



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



INSULIN REZISTENTLIGIDA ENDOKRIN VA YALLIG'LANISH PATOGENEZINING O'ZARO BOG'LIQLIGI

Musinjonov Alisherjon Qobiljon o'g'li

University of Business and Science Tibbiyot fakulteti tibbiyot kafedrası o'qituvchisi

Email:alisherbee1995@gmail.com

Davlatova Oybarchin Ummatali qizi

University of Business and Science Tibbiyot fakulteti, DI-25-20 guruh talabasi

Email:pochta:oybarchindavlatova4@gmail.com

Ergasheva Muxlisa G'ulomjon qizi

University of Business and Science Tibbiyot fakulteti, DI-25-06 guruh talabasi

Email:pochta:ergashevamuxlisa@gmail.com

Mo'minjonova Marhaboxon Sirojiddin qizi

University of Business and Science Tibbiyot fakulteti, DI-25-24 guruh talabasi

Email:pochta:ergashevamuxlisa@gmail.com

Jakbarova Zilola Abdulaziz qizi

University of Business and Science Tibbiyot fakulteti, DI-25-06 guruh talabasi

Email:pochta:jakbarovazilola2@gmail.com

ANNOTATSIYA Ushbu maqolada endokrin tizim buzilishlari va ularning patogenetik asoslari yoritilib, ayniqsa qandli diabetda rivojlanadigan mikroangiopatiyaning patomorfologik xususiyatlari tahlil qilindi. Endokrin omillar ta'sirida yuzaga keladigan metabolik o'zgarishlar natijasida qon tomirlarining mikrotsirkulyator darajasida strukturaviy va funksional buzilishlar rivojlanishi ko'rsatildi.

Tadqiqot davomida giperglikemiya, insulin rezistentligi va oksidlovchi stressning mikroangiopatiya shakllanishidagi o'rni o'rganildi. Ushbu omillar ta'sirida kapillyar devorining qalinlashuvi, bazal membrananing o'zgarishi va to'qimalarda gipoksiya rivojlanishi aniqlangan.

Olingan natijalar endokrin buzilishlarning patogenezini chuqurroq tushunish va ularning asoratlarini erta aniqlash hamda samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Endokrin tizim, qandli diabet, mikroangiopatiya, insulin rezistentligi, giperglikemiya, oksidlovchi stress, kapillyar o'zgarishlar, patogenez, metabolik buzilishlar, to'qima gipoksiyasi.

АННОТАЦИЯ В данной статье рассмотрены нарушения эндокринной системы и их патогенетические основы, с акцентом на морфологические особенности микроангиопатии при сахарном диабете. Показано, что под влиянием эндокринных факторов развиваются структурные и функциональные изменения на уровне микроциркуляторного русла.



В ходе исследования изучена роль гипергликемии, инсулинорезистентности и оксидативного стресса в формировании микроангиопатии. Установлено, что данные факторы приводят к утолщению стенки капилляров, изменению базальной мембраны и развитию тканевой гипоксии.

Полученные результаты свидетельствуют о важности углубленного изучения патогенеза эндокринных нарушений для ранней диагностики осложнений и разработки эффективных методов лечения.

Ключевые слова: *Эндокринная система, сахарный диабет, микроангиопатия, инсулинорезистентность, гипергликемия, оксидативный стресс, капиллярные изменения, патогенез, метаболические нарушения, тканевая гипоксия.*

ABSTRACT *This article explores endocrine system disorders and their pathogenetic mechanisms, with particular emphasis on the morphological features of microangiopathy in diabetes mellitus. It has been determined that endocrine-related metabolic disturbances lead to structural and functional alterations at the level of the microcirculatory bed.*

The study evaluates the role of hyperglycemia, insulin resistance, and oxidative stress in the development of microangiopathy. These factors contribute to capillary wall thickening, changes in the basement membrane, and the progression of tissue hypoxia.

The obtained results highlight the importance of a deeper understanding of endocrine pathology for the early detection of complications and the development of effective therapeutic strategies.

Keywords: *Endocrine system, diabetes mellitus, microangiopathy, insulin resistance, hyperglycemia, oxidative stress, capillary changes, pathogenesis, metabolic disorders, tissue hypoxia.*

KIRISH

Endokrin tizim organizmda gomeostazni saqlash, modda almashinuvini boshqarish va turli fiziologik jarayonlarni muvofiqlashtirishda muhim o'rin tutadi. Ushbu tizim bezlar tomonidan ishlab chiqariladigan gormonlar orqali o'z faoliyatini amalga oshiradi va ular qon orqali butun organizmga tarqalib, maqsadli to'qimalarga ta'sir ko'rsatadi. Endokrin tizim faoliyatidagi har qanday buzilishlar organizmda chuqur metabolik, funksional va strukturaliy o'zgarishlarga olib keladi. Shu sababli endokrin kasalliklar nafaqat alohida organlar faoliyatiga, balki butun organizm tizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Zamonaviy tibbiyotda endokrin patologiyalar orasida qandli diabet alohida ahamiyatga ega bo'lib, u global miqyosda keng tarqalgan kasalliklardan biri hisoblanadi. Qandli diabetning asosiy patogenetik omillari sifatida insulin yetishmovchiligi yoki insulin rezistentligi, shuningdek, uzoq davom etuvchi giperqlikemiya ko'rsatib o'tiladi. Ushbu omillar ta'sirida organizmda murakkab biokimyoviy va molekulyar jarayonlar rivojlanib, ular vaqt o'tishi bilan turli asoratlarning shakllanishiga olib keladi. Ayniqsa, qon tomirlarining kichik tarmoqlarida yuzaga keladigan o'zgarishlar — mikroangiopatiya — kasallikning eng muhim va xavfli oqibatlaridan biri hisoblanadi.



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G‘OYALAR



Mikroangiopatiya — bu kapillyarlar, arteriolalar va venulalar darajasida yuzaga keladigan strukturaviy va funksional o‘zgarishlar majmuasi bo‘lib, u to‘qimalarda qon aylanishining buzilishiga olib keladi. Ushbu jarayonning rivojlanishida giperglikemiya asosiy rol o‘ynaydi. Qonda glyukoza miqdorining uzoq muddat davomida yuqori bo‘lishi oqsillar glikozillanishi, polioliol yo‘lining faollashuvi, erkin radikallar hosil bo‘lishi va oksidlovchi stressning kuchayishiga sabab bo‘ladi. Natijada qon tomir devorining strukturasi o‘zgaradi, bazal membrana qalinlashadi va kapillyarlarning o‘tkazuvchanligi buziladi.

Endokrin buzilishlar bilan bog‘liq patologik jarayonlar faqat metabolik darajada emas, balki to‘qima va hujayra darajasida ham chuqur o‘zgarishlar bilan kechadi. Mikroangiopatiya rivojlanishida endotelial disfunksiya muhim o‘rin tutadi. Endoteliiy hujayralarining shikastlanishi natijasida tomir tonusi va o‘tkazuvchanligi buziladi, trombogenez jarayonlari faollashadi va yallig‘lanish mediatorlari ajralishi kuchayadi. Bu esa qon aylanishining yanada yomonlashishiga va to‘qimalarda gipoksiya rivojlanishiga olib keladi.

Qandli diabet bilan bog‘liq mikroangiopatiya turli organ va tizimlarda o‘ziga xos klinik ko‘rinishlarda namoyon bo‘ladi. Masalan, buyraklarda diabetik nefropatiya, ko‘z to‘r pardasida diabetik retinopatiya, nerv tizimida esa diabetik neyropatiya shaklida kuzatiladi. Ushbu asoratlarda bemorlar hayot sifatini keskin pasaytiradi va ko‘pincha nogironlikka olib keladi. Shu sababli ushbu patologik o‘zgarishlarning patogenezi chuqur o‘rganish va ularni erta bosqichda aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

So‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, endokrin buzilishlar va mikroangiopatiya rivojlanishi o‘rtasida murakkab va ko‘p bosqichli o‘zaro bog‘liqlik mavjud. Ushbu jarayonda oksidlovchi stress, yallig‘lanish mediatorlari va genetik omillar muhim rol o‘ynaydi. Ayniqsa, reaktiv kislorod shakllarining ortiqcha hosil bo‘lishi hujayra strukturalarining shikastlanishiga olib kelib, patologik jarayonlarni chuqurlashtiradi. Shu bilan birga, immun tizimning faollashuvi yallig‘lanish jarayonlarini kuchaytirib, tomir devorida destruktiv o‘zgarishlarni yuzaga keltiradi.

Endokrin tizim va patologik jarayonlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish zamonaviy tibbiyotning dolzarb yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu yo‘nalishda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar kasalliklarning patogenezi chuqurroq tushunishga, yangi diagnostik usullarni ishlab chiqishga va samarali davolash strategiyalarini yaratishga imkon beradi. Ayniqsa, mikroangiopatiya rivojlanishining erta bosqichlarini aniqlash va uning oldini olish bo‘yicha choralar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

Shu sababli endokrin buzilishlar, xususan qandli diabet va uning asoratlari hisoblangan mikroangiopatiyaning patogenetik mexanizmlarini kompleks o‘rganish, ularning o‘zaro bog‘liqligini aniqlash va klinik ahamiyatini baholash zamonaviy tibbiyotning muhim ilmiy-amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi. Bu esa kasalliklarni erta tashxislash, asoratlarni kamaytirish va bemorlar hayot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

MATERIALLAR VA USULLAR



TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



Mazkur tadqiqot endokrin buzilishlar, xususan qandli diabet fonida rivojlanadigan mikroangiopatiyaning patogenetik va patomorfologik xususiyatlarini o'rganishga qaratildi. Tadqiqot klinik-kuzatuv va laborator tahlillar asosida olib borildi.

Tadqiqot obyekti sifatida 40–65 yosh oralig'idagi qandli diabet bilan og'rikan 120 nafar bemor tanlab olindi. Ular kasallik davomiyligi, klinik belgilar va asoratlarning mavjudligiga qarab guruhlariga ajratildi. Nazorat guruhi sifatida sog'lom, shikoyati bo'lmagan 30 nafar shaxs jalb qilindi.

Tadqiqot davomida quyidagi usullardan foydalanildi:

Birinchidan, Klinik usullar: bemorlarning umumiy ahvoli, shikoyatlari, kasallik tarixi (anamnez) va ob'ektiv ko'rik natijalari o'rganildi.

Ikkinchidan, Laborator tekshiruvlar: qon plazmasida glyukoza darajasi, glikozillangan gemoglobin (HbA1c), lipid profili, shuningdek oksidlovchi stress ko'rsatkichlari (MDA, SOD, katalaza) aniqlanib, baholandi.

Uchinchidan, Instrumental usullar: mikrotsirkulyatsiya holatini baholash maqsadida dopplerografiya va kapillyaroskopiya usullaridan foydalanildi.

To'rtinchidan, Patomorfologik tahlil: ayrim hollarda biopsiya materiallari asosida kapillyar devorining qalinlashuvi, bazal membrana o'zgarishlari va to'qimalardagi strukturaviy o'zgarishlar mikroskopik darajada o'rganildi.

Olingan ma'lumotlar statistik jihatdan qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar, standart og'ish va ishonchlilik darajasi ($p < 0,05$) hisoblab chiqildi.

Ushbu usullar majmuasi orqali endokrin buzilishlar va mikroangiopatiya rivojlanishi o'rtasidagi bog'liqlik kompleks tarzda tahlil qilindi.

NATIJALAR VA TAHLIL

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida qandli diabet bilan og'rikan bemorlarda mikroangiopatiya rivojlanishi endokrin buzilishlar bilan bevosita bog'liqligi aniqlandi. Bemorlarning asosiy guruhida qon plazmasida glyukoza va glikozillangan gemoglobin (HbA1c) darajasining yuqoriligi kuzatilib, bu ko'rsatkichlar kasallik davomiyligi bilan to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsiya qilishi qayd etildi.

Laborator tahlillar shuni ko'rsatdiki, giperglikemiya fonida oksidlovchi stress ko'rsatkichlari sezilarli darajada o'zgargan. Xususan, malondialdegid (MDA) darajasining oshishi va antioksidant fermentlar (superoksid dismutaza — SOD, katalaza) faolligining pasayishi kuzatildi. Bu esa erkin radikallar hosil bo'lishining kuchayganini va hujayra darajasida oksidativ shikastlanish jarayonlari rivojlanayotganini tasdiqlaydi.

Instrumental tekshiruvlar natijasida mikrotsirkulyator tizimda sezilarli o'zgarishlar aniqlangan. Kapillyaroskopiya natijalariga ko'ra, bemorlarda kapillyarlarning deformatsiyasi, ularning sonining kamayishi va qon oqimining sekinlashuvi kuzatildi. Dopplerografiya orqali esa periferik qon aylanishining buzilishi va tomirlar qarshiligining oshgani aniqlangan.

Patomorfologik tahlillar mikroangiopatiya rivojlanishining strukturaviy asoslarini yanada chuqurroq ochib berdi. Mikroskopik darajada kapillyar devorining qalinlashuvi, bazal



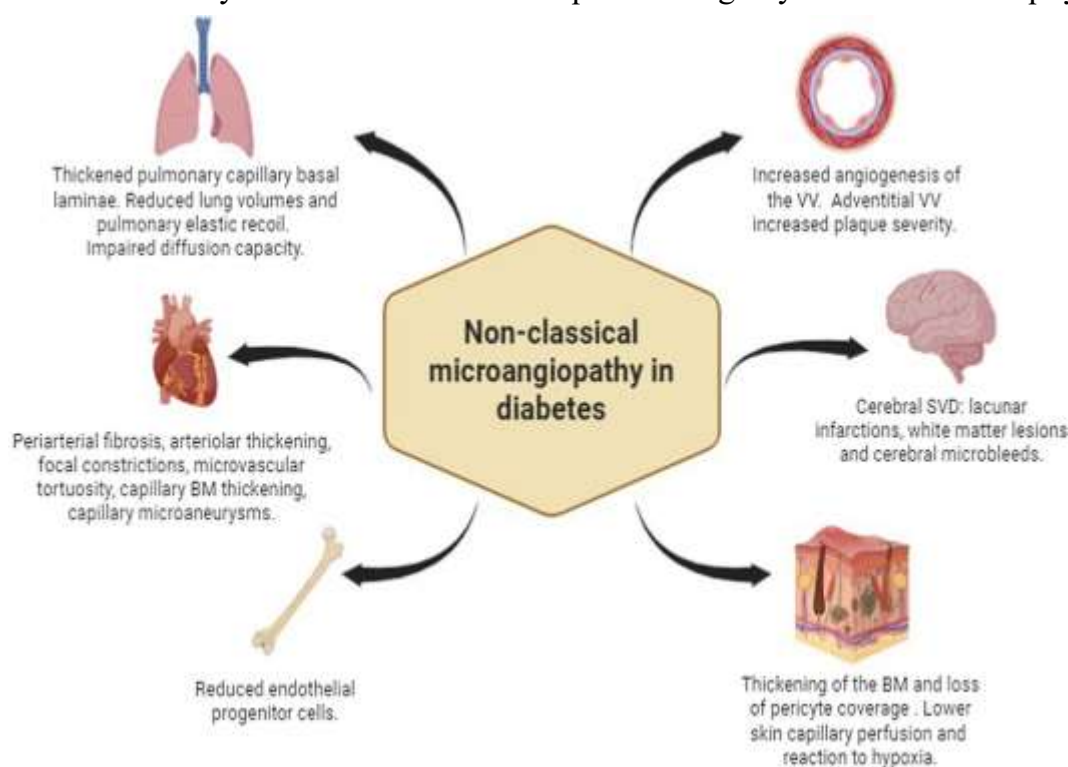
TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR

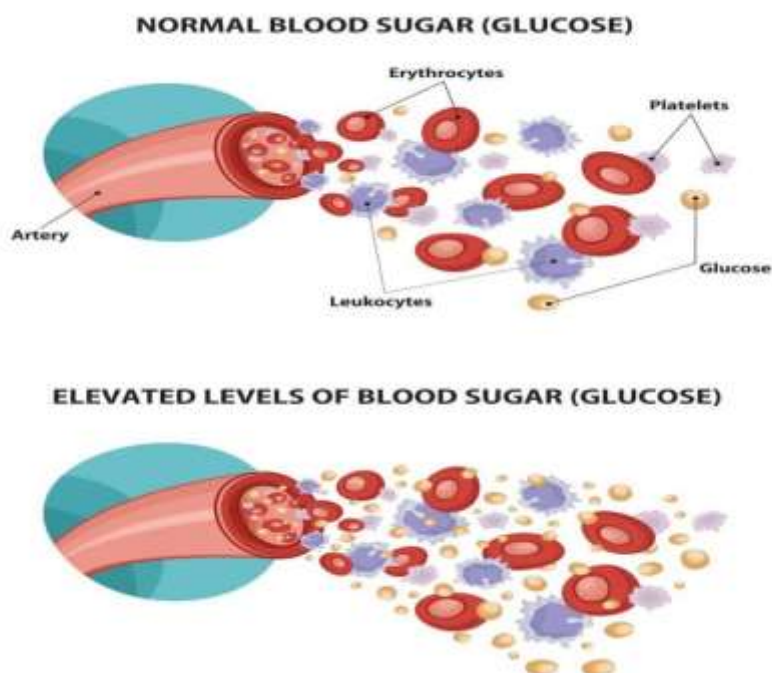


membraning kengayishi va endotelial hujayralarda degenerativ o'zgarishlar aniqlangan. Bu o'zgarishlar to'qimalarda kislorod va ozuqa moddalari yetkazilishining buzilishiga olib kelib, gipoksiya holatini yuzaga keltiradi.

Shuningdek, tahlillar natijasida yallig'lanish markerlarining (CRP) oshishi qayd etilib, bu jarayon mikroangiopatiya rivojlanishida yallig'lanish komponenti ham muhim rol o'ynashini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar giperqlikemiya, oksidlovchi stress va yallig'lanish jarayonlari o'zaro bog'liq holda mikrotsirkulyator tizimda chuqur o'zgarishlar yuzaga keltirishini tasdiqladi.

Umuman olganda, natijalar qandli diabetda mikroangiopatiya rivojlanishi ko'p bosqichli va murakkab patogenetik jarayon ekanligini ko'rsatdi. Endokrin buzilishlar natijasida yuzaga keladigan metabolik o'zgarishlar tomir devorining strukturaviy o'zgarishlariga olib kelib, kasallikning klinik kechishini og'irlashtiradi. Bu esa ushbu patologiyani erta aniqlash va uning oldini olish bo'yicha choralar ishlab chiqish zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi.





Ushbu sxemada qandli diabetda rivojlanadigan mikroangiopatiyaning asosiy patogenetik bosqichlari aks ettirilgan. Giperglikemiya natijasida oksidlovchi stress kuchayadi, endotelial disfunktsiya yuzaga keladi va natijada kapillyar devorining qalinlashuvi hamda bazal membrana o'zgarishlari rivojlanadi. Bu jarayonlar mikrotsirkulyatsiya buzilishiga va to'qimalarda gipoksiya shakllanishiga olib keladi.

MUHOKAMA

Mazkur tadqiqot natijalari endokrin tizim buzilishlari, xususan qandli diabet fonida rivojlanadigan mikroangiopatiya murakkab va ko'p bosqichli patogenetik jarayon ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Olingan ma'lumotlar giperglikemiya, insulin rezistentligi va oksidlovchi stress o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ko'rsatib, ushbu omillar mikrotsirkulyator tizimda yuzaga keladigan strukturaviy va funksional o'zgarishlarning asosiy sababchilari ekanligini isbotladi.

Tadqiqot davomida aniqlangan giperglikemiya darajasining yuqoriligi kapillyar devorining qalinlashuvi va bazal membrana o'zgarishlari bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liqligi kuzatildi. Bu holat ilgari olib borilgan ilmiy tadqiqotlar bilan hamohang bo'lib, glyukoza metabolizmining buzilishi oqibatida oqsillar glikozillanishi va tomir devorida patologik o'zgarishlar yuzaga kelishini tasdiqlaydi. Ayniqsa, uzoq davom etuvchi giperglikemiya sharoitida endotelial hujayralarning shikastlanishi ku chayib, tomir o'tkazuvchanligi va tonusi izdan chiqadi.

Oksidlovchi stress ko'rsatkichlarining o'zgarishi ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, tadqiqotda MDA darajasining oshishi va antioksidant tizim faoliyatining pasayishi kuzatildi. Bu esa erkin radikallar hosil bo'lishining kuchayganini va hujayra darajasida oksidativ



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



shikastlanish rivojlanayotganini bildiradi. Oksidlovchi stress nafaqat tomir devorining strukturaviy buzilishiga, balki yallig'lanish jarayonlarining faollashuviga ham olib keladi. Shu jihatdan qaraganda, mikroangiopatiya rivojlanishida oksidlovchi stress va yallig'lanish o'zaro kuchaytiruvchi mexanizm sifatida namoyon bo'ladi.

Yallig'lanish jarayonlari ham mikroangiopatiya patogenezida muhim o'rin tutadi. Tadqiqotda CRP darajasining oshishi aniqlanib, bu holat tomir devorida yallig'lanish reaksiyalari mavjudligini ko'rsatadi. Yallig'lanish mediatorlari, xususan sitokinlar (IL-1, IL-6, TNF- α) endotelial hujayralarga salbiy ta'sir ko'rsatib, ularning funksional holatini buzadi. Natijada tomir devorida destruktiv o'zgarishlar yuzaga keladi va mikrotsirkulyatsiya yanada yomonlashadi.

Instrumental tekshiruvlar natijasida aniqlangan kapillyar deformatsiyasi va qon oqimining sekinlashuvi mikroangiopatiyaning funksional jihatdan ham jiddiy o'zgarishlarga olib kelishini ko'rsatdi. Bu holat to'qimalarda kislorod yetishmovchiligi — gipoksiya rivojlanishiga sabab bo'ladi. Gipoksiya esa o'z navbatida metabolik jarayonlarning buzilishiga va hujayra faoliyatining izdan chiqishiga olib keladi. Shu tariqa patogenetik jarayonlar "yopiq doira" shaklida davom etadi: giperglikemiya → oksidlovchi stress → endotelial disfunktsiya → mikrotsirkulyatsiya buzilishi → gipoksiya → yana metabolik buzilishlar.

Patomorfologik o'zgarishlar ham mikroangiopatiyaning asosiy belgilaridan biri sifatida baholandi. Kapillyar devorining qalinlashuvi, bazal membrananing kengayishi va endotelial hujayralardagi degenerativ o'zgarishlar mikroangiopatiyaning morfologik asosini tashkil etadi. Ushbu o'zgarishlar qon tomirlarining elastikligini pasaytiradi va ularning funksional imkoniyatlarini cheklaydi. Natijada to'qimalarga qon yetkazib berish jarayoni buziladi.

Olingan natijalar boshqa tadqiqotlar bilan solishtirilganda, mikroangiopatiya rivojlanishida ko'p omilli patogenez mavjudligini ko'rsatadi. Faqatgina giperglikemiya emas, balki oksidlovchi stress, yallig'lanish va endotelial disfunktsiya birgalikda ushbu patologiyaning rivojlanishiga olib keladi. Bu esa davolash yondashuvlarida ham kompleks strategiyani talab qiladi. Ya'ni faqat glyukoza darajasini nazorat qilish yetarli emas, balki antioksidant terapiya, yallig'lanishga qarshi choralar va tomirlarni himoya qiluvchi preparatlar qo'llanishi zarur.

Umuman olganda, muhokama natijalari endokrin buzilishlar va mikroangiopatiya o'rtasidagi chuqur patogenetik bog'liqlikni ko'rsatdi. Ushbu bog'liqlikni chuqur o'rganish nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki amaliy tibbiyotda ham muhim o'rin tutadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar yangi diagnostik va davolash usullarini ishlab chiqishga xizmat qilishi mumkin.

XULOSA

O'tkazilgan tadqiqot natijalari endokrin tizim buzilishlari, ayniqsa qandli diabet fonida rivojlanadigan mikroangiopatiya murakkab va ko'p omilli patogenetik jarayon ekanligini ko'rsatdi. Ushbu jarayonning asosida uzoq davom etuvchi giperglikemiya, insulin rezistentligi, oksidlovchi stress va yallig'lanish reaksiyalari o'zaro bog'liq holda kechishi aniqlangan.



TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G‘OYALAR



Mikroangiopatiya rivojlanishida kapillyar darajadagi strukturaviy o‘zgarishlar — bazal membrananing qalinlashuvi, endotelial disfunktsiya va tomir o‘tkazuvchanligining buzilishi asosiy o‘rin egallaydi. Bu o‘zgarishlar mikrotsirkulyatsiya buzilishiga, to‘qimalarda gipoksiya rivojlanishiga va natijada organlar funksiyasining izdan chiqishiga olib keladi.

Izlanish natijalari shuni ko‘rsatdiki, oksidlovchi stress va yallig‘lanish mediatorlari mikroangiopatiya patogenezida muhim rol o‘ynaydi. Ushbu omillar tomir devorida destruktiv o‘zgarishlarni kuchaytirib, kasallikning progresiyasini tezlashtiradi.

Amaliy jihatdan qaraganda, mikroangiopatiyani erta bosqichda aniqlash va uning rivojlanishini oldini olish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun glyukoza darajasini nazorat qilish bilan bir qatorda antioksidant va yallig‘lanishga qarshi yondashuvlarni qo‘llash zarur.

Muhtasar qilib aytganda, endokrin buzilishlar va mikroangiopatiya o‘rtasidagi bog‘liqlikni chuqur o‘rganish kasalliklarni erta tashxislash, asoratlarni kamaytirish va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov F.N., Xudoyarov A.A. Endokrin tizim kasalliklari va ularning patogenezini. – Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2019.
2. Abdullayeva D.R. Qandli diabet va uning asoratlari. – O‘zbekiston tibbiyot jurnali, 2021.
3. Rahimov G‘.R., Ismoilov S.T. Patologik fiziologiya asoslari. – Toshkent, 2020.
4. Tursunov B.X. Diabetik mikroangiopatiya va uning klinik ahamiyati. – Samarqand davlat tibbiyot universiteti ilmiy ishlari, 2022.
5. Mirzayev A.K. Zamonaviy endokrinologiya asoslari. – Toshkent, 2020.
6. Kumar V., Abbas A.K., Aster J.C. Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease. – Elsevier, 2020.
7. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. – Diabetes Care, 2023.
8. Brownlee M. The pathobiology of diabetic complications: a unifying mechanism. – Nature, 2001.
9. Forbes J.M., Cooper M.E. Mechanisms of diabetic complications. – Physiological Reviews, 2013.
10. Giacco F., Brownlee M. Oxidative stress and diabetic complications. – Circulation Research, 2010.
11. Tesfaye S., Boulton A.J.M. Diabetic neuropathy: mechanisms and management. – The Lancet Neurology, 2005.
12. Fowler M.J. Microvascular and macrovascular complications of diabetes. – Clinical Diabetes, 2008.