

*Исмаилов Д. А.*

*ассистент кафедры эндокринологии, гематологии и фтизиатрии*

*Ферганский медицинский институт общественного здоровья*

**ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ У  
МАЛЬЧИКОВ-ПОДРОСТКОВ С ОЖИРЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ  
ЙОДНОГО ДЕФИЦИТА**

*Аннотация: В статье представлены результаты обследования 28 мальчиков-подростков с ожирением и йодным дефицитом в возрасте 12–18 лет на базе Ферганского областного эндокринологического диспансера. Установлено статистически значимое снижение уровня тестостерона, объёма яичек и нарушение регуляции гонадотропных гормонов по сравнению со здоровыми сверстниками ( $p < 0,05$ ). Результаты свидетельствуют о необходимости ранней диагностики и коррекции репродуктивных нарушений у данного контингента.*

*Ключевые слова: йодный дефицит, ожирение подростков, репродуктивная система, тестостерон, гонадотропные гормоны, мужская фертильность.*

*Ismailov D. A.*

*Assistant, Department of Endocrinology, Hematology and Phthisiology*

*Fergana Medical Institute of Public Health*

**REPRODUCTIVE SYSTEM CHARACTERISTICS IN ADOLESCENT  
BOYS WITH OBESITY UNDER IODINE DEFICIENCY CONDITIONS**

*Abstract: The article presents results of examining 28 adolescent boys aged 12–18 years with obesity and iodine deficiency at the Fergana Regional Endocrinology Dispensary. Statistically significant reductions in testosterone levels, testicular volume, and gonadotropin regulation disorders were identified compared to healthy peers ( $p < 0.05$ ). Early diagnosis and correction of reproductive disorders are recommended for this population.*

*Keywords: iodine deficiency, adolescent obesity, reproductive system, testosterone, gonadotropic hormones, male fertility.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ожирение у детей и подростков представляет собой одну из наиболее актуальных медико-социальных проблем современности. По данным Всемирной организации здравоохранения, за последние три десятилетия распространённость избыточной массы тела среди лиц в возрасте до 18 лет увеличилась более чем в два раза [1]. Особую значимость данная проблема приобретает в эндемичных по йодному дефициту регионах, к которым относится ряд территорий Центральной Азии, в том числе Ферганская долина Узбекистана.

Йодный дефицит является ключевым фактором риска нарушения функции щитовидной железы — гипотиреоза, который существенно влияет на метаболические процессы, регуляцию массы тела и функцию гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси. Совокупное воздействие ожирения и йодной недостаточности потенцирует нейроэндокринные расстройства, оказывая негативное влияние на становление репродуктивной функции у мальчиков-подростков в период полового созревания [2].

Особенности репродуктивного развития у мальчиков-подростков с ожирением изучены преимущественно в популяциях без сопутствующего йодного дефицита. Вместе с тем в условиях эндемии данная проблема остаётся недостаточно исследованной, что обуславливает актуальность настоящего исследования. Целью работы является оценка гормональных и клинических характеристик репродуктивной системы у мальчиков-подростков с ожирением, проживающих в регионе с недостаточным потреблением йода.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводилось на базе Ферганского областного эндокринологического диспансера. В него были включены 56 пациентов мужского пола в возрасте 12–18 лет. Основную группу составили 28 мальчиков-подростков с верифицированным ожирением (индекс массы тела выше 95-го перцентиля для соответствующего возраста и пола по критериям ВОЗ) и клиническими или лабораторными признаками йодной недостаточности. Контрольную группу составили 28 здоровых сверстников с нормальной массой тела и без нарушений функции щитовидной железы, сопоставимых по возрасту и месту проживания.

Критерии включения в основную группу: мужской пол, возраст 12–18 лет, ИМТ  $\geq$  95-го перцентиля, содержание йода в суточной моче менее 100 мкг/л или уровень ТТГ  $>$  2,5 мМЕ/л при нормальных значениях свободного Т4. Критерии исключения: органические заболевания половых желёз, генетически обусловленная патология, хронические соматические заболевания в стадии декомпенсации, приём гормональных препаратов в течение последних 6 месяцев.

Всем участникам выполнялись: антропометрия (рост, масса тела, ИМТ, окружность талии), орхидометрия по методу Прадера, ультразвуковое исследование органов мошонки, определение уровней лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), общего тестостерона, тиреотропного гормона (ТТГ) и свободного тироксина (св.Т4) методом иммуноферментного анализа (ИФА). Статистический анализ проводился в пакете IBM SPSS Statistics v.26. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Для сравнения групп использовался критерий Манна–Уитни (для ненормально распределённых переменных) и t-критерий Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе исследования выявлены статистически значимые различия между основной и контрольной группами по всем ключевым показателям репродуктивной системы (таблица 1).

Таблица 1

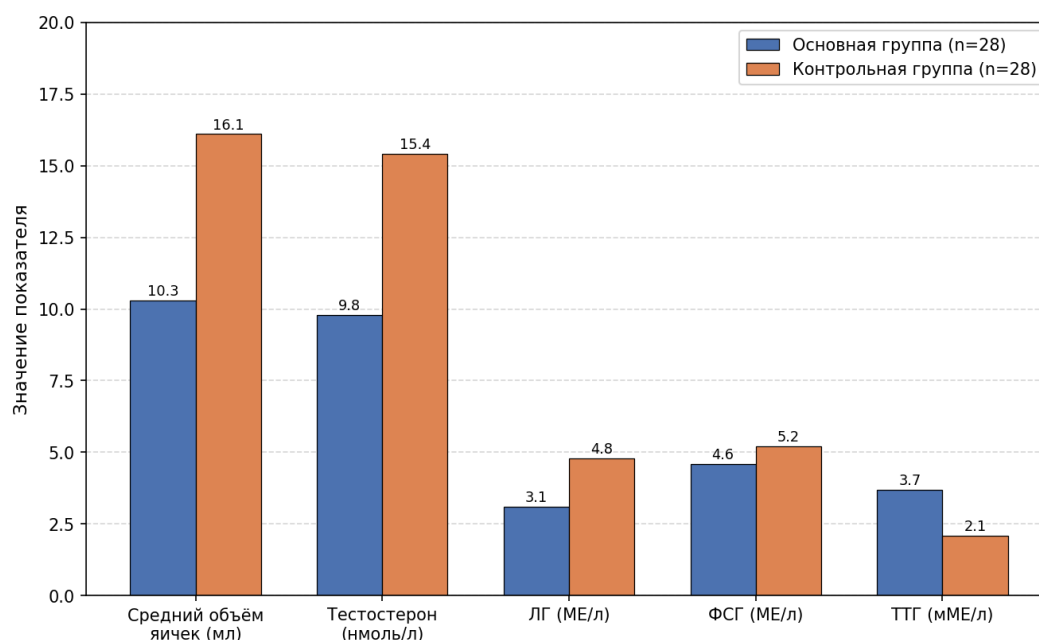
### Сравнительная характеристика показателей репродуктивной системы в группах исследования

Показатель	Основная группа (n=28)	Контрольная группа (n=28)	p
Объём яичек, мл (M±SD)	10,3±2,7	16,1±2,4	<0,001
Тестостерон общий, нмоль/л	9,8±3,2	15,4±3,1	<0,001
ЛГ, МЕ/л	3,1±1,0	4,8±1,1	0,003
ФСГ, МЕ/л	4,6±1,3	5,2±1,2	0,041
ТТГ, мМЕ/л	3,7±0,9	2,1±0,6	<0,001
Задержка полового развития, %	64,3	7,1	<0,001

Средний объём яичек в основной группе составил 10,3±2,7 мл, что достоверно ниже аналогичного показателя контрольной группы (16,1±2,4 мл;  $p < 0,001$ ). Уровень общего тестостерона в основной группе (9,8±3,2 нмоль/л) был значительно снижен по сравнению с контролем (15,4±3,1 нмоль/л;  $p < 0,001$ ), что свидетельствует об угнетении андрогенной функции яичек. Концентрация ЛГ в основной группе была значимо ниже (3,1±1,0 против 4,8±1,1 МЕ/л;  $p = 0,003$ ), что указывает на относительный дефицит гонадотропной стимуляции в условиях сочетанной эндокринопатии.

Уровень ТТГ в основной группе достоверно превышал таковой в контрольной (3,7±0,9 против 2,1±0,6 мМЕ/л;  $p < 0,001$ ), отражая субклиническое нарушение тиреоидной функции вследствие хронического йодного дефицита. Признаки задержки полового развития (по критериям

Таннера) выявлялись у 64,3% мальчиков основной группы против 7,1% в контрольной ( $p < 0,001$ ). Полученные данные наглядно демонстрирует рисунок 1.



**Рисунок 1.** Сравнение основных показателей репродуктивной и тиреоидной систем между группами исследования ( $M \pm SD$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты согласуются с данными международных исследований, демонстрирующих негативное влияние ожирения на ось гипоталамус–гипофиз–гонады у подростков мужского пола. Согласно литературным данным, жировая ткань является активным эндокринным органом, избыточное количество которой приводит к усиленной периферической конверсии андрогенов в эстрогены посредством реакции ароматизации, что в итоге нарушает регуляцию секреции гонадотропинов по принципу отрицательной обратной связи [3].

Дополнительное угнетение тиреоидной функции вследствие йодной недостаточности усугубляет описанные нарушения: гипотиреоз снижает синтез глобулина, связывающего половые гормоны (ГСПГ), и нарушает

центральную регуляцию пульсирующей секреции гонадолиберина. Совокупность данных механизмов обуславливает более выраженные расстройства репродуктивного развития у мальчиков из йододефицитных регионов по сравнению с аналогичными когортами в йодобеспеченных популяциях [4, 5].

Высокая распространённость задержки полового развития (64,3%) в основной группе диктует необходимость скрининга репродуктивных нарушений у всех подростков с ожирением, проживающих в эндемичных районах. Комплексный подход, сочетающий коррекцию массы тела, йодопрофилактику и при необходимости гормональную терапию, представляется наиболее рациональным с точки зрения сохранения репродуктивного потенциала.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Исследование показало, что у мальчиков-подростков с ожирением в условиях йодного дефицита выявляются достоверные нарушения функционального состояния репродуктивной системы: снижение объёма яичек, гипотестостеронемия, относительная гонадотропная недостаточность и высокая частота задержки полового развития. Субклиническая гипофункция щитовидной железы, ассоциированная с дефицитом йода, потенцирует эти нарушения. Полученные данные обосновывают необходимость включения оценки репродуктивного статуса в стандарты диспансерного наблюдения за подростками с ожирением в эндемичных регионах, а также разработки целевых профилактических программ с обязательным компонентом йодопрофилактики.

### **Список использованных источников:**

1. Новикова, И. И., Шевкун, И. Г., Гавриш, С. М., Романенко, С. П., Яновская, Г. В., & Сорокина, А. В. (2023). Характеристика социально-гигиенических факторов риска избыточной массы тела и ожирения у

городских и сельских школьников (на примере Новосибирской области). *Здоровье населения и среда обитания*, 31(8), 71-79.

2. Дедов, И. И., Шестакова, М. В., Мельниченко, Г. А., Мазурина, Н. В., Андреева, Е. Н., Бондаренко, И. З., ... & Шереметьева, Е. В. (2021). Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний». *Ожирение и метаболизм*, 18(1), 5-99.

3. Pugeat M., Dechaud H., Abramowitz L. et al. Testosterone, sex hormone-binding globulin and adiposity: a systematic review // *European Journal of Endocrinology*. — 2020. — Vol. 183, № 4. — P. R135–R148. DOI: 10.1530/EJE-20-0206.

4. Risal S., Pei Y., Lu H. et al. Prenatal androgen exposure and transgenerational susceptibility to polycystic ovary syndrome // *Nature Medicine*. — 2019. — Vol. 25, № 12. — P. 1894–1904. DOI: 10.1038/s41591-019-0666-1.

5. Урманова, Ю. М., Мавлонов, У. Х., Ахмедова, Ш. У., Гулямова, Х. Р., & Ходжаева, Ф. С. (2014). Характеристика нарушений развития у мальчиков-подростков в г. Ташкенте по данным скрининга. *Международный эндокринологический журнал*, (3 (59)), 38-42.