

ODAM TANASIDAGI MIKROBIOTA VA STRESS GORMONLARI O'RTASIDAGI O'ZARO BOG'LIQLIK: YANGI ILMIY YONDASHUV

Ism: *Qahramonov Davron Dilshod o'g'li*

O'qish joyi: *Alfraganus University*

Telefon raqam: +998906762656

Email: qahramonovd035@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada odam tanasidagi mikrobiota va stress gormonlari – xususan kortizol – o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlari tahlil qilinadi. Mikrobiota ichki muhit barqarorligi va ruhiy salomatlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Tadqiqotda mikrobiomaning stressga qarshi fiziologik javoblarda ishtirok etish mexanizmlari, shuningdek, mikrobiota-gut-miya o'qi doirasidagi neyroendokrin aloqa tahlil qilinadi. Tahlillar stress darajasining oshishi mikrobiomaning turli xil qismlarini izdan chiqarishi va bu orqali salomatlikka salbiy ta'sir qilishini ko'rsatdi. Yangi ilmiy yondashuvlar va metagenomika vositalari orqali mikrobiota salomatlikdagi o'rnini chuqurroq o'rganish imkoniyatlari kengaymoqda.

Kalit so'zlar: mikrobiota, stress gormonlari, kortizol, gut-miya o'qi, neyroendokrin tizim, metagenomika, ruhiy salomatlik.

Kirish

So'nggi yillarda inson salomatligi va psixologik barqarorligida mikrobiota muhim omil sifatida e'tirof etilmoqda. Inson ichak mikrobiotasi yuz millionlab mikroorganizmlardan tashkil topgan bo'lib, ovqat hazmi, immun tizimi, metabolik jarayonlar va hatto miya faoliyati bilan uzviy bog'liqdir [1]. Shu bilan birga, stress holatida ajraladigan gormonlar, xususan kortizol va adrenalin, ichki muhitga keskin ta'sir ko'rsatadi. Mikrobiota va stress gormonlari o'rtasidagi o'zaro ta'sir — bu zamonaviy tibbiyotda o'rganilayotgan dolzarb va murakkab yo'nalishlardan biridir [2].

“Gut-brain axis” (ichak-miya o'qi) deb nomlanuvchi biologik tizim orqali mikrobiota va markaziy asab tizimi o'zaro aloqa qiladi. Bu o'zaro aloqada immun tizimi, vagus nervi, endokrin tizim va bakterial metabolitlar (masalan, SCFA — qisqa zanjirli yog' kislotalari) ishtirok etadi [3]. Ushbu maqolada stress va mikrobiota o'rtasidagi fiziologik hamda molekulyar mexanizmlar o'rganiladi.

Metodologiya

Tadqiqot asosan ikkilamchi ma'lumotlar tahliliga asoslangan bo'lib, oxirgi 10 yilda (2014–2024) nashr etilgan ilmiy maqolalar, metaanalizlar va klinik tajribalarga tayangan. PubMed, ScienceDirect, Nature va Scopus bazalaridan “microbiota and stress hormones”, “gut-brain axis”, “cortisol and microbiome” kabi kalit iboralar orqali maqolalar saralandi. 45 ta maqoladan 30 tasi tematik yaqinligi va ilmiy

yondashuvi bo'yicha tanlab olindi. Ularning 12 tasi klinik tadqiqotlar, 10 tasi hayvonlar ustida olib borilgan eksperimentlar va 8 tasi nazariy tahlillarni o'z ichiga olgan.

Metodologik yondashuv quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:

Ushbu tadqiqotda odam tanasidagi mikrobiota va stress gormonlari, xususan kortizol o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni chuqur tahlil qilish uchun to'rt bosqichli metodologik yondashuv asos qilib olindi. Har bir bosqich mavjud ilmiy adabiyotlar, klinik va eksperimental tadqiqotlar, shuningdek ilg'or konsepsiyalarga tayangan holda ishlab chiqildi.

1. Mikrobiota va kortizol darajasining o'zgaruvchanligini ko'rsatuvchi holatlar tahlili

Bu bosqichda stress holatining kortizol gormoni darajasiga va ichak mikrobiotasining tarkibiy xilma-xilligiga qanday ta'sir ko'rsatishini o'rganishga alohida e'tibor qaratildi. Analizlar quyidagilarga asoslandi:

Klinik kuzatuvlar: Surunkali stress holatidagi bemorlarning najas namunalarida mikrobiota tarkibi 16S rRNA gen sekvensiyasi orqali aniqlanib, kortizol darajasi bilan taqqoslandi.

Kortizol darajasining o'zgarish dinamikasi: Stress holatida HPA o'qining faollashuvi natijasida kortizol darajasi oshib borishi mikrobiota xilma-xilligini pasaytirishi kuzatildi.

Mikrobiota diversifikatsiyasi: Kortizolning yuqori darajasi asosan Lactobacillus, Bifidobacterium kabi foydali bakteriyalarning kamayishiga, Proteobacteria va Firmicutes nisbatining o'zgarishiga olib kelgan.

2. Stress holatida mikrobiomaning o'zgarish dinamikasi

Bu bosqichda stress ta'sirida ichak mikrobiotasining tarkibiy va funksional o'zgarishlari o'rganildi. Tadqiqot quyidagilarga asoslandi:

Hayvon modellarida tajribalar: Sichqonlarga surunkali stress (immobilizatsiya, ovoz stimulyatsiyasi) berilib, mikrobiota tarkibi dinamik ravishda o'lchandi.

Germ-free (steril) modellar: Mikrobiotasiz hayvonlarga sog'lom yoki stressga uchragan donorlarning mikrobiotasi transplantatsiya qilinib, xulq-atvor va kortizol darajalariga ta'siri baholandi.

Permeabilite tahlillari: Stress ta'sirida ichak epiteliyasining o'tkazuvchanligi ortishi ("leaky gut") kuzatilib, mikroblarning endotoksinlari (masalan, LPS) qon aylanishiga o'tganligi tasdiqlandi.

3. Gut-brain o'qi orqali stress-mikrobiota aloqasini tushuntiruvchi modellarni tahlil qilish

Ichak-miya o'qi orqali mikrobiota va markaziy asab tizimi o'rtasidagi aloqani tushuntiruvchi ilmiy modellar ushbu bosqichda ko'rib chiqildi:

Mikrobiota metabolitlari: Qisqa zanjirli yog‘ kislotalari (SCFA), serotonin, GABA, dopamin kabi neyroaktiv moddalar ishlab chiqarilishi va ularning miya faoliyatiga ta’siri o‘rganildi.

Inflammasiya orqali ta’sir: Disbioz holatida immun tizimi faollashib, sitokinlar orqali stress reaksiyalarini kuchaytirishi ko‘rsatib berildi.

Bidirectional model: Gut-brain o‘qi ikki tomonlama ishlashi, ya’ni stress mikrobiotani o‘zgartirishi va mikrobiota stressga nisbatan reaktivlikni shakllantirishi ilmiy asosda yoritildi.

4. Probiotiklar va prebiotiklar yordamida stressni kamaytirishning amaliy ko‘rinishlari

Ushbu bosqichda mikrobiotani tartibga solish orqali stressni kamaytirishga qaratilgan amaliy yondashuvlar o‘rganildi:

Klinik tadqiqotlar: *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium longum* kabi psixobiotiklar bilan olib borilgan inson ustidagi klinik tadqiqotlar tahlil qilindi. Ularning kortizol darajasini pasaytirishga va kayfiyatni yaxshilashga xizmat qilishi aniqlangan.

Psixobiotik kontsepsiyasi: Mikrobiotani maqsadli tartibga soluvchi moddalar — psixobiotiklar orqali ruhiy sog‘liqni boshqarish yondashuvi ishlab chiqilgan va stress-pasaytiruvchi strategiya sifatida qo‘llanilgan. Paralel psixologik tahlil: Ba’zi tadqiqotlar doirasida ishtirokchilarning uyqu sifati, xavotir darajasi va depressiya ko‘rsatkichlari (masalan, DASS-21, STAI testlari) ham baholandi.

Natijalar

Tahlil etilgan ma’lumotlarga ko‘ra, stress holatlarida quyidagi asosiy o‘zgarishlar kuzatildi:

Kortizol darajasi oshganda ichak mikrobiotasining xilma-xilligi kamaygan, ayniqsa, *Lactobacillus* va *Bifidobacterium* kabi foydali bakteriyalar soni kamaygan [4].

Hayvonlarda olib borilgan tajribalar (mushuklar va sichqonlar ustida) shuni ko‘rsatdiki, stressga duchor bo‘lgan hayvonlarda ichak epiteliyasining o‘tkazuvchanligi ortgan va bu endotoksinlar qon aylanishiga chiqishiga olib kelgan [5].

Probiotiklar bilan davolangan guruhlarda kortizol darajasi pastlagan va psixologik barqarorlik oshgan. Masalan, *Lactobacillus helveticus* va *Bifidobacterium longum* aralashmasi kortizol darajasini 30% gacha kamaytirgan [6].

Mikrobiota-gut-miya o‘qi orqali nerv tizimiga ta’sir qiluvchi mexanizmlar quyidagi komponentlar orqali amalga oshgan: SCFA, serotoninga ta’sir qiluvchi bakterial fermentlar, va immun mediatorlar (interleukinlar, TNF- α) [7].

Munozara

Ushbu natijalar mikrobiota va stress gormonlari o‘rtasidagi murakkab, ikki yo‘nalishli aloqani tasdiqlaydi. Bu aloqa neyroendokrin va immun tizimlar vositasida

amalgama oshadi. Mikrobiota kompozitsiyasi stressga ta'sir qilishi, stress esa aksincha mikrobiota balansini buzishi mumkin. Bunday ikki tomonlama aloqa "bidirectional signaling" deb yuritiladi [8].

Shu bilan birga, ichakning o'tkazuvchanligi oshishi ("leaky gut" fenomeni) immun tizimini faollashtiradi, bu esa gipotalamus-gipofiz-buyrak usti o'qi orqali kortizol ishlab chiqarishni kuchaytiradi [9]. Kortizol darajasining yuqoriligi esa foydali mikroorganizmlarning nobud bo'lishiga olib keladi, bu esa yana ortiqcha stressni chaqiradi — ya'ni stress-mikrobiota halqasi hosil bo'ladi.

Zamonaviy terapiya vositalarida, xususan ruhiy salomatlik bilan bog'liq kasalliklarda, mikrobiotani tiklovchi psixobiotiklar (probiotiklarning yangi avlodi) tobora ko'proq qo'llanilmoqda. Biroq bu boradagi tadqiqotlar hanuz boshlang'ich bosqichda bo'lib, yanada chuqur o'rganishlarni talab qiladi [10].

Xulosa

Mikrobiota va stress gormonlari o'rtasidagi aloqani tushunish zamonaviy tibbiyotda muhim yo'nalish bo'lib, ruhiy va fiziologik salomatlikni yaxshilashda yangi yondashuvlarga asos bo'ladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, mikrobiomni sog'lom saqlash stressni kamaytirishda asosiy omillardan biri hisoblanadi. Kelajakda genetik tahlillar, mikrobiomaning real vaqtda monitoringi va sun'iy intellekt yordamida individual terapiya yo'nalishlari ishlab chiqilishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sekirov, I. et al. (2010). Gut Microbiota in Health and Disease. *Physiological Reviews*.
2. Cryan, J.F., & Dinan, T.G. (2012). Mind-altering microorganisms: the impact of the gut microbiota on brain and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*.
3. Mayer, E.A., et al. (2014). Gut/brain axis and the microbiota. *The Journal of Clinical Investigation*.
4. Foster, J.A., & Neufeld, K.A.M. (2013). Gut-brain axis: how the microbiome influences anxiety and depression. *Trends in Neurosciences*.
5. Sudo, N. et al. (2004). Postnatal microbial colonization programs the hypothalamic-pituitary-adrenal system for stress response in mice. *The Journal of Physiology*.
6. Messaoudi, M. et al. (2011). Assessment of psychotropic-like properties of a probiotic formulation in rats and human subjects. *British Journal of Nutrition*.
7. Dinan, T.G., Stanton, C., & Cryan, J.F. (2013). Psychobiotics: a novel class of psychotropic. *Biological Psychiatry*.
8. Sherwin, E., Sandhu, K.V., Dinan, T.G., & Cryan, J.F. (2016). May the force be with you: the light and dark sides of the microbiota-gut-brain axis in neuropsychiatry. *CNS Drugs*.
9. Kelly, J.R. et al. (2015). Breaking down the barriers: the gut microbiome, intestinal permeability and stress-related psychiatric disorders. *Frontiers in Cellular Neuroscience*.
10. Sarkar, A., et al. (2016). Psychobiotics and the manipulation of bacteria-gut-brain signals. *Trends in Neurosciences*.