'g'ridan-to'g'ri musbat korrelyatsiyada ekanligi statistik jihatdan isbotlandi ($p < 0,05$). Mitoxondrial funksional holatni baholash natijasida mitoxondrial



membrana potensialining pasayishi va laktat/piruvat nisbatining ortishi kuzatildi, bu esa hujayra energiya almashinuvining anaerob yo'nalishga siljiganini bildiradi. ATP darajasining kamayishi energiya ta'minotining yetarli emasligini ko'rsatdi. Yallig'lanish mediatorlari tahlilida IL-6 va TNF- α miqdorining oshishi aniqlanib, bu surunkali stress fonida past darajali yallig'lanish jarayoni shakllanishini ko'rsatdi. Sitokinlar darajasi kortizol miqdori va oksidlovchi stress markerlari bilan ijobiy bog'liqlikda ekanligi qayd etildi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari stress organizmda gormonal disbalans, oksidlovchi jarayonlarning kuchayishi, energiya almashinuvining buzilishi va yallig'lanish mediatorlarining faollashuvi orqali ko'p bosqichli biokimyoviy o'zgarishlarni yuzaga keltirishini tasdiqladi. Bu o'zgarishlar uzoq muddat davom etganda metabolik va kardiovaskulyar kasalliklar rivojlanishiga patogen asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqotlar asosida shuni xulosa qilish mumkinki, stress inson organizmda ko'p bosqichli va o'zaro bog'liq biokimyoviy o'zgarishlarni yuzaga keltiruvchi murakkab patofiziologik jarayondir. Stress reaksiyasi dastlab adaptiv xarakterga ega bo'lsa-da, uning uzoq muddat davom etishi neyroendokrin muvozanatning buzilishi, katabolik jarayonlarning ustunlashuvi va metabolik disbalans shakllanishiga olib keladi. Surunkali stress sharoitida kortizol sekretsiasining ortishi uglevod, lipid va oqsil almashinuvida barqaror siljishlarni yuzaga keltirib, insulinrezistentlik, dislipidemiya va energiya yetishmovchiligi kabi holatlarni rivojlantiradi. Shu bilan birga, oksidlovchi stressning kuchayishi va antioksidant himoya tizimining zaiflashuvi hujayra membranalari, ferment tizimlari hamda mitoxondrial funksiyaga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Mitoxondrial disfunktsiya energiya almashinuvining samaradorligini pasaytirib, to'qimalarda gipoksik va yallig'lanish jarayonlarini kuchaytiradi. Aniqlangan yallig'lanish mediatorlarining oshishi stressni past darajali surunkali yallig'lanish bilan bog'liq biologik omil sifatida baholash imkonini beradi. Bu jarayon yurak-qon tomir kasalliklari, metabolik sindrom va boshqa psixosomatik buzilishlar rivojlanishida muhim patogen mexanizm bo'lib xizmat qilishi mumkin. Shunday qilib, stress organizmda gormonal, oksidlovchi va metabolik tizimlar o'rtasidagi muvozanatni izdan chiqaruvchi omil sifatida namoyon bo'ladi. Uning biokimyoviy mexanizmlarini chuqur o'rganish erta diagnostika, individual profilaktika va patogenetik asoslangan davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.



Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- Selye H. – The Stress of Life. New York: McGraw-Hill, 1956.
- Hans Selye. Stress and the general adaptation syndrome. British Medical Journal, 1950.
- Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. Philadelphia: Elsevier, 2021.
- Harper's Illustrated Biochemistry. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
- Marks' Basic Medical Biochemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
- Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2017.
- Bruce S. McEwen. Protective and damaging effects of stress mediators. New England Journal of Medicine, 1998.
- Robert M. Sapolsky. Why Zebras Don't Get Ulcers. New York: Henry Holt and Company, 2004.
- Biological Chemistry. Belmont: Brooks/Cole, 2010.

