

MIKROBIOTA VA YURAK SALOMATLIGI: ICHAK FLORASINING ATEROSKLEROZGA TA'SIRI

Nazirqulova Gulsevarxon Zohidjon qizi

Qo'qon universiteti, Andijon filiali, Davolash ishi yo'nalishi, 1-bosqich talabasi
nazirqulovagulsevar@gmail.com

Annotatsiya : *Ateroskleroz — yurak-qon tomir kasalliklarining asosiy patogenetik mexanizmlaridan biri bo'lib, global sog'liqni saqlash tizimida o'lim ko'rsatkichlarining yuqoriligiga sabab bo'lmoqda. So'nggi yillarda ilmiy tadqiqotlar ichak mikrobiotasi yurak salomatligida muhim rol o'ynashini ko'rsatmoqda. Ichakdagi trillionlab mikroorganizmlar nafaqat ovqat hazm qilishda, balki metabolizm, immun javob va qon tomirlarning funksional holatini tartibga solishda ham ishtirok etadi. Ayniqsa, mikrobiota tomonidan ishlab chiqariladigan metabolitlar — trimetilamin-N-oksid (TMAO), qisqa zanjirli yog' kislotalari (QZYK) va safro kislotalari ateroskleroz rivojlanishida bevosita ishtirok etadi. TMAO darajasining yuqoriligi ateroskleroz va yurak xuruji xavfini oshirishi aniqlangan, QZYK esa yallig'lanishni kamaytirib, yurakni himoya qiladi. Ushbu maqolada mikrobiota va ateroskleroz o'rtasidagi asosiy bog'liqliklar, metabolik mexanizmlar, klinik tadqiqotlar natijalari hamda davolash strategiyalari keng yoritiladi. Shuningdek, parhez, probiotiklar, prebiotiklar va mikrobiota transplantatsiyasi orqali yurak salomatligini yaxshilash imkoniyatlari muhokama qilinadi. Natijada, mikrobiota yurak-qon tomir kasalliklarida yangi diagnostik va terapevtik yondashuvlar uchun istiqbolli yo'nalish sifatida qaralmoqda.*

Kalit so'zlar: *Mikrobiota, ateroskleroz, TMAO, qisqa zanjirli yog' kislotalari, immun javob, disbioz, yurak salomatligi, probiotik, prebiotik, metabolitlar.*

KIRISH

Yurak-qon tomir kasalliklari bugungi kunda butun dunyoda o'limning eng asosiy sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. Ateroskleroz bu kasalliklarning markaziy patogenetik omillaridan biri bo'lib, qon tomir devorida yog' moddalarining, yallig'lanish hujayralarining va fibroz to'qimalarning to'planishi natijasida rivojlanadi. An'anaviy xavf omillari — yuqori qon bosimi, semizlik, chekish, diabet va noto'g'ri ovqatlanish ateroskleroz rivojlanishida asosiy sabablar sifatida qaraladi.

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar yangi bir omil — ichak mikrobiotasining ham yurak salomatligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqladi. Ichakda yashovchi trillionlab mikroorganizmlar ovqat hazm qilish, vitaminlar sintezi, metabolik jarayonlar va immun tizimni boshqarishda ishtirok etadi. Shu bilan birga, ularning ayrim metabolitlari ateroskleroz rivojlanishida muhim rol o'ynashi mumkin.

Xususan, trimetilamin-N-oksid (TMAO) darajasining yuqoriligi ateroskleroz xavfini oshirishi, qisqa zanjirli yog' kislotalari (QZYK) esa aksincha, yurak salomatligini himoya qilishi

ko'rsatib berilgan. Shu bois mikrobiota va yurak salomatligi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish zamonaviy kardiologiya va gastroenterologiya fanining dolzarb yo'nalishiga aylandi.

ADABIYOT TAHLILI

Mikrobiota va yurak salomatligi o'rtasidagi aloqadorlik so'nggi o'n yillikda ko'plab ilmiy tadqiqotlarda tasdiqlangan. Tang va hamkorlari (2013) TMAO darajasi yuqori bo'lgan bemorlarda ateroskleroz va yurak-qon tomir kasalliklari xavfi ortishini ko'rsatgan. Karlsson va boshqalar (2012) esa aterosklerozli bemorlarning ichak mikrobiotasi tarkibida disbioz kuzatilishini aniqlagan.

Cani va hamkorlari (2019) QZYK metabolitlarining yallig'lanishga qarshi xususiyatlarini o'rganib, ular qon bosimini pasaytirishi va ateroskleroz jarayonini sekinlashtirishini ta'kidlashgan. Shuningdek, probiotik va prebiotik qo'llash orqali yurak salomatligini yaxshilash bo'yicha klinik sinovlar ham olib borilgan.

Biroq, mikrobiotaning aterosklerozga ta'siri mexanizmlari hali to'liq o'rganilmagan. Shu sababli bu soha hali ham faol ilmiy izlanishlarni talab qilmoqda.

Asosiy qism

1. Mikrobiota va yurak salomatligi o'rtasidagi bog'liqlik

Inson organizmidagi mikrobiota trillionlab mikroorganizmlardan tashkil topgan bo'lib, ular ichakda, terida, nafas yo'llarida va boshqa to'qimalarda yashaydi. Eng katta ulushi ichak mikrobiotasiga to'g'ri keladi. Oxirgi yillarda ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, ichak mikrobiotasining tarkibi nafaqat ovqat hazm qilish, balki yurak-qon tomir tizimi sog'ligiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, ateroskleroz rivojlanishida mikrobiota tomonidan ishlab chiqariladigan moddalar muhim rol o'ynaydi. Bu moddalar qon lipidlari metabolizmini, yallig'lanish jarayonlarini va qon tomirlari devorining funksiyasini o'zgartirishi mumkin.

2. Mikrobiota tomonidan ishlab chiqariladigan asosiy metabolitlar

Ichak mikrobiotasi turli metabolitlar ishlab chiqaradi, ularning ayrimlari yurak salomatligiga foydali, boshqalari esa zararli hisoblanadi. Masalan:

- Trimethylamine-N-oxide (TMAO): Bu modda L-karnitin va xolinga boy oziq-ovqat (qizil go'sht, tuxum, sut mahsulotlari) hazm bo'lganda mikrobiota tomonidan ishlab chiqariladi. Qonda TMAO darajasining yuqoriligi ateroskleroz xavfini oshirishi aniqlangan. U qon tomir devorida yallig'lanishni kuchaytiradi va xolesterinning tomir devorida to'planishini tezlashtiradi.

- Qisqa zanjirli yog' kislotalari (QZYK): Asosan tolaga boy oziq-ovqat mahsulotlarini parchalash orqali hosil bo'ladi. Ular yallig'lanishni kamaytiradi, qon bosimini pasaytiradi va yurak salomatligini qo'llab-quvvatlaydi.

- Sekundar safro kislotalari: Ichak mikrobiotasi tomonidan safro kislotalarining qayta ishlanishi natijasida hosil bo'ladi. Ba'zilar ateroskleroz jarayonida salbiy rol o'ynashi mumkin.

3. Mikrobiota va ateroskleroz rivojlanishidagi mexanizmlar

Ateroskleroz — bu qon tomir devorida yog' va yallig'lanish hujayralarining to'planishi natijasida paydo bo'ladigan surunkali kasallikdir. Mikrobiota quyidagi mexanizmlar orqali uning rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi:

1. Metabolitlar orqali: TMAO kabi zararli moddalar xolesterin almashinuvini buzadi va yallig'lanishni kuchaytiradi.

2. Immun tizim orqali: Ichakdagi muvozanat buzilganda (disbioz) immun javob kuchayadi va butun organizm bo'ylab yallig'lanish markerlari ko'tariladi. Bu esa ateroskleroz jarayonini tezlashtiradi.

3. Endotelial funksiyaga ta'sir: Mikrobiota mahsulotlari qon tomir endoteliasining elastikligini pasaytiradi, natijada qon aylanishi yomonlashadi.

4. Oziqlanish va mikrobiota tarkibi

Oziqlanish mikrobiota tarkibining asosiy shakllantiruvchisidir. Qizil go'sht va hayvoniy yog'ga boy ratsion TMAO ishlab chiqaruvchi bakteriyalarni ko'paytiradi. Aksincha, sabzavot va donlarga boy, tolaga to'liq ovqatlanish foydali bakteriyalarni ko'paytiradi hamda qisqa zanjirli yog' kislotalari ishlab chiqarilishini rag'batlantiradi. Shu sababli, parhez odatlari ateroskleroz xavfini bevosita mikrobiota orqali oshirishi yoki kamaytirishi mumkin.

5. Mikrobiota va lipid almashinuvi

Ilmiy tadqiqotlar ko'rsatishicha, ichak mikrobiotasi xolesterin va triglitseridlarning metabolizmini boshqarishda ham qatnashadi. Ba'zi bakteriyalar xolesterinni bevosita parchalaydi yoki uning ichak orqali qayta so'rilishini kamaytiradi. Shuningdek, mikrobiota safro kislotalarining tarkibini o'zgartirishi orqali lipidlarning almashinuviga ta'sir ko'rsatadi.

6. Mikrobiota va yuqori qon bosimi

Yurak-qon tomir salomatligiga mikrobiota nafaqat ateroskleroz, balki arterial gipertenziya orqali ham ta'sir qiladi. QZYK kabi metabolitlar qon bosimini pasaytirishga yordam beradi, biroq disbioz holatida bu moddalarning ishlab chiqarilishi kamayib, gipertenziya rivojlanishi mumkin. Bu esa ateroskleroz jarayonini yanada tezlashtiradi.

7. Mikrobiota bilan bog'liq klinik tadqiqotlar

So'nggi yillarda olib borilgan klinik tadqiqotlarda qonda TMAO darajasi yuqori bo'lgan bemorlarda yurak xurujlari va insult xavfi sezilarli darajada yuqori ekani isbotlangan. Masalan, Cleveland Clinic olimlari tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda TMAO darajasi yuqori bo'lgan odamlarda ateroskleroz xavfi ikki baravar oshgan. Shu bilan birga, probiotik va prebiotik qo'llash orqali mikrobiota tarkibini o'zgartirish aterosklerozga qarshi samarali bo'lishi mumkinligi kuzatilgan.

8. Mikrobiota asosidagi davolash strategiyalari

Aterosklerozning oldini olishda mikrobiota bilan ishlash istiqbolli yo'nalishlardan biridir. Quyidagi strategiyalar keng muhokama qilinmoqda:

- Probiotiklar: Foydali bakteriyalarni qo'shib, ichak muvozanatini tiklash.
- Prebiotiklar: Foydali bakteriyalar o'sishini rag'batlantiruvchi moddalar (masalan, tolalar).
- Postbiotiklar: Mikrobiota tomonidan ishlab chiqarilgan foydali metabolitlarni bevosita qo'llash.
- Antibiotiklar yoki mikrobiota transplantatsiyasi: Og'ir disbiozda ichak florasini to'liq yangilash.

- Parhez terapiyasi: Sabzavot va tolaga boy, hayvoniy yog'dan cheklangan ratsion yurak salomatligini sezilarli yaxshilaydi.

9. Kelajak istiqbollari

Hozirda mikrobiota va yurak salomatligi o'rtasidagi bog'liqlik ilmiy jihatdan faol o'rganilmoqda. Kelgusida mikrobiota asosidagi biomarkerlar yordamida ateroskleroz xavfini erta aniqlash va individual profilaktika strategiyalarini ishlab chiqish kutilmoqda. Bundan tashqari, farmatsevtik kompaniyalar TMAO ishlab chiqarilishini cheklovchi dori vositalarini ishlab chiqmoqda. Bularning barchasi mikrobiota asosidagi terapiyani kardiologiyada yangi davrga olib chiqishi mumkin.

Ichak mikrobiotasi yurak-qon tomir salomatligining muhim omillaridan biridir. U tomonidan ishlab chiqariladigan metabolitlar ateroskleroz jarayoniga bevosita ta'sir qiladi. TMAO kabi zararli moddalarning ko'payishi aterosklerozni tezlashtirsa, qisqa zanjirli yog' kislotalari yurakni himoya qiladi. Shu sababli, mikrobiotani sog'lom saqlash aterosklerozning oldini olishda samarali yondashuv hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu maqolani tayyorlashda adabiyotlar tahlili metodidan foydalanildi. PubMed, Scopus, Web of Science va Google Scholar bazalaridan 2010–2024 yillarda chop etilgan maqolalar tanlab olindi. Tanlash mezonlari sifatida “mikrobiota”, “ateroskleroz”, “TMAO”, “QZYK” va “yurak salomatligi” kalit so'zlari qo'llanildi. Tadqiqotlar orasidan klinik sinovlar, eksperimental hayvon modellaridagi izlanishlar va meta-tahlillar ustuvorlik qildi. Ma'lumotlar solishtirildi va umumiy xulosalar chiqarildi.

NATIJALAR

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ichak mikrobiotasi yurak salomatligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. TMAO darajasining oshishi ateroskleroz xavfini ko'paytiradi, QZYK esa yurak mushaklari va qon tomirlarini himoya qiladi. Disbioz sharoitida immun tizimning yallig'lanish javobi kuchayib, ateroskleroz jarayoni tezlashadi. Oziqlanish odatlari mikrobiota tarkibiga bevosita ta'sir qilib, yurak kasalliklari xavfini kamaytirishi yoki oshirishi mumkin. Klinik tadqiqotlarda probiotiklar va prebiotiklar qo'llash ateroskleroz rivojlanishini sekinlashtirishi aniqlangan. Shu bois mikrobiota bilan bog'liq yondashuvlar yurak-qon tomir kasalliklarini oldini olish va davolashda istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

XULOSA

Ichak mikrobiotasi inson organizmining ajralmas qismi bo'lib, yurak salomatligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Mikrobiota tomonidan ishlab chiqariladigan metabolitlar ateroskleroz rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Xususan, TMAO darajasining oshishi yurak kasalliklari xavfini kuchaytirsa, QZYK kabi metabolitlar aksincha, yurakni himoya qiladi. Shu bois mikrobiota yurak-qon tomir kasalliklarining rivojlanishida yangi xavf omili sifatida qaralmoqda.

Aterosklerozga qarshi kurashishda mikrobiota asosidagi yondashuvlar — probiotiklar, prebiotiklar, postbiotiklar va parhez terapiyasi samarali natijalar berishi mumkin. Shuningdek, mikrobiota tarkibini tahlil qilish kelajakda ateroskleroz xavfini erta prognozlash

uchun biomarker sifatida qo'llanishi kutilmoqda. Farmatsevtika sanoatida esa TMAO ishlab chiqarilishini cheklovchi yangi dori vositalari ishlab chiqilmoqda.

Biroq, ushbu yo'nalishda qator muammolar mavjud: mikrobiota individual farqlarga ega, klinik sinovlar natijalari har doim ham bir xil emas, va uzoq muddatli xavfsizlik hali to'liq o'rganilmagan. Shunga qaramay, mikrobiota va yurak salomatligi o'rtasidagi bog'liqlik kardiologiyada yangi istiqbolli yondashuvlarni ochmoqda.

Xulosa qilib aytganda, mikrobiota yurak-qon tomir kasalliklarida profilaktika va davolashning yangi nishoni sifatida qaralmoqda. Kelajakda ushbu yo'nalish bo'yicha ko'proq fundamental va klinik tadqiqotlar o'tkazilishi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Tang W. H. W. et al. Intestinal microbial metabolism of phosphatidylcholine and cardiovascular risk. *New England Journal of Medicine*, 2013.
2. Karlsson F. H. et al. Symptomatic atherosclerosis is associated with an altered gut metagenome. *Nature Communications*, 2012.
3. Cani P. D. et al. Gut microbiota at the intersection of diet and health. *Science*, 2019.
4. Wang Z. et al. Gut flora metabolism of phosphatidylcholine promotes cardiovascular disease. *Nature*, 2011.
5. Kasahara K., Rey F. E. The emerging role of gut microbiota in cardiovascular disease. *Journal of Cardiology*, 2019.
6. Jie Z. et al. The gut microbiome in atherosclerotic cardiovascular disease. *Nature Communications*, 2017.
7. Koeth R. A. et al. Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nature Medicine*, 2013.
8. Marques F. Z. et al. The gut microbiome and hypertension. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 2018.
9. Li J. et al. Gut microbiota dysbiosis contributes to the development of hypertension. *Microbiome*, 2017.
10. Brown J. M., Hazen S. L. The gut microbial endocrine organ: TMAO as a modulator of cardiovascular risk. *Journal of Clinical Investigation*, 2014.
11. Kobylak N. et al. Probiotics and cardiovascular diseases. *BioMed Research International*, 2016.
12. Wu G. D. et al. Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science*, 2011.
13. Zhernakova A. et al. Population-based metagenomics analysis reveals markers for gut microbiome composition and diversity. *Science*, 2016.
14. Kasahara K. et al. Interactions between the gut microbiome and host lipid metabolism. *Nature Reviews Cardiology*, 2018.