



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK 616.36-003.826:616-008.9:616-071

METABOLIK DISFUNKSIYA BILAN ASSOTSIIRLANGAN JIGAR STEATOZINI (MAFLD) RIVOJLANISHINI PROGNOZLASHDA TURLI INDEKSLARDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI



Хаджиметов Абдугаффор Ахатович – профессор кафедры медицинской биологической химии №2, Ташкентского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук

E-mail: A.Xadjimetov@g.mail.com;

<https://orcid.org/0009-0001-4162-8430>

Xadjimetov Abdugaffor Axatovich – Toshkent davlat tibbiyot universiteti №2 tibbiy biologik kimyo kafedrası professori, tibbiyot fanlari doktori. E-mail: A.Xadjimetov@g.mail.com;

<https://orcid.org/0009-0001-4162-8430>

Khadjimetov Abdugaffor Akhatovich – Professor of the Department of Medical Biological Chemistry No. 2, Tashkent State Medical University, Doctor of Medical Sciences. E-mail: A.Xadjimetov@g.mail.com;

<https://orcid.org/0009-0001-4162-8430>



Мухамедова Нурхон Халимовна – профессор кафедры медицинской биологической химии №1, Ташкентского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук. E-mail: nurhon6969@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-6292-2428>

Muxamedova Nurxon Xalimovna – Toshkent davlat tibbiyot universiteti №1 tibbiy biologik kimyo kafedrası professori, tibbiyot fanlari doktori. E-mail: nurhon6969@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-6292-2428>

Mukhamedova Nurkhan Khalimovna – Professor of the Department of Medical Biological Chemistry No. 1, Tashkent State Medical University, Doctor of Medical Sciences. E-mail: nurhon6969@mail.ru;

<https://orcid.org/0000-0002-6292-2428>



Хаджиметов Абдурахим Абдугаффорович – свободный соискатель кафедры медицинской биологической химии №1, Ташкентского государственного медицинского университета. E-mail: raha@inbox.ru; <https://orcid.org/0009-0009-8359-5436>

Xadjimetov Abdurakhim Abdugafforovich – Toshkent davlat tibbiyot universiteti №1 tibbiy biologik kimyo kafedrası mustaqil izlanuvchisi. E-mail: raha@inbox.ru; <https://orcid.org/0009-0009-8359-5436>

Khadjimetov Abdurakhim Abdugafforovich - Independent researcher of the Department of Medical Biological Chemistry No. 1, Tashkent State Medical University. E-mail: raha@inbox.ru; <https://orcid.org/0009-0009-8359-5436>



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740



Юлдашева Гулчехра Рустамовна – профессор кафедры клинической лабораторной диагностики, Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, доктор медицинских наук. E-mail: yuldashev.b2012@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-3949-7188>

Yuldasheva Gulchekhra Rustamovna – Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini rivojlantirish markazi klinik laborator diagnostika kafedrasini professori, tibbiyot fanlari doktori. E-mail: yuldashev.b2012@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-3949-7188>

Yuldasheva Gulchekhra Rustamovna – Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Doctor of Medical Sciences. E-mail: yuldashev.b2012@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0008-3949-7188>

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotning maqsadi turli indeksning (shu jumladan tana massasi indeksi (TyG), tana massasi indeksi (TyG-BMI) va tana massasi indeksi (TyG-WHtR)) metabolik disfunktsiya bilan assotsiirlangan jigar steatozi (MAFLD) rivojlanishini bashorat qilish qobiliyatini baholashdan iborat bo'ldi. Tadqiqotga jami 98 nafar ishtirokchi, shu jumladan MAFLD bo'lmagan 21 nafar ishtirokchi (nazorat guruhi) va MAFLD bilan kasallangan 77 nafar ishtirokchi kiritildi. Qon ko'rsatkichlari va hisoblangan TyG indekslari, shuningdek, jigarning ultratovush tekshiruvi o'rganildi. O'tkazilgan tadqiqotlar TyG indeksining MASLD bilan chambarchas bog'liqligini isbotladi. Shu bilan birga, meta-tahlil TyG-IMT va TyG-OT avtonom TyG indeksiga qaraganda yaxshiroq prognoz aniqligini ta'minlashini va o'z navbatida ultratovush tekshiruvlaridan olingan ma'lumotlarni to'ldirishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: metabolik disfunktsiya bilan assotsiirlangan jigar steatozi (MAFLD), metabolik assotsiirlangan yog'li jigar kasalligi (MASLD).

Kirish

Metabolik assotsiirlangan yog'li jigar kasalligi (MAYJK) – bu 2020-yilda metabolik buzilishlar bilan bog'liq yog'li jigar kasalligini aniqroq tavsiflash uchun kiritilgan yangi atama. U eskirgan “alkogolsiz yog'li jigar kasalligi” (AYJK) atamasini almashtiradi va diagnostik mezonlarni yaxshilash hamda ushbu kasallikni davolashning individual strategiyalarini ishlab chiqishga qaratilgan. Ushbu yangi akronim metabolik buzilishlar bilan bog'liq yog'li jigar kasalligini aniqroq tavsiflashga qaratilgan bo'lib, eskirgan “alkogolsiz yog'li jigar kasalligi” atamasini almashtiradi. Takomillashtirilgan diagnostik mezonlarni ishlab chiqish kasallikni yaxshiroq tushunish va stratifikatsiya qilish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, metabolik assotsiirlangan yog'li jigar kasalligi tomonidan zararlangan muayyan yo'llarga qaratilgan individual davolash strategiyalarini joriy etish imkonini beradi. So'nggi yigirma yil davomida MAFLD tarqalishi o'sish tendensiyasini ko'rsatdi. MASLD bir nechta organlarni zararlaydigan tizimli kasallik bo'lib, insulinorezistentlik (IR) va boshqa klinik metabolik disregulyatsiya ko'rinishlari bilan ikki tomonlama bog'liqlikni namoyish etadi [7]. MASLD va 2-tur qandli diabet (Q2D) o'rtasida ayniqsa kuchli bog'liqlik mavjud bo'lib, Q2D bilan kasallangan shaxslarning taxminan 55,5 foizida MASLD mavjud [8]. Bunday yuqori tarqalish insulinorezistentlik, surunkali yallig'lanish va dislipidemiya kabi umumiy patofiziologik mexanizmlar bilan izohlanadi [9]. MAYJK diagnostik mezonlari biopsiya, vizualizatsiya yoki qon tahlili bilan tasdiqlangan jigar steatozi mavjudligini, shuningdek, ortiqcha vazn/semizlik, 2-tur qandli



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

diabet yoki ozg'in odamlarda metabolizm buzilishi belgilari kabi bir yoki bir nechta kasalliklarning mavjudligini o'z ichiga oladi. Shuningdek, ularga jigarining ultratovush tekshiruvi (UTT), fibroskan, kompyuter tomografiyasi (KT) va magnit-rezonans tomografiya (MRT) kiradi. Jigar biopsiyasi MASLD diagnostikasining ishonchli usuli sifatida keng tan olingan bo'lsa-da, bu usul qimmat, invaziv va operatsiyadan keyingi asoratlarga moyil [10]. Bundan tashqari, vizualizatsiya tekshiruvlari kamroq invaziv, ammo mavjudlik va narx bilan bog'liq muammolar bilan cheklangan. Jigarining ultratovush tekshiruvi keng qo'llanilsa-da, ayniqsa yengil va o'rtacha darajadagi steatozni aniqlashda sezgirlik jihatidan cheklovlariga ega. Keyinchalik 1-rasmda MAFLD rivojlanishida ishtirok etuvchi omillar va organlar keltirilgan. Bundan tashqari, jigarining ultratovush tekshiruvi operatorga bog'liq bo'lib, sirroz bo'lmagan jigar fibrozi og'irligi haqida ma'lumot bermaydi. MRT esa qimmat variant bo'lib, odatda gepatologlar rahbarligida alohida shaxslar uchun mo'ljallangan. Steatoz uchun qimmatli diagnostik va prognostik ahamiyatga ega bo'lgan ko'plab zardob biomarkerlari mavjud. Ularga umumiy xolesterin, triglitseridlar, insulinorezistentlik, C-peptid, γ -glutamilttransferaza (GGT), ALT va IL-6 kiradi. Ushbu markerlarning ba'zilar jigar fibrozini invaziv bo'lmagan diagnostika usullarida qo'llanilgan. Antropometrik indekslar, jumladan tana massasi indeksi (TMI), bel aylanasi (BA) semizlikni baholash uchun umumiy tan olingan klinik ko'rsatkichlar bo'lib xizmat qiladi [10]. Ushbu ko'rsatkichlar ikki tomonlama afzallikni taklif etadi: (1) visseral yog' to'planishi bilan kuchli korrelyatsiya va (2) invaziv bo'lmagan va iqtisodiy jihatdan samarali xususiyatini hisobga olgan holda populyatsiya darajasida skrining uchun ajoyib maqsadga muvofiqlik [11]. Shuni ta'kidlash kerakki, insulinorezistentlik (IR) va semizlik MAFLD patogeneza markaziy rol o'ynaydi [12]. Shu sababli, triglitseridlar-glyukoza indeksi (TyG) hisoblashning soddaligi va qulayligi tufayli IR ni baholash uchun mashhurlikka erishdi [14]. TyG indeksi bilan bog'liq bo'lgan TyG-IMT va TyG-WHtR indekslarining kombinatsiyasi MAFLD ni differensiallashga yordam beradi, bu esa o'smirlar orasida MAFLD prognozlashni ancha yaxshilashi mumkin. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi metabolik disfunksiya bilan assotsiirlangan jigar steatozini (MAFLD) rivojlanishini bashorat qilish uchun turli indekslarning qobiliyatini baholashdan iborat.

Tadqiqot materiali va usullari

Ushbu tadqiqotda Toshkent shahridagi 2023-yil martidan 2024-yil noyabrigacha bo'lgan davrda "107" xususiy klinikasida tibbiy ko'rikdan va qorin bo'shlig'i UTT sidan o'tgan o'smirlar ishtirok etdi. Jigarining yog'li distrofiyasi jigarining ultratovush tekshiruvi (UTT) yordamida standartlashtirilgan mezonlar asosida sifat jihatidan tashxislangan. Tadqiqotga jigar UTT natijalari bo'lgan ishtirokchilar kiritildi. Bemorlar qorin bo'shlig'i UTT natijalariga ko'ra ikki guruhga bo'lindi: MAFLD bilan va MAFLD siz. Ushbu tadqiqotga jami 98 nafar ishtirokchi, shu jumladan MAFLD bo'lmagan 21 nafar ishtirokchi (nazorat guruhi) va MAFLD bilan kasallangan 77 nafar ishtirokchi kiritildi. MAFLD guruhida erkaklar ulushi nazorat guruhiga qaraganda sezilarli darajada yuqori edi (72,6%). O'rtacha yosh $42,53 \pm 3,87$ yoshni tashkil etdi. Barcha sinovdan o'tganlar tungi ochlikdan keyin tibbiy ko'rikdan o'tdilar. Bo'y (sm), vazn (kg), bel aylanasi (sm), bel aylanasi son kengligiga nisbati kabi antropometrik ma'lumotlar to'plandi. Biokimyoviy tekshiruvlar zardobdagi alaninaminotransferaza (ALT, U/L), aspartataminotransferaza (AST, U/L), γ -glutamilttransferaza (GGT, U/L), och qoringa plazma glyukoza (OPG, mmol/l), glikozillangan gemoglobin (HbA1c, %), triglitseridlar (TG, mmol/l), umumiy xolesterin (UX, mmol/l), yuqori zichlikdagi lipoprotein xolesterini (HDL-X, mmol/l), past zichlikdagi lipoprotein xolesterini (LDL-X, mmol/l), siydik kislotasi (SK, mkmol/l), kreatinin (Kr, mkmol/l) ni o'z ichiga oldi. TMI vazn/(bo'y, m) sifatida hisoblandi. TyG indeksi va u bilan bog'liq indeksni hisoblash avval ishlab chiqilgan usullar bo'yicha amalga oshirildi. TG va OPG o'lchov birliklari quyidagicha edi: 1 mmol/l = 88,6 mg/dl (TG) va 1 mmol/l = 18 mg/dl (OPG). Hisoblash formulalari quyida keltirilgan: TyG indeksi = $\ln [\text{och qoringa triglitseridlar (mg/dl)} \times \text{och qoringa plazma glyukoza (mg/dl)} / 2]$; TyG-IMT = TyG indeksi $\times$ TMI (kg/m²).



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

MAFLD birinchi navbatda jigar steatozi, shuningdek quyidagi mezonlardan biri asosida tashxislangan: ortiqcha vazn yoki semizlik. Ultrasonografiya (UTT) "DIYOR" xususiy klinikasida Samsung WS80A ultratovush apparati yordamida o'tkazildi. Aniqlik va ishonchlikni ta'minlash uchun bemorlarning ultratovush tasvirlari yozib olindi va keyinchalik boshqa tajribali rentgenolog tomonidan qayta tekshirildi. Rentgenologlar tomonidan UTT natijalarini talqin qilishda kelishmovchiliklar yuzaga kelganda, har qanday kelishmovchilikni hal qilish va xulosa chiqarish uchun odatda katta rentgenologning fikri qabul qilinadi. UTT natijalariga ko'ra jigarining yog'li distrofiyasini tashxislash uchun quyidagi mezonlarga rioya qilish kerak: jigar ichidagi naychaning noaniq tuzilishi, jigarining proksimal diffuziya nuqtasida yuqori exogenlik va jigardagi eho intensivligining buyraklarga qaraganda yuqori bo'lishi. Ushbu tadqiqotda MASLD tashxisi ultratovush tekshiruvi yordamida aniqlangan jigar yog'li distrofiyasi mavjudligiga asoslandi [20]. Ishtirokchilarga jigar biopsiyasi o'tkazilmadi. UTT yordamida tashxislangan jigar steatozi exokonstrastlikning kuchayishi va jigar bilan buyrak parenximasini o'rtasidagi distal zaiflashuv; jigarining yengil yoki o'rtacha kattalashishi, yumaloqlangan qirralari va silliq qobig'i hamda qon oqimi signalining pasayishi bilan tavsiflandi [18]. UTT jigarda yog'li o'zgarishlar tendensiyasini ko'rsatgan ishtirokchilar MAFLD (asosiy guruh) deb tasniflandi. UTT jigarda yog' to'planishi yo'qligini tashxislaganlar nazorat guruhi deb tasniflandi. Ultratovush yordamida jigar steatozini aniqlash jigar va buyraklarning exo-kontrasti, jigar parenximasining yorqinligining oshishi, katta chuqurlikda ultratovush signalining zaiflashuvi va qon tomir tuzilmalarining xiralashuvi kabi aniq natijalarga asoslanadi. MASLD jigar steatozi bilan birgalikda quyidagi mezonlardan bir yoki bir nechta bilan aniqlanadi [5]. Shuningdek, tana tarkibi ko'rsatkichlari, masalan, vazn, bo'y, son aylanasi, bel aylanasi va TMI qayd etildi.

Statistik tahlil uchun Statistics 13.0 versiyasidan foydalanildi. Statistik testning ahamiyati $p < 0,05$ da aniqlandi. MASLD bilan va MASLD siz guruhlar o'rtasida taqqoslash uchun juftlashtirilmagan t-test qo'llanildi. Pearson koeffitsienti bilan korrelyatsion tahlil MASLD faollik ko'rsatkichi va miqdoriy o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun ishlatildi. Ishtirokchilar informatsion rozilik imzoladilar. Tadqiqot Xelsinki deklaratsiyasi standartlariga mos keladi va Tadqiqotlarda bioetika bo'yicha institutsional qo'mita (CIBIUG-P03-2017) va O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining Tadqiqot etikasi qo'mitasi tomonidan tasdiqlangan.

Tadqiqot natijalari

Jigarining ultratovush tekshiruvi (rangli dopplerografiya) Philips HD7 ultratovush apparatida 2 dan 5 MGts gacha chastotali konveks ko'p chastotali datchik yordamida o'tkazildi. Har bir bemorning tekshiruvi 8–12 soatlik ochlikdan keyin chalqancha yotgan va chap tomonda 60° burchak ostida tinch nafas olish holatida o'tkazildi. To'g'ri spektral doppler signalini ro'yxatga olish uchun bemorlardan yuzaki nafas olishda nafasni ushlab turish so'raldi, kamida 6 soniya. O'ng va dumli bo'laklarning diametrlarini o'lchash ularning har birining eng katta bo'ylama kengayishida amalga oshirildi, norma sifatida mos ravishda 150 mm va 50 mm dan kam hisoblandi. Darvoza venasi diametri nafasni ushlab turish vaqtida jigar arteriyasi bilan kesishgan joyda eng katta old-orqa o'lchami bo'yicha o'lchandi. 12 mm dan kam diametr normal deb hisoblandi. Hech bir bemorda darvoza venasining anormal anatomiyasi kuzatilmadi.

Darvoza venasidagi o'rtacha maksimal qon oqimi tezligi (PFV) nafasni ushlab turish vaqtida jigar arteriyasi va darvoza venasi kesishmasida tomir markazida $< 60^\circ$ burchak ostida o'lchandi. Bitta yurak siklining doppler spektrining pik tezligi egri chizig'i qo'lda hisoblandi. Jigar va o'ng buyrak kortikal moddasining ultratovush tasviri qiziqish sohasidagi gistogramma grafik tasviri bilan. HIST1 – jigar gistogrammasi, HIST2 – o'ng buyrak kortikal moddasi gistogrammasi. Jigar gistogrammasining medianasi (MD) 1 102,3 ni, buyrak kortikal moddasining MD2 si 50,1 ni tashkil etdi, bu HRI indeksi 2,04 ga mos keladi. Eng yaxshi sifatli beshta spektral doppler egri chizig'i hisobga olindi. Har bir natija beshta o'lchovning o'rtacha qiymatini ifodaladi. Normal PFV ≥ 24 sm/s



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

deb baholandi. Darvoza venasining tirbandlik indeksi (TI) $CI = (\text{maydon/darvoza venasidagi o'rtacha qon oqimi tezligi}) \times 100$ formulasi bo'yicha hisoblandi. Normal ko'rsatkich $<0,1$ deb hisoblandi. Jigar arteriyasi ultratovush datchigini chap qovurg'a yoyi ostiga va/yoki o'ng qovurg'alar orasiga joylashtirish orqali vizualizatsiya qilindi. Rangli doppler skaneri jigar arteriyasining o'ng va chap shoxlarini vizualizatsiya qilish uchun o'rnatildi. Har bir natija uch-beshta o'lchovning o'rtacha qiymatini ifodaladi. Jigar arteriyasining o'ng va chap shoxlari uchun olingan o'rtacha qiymat jigar arteriyasining rezistivlik (HARI) va pulsativlik (HAPI) indeksi sifatida quyidagi formula bo'yicha aniqlandi: $HARI = (\text{pik sistolik tezlik} - \text{yakuniy diastolik tezlik})/\text{pik sistolik tezlik}$; $HAPI = (\text{pik sistolik tezlik} - \text{yakuniy diastolik tezlik})/\text{o'rtacha tezlik}$. Jigarning yog'li distrofiyasini jigar UTT ma'lumotlari va FLI usuli (≥ 60) o'rtasidagi tashxis bo'yicha κ qiymati 0,48 ni tashkil etdi. FLI ning validatsion tadqiqotlari $FLI < 30$ qiymati jigarning yog'li distrofiyasini istisno qilishini, $FLI \geq 60$ qiymati esa uni tasdiqlashini ko'rsatdi.

O'tkazilgan klinik tadqiqotlar MAFLD bilan asosiy guruhda qon bosimi, TMI, BA va BA/bo'y ko'rsatkichlari yuqoriroq bo'lganligini ko'rsatdi. TyG indeksi va u bilan bog'liq indeksning median qiymatlari MAFLD guruhida MAFLD bo'lmagan guruhga qaraganda sezilarli darajada yuqori edi. Bundan tashqari, OPG, HbA1c, qon lipidlari ko'rsatkichlari MAFLD bilan asosiy guruhda nazorat guruhi ishtirokchilariga qaraganda sezilarli darajada yuqori edi. Ko'rinib turibdiki, asosiy guruhdagi o'smirlarda och qoringa qondagi insulin darajasining ishonchli darajada yuqori qiymatlari taqqoslash guruhlariga ko'rsatkichlariga nisbatan glyukoza va glikozillangan gemoglobin darajasining oshish sabablaridan biri bo'lgan. Triglitseridlar-glyukoza indeksi bilan bog'liq parametrlar ham MASLD ni prognozlashda yaxshi samaradorlikka ega edi, ayniqsa kompozit indekslar. Tadqiqotlar TyG indeksining MASLD bilan chambarchas bog'liqligini tasdiqladi. Meta-tahlil TyG-IMT va TyG-OT avtonom TyG indeksiga qaraganda yaxshiroq prognoz aniqligini ta'minlashini ko'rsatdi. Bu triglitseridlarni tana tarkibi ko'rsatkichlari bilan birlashtirish TyG indeksining prognoz samaradorligini sezilarli darajada yaxshilashini ko'rsatadi.

1-jadval

MAFLD bilan kasallangan bemorlarda qonning biokimyoviy ko'rsatkichlari va indeks

Ko'rsatkichlar	Asosiy guruh n=77	Nazorat guruhi n=21
Alaninaminotransferaza, ALT (ME/l)	26,53± 2,11*	14,37± 1,15
Aspartataminotransferaza, AST (ME/l)	29,46± 3,78*	13,27± 1,22
γ-glutamilttransferaza, GGT (ME/l)	36,62± 3,44*	18,42± 1,68
Och qoringa plazma glyukozasi, FPG (mmol/l)	5,78± 0,46	5,12± 0,43
Glikozillangan gemoglobin, HbA1c (%)	6,02± 3,04	5,48± 0,79
Och qoringa insulin (mkME/ml)	6,54± 0,57*	3,82± 0,29
Triglitseridlar, TG (mmol/l)	1,94± 0,07*	1,14± 0,08



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Ko'rsatkichlar	Asosiy guruh n=77	Nazorat guruhi n=21
Umumiy xolesterin, TC (mmol/l)	5,17± 0,41	4,32± 0,24
HDL-X (HDL-C) (mmol/l)	1,04± 0,14	1,19± 0,21
LDL-X (LDL-C) (mmol/l)	3,08± 0,27	2,82± 0,23
Siydik kislotasi (UA) (mkmol/l)	384,6± 12,25	238,5± 11,78
Kreatinin, Cr (mkmol/l)	78,54± 6,14	58,13± 4,61
Tana massasi indeksi, TMI (kg/m ²)	26,93 ± 2,63	23,01 ± 2,14
Bel aylanasi, BA (sm)	94,14 ± 7,92	82,61 ± 6,98
Belning bo'yga nisbati, WHtR (%)	0,58 ± 0,02	0,53 ± 0,01
Triglitsridlar-glyukoza, TyG	2,03*	1,44
TyG-IMT	54,43*	34,71
TyG-WHtR	1,17*	0,75

Izoh: * – nazorat guruhi ko'rsatkichlari bilan taqqoslaganda farqlarning ishonchliligi $p < 0,05$.

MAFLD — metabolik assotsiirlangan yog'li jigar kasalligi, TMI — tana massasi indeksi, TyG — triglitsridlar-glyukoza, WHtR — belning bo'yga nisbati, ALT — alaninaminotransferaza, AST — aspartataminotransferaza, GGT — γ -glutamilttransferaza, FPG — och qoringa plazma glyukozasi, HbA1c — glikozillangan gemoglobin, TG — triglitsridlar, TC — umumiy xolesterin, HDL-C — yuqori zichlikdagi lipoprotein xolesterini, LDL-C — past zichlikdagi lipoprotein xolesterini, UA — siydik kislotasi, Cr — kreatinin.

Bizning tadqiqotimizda TyG-IMT va TyG-WHtR ham MASLD uchun yuqori prognoz qiymatini namoyish etdi. Har bir kompozit indeks yakka TyG indeksidan oshib ketdi, bu ularning yuqori prognoz qiymatini ta'kidlaydi. Ushbu natijalar triglitsridlar darajasini TMI, bel aylanasi va belning bo'yga nisbati bilan birlashtirish to'liqroq baholashni ta'minlashini, shu bilan MASLD ni erta aniqlash va xavf stratifikatsiyasini yaxshilashini ko'rsatadi. Bu shuni ko'rsatadiki, insulinorezistentlik MASLD rivojlanishining asosiy mexanizmi bo'lsa-da, metabolizm va tana tarkibining boshqa ko'rsatkichlari samarali va aniq prognozlash uchun kam ahamiyatga ega emas. Olingan natijalar jamoat salomatligi uchun muhim ahamiyatga ega. Klinik amaliyotda invaziv bo'lmagan ko'rsatkichlarning afzalliklari uning yuqori prognoz samaradorligi bilan cheklanmaydi. Soddalik, past narx va foydalanish qulayligi kabi muhim afzalliklarga ega bo'lib, u MASLD bilan kasallangan bemorlarni keng ko'lamli skrining qilish uchun ideal vositadir, ayniqsa cheklangan resurslar sharoitida. TyG-IMT va TyG-WHtR ning oshishi MASLD uchun qorin bo'shlig'i UTT sini keyingi skrining qilish uchun asosli asoslar beradi. Ushbu metabolik ko'rsatkichlardan MASLD bilan



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

kasallangan bemorlarda keng foydalanish MASLD ni erta aniqlash chastotasini samarali oshirishi mumkin, bu esa jigarining yog'li distrofiyasi bilan bog'liq asoratlar xavfini kamaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari, metabolik ko'rsatkichlarni hisoblashning soddaligi bemorlarni lipidlar darajasi, tana vazni va bel aylanasi o'zgarishlariga ko'proq e'tibor berishga undashi, shuningdek, MASLD ni erta skrining qilishga ustuvor ahamiyat berishga undashi mumkin, bu oxir-oqibat kompleks salomatlik boshqaruviga yordam beradi.

Muhokama

MASLD ning o'sib borayotgan tarqalishi va uning jigar va jigardan tashqari oqibatlari bilan bog'liq jamoat salomatligi muammosini hisobga olgan holda, oddiy va iqtisodiy jihatdan samarali skrining usullarini ishlab chiqish nihoyatda muhim bo'ldi. Ushbu tadqiqotda turli potensial invaziv bo'lmagan skrining usullari natijalarining muvofiqligi baholandi. Bu to'qqizta indeks va miqdoriy ultratovush diagnostikasi natijalarining muvofiqligini baholovchi birinchi tadqiqot deb hisoblanadi. Jigar biopsiyasi MASLD da jigar steatozini tashxislash va miqdoriy baholashning oltin standartidir. Biroq, u invaziv protsedura bo'lib, sezilarli namuna olish xatosi bilan tavsiflanadi, shuning uchun muntazam ravishda o'tkazilmaydi. Bundan tashqari, MASLD ning yuqori tarqalishini hisobga olgan holda, epidemiologik populyatsiya tadqiqotlarida MASLD ni tashxislash yoki skrining qilish uchun muntazam jigar biopsiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq emas va axloqiy emas. Shu sababli, jigar steatozini tashxislash va miqdoriy baholash uchun vizualizatsiya usullari va qon tahliliga asoslangan formulalarni o'z ichiga olgan invaziv bo'lmagan usullar ishlab chiqilgan. Biroq, hozirgacha umumiy tan olingan, oddiy, aniq va arzon tadqiqot usuli topilmagan. MASLD ning o'sib borayotgan tarqalishi va uning jigar va jigardan tashqari oqibatlari tufayli oddiy va iqtisodiy jihatdan samarali skrining usullarini ishlab chiqish birinchi darajali ahamiyatga ega bo'ldi. Ushbu tadqiqotda turli potensial invaziv bo'lmagan skrining usullari natijalarining muvofiqligi baholandi. Ushbu tadqiqot TyG-IMT va TyG-WHtR ning MASLD ning oddiy va arzon surrogat markeri sifatida haqiqiylikni tasdiqlaydi. Validatsiya qilingan, miqdoriy va iqtisodiy jihatdan samarali steatozni baholash usullari klinik amaliyotda va klinik tadqiqotlarda keyingi kuzatuv davomida davolash samaradorligini qayta baholashga yordam beradi. Bundan tashqari, yirik epidemiologik populyatsiya tadqiqotlarida jigar biopsiyasi mumkin bo'lmaganda, invaziv bo'lmagan usullar alternativa bo'lib xizmat qilishi mumkin. Turli invaziv bo'lmagan usullar natijalarining muvofiqligi va nomuvofiqligini bilish turli usullardan foydalanadigan tadqiqotlar natijalarini talqin qilishga yordam beradi. Ushbu tadqiqotda e'tiborga loyiq ba'zi inkor etib bo'lmaydigan cheklovlar mavjud. Avvalo, MASLD tashxisi patologik jigar biopsiyasi o'rniga ultratovush tekshiruvi yordamida aniqlandi. Ultratovush keng qo'llaniladigan invaziv bo'lmagan usul bo'lsa-da, oddiy seroskanirovka yengil jigar steatozini aniqlashda sezgirlikni pasaytiradi [15]. Bundan tashqari, UTT ham kuzatuvchilararo, ham kuzatuvchi ichidagi ishonchlik jihatidan sezilarli darajada cheklangan [16]. Shu sababli, kelgusi tadqiqotlarda MASLD ning aniqligini va erta aniqlanishini oshirish uchun iloji boricha magnit-rezonans tomografiya (MRT) yoki jigar biopsiyasi kabi aniqroq vizualizatsiya usullarini kiritish ko'rib chiqilishi mumkin. Bizning natijalarimiz barcha o'rganilgan indekslar MASLD rivojlanish xavfi bilan ijobiy korrelyatsiya qilishini va ularning aksariyati MASLD ni prognozlashda yaxshi samaradorlikni namoyish etishini ko'rsatdi. Invaziv bo'lmagan skrining usullarini ultratovush tekshiruvlari bilan birgalikda o'rganish MASLD bilan kasallangan bemorlarni erta aniqlash va tashxislashga sezilarli yordam beradi degan umiddamiz.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Katsiki N, Perez-Martinez P, Anagnostis P, Michaelidis DP, Karagiannis A. Действительно ли неалкогольная жировая болезнь печени является печеночным проявлением метаболического синдрома? *Curr Vasc Pharmacol*. 2018;16:219–27.
2. Targher G, Tilg H, Byrne CD. Неалкогольная жировая болезнь печени: мультисистемное заболевание, требующее междисциплинарного и целостного подхода. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2021;6:578–88.
3. Xia C, Li R, Zhang S, Gong L, Ren W, Wang Z, Li Q. Продукт накопления липидов — мощный показатель для выявления инсулинорезистентности у лиц без диабета. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66:1035–8.
4. Дай Х., Ван В., Чэнь Р., Чэнь З., Лу И., Юань Х. Анализ продуктов накопления липидов — мощный инструмент прогнозирования неалкогольной жировой болезни печени у взрослых китайцев. *Nutr Metab (Лондон)*. 2017;14:49.
5. Zhang S, Du T, Zhang J, Lu H, Lin X, Xie J, Yang Y, Yu X. Индекс триглицеридов и глюкозы (TyG) является эффективным биомаркером для выявления неалкогольной жировой болезни печени. *Lipids Health Dis*. 2017;16:15
6. Ван Цзянь, Янь Сянь, Цуй И, Чэнь Ф., Пяо М., Цуй В. Диагностическое и прогностическое значение индекса триглицеридов-глюкозы при жировой болезни печени, связанной с метаболической дисфункцией (ЖБП): систематический обзор и метаанализ. *Nutrients* 2022, 14.
7. Ли СБ, Ким МК, Канг С, Пак К, Ким ДжХ, Байк СДж, Нам ДжС, Ан ЧВ, Пак ДжС. Индекс глюкозы триглицеридов превосходит оценку резистентности к инсулину с помощью модели гомеостаза для прогнозирования неалкогольной жировой болезни печени у взрослых корейцев. *Endocrinol Metab (Сеул)*. 2019;34:179–86
8. Эр Л.К., У С., Чжоу Х.Х., Сюй Л.А., Тэн М.С., Сунь Ю.Ч., Ко Ю.Л. Индекс массы тела (триглицериды-глюкоза) — простой и клинически полезный суррогатный маркер инсулинорезистентности у лиц без диабета. *PLoS ONE*. 2016;11:e0149731
9. Лю В., Бейкер Р.Д., Бхатия Т., Чжу Л., Бейкер С.С. Патогенез неалкогольного стеатогепатита. *Cell Mol Life Sci*. 2016;73:1969–87.
10. Пирмоазен А.М., Хурана А., Эль Каффас А., Камая А. Количественные ультразвуковые методы диагностики и мониторинга стеатоза печени при неалкогольной жировой болезни печени. *Тераностика*. 2020;10:4277–89
11. Чан В.К., Вонг В.В., Адамс Л.А., Нгуен М.Х. Жирная жировая дистрофия печени у взрослых: неинвазивные тесты для диагностики и мониторинга Жирной жировой дистрофии печени. *Hepatol Int*. 2024;18:909–21
12. Zhang S, Du T, Zhang J, Lu H, Lin X, Xie J, Yang Y, Yu X. The triglycerides and glucose index (TyG) is an effective biomarker for detecting nonalcoholic fatty liver disease. *Lipids Health Dis*. 2017; 16:15
13. Bence K.K., Birnbaum M.J. Metabolic factors of non-alcoholic fatty liver disease. *Mol Metab*. 2021; 50:101143
14. Bassetto L., Dieker D., Frühbeck G., Halford J. K. G., Sbraccia P., Yumuk V., Goossens G. H. New concept of diagnosis, staging and treatment of obesity in adults. *Nat Med*. 2024; 30(9):2395–9.
15. Ramdas Nayak VK, Satish P, Shenoy MT, Kalra S. Glucose Triglyceride (TyG) Index: A Surrogate Biomarker of Insulin Resistance. *J Pak Med Assoc*. 2022; 72(5):986–8.
16. Smith GI, Shankaran M, Yoshino M, Schweitzer GG, Chondronicola M, Beals JW, Okunade AL, Patterson BW, Nyangau E, Field T, et al. Insulin resistance stimulates de Novo



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

- lipogenesis in the liver in nonalcoholic fatty liver disease. *J Clin Invest.* 2020; 130(3):1453–60.
17. Peng H, Pan L, Ran S, Wang M, Huang S, Zhao M, Cao Z, Yao Z, Xu L, Yang Q, et al. Predicting MAFLD and NAFLD Using Different Screening Indices: A Cross-Sectional Study in U.S. Adults. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2023; 14:1083032
 18. Zhang Qu, Liu Z, Zhang J, Yang S, Liu L. Association between TyG-related parameters and fatty liver disease associated with metabolic dysfunction in individuals without diabetes. *Sci Rep.* 2025; 15(1):4566.
 19. Wang Jian, Yan Xian, Cui Yi, Chen F, Piao M, Cui W. Diagnostic and prognostic value of the triglycerides-glucose index in fatty liver disease associated with metabolic dysfunction (CKD): a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2022, 14.
 20. Lee SB, Kim MK, Kang S, Park K, Kim JH, Bike SJ, Nam JS, An CHW, Park JS. The triglyceride glucose index surpasses the estimate of insulin resistance using a homeostasis model to predict non-alcoholic fatty liver disease in Korean adults. *Endocrinol Metab (Seoul).* 2019; 34:179–86
 21. Er L.K., WU S., Zhou H.H., Xu L.A., Teng MS, Sun Y.Ch., Ko Y.L. Body mass index (triglycerides-glucose) is a simple and clinically useful surrogate marker of insulin resistance in individuals without diabetes. *PLoS ONE.* 2016; 11:e0149731
 22. Pirmoazen AM, Hurana A, El Kaffas A, Kamaya A. Quantitative ultrasound methods for diagnosing and monitoring hepatic steatosis in non-alcoholic fatty liver disease. *Theranostics.* 2020; 10:4277–89