



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 616.379-008.64-06:612.015.3

2-ТИП ҚАНДЛИ ДИАБЕТ МАВЖУД БЕМОРЛАРДА ТАНА ТАРКИБИНИНГ
ЎЗГАРИШЛАРИ ВА УНИНГ ГЛИКЕМИЯ НАЗОРАТИДАГИ АҲАМИЯТИ
(АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ)



Давронов Дониёржон Бурхонжон ўгли

E-mail: donidav.uz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5495-088X>

Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон, Бухоро шаҳри.

Тел.: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

Резюме.

Мақолада 2-тип қандли диабет мавжуд беморларда тана таркиби ўзгаришларининг ўзига хос хусусиятлари ва унинг касаллик кечиши ҳамда прогнозига таъсири бўйича илмий манбаъларда чоп этилган мақолалар тизимли таҳлили олиб борилган. Илмий нашрларда баён қилинган янги маълумотлар ўрганилган ва муаллиф томонидан хулосалар шакллантирилган.

Калит сўзлар: қандли диабет, тана таркиби, саркопения, саркопеник семизлик, инсулинорезистентлик

ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В КОНТРОЛЕ ГЛИКЕМИИ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Давронов Дониёржон Бурхонжон угли

E-mail: donidav.uz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5495-088X>

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, Узбекистан, г.

Бухара. Тел.: +998 (65) 223-00-50 e-mail: info@bsmi.uz

Резюме.

В статье проведен системный анализ статей, опубликованных в научных источниках об особенностях изменений состава тела у больных сахарным диабетом 2 типа и их влиянии на течение и прогноз. Изучены новые данные, изложенные в научных публикациях, и автором сформулированы выводы.

Ключевые слова: сахарный диабет, состав тела, саркопения, саркопеническое ожирение, инсулинорезистентность

CHANGES IN BODY COMPOSITION IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES AND
THEIR SIGNIFICANCE IN GLYCEMIA CONTROL (LITERATURE REVIEW)

Davronov Doniyorjon Burhonjon ugli

<https://orcid.org/0009-0006-5495-088X>

E-mail: donidav.uz@gmail.com

Abu Ali ibn Sino Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan, Bukhara city. Tel.: +998 (65) 223-

00-50 e-mail: info@bsmi.uz



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Summary.

The article provides a systematic analysis of articles published in scientific sources regarding the characteristics of body composition changes in patients with type 2 diabetes mellitus and their impact on the course and prognosis. New data presented in scientific publications were studied, and conclusions were formulated by the author.

Keywords: diabetes mellitus, body composition, sarcopenia, sarcopenic obesity, insulin resistance

Муаммонинг долзарблиги. Қандли диабетнинг (ҚД) 2-типи замонавий соғлиқни сақлашнинг долзарб ва тез ўсиб бораётган тиббий-ижтимоий муаммоси бўлиб, унинг кенг тарқалганлиги ҳамда макро- ва микроангиопатия асоратлари туфайли ўлим ва ногиронликнинг асосий сабаби ҳисобланади.

Халқаро диабет федерацияси (IDF) нинг 2024 йилдаги расмий маълумотларига кўра, болалар ва ўсмирлар орасида 1 тип қандли диабет касаллиги билан касалланишнинг ўсиши дунёнинг барча мамлакатларида шиддат билан давом этмоқда, 0-14 ёшдаги янги 1 тип ҚД ҳолатлари сони 98 200 дан 108 300 гача, 0-19 ёшда эса 128 900 дан 149 500 гача ошган. Энг юқори ўсиш Африка ва Яқин Шарқ минтақаларида қайд этилган. Сайёрамиз катта ёшли (20-79 ёш) аҳолисининг 589 миллиони ҚД билан касалланган. Бу АҚШ, Канада, Мексика ва Кариб денгизи аҳолисини кўшганда ҳам кўп. Экспертларнинг ҳисоб-китобларига кўра, 2050 йилга бориб бу кўрсаткич 853 миллионга етиши тахмин қилинмоқда. Ҳозирда дунёда катта ёшли аҳолининг ҳар 9 тасидан биттасида ҚД мавжуд. ҚД билан касалланган ҳар 10 нафар (252 миллион) катта ёшли одамдан 4 таси ҳали ўзида касаллик борлигини билмайди. ҚД билан касалланган ҳар 4 нафар катта ёшлилардан 3 нафари кам ва ўрта даромадли мамлакатларда яшайди. ҚД 2024 йилда 3,4 миллион ўлимга сабаб бўлган. Бу ҳар 6 сонияда 1 та ўлим ҳолати демакдир. ҚД касаллиги соғлиқни сақлаш тизимига камида 1 триллион АҚШ доллари миқдорида харажатларни келтириб чиқарган ва 17 йил ичида 338 фоизга ўсган (IDF-2024).

Қандли диабет билан оғриган беморлар сони ҳар йили семизлик ва глюкозага чидамлилиги бузилган (диабет олди) юқори хавф гуруҳидаги одамлар ҳисобига 10-11 миллион кишига кўпаяди, улар ҳозирда 541 миллиондан ортиқ [1,2]. Россия Федерацияси ҳудудида ўтказилган миллий эпидемиологик кросс-секция тадқиқотида кўра, диабет олди ҳолатининг тарқалиши Шимолий Кавказ федерал округида (10,3%) дан марказий округгача (22,0%) гача ўзгариб туради [3]. Барча мамлакатларда эндокрин тизими касалликлари, овқатланишнинг бузилиши ва бошқа метаболик касалликлар каби ҚД билан касалланиш даражаси нафақат юқори бўлиб қолмоқда, балки 2020 йилдан бошлаб барқарор ўсиш тенденциясига эга. Россия Федерациясида ҳар 100 минг кишига касалланиш 2020 йил 217,9 ни, 2021 йил 235,0 ни, 2022 йил 254,5 ни, 2023 йилда 292,4 ни ташкил этган [1].

ҚД нинг 2-типидаги буйрак касалликлари, ретинопатия, нейропатия, периферик артериялар касалликлари ва оёқнинг трофик яралари каби асоратларнинг ривожланишига сабаб бўлади, суяклар синиш хавфи ошишига олиб келади [6, 7]. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) маълумотларига кўра, 2-тип ҚД асоратларининг статистик ҳисоби юритиладиган мамлакатларда ҳар йили 1 миллионга яқин оёқ ампутацияси ўтказилади, 600 мингдан ортиқ кўриш қобилятини йўқотиш ва 500 мингга яқин сурункали буйрак етишмовчилиги ҳолатлари қайд этилади [8]. Россия Федерациясида 2018-2020 йилларда ҚД 2-типи қон томир асоратларининг тарқалиш динамикаси диабетик ретинопатия ва цереброваскуляр касалликлардан ташқари барча патологиялар бўйича ўсишни кўрсатган, диабетик нефропатия эса 97,8% га, яъни деярли 2 бараварга ошган [5].

2000 йилдан бошлаб ҚД дан ўлим кўрсаткичи тобора ортиб бормоқда. 2021 йилда ҚД бутун дунё бўйлаб 6,7 миллион ўлимга сабаб бўлган бу ҳар 5 сонияда 1 та ўлим демакдир [1]. Юрак-қон томир тизими касалликларидан ўлимнинг тахминан 11 %и гипергликемия туфайли



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

юзга келган, яна 530 минг ўлим ҚД саббали келиб чиққан буйрак касалликлари асоратларидан содир бўлган [5]. Юрак-қон томир катострофалари (миокард инфаркти, юрак етишмовчилиги, мия қон айланишининг ўткир бузилишлари) 2-тип ҚД билан оғриган беморларнинг 60% дан ортиғида ўлимнинг асосий сабаби ҳисобланади [9]. Биргина Россия Федерациясида ҚД билан касалланган беморларнинг ҳақиқий сони статистик маълумотлардан 3-4 барабар юқори эканлигини ҳам алоҳида таъкидлаш лозим. ҚД билан касалланган ҳар бир беморга ҳали ҚД ташхиси қўйилмаган бир неча киши тўғри келади [2].

2-тип ҚД билан оғриган беморлар сонининг кўпайиши бутун дунё бўйлаб семизлик пандемияси билан узвий боғлиқ - 2-тип ҚД билан оғриган одамларнинг 90 фоизида семизлик ҳам аниқланади [10]. ҚД ривожланиш хавфи генетик мойиллик бўлмаса ҳам, ортиқча тана вазнининг ортиши билан ортади: I даражали семизлик 2-тип ҚД ривожланиш эҳтимолини 2 барабар, II даражали семизлик - 5 барабар, III даражали семизлик - 10 барабардан кўпроқ оширади [11, 12]. Оилавий анамнезда семизликнинг борлиги ҚД ривожланиш хавфини 15 барабар оширади [9].

Ер юзиде 2 миллиарддан ортиқ одам ортиқча вазнга эга, Ўзбекистонда эса ҳар 2-киши ортиқча вазнга эга, шу билан бирга, уларнинг 22,7 фоизи семизликдан азият чекади. ЖССТ маълумотларига кўра, ортиқча тана вазнига эга бўлган одамлар сонининг кўпайиши жаҳон соғлиқни сақлаш тизимининг асосий муаммоларидан бири бўлиб, иктисодий ривожланган мамлакатларда ортиқча тана вазни аҳолининг 50% дан ортиғида кузатилади, улардан 30% да семизлик ташхиси қўйилган, шу билан бирга, дунёда аниқланган барча семизлик ҳолатларининг учдан бир қисми атиги 5 та мамлакатга тўғри келади, улар қаторига Россия ҳам киради [10, 14].

Семизлик инсулинга резистентлик (ИР) ривожланишининг етакчи хавф омилларидан бири бўлиб, у ўз навбатида 2-тип ҚД ва умумлашган метаболик синдром (углевод ҳамда липид алмашинуви бузилишлари, семизлик ва юрак-қон томир касалликлари хавф омиллари йиғиндиси) эволюциясининг марказий механизмига айланади [15-17].

Тадқиқот натижалари ИР, гиперинсулинемия ва артериал гипертензия ўртасида чамбарчас боғлиқликни кўрсатади [13]. Семизлик билан биргаликда ИР эркалар ва аёлларда юрак-қон томир касалликлари, жигар касалликлари ва репродуктив функциянинг бузилиши учун хавф омилига айланади [13]. Семизлик, ИР ва 2-тип ҚД, шунингдек, улар билан боғлиқ метаболик бузилишлар ва улар фониде юзга келадиган асоратлар беморларнинг ногиронлигига олиб келади, бу эса соғлиқни сақлаш томонидан кучайтирилган назоратни, жумладан, нозологиягача бўлган назоратни талаб қилади. ҚД 2-типи тарқалишининг ўта юқори даражаси туфайли углевод алмашинуви бузилишларини аниқлаш учун текширув бошланишининг ёш чегараси 45 ёшдан 35 ёшгача пасайди [14].

ҚД ва ИР билан оғриган одамларда тананинг компонент таркибини, шу жумладан ёғ массасини таҳлил қилиш долзарб мавзуга айланди. Ортиқча вазн ва семизлик билан оғриган беморларни даволашда комплекс ёндашувда қўлланиладиган замонавий диагностика усули биоимпедансометрия (БИА) ҳисобланади [18]. Ушбу усул нафақат ўтказилаётган даволаш чора-тадбирларини коррекциялаш ва самарадорлигини баҳолаш учун маълумотларни олиш, балки яширин семизликни ёки тана вазни меъёрида бўлган семизликни - тана вазни индекси (ТВИ) нинг меъёрий кўрсаткичларида ортиқча ёғ массасини аниқлаш имконини беради, бу эса энг эрта босқичларда ИР ривожланишининг олдини олишда муҳим роль ўйнайди.

Тадқиқотнинг мақсади: 2-тип ҚД билан оғриган беморлар тана таркибини ўрганиш ва соғлом кишилар билан қиёсий таҳлил қилишдан иборат бўлган илмий ишларнинг тизимли ўрганиш ва шарҳлаш

Материал ва услублар. 2000-2025 йиллар давомида eLIBRARY, Medline (PubMed), Cochrane Library, Google Scholar маълумотлар базаларидаги адабий манбаларни излаш ва нашрларни таҳлил қилиш амалга оширилди. Қидирувда “қандли диабет”, “тана таркиби”,



“саркопения”, “саркопеник семизлик”, “семизлик”, “инсулинорезистентлик” каби асосий калит сўзлардан фойдаланилди.

Натижалар ва уларнинг таҳлили.

Биоимпеданс таҳлил (БИТ) имкониятлари орқали тана таркиби тўлиқ таҳлил қилинади - яъни тананинг ёғ, суяк, мушак ва хужайравий массалари, организмда сувнинг ҳажми ва тарқалиш хусусиятларини инобатга олган ҳолда ҳисобланади. Ушбу тадқиқот усули реанимацион ва интенсив палаталарда беморлар организмга киритиладиган дори воситалари дозаларини ҳисоблаш учун кенг жуда самарали қўлланилган [9].

Замонавий тиббиётнинг диетология, эндокринология, реанимация ва бошқа бир қанча соҳаларида бу усул самарали қўлланилиб келинмоқда. БИТ тиббиёт ходимига касалликларни кечиш хусусиятларини аниқлаш, лаборатор ва функционал текширувларни тайинлаш, шунингдек даволаш тактикасини танлашда ёрдам берадиган қатор муҳим маълумотларни беради [18].

Тана таркибини аниқлашда қўшгина антропометрик усуллар таклиф этилади. Масалан: Тана ёғ массасини (ТЁМ) аниқлаш учун патологоанатомик маълумотлар асосида Матейка томонидан таклиф этилган формуладан фойдаланилади [17].

$T\text{ЁМ (кг)} = \text{Тана юзаси (С тана)} \times \text{Тери ости ёғининг ўртача топологияси (ЁЎТ)} \times 0,13 \times 10$, бу ерда $\text{С тана} = (\text{тана вазни}^{0,425}) \times (\text{тана узунлиги}^{0,725}) \times 0,007184$ [DuBois, DuBois, 1989];

$\text{Ўрт. ЁЎТ} = (\text{бел ёғ қатлами} + \text{елка ёғ қатлами}_1 + \text{елка ёғ қатлами}_2 + \text{билак ёғ қатлами} + \text{қорин ёғ қатлами}_1 + \text{қорин ёғ қатлами}_2 + \text{сон ёғ қатлами} + \text{болдир ёғ қатлами}) / 16$.

Тана скелет-мушак массасини (СММ) аниқлаш учун Матейка формуласидан ҳам фойдаланилган [Е.И. Плеханова, 2015]:

$\text{СММ (кг)} = \text{TУ} \times \text{r}^2 \times \text{к}$, бу ерда TУ - тана узунлиги (м); к - тажриба йўли билан олинган константа, $\text{r} = (\text{елка, билак, сон, болдир айланалари йиғиндиси (см)} / 25,12) - (\text{билак, елка (олд ва орқа), сон ва болдирдаги ёғ қатламлари йиғиндиси (мм)} / 100)$.

Формулалар блоки ёрдамида куйидагилар ҳам ҳисобланган:

$\% \text{ ТЁМ} = \text{ТЁМ} \times 100 / \text{Тана вазни}$;

$\% \text{ СММ} = \text{СММ} \times 100 / \text{Тана вазни}$.

$\text{Ёғсиз тана массаси} = \text{Тана массаси} - \text{Тана ёғ массаси}$.

$\% \text{ ёғсиз тана массаси} = \text{ёғсиз масса} \times 100 / \text{вазн}$.

$\text{Сув} = \text{Сувсиз масса} \times 0,737$.

Организмдаги сувнинг нисбий миқдори Е. Osserman ва ҳаммуаллифлар (1950) формуласи бўйича % да аниқланди:

$\% \text{ Сув} = 100 \times (4,34 - 3,983 / \text{тана зичлиги})$.

Жисмнинг зичлиги G.R. Cowgill (1955) томонидан таклиф қилинган формуланинг логарифмик шакли бўйича ҳисобланган:

$\log d = 0,848 \times (0,242 \times \log H - 0,1 \times \log W) - 0,0172$, бу ерда d - жисм зичлиги; H - тана узунлиги см да, W - тана массаси г да.

ҚД нинг 2 типи билан оғриган кекса ва қари ёшдаги беморларда ёғ тўқималарининг миқдори ортади: аёлларда умумий тана вазнининг 33 дан 44-48% гача, эркекларда - 18 дан 36-40% гача, бу асосан абдоминал семизлик шаклида намоён бўлади. Кекса ва қари ёшдаги одамларнинг етарлича жисмоний фаол бўлмаслиги, тез-тез стресслар инсулин резистентлигига, саркопения ривожланишига олиб келади. Тана семизлиги ва инсулинрезистентлик синдроми ривожланишида кортизол алоҳида ўрин тутади. Тана семизлиги ва инсулинрезистентлик ривожланишининг сабабларидан бири ёш ўтиши билан гипоталамус, хусусан, АКТГ-кортизол тизими фаоллигининг ошиши эканлиги кўрсатилган. Бу кортизолнинг тормозловчи таъсирига АКТГ сезгирлигининг пасайиши билан намоён бўлади, бу эса кортизолнинг “сурункали” ортиқчалигига олиб келади.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Кортизолнинг “сурункали” ортиқчалиги тананинг юқори ярми ёғ хужайралари, қорин девори ва виссерал ёғ (кортизолга боғлиқ ёғ тўқимаси) капиллярларида кортизолга боғлиқ липопротеинлипазани рағбатлантиради. Натижада бу соҳаларда ёғ тўпланиш жараёнлари тезлашади, ёғ хужайралари гипертрофияланиб ривожланади, бу эса тана семизлигига олиб келади.

Шу билан бирга, кортизолнинг ортиқча миқдори тўқималарнинг инсулинга сезгирлигини пасайтиради, инсулин қаршилигини келтириб чиқаради. Инсулинрезистентлик ортиб бориши билан инсулин ва ҚД 2 нисбий етишмовчилиги ривожланади [24].

Аниқланишича, семизликда гипоталамо-гипофизар-буйрак усти беши тизимининг гиперреактивлиги ривожланади, кортиколиберин ажралиши кучаяди, кортизол секрецияси ошади ва тескари алоқа механизми бузилади.

2 тип ҚД билан оғриган беморларда кортизолнинг юқори даражаси иммунореактив инсулиннинг паст даражасига мос келади. Кузатилган ўзгаришлар ушбу кўрсаткичларнинг ҚД дебютида организмдаги метаболик стресс билан патогенетик боғлиқлигини кўрсатади. Инсулиннинг физиологик антагонисти глюкагон бўлиб, у деподаги гликоген ва ёғларнинг мобилизациясини стимуллади. Шунини таъкидлаш керакки, меъёрада глюкагон даражаси инсулин ишлаб чиқарилиши билан ўзгаради [34].

2021 йилда Chia-Ling Lin ва ҳаммуаллифлари томонидан Тайванда ўтказилган тадқиқотларда 2-тип ҚД билан касалланган 18 ёшдан катта 2404 нафар беморларда тана таркибини баҳолаш ўтказилган. Биоимпедансометрия методи билан тана вазни индекси (ТВИ), ёғ массаси (ЁМ), ёғсиз тана массаси (тананинг қуруқ масса) (ЁТМ), танадаги ёғ фоизи ва скелет мушаклари индекси (СМИ) аниқланган. Мушак массасининг камайиши (саркопения) ва саркопик семизликнинг тарқалиши мос равишда 55,6% ва 34,8% ни ташкил этганлиги ва ёшга қараб ортиб борганлиги қайд қилинган. Меърий ТВИ бўлган гуруҳда саркопениянинг тарқалиши 28,0% ва саркопик семизлик 18,7% ни ташкил этди. Тана вазни индекси (ТВИ) каби антропометрик усуллар биоэлектрик қаршилик таҳлили (БИТ) ёрдамида аниқланиши мумкин бўлган танадаги умумий ёғ массаси (УЁМ), виссерал ёғ (ВЁ) ёки тери ости ёғи (ТОЁ) каби сифат хулосаларини бермайди. 2-тип ҚД билан оғриган беморларнинг тана тузилишини ёш-жинс, вазн ва ТВИ бўйича мос келадиган гуруҳларда қиёсий ўрганилганда қуйидаги натижалар олинган. 2-тип ҚД билан оғриган беморларда назорат гуруҳига нисбатан сезиларли даражада кўпроқ УЁМ ($30,47\% \pm 7,73\%$), ВЁ ($11,94\% \pm 4,97\%$) ва ТОЁ ($33,96\% \pm 6,07\%$) ва сезиларли даражада камроқ скелет мушак массаси ($23,39\% \pm 4,49\%$) аниқланган, бу хатто вазн ёки ТВИ билан мослашгандан кейин ҳам сақланиб қолган. Сифат жиҳатдан баҳоланганда, 2-тип ҚД билан оғриган беморларда юқори ВЁ, юқори ТОЁ, паст скелет мушак массаси хавфи сезиларли даражада юқори экани кўринди. БИТ шунини кўрсатадики, 2-тип ҚД ли беморларда скелет мушаклари ҳисобига эктопик ёғ миқдори кўпроқ бўлиб, у вазн ёки ТВИ кўрсаткичлари миқдорий ва сифат жиҳатидан мос келганда ҳам сақланиб қолган. 2-тип ҚД нинг метаболик бузилишларини бошқаришда турмуш тарзини ўзгартиришни рағбатлантириш учун бирламчи тиббий ёрдам стратегияси сифатида тана таркибини ўлчашни киритиш тавсия этилади [39].

Тадқиқот шунини кўрсатадики, меърий тана вазнига эга кишиларда саркопения ва саркопик семизликнинг тарқалиши мос равишда 28% ва 18,7% ни ташкил этди. Умуман олганда, аёллар орасида тарқалиш эркакларга қараганда юқори бўлиб, ёш ўтиши билан ортиб борди. Бироқ кекса ёшдагилар орасида мушак массасининг камайиши ва саркопик семизликнинг тарқалиши бошқа ёш гуруҳларига қараганда юқори бўлган [28, 29].

Тадқиқотлар шунини кўрсатадики, саркопения ва саркопик семизлик организм функциясининг пасайишига олиб келади, бу эса ҳолсизлик, йиқилишлар, ногиронлик ва ўлимга олиб келади [30]. Бундан ташқари, мушак массасининг камайиши метаболик синдром хавфини оширади [31]. Бундан ташқари, мушак массаси ўлимга таъсир қилувчи муҳим омил ҳисобланади [9]. Паст мушак массаси паст ТВИ га қараганда барча сабабларга кўра ўлимни



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

аниқроқ башорат қилади. Етарли мушак массаси катта ёшдаги одамларнинг саломатлиги ва ҳаёт сифати билан чамбарчас боғлиқ [32]. Ушбу тадқиқотларда ёш ўтиши билан мушак массасининг камайиши, шунингдек, саркопеник семизликнинг тарқалишини юқори эканлигини аниқланди. Паст мушак массаси ва саркопеник семизликнинг тарқалиши нормал ТВИ гуруҳида энг юқори бўлди ($18,5 \leq \text{ТВИ} < 24 \text{ кг/м}^2$). Бу шуни кўрсатадики, ТВИ мушак массаси ва ёғ массаси ўртасидаги фарқни аниқ ажрата олмайди ва бу аниқ башорат омили эмас. Шундай қилиб, семизликни ташхислаш учун ушбу индексдан фойдаланиш семизликнинг тарқалишини етарлича баҳоламасликка олиб келиши мумкин.

Ўтказилган мета-таҳлил шуни кўрсатдики, иштирокчиларнинг ярмидан кўпи юқори ёғ фоизига эга бўлгани билан семизлик ташхисини ТВИ скрининги орқали аниқлаш имконсиз эди [33]. Бундан ташқари, ТВИ чегара нуқтаси висцерал ёғ ва марказий семизлик муаммоларини аниқлай олмайди [34]. ТВИ семизликни аниқлаш учун қулай ва тез стандартни тақдим этса-да, ёғ массаси ва тақсимланиши каби тана таркиби омиллари ҳам саломатликка таъсир кўрсатади [11]. Chang ва ҳаммуаллифларининг тадқиқотлари шуни кўрсатдики, паст ТВИ ва юқори тана ёғининг нисбати ғарбликларга қараганда тайванликларда кўпроқ тарқалган. Улар ҳозирги семизлик меъёрини ($\text{ТВИ} \geq 25 \text{ кг/м}^2$) га ўзгартиришни тавсия этишди, бу эса уни Тайван аҳолиси учун янада қулайроқ бўлади деб ҳисоблашмоқда [35]. Ҳозирги тадқиқот натижаларига кўра, ТВИнинг саломатликка таъсирини муҳокама қилишда ёғ массаси ва мушак массасини биргаликда ҳисобга олиш керак.

Ёш ўтиши билан тана вазни, тананинг ёғ массаси, ёғсиз тана массаси, скелет мушак массаси ва скелет мушак индекси пасаяди. Бу аввалги тадқиқотлар натижаларига мос келади. Мушак массаси ёш ўтиши билан камайди, қорин ёғ қавати ва ёғ массаси эса ёш ўтиши билан кўпаяди [36]. Мускул массаси 50 ёшдан бошлаб камай бошлайди, 70 ёшдан кейин эса камайиш тезлашади. Катта ёшдаги одамларнинг тери ости ёғ қатлами камайди, аммо уларнинг висцерал ёғ қатлами ёш ўтиши билан кўпаяди [37]. Катта ёшдаги аҳоли орасида ўтказилган Жанубий Корея когорт тадқиқоти натижалари шуни кўрсатдики, нисбий мушак массаси ҚД нинг 2-тури билан салбий боғлиқликка эга экан [38]. Скелет мушаклари тана таркибида катта нисбатни ташкил этади ва улар глюкозани истеъмол қилиш, сақлаш ва метаболизм учун жуда муҳимдир [39]. Ушбу тадқиқот шуни кўрсатдики, ёш аёллар (18 ёшдан 35 ёшгача) бошқа ёш гуруҳларига қараганда висцерал ёғнинг юқори ўртача қийматларига эга. Ёш аёллар висцерал ёғнинг кейинги таъсирига эътибор беришлари керак, чунки висцерал ёғ ёш одамларда метаболик синдром билан чамбарчас боғлиқ [13,16].

Қорин бўшлиғи тери ости ёғ тўқимасининг тўпланиши (айниқса чуқур қатламда) инсулинорезистентликнинг кучли предиктори ҳисобланади [40]. Машҳур Фрамингем тадқиқоти натижалари абдоминал семизлик юрак-қон томир касалликлари хавфини оширишини кўрсатган. Ичак тутқичидаги ёғ тўқимаси ИЛ-6 каби кўплаб яллиғланиш медиаторларини синтезлайди. Бундай моддалар нафақат томир эндотелий хужайраларига салбий таъсир кўрсатади, балки инсулинга чидамлилиқни ҳам оширади. Иккаласи ҳам қондаги канд микдорини барқарор назорат қилиш учун ноқулай шароитни келтириб чиқаради [40].

Бошқа бир тадқиқот шуни кўрсатдики, висцерал ёғнинг кўпайиши инсулин резистентлигини компенсация қилишда β -хужайралар етишмовчилигини келтириб чиқариши мумкин, бу эса қандли диабет хавфини янада оширади [41]. Бундан ташқари, тадқиқотлар шуни кўрсатдики, 2-тип ҚД билан оғриган беморлар сурункали касалликлар таъсирида овқатланиш рационини чеклаганда, бу охир-оқибат саркопения ва заифликни келтириб чиқаради [32]. Ушбу тадқиқотда семизлик ва мушак массасининг етарли эмаслиги билан боғлиқ маълумотлар меъёрдан ташқари тана вазни, тана вазни индекси (ТВИ) ёки скелет мушаклари вазнига эга беморларни парваришловчиларга соғлиқни сақлаш бўйича таълим бериш тавсия этилади. Бундай маълумотлар тана ёғини камайтириш ва скелет мушакларини кўпайтириш учун машқлар ва овқатланишни ўз ичига олиши керак. Семизлик ва етарли



бўлмаган мушак массаси туфайли келиб чиқадиган саломатлик хавфини камайтириш учун мушак кучи ва чидамлилигини ошириш лозим.

Умумий популяцияда тана тузилишидаги ёшга боғлиқ ўзгаришлар.

“Саломатлик, қариш ва тана тузилиши” (Health ABC) тадқиқоти ҳамда Fels Longitudinal тадқиқоти умумий популяцияда тана тузилиши ва функционал ҳолатдаги ёшга боғлиқ ўзгаришларни тавсифловчи иккита энг йирик тадқиқотдир.

Ёғ массаси (ЁМ). Health ABC тадқиқоти шуни кўрсатдики, қариш 75 ёшдан кейин вазн йўқотиш билан боғлиқ. Бирок, "Health ABC" тадқиқоти иштирокчилари вазн йўқотаётган бўлсалар-да, 75 ёшгача ЁМ га эга бўлишда давом этдилар. ЁМнинг йўқолиши тахминан 75 ёшда бошланган ва 75 ёшгача бўлган вазн йўқотишга қараганда кескинроқ йўқотишга олиб келган. Fels Longitudinal тадқиқотида 45 ёшдан 65 ёшгача бўлган америкалик эркеклар ва аёлларда ЁМ нинг йиллик ўсиши мос равишда 0,37 кг (0,34%) ва 0,52 кг (0,47%) ни ташкил этди. ТВИ нинг йиллик ўсиши мос равишда 0,12 кг/м² ва 0,18 кг/м² ни ташкил этди. Бундан ташқари, қариш тана ёғининг метаболик жиҳатдан ноқулай қайта тақсимланиши, шу жумладан қорин, жигар, скелет ва юрак мушаклари ҳамда суяк кўмигида эктопик ёғ тўпланиши билан кечиши аниқланган. Тана тузилишидаги бу ўзгаришлар инсулинга чидамлилиқ, 2-тип ҚД ва юрак ишемик касаллиги хавфининг ошиши билан боғлиқ [33].

Ёғсиз масса (куруқ масса, ҚМ). Қариш одатда саркопения деб аталадиган ҚМ нинг пасайиши билан боғлиқ. Адабиётларда саркопениянинг стандарт таърифи йўқлиги сабабли, унинг частотаси ва тарқалиш даражаси бўйича аниқ ҳисоб-китоблар мавжуд эмас. Ёшга боғлиқ ҚМ пасайишининг шакли ва даражаси жинс ва жисмоний фаоллик даражасига қараб фарқ қилади. Катта ёшдагиларни ўз ичига олган умумий аҳоли ўртасидаги тадқиқотлар ҚД билан оғриган ва ҚД мавжуд бўлмаган эркекларда аёлларга нисбатан ҚМ нинг ёшга боғлиқ равишда тезроқ пасайишини кўрсатди. Иккала жинсда ҳам 70 ёшдан 79 ёшгача бўлган даврда ҚМнинг кескинроқ йўқолиши кузатилган. Аёлларга нисбатан эркекларда скелет мушаклари, айниқса ёш ўтиши билан оёқ мушаклари массаси кўпроқ пасаяди. Health ABC тадқиқотида иштирок этган соғлом катталарда 8 йиллик тадқиқот даврида иштирокчиларнинг жисмоний тайёргарлик даражаларида ҚМ нинг прогрессив пасайиши кузатилди, энг паст жисмоний тайёргарлик даражасига эга бўлганларда мос гуруҳга нисбатан ҚМ нинг кўпроқ пасайиши қайд этилган [36].

Қандли диабет билан оғриган катта ёшли кишиларда тана тузилишининг ёшга боғлиқ ўзгаришлари

ҚД ҳолатига кўра тана тузилишидаги фарқларни аниқлаш учун махсус ўтказилган узоқ муддатли тадқиқотлар жуда кам. Бирок, умумий популяцияда тана тузилишидаги ёшга боғлиқ ўзгаришларни ўрганувчи баъзи йирик узоқ муддатли тадқиқотлар ҚД билан оғриган катта ёшли одамларнинг қандли диабетсиз иштирокчилар билан таққослади.

Ёғ массаси (ЁМ). Park ва ҳаммуаллифлари Health ABC тадқиқотида иштирок этган 2675 нафар ҚД мавжуд катта ёшли кишиларда тана тузилишидаги ўзгаришларни ўрганиб чиқдилар, уларнинг ўртача ёши 73 ёшни ташкил этган. Тадқиқотда беморлар ҚД ҳолатига қараб учта тоифадан бирига бўлинган:

1. 2-тип ҚД ташхиси қўйилган катталар (25 ёшдан кейин перорал глюкозани пасайтирувчи восита ёки инсулин қабул қилган ёки шифокор томонидан 2-тип ҚД борлиги ҳақида хабар берилган)
2. илгари ташхис қўйилмаган ҚД билан оғриган катта ёшли беморлар (наҳордаги плазма глюкозаси ≥ 126 мг/дл ёки 2 соатлик синовдан кейинги глюкоза ≥ 200 мг/дл)
3. ҚД мавжуд бўлмаган катта ёшлилар.

Қандли диабет ташхиси қўйилган (n=402) ва илгари ташхис қўйилмаган (n=226) катталарда умумий ЁМ нинг йиллик пасайиш даражаси мос равишда 0,066 кг ва 0,094 кг ни ташкил этди, қандли диабетсиз гуруҳда (n=2047) ЁМ нинг йиллик ўсиши 0,025 кг ни ташкил



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

этди. Қандли диабет ҳолати бўйича абдоминал ёғ микдорининг пасайиш тезлигида сезиларли фарқлар кузатилмаган. Қизиғи шундаки, умумий тана вазнидаги ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда, ҳар учала гуруҳда ҳам вақт ўтиши билан танадаги тери ости ёғ микдори, абдоминал ёғ микдори ва умумий ёғ микдори ошган [30].

Ёғсиз масса (қуруқ масса, ҚМ). ҚД билан оғриган беморлар қандли диабетсизларга қараганда ёши улғайган сари кўпроқ ҚМ йўқотади. “Health ABC” тадқиқотида илгари ҚД ташхиси қўйилмаган, ҚД ташхиси қўйилган ва қандли диабет бўлмаган иштирокчиларда умумий ҚМ нинг йиллик пасайиш суръатлари мос равишда 0,34, 0,22 ва 0,198 кг ни ташкил этди. ҚД билан оғриган беморларда умумий ҚМ нинг пасайишининг асосий қисми мушак массаси йўқолиши билан боғлиқ. Қандли диабет статуси бўйича ҚМнинг уч йиллик ўзгаришларини ўрганиш бўйича ўтказилган сўнгги узоқ муддатли тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ҚД билан оғриган беморларда оёқларда (3 йил давомида -0,29 ва -0,23 кг, $p=0,035$; мос равишда) ва қўлларда (3 йил давомида -0,08 ва -0,06 кг, $p=0,025$; мос равишда) ҚМ нинг пасайиши ҚД билан оғриганларга нисбатан кўпроқ кузатилган [13, 21]. ҚМ нинг бундай пасайиши ҚД билан оғриган қатталарда қўлларда эмас, балки оёқларда мушак кучининг сезиларли даражада пасайиши билан бирга кечди. ҚД билан оғриганларда қўл мушаклари кучининг нисбий сақланиши бошқа тадқиқотларда ҳам қайд этилган бўлиб, бу ҚД билан оғриганларда ёш ўтиши билан қўл ва оёқ кучининг ўзгариши, мушак массаси ва кучининг ўзгариши ўртасидаги номувофикликни кўрсатади. Жинс ва қандли диабет ҳолатининг мушак массасининг ёшга боғлиқ пасайишига ўзаро таъсири ҳақида хабар берилган. Умумий популяциядаги аёлларда эркакларга нисбатан умумий ҚМ нинг пасайиш даражаси пастроқ бўлса-да, аёлларда бу фойдали таъсир ҚД мавжуд бўлганда, айниқса сон мушаклари соҳасида йўқолганга ўхшайди. “Health ABC” тадқиқотида ҚД билан оғриган аёлларда сон мушаклари массасининг пасайиш суръатлари қандли диабетсиз аёлларга нисбатан икки-уч бараварга ошган, бироқ эркакларда сон мушаклари массасининг пасайиш суръатларида ҚД ҳолатига кўра сезиларли фарқлар кузатилмаган [19, 23].

Хулоса. Семизлик ва 2-ип қандли диабет глобал миқёсда салбий тенденцияга эга бўлган хавfli пандемик касалликлар ҳисобланади. Ушбу патологияларни олдини олиш, ташхислаш ва даволаш бўйича замонавий соғлиқни сақлаш томонидан амалга оширилаётган саъй-ҳаракатларга қарамай, ортиқча тана вазни ва углевод алмашинуви патологияларининг ўсиши дунёнинг барча ривожланган мамлакатларида кузатилмоқда. Бундай беморларнинг овқатланиш ҳолатининг ўзига хос хусусиятларини тушуниш умуман даволашнинг янада самарали стратегияларини ва хусусан, парҳез терапиясини, шу жумладан аппарат ва инструментал усулларни қўллашни ўз ичига олган комплекс стратегияларни ишлаб чиқиш, шунингдек, асосий ва ёндош касалликларни эрта ташхислаш учун зарур бўлган хавф омилларини аниқлаш имконини беради. Бундай шароитда ИП ва ортиқча ёғ массаси билан боғлиқ метаболик жараёнлар натижасида юзага келадиган бузилишларни эрта аниқлашга қаратилган диагностика воситаларини такомиллаштириш алоҳида долзарблик касб этади. БИА беморларнинг тана компонентлари таркиби ва овқатланиш ҳолатини баҳолаш усули сифатида нафақат антропометрик кўрсаткичларни (ТВИ, бел/сон индекси), балки ёғ компонентини ҳам баҳолаш имконини берувчи диетологик ва эндокринологик профилдаги шифокорлар учун самарали ва фойдаланишда осон восита ҳисобланади.

Ёғ тўқимасининг ортиқча бўлиши организмда сурункали яллиғланиш жараёнини келтириб чиқаради, тўқималарнинг инсулинга сезирлигини бузади, бу эса углевод алмашинуви дисбалансининг янада чуқурлашишига олиб келади. БИА ёрдамида ёғ массасини баҳолаш нафақат ортиқча ёғ тўпланишини аниқлаш, балки тана вазни тузилишини аниқроқ таҳлил қилиш имконини беради, бу эса 2-тур ҚД ва ИП билан оғриган беморларда даволаш-профилактика чора-тадбирларини индивидуаллаштириш учун муҳимдир. Ушбу усулдан амалиёт майдонида янада унумли фойдаланиш учун углевод алмашинуви бузилишининг



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI
2 - TOM, MAXSUS SON. 2026
14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

инсон саломатлигига таъсирини, шунингдек, танада ёғ массасининг тўпланишидаги мавжуд жинсий фарқларни янада чуқурроқ ўрганиш зарур.

Натижалар шуни кўрсатдики, ҚД 2 типи билан яшовчи одамларда тананинг умумий ёғ миқдори жуда юқори экан. Бундан ташқари, мушак массасининг пастлиги ва саркопеник семизликнинг тарқалиши ёши катталарда ва нормал ТВИ га эга одамларда юқори бўлган. Семизлик ва етарли бўлмаган мушак массасини баҳолаш учун ТВИдан фойдаланиш семизликнинг тарқалишини етарлича баҳоламайди ва нормал ТВИга эга одамларда саркопения ва юқори тана ёғи муаммоларини эътибордан четда қолдиради. Клиник амалиётчи шифокорларга кекса ёшдаги беморлар ва нормал ТВИга эга бўлган одамларда саркопения ва тананинг ёғ миқдорини аниқлаш скринингини такомиллаштириш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Antonio, J.; Kenyon, M.; Ellerbroek, A.; Carson, C.; Burgess, V.; Tyler-Palmer, D.; Mike, J.; Roberts, J.; Angeli, G.; Peacock, C. Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) versus a Multi-frequency Bioelectrical Impedance (InBody 770) Device for Body Composition Assessment after a 4-Week Hypoenergetic Diet. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2019, 4, 23
2. Atlantis, E.; Martin, S.A.; Haren, M.T.; Taylor, A.W.; Wittert, G.A. Inverse associations between muscle mass, strength, and the metabolic syndrome. *Metab. Clin. Exp.* 2009, 58, 1013–1022.
3. Borga, M.; West, J.; Bell, J.D.; Harvey, N.C.; Romu, T.; Heymsfield, S.B.; Leinhard, O.D. Advanced body composition assessment: From body mass index to body composition profiling. *J. Investig. Med.* 2018, 66, 1–9.
4. Chang, C.-J.; Wu, C.-H.; Yao, W.-J.; Yang, Y.-C.; Wu, J.-S.; Lu, F.-H. Low body mass index but high percent body fat in Taiwanese subjects: Implications of obesity cutoffs. *Int. J. Obes.* 2003, 27, 253–259.
5. Chen, L.-K.; Liu, L.-K.; Woo, J.; Assantachai, P.; Auyeung, T.-W.; Bahyah, K.S.; Chou, M.-Y.; Hsu, P.-S.; Krairit, O.; Lee, J.S.; et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2014, 15, 95–101.
6. Chodzko-Zajko, W.J.; Proctor, D.N.; Singh, M.A.F.; Minson, C.T.; Nigg, C.R.; Salem, G.J.; Skinner, J.S. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009, 41, 1510–1530.
7. Chuang, S.-Y.; Chang, H.-Y.; Lee, M.-S.; Chen, R.C.-Y.; Pan, W.-H. Skeletal muscle mass and risk of death in an elderly population. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2014, 24, 784–791.
8. Chung, J.-Y.; Kang, H.-T.; Lee, D.-C.; Lee, H.-R.; Lee, Y.-J. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: A focus on sarcopenic obesity. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2013, 56, 270–278.
9. Ebbert, J.O.; Jensen, M.D. Fat Depots, Free Fatty Acids, and Dyslipidemia. *Nutrients* 2013, 5, 498–508.
10. Examination Committee of Criteria for ‘Obesity Disease’ in Japan. New criteria for ‘obesity disease’ in Japan. *Circ. J.* 2002, 66, 987–992.
11. Han, T.S.; Al-Gindan, Y.Y.; Govan, L.; Hankey, C.R.; Lean, M.E.J. Associations of BMI, waist circumference, body fat, and skeletal muscle with type 2 diabetes in adults. *Acta Diabetol.* 2019, 56, 947–954.
12. He, X.; Li, Z.; Tang, X.; Zhang, L.; Wang, L.; He, Y.; Jin, T.; Yuan, D. Age- and sex-related differences in body composition in healthy subjects aged 18 to 82 years. *Medicine* 2018, 97, e11152.
13. Hong, S.; Chang, Y.; Jung, H.-S.; Yun, K.E.; Shin, H.; Ryu, S. Relative muscle mass and the risk of incident type 2 diabetes: A cohort study. *PLoS ONE* 2017, 12, e0188650.



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

14. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 8th ed.; International Diabetes Federation: Brussels, Belgium, 2017.
15. Janssen, I.; Heymsfield, S.B.; Wang, Z.; Ross, R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J. Appl. Physiol.* 2000, 89, 81–88.
16. Jeon, K.C.; Kim, S.-Y.; Jiang, F.L.; Chung, S.; Ambegaonkar, J.P.; Park, J.-H.; Kim, Y.-J.; Kim, C.-H. Prediction Equations of the Multifrequency Standing and Supine Bioimpedance for Appendicular Skeletal Muscle Mass in Korean Older People. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 5847.
17. Kim, T.N.; Yang, S.J.; Yoo, H.J.; Lim, K.I.; Kang, H.J.; Song, W.; Seo, J.A.; Kim, S.G.; Kim, N.H.; Baik, S.H.; et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: The Korean sarcopenic obesity study. *Int. J. Obes.* 2009, 33, 885–892.
18. Kohara, K. Sarcopenic obesity in aging population: Current status and future directions for research. *Endocrine* 2014, 45, 15–25.
19. Kurioka, S.; Murakami, Y.; Nishiki, M.; Sohmiya, M.; Koshimura, K.; Kato, Y. Relationship between Visceral Fat Accumulation and Anti-Lipolytic Action of Insulin in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocr. J.* 2002, 49, 459–464.
20. Kuwahara, K.; Honda, T.; Nakagawa, T.; Yamamoto, S.; Hayashi, T.; Mizoue, T. Body mass index trajectory patterns and changes in visceral fat and glucose metabolism before the onset of type 2 diabetes. *Sci. Rep.* 2017, 7, srep43521.
21. Kyle, U.G.; Bosaeus, I.; De Lorenzo, A.D.; Deurenberg, P.; Elia, M.; Gómez, J.M.; Heitmann, B.L.; Kent-Smith, L.; Melchior, J.-C.; Pirlich, M.; et al. Bioelectrical impedance analysis—Part II: Utilization in clinical practice. *Clin. Nutr.* 2004, 23, 1430–1453.
22. Lahav, Y.; Goldstein, N.; Gepner, Y. Comparison of body composition assessment across body mass index categories by two mul-tifrequency bioelectrical impedance analysis devices and dual-energy X-ray absorptiometry in clinical settings. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2021, 1–8.
23. Lee, Y.-C.; Chuang, P.-N.; Kuo, C.-S.; Lu, C.-W.; Yang, K.-C. The utility of visceral fat level measured by bioelectrical impedance analysis in predicting metabolic syndrome. *Obes. Res. Clin. Pract.* 2020, 14, 519–523.
24. Lemos, T.; Gallagher, D. Current body composition measurement techniques. *Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes.* 2017, 24, 310–314.
25. Liu, X.Z.; Chen, D.S.; Xu, X.; Li, H.H.; Liu, L.Y.; Zhou, L.; Fan, J. Longitudinal associations between metabolic score for visceral fat and hyperuricemia in non-obese adults. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2020, 30, 1751–1757.
26. Marinou, K.; Hodson, L.; Vasan, S.K.; Fielding, B.A.; Banerjee, R.; Brismar, K.; Koutsilieris, M.; Clark, A.; Neville, M.J.; Karpe, F. Structural and Functional Properties of Deep Abdominal Subcutaneous Adipose Tissue Explain Its Association With Insulin Resistance and Cardiovascular Risk in Men. *Diabetes Care* 2014, 37, 821–829.
27. Mesinovic, J.; Zengin, A.; De Courten, B.; Ebeling, P.R.; Scott, D. Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: A bidirectional relationship. *Diabetes Metab. Syndr. Obesity: Targets Ther.* 2019, 12, 1057–1072.
28. Mizgier, M.L.; Casas, M.; Contreras-Ferrat, A.; Llanos, P.; Galgani, J.E. Potential role of skeletal muscle glucose metabolism on the regulation of insulin secretion. *Obes. Rev.* 2014, 15, 587–597.
29. Molarius, A.; Seidell, J.C.; Visscher, T.L.; Hofman, A. Misclassification of high-risk older subjects using waist action levels established for young and middle-aged adults—results from the Rotterdam Study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2000, 48, 1638–1645.
30. Okorodudu, D.; Jumean, M.F.; Montori, V.M.; Romero-Corral, A.; Somers, V.K.; Erwin, P.J.; Lopez-Jimenez, F. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Obes.* 2010, 34, 791–799.



**TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI**

2 - TOM, MAXSUS SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

31. Pietrobelli, A.; Rubiano, F.; St-Onge, M.-P.; Heymsfield, S.B. New bioimpedance analysis system: Improved phenotyping with whole-body analysis. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2004, 58, 1479–1484
32. Saeedi, P.; Petersohn, I.; Salpea, P.; Malanda, B.; Karuranga, S.; Unwin, N.; Colagiuri, S.; Guariguata, L.; Motala, A.A.; Ogurtsova, K.; et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2019, 157, 107843.
33. Santanasto, A.J.; Goodpaster, B.H.; Kritchevsky, S.B.; Miljkovic, I.; Satterfield, S.; Schwartz, A.V.; Cummings, S.R.; Boudreau, R.M.; Harris, T.B.; Newman, A.B. Body Composition Remodeling and Mortality: The Health Aging and Body Composition Study. *J. Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2016, 72, 513–519.
34. Schorr, M.; Dichtel, L.E.; Gerweck, A.V.; Valera, R.D.; Torriani, M.; Miller, K.K.; Bredella, M.A. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. *Biol. Sex Differ.* 2018, 9, 28.
35. Seidell, J.C.; Visscher, T. Body weight and weight change and their health implications for the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2000, 54, S33–S39.
36. Srikanthan, P.; Hevener, A.L.; Karlamangla, A.S. Sarcopenia Exacerbates Obesity-Associated Insulin Resistance and Dysglycemia: Findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *PLoS ONE* 2010, 5, e10805.
37. Tournadre, A.; Pereira, B.; Dutheil, F.; Giraud, C.; Courteix, D.; Sapin, V.; Frayssac, T.; Mathieu, S.; Malochet-Guinamand, S.; Soubrier, M. Changes in body composition and metabolic profile during interleukin 6 inhibition in rheumatoid arthritis. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017, 8, 639–646.
38. Wang, M.; Tan, Y.; Shi, Y.; Wang, X.; Liao, Z.; Wei, P. Diabetes and Sarcopenic Obesity: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatments. *Front. Endocrinol.* 2020, 11, 568.
39. Wells, J.; Fewtrell, M. Measuring body composition. *Arch. Dis. Child* 2006, 91, 612–617.
40. Yang, R.; Zhang, Y.; Shen, X.; Yan, S. Sarcopenia associated with renal function in the patients with type 2 diabetes. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2016, 118, 121–129.