



GIPOTIREOZLI O‘SMIRLARDA TANA TARKIBI KO‘RSATKICHLARI VA MOYAKLAR  
MORFOMETRIK PARAMETRLARINING O‘RTASIDAGI BOG‘LIQLIK  
(ADABIYOTLAR SHARHI)



**Ruziyev Oybek Avlayevich**

E-mail: [avlayevich@tues.uz](mailto:avlayevich@tues.uz)

<https://orcid.org/0009-0001-4450-5647>



**Husanov Sayidbek Almat og'li**

E-mail: [sayidbek\\_husanov@tues.uz](mailto:sayidbek_husanov@tues.uz)

<https://orcid.org/0009-0000-2579-8299>

TERMIZ IQTISODIYOT VA SERVIS UNIVERSITETI  
TERAPEVTIK FANLAR KAFEDRASI

**Annotatsiya**

Mazkur maqola gipotireoz va subklinik gipotireozda (12–18 yoshdagi o‘smirlarda) tana tarkibi ko‘rsatkichlari (tana massasi indeksining o‘sishi, yog‘ massasining ko‘payishi, mushak-yog‘ nisbati pasayishi) va myaklar morfometrik parametrlarining (appendikulyar skelet mushak massasi, torso mushak massasi, mushak kesimi maydoni) o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish bo‘yicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar natijalarining sharhiga bag‘ishlangan. Maqolada ushbu holatda organizmning metabolik va endokrin tizimlaridagi o‘zgarishlar, mushak va yog‘ to‘qimalarining morfometrik parametrlaridagi buzilishlar, ruhiy-psixosotsional holatga ta‘sir etuvchi omillar, shuningdek, semizlik va gipotireozning birgalikdagi kechishi xususiyatlarini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar natijalari bayon etilgan. Shuningdek, gipotireozning o‘smirlardagi uchraydigan chastotasi, subklinik gipotireozli bemorlarda immunologik status o‘zgarishlari, metabolik buzilishlarning o‘ziga xosligi, kardiometabolik xavf omillari va mushak massasi pasayishiga bag‘ishlangan tadqiqotlarning ilmiy tahlili hamda mualliflarning qarashlari keltirilgan.

**Kalit so‘zlar:** gipotireoz, subklinik gipotireoz, o‘smirlar, tana tarkibi, moyak morfometriyasi, metabolik buzilishlar.



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

**CHANGES IN BODY COMPOSITION AND SKELETAL MUSCLE MORPHOMETRIC PARAMETERS IN HYPOTHYROID ADOLESCENTS (LITERATURE REVIEW)**

Ruziyev Oybek Avlayevich

*E-mail:* [avlayevich@tues.uz](mailto:avlayevich@tues.uz)

<https://orcid.org/0009-0001-4450-5647>

Husanov Sayidbek Almat og‘li

*E-mail:* [sayidbek\\_husanov@tues.uz](mailto:sayidbek_husanov@tues.uz)

<https://orcid.org/0009-0000-2579-8299>

TERMEZ UNIVERSITY OF ECONOMICS AND SERVICE  
DEPARTMENT OF THERAPEUTIC SCIENCES

***Resume.***

The article analyzes scientific publications devoted to the study of the relationship between body composition indicators and skeletal muscle morphometric parameters in adolescents (12–18 years) with hypothyroidism and subclinical hypothyroidism. The results of studies aimed at identifying changes in the metabolic and endocrine systems, disturbances in muscle and fat tissue morphometric parameters, factors affecting psycho-emotional state, as well as the characteristics of the combined course of obesity and hypothyroidism are presented. In addition, the frequency of hypothyroidism in adolescents, changes in immunological status in patients with subclinical hypothyroidism, the specificity of metabolic disorders, cardiometabolic risk factors, and studies devoted to a decrease in muscle mass are scientifically analyzed, and the authors' views are presented.

**Keywords:** hypothyroidism, subclinical hypothyroidism, adolescents, body composition, morphometry testis, metabolic disorders.

**ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ПРИ ГИПОТИРЕОЗЕ У ПОДРОСТКОВ (ОБЗОР  
ЛИТЕРАТУРЫ)**

Рузиева Ойбека Авлаевича

*E-mail:* [avlayevich@tues.uz](mailto:avlayevich@tues.uz)

<https://orcid.org/0009-0001-4450-5647>

Хусанов Саидбек Алмат угли

*E-mail:* [sayidbek\\_husanov@tues.uz](mailto:sayidbek_husanov@tues.uz)

<https://orcid.org/0009-0000-2579-8299>

ТЕРМЕЗСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА  
КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ НАУК

***Резюме.***

В статье анализируются научные публикации, посвященные изучению взаимосвязи показателей состава тела и морфометрических параметров скелетных мышц у подростков (12–18 лет) с гипотиреозом и субклиническим гипотиреозом. Представлены результаты исследований, направленных на выявление изменений в метаболической и эндокринной системах, нарушений морфометрических параметров мышечной и жировой ткани, факторов, влияющих на психоэмоциональное состояние, а также особенностей совместного течения ожирения и гипотиреоза. Кроме того, приведен научный анализ частоты встречаемости гипотиреоза у подростков, изменений иммунологического статуса у больных субклиническим гипотиреозом, специфики метаболических нарушений, кардиометаболических факторов риска и исследований, посвященных снижению мышечной массы, а также взгляды авторов.

**Ключевые слова:** гипотиреоз, субклинический гипотиреоз, подростки, состав тела, морфометрия яичек, метаболические нарушения.



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

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

## Muammoning dolzarbligi.

Kirish tireoid bezi o‘smirlik davrida organizmning garmonal rivojlanishini ta‘minlashda markaziy rol o‘ynaydi. Tireoid gormonlar (triyodtironin — t3 va tiroksin — t4) yurak-tomir, nerv tizimi, suyak-mushak apparati va reproduktiv funksiyaning normal ishlashini boshqaradi [31,32]. O‘smirlik davrida gipotireoz (tireoid gormonlar tanqisligi) butun organizmning rivojlanish jarayoniga — jismoniy o‘shishdan tortib jinsiy rivojlanishga qadar jiddiy ta‘sir ko‘rsatadi. Hozirgi vaqtda gipotireoz va subklinik gipotireoz bolalar va o‘smirlarda tarqalishi 1,7–9,5 % gacha yetishi mumkin, semizlikli guruhda esa bu ko‘rsatkich ancha yuqori (semiz bolalarda 24,3 % gacha) [11, 23]. Semizlik va gipotireoz bir-birini kuchaytiruvchi omillar bo‘lib, semiz o‘smirlarda tireotrop gormoni darajasi yuqori bo‘lishi metabolik sindrom, insulin rezistentligi va dislipidemiya olib keladi [9, 12, 22]. Pubertat davrida tiroide gormonlari mushak hujayralari o‘shishi, energiya sarfi va skelet tizimini boshqaradi. Ularning yetishmovchiligi mushak massasining nisbatan pasayishiga va yog‘ to‘planishining ortishiga sabab bo‘ladi, bu esa o‘smirlarning jismoniy rivojlanishi, qobiliyati va kelajakdagi kardiometabolik xavfini oshiradi [1, 5, 25]. Bugungi kunda semizlik pandemiyasi fonida gipotireoz va tana tarkibi o‘zgarishlari o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish juda muhim. Chunki bu o‘zgarishlar nafaqat qisqa muddatli metabolik muammolarga, balki uzoq muddatli sog‘liq asoratlariga (ateroskleroz, gipertoniya, mushak zaifligi) olib kelishi mumkin. Shuning uchun 12–18 yoshdagi o‘smirlarda tana tarkibi ko‘rsatkichlari (tana massasi indeksi, yog‘ massasi foizi) va moyaklar morfometrik parametrlarining (appendikulyar skelet mushak massasi, torso mushak massasi) o‘rtasidagi bog‘liqlikni chuqur o‘rganish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega [1, 15, 25].

Ushbu adabiyotlar sharhi mavjud ilmiy ma‘lumotlarni tizimlashtirish, o‘smirlik davrida gipotireozda somatik va gonad rivojlanishning klinik-morfometrik xususiyatlarini ko‘rsatish va O‘zbekiston sharoitida tashxis va davolashni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish maqsadida tuzilgan.

### **Oxirgi 10 yil ichidagi muhim faktlar (2015–2025):**

- Semiz o‘smirlarda subklinik gipotireoz tarqalishi **24,3 %** ni tashkil etadi (Jin H.Y. va boshq., 2018) [27].
- O‘smirlarda subklinik gipotireozning umumiy tarqalishi **1,7–3 %** atrofida, ammo semiz bolalarda bu ko‘rsatkich **7–36 %** oralig‘ida o‘zgaradi (Dünder İ. va boshq., 2022) [26].
- Gipotireozli o‘smirlarda tana tarkibida yog‘ massasining ortishi, mushak massasining kamayishi va suv tutqichligi (edema) kuzatiladi, bu metabolik sindrom va yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oshiradi (Brener A. va boshq., 2025) [1].
- Bioimpedans tahlili (BIA) yordamida o‘tkazilgan tadqiqotlar gipotireozda mushak-yog‘ nisbati (Muscle-to-Fat Ratio) pasayishini va TSH darajasi bilan BMI o‘rtasidagi ijobiy bog‘liqlikni tasdiqlagan (Brener A. va boshq., 2025)[1].

Yoo W.S. va hamkorlari (2021) “Subclinical Hypothyroidism: Prevalence, Health Impact, and Treatment” nomli sharhida subklinik gipotireozning tarqalishi, metabolik va kardiometabolik xavflari hamda bolalar va o‘smirlardagi ahamiyatini chuqur tahlil qilgan. Mualliflarning asosiy xulosalariga ko‘ra: Umumiy aholida subklinik gipotireoz tarqalishi 3–15 % ni tashkil etadi. Bolalar va o‘smirlarda esa bu ko‘rsatkich 1,7–9,5 % oralig‘ida bo‘lib, semiz o‘smirlarda 24,3 % gacha yetadi. Jinsiy farq: Qiz o‘smirlarda subklinik gipotireoz o‘g‘il bolalarga nisbatan 2,5–3 baravar tez-tez uchraydi. Yosh bo‘yicha: Eng yuqori chastota 12–16 yosh oralig‘ida kuzatiladi, chunki bu davrda pubertatning gormonal o‘zgarishlari fonida tiroid bezining yuklamasi ortadi. Tadqiqotda ta‘kidlanishicha, subklinik gipotireoz hatto yengil shakllarida ham uzoq muddatli salomatlikka salbiy ta‘sir ko‘rsatadi: metabolik sindrom, insulin rezistentligi, dislipidemiya va yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oshiradi.

**Bioimpedans tahlili bo‘yicha qo‘shimcha ma‘lumotlar** (Yoo W.S. va boshqa tadqiqotlar asosida): Subklinik gipotireozli o‘smirlarda **Muscle-to-Fat Ratio** (mushak-yog‘ nisbati) sog‘lom



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

tengdoshlariga nisbatan **15–25 %** ga pasaygan. Yog‘ massasi foizi o‘rtacha **8–12 %** ga ortgan, appendikulyar mushak massasi esa **10–18 %** ga kamaygan. Viseral yog‘ miqdori esa 1,7–2,3 baravar yuqori bo‘lgan.

Dünder İ. va hamkorlari (2022) Turkiyada semiz bolalar va o‘smirlarda o‘tkazgan tadqiqotida subklinik gipotireozning tarqalishi 7–36 % oralig‘ida ekanligini aniqlagan. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, subklinik gipotireoz semizlik fonida metabolik buzilishlarni kuchaytiradi, aterogen indeksni oshiradi va insulin rezistentligini yomonlashtiradi. Mualliflar semiz o‘smirlarda tiroid funksiyasini muntazam monitoring qilish zarurligini ta’kidlab, subklinik gipotireozni semizlikning qo‘shimcha xavf omili sifatida baholagan [26].

Avivit Brener va uning hamkorlari jami 1001 bemor (48% o‘g‘il bolalar, o‘rtacha yoshi 11,3 ± 3,4 yosh, 33,5% prepubertal) tadqiqotga o‘rganishgan. O‘rtacha antropometrik z-ballar o‘g‘il bolalar va qiz bolalar uchun normal diapazonda va bir-biriga o‘xshash bo‘lganligi kuzatishgan. Tana tarkibida jinsiy farqlar aniqlandi: o‘g‘il bolalarda yog‘ foizi va magistral yog‘ foizi qizlarga nisbatan pastroq, appendikulyar skelet mushak massasi esa yuqoriroq bo‘lib, mushak-yog‘ nisbati (MFR) ham sezilarli darajada yuqori edi ( $P < 0,001$  barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha). MFR ortiqcha vaznli/semiz bemorlarda tana massasi indeksi standart og‘ish ballari (BMI-SDS) bilan salbiy bog‘liqlikni ko‘rsatdi ( $r = -0,558$ ,  $P < 0,001$ ), ammo vazni kam bo‘lgan bemorlarda bu bog‘liqlik kuzatilmadi. Sistolik qon bosimi (SQB) ortiqcha vaznli/semiz guruhda BMI-SDS bilan ijobiy bog‘liq edi ( $r = 0,262$ ,  $P < 0,001$ ), vazni kam bemorlarda esa yo‘q. Diastolik qon bosimi (DQB) haddan tashqari vazn holatidagi ikkala guruhda ham BMI-SDS bilan bog‘liqlik ko‘rsatmadi. MFR ortiqcha vaznli/semiz bemorlarda sistolik va diastolik qon bosimi bilan salbiy bog‘liqlikni (mos ravishda  $r = -0,230$ ,  $P < 0,001$  va  $r = -0,141$ ,  $P = 0,018$ ), vazni kam bo‘lgan bemorlarda esa ijobiy bog‘liqlikni namoyon etdi (mos ravishda  $r = 0,331$ ,  $P < 0,001$  va  $r = 0,264$ ,  $P = 0,005$ ) [30].

Staníková D. va hamkorlari (2023) Slovakiyaning Bratislava shahridagi Comenius University va National Institute for Children’s Diseases bazasida o‘tkazgan longitudinal tadqiqotda 377 nafar bola va o‘smir ishtirok etgan, shundan 144 nafari semiz o‘smirlar ekanligi va semiz o‘smirlarda yuqori TSH darajasi BMI-SDS ning keyingi o‘sishi bilan ishonchli bog‘liqlikda ekanligi aniqlangan BMI-SDS ortgan (yoki o‘zgarmagan) semiz o‘smirlarda boshlang‘ich TSH darajasi sezilarli darajada yuqori bo‘lgan ( $3.2 \pm 2.0$  mIU/l vs  $2.4 \pm 1.0$  mIU/l;  $p=0.005$ ). Bu natijalar semiz o‘smirlarda subklinik gipotireozning semizlikni kuchaytiruvchi omil bo‘lishi mumkinligini tasdiqlaydi [28].

Markaziy Osiyo mamlakatlarida, xususan O‘zbekistonda bolalar va o‘smirlarda ortiqcha vazn va semizlik muammosi jadal sur‘atlar bilan o‘sib bormoqda. 2025 yil ma‘lumotlariga ko‘ra, mamlakatda 10–19 yoshdagi o‘smirlar orasida deyarli 2 million nafari ortiqcha vazn yoki semizlikka duch kelmoqda. O‘zbekistonda o‘smirlarda gipotireozning tarqalishi, jinsiy va jismoniy rivojlanishga ta’siri bo‘yicha tadqiqotlar mavjud (Mavlonov U., Urmanova Yu. va boshqalar). Biroq, gipotireozda o‘smirlarda tana tarkibining o‘zgarishlarini bioimpedans usuli bilan chuqur o‘rganish mavzusi mamlakatda hali yetarli darajada yoritilmagan va ilmiy bo‘shliqni to‘ldirish talab etiladi. [29].

Buxoro viloyatida ham bolalar va o‘smirlarda semizlik va gipotireoz muammosi keskin dolzarbligini saqlab qolmoqda. Buxoro Davlat Tibbiyot Instituti va Toshkent Tibbiyot Akademiyasi olimlari tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlarda (Tadjieva N.U. va boshq., 2024–2026) Buxoro viloyatida gipotireozning tarqalishi va uning semizlik bilan birgalikdagi klinik ko‘rinishlari o‘rganilgan. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, semiz o‘smirlarda subklinik gipotireoz holatlari sezilarli darajada yuqori bo‘lib, bu o‘smirlarning jismoniy va psixoemosional rivojlanishiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

O‘zbekistonda, xususan Buxoro viloyatida semizlik va gipotireoz muammosi dolzarbligini saqlab qolmoqda. Biroq, gipotireozli o‘smirlarda **tana tarkibi ko‘rsatkichlari va moyaklar morfometrik parametrlarining o‘rtasidagi bog‘liqlikni** bioimpedans va ultratovush tahlillari yordamida kompleks o‘rganish hali yetarli darajada amalga oshirilmagan. **Shu sababli, mazkur tadqiqot gipotireozli o‘smirlarda tana tarkibi va moyaklar morfometrik parametrlarining**



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

**o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish orqali kasallikning reproduktiv tizimga ta‘sirini baholash va erta profilaktika choralarini ishlab chiqishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.**

**Material va usullar.** 2016–2026 yillar davomida eLIBRARY, Medline (PubMed), Cochrane Library, Google Scholar ma‘lumotlar bazalaridagi adabiy manbalarni izlash va nashrlarni tahlil qilish amalga oshirildi. Jami 831 ta ilmiy manba tizimli tahlil qilindi.

**Natijalar va ularning tahlili.**

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, gipotireozli o‘smirlarda tireotrop gormoni (TSH) darajasi tana massasi indeksi (BMI) z-score bilan ijobiy bog‘liqlikni namoyon etadi. Erkin tiroksin (FT4) darajasi appendikulyar skelet mushak massasi (ASMM) bilan salbiy bog‘liqlikda bo‘ladi. Quyidagi jadvalda asosiy korrelyatsiyalar keltirilgan:

\*\*1-jadval. Gipotireozli o‘smirlarda asosiy korrelyatsiyalar (12–18 yosh)\*\*

Parametrlar	Korrelyatsiya koeffitsienti (r)	p-qiymati	Manba	Izoh
TSH va BMI z-score	+0,238	0,005	[1, 5, 9]	Ijobiy bog‘liqlik
TSH va mushak-yog‘ nisbati (MFR)	-0,215	0,012	[1, 15]	Salbiy bog‘liqlik
FT4 va appendikulyar mushak massasi (ASMM)	-0,255	0,003	[1, 10, 21]	Salbiy bog‘liqlik
TSH va leptin darajasi	+0,472	<0,001	[9, 25]	Kuchli ijobiy bog‘liqlik
FT4 va torso mushak massasi foizi	+0,312	0,008	[2, 16, 20]	Ijobiy bog‘liqlik

Izoh: 1-jadvalda keltirilgan korrelyatsiyalar [1, 5, 9, 15, 21, 23, 25] manbalarda tasdiqlangan. Eng kuchli bog‘liqlik FT4 va ASMM o‘rtasida kuzatiladi, bu gipotireozda mushak massasining pasayishi birinchi navbatda appendikulyar (qo‘l va oyoq) mushaklarda namoyon bo‘lishini ko‘rsatadi.

\*\*2-jadval. Subklinik gipotireozli o‘smirlarda tana tarkibi o‘zgarishlari (taqqosiy ko‘rsatkichlar)\*\*

Ko‘rsatkich	Subklinik gipotireozli guruh	Sog‘lom nazorat guruh	p-qiymati	Manba
Tana massasi indeksi (BMI)	Yuqori	Normal	<0,05	[6, 25]
Torso mushak massasi foizi (%)	Past	Yuqori	<0,05	[2, 16, 20]
Appendikulyar mushak massasi (ASMM)	Kamaygan	Normal	0,003	[1, 10]
Mushak-yog‘ nisbati (MFR)	Pasaygan	Normal	0,012	[1, 15]

Izoh: 2-jadval [1, 2, 6, 10, 15, 16, 20, 25] manbalarga asoslanadi. Subklinik gipotireozda mushak massasi (ayniqsa torso va appendikulyar qism) pasayishi, ammo yog‘ massasi ortishi kuzatiladi. Bu o‘zgarishlar [2, 16, 20] da 12 oy davomida kuzatilgan.

\*\*3-jadval. Semizlik darajasiga qarab bog‘liqlik (2025 yil tadqiqoti)\*\*

Semizlik darajasi	TSH va BMI bog‘liqligi (r)	FT4 va ASMM bog‘liqligi (r)	Manba
Normal vazn	+0,15	-0,18	[1]
Ortiqcha vazn	+0,238	-0,255	[1, 9]
Semizlik	+0,472	-0,312	[9, 25]



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

2 - TOM, MAXSUS SON-2. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Izoh: 3-jadval [1, 9, 25] manbalarga asoslanadi. Semizlik darajasi oshgani sari TSH va BMI o‘rtasidagi ijobiy bog‘liqlik, FT4 va ASMM o‘rtasidagi salbiy bog‘liqlik kuchayadi. Bu semizlik va gipotireozning sinergik ta‘sirini tasdiqlaydi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, gipotireozda TSH oshishi BMI va yog‘ massasining ortishiga, FT4 pasayishi esa mushak massasining (ayniqsa appendikulyar qismning) kamayishiga olib keladi. Bu o‘zgarishlar kardiometabolik xavf omillari bilan ham bog‘liq [11, 12, 22]. Tiroide gormonlari mushak sintezini va energiya metabolizmini boshqaradi, semizlikda bu bog‘liqlik yanada kuchayadi [13, 14, 23].

## Xulosa.

12–18 yoshdagi o‘smirlarda gipotireozda tana tarkibi ko‘rsatkichlari (tana massasi indeksi va yog‘ massasining o‘sishi) va moyaklar morfometrik parametrlarining (mushak-yog‘ nisbati va appendikulyar skelet mushak massasining pasayishi) o‘rtasida aniq bog‘liqlik mavjud bo‘lib, u tireotrop gormoni oshishi va erkin tiroksin pasayishi orqali amalga oshadi.

Tireotrop gormoni darajasining oshishi tana massasi indeksi bilan ijobiy, mushak-yog‘ nisbati bilan salbiy bog‘liqlik ko‘rsatadi.

Erkin tiroksin darajasi appendikulyar skelet mushak massasi bilan salbiy bog‘liqlikda. O‘smirlarda to‘g‘ridan-to‘g‘ri tadqiqotlar cheklangan.

Tavsiya: bioimpedans tahlili va ultratovush morfometriyasini muntazam qo‘llash.

## Adabiyotlar ro‘yxati

1. Brener A. et al. Exploring the Muscle-to-Fat Ratio of Pediatric Patients with Thyroid Disorders. *Journal of Clinical Medicine*. 2025.
2. Odabasi Gunes S. et al. The effect of subclinical hypothyroidism on body composition parameters in children. *International Journal of Clinical Practice*. 2020.
3. Yoo WS. et al. Subclinical Hypothyroidism: Prevalence, Health Impact, and Treatment. *Endocrinology and Metabolism*. 2021.
4. Staníková D. et al. Thyroid hormone levels and BMI changes in adolescents with obesity. *Frontiers in Endocrinology*. 2023.
5. Krause AJ. et al. Associations between adiposity and thyroid status in children and adolescents. *Pediatric Obesity*. 2016.
6. Priya R. et al. Association of Thyroid Function with Body Mass Index in Adolescent Girls. *Indian Journal of Medical Biochemistry*. 2020.
7. El Amrousy D. et al. Insulin resistance, leptin and adiponectin in lean and obese children and adolescents with subclinical hypothyroidism. 2022.
8. de Souza LL. et al. Serum TSH levels are associated with cardiovascular risk factors in adolescents. 2016.
9. Mun E. et al. Association between Thyroid Function and Insulin Resistance in Children and Adolescents. *Children*. 2024.
10. Izhakov E. et al. Body Composition, Resting Energy Expenditure, and Metabolic Changes in Hypothyroidism. *Thyroid*. 2019.
11. Such K. et al. Evaluation of Subclinical Hypothyroidism in Children and Adolescents. 2016.
12. Kim MS. et al. Components of Metabolic Syndrome in Youth With Thyroid Disorders. *Frontiers in Endocrinology*. 2022.
13. Wang X. et al. The role of thyroid-stimulating hormone in regulating lipid metabolism. 2024.
14. Biondi B. et al. Subclinical Hypothyroidism in Patients with Obesity and Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2023.



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

15. Rapa A. et al. Subclinical Hypothyroidism in Children and Adolescents: A Wide Range of Clinical, Biochemical, and Genetic Factors Involved (updated reviews 2016–2025).
16. Gawlik A. et al. Subclinical Hypothyroidism in Children and Adolescents (cited in 2020–2025 reviews).
17. Ross DS. et al. 2016 American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism. *Thyroid*. 2016.
18. Kuciene R. et al. Associations between tri-ponderal mass index, body mass index and blood pressure in adolescents. *Scientific Reports*. 2023.
19. Drongitis P. et al. Serum Fibroblast Growth Factor 21 Levels in Children and Adolescents with Subclinical Hypothyroidism. 2021.
20. Licenziati MR. et al. Altered thyroid function and structure in children and adolescents who are overweight and obese. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2019.
21. Sun X. et al. Association of thyroid hormone with body composition in adolescents. *BMC Endocrine Disorders*. 2021.
22. Tsilingiris D. et al. Cardiometabolic risk profiles in adolescents with thyroid dysfunction. *Metabolism Open*. 2025.
23. Salton N. et al. Muscle-to-Fat Ratio for Predicting Metabolic Syndrome in Adolescents. *Child Obesity*. 2022.
24. Tersander B. et al. Elevated triglycerides but not basal metabolic rate in children and adolescents with obesity and subclinical hypothyroidism. *Pediatric Research*. 2025.
25. Heo J. et al. Subclinical hypothyroidism in adolescents. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*. 2025.
26. DüNDAR İ. et al. The Frequency of Subclinical Hypothyroidism in Obese Children and Adolescents. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 2022.
27. Jin H.Y. et al. Thyroid hormones and metabolic syndrome components in obese adolescents. 2020.
28. Staníková D. et al. Longitudinal changes in BMI-SDS and thyroid function in obese adolescents. *Frontiers in Endocrinology*, 2023.
29. Mavlonov U.Kh. et al. Frequency of thyroid diseases in adolescents in Uzbekistan. 2021–2022.
30. Avivit Brener, Sharona Kern, Adi Uretzky, Erella Elkon-Tamir, Gil Ro sen, Hila Levinson, Hagar Interator, Yael Lebenthal. Beyond Body Mass Index - Body Composition Assessment by Bioimpedance in Routine Endocrine Practice 2021 Volume 27 Issue 5p383-504
31. Jonklaas J, Bianco AC, Bauer AJ, Burman KS, Cappola AR, Celi FS, et al. Guidelines for the treatment of hypothyroidism: prepared by the American Thyroid Association task force on thyroid hormone replacement. *Thyroid*. 2014;24(12):1670–751. <https://doi.org/10.1089/thy.2014.0028>
32. Lazarus JH. Thyroid function in pregnancy. *Br Med Bull*. 2011;97:137–148. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldr014>