

TALABALARDA METABOLIK SINDROMNI ERTA ANIQLASH UCHUN TANA SHAKLI INDEKSI (TSHI) ASOSIDA KO'P OMILLI PROGNOSTIK MODELNI ISHLAB CHIQISH

Ermatova G.A.

<https://orcid.org/0009-0004-7263-3875>

Central Asian Medical University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22767629>

Qabul qilindi: 7-sentabr 2026-yil • Ma'qullandi: 14-sentabr 2026-yil • Nashr qilindi: 15-sentabr 2026-yil

Annotatsiya

Tadqiqotda talabalarda metabolik sindromni erta aniqlash va prognozlashda tana shakli indeksining (TSHI) diagnostik va prognostik ahamiyati baholandi. 18-24 yoshdagi 382 nafar talaba tekshirildi. TSHI, tana massasi indeksi, bel aylanasi/bo'y nisbati, arterial qon bosimi, yosh va jins ko'rsatkichlari o'rganilib, ular o'rtasidagi bog'liqlik hamda metabolik sindrom xavfini prognozlash uchun ko'p omilli logistik regressiya modeli ishlab chiqildi. TSHI ning bel aylanasi/bo'y nisbati bilan kuchli korrelyatsiyasi aniqlandi ($r=0,738$; $p<0,001$). Regressiya tahlilida TSHI metabolik sindromning eng muhim mustaqil prediktori bo'ldi ($OR=22,65$; 95% IS 3,01–170,38; $p=0,003$). Ishlab chiqilgan model yuqori prognostik samaradorlikni ko'rsatdi: ROC-AUC=0,893, sezgirlik 84,1%, spetsifiklik 80,7% va umumiy aniqlik 82,4%. Natijalar TSHI ni boshqa antropometrik va gemodinamik ko'rsatkichlar bilan birgalikda qo'llash talabalarda metabolik sindrom xavfini erta aniqlash va profilaktik tadbirlarni individuallashtirish imkonini berishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar:

metabolik sindrom, tana shakli indeksi (TSHI), tana massasi indeksi (TMI), bel aylanasi/bo'y nisbati, abdominal semirish, arterial qon bosimi, talaba-yoshlar, prognostic model, logistik regressiya, kardiometabolik xavf.

Dolzarbli.

Metabolik sindrom (MS) semirish, 2-tip qandli diabet va yurak-qon tomir kasalliklari tarqalishining barqaror ortib borishi sababli zamonaviy sog'liqni saqlash tizimining eng dolzarb tibbiy-ijtimoiy muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Zamonaviy epidemiologik tadqiqotlarga ko'ra, dunyoning aksariyat mamlakatlarida kattalar orasida MS tarqalishi 20-40% ni tashkil etadi. Kasallikning tobora yosharib borayotganligi esa xavf omillarini talabalik davridayoq erta aniqlashning samarali usullarini ishlab chiqishni taqozo etmoqda.

An'anaviy tana massasi indeksi (TMI) yog'to'qimalarining, ayniqsa visseral yog'ning taqsimlanish xususiyatlarini aks ettirmaydi. Holbuki, visseral yog' kardiometabolik buzilishlarning rivojlanishida yetakchi rol o'ynaydi. So'nggi yillarda bo'y va tana massasidan qat'i nazar abdominal semirishni tavsiflovchi tana shakli indeksiga (TSHI) tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda.

Oliy ta'lim muassasasida tahsil olish davri turmush tarzining sezilarli darajada o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Jismoniy faollikning kamayishi, o'tirib ishlash davomiyligining ortishi, surunkali psixoemotsional stress, ovqatlanish va uyqu rejimining buzilishi tana vazni me'yorida bo'lgan

shaxslarda ham abdominal semirishning shakllanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli oziqlanish holatini faqat TMI yordamida baholash haqiqiy kardiometabolik xavfni to'liq aniqlash imkonini bermaydi.

Shu munosabat bilan TSHI, bel aylanasi/bo'y nisbati, tana massasi indeksi, arterial qon bosimi darajasi va yoshni o'z ichiga olgan integrallashgan matematik modelni ishlab chiqish kardiometabolik xavfi yuqori bo'lgan shaxslarni erta aniqlashga qaratilgan profilaktik dasturlarni takomillashtirishning istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi.

Tadqiqot maqsadi. Talabalarda tana shakli indeksining (TSHI) diagnostik va prognostik ahamiyatini baholash, uning antropometrik va gemodinamik ko'rsatkichlar bilan o'zaro bog'liqligini aniqlash hamda metabolik sindrom rivojlanish xavfini erta prognozlashning matematik modelini ishlab chiqish.

Tadqiqot materiali va usullari. Tadqiqot 2024-2026-yillarda Central Asian Medical Universityning (Farg'ona shahri) «Gigiyenik va tibbiy jarayonlarni modellashtirish» kafedrasida bazasida olib borildi. Tadqiqot dizayni – prognozlash elementlariga ega bir martalik analitik tadqiqot.

Tadqiqotga 18-24 yoshdagi 382 nafar talaba kiritildi (o'rtacha yosh $20,1 \pm 0,2$ yosh). Ulardan 188 nafari (49,2%) yigitlar va 194 nafari (50,8%) qizlarni tashkil etdi. Barcha tekshirilgan shaxslar tadqiqotda ishtirok etish uchun ixtiyoriy ravishda yozma rozilik berdilar.

Antropometrik tekshiruv standartlashtirilgan Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti metodikasi asosida bo'y, tana massasi va bel aylanasi o'lchashni o'z ichiga oldi. Bo'y 0,5 sm aniqlikda tibbiy rostomer yordamida, tana massasi 0,1 kg aniqlikda elektron tibbiy tarozida aniqlandi. Bel aylanasi qovurg'a yoyining pastki qirrasini bilan yonbosh suyagi qirrasining yuqori qirrasini o'rtasidagi nuqtada santimetrli lenta yordamida o'lchandi.

Tana shakli indeksi Krakauer R. va Krakauer J. (2012) tomonidan taklif etilgan formula asosida hisoblandi.

Biz mutlaq qiymatdan emas, balki referens populyatsiyaga nisbatan hisoblanadigan TSHI Z-score qiymatidan foydalandik.

Arterial qon bosimi 10 daqiqalik dam olishdan so'ng o'tirgan holatda avtomatik tonometr yordamida o'lchandi. Sistolik (SAQB) va diastolik arterial qon bosimi (DAQB) darajalari aniqlandi.

O'rganilayotgan ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqliklarni baholash uchun Pirson va Spirmen korrelyatsion tahlillaridan foydalanildi.

Prognozlash modelini qurish klassik D.R. Cox (1958) logistik modeli hamda Hosmer D.W. va Lemeshow S. (1989, 2000) tavsiyalariga asoslangan ko'p omilli binar logistik regressiya usuli yordamida amalga oshirildi.

Bog'liq o'zgaruvchi sifatida metabolik sindromning mavjudligi yoki yo'qligi qabul qilindi. Mustaqil o'zgaruvchilar esa TSHI, bel aylanasi/bo'y nisbati (BA/B), tana massasi indeksi, yosh, jins va sistolik arterial qon bosimi darajasidan iborat bo'ldi.

Statistik ishlov IBM SPSS Statistics 19.0 va Microsoft Excel dasturlari yordamida amalga oshirildi. Natijalar o'rtacha qiymat va standart xato ($M \pm m$), medianasi va kvartillararo interval ($Q_1 - Q_3$) ko'rinishida taqdim etildi. $p < 0,05$ qiymat statistik jihatdan ahamiyatli deb qabul qilindi.

Tadqiqot natijalari. Tekshirilgan talabalarining o'rtacha yoshi $20,1 \pm 0,2$ yoshni, o'rtacha bo'yi $172,3 \pm 0,5$ sm, tana massasi $70,1 \pm 0,8$ kg, bel aylanasi $78,9 \pm 0,7$ sm, tana massasi indeksi esa $23,61 \pm 0,17$ kg/m² ni tashkil etdi. Tana shakli indeksining o'rtacha qiymati $0,0727 \pm 0,0005$, medianasi esa $0,0726$ ($0,0649 - 0,0799$) bo'ldi.

382 nafar talabadan iborat ma'lumotlar bazasi asosida Krakauer-Krakauer formulasi bo'yicha TMI va TSHI hisoblandi. Jinslar bo'yicha tahlil yigitlarda TSHI qiymatlari qizlarga nisbatan statistik jihatdan sezilarli darajada yuqori ekanligini ko'rsatdi (mos ravishda $0,0796 \pm 0,0005$ va $0,0661 \pm 0,0005$; $p < 0,001$). Bu erkaklarda abdominal semirish darajasi yuqoriroq ekanligini ko'rsatadi.

Tekshirilganlarni xavf toifalari bo'yicha taqsimlash natijasida 224 nafar talaba (58,6%) past xavf guruhiga, 66 nafar (17,3%) o'rtacha xavf guruhiga va 92 nafar (24,1%) TSHI qiymatlariga ko'ra metabolik sindrom rivojlanishining yuqori xavf guruhiga kiritildi. Shunday qilib, deyarli

har to'rtinchi talaba kardiometabolik buzilishlar shakllanishining yuqori ehtimoli bilan tavsiflandi.

382 nafar talabaning ma'lumotlar bazasi asosida TSHI ning yosh, tana massasi, bel aylanasi/bo'y nisbati va sistolik arterial qon bosimi bilan korrelyatsion bog'liqligini aks ettiruvchi qo'shimcha statistik tahlil o'tkazildi. Natijada, korrelyatsion tahlil TSHI ning bel aylanasi/bo'y nisbati bilan eng kuchli bog'liqlikka ega ekanligini ko'rsatdi ($r=0,738$; $p<0,001$). Bu TSHI ning abdominal semirishga nisbatan yuqori sezgirligini tasdiqlaydi. TSHI va tana massasi o'rtasida o'rtacha darajadagi ijobiy korrelyatsiya aniqlandi ($r=0,421$; $p<0,001$). TSHI ning yosh ($r=0,080$; $p>0,05$) va sistolik arterial qon bosimi darajasi ($r=0,098$; $p>0,05$) bilan bog'liqligi kuchsiz va statistik jihatdan ishonchsiz bo'ldi.

Regressiya tahlili natijalari metabolik sindrom rivojlanishining eng muhim mustaqil prediktori tana shakli indeksi ekanligini ko'rsatdi (OR=22,65; 95% IS 3,01–170,38; $p=0,003$). Shuningdek, bel aylanasi/bo'y nisbati (OR=12,31; $p=0,003$), tana massasi indeksi (OR=1,21; $p=0,001$), sistolik arterial qon bosimi darajasi (OR=1,05; $p=0,004$) va erkak jinsi (OR=1,98; $p=0,019$) ham sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Tekshirilganlarning yoshi mustaqil xavf omili sifatida statistik jihatdan ahamiyatli bo'lmadi ($p=0,143$).

Qurilgan model yuqori prognostik samaradorlikka ega bo'ldi. ROC-egri chizig'i ostidagi maydon 0,893 ni (95% IS 0,854–0,931), model sezgirligi 84,1% ni, spetsifikligi 80,7% ni, tasniflashning umumiy aniqligi 82,4% ni tashkil etdi. Model uchun χ^2 mezoni qiymati 78,6 ($p<0,001$), Nagelkerke R^2 determinatsiya koeffitsiyenti esa 0,47 bo'ldi. Bu ishlab chiqilgan prognozlash modelining yuqori informativligini ko'rsatadi.

Shunday qilib, tadqiqot natijalari tana shakli indeksining yuqori diagnostik va prognostik qiymatga ega ekanligini ishonchli tarzda ko'rsatadi. TSHI ni bel aylanasi/bo'y nisbati, tana massasi indeksi va arterial qon bosimi ko'rsatkichlari bilan birgalikda qo'llash metabolik sindromni erta aniqlash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va talaba-yoshlar orasida profilaktik tibbiy ko'riklar amaliyotiga keng joriy etish uchun tavsiya qilinishi mumkin.

Xulosalar:

1. Tekshirilgan talabalar orasida tana shakli indeksining (TSHI) o'rtacha qiymati $0,0727 \pm 0,0005$ ni tashkil etdi. Tekshirilganlarning 24,1 foizi metabolik sindrom shakllanishining yuqori xavf guruhiga kiritildi. Bu yosh davridayoq yashirin kardiometabolik buzilishlarning yuqori darajada tarqalganligini ko'rsatadi;
2. TSHI ko'rsatkichida jinslar o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli farqlar aniqlandi: yigitlarda uning qiymati qizlarga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi (mos ravishda $0,0796 \pm 0,0005$ va $0,0661 \pm 0,0005$; $p<0,001$). Bu erkaklarda abdominal semirishning yanada yaqqol rivojlanganligini aks ettiradi;
3. Korrelyatsion tahlil TSHI ning bel aylanasi/bo'y nisbati bilan eng kuchli bog'liqlikka ega ekanligini ko'rsatdi ($r=0,738$; $p<0,001$), tana massasi bilan o'rtacha darajadagi bog'liqlik aniqlandi ($r=0,421$; $p<0,001$). Yosh va sistolik arterial qon bosimi darajasi bilan bog'liqlik esa statistik jihatdan ahamiyatli bo'lmadi;
4. Metabolik sindromni prognozlash uchun ishlab chiqilgan ko'p omilli logistik model yuqori diagnostik samaradorlikni namoyish etdi (ROC-AUC=0,893; sezgirlik – 84,1%; spetsifiklik – 80,7%; umumiy aniqlik – 82,4%). Xavfning eng muhim mustaqil prediktorlari TSHI, bel aylanasi/bo'y nisbati, tana massasi indeksi, sistolik arterial qon bosimi darajasi va erkak jinsi bo'ldi;
5. TSHI ni zamonaviy antropometrik ko'rsatkichlar bilan birgalikda qo'llash yuqori xavf guruhiga mansub talabalarni erta aniqlash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va yoshlar orasida metabolik sindromning profilaktik skriningi hamda individuallashtirilgan profilaktika dasturlariga joriy etish uchun tavsiya qilinishi mumkin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Анищенко А. П. и др. Факторы риска развития нарушений массы тела у студентов вузов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14. – №. 3. – С. 646-649.

2. Норматова Ш.А., Эрматова Г.А. (2024) Совершенствование профилактических мероприятий и прогнозирование метаболического синдрома// АСТАСАМУ, 7(7), 130–135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14137690>
3. Ш.А. Норматова, Г.А. Эрматова (2025). Оценка распространенности метаболического синдрома у студентов-медиков и его влияние на качество жизни// In ActaCAMU (Vol. 9, Number 9, pp. 14–20). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15151916>
4. Норматова Ш.А., Эрматова Г.А., (2025). Корреляционная взаимосвязь между индексом массы тела и величиной артериального давления у студенческой молодежи// ActaCAMU (Vol. 4, Number 12, pp. 14–22). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17948682>
5. Г.А.Эрматова, О.Р.Парпиева, А.Якубов, Д.А.Камалова (2024). Привычки здорового питания в контексте повседневной жизни населения//International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. Volume-12. Issue-5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11402418>
6. Гульнора Эрматова. Прогностическая ценность индекса округлости тела (ИОТ) в раннем выявлении риска метаболического синдрома. *Профилактическая медицина и здоровье*. 5, 3/S (Jun. 2026), Андижан.- С. 197– 207. DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-3663-vol5-iss3/S-pp197-207>. <https://inscience.uz/index.php/preventive-medicine/article/view/10175/9522>
7. 7. Normatova Sh.A., Ermatova G.A. Evaluation of the Body Roundness Index (BRI) as an early marker of metabolic syndrome. Azerbaijan Medical Journal. 2026;(2):173–179. doi:10.34921/amj.2026.2.029. Scopus preview - Scopus -Azerbaijan Medical Journal Journals of Azerbaijan in Scopus and Web of Science|Scientific Publications (Azerbaijan)