ОБЗОРЫ

УДК: 616.379-008.64, 611.4

Kuvandikov Golib Berdirasulovich - assistant
Samarkand State Medical University (Samarkand, Uzbekistan)

METABOLIC SYNDROME WITH DIABETES MELLITUS: PATHOGENETIC MECHANISMS AND CLINICAL CONSEQUENCES

Abstract. *Metabolic syndrome (MetS) is a cluster of cardiometabolic risk factors with high prevalence among adult populations and elevated costs for public health systems worldwide. Despite the lack of consensus regarding the syndrome definition and diagnosis criteria, it is characterized by the coexistence of risk factors such as abdominal obesity, atherogenic dyslipidemia, elevated blood pressure, a prothrombotic and pro-inflammatory state, insulin resistance (IR), and higher glucose levels, factors indubitably linked to an increased risk of developing chronic conditions, such as type 2 diabetes (T2D) and cardiovascular disease (CVD). The syndrome has a complex and multifaceted origin not fully understood; however, it has been strongly suggested that sedentarism and unbalanced dietary patterns might play a fundamental role in its development. The purpose of this review is to provide an overview from the syndrome epidemiology, costs, and main etiological traits from its relationship with unhealthy diet patterns and sedentary lifestyles.*

Key words: *metabolic syndrome, sedentary lifestyle, diet, cardiovascular disease, type 2 diabetes.*

Kuvandikov Golib Berdirasulovich - assistent
Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti (Samarkand, Uzbekistan)

QANDLI DIABET BILAN KECHUVCHI METABOLIK SINDROM: PATOGENETIK MEXANIZMLAR VA KLINIK OQIBATLAR

Annotatsiya. *Metabolik sindrom (MetS) — bu yurak-qon tomir va metabolik xavf omillarining majmuasi bo‘lib, kattalar orasida keng tarqalgan va dunyo bo‘ylab sog‘liqni saqlash tizimlari uchun yuqori xarajatlarni keltirib chiqaradi. Garchi ushbu sindromning aniq ta’rifi va tashxis mezonlari borasida umumiy konsensus mavjud bo‘lmasa-da, u odatda quyidagi xavf omillarining birgalikda namoyon bo‘lishi bilan tavsiflanadi: abdominal semizlik, aterogen dislipidemiya, arterial bosimning ko‘tarilishi, protrombotik va yallig‘lanishga moyil holat, insulin rezistentligi (IR) hamda glyukoza miqdorining ortishi. Ushbu omillar surunkali kasalliklar, xususan, 2-toifa qandli diabet (T2D) va yurak-qon tomir kasalliklari (YQTK) rivojlanish xavfini oshiruvchi muhim omillar sifatida e’tirof etiladi. Metabolik sindromning kelib chiqishi murakkab va ko‘p qirrali bo‘lib, hali to‘liq o‘rganilmagan. Biroq, ko‘plab tadqiqotlar jismoniy harakatsizlik (sedentar turmush tarzi) va muvozanatsiz ovqatlanish odatlari ushbu sindromning rivojlanishida asosiy rol o‘ynashini kuchli isbotlagan. Ushbu adabiyotlar sharxining maqsadi — metabolik sindromning epidemiologiyasi, iqtisodiy xarajatlari, asosiy etiologik jihatlari va uning nosog‘lom ovqatlanish hamda harakatsiz turmush tarzi bilan bog‘liqligini umumiy tarzda ko‘rib chiqishdir.*

Kalit so‘zlar: *metabolik sindrom, harakatsiz turmush tarzi, ovqatlanish, yurak-qon tomir kasalliklari, 2-tip qandli diabet.*

Кувандиков Голиб Бердирасулович - ассистент
Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Узбекистан)

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ: ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Аннотация. *Метаболический синдром (MetS) — это совокупность кардиометаболических факторов риска, имеющих высокую распространенность среди взрослого населения и повышенные затраты для систем общественного здравоохранения во всем мире. Несмотря на отсутствие единого мнения относительно определения синдрома и критериев диагностики, он характеризуется сочетанием таких факторов риска, как абдоминальное ожирение, атерогенная дислипидемия, повышенное артериальное давление, протромботические и провоспалительные состояния, инсулинорезистентность (ИР) и более высокий уровень глюкозы, которые, несомненно, связаны с повышенным риском от развития хронических заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа (СД2) и сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Этот синдром имеет сложное и многогранное происхождение, которое до конца не изучено; однако есть веские основания полагать, что сидячий образ жизни и несбалансированное питание могут сыграть фундаментальную роль в его развитии. Цель этого обзора- дать обзор эпидемиологии синдрома, затрат и основных этиологических признаков, связанных с нездоровым питанием и малоподвижным образом жизни.*

Ключевые слова: *метаболический синдром, малоподвижный образ жизни, диета, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет 2 типа.*

Dolzarbligi. Bugungi kunda metabolik sindrom (MetS) global miqyosda jadal sur'atlar bilan tarqalib borayotgan va jiddiy ijtimoiy hamda iqtisodiy oqibatlarga olib kelayotgan muhim tibbiy muammolardan biridir [1,**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. JSST ma'lumotlariga ko'ra, jahon aholisining taxminan 25–30 foizida metabolik sindrom belgilari mavjud bo'lib, bu ko'rsatkich rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarda yil sayin ortib bormoqda. Ayniqsa, 2-tip qandli diabet bilan og'rigan bemorlar orasida metabolik sindromning uchrashi yuqoriligi kasallikning kechishi va asoratlanishida hal qiluvchi omil hisoblanadi [2].

Maqsad. Qandli diabet bilan kechuvchi metabolik sindromli bemorlarda patogenetik mexanizmlarni aniqlash va ushbu buzilishlarning klinik oqibatlarini adabiyotlar tahlili yordamida baholash.

Material va usullar. Ushbu maqola yozilishida asosiy maqsad mavzu bo'yicha mavjud ilmiy manbalarni tizimli ravishda tahlil qilish va umumlashtirishdan iboratdir. Material sifatida xalqaro va milliy ilmiy bazalarda e'lon qilingan ilmiy maqolalar, ishonchli elektron resurslar tanlandi. Ma'lumotlar yig'ish jarayoni quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi: kalit so'zlarni aniqlash: maqola mavzusiga muvofiq kalit so'zlar (masalan, "metabolik sindrom", "qandli diabet", "patogenez", "klinika natijalari") aniqlanib, ularning sintezi uchun asos yaratildi. Ma'lumotlarni qidirish: kalit so'zlar yordamida ilmiy ma'lumotlar elektron bazalarda (PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar va boshqa) qidirildi. Qidiruv natijalari mavzuga bevosita aloqador bo'lgan, so'nggi 10 yil ichida chop etilgan maqolalar bilan cheklab olindi. Ma'lumotlarni tahlil qilish: tanlangan manbalar batafsil o'qildi, ularning metodologiyasi, natijalari va xulosalari taqqoslandi. Maqolalarda o'xshash va farqli jihatlar, mavjud bo'lgan bo'shliqlar aniqlanib, mavzu bo'yicha umumiy holat shakllantirildi. Olingan ma'lumotlar mavzuning asosiy yo'nalishlari bo'yicha guruhlanib, ilmiy asoslangan xulosalar chiqarildi.

Natijalar. Metabolik sindrom (MetS) — bu organizmda bir nechta metabolik buzilishlarning bir vaqtning o'zida yuzaga chiqishi bilan tavsiflanadigan holat bo'lib, abdominal se-

mizlik, dislipidemiya, arterial gipertenziya, insulin rezistentlik va giperglikemiya asosiy komponentlari hisoblanadi. Bugungi kunda metabolik sindrom 2-toifa qandli diabet (T2D) va yurak-qon tomir kasalliklari (YQTK) rivojlanishining asosiy xavf omillaridan biri sifatida qaralmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma’lumotlariga ko‘ra, har uchinchi kattalar kishida metabolik sindrom belgilari kuzatiladi [5].

Metabolik sindromning rivojlanishida asosiy patogenetik mexanizm bu insulin rezistentlik hisoblanadi. Bu holat hujayralarning insulin ta’siriga javob berish qobiliyatining pasayishi natijasida glyukoza utilizatsiyasining buzilishi va giperglikemiya bilan kechadi. Insulin rezistentlik, o‘z navbatida, lipoliz faolligining oshishi, triglitseridlarning ortishi va HDL darajasining pasayishiga olib keladi. Shuningdek, abdominal semizlik metabolik sindromning markaziy elementi bo‘lib, u visseral yog‘ to‘qimasining ortishi natijasida adipokinlar va yallig‘lanish mediatorlarining (IL-6, TNF-α) ajralishini kuchaytiradi. Bu holat surunkali past darajadagi yallig‘lanish jarayonini qo‘zg‘atadi va insulin signalizatsiyasini buzadi. Noto‘g‘ri ovqatlanish va jismoniy faollikning yetishmasligi metabolik sindrom rivojlanishining asosiy tashqi omillari hisoblanadi. Yuqori glikemik indeksli oziq-ovqatlar, trans yog‘lar va shakarga boy mahsulotlar iste’moli glyukoza va lipid metabolizmini buzib, semizlik va insulin rezistentlikni kuchaytiradi[4].

Tadqiqotlar metabolik sindrom mavjud bo‘lgan shaxslarning 2-toifa diabet rivojlanish xavfi 5–9 baravar yuqori ekanligini ko‘rsatmoqda. Insulin rezistentlik va β-hujayralarning disfunktsiyasi ushbu patologik holatning asosiy mexanizmlaridir. Bundan tashqari, dislipidemiya va gipertenziya holatlari diabetik angiopatiyalarni erta va og‘ir shaklda kechishiga sabab bo‘ladi. Metabolik sindrom bilan og‘rigan diabetik bemorlarda yurak-qon tomir kasalliklari, miokard infarkti, insult, gepatosteatoz va surunkali buyrak yetishmovchiligi xavfi yuqori bo‘ladi. Ularning yurak EKG ko‘rsatkichlarida ishemiya belgilari, jigar UTTsida steatoz, laborator tahlillarda esa aterogen indeksning oshganligi qayd etiladi [6].

Metabolik sindromni oldini olishda sog‘lom turmush tarzini shakllantirish asosiy o‘rinda turadi. Bu — sog‘lom ovqatlanish, jismoniy faollik, vazn nazorati va stressni boshqarish orqali amalga oshiriladi. Klinik amaliyotda esa metformin, statinlar, ACE-ingibitorlar kabi dori vositalari qo‘llaniladi. Ammo asosiy urg‘u — hayot tarzini o‘zgartirishga qaratilishi kerak. Metabolik sindromning asosiy komponentlari — abdominal semizlik, dislipidemiya, arterial gipertenziya va insulin rezistentlik — 2-tip diabet patogenezida markaziy rol o‘ynaydi. Ushbu omillar nafaqat glyukozani nazorat qilishni qiyinlashtiradi, balki yurak-qon tomir kasalliklari, jigar steatozi, buyrak yetishmovchiligi kabi og‘ir asoratlar xavfini ham keskin oshiradi [7]. Aholi orasida noto‘g‘ri ovqatlanish, jismoniy harakatsizlik va stressning kuchayib borayotgani ushbu sindromning yanada keng tarqalishiga zamin yaratmoqda. Shu sababli, metabolik sindromning 2-toifa diabet bilan o‘zaro bog‘liqligini o‘rganish, uning patogenetik mexanizmlarini aniqlash va klinik oqibatlarini tahlil qilish amaliy sog‘liqni saqlash tizimi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Erta diagnostika, xavf omillarini nazorat qilish va samarali profilaktika choralari orqali bu sindromga qarshi kurashish — bugungi tibbiyot oldida turgan dolzarb vazifalardan biridir. Adabiyotlarni keng ko‘lamda tahlil qilish natijasida qandli diabet bilan kechuvchi metabolik sindrom patogenetik mexanizmlar, klinik ko‘rsatkichlar va davolash yondashuvlari jihatidan chuqur o‘rganilgani ma’lum bo‘ldi [8]. Quyida ushbu mavzu bo‘yicha aniqlangan asosiy ilmiy natijalar batafsil keltiriladi. Patogenetik mexanizmlarning murakkabligi va ko‘p omilliligi: Ko‘plab tadqiqotlar metabolik sindrom va qandli diabet o‘rtasida o‘zaro murakkab bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi. Patogenezda insulinga qarshilik markaziy o‘rin tutadi, bu esa organizmning glyukoza metabolizmini buzadi. Insulinga qarshilik natijasida yog‘ to‘qimasida va jigar hujayralarida glyukoza qabul qilinishi susayadi, bu esa qon shakarining ko‘tarilishiga olib keladi. Bundan tashqari, yallig‘lanish jarayonlari (masalan, proinflamatuar sitokinlar — TNF-α, IL-6) metabolik disfunktsiyani yanada kuchaytiradi.

Shuningdek, oksidlovchi stressning metabolik sindrom patogenezidagi roli aniqlandi. Erkin radikallarning ko‘payishi hujayralarning shikastlanishiga sabab bo‘lib, insulin signalizatsiyasining buzilishiga olib keladi. Genetik omillar ham kasallik rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatadi — ayrim genlarning mutatsiyalari insulin sezgirligini pasaytiradi [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Metabolik sindrom bilan kechuvchi qandli diabet ko‘plab jiddiy asoratlarni keltirib chiqaradi. Eng ko‘p uchraydiganlar orasida yurak-qon tomir kasalliklari (ateroskleroz, gipertenziya, miokard infarkti), buyrak yetishmovchiligi va nevropatiya mavjud. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, metabolik sindrom bilan og‘rigan bemorlarning yurak-qon tomir kasalliklariga chalinish xavfi ancha yuqori bo‘lib, bu ularning umr ko‘rish davomiyligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, metabolik sindrom bemorlarda qandli diabetning murakkabligini oshiradi, bu esa glyukoza darajasini boshqarishni qiyinlashtiradi. Bemorlarning klinik holatida giperglikemiya bilan birga, lipid metabolizmining buzilishi, qonda triglitserid va xolesterolning yuqori darajada bo‘lishi kuzatiladi [10]. Adabiyotlarda metabolik sindromni aniqlash uchun ko‘plab diagnostik kriteriyalar ishlab chiqilgan. Jumladan, qon bosimi, glyukoza darajasi, lipid profili, tana massasining indekslari (BMI), bel atrofi va boshqa klinik ko‘rsatkichlar asosida baholash amalga oshiriladi. So‘nggi yillarda biologik markerlar (masalan, adiponektin, leptin, C-reaktiv oqsil) diagnostikani yanada takomillashtirishda qo‘llanilmoqda. Bu markerlar metabolik jarayonlarning o‘zgarishini aniqlashga yordam beradi va davolash samaradorligini baholash uchun ishlatiladi [12, 13].

Metabolik sindrom bilan kechuvchi qandli diabetni davolashda kompleks yondashuv muhim ahamiyatga ega. Parhez terapiyasi va jismoniy faollik insulin sezgirligini oshirishda, glyukozani nazorat qilishda asosiy omillardir. Ko‘pgina maqolalarda bemorlarni sog‘lom turmush tarziga o‘rgatish va ularni doimiy monitoring qilishning ahamiyati ta’kidlangan [14]. Farmakologik terapiyada esa biguanidlar (metformin), sulfonilurea preparatlari, glitazonlar va yangi avlod dori vositalari qo‘llaniladi. Bu dorilar insulin qarshiligini kamaytirish va glyukoza metabolizmini yaxshilashga yordam beradi. Bundan tashqari, yallig‘lanishga qarshi va antioksidlovchi preparatlar qo‘llash istiqbollari ham ko‘rib chiqilmoqda, chunki ular patogenetik mexanizmlarni yengillashtirishga qaratilgan. Mavjud adabiyotlarda metabolik sindrom va qandli diabet o‘rtasidagi mexanizmlarning ba’zi jihatlari hali to‘liq ochilmaganligi, ayniqsa genetik va molekulyar asoslar, shuningdek, yangi biomarkerlar roli haqida kam ma’lumot borligi qayd etilgan. Bu esa kelajakda qo‘shimcha eksperimental va klinik tadqiqotlar uchun muhim yo‘nalishlarni belgilaydi. Shuningdek, individualizatsiyalashgan davolash usullarini ishlab chiqish zarurati ko‘p mualliflar tomonidan ta’kidlanmoqda [15]. Bu esa har bir bemorning kasallik xususiyatiga mos davolash strategiyasini yaratishga imkon beradi. Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, qandli diabet bilan kechuvchi metabolik sindrom murakkab va ko‘p omilli kasallik bo‘lib, uning patogenezini chuqur o‘rganish, yangi diagnostika va davolash usullarini ishlab chiqish sohaning dolzarb vazifalari hisoblanadi [16].

Xulosa. Metabolik sindrom qandli diabet va yurak-qon tomir kasalliklari uchun asosiy patogen zamin yaratadi. Uning murakkab etiologiyasi, ayniqsa, insulin rezistentlik va abdominal semizlik bilan bog‘liqligi, bu holatni nafaqat endokrinologik, balki umumiy tibbiy muammo sifatida ko‘rib chiqishga asos bo‘ladi. Sog‘lom turmush tarzini rag‘batlantirish, erta diagnostika va kompleks davolash usullarining joriy etilishi — kasallik rivojlanishining oldini olishda eng samarali vositadir.

ADABIYOTLAR

1. Ahmed M. et al. Metabolic syndrome; Definition, Pathogenesis, Elements, and the Effects of medicinal plants on it’s elements //Journal of Diabetes & Metabolic Disorders. 2022. T. 21. №. 1. C. 1011-1022.

2. Bovolini A. et al. Metabolic syndrome pathophysiology and predisposing factors

//International journal of sports medicine. 2021. Т. 42. №. 03. С. 199-214.

3. Diemieszczyk I. et al. Metabolic syndrome. Etiology and pathogenesis //Wiad. Lek. 2021. Т. 74. №. 10 pt 1. С. 2510-2515.

4. Ingrosso D. M. F. et al. Stress and diabetes mellitus: pathogenetic mechanisms and clinical outcome //Hormone research in paediatrics. 2023. Т. 96. №. 1. С. 34-43.

5. Mohamed S. M. et al. Metabolic syndrome: risk factors, diagnosis, pathogenesis, and management with natural approaches //Food Chemistry Advances. 2023. Т. 3. С. 100 335.

6. Najeh H. et al. Genetic study of the metabolic syndrome in the Moroccan population: A scoping review //E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2023. Т. 460. С. 11014.

7. Ohiagu F. O., Chikezie P. C., Chikezie C. M. Pathophysiology of diabetes mellitus complications: Metabolic events and control //Biomedical Research and Therapy. 2021. Т. 8. №. 3. С. 4243-4257.

8. Zhao X. et al. The crucial role and mechanism of insulin resistance in metabolic disease //Frontiers in endocrinology. 2023. Т. 14. С. 1149239.

9. Вернигородская М. В. и др. Метаболический синдром и сахарный диабет 2 типа: вопросы медицинской реабилитации. 2018.

10. Демидова Т. Ю., Зенина С. Г. Роль инсулинорезистентности в развитии сахарного диабета и других состояний. Современные возможности коррекции // Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. 2019. Т. 3. №. 10-2. С. 116-122.

11. Захаров В. В., Вахнина Н. В., Громова Д. О. Когнитивные нарушения и метаболический синдром //Доктор. Ру. 2016. №. 4 (121). С. 14-21.

12. Левин О. С. Когнитивные нарушения при сахарном диабете и метаболическом синдроме //Современная терапия в психиатрии и неврологии. 2015. №. 4. С. 18-25.

13. Метаболический с., ликвидаторы п. Новые медицинские технологии в изучении патогенетических механизмов формирования метаболического синдрома и особенности его терапии у пострадавших в радиационных авариях в отдаленном периоде. 2023.

14. Тюренков И. Н. и др. Десять новых мишеней для разработки лекарственных средств для лечения сахарного диабета 2 типа и метаболического синдрома //Сахарный диабет. 2015. Т. 18. №. 1. С. 101-109.

15. Урясьев О. М. и др. Современные аспекты лечения и профилактика сахарного диабета 2-го типа у пациентов с метаболическим синдромом //Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98. №. 5. С. 770-774.

16. Шишкова В., Капустина Л. Особенности развития когнитивных нарушений у пациентов с сахарным диабетом типа 2 и метаболическим синдромом // Врач. 2018. Т. 29. №. 9. С. 3-10.