

ICHAK MIKROFLORASINING INSON SALOMATLIGIDAGI AHAMIYATI VA ZAMONAVIY TADQIQOTLAR

Boltayev Farxod Ruzimovich –

Toshkent davlat tibbiyot universiteti,

Mikrobiologiya, virusologiya
va immunologiya kafedrası assistenti.

Jabborov Sanjarbek Akram o`g`li –

Toshkent davlat tibbiyot universiteti,
1-davolash ishi fakultetining 2-kurs talabasi.

Sodiqjonova Charosxon Nodirjon qizi-

Toshkent davlat tibbiyot universiteti,
1-davolash ishi fakultetining 2-kurs talabasi.

Jabborova Vasila Umarbek qizi –

Toshkent davlat tibbiyot universiteti,
1-davolash ishi fakultetining 2-kurs talabasi.

Annotatsiya: Ichak mikrobiotasi inson organizmining murakkab va dinamik ekotizimi bo`lib, trillionga yaqin mikroorganizmlarni o`z ichiga oladi. Ushbu maqolada ichak mikroflorasining tarkibi, funktsiyalari, inson salomatligiga ta`siri, disbakterioz sabablari va oqibatları, shuningdek, mikrobiota modulyatsiyasining zamonaviy usullari chuqur tahlil qilingan. Tadqiqotlar shuni ko`rsatadiki, ichak mikroflorasi nafaqat ovqat hazm qilishda, balki immunitet tizimi, metabolik jarayonlar, asab tizimi va psixologik salomatlikda ham muhim rol o`ynaydi.

**Kalit so`zlar:** ichak mikrobiotasi, mikroflora, probiotiklar, prebiotiklar, disbakterioz, ichak-miya o`qi, immunitet, metabolizm, antibiotik.

Kirish

XXI asr tibbiyotida mikrobiom tadqiqotlari eng istiqbolli yo`nalishlardan biriga aylandi. Inson tanasi 37 trillion hujayra va taxminan 100 trillion mikroorganizmdan

iborat murakkab biologik tizimdir. Biroq, yangi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, mikrobujiyra nisbati ilgari hisoblanganidan ancha past – taxminan 1:1 ga teng.[1] Bu mikroorganizmlar - bakteriyalar, viruslar, zamburug'lar va boshqa mikroskopik mavjudotlar majmui mikrobiota yoki mikroflora deb ataladi. Eng boy va xilma-xil mikrobiota ichak traktida joylashgan bo'lib, uning ahamiyati so'nggi o'n yillikda intensiv tadqiqotlar natijasida ayon bo'ldi. [8]

Tarixiy jihatdan, mikroorganizmlar asosan kasallik qo'zg'atuvchilar sifatida qaralgan. Biroq, zamonaviy molekulyar-genetik tadqiqot usullari, xususan, **16S rRNA** genini sekvensirlash texnologiyalari mikrobiota tarkibi va funktsiyalarini batafsil o'rganish imkonini berdi.[1] 2007-yilda boshlangan “Inson Mikrobiom Loyihasi” (Human Microbiome Project) inson tanasining turli qismlaridagi mikroorganizmlarni keng ko'lamda o'rganishga yo'l ochdi.

Ichak mikroflorasi organizmning “unutilgan organi” deb ataladi, chunki uning umumiy massasi 1-2 kilogrammga yetadi va u jigarda sodir bo'ladigan ko'plab biokimyoviy reaksiyalardan ham ko'proq metabolik funktsiyalarni bajaradi. Bu mikroorganizmlar majmui ovqat hazm qilish, immunitet, metabolismm va hatto ruhiy salomatlik bilan bog'liq bo'lgan murakkab o'zaro ta'sir tarmog'ini tashkil etadi.

Hozirgi kunda ichak mikrobiotasi bilan bog'liq tadqiqotlar tibbiyotning deyarli barcha sohalariga - gastroenterologiya, immunologiya, endokrinologiya, nevrologiya va psixiatriyaga ta'sir ko'rsatmoqda.[9] Mikrobiota disbalansining semizlik, diabet, allergiya, yallig'lanish ichak kasalliklari, hatto autizm va depressiya kabi holatlar bilan bog'liqligi isbotlanmoqda.

Mazkur maqolaning maqsadi - ichak mikroflorasining tarkibi, funktsiyalari va inson salomatligiga ta'sirini zamonaviy ilmiy ma'lumotlar asosida keng qamrovli tahlil qilish, shuningdek, mikrobiota buzilishining oldini olish va davolash strategiyalarini ko'rib chiqishdir.

I. Ichak mikroflorasining tarkibi va tuzilishi

1) Mikrobiota taksonomik tarkibi

Inson ichak traktida taxminan 500-1000 dan ortiq turli bakteriya turlari yashaydi. [2] Ularning genomlari majmui mikrobiom deb ataladi va u inson genomidan 150 marta ko'proq genlarni o'z ichiga oladi.[1] Mikrobiota tarkibi organizm bo'ylab notekis taqsimlangan: og'iz bo'shlig'ida, oshqozonida va ichak traktining turli qismlarida turli mikroorganizmlar dominantlik qiladi.

Asosiy bakterial filumlar:

a) Bacteroidetes - Ichak mikrobiotasining 30-40% ini tashkil etadi. Bu filumga Bacteroides, Prevotella va Porphyromonas avlodlari kiradi.[2] Bacteroidetes vakillari murakkab uglevod va polisaxaridlarni parchalashda muhim rol o'ynaydi. Ular tolali ovqatlarni fermentatsiya qilish orqali qisqa zanjirli yog' kislotalarini (QZYK) ishlab chiqaradi.

b) Firmicutes - Mikrobiotaning 40-60% ini tashkil etadi. Bu filumga Clostridium, Lactobacillus, Bacillus, Enterococcus va Ruminococcus avlodlari kiradi. [2] Firmicutes vakillari butirat ishlab chiqaruvchi bakteriyalar bo'lib, ichak epiteliy hujayralari uchun asosiy energiya manbayidir. Bacteroidetes va Firmicutes nisbati (F/B nisbati) metabolik salomatlikning muhim ko'rsatkichidir.

c) Actinobacteria - Mikrobiotaning 3-10% ini tashkil etadi. Eng muhim vakili Bifidobacterium avlodi bo'lib, ayniqsa chaqaloqlar ichagida ko'p uchraydi.[10] Bifidobakteriyalar sut qandini parchalash va patogen bakteriyalarga qarshi himoya funktsiyalarini bajaradi.

d) Proteobacteria - Odatda mikrobiotaning 1-5% ini tashkil etadi. Bu filumga Escherichia coli, Salmonella va Helicobacter kabi bakteriyalar kiradi. Proteobacteria miqdorining ortishi ko'pincha disbakterioz va yallig'lanish belgisidir.

e) Verrucomicrobia - Akkermansia muciniphila turi ichak shilliq qavatini parchalash va yangilanishida ishtirok etadi. Bu bakteriyaning miqdori metabolik salomatlik bilan ijobiy bog'liq.

2) Mikrobiota ekologik xususiyatlari

Ichak mikrobiotasi murakkab ekotizim bo'lib, unda mikroorganizmlar o'zaro va mezbon organizm bilan ko'p qirrali munosabatlarda bo'ladi:

a) Mutualizm - o`zaro foydali munosabatlar. Masalan, bakteriyalar inson organizmi uchun vitaminlar va boshqa foydali moddalar ishlab chiqaradi, organizm esa ularga yashash muhiti va ozuqa ta`minlaydi.

b) Kommensalizm - bir tomon foydalanadigan, ikkinchi tomon esa zarar ko`rmaydigan munosabatlar. Ko`plab ichak bakteriyalari bu toifaga kiradi.

c) Parazitizm - patogen mikroorganizmlar tomonidan mezbbon organizmga zarar yetkazish.

d) Raqobat - mikroorganizmlar o`rtasida ozuqa va yashash joyi uchun kurash. Foydali bakteriyalar patogenlarga qarshi kolonizatsiya rezistentligi mexanizmini ta`minlaydi.

3) Mikrobiota shakllanishi va rivojlanishi

Ichak mikrobiotasining shakllanishi tug`ilish jarayonidan boshlanadi.[2] Uzoq vaqt ichak steril deb hisoblangan, ammo so`nggi tadqiqotlar homiladorlik davrida ham cheklangan mikrobial kolonizatsiya bo`lishi mumkinligini ko`rsatdi.

a) Tug`ilish usulining ta`siri: Tabiiy yo`l bilan tug`ilgan chaqaloqlar onaning vaginal mikroflorasini (*Lactobacillus*, *Prevotella*) oladi, kesaryo kesimi orqali tug`ilganlar esa terining mikrobiotasini (*Staphylococcus*, *Corynebacterium*) oladi. Bu farq birinchi bir necha oy davomida saqlanadi va immunitet tizimining rivojlanishiga ta`sir qilishi mumkin.

**b) Ovqatlanish usulining ta`siri:** Ko`krak suti bilan oziqlangan chaqaloqlarda *Bifidobacterium* dominantlik qiladi, aralash yoki sun`iy ovqatlanigan chaqaloqlarda esa xilma-xilroq mikrobiota shakllanadi.

**c) Yosh o`zgarishlari:** 3 yoshga kelib ichak mikrobiotasi barqarorlashadi va kattalar mikrobiotasiga o`xshash bo`ladi. Qariganda mikrobiota xilma-xilligi kamayadi, bu immunitet susayishi va yallig`lanish kasalliklariga moyillik bilan bog`liq.

II. Ichak mikroflorasining fiziologik funktsiyalari

1) Metabolik funktsiyalar

a) Murakkab uglevod va tolalarni parchalash: Inson organizmi selluloza, pektin, insulin va boshqa murakkab uglevod va tolalarni mustaqil ravishda hazm qila olmaydi. Ichak bakteriyalari bu moddalarni fermentatsiya qilish orqali QZYK ishlab chiqaradi.[4] Asosiy QZYK - asetat, propionat va butirat - nafaqat ichak hujayralari uchun energiya manbayi, balki butun organizm metabolizmi uchun muhim regulyatorlardir. [7]

Butirat kolonotsitlar (yo`g`on ichak epiteliy hujayralari) uchun asosiy energiya substrati bo`lib, u hujayra o`sishi, differensiyatsiya va apoptozni tartibga soladi. [7] Butirat shuningdek, kuchli yallig`lanishga qarshi ta`sirga ega.

Propionat jigarga o`tib, glukoneogenez va lipogenezni tartibga soladi, xolesterin sintezini kamaytiradi. [7]

Asetat periferik to`qimalarda metabolizmda ishtirok etadi va to`yganlik hissini tartibga solishda rol o`ynaydi.

b) Vitamin sintezi: Ichak bakteriyalari bir qancha muhim vitaminlarni sintez qiladi:

- K vitamini (menadion) - qon ivishi uchun zarur.
- B1 vitamini (tiamin) - uglevod metabolizmi uchun muhim.
- B2 vitamini (riboflavin) - energiya almashinuvi uchun zarur.
- B9 vitamini (folat) - DNK sintezi va hujayra bo`linishi uchun muhim.
- B12 vitamini (kobalamin) - qizil qon tanachalari shakllanishi uchun zarur.

c) Amino kislotalar metabolizmi: Bakteriyalar oqsillarni parchalash orqali aminokislotalar va ularning hosilalarini ishlab chiqaradi. Ba`zi amino kislotalar (triptofan, tirozin) neyrotransmitterlar sintezi uchun substrat bo`lib xizmat qiladi.

**d) O`t kislotalarini konversiya qilish:** Birlamchi o`t kislotalar jigar tomonidan ishlab chiqariladi va ichakda bakteriyalar tomonidan ikkilamchi o`t kislotalariga aylantiriladi. Bu jarayonning buzilishi o`t toshlari kasalligi va yo`g`on ichak saraton xavfini oshiradi.

2) Immunologik funktsiyalar

a) Ichak immunitetining rivojlanishi: Chaqaloqlik davrida mikrobiota immunitet tizimini “o`qitadi”. Bakterial metabolitlar va hujayra komponentlari (MAMPs - mikroblarga xos molekulyar naqshlar) mezbon immunitet tizimi tomonidan taniladi[5] va bu immunologik tolerantlik shakllanishiga olib keladi.

b) Barrier funktsiyasi: Mikrobiota ichak baryer funktsiyasini mustahkamlaydi:

- Shilliq qavat qalinlashishini rag`batlantiradi.
- Qattiq kontaktlar (tight junctions) oqsillarini faollashtiradi.
- Antimikrobiyal peptidlar (defensinlar, katelitsidinar) ishlab chiqarishni stimulyatsiya qiladi.
- IgA antitanalar sintezini kuchaytiradi.

**c) Yallig`lanish tartibga solish:** Foydali bakteriyalar yallig`lanishga qarshi sitokinar (IL-10, TGF- β) ishlab chiqarishni rag`batlantiradi va pro-yallig`lanish sitokinlar (IL-6, TNF- α) ishlab chiqarishini kamaytiradi.[5] Bu muvozanat buzilganda kronik yallig`lanish kasalliklari rivojlanadi.

d) Regulyator T-hujayralar (Treg) induksiyasi: Ba`zi bakteriyalar, xususan Clostridium klasteri IV va XIVa turlari, QZYK ishlab chiqarish orqali Treg hujayralarning rivojlanishini rag`batlantiradi. Treg hujayralari immunologik tolerantlikni ta`minlashda muhim rol o`ynaydi.

3) Patogen bakteriyalarga qarshi himoya

Foydali ichak bakteriyalari patogen mikroorganizmlarning kolonizatsiyasiga to`sqinlik qiladi:

a) Raqobat: Foydali bakteriyalar ozuqa moddalari va ichak epiteli bilan bog`lanish joylari uchun patogenlar bilan raqobatlashadi.

b) Antimikrobiyal moddalar ishlab chiqarish: Ko`plab probiotik bakteriyalar bakteriotsinlar, organik kislotalar (molochna, sirka) va vodorod peroksid ishlab chiqaradi, bu patogenlar o`sishini inhibe qiladi.

c) Immunitet aktivatsiyasi: Mikrobiota organizmning patogenlarga tezkor javob berishini ta`minlaydigan immunitet komponentlarini doimiy ravishda stimulyatsiya qiladi.

4) Ichak-Miya o`qi

So`nggi yillarda ichak va miya o`rtasidagi ikki tomonlama aloqaning mavjudligi - "ichak-miya o`qi" konsepsiyasi keng e`tirof etildi: [3]

a) *Neyrotransmitter sintezi:* Ichak bakteriyalari bir qancha neyrotransmitterlarni sintez qiladi yoki ularning sinteziga ta`sir ko`rsatadi:

- Serotonin: tananing 90% serotoninini ichakda ishlab chiqariladi, bakteriyalar bu jarayonga ta`sir ko`rsatadi.

- GABA (gamma-aminobutar kislota): tinchlantiruvchi neyrotransmitter.

- Dopamin: motivatsiya va mukofot tizimi bilan bog`liq.

- Asetalxolin: xotira va o`rganishda muhim. [3]

b) *Vagus nervi orqali signalizatsiya:* Ichak bakteriyalari vagus nervi orqali markaziy asab tizimiga signallar yuboradi. Bu mexanizm orqali mikrobiota kayfiyat, stress javoblari va xatti-harakatga ta`sir ko`rsatishi mumkin. [3]

c) *Immunologik signallar:* Ichak mikrobiotasi tomonidan ishlab chiqariladigan yallig`lanish mediatorlari qon-miya to`sig`idan o`tib, markaziy asab tizimiga ta`sir ko`rsatishi mumkin.

III. Disbakterioz: Sabablari, oqibatlari va klinik ahamiyati

1) Disbakteriozning ta`rifi va turlari

Disbakterioz (yoki disbioz) - ichak mikrobiotasining miqdoriy va sifat jihatidan o`zgarishi bo`lib[5], foydali bakteriyalar sonining kamayishi va shartli patogen yoki patogen mikroorganizmlar ko`payishi bilan tavsiflanadi. [6]

Disbakterioz turlari:

1. Xilma-xillikning kamayishi - bakteriya turlarining umumiy sonining kamayishi.

2. Patogenlarning ortishi - kasallik qo`zg`atuvchi bakteriyalar miqdorining ortishi.

3. Asosiy turlarning yo`qolishi - muhim funktsional bakteriya turlarining kamayishi yoki yo`qolishi.

4. Metabolik funktsiyalarning buzilishi - bakterial metabolitlar profilining o`zgarishi.

2) Disbakteriozga olib keladigan omillar

a) Antibiotiklar: Antibiotiklar nafaqat patogen, balki foydali bakteriyalarni ham yo`q qiladi. Keng spektrli antibiotiklar (fluoroxinolonlar, sefalosporinlar) ayniqsa kuchli ta`sir ko`rsatadi. Antibiotiklar qo`llanilgandan keyin mikrobiota tiklanishi bir necha oydan bir necha yilgacha davom etishi mumkin, ba`zi holarda esa to`liq tiklanmaydi.

b) Noto`g`ri ovqatlanish:

- Qayta ishlangan oziq-ovqatlar va qandning ortiqcha iste`moli.
- Tolalar va fermentlangan mahsulotlarning etishmasligi.
- Yuqori yog`li va oqsilli dietalar.
- Sun`iy qo`shimchalar va konservantlar.

c) Stress: Kronik stress kortizol darajasini oshiradi, bu ichak harakatchanligi, shilliq qavat qalinligi va mikrobiota tarkibiga salbiy ta`sir ko`rsatadi. Stress shuningdek ichak o`tkazchanligini oshiradi ("sindiruvchi ichak sindromi").

d) Zaharli moddalar:

- Pestitsidlar va boshqa kimyoviy moddalar.
- Og`ir metallar.
- Alkogol va tamaki.
- Oziq-ovqat qo`shimchalari (emulsifikatorlar, sun`iy tatlandiricilar).

e) Yosh va fiziologik holatlar:

- Chaqaloqlar va keksalarda mikrobiota barqarorligi past.
- Homiladorlik davrida gormonal o`zgarishlar.
- Menopauza davri.

f) Boshqa omillar:

- Yetarli darajada uyqu olmaslik.
- Jismoniy faoliyatning yo`qligi.
- Gigiena produktlarining ortiqcha ishlatilishi.
- Operatsiyalar va invaziv protseduralar.

3) Disbakterioz bilan bog`liq kasalliklar

a) Yallig`lanish ichak kasalliklari (YIK): Crohn kasalligi va yarali kolit - ichak mikrobiotasining jiddiy buzilishi bilan tavsiflanadi. Bemorlarda bakterial xilma-xillik kamayadi, Firmicutes va Bacteroidetes nisbati buziladi, Proteobacteria miqdori ortadi.

b) Sindiruvchi ichak sindromi (SIS): Kronik qorin og`rig`i, shishish va ichak faoliyatining buzilishi bilan tavsiflanadi. Mikrobiotada QZYK ishlab chiqaruvchi bakteriyalarning kamayishi va metanogen arxeyalarning ortishi kuzatiladi. [6]

c) Semizlik va metabolik sindrom: Tadqiqotlar semizlarda Firmicutes/Bacteroidetes nisbatining ortishini ko`rsatdi.[4] Mikrobiota o`zgarishi:

- Oziq-ovqatdan energiya ajratib olishni oshiradi.
- Yog` to`planishini rag`batlantiradi.
- Insulin rezistentligini kuchaytiradi.
- Past darajali kronik yallig`lanishni qo`llab-quvvatlaydi.

d) 2-tip qandli diabet: Disbakterioz insulin rezistentligi va glitsemik nazoratning buzilishiga hissa qo`shadi. Butitrat ishlab chiqaruvchi bakteriyalarning kamayishi va yallig`lanishni qo`zg`atuvchi bakteriyalarning ortishi xarakterlidir.

e) Yurak-qon tomir kasalliklari: Ba`zi ichak bakteriyalari xolin va karnitinni trimetilamin (TMA) ga aylantiradi, keyin jigar uni trimetilamin-N-oksidi (TMAO) ga konversiya qiladi. TMAO yuqori darajasi ateroskleroz va yurak xurujlari xavfi bilan bog`liq.

f) Allergik kasalliklar va astma: Erta bolalikda mikrobiotaning yetarli rivojlanmasligi allergiya va astma xavfini oshiradi. "Gigiena gipotezasi" bo`yicha, haddan tashqari tozalik sharoitida o`sgan bolalarda mikrobiota xilma-xilligi kam bo`ladi.[5]

g) Ruhiy kasalliklar: Ichak-miya o`qi orqali mikrobiota ruhiy salomatlikka ta`sir qiladi:

- Depressiya: serotonin ishlab chiqarishning kamayishi.
- Anksiyete: GABA sintezining buzilishi.
- Autizm spektri buzilmalari: neyrotoksik metabolitlarning ortishi.
- Shizofreniya: neurotransmitter disbalansi.[3]

h) Jigar kasalliklari: Disbakterioz sirrozda bakterial translokatsiya va endotoksinemiya orqali kasallikning progressiyasiga hissa qo'shadi. Nospesifik yallig'lanish jigar kasalligi (NASH) da ham mikrobiota o'zgarishlari muhim rol o'ynaydi.

j) Saraton: Ba'zi bakteriyalar (masalan, *Fusobacterium nucleatum*) yo'g'on ichak saraton rivojlanishida rol o'ynashi mumkin. Mikrobiota kanserogen moddalar ishlab chiqarishi yoki immunitet nazoratini buzishi orqali saraton xavfini oshirishi mumkin.

IV. Mikrobiota Modulyatsiyasi: Zamonaviy yondashuvlar

1) Dietoterapiya

a) Tolaga boy dieta: Eritilmaydigan va eruvchi tolalar mikrobiota uchun asosiy ozuqa manbayi (prebiotik sifatida). Tavsiya etilgan kunlik miqdor - 25-30 gramm.[4]
Tolaga boy mahsulotlar: butun donli mahsulotlar, meva, sabzavot, dukkakli o'simliklar.

b) Fermentlangan mahsulotlar: Tabiiy probiotiklar manbayi:

- Yogurt va kefir - *Lactobacillus* va *Bifidobacterium*.
- Kimchi va sauerkraut (tuzlangan karam) - *Lactobacillus plantarum*.
- Kombucha - sirka kislota bakteriyalari va xamirturushlar.
- Miso va tempeh - *Bacillus subtilis*.

c) Polifenollarga boy mahsulotlar: Polifenollar - o'simliklardan olinadigan bioaktiv moddalar:[4]

- Yashil choy – katexinlar.
- Qora uzum va qizil sharob – resveratrol.
- Kakao – flavonoidlar.
- Yong'oqlar - ellagic kislota.

Polifenollar to'g'ridan-to'g'ri bakteriyalar o'sishiga ta'sir qiladi va ularning metabolitlari antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega.

d) Omega-3 yog' kislotalari: Baliqdagi omega-3 yog' kislotalari mikrobiota xilma-xilligini oshiradi va yallig'lanishga qarshi bakteriyalar o'sishini rag'batlantiradi.

e) Cheklovli dietalar:

- Intermittent fasting (intervalli ro`za) - mikrobiota ritmik o`zgarishlarini tartibga soladi.

- Ketogen dieta - bakterial metabolizmni o`zgartiradi, ammo uzoq muddatli ta`siri hali o`rganilmoqda.

- FODMAP dieta - SIC bilan og`rigan bemorlar uchun foydali, fermentlanuvchi uglevod miqdorini cheklaydi.

2) Probiotiklar

Probiotiklar - etarli miqdorda qabul qilinganda salomatlikka foydali bo`lgan tirik mikroorganizmlar.

a) Asosiy probiotik shtammlar:

Lactobacillus turlari:

- L. rhamnosus GG - eng ko`p o`rganilgan shtammlardan biri, diareya va allergiyaga qarshi.

- L. acidophilus - vaginal va ichak salomatligini qo`llab-quvvatlaydi.

- L. casei - immunitet funktsiyasini yaxshilaydi.

- L. plantarum - yallig`lanishga qarshi ta`sir.

Bifidobacterium turlari:

- B. longum - SIC va yallig`lanishli ichak kasalliklarida foydali.

- B. bifidum - chaqaloqlar mikrobiotasi uchun muhim.

- B. lactis - immunitet stimulyatsiyasi.

- B. breve - allergik dermatit yaxshilaydi.

b) Boshqa probiotiklar:

- Saccharomyces boulardii - xamirturush probiotigi, antibiotikka bog`liq diareya oldini oladi.

- Bacillus coagulans - sporali bakteriya, termostabil.

- Streptococcus thermophilus - yogurt ishlab chiqarishda ishlatiladi.

c) **Probiotiklar formasi va dozalari:** Probiotiklar kapsulalar, kukunlar, suyuqliklar va oziq-ovqatlar shaklida mavjud. Samarali doza odatda 1-10 milliard

KOB (koloniya hosil qiluvchi birliklar) kuniga. Shtamm va ko`rsatmaga bog`liq holda dozalar farq qilishi mumkin.

d) Probiotiklar samaradorligi: Probiotiklar samaradorligi shtammga, dozaga, qabul qilish davomiyligiga va individual omillarga bog`liq. Meta-tahlillar quyidagi holatlarda probiotiklar samaradorligini tasdiqlaydi:

- Antibiotikka bog`liq diareya (30-50% xavfni kamaytiradi).
- Infekcion diareya (kasallik davomiyligini 1 kunga kamaytiradi).
- H. pylori eradikatsiya terapiyasi samaradorligini oshirish.
- SIC simptomlarini yengillatish.
- Immun funktsiyasini mustahkamlash.

3) Prebiotiklar

Prebiotiklar - mezbon tomonidan hazm qilinmaydigan, lekin foydali ichak bakteriyalari tomonidan selektiv ravishda fermentlanuvchi moddalar.

Asosiy prebiotiklar turlari:

Inulin - fruktoza polimeri, qovoq, piyoz, sarimsoq va artichokda topiladi. Bifidobacterium va Lactobacillus o`sisini rag`batlantiradi. Tavsiya etilgan doza: 5-10 g/kun.

Fruktooligosakkaridlar (FOS) - qisqa zanjirli fruktozalar. Tabiiy ravishda banan, sabzi, suli va pomidorda mavjud. Prebiotik ta`sir inulin bilan o`xshash.

Galaktooligosakkaridlar (GOS) - galaktoza va glyukozadan iborat oligosakkaridlar. Ko`krak sutida tabiiy mavjud, chaqaloqlar uchun qo`shimchalar sifatida ishlatiladi.

Rezistent kraxmal - hazm qilinmaydigan kraxmal turlari. Sovutilgan pishgan kartoshka, guruch va banan yetilmagan bananlarda mavjud. Yo`g`on ichakda fermentlanib, butirat ishlab chiqarishni oshiradi.

Polisaxaridlar:

- Pektin - olma va sitrus mevalarida.
- Beta-glyukanlar - suli va zamburug`larda.
- Arabinoksilan - butun donli bug`doyda.

4) Синбиотиклар: Probiotik va prebiotiklar kombinatsiyasi. Prebiotik probiotik bakteriyalarning omon qolishi va kolonizatsiyasini rag'batlantiradi, bu sinergik ta'sirga olib keladi.

5) Najas mikrobiotasini transplantatsiyasi (NMT)

NMT - sog'lom donordan najas mikrobiotasini bemorga o'tkazish. Bu usul so'nggi yillarda katta qiziqish uyg'otmoqda.

Xulosa

Ichak mikrobiotasi tadqiqotlari XXI asr tibbiyotida paradigma o'zgarishini keltirib chiqardi. Biz endi inson organizmini yolg'iz genetik mavjudot sifatida emas, balki o'zi va uning mikrobiotasi o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sir natijasida hosil bo'lgan "superorganizm" sifatida tushunamiz.

Mikrobiota tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, salomatlik va kasallik nafaqat genetik materialga, balki bizning mikrobiotamizga ham bog'liq. Bu tushuncha yangi profilaktika va davolash strategiyalarini ochadi - mikrobiota modulyatsiyasi orqali salomatlikni saqlash va kasalliklarni davolash.

Kelajakda mikrobiom-asoslangan tibbiyot individual xususiyatlarni hisobga oladigan, profilaktikaga yo'naltirilgan va samarali shaxsiylashtirilgan tibbiyot asosini tashkil etishi kutilmoqda. Sog'lom mikrobiota - sog'lom hayot kaliti.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sender, R., Fuchs, S., & Milo, R. (2016). Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLOS Biology*, 14(8), e1002533.
2. Thursby, E., & Juge, N. (2017). Introduction to the human gut microbiota. *Biochemical Journal*, 474(11), 1823-1836.
3. Cryan, J.F., O'Riordan, K.J., Cowan, C.S.M., Sandhu, K.V., Bastiaanssen, T.F.S., Boehme, M., et al. (2019). The Microbiota-Gut-Brain Axis. *Physiological Reviews*, 99(4), 1877-2013.
4. Valdes, A.M., Walter, J., Segal, E., & Spector, T.D. (2018). Role of the gut microbiota in nutrition and health. *BMJ*, 361, k2179.

5. Levy, M., Kolodziejczyk, A.A., Thaïss, C.A., & Elinav, E. (2017). Dysbiosis and the immune system. *Nature Reviews Immunology*, 17(4), 219-232.
6. Ардатская, М.Д. (2020). Дисбиоз кишечника: современные аспекты изучения проблемы, принципы диагностики и лечения. *Медицинский совет*, (13), 14-21.
7. Ситкин, С.И., Ткаченко, Е.И., & Вахитов, Т.Я. (2016). Метаболом кишечной микробиоты. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*, (12), 6-29.
8. Najmiddinov, A.A., Xodjayev, S.X., Axmedova, N.S. (2020). Ichak mikrobiosenozining normal va patologik holatlarida o'zgarishlari. *O'zbekiston tibbiyot jurnali*.
9. Yusupova, M.B., Raximov, D.N. (2021). Probiotiklar va prebiotiklar: zamonaviy qarashlar va klinik amaliyotda qo'llanilishi. *Tibbiyot va sog'liqni saqlashning dolzarb muammolari*.
10. Karimov, Sh.I., Ergasheva, D.O., Abdullayev, A.X. (2019). Ichak disbioziining etiologiyasi, patogenezi va davolash usullari. *Toshkent tibbiyot akademiyasi axborotnomasi*.