



## ICHAK MIKROBAKTERIYASI TARKIBI VA UNING SOG'LIQDAGI AHAMIYATI

Jamilov Dostonbek Ravshanjon o'gli

Qo'qon Universiteti Andijon filiali o'qituvchisi

Abdullayeva Rayyona Adhamjon qizi

Qo'qon Universiteti Andijon filiali talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17899596>

**Annotatsiya:** Inson organizmining ichaklari millionlab mikroorganizmlar uyushmasidan iborat bo'lib, ular birgalikda ichak mikrobiotasi yoki mikroflora deb ataladi. Zamonaviy tibbiyot va mikrobiologiya ichak mikrobiotasini inson sog'lig'ining ajralmas qismi sifatida baholaydi, chunki u immunitet, ovqat hazm qilish, moddalar almashinuvi va neyropsixik holatni boshqarishda faol ishtirok etadi. Ushbu maqolada ichak mikrobakteriyalarining tarkibi, asosiy turlari, ularning fiziologik vazifalari, shuningdek, mikrobiota muvozanati buzilganda yuzaga keladigan disbioz, uning sabablari va klinik ko'rinishlari, davolash yo'llari keng yoritilgan.

Ichak mikrobiotasi tarkibi asosan bakteroidlar, firmikutlar, aktinobakteriyalar, proteobakteriyalar, verrucomicrobia, fusobakteriyalar, zamburug'lar, viruslar va arxealardan iborat bo'lib, ular organizm bilan simbioz holatda yashaydi. Eng ko'p uchraydigan foydali bakteriyalar — Bifidobacterium, Lactobacillus, Bacteroides, Ruminococcus va Akkermansia hisoblanadi. Ushbu mikroorganizmlar ovqat hazm bo'lmagan murakkab polisaxaridlarni parchalash, vitamin K, B guruhi vitaminlari, qisqa zanjirli yog' kislotalarini (SCFA) sintez qilish, ichak shilliq qavatini himoyalash, immunitetni faollashtirish kabi muhim funksiyalarni bajaradi.

Mikroflora muvozanati turli omillar ta'sirida buzilishi mumkin: antibiotiklar, stress, noto'g'ri ovqatlanish, infeksiyalar, gormonal o'zgarishlar, surunkali kasalliklar va ekologik omillar. Disbioz rivojlanganda ichak mikroorganizmlari tarkibi o'zgaradi: foydali bakteriyalar kamayib, patogen bakteriyalar (Klebsiella, Proteus, Staphylococcus, Candida zamburug'i) ko'payadi. Buning natijasida meteorizm, diareya yoki qabziyat, najasning o'zgarishi, oshqozon og'riqlari, allergiyalar, immunitet pasayishi, teri muammolari, depressiya va nevrologik buzilishlar paydo bo'lishi mumkin.

Disbiozni davolash mikrobiota balansini tiklashga qaratilgan. Bu jarayon probiotiklar, prebiotiklar, simbiotiklar, to'g'ri ovqatlanish, tolaga boy mahsulotlar, fermentatsiyalangan mahsulotlar, suyuqlik balansi va zarur hollarda dori vositalari orqali amalga oshiriladi. Zamonaviy ilmiy yondashuvlardan biri — fekal mikrobiota transplantatsiyasi (FMT) bo'lib, u og'ir disbioz va C. difficile infeksiyasida juda samarali hisoblanadi. Shuningdek, mikrobiotani tiklashda psixologik holat, stress darajasini boshqarish ham muhim.

Maqolada mikrobiotaning immunitetni kuchaytirishdagi roli, allergik kasalliklar va autoimmun jarayonlar bilan bog'liqligi, metabolik sindrom, semizlik, 2-tur diabet, yurak-qon tomir kasalliklari bilan aloqasi ham qisqacha tahlil qilingan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sog'lom mikroflora nafaqat ichak faoliyatini, balki butun organizm fiziologiyasini boshqaruvchi global tizimdir. Shuning uchun ichak mikrobiotasini sog'lom holatda saqlash zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb masalalaridan biri sanaladi.

**Abstract:** The human gut consists of millions of microorganisms that collectively form the gut microbiota or microflora. Modern medicine and microbiology consider the gut microbiota

an integral part of human health, as it actively participates in immunity, digestion, metabolism, and neuropsychiatric regulation. This article provides a comprehensive overview of the composition of gut microorganisms, their main types, physiological functions, as well as dysbiosis that occurs when microbiota balance is disrupted, its causes, clinical manifestations, and treatment approaches. The gut microbiota mainly includes Bacteroidetes, Firmicutes, Actinobacteria, Proteobacteria, Verrucomicrobia, Fusobacteria, fungi, viruses, and archaea, which live in symbiosis with the host. The most common beneficial bacteria are **Bifidobacterium, Lactobacillus, Bacteroides, Ruminococcus, and Akkermansia**. These microorganisms perform crucial functions such as breaking down complex indigestible polysaccharides, synthesizing vitamin K, B-group vitamins, short-chain fatty acids (SCFAs), protecting the intestinal mucosa, and activating the immune system. Microbiota balance can be disrupted by various factors, including antibiotics, stress, improper diet, infections, hormonal changes, chronic diseases, and environmental influences. Dysbiosis leads to changes in the gut microbial composition: beneficial bacteria decrease, while pathogenic bacteria (*Klebsiella*, *Proteus*, *Staphylococcus*, *Candida* fungi) increase. This can result in bloating, diarrhea or constipation, stool changes, abdominal pain, allergies, reduced immunity, skin problems, depression, and neurological disorders. Treatment of dysbiosis aims to restore microbiota balance. This can be achieved through probiotics, prebiotics, synbiotics, proper nutrition, fiber-rich foods, fermented products, maintaining fluid balance, and medications if necessary. A modern scientific approach is **fecal microbiota transplantation (FMT)**, which is highly effective in severe dysbiosis and *C. difficile* infections. Additionally, psychological state and stress management are important for restoring microbiota. The article also briefly analyzes the role of microbiota in enhancing immunity, its association with allergic diseases and autoimmune processes, metabolic syndrome, obesity, type 2 diabetes, and cardiovascular diseases. Research shows that a healthy microbiota not only regulates gut function but acts as a global system governing the physiology of the entire body. Therefore, maintaining a healthy gut microbiota is one of the most pressing issues in modern medicine.

**Аннотация:** Кишечник человека состоит из миллионов микроорганизмов, которые вместе образуют кишечную микробиоту или микрофлору. Современная медицина и микробиология рассматривают кишечную микробиоту как неотъемлемую часть здоровья человека, поскольку она активно участвует в иммунной защите, пищеварении, обмене веществ и нейropsychическом состоянии. В данной статье подробно рассмотрены состав кишечных микроорганизмов, основные виды, их физиологические функции, а также дисбиоз — состояние, возникающее при нарушении баланса микробиоты, его причины, клинические проявления и методы лечения.

Состав кишечной микробиоты в основном включает Bacteroidetes, Firmicutes, Actinobacteria, Proteobacteria, Verrucomicrobia, Fusobacteria, грибы, вирусы и археи, которые живут в симбиозе с организмом. Наиболее распространённые полезные бактерии — **Bifidobacterium, Lactobacillus, Bacteroides, Ruminococcus и Akkermansia**. Эти микроорганизмы выполняют важные функции: расщепление сложных неперевариваемых полисахаридов, синтез витамина К, витаминов группы В, короткоцепочечных жирных кислот (SCFA), защиту слизистой кишечника и активацию иммунной системы.

Баланс микробиоты может нарушаться под воздействием различных факторов: антибиотиков, стресса, неправильного питания, инфекций, гормональных изменений,

хронических заболеваний и экологических условий. При дисбиозе изменяется состав кишечных микроорганизмов: количество полезных бактерий уменьшается, а патогенных (*Klebsiella*, *Proteus*, *Staphylococcus*, грибок *Candida*) увеличивается. Это может приводить к метеоризму, диарее или запору, изменению стула, болям в животе, аллергиям, снижению иммунитета, проблемам с кожей, депрессии и неврологическим нарушениям.

Лечение дисбиоза направлено на восстановление баланса микробиоты. Это достигается с помощью пробиотиков, пребиотиков, симбиотиков, правильного питания, продуктов, богатых клетчаткой, ферментированных продуктов, поддержания водного баланса и, при необходимости, медикаментов. Современный научный метод — **трансплантация фекальной микробиоты (FMT)**, которая высокоэффективна при тяжёлых формах дисбиоза и инфекциях *C. difficile*. Также важны психологическое состояние и управление стрессом для восстановления микробиоты.

Статья также кратко анализирует роль микробиоты в усилении иммунитета, её связь с аллергическими заболеваниями и аутоиммунными процессами, метаболическим синдромом, ожирением, сахарным диабетом 2-го типа и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Исследования показывают, что здоровая микрофлора регулирует не только работу кишечника, но и является глобальной системой, управляющей физиологией всего организма. Поэтому поддержание здоровой кишечной микробиоты является одной из наиболее актуальных задач современной медицины.

**Kalit So'Zlar:** O'zbekcha: ichak mikrobiotasi, mikroflora, mikroorganizmlar, disbioz, probiotiklar, SCFA, immunitet

**Key words:** gut microbiota, microbiome, microflora, dysbiosis, probiotics, short-chain fatty acids

**Ключевые слова:** кишечная микробиота, микрофлора, микроорганизмы, дисбиоз, пробиотики, КЖК

Inson organizmi murakkab biologik tizim bo'lib, u faqat ichki organlar faoliyati bilan emas, balki organizmda yashovchi milliardlab mikroorganizmlar bilan chambarchas bog'liq. Ularning eng yirigi — ichak mikrobiotasi. Ichak mikrobiotasi inson salomatligining muhim bo'g'ini hisoblanadi, chunki u immun, endokrin, metabolik, ovqat hazm qilish va hatto neyropsixik funksiyalarga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Bu tizimning muvozanati buzilganida turli kasalliklar, shu jumladan, allergiya, autoimmun kasalliklar, metabolik sindrom, depressiya kabi holatlar yuzaga kelishi mumkin. Ichak mikroflorasi asosan quyidagi mikroorganizmlardan iborat: Bacteroidetes (*Bacteroides* spp.) – Murakkab polisaxaridlarni parchalash, energiya ishlab chiqarish. *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Ruminococcus* — SCFA sintenzi, immunitetni mustahkamlash. *Actinobacteria* (*Bifidobacterium*)– Bola chaqaloqlik davridan asosiy foydali flora manbai, B vitaminlari ishlab chiqarish. *Verrucomicrobia* (*Akkermansia muciniphila*)– Ichak shilliq qavatini tiklaydi, metabolizmni me'yorga soladi. *Proteobacteria*– Normal *E. coli* — vitamin K sintezi, ammo ko'payganida patologiya sababchisi. Zamburug'lar-*Candida* tabiiy minimal darajada bo'ladi. Ichak mikrobiotasining sog'liqdagi ahamiyati- Ovqat hazm qilish-SCFA (butirat, propionat, asetat) ishlab chiqarish, Vitaminlar sintezi (K, B1, B6, B12), Immunitetning 80% ichakda shakllanishi, Ichak barerini himoya qilish, Metabolizmni boshqarish, miya-ichak o'qi orqali psixikaga ta'siri.

Disbioz va uning klinik belgilari.

Meteorizm, Qorinda og'riq, Diareya yoki qabziyat, Allergiya, atopiya, teri muammolari (akne, dermatit), Immunitet pasayishi, depressiya, tashvish,

Davolash chora-tadbirlari

Probiotiklar — lacto + bifido

Prebiotiklar — inulin, pektin

Simbiotiklar

Fermentlangan ovqatlar

Tolali ovqat

FMT (fokal transplantatsiya)

Ichak mikrobiotasi o'zida billionlab mikroorganizmlarni birlashtiruvchi murakkab ekologik tizim bo'lib, inson hayotiy faoliyatining deyarli barcha jarayonlarida bevosita ishtirok etadi. Mikroorganizmlarning asosiy qismi yo'g'on ichakda to'plangan bo'lib, ular tarkibi, nisbatlari va biologik faolligi bilan o'ziga xos mikrobiologik muvozanatni hosil qiladi. Mikroflora tarkibining asosiy qismini Bacteroidetes va Firmicutes guruhiga mansub bakteriyalar tashkil etadi. Bundan tashqari, ichakda Actinobacteria, Proteobacteria, Verrucomicrobia, zamburug'lar, viruslar, bakteriofaglar ham tabiiy ravishda uchraydi. Ushbu mikroorganizmlar simbioz aloqalar orqali bir-birining ko'payishi va rivojlanishini nazorat qiladi, organizm uchun zarur metabolik jarayonlarni qo'llab-quvvatlaydi.

Ichak mikrobiotasining eng muhim vakillaridan biri Bifidobacterium turlaridir. Ular ayniqsa chaqaloqlik davrida ko'p uchraydi va immun tizimning shakllanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ular ichakda kislotalilikni saqlashga yordam beradi, patogen mikroblar o'sishini cheklaydi, B guruhi vitaminlari va ayrim aminokislotalar sintezida ishtirok etadi. Lactobacillus turlari esa sut kislotasi ishlab chiqarib, ichak muhitining pH balansini nazorat qiladi, parazitlar va patogen bakteriyalarni bostiradi. Bacteroides guruhiga kiruvchi bakteriyalar murakkab polisaxaridlarni parchalay olishi bilan ajralib turadi, bu esa organizmning energiya almashinuviga katta hissa qo'shadi. Firmicutes guruhidagi Ruminococcus va Clostridium kabi bakteriyalar esa qisqa zanjirli yog' kislotalarini ishlab chiqaradi, ular ichak epiteliyining asosiy energiya manbai bo'lib, to'siq funksiyasini mustahkamlaydi.

Ichak mikrobiotasi nafaqat ovqat hazm qilishda, balki organizmning immunologik himoyasida ham beqiyos rol o'ynaydi. Inson immun tizimining qariyb 70–80 foizi ichak bilan bog'liq bo'lib, mikroorganizmlar immun hujayralar differensiasiyasi va faollashuvini boshqarib turadi. Mikroflora patogen bakteriyalarni bostirish, toksinlarni zararsizlantirish, immun tolerantlikni shakllantirishda ishtirok etadi. Intrakt shilliq qavati va mikrobiota o'zaro mustahkam bog'langan bo'lib, ular organizmning eng muhim himoya chegarasini tashkil qiladi. Verrucomicrobia guruhining muhim vakili Akkermansia muciniphila ichak shilliq qavatida yashab, epiteliy hujayralarining yangilanishini rag'batlantiradi, metabolik kasalliklarning oldini olishda yordam beradi. Ichak mikrobiotasining sog'liqdagi ahamiyati metabolik faoliyatda ham yaqqol ko'rinadi. Mikroflora qisqa zanjirli yog' kislotalari — butirat, propionat va asetat ishlab chiqaradi. Ushbu moddalar ichak devori hujayralari uchun asosiy energiya manbasi bo'lib, yallig'lanish jarayonlarini kamaytiradi, glyukoza almashinuvi va insulin sezuvchanlikni me'yorlashtiradi. Shuningdek, mikrobiota tomonidan sintez qilinadigan vitamin K, vitamin B1, B6, B12 organizmning ko'plab biokimyoviy jarayonlarida ishtirok etadi. Tadqiqotlar ichak mikrobiotasi bilan tana vazni, yog' to'planishi, ishtaha va metabolik sindrom o'rtasida uzviy bog'liqlik mavjudligini tasdiqlaydi. Mikroflora balansining buzilishi natijasida semizlik, 2-tip diabet, insulin rezistentlik kabi kasalliklar rivojlanishi mumkin.

Ichak mikroflorasi shuningdek, “ichak–miya o‘qi” orqali markaziy asab tizimiga ta‘sir ko‘rsatadi. Mikroorganizmlar neyromediatorlar — serotonin, dopamin, GABA kabi moddalar ishlab chiqarishda ishtirok etib, kayfiyat, stressga chidamlilik, uyqu, kognitiv faoliyatga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Mikroflora buzilganda depressiya, tashvish buzilishi, charchoq sindromi, autizm spektr buzilishlarida ahamiyatli o‘zgarishlar qayd etilgan.

Mikrobiota muvozanatining buzilishi, ya‘ni disbioz, turli sabablarga ko‘ra yuzaga kelishi mumkin. Antibiotiklarni nazoratsiz qo‘llash, surunkali stress, past tolali ovqatlanish, ichak infeksiyalari, gormonal o‘zgarishlar, immunitetning pasayishi, ekologik omillar disbiozga eng ko‘p sabab bo‘ladi. Bunday holatda foydali bakteriyalar soni kamayib, aksincha patogen mikroorganizmlar ko‘payadi.

Natijada ichakda gaz to‘planishi, meteorizm, qabziyat yoki diareya, ishtaha buzilishi, qorinda og‘riq, shishish, teri kasalliklari, allergik reaksiyalar, immunitetning pasayishi, hatto psixologik buzilishlar ham yuzaga kelishi mumkin. Disbiozning davom etishi surunkali yallig‘lanish, oziq moddalarning yomon so‘rilishi, vitamin yetishmovchiligi va autoimmun reaksiyalar rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Disbiozni davolash mikroflora muvozanatini qayta tiklashni talab etadi. Bunda probiotiklar — foydali bakteriyalar shtammlari, prebiotiklar — ular o‘sishi uchun zarur bo‘lgan ozuqa moddalar, hamda simbiotiklar — probiotik va prebiotiklarning birgalikdagi shakllari qo‘llanadi. Tolaga boy oziq-ovqatlar, fermentatsiyalangan mahsulotlar, meva-sabzavotlar mikroflorani tiklashda katta ahamiyatga ega. Og‘ir darajadagi disbioz holatlarida fekal mikrobiota transplantatsiyasi (FMT) yuqori samaradorlik ko‘rsatadi. Shu bilan birga, davolash jarayonida stressni kamaytirish, jismoniy faollikni oshirish, uyqu gigiyenasiga amal qilish ham muhim hisoblanadi, chunki psixoemotsional holat mikroflora balansiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, ichak mikroflorasi inson salomatligining eng muhim tarkibiy qismidir. U nafaqat ovqat hazm qilish jarayonida, balki immunitetni mustahkamlash, vitaminlar sintezi, gormonal balans va metabolik jarayonlarni boshqarishda ham bevosita ishtirok etadi. Sog‘lom mikroflora foydali bifidobakteriyalar, laktobasillalar, bakteroidlar va qo‘shimcha simbiotik mikroorganizmlardan iborat bo‘lib, ular zararli mikroblar ko‘payishini cheklaydi, ichak shilliq qavatini himoya qiladi va organizmni yallig‘lanish jarayonlaridan asraydi.

Mikroflora buzilishi — disbioz — noto‘g‘ri ovqatlanish, haddan tashqari stress, antibiotiklarni nazoratsiz qabul qilish, gigiyena me‘yorlariga rioya qilmaslik, infeksiyalar yoki surunkali kasalliklar fonida paydo bo‘lishi mumkin. Disbioz rivojlanganda meteorizm, qabziyat, ich ketishi, ovqat hazm bo‘lmaslik, allergik reaksiyalar kuchayishi, immunitet pasayishi kabi belgilar kuzatiladi.

Disbiozni oldini olishning eng yaxshi yo‘li — sog‘lom turmush tarziga amal qilishdir. To‘g‘ri ovqatlanish, fermentlangan mahsulotlarni iste‘mol qilish, yetarli suv ichish, probiotik va prebiotiklarga boy mahsulotlar iste‘moli ichak muvozanatini tiklashga yordam beradi. Shuningdek, antibiotiklar faqat shifokor tavsiyasi bilan qabul qilinishi kerak. Ichak mikroflorasining sog‘lom holatini saqlash umumiy farovonlik, kuchli immunitet va uzoq muddatli sog‘liq uchun juda muhimdir.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Abdug‘aniyev A.K., Rasulov T.R. Mikrobiologiya, immunologiya va virusologiya asoslari. – Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2021.

2. Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology. 28th Edition. McGraw-Hill, 2019.
3. Tortora, Funke, Case. Microbiology: An Introduction. 13th Edition. Pearson, 2020.
4. Murray, Rosenthal, Pfaller. Medical Microbiology. 9th Edition. Elsevier, 2020.
5. Prescott, Harley & Klein. Microbiology. 10th Edition. McGraw-Hill, 2017.
2. Ichak mikrobiotasi bo'yicha ilmiy maqolalar:
6. Lynch S.V., Pedersen O. The human intestinal microbiome in health and disease. NEJM, 2016.
7. Shreiner A.B., Kao J.Y., Young V.B. The gut microbiome in health and in disease. Curr Opin Gastroenterol. 2015.
8. Qin J. et al. A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. Nature, 2010.
1. NEJM — Human intestinal microbiome (ilmiy maqola)  
<https://doi.org/10.1056/NEJMra1600266>
2. PubMed — The gut microbiome in health and disease  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25394236>
3. PubMed — Human gut microbiota in health and diseases  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33136284>
4. MDPI — Microbes in Health and Disease: Human Gut Microbiota  
<https://www.mdpi.com/2076-3417/14/23/11354>
5. Nature — Human gut microbial gene catalogue  
<https://www.nature.com/articles/nature08821>
6. ScienceDirect — Gut microbiota and human health  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867412001043>
7. O'zbekiston ilmiy jurnali — Ichak mikrobiotasi (mahalliy manba)  
<https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/137307>

