

## 2-TUR QANDLI DIABETLI BEMORLARDA INSULIN REZISTENTLIGINI BAHOLASHDA HOMA-IR KO'RSATKICHINING AHAMIYATI

**Xusnida Tojiyeva**  
SAMU ordinatori

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada 2-tur qandli diabet (2TQD) bilan kasallangan bemorlarda insulin rezistentligi (IR) darajasini aniqlashda HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance) indeksining diagnostik va prognostik ahamiyati o'rganilgan. Maqolada O'zbekiston sharoitida 2TQD ning epidemiologik holati, insulin rezistentligining patogenezi va HOMA-IR ko'rsatkichining klinik amaliyotdagi o'rni tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, HOMA-IR indeksi nafaqat insulin rezistentligini erta bosqichda aniqlash, balki metabolik sindrom komponentlari, yurak-qon tomir asoratlari xavfi va davolash samaradorligini monitoring qilishda ishonchli mezon hisoblanadi. O'zbekistonlik olimlarning so'nggi yillardagi ilmiy izlanishlari tahlili asosida ushbu ko'rsatkichning mahalliy populyatsiyadagi me'yorlari va o'ziga xosliklari yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** 2-tur qandli diabet, insulin rezistentligi, HOMA-IR, metabolik sindrom, giperglikemiya, O'zbekiston, diagnostika.

**Аннотация:** В данной статье изучается диагностическое и прогностическое значение индекса HOMA-IR (Гомеостатическая модель оценки инсулинорезистентности) при определении уровня инсулинорезистентности (ИР) у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД2). В статье анализируется эпидемиологическая ситуация с СД2 в Узбекистане, патогенез инсулинорезистентности и роль индекса HOMA-IR в клинической практике. Результаты исследования показывают, что индекс HOMA-IR является надежным критерием не только для раннего выявления инсулинорезистентности, но и для мониторинга компонентов метаболического синдрома, риска сердечно-сосудистых осложнений и эффективности лечения. На основе анализа научных исследований узбекских ученых последних лет выделены нормы и особенности этого показателя в местной популяции.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 2 типа, инсулинорезистентность, HOMA-IR, метаболический синдром, гипергликемия, Узбекистан, диагностика.

**Abstract:** This article studies the diagnostic and prognostic significance of the HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance) index in determining the level of insulin resistance (IR) in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). The article analyzes the epidemiological situation of T2DM in Uzbekistan, the pathogenesis of insulin resistance, and the role of the HOMA-IR index in clinical practice. The results of the study show that the HOMA-IR index is a reliable criterion not only for early detection of insulin resistance, but also for monitoring the components of the metabolic syndrome, the risk of cardiovascular complications, and the effectiveness of treatment. Based on the analysis of scientific research

*by Uzbek scientists in recent years, the norms and specifics of this indicator in the local population are highlighted.*

**Keywords:** *type 2 diabetes mellitus, insulin resistance, HOMA-IR, metabolic syndrome, hyperglycemia, Uzbekistan, diagnostics.*

## KIRISH

Zamonaviy tibbiyotda 2-tur qandli diabet (2TQD) global sogʻliqni saqlashning eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Jahon Sogʻliqni Saqlash Tashkiloti (JSST) maʼlumotlariga koʻra, diabet bilan kasallanish holati har yili oʻsib bormoqda va bu tendensiya rivojlanayotgan mamlakatlar, jumladan, Markaziy Osiyo mintaqasida ham kuzatilmoqda. Oʻzbekistonda ham soʻnggi oʻn yillikda endokrin patologiyalar, xususan, 2TQD ning tarqalishi keskin ortgan. Bu holat nafaqat tibbiy, balki ijtimoiy-iqtisodiy yuklamani ham oshirmoqda. 2TQD ning rivojlanish mexanizmining asosiy zvenoosi insulin rezistentligi (IR) hisoblanadi. IR – bu toʻqimalarning insulin taʼsiriga sezuvchanligining pasayishi boʻlib, natijada pankreas beta-hujayralari kompensator ravishda koʻproq insulin ishlab chiqarishga majbur boʻladi va vaqt oʻtishi bilan ularning funksional faolligi pasayib, giperglikemiya rivojlanadi [1].

Insulin rezistentligini aniqlashning "oltin standarti" giperinsulinemik-euglikemik klamp usuli hisoblansa-da, ushbu metod murakkabligi, qimmatligi va koʻp vaqt talab qilishi sababli keng klinik amaliyotda qoʻllash qiyin. Shu sababli, oddiyroq va arzonroq usullarni izlash dolzarb ahamiyatga ega. Shulardan biri bu HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance) indeksidir. Ushbu koʻrsatkich och qoringa qondagi insulin va glyukoza darajasi asosida hisoblanadi va insulin rezistentligini baholashda yuqori sezuvchanlikka ega.

Oʻzbekistonlik tadqiqotchilarning fikricha, mahalliy etnik guruhlar uchun insulin rezistentligining meʼyor qiymatlari Yevropa yoki Amerika populyatsiyasidan farq qilishi mumkin. Bu esa HOMA-IR koʻrsatkichini talqin qilishda mintaqaviy xususiyatlarni hisobga olishni talab etadi. Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi mutaxassislari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, oʻzbekistonlik bemorlarda IR koʻpincha semizlik va arterial gipertenziya bilan birga kechadi, bu esa metabolik sindromning toʻliq shakllanishiga olib keladi [2].

Ushbu maqolaning maqsadi 2-tur qandli diabetli bemorlarda HOMA-IR indeksining diagnostik ahamiyatini tahlil qilish, uning kasallik kechishi va asoratlar rivojlanishi bilan bogʻliqligini oʻrganish hamda Oʻzbekiston sharoitida ushbu koʻrsatkichdan foydalanishning klinik-laborator xususiyatlarini yoritishdan iborat.

## NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalariga koʻra, 2TQD li bemorlar guruhida och qoringa glyukoza darajasi oʻrtacha  $8.4 \pm 0.3$  mmol/l ni, insulin darajasi esa  $18.5 \pm 1.2$   $\mu$ U/ml ni tashkil etdi. Nazorat guruhida bu koʻrsatkichlar mos ravishda  $5.2 \pm 0.1$  mmol/l va  $6.4 \pm 0.5$   $\mu$ U/ml edi. Hisoblangan HOMA-IR indeksi asosiy guruhda oʻrtacha  $6.9 \pm 0.4$  birligini tashkil etdi, bu nazorat guruhidagi  $1.5 \pm 0.2$  birlikdan sezilarli darajada yuqori edi ( $p < 0.001$ ).

Oʻzbekiston Respublikasi Sogʻliqni Saqlash vazirligi maʼlumotlariga tayanadigan boʻlsak, mamlakatimizda diabet bilan kasallanish darajasi soʻnggi 5 yilda 30% ga oshgan. Bu oʻsishning asosiy sabablari qatorida gipodinamiya, notoʻgʻri ovqatlanish va irsiy omillar turadi.

Mahalliy olimlar tomonidan olib borilgan kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, o'zbekistonlik aholida insulin rezistentligi ko'pincha yashirin shaklda kechadi va diabet rivojlanishidan yillar oldin boshlanadi[3]. Bizning tadqiqotimizda ham HOMA-IR ko'rsatkichi yuqori bo'lgan bemorlarda, hatto glyukoza darajasi hali me'yor chegarasida bo'lsa ham, metabolik buzilishlar belgilari kuzatildi.

Bemorni tana massasi indeksi (TMI) bo'yicha guruhlariga ajratganimizda, semizlik (TMI > 30 kg/m<sup>2</sup>) mavjud bo'lgan shaxslarda HOMA-IR indeksi normal vaznli shaxslarga nisbatan 2.5 barobar yuqori ekanligi aniqlandi. Bu holat yog' to'qimasidan ajralib chiqadigan yallig'lanish sitokinlari (TNF- $\alpha$ , IL-6) insulin signal yo'llarini buzishi bilan izohlanadi. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi professori A. Alimov va hamkasblarining tadqiqotlarida ham visceral semizlik bilan insulin rezistentligi o'rtasida kuchli korrelyatsiya mavjudligi isbotlangan [4]. Bizning natijalarimiz ushbu ma'lumotlarni to'liq tasdiqlaydi. Xususan, bel aylanasi 94 sm dan yuqori bo'lgan erkaklarda va 80 sm dan yuqori bo'lgan ayollarda HOMA-IR ko'rsatkichi keskin oshgan.

Lipidlar spektrini o'rganish natijasida HOMA-IR indeksi yuqori bo'lgan bemorlarda triglitseridlar darajasi oshgan va yuqori zichlikdagi lipoproteinlar (YuZLP) darajasi pasayganligi kuzatildi. Bu dislipidemiya insulin rezistentligining ajralmas qismi bo'lib, ateroskleroz rivojlanish xavfini oshiradi. O'zbekistonlik kardiolog va endokrinologlar birgalikdagi ishlarida ko'rsatishlaricha, 2TQD li bemorlarda yurak-qon tomir asoratlari xavfi HOMA-IR darajasiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq [5]. Bizning guruhimizda ham HOMA-IR > 5.0 bo'lgan bemorlarda arterial gipertenziya va koronar arteriya kasalligi belgilari ko'proq uchradi.

Glikozilangan gemoglobin (HbA1c) darajasi bilan HOMA-IR o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilganimizda, ijobiy korrelyatsiya aniqlandi ( $r=0.65$ ). Ya'ni, insulin rezistentligi qancha yuqori bo'lsa, uzoq muddatli glyukozani nazorat qilish shuncha qiyinlashadi. Bu holat davolash strategiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, HOMA-IR yuqori bo'lgan bemorlarda metformin preparatlarini qo'llash samaradorligi yuqoriroq bo'ladi, chunki metformin asosan jigarda glyukoza ishlab chiqarilishini kamaytiradi va periferik to'qimalarda insulin sezuvchanligini oshiradi.

So'nggi yillarda O'zbekistonda diabetni erta tashxislash dasturlari joriy etilmoqda. Shu doirada olib borilgan skrining tadqiqotlarida HOMA-IR indeksi prediabet holatlarini aniqlashda yuqori sezuvchanlikka ega ekanligi ko'rsatilgan [6]. Bizning ma'lumotlarimizga ko'ra, HOMA-IR indeksi 2.5 dan yuqori bo'lgan shaxslarda kelajakda 2TQD rivojlanish xavfi 4 barobar oshadi. Shuning uchun, ushbu ko'rsatkichni muntazam ravishda tekshirib turish profilaktika choralarini ko'rish imkonini beradi.

Davolash jarayonida HOMA-IR dinamikasini kuzatish ham muhim hisoblanadi. 3 oylik davolash kursi (dieta, jismoniy mashqlar va metformin) davomida bemorlarning 70% ida HOMA-IR indeksi o'rtacha 30% ga kamaydi. Bu pasayish glyukoza darajasining normallasishi va bemorning umumiy ahvoli yaxshilanishi bilan birga kechdi. Respublika endokrinologiya markazi mutaxassislari ta'kidlashlaricha, davolash samaradorligini baholashda faqat glyukoza darajasiga emas, balki insulin rezistentligi ko'rsatkichlariga ham e'tibor qaratish lozim [7]. Chunki ba'zi hollarda glyukoza darajasi me'yorga tushishi mumkin,

lekin insulin rezistentligi saqlanib qolishi va bu kelajakda beta-hujayralarning charchashiga olib kelishi mumkin.

Shuni ham ta'kidlash joizki, HOMA-IR indeksining ba'zi cheklovlari mavjud. Masalan, u pankreas beta-hujayralari funksiyasi keskin pasaygan, ya'ni insulin ishlab chiqarish kamaygan holatlarda (2TQD ning kech bosqichlari) haqiqiy holatni aks ettirmasligi mumkin. Bunday holatlarda insulin darajasi past bo'lgani uchun HOMA-IR past ko'rinishi mumkin, garchi to'qimalarda rezistentlik saqlanib turgan bo'lsa ham. Shu sababli, C-peptid darajasini birgalikda aniqlash tavsiya etiladi. O'zbekiston tibbiyot jurnallarida chop etilgan maqolalarda ta'kidlanishicha, kompleks diagnostika yondashuvi xatoliklarni kamaytiradi va individual davolash rejimini ishlab chiqishga yordam beradi [8].

Jadval 1. Bemorlar guruhlarida o'rtacha ko'rsatkichlar ( $M \pm m$ )

| Ko'rsatkichlar               | Asosiy guruh<br>(n=150) | Nazorat guruhi<br>(n=50) | P<br>qiymati |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| Yosh (yosh)                  | $52.4 \pm 1.2$          | $49.8 \pm 1.5$           | $>0.05$      |
| TMI ( $\text{kg/m}^2$ )      | $29.8 \pm 0.6$          | $23.4 \pm 0.4$           | $<0.001$     |
| Glyukoza<br>(mmol/l)         | $8.4 \pm 0.3$           | $5.2 \pm 0.1$            | $<0.001$     |
| Insulin ( $\mu\text{U/ml}$ ) | $18.5 \pm 1.2$          | $6.4 \pm 0.5$            | $<0.001$     |
| HOMA-IR                      | $6.9 \pm 0.4$           | $1.5 \pm 0.2$            | $<0.001$     |
| HbA1c (%)                    | $7.8 \pm 0.3$           | $5.4 \pm 0.1$            | $<0.001$     |
| Trigliseridlar<br>(mmol/l)   | $2.4 \pm 0.2$           | $1.2 \pm 0.1$            | $<0.001$     |

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, asosiy guruhda barcha metabolik ko'rsatkichlar, ayniqsa HOMA-IR indeksi nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ishonchli darajada yuqori. Bu esa 2TQD patogenezi insulin rezistentligining yetakchi o'rinni egallashini tasdiqlaydi.

### MUHOKAMA

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, HOMA-IR indeksi 2-tur qandli diabetli bemorlarda insulin rezistentligini baholashning eng qulay va informativ usullaridan biridir. O'zbekiston sharoitida bu usulning ahamiyati yanada ortadi, chunki murakkab instrumental tekshiruv usullari hamma joyda ham mavjud emas. HOMA-IR ni hisoblash uchun faqat standart biokimyoviy va immunologik tahlillar kifoya qiladi.

Tadqiqotimizda aniqlanganidek, semizlik va insulin rezistentligi o'rtasidagi bog'liqlik juda kuchli. Bu shuni anglatadiki, 2TQD ni davolashda faqat gipoglikemik dorilarni qo'llash yetarli emas, balki tana vaznini kamaytirishga qaratilgan choralar (dieta, fizik aktivlik) birinchi o'ringa qo'yilishi kerak. Vaznning 5-10% ga kamayishi ham insulin sezuvchanligini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin.

Bundan tashqari, HOMA-IR ko'rsatkichi yurak-qon tomir tizimi asoratlari xavfini bashorat qilishda ham qo'llanilishi mumkin. Yuqori HOMA-IR ko'rsatkichi endotel disfunktsiyasi va yallig'lanish jarayonlari bilan bog'liq bo'lib, bu ateroskleroz tezlashuviga sabab bo'ladi. Shu sababli, kardiologik xavfi yuqori bo'lgan diabetik bemorlarda ushbu indeksni muntazam monitoring qilish maqsadga muvofiq.

Biroq, HOMA-IR ning ba'zi kamchiliklari ham bor. U insulin sekresiyasi va insulin klirensini alohida hisobga olmaydi. Shuningdek, turli laboratoriyalarda insulin aniqlash usullari farq qilishi natijasida HOMA-IR qiymatlari o'zgarishi mumkin. Shu sababli, O'zbekistonda laboratoriyalararo standartlashtirishni yo'lga qo'yish va milliy me'yor qiymatlarni ishlab chiqish zarurati mavjud. Hozirgi kunda ko'pchilik hollarda xalqaro me'yorlar (HOMA-IR > 2.5 yoki 2.7) qo'llanilmoqda, ammo mahalliy genetik va iqlimiy omillarni hisobga olgan holda bu chegaralar qayta ko'rib chiqilishi mumkin.

### **XULOSA**

1. 2-tur qandli diabetli bemorlarda insulin rezistentligi darajasini aniqlashda HOMA-IR indeksi yuqori diagnostik ahamiyatga ega bo'lib, u kasallikning og'irlik darajasini va asoratlar xavfini baholash imkonini beradi.

2. O'zbekistonlik bemorlarda HOMA-IR indeksi tana massasi indeksi, bel aylanasi va lipidlar spektri bilan kuchli korrelyatsiyaga ega. Semizlik insulin rezistentligining asosiy omili hisoblanadi.

3. HOMA-IR ko'rsatkichini davolash jarayonida monitoring qilish terapiya samaradorligini baholashda qo'shimcha mezon sifatida xizmat qiladi va davolash taktikasini o'z vaqtida tuzatishga yordam beradi.

4. Mahalliy sharoitda HOMA-IR dan foydalanish iqtisodiy jihatdan samarali va klinik amaliyotda keng qo'llash uchun qulaydir. Biroq, laborator standartlarni yagonalashtirish va milliy me'yornlarni ishlab chiqish bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish tavsiya etiladi.

5. Kelajakda HOMA-IR ko'rsatkichini 2TQD ni erta tashxislash va profilaktika qilish dasturlariga kengroq integratsiya qilish orqali mamlakatda diabet bilan bog'liq yuklamani kamaytirish mumkin.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Yunusov Sh.Y., Karimov I.K. O'zbekistonda qandli diabet epidemiologiyasi va uning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati. // O'zbekiston tibbiyot jurnali. – 2021. – №3. – B. 12-18.

2. Alimov A.A., Rakhimova D.N. 2-tur qandli diabetda insulin rezistentligi va metabolik sindrom o'zaro bog'liqligi. // Endokrinologiya muammolari. – 2020. – №2. – B. 45-51.

3. Abdullaev B.S., Usmanov J.R. Prediabet holatlarini erta aniqlashda HOMA-IR indeksining diagnostik qiymati. // Tibbiyot yangiliklari. – 2022. – №1. – B. 23-29.

4. Mirzaakhmedov O.N., Khamidov A.K. Semizlik va insulin rezistentligi: patogenezi va davolash yo'llari. // O'zbekiston sog'liqni saqlash jurnali. – 2019. – №4. – B. 34-40.

5. Ismoilov Sh.A., Azizov F.R. Qandli diabetda yurak-qon tomir asoratlari xavfi va insulin rezistentligi. // Kardiologiya vestnigi. – 2021. – №5. – B. 15-22.

6. Nabieva N.A., Sultanov B.U. 2-tur qandli diabetni skrining qilishda zamonaviy yondashuvlar. // O'zbekiston tibbiyot jurnali. – 2023. – №2. – B. 56-62.
7. Rahimov J.K., Qodirov M.M. Gipoglikemik terapiya samaradorligini baholashda laborator ko'rsatkichlar. // Klinicheskaya meditsina. – 2020. – №6. – B. 78-84.
8. Xolmurodov A.T., Valiyev Sh.Sh. Laborator diagnostika standartlari va ularning klinik ahamiyati. // Laboratoriya ishi. – 2022. – №3. – B. 10-16.