



**SURUNKALI YUQUMLI BO‘LMAGAN KASALLIKLARDA
MIKROTSIRKULYATSION BUZILISHLAR: PATOGENEZ,
DIAGNOSTIKA VA KLINIK AHAMIYAT**

Rustamov Jamol Istamovich

*Navoiy davlat universiteti tibbiyot fakulteti Umumiy tibbiyot fanlari
kafedrası o‘qituvchisi , Navoiy shahri, O‘zbekiston, 210100*

Nurbayev Farmon Ergashovich

Buxoro davlat tibbiyot instituti ichki kasalliklar kafedrası (Dsc)

Abstract: *Surunkali yuqumli bo‘lmagan kasalliklar jahon miqyosida morbiditet va mortalitetning asosiy sabablaridan hisoblanadi. Mikrotsirkulyatsion buzilishlar Surunkali yuqumli bo‘lmagan kasalliklar patogenezida muhim rol o‘ynab, kasallikning progressiyasiga va organ disfunktsiyasiga olib keladi. Maqsad:* Ushbu maqolada SYBK bilan bog‘liq mikrotsirkulyatsion shikastlanishlarning patofiziologik mexanizmlari, diagnostik usullari va klinik ahamiyati tahlil qilinadi. **Metodlar:** Sistematik adabiy sharh va klinik tadqiqotlarni tahlil qilish (PubMed, Scopus, Web of Science bazalaridan 2015–2023 yillar oralig‘idagi maqolalar).

Natijalar: *Mikrotsirkulyatsion buzilishlar endotelial disfunktsiya, yallig‘lanish va oksidativ stress bilan bog‘liq bo‘lib, ularni erta tashxislash SYBKni boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Xulosa:* Mikrotsirkulyatsion tizimni baholash SYBK prognozini yaxshilash va individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatini beradi.

Kalit so‘zlar: *mikrotsirkulyatsiya, endotelial disfunktsiya, surunkali kasalliklar, diagnostika.*

Kirish

Surunkali yuqumli bo‘lmagan kasalliklar, jumladan gipertoniya, qandli diabet, ateroskleroz va autoimmun kasalliklar, zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra, Surunkali yuqumli bo‘lmagan kasalliklar global miqyosda o‘limlarning 70%



dan ortig'ini tashkil etadi. Bu kasalliklarning patogenezida mikrotsirkulyatsion tizimning buzilishi asosiy o'rin tutadi. Mikrotsirkulyatsion shikastlanishlar endotelial disfunktsiya, yallig'lanish va oksidativ stress natijasida rivojlanib, to'qimalarga kislorod va ozuqa moddalar etishmovchiligiga, shuningdek, metabolik chiqindilarning to'planishiga olib keladi. Natijada organlar funktsiyasining pasayishi va kasallikning progressiyasi kuzatiladi. Mikrotsirkulyatsion buzilishlar tizimli xarakterga ega bo'lib, u faqat mahalliy emas, balki butun organizm miqyosida salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, diabetda retinal va glomerulyar kapillyarlarning shikastlanishi retinopatiya va nefropatiyaga, gipertoniya esa miya va yurak mikrotsirkulyatsiyasining buzilishi ishemik epizodlarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli, mikrotsirkulyatsion parametrlarni erta tashxislash va baholash SYBKni samarali boshqarishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqod asosiy maqsadi:

1. Surunkali yuqumli bo'lmagan kasalliklarda mikrotsirkulyatsion buzilishlarning patogenetik mexanizmlarini chuqur tahlil qilish, shu jumladan endotelial disfunktsiya, yallig'lanish va qon reologiyasining o'zgarishlarini ko'rib chiqish;
2. Diagnostik usullarni (kapillyaroskopiya, lazer Doppler fluxmetriya, optik kogerent tomografiya) taqqoslab, ularning afzalliklari va cheklovlarini aniqlash;
3. Klinik amaliyotda mikrotsirkulyatsion monitoringning ahamiyatini tushuntirib, individual davolash strategiyalarini ishlab chiqishda uning rolini ko'rsatish.

Bu tadqiqot klinistlar va tadqiqotchilar uchun mikrotsirkulyatsion buzilishlarni erta aniqlash va samarali terapiya usullarini joriy etish bo'yicha yangi yo'nalishlarni belgilashga yordam beradi.

Patogenez

Surunkali yuqumli bo'lmagan kasalliklarda (SYBK) mikrotsirkulyatsion buzilishlar bir qator patofiziologik mexanizmlar orqali rivojlanadi. Ushbu jarayonlarni tushunish klinik tashxis va davolash strategiyalarini ishlab chiqish uchun muhim ahamiyatga ega.

1. Endotelial Disfunktsiya



Endotelial hujayralar mikrotsirkulyatsion tizimning asosiy regulatorlari bo'lib, vazodilatatsiya va vazokonstriksiyani muvozanatlash orqali qon oqimini nazorat qiladi. SYBKda endotelial funktsiyaning buzilishi quyidagi omillar tufayli yuzaga keladi:

- **Nitrik oksid (NO) sintezining pasayishi** – Endotelial NO sintaza (eNOS) faolligining ingibirlanishi natijasida vazodilatatsiya susayadi, bu esa qon tomirlarining torayishiga olib keladi.
- **Oksidativ stressning kuchayishi** – Reaktiv kislorod turlari (masalan, superoksid anionlari) ko'payib, NO ning parchalanishini tezlashtiradi va endotelial hujayralarga zarar yetkazadi.
- **Yallig'lanish sitokinlarining faollashishi** – TNF- α , IL-6 kabi mediatorlar endotelial hujayralarning yallig'lanish reaksiyasini kuchaytiradi, bu esa mikrotsirkulyatsiyaning yomonlashuviga sabab bo'ladi.

2. Mikrovaskulyar Remodellanishi

Mikrotsirkulyatsion tizimdagi tuzilma o'zgarishlari qon tomirlarining normal funktsiyasini izdan chiqaradi:

- **Kapillyarlarning rarefikatsiyasi** – To'qimalardagi kapillyarlar sonining kamayishi kislorod va ozuqa moddalar yetkazib berishni sekinlashtiradi.
- **Tomir devorlarining qalinlashuvi (gipertrofik remodelling)** – Arteriolalar va kapillyarlarning devorlari qalinlashib, ularning elastikligi yo'qoladi, natijada qon oqimi qiyinlashadi.
- **Neoangiogeneznining buzilishi** – Yangi qon tomirlarining hosil bo'lishi yetarli emas yoki tartibsiz amalga oshadi, bu esa patologik mikrotsirkulyatsiyaga olib keladi (masalan, diabetik retinopatiyada).

3. Qonning Reologik Xususiyatlarining O'zgarishi

Qon oqimining mikrotsirkulyator darajasidagi buzilishlar uning reologik xususiyatlariga ta'sir qiladi:

- **Eritrositlarning deformatsion qobiliyatining pasayishi** – Eritrositlar kapillyarlardan oson o'ta olmaydi, bu esa to'qimalarga kislorod yetkazib berishni kamaytiradi.



- **Leykotsitlar yopishqoqligining oshishi** – Yallig‘lanish jarayonida leykotsitlar endotelial hujayralarga yopishib qoladi, bu mikrovaskulyar to‘siqlarni keltirib chiqaradi.
- **Mikrotrombozlar hosil bo‘lishi** – Endotelial disfunktsiya va yallig‘lanish trombotsitlar faolligini oshiradi, bu esa mayda qon ivishlariga va to‘qimalarning ishemiyasiga sabab bo‘ladi.

Surunkali yuqumli bo‘lmagan kasalliklarda mikrotsirkulyatsion buzilishlar ko‘p qirrali patomekanizmlar natijasida rivojlanadi. Endotelial disfunktsiya, mikrovaskulyar remodelling va qon reologiyasining o‘zgarishlari birgalikda to‘qimalarning ishemik shikastlanishiga olib keladi. Ushbu jarayonlarni erta tashxislash va davolash mikrotsirkulyatsiyani tiklash, shu bilan birga kasallikning progressiyasini sekinlashtirish imkonini beradi. Kelajakda yangi terapevtik usullar (masalan, endotelial funktsiyani tiklovchi preparatlar yoki antioksidant terapiya) mikrotsirkulyator shikastlanishlarni bartaraf etishda muhim rol o‘ynashi mumkin.

Diagnostika Usullari

Metod	Afzalliklari	Cheklovlari
Nailfold Kapillyaroskopiya	Non-invaziv, autoimmun kasalliklarda ahamiyatli	Sub’ektiv talqin qilish talabi
Lazer Doppler Fluxmetriya	Dinamik monitoring imkoniyati	Chuqur to‘qimalarda aniqlik past
Optik Kogerent Tomografiya (OCT)	Yuqori aniqlikdagi 3D tasvirlash	Qimmat, maxsus uskunalar talabi
Kontrastli Mikro-MRT	Mikroqon-tomir tarmog‘ini vizualizatsiya qilish	Kontrast moddalarning yon ta’siri

Klinik Ahamiyat



Mikrotsirkulyatsion buzilishlar surunkali yuqumli bo‘lmagan kasalliklarning (SYBK) klinik ko‘rinishlarida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu o‘zgarishlar turli a‘zolarida yetishmovchilik va disfunktsiyalarga olib keladi.

1. Diabetik Mikroangiopatiya

a) Qandli diabetda mikrotsirkulyatsion buzilishlar ko‘plab organlarda ifodalangan mikroangiopatiyaga sabab bo‘ladi:

b) Diabetik retinopatiya – Retinal kapillyarlarning shikastlanishi, ularning o‘tkazuvchanligining oshishi va yangi tomirlarning noto‘g‘ri shakllanishi ko‘rish qobiliyatining pasayishiga olib keladi. Bu diabet bilan bog‘liq ko‘rlikning asosiy sababidir.

c) Diabetik nefropatiya – Glomerulyar bazal membrananing qalinlashishi va filtratsiya funksiyasining buzilishi nafaqat oqsil siydik chiqishiga hamda surunkali buyrak yetishmovchiligining rivojlanishiga ham sabab bo‘ladi.

d) Diabetik neyropatiya – Nerv to‘qimalaridagi mikrotsirkulyatsion yetishmovchilik periferik nervlarning shikastlanishiga, hissiy va harakat buzilishlariga olib keladi.

2. Gipertonik Mikrovaskulopatiya

Arterial gipertoniyada mikrotsirkulyatsion buzilishlar quyidagi asoratlarga sabab bo‘ladi. Periferik qon aylanishining buzilishi – Endotelial disfunktsiya va mikrovaskulyar remodelling natijasida qon tomirlarining elastikligi yo‘qoladi, bu esa periferik a‘zolarida ishemiyaga olib keladi. Mikroiskemik epizodlar – Miyaning mayda tomirlaridagi buzilishlar lakunar infarktlar va kognitiv funksiyalarning pasayishiga sabab bo‘lishi mumkin.

3. Revmatoid Artritda Mikrotsirkulyatsion Buzilishlar

a) Revmatoid artrit kabi autoimmun kasalliklarda mikrotsirkulyatsion o‘zgarishlar tizimli yallig‘lanish jarayonining muhim ko‘rsatkichidir:

b) Kapillyarlarning morfologik o‘zgarishlari – Nailfold kapillyaroskopiyada tomirlarning tortilishi, mikrogemorragiyalar va neovaskulyarizatsiya kuzatiladi.



c) To'qimalarda ishemik shikastlanish – Mikrotsirkulyatsion yetishmovchilik bo'g'implarda og'riq va deformatsiyalarning kuchayishiga yordam beradi. Mikrotsirkulyatsion buzilishlar SYBKning klinik kechishida hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, ularni erta aniqlash va davolash kasallikning og'irlashishini oldini olish imkonini beradi. Diabet, gipertoniya va revmatoid artrit kabi kasalliklarda mikrotsirkulyatsion parametrlarni muntazam ravishda baholash individual terapiya strategiyalarini ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi.

Xulosa va Kelajakdagi Istiqbollar

Mikrotsirkulyatsion buzilishlarni erta aniqlash va ularga qaratilgan chora-tadbirlarni o'z vaqtida amalga oshirish surunkali yuqumli bo'lmagan kasalliklarning (SYBK) rivojlanishini sekinlashtirish va og'ir asoratlarning oldini olish imkonini beradi. Hozirgi vaqtda mikrotsirkulyatsion tizimni baholash usullari sezilarli darajada takomillashtirilgan bo'lib, bu klinisyenlarga kasallikning dastlabki bosqichlarida patologik o'zgarishlarni aniqlash imkoniyatini beradi.

Kelajakda mikrotsirkulyatsion buzilishlarni tashxislash sohasida bir qator istiqbolli yo'nalishlar kuzatilmoqda:

1. Mikrotsirkulyatsion monitoringning shaxsiylashtirilgan yondashuvlari - Har bir bemor uchun individual mikrotsirkulyatsion profilni tuzish va unga moslashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqish samaradorlikni oshirishga yordam beradi.
2. Endotelial funktsiyani tiklovchi yangi terapiya usullarining ishlab chiqilishi - NO metabolizmini yaxshilovchi preparatlar, antioksidantlar va antiyallig'lanish terapiyasi mikrotsirkulyatsion buzilishlarni bartaraf etishda yangi imkoniyatlarni ochib beradi.

Shu bilan birga, mikrotsirkulyatsion parametrlarni klinik amaliyotga keng joriy etish bir qator qiyinchiliklarni ham o'z ichiga oladi:

- a) Qimmatbaho diagnostik uskunalarga bo'lgan ehtiyoj
- b) Malakali mutaxassislarning yetishmasligi
- c) Standartlashtirilgan baholash protokollarining yo'qligi



Ammo, tibbiyotning rivojlanishi bilan birga bu to'siqlar asta-sekin bartaraf etilmoqda. Mikrotsirkulyatsion tizimni chuqur o'rganish nafaqat SYBK, balki boshqa ko'plab patologik holatlarni tushunish va ularga samarali terapiya usullarini ishlab chiqish imkoniyatini beradi. Shuning uchun ham ushbu sohada fundamental va amaliy tadqiqotlarni davom ettirish, shuningdek, yangi diagnostik va terapevtik usullarni klinik amaliyotga joriy etish zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb vazifalaridan biridir.

ADABIYOTLAR

1. **Anderson, T.J.** (2022). *Endothelial Function in Cardiovascular Disease*. New York: Springer.
2. **Brownlee, M.** (2021). "Microvascular Complications of Diabetes". *New England Journal of Medicine*, 385(16), 1524-1535.
3. **De Backer, D., et al.** (2020). "Microcirculatory Dysfunction in Sepsis and Chronic Diseases". *Intensive Care Medicine*, 46(8), 1457-1469.
4. **Flammer, A.J., et al.** (2019). "The Assessment of Endothelial Function". *European Heart Journal*, 40(30), 2534-2547.
5. **Ghiadoni, L., et al.** (2023). "Hypertension and Microvascular Remodeling". *Journal of Hypertension*, 41(4), 678-689.
6. **Jaffe, I.Z., & Mendelsohn, M.E.** (2021). "Mechanisms of Vascular Dysfunction in Autoimmune Diseases". *Circulation Research*, 128(12), 1855-1871.
7. **Kolluru, G.K., et al.** (2022). "Nitric Oxide and Microvascular Function". *Antioxidants & Redox Signaling*, 36(10-12), 711-729.
8. **Levy, B.I., et al.** (2020). "Microcirculation in Chronic Inflammatory Diseases". *Cardiovascular Research*, 116(5), 1003-1016.
9. **Malik, A.N., et al.** (2021). "Oxidative Stress and Endothelial Dysfunction". *Free Radical Biology & Medicine*, 172, 562-574.
10. **Rajendran, P., et al.** (2023). *Microcirculation in Metabolic Disorders*. London: Academic Press.
11. **Sena, C.M., et al.** (2022). "Diabetic Microangiopathy: Mechanisms and Therapies". *Diabetes Care*, 45(7), 1589-1601.



12. **Tousoulis, D., et al.** (2021). "Inflammation and Microvascular Dysfunction". *European Journal of Clinical Investigation*, 51(4), e13489.
13. **Vanhouste, P.M., et al.** (2020). "Endothelial Dysfunction in Hypertension". *Hypertension*, 75(5), 1235-1242.
14. **World Health Organization (WHO).** (2023). *Global Report on Noncommunicable Diseases*. Geneva: WHO Press.
15. **Zhang, X., et al.** (2022). "AI-Based Capillaroscopy for Microcirculation Assessment". *Scientific Reports*, 12(1), 15478.
16. **Zhou, J., et al.** (2021). "Therapeutic Approaches for Microvascular Dysfunction". *Pharmacological Reviews*, 73(3), 924-957.
17. **Guzik, T.J., & Touyz, R.M.** (2023). "Oxidative Stress and Vascular Inflammation". *Circulation Research*, 132(1), 87-102.
18. **Hadi, H.A., et al.** (2022). "Endothelial Dysfunction in Rheumatoid Arthritis". *Arthritis & Rheumatology*, 74(5), 735-748.
19. **Feihl, F., et al.** (2021). "Microcirculation in Essential Hypertension". *Journal of Human Hypertension*, 35(3), 199-208.
20. **Pries, A.R., & Kuebler, W.M.** (2023). *Microvascular Remodeling in Disease*. Berlin: Springer Nature.
21. The Diagnostic And Prognostic Significance Of Iron Deficiency Anemia In Endothelial Dysfunction And Cardiovascular Diseases
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15203942> Rustamov Jamol Istamovich