

**Федеральное государственное бюджетное учреждение**  
**«Федеральный научно-клинический центр детей и подростков ФМБА России»**  
**(ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России»)**

**ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА И ДИАГНОСТИКИ**  
**ЭНДОКРИННОЙ ПАТОЛОГИИ У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ**  
**СПОРТСМЕНОВ**

Методические рекомендации

Москва  
2023

## Предисловие

### 1. Разработано:

- 1.1. В Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков ФМБА России» (ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России»):

Директор - докт. мед. наук И.В. Зябкин

Заместитель главного врача по амбулаторно-поликлинической работе – канд. мед. наук Е.П. Исаева

- 1.2. В ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» (ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России):

Директор - канд. мед. наук А.В. Жолинский

Начальник организационно- исследовательского отдела, канд. мед. наук В.С. Фещенко

### 2. Исполнители:

- 2.1. От ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России»:

Руководитель работы, научный сотрудник, врач-детский эндокринолог, канд. мед. наук С.А. Столярова

Научный сотрудник, врач-детский эндокринолог, канд. мед. наук

П.Л. Окороков

Младший научный сотрудник, врач по спортивной медицине

Н.В. Аксенова

- 2.2. От ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России:

Ведущий научный сотрудник организационно- исследовательского отдела, докт. мед. наук С.О. Ключников

Врач-биохимик кабинета коррекции функционального состояния, канд. биол. наук Ж.В. Гришина

Корректор – Ю.С. Калугина

3. В настоящем документе реализованы требования Федеральных законов Российской Федерации:

- от - от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;

- от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»;

- от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»»;

4. Введены впервые

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4 стр.
1. Область применения .....	5 стр.
2. Нормативные ссылки .....	6 стр.
3. Обозначения и сокращения .....	7 стр.
4. Особенности гормонального статуса несовершеннолетних спортсменов .....	8 стр.
4.1. Тиреотропный гормон .....	8 стр.
4.2. Кортизол .....	10 стр.
4.3. Соматотропный гормон .....	12 стр.
4.4. Общий тестостерон .....	13 стр.
5. Распространенность эндокринной патологии в детско-юношеском спорте .....	17 стр.
6. Диагностика эндокринной патологии у несовершеннолетних спортсменов .....	22 стр.
6.1. Патология щитовидной железы .....	22 стр.
6.1.1. Субклинический гипотиреоз .....	22 стр.
6.1.2. Диффузный нетоксический зоб .....	23 стр.
6.1.3. Узловой/многоузловой зоб .....	23 стр.
6.1.4. Хронический аутоиммунный тиреоидит .....	24 стр.
6.2. Ожирение и избыточная масса тела .....	25 стр.
6.3. Дефицит веса .....	26 стр.
6.4. Низкорослость .....	27 стр.
6.5. Высокорослость .....	27 стр.
7. Лечение и профилактика эндокринной патологии в детско-юношеском спорте .....	28 стр.
7.1. Профилактика и лечение заболеваний щитовидной железы .....	28 стр.
7.2. Профилактика и лечение дефицита веса и ожирения .....	30 стр.
Заключение .....	32 стр.
Библиография .....	34 стр.
Приложения .....	39 стр.

## ВВЕДЕНИЕ

Эндокринная система играет ведущую роль в регуляции физического и полового развития растущего ребенка. Интенсивные физические нагрузки, характер питания (нерациональное или нерегулярное питание) и другие стрессовые факторы (десинхронозы, травмы и др.), связанные со спортом высших достижений, приводят к адаптивным изменениям в работе эндокринной системы, направленным, в первую очередь, на мобилизацию и последующее восстановление энергетических субстратов организма. В то же время механизмы гормональной регуляции в детском возрасте являются очень «хрупкими», а их дисрегуляция может приводить к нарушению процессов роста, развития и ухудшению состояния здоровья несовершеннолетних (не достигших 18-ти летнего возраста) спортсменов. В настоящее время отмечается высокая распространенность эндокринной патологии и изменений гормонального статуса у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста. В этой связи актуальной задачей спортивной медицины является создание алгоритмов диагностики эндокринных заболеваний в детско-юношеском спорте, базирующихся на существующих федеральных Клинических рекомендациях (по диагностике и лечению эндокринных заболеваний) и одновременно учитывающих влияние спортивной деятельности на работу эндокринной системы.

Известно, что показатели гормонального статуса у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, могут значительно отличаться от общепринятых нормативных показателей. В настоящее время разработаны специализированные референтные интервалы для различных биохимических и гормональных показателей крови юных спортсменов с учетом пола, возраста и спортивной специализации. Корректная интерпретация результатов исследования гормонального профиля, входящего в программу углубленного медицинского обследования, необходима для улучшения качества диагностики эндокринной патологии у несовершеннолетних спортсменов и своевременной организации обоснованных лечебно-профилактических мероприятий.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФГБУ «ФНКЦ детей  
и подростков ФМБА России»  
И.В. Зябкин  
«01» 11 2023 г.

# ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА И ДИАГНОСТИКИ ЭНДОКРИННОЙ ПАТОЛОГИИ У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ СПОРТСМЕНОВ

Методические рекомендации

## 1. Область применения

Настоящий документ предназначен для использования врачами и другими специалистами, осуществляющими медико-биологическое обеспечение спортивных сборных команд Российской Федерации.

В документе представлены алгоритмы интерпретации результатов гормонального профиля, диагностики и профилактики заболеваний эндокринной системы у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста.

## **2. Нормативные ссылки**

Настоящий документ разработан на основании рекомендаций и требований следующих нормативных правовых актов и нормативных документов:

Закон Российской Федерации от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Закон Российской Федерации от 5 декабря 2017 года №373-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Приказ Министерства здравоохранения РФ от 23 октября 2020 г. № 1144н «Об утверждении порядка организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), включая порядок медицинского осмотра лиц, желающих пройти спортивную подготовку, заниматься физической культурой и спортом в организациях и (или) выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)» и форм медицинских заключений о допуске к участию в физкультурных и спортивных мероприятиях».

Рекомендации «Р» ФМБА России от 28 июня 2023 г. 1-2023 «Порядок разработки, изложения, представления на согласование и утверждение нормативных документов, разрабатываемых научными организациями по заказу ФМБА России, в Комиссию Федерального медико-биологического агентства по рассмотрению нормативных и методических документов, разработанных при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осуществлении научно-технической и инновационной деятельности».

### 3. Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

АТ-ТПО – антитела к тиреопероксидазе

АКТГ – адренокортикотропный гормон

ВОЗ – всемирная организация здравоохранения

ВАДА – всемирное антидопинговое агентство

ВДКН – врожденная дисфункция коры надпочечников

ИМТ – индекс массы тела

ИФР-1 – инсулиноподобный фактор роста – 1 (соматомедин С)

МРТ – магнитно-резонансная томография

МКБ-10 – международная классификация болезней (10 пересмотр)

ОГТТ – оральный глюкозо-толерантный тест

РПП – расстройства пищевого поведения

СТГ – соматотропный гормон

СГ – субклинический гипотиреоз

СПЯ – синдром поликистозных яичников

ТТГ – тиреотропный гормон

ТАБ – тонкоигольная аспирационная биопсия

Т4 св. – свободный Т4 (тироксин)

Т3 св. – свободный Т3 (трийодтиронин)

УМО – углубленное медицинское обследование

УЗИ – ультразвуковое исследование

ХАИТ – хронический аутоиммунный тиреоидит

ЩЖ – щитовидная железа

17ОНР – 17 гидроксипрогестерон

RED-S (Relative Energy Deficiency in Sport) – синдром относительного дефицита энергии в спорте

SDS (Standard Deviation Score) – оценка стандартного отклонения

## **4. Особенности гормонального статуса несовершеннолетних спортсменов**

Эндокринная система играет ведущую роль в процессах роста и развития ребенка, а также его адаптации к интенсивным и длительным физическим нагрузкам, имеющим место в спорте высших достижений. Известно стимулирующее влияние физических нагрузок на секрецию тиреотропного (ТТГ) и соматотропного (СТГ) гормонов, тестостерона и кортизола у спортсменов [1]. Кроме того, существуют гендерные различия в секреции тестостерона и СТГ у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста. Секреция тестостерона у мужчин значительно превышает таковую у женщин как в общей популяции, так и у высококвалифицированных спортсменов [1-3]. Повышение уровня тестостерона ассоциировано с увеличением количества мышечной массы и мышечной силы, а также повышением физической работоспособности и спортивных результатов. Так, более высокий уровень тестостерона дает 10-20% преимущество в силовых видах спорта мужчинам по сравнению с женщинами [3].

Для детского возраста характерны более высокие базальные уровни СТГ по сравнению со взрослыми [1]. У юношей в период пубертата происходит увеличение амплитуды секреторных импульсов СТГ, тогда как их частота и продолжительность остаются неизменными. Женский тип секреции соматотропного гормона отличается от мужского более частыми, но менее высокими пиками, а также более высоким межпиковым уровнем гормона роста [4]. Данные особенности обуславливают более высокие базальные уровни СТГ у девушек по сравнению с юношами.

### ***4.1 Тиреотропный гормон***

#### ***Повышение ТТГ***

##### Целесообразность оценки в спорте:

Интерпретируя результаты исследования тиреоидного статуса у спортсменов, следует учитывать, что интенсивные физические нагрузки могут способствовать повышению уровня ТТГ, в то время как процессы роста и полового



созревания ребенка не оказывают существенного влияния на его секрецию. При выявлении отклонений лабораторных показателей от референтных нормативных интервалов у спортсмена целесообразно их повторное исследование для подтверждения стойкости гормональных изменений.

#### Распространенность:

Повышение ТТГ при нормальном уровне Т4 св. (субклинический гипотиреоз - СГ) выявляется при проведении углубленного медицинского обследования у 4% спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста [5], и составляет около 17% тиреоидной патологии, диагностируемой у юных атлетов [6]. СГ чаще встречается у представителей спортивных единоборств и скоростно-силовых видов спорта.

#### Особенности референтного интервала у спортсменов:

Согласно специализированным референтным интервалам с учетом пола и возраста, разработанным в ФГБУ «ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» в 2022 году [7], верхняя граница нормы ТТГ для спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, составляет 5 мкЕд/мл (см. Приложение 1). В этой связи значение ТТГ в диапазоне от 4 до 5 мкЕд/мл при нормальном уровне Т4 св. у спортсменов, не достигших 18-ти лет, следует расценивать как вариант нормы.

#### ***Снижение ТТГ***

#### Целесообразность оценки в спорте:

Снижение уровня ТТГ является важным диагностическим критерием тиреотоксикоза (гиперсекреции гормонов щитовидной железы).

#### Особенности референтного интервала у спортсменов:

Согласно специализированным референтным интервалам с учетом пола и возраста, разработанным в ФГБУ «ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» в 2022г. [7], нижняя граница нормы ТТГ для спортсменов, не достигших 18-ти лет, составляет 0,2 мкЕд/мл (см. Приложение 1). При снижении ТТГ < 0,1 мкЕд/мл необходимо определить уровень Т4 св. и Т3 св. При повышении Т4 св. и/или Т3 св. - устанавливается диагноз: Манифестный тиреотоксикоз, а несовершеннолетний спортсмен отстраняется от тренировочной и соревновательной деятельности до установления причины гиперфункции

щитовидной железы. При выявлении субклинического тиреотоксикоза (ТТГ < 0,1 мкЕд/мл - при нормальных уровнях Т4 св., Т3 св.) возможно получение временного допуска к занятиям спортом, с обязательным контрольным исследованием ТТГ, Т4 св., Т3 св., АТ к рецептору ТТГ через 1 месяц и последующей консультацией детского эндокринолога в случае повторного выявления отклонений лабораторных показателей от нормы.

## ***4.2 Кортизол***

### ***Повышение уровня кортизола***

#### Целесообразность оценки в спорте:

У высококвалифицированных спортсменов гиперкортизолемиа часто является «стрессорной» (при очень высоких психоэмоциональных и физических нагрузках, а также при развитии синдрома перетренированности) [1,8]. Кроме того, уровень кортизола может повышаться в ответ на ограничения в питании на фоне интенсивных физических нагрузок, являясь одним из эндокринных проявлений синдрома относительного дефицита энергии в спорте [9].

#### Распространенность:

По данным отечественных авторов, повышение уровня кортизола часто (в 12-13% случаев) выявляется у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста [5], и не сопровождается такими типичными клиническими проявлениями гиперкортицизма, как артериальная гипертензия, избыточная масса тела, снижение темпов роста, что в подавляющем большинстве случаев позволяет расценивать данное повышение кортизола как «стрессорное», связанное с гиперадаптацией к спортивной деятельности.

#### Особенности референтного интервала и диагностики у спортсменов:

Тенденция к более высоким значениям утреннего кортизола в крови у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, нашла свое отражение в специализированных референтных интервалах, предложенных ФГБУ «ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» [7]. Так, для юношей и девушек в возрасте 14-15 лет верхней границей референса определено значение

кортизола 700 нмоль/л. В возрастной группе 16-17 лет верхняя граница нормы кортизола определена на уровне 758 нмоль/л (см. Приложение 1). Максимальные уровни кортизола у элитных спортсменов могут достигать 1012 нмоль/л [5].

Учитывая высокую вариабельность уровня кортизола у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, при его повышении целесообразно повторное исследование для подтверждения стойкости гормональных изменений. Для исключения патологического гиперкортицизма, который сопровождается развитием артериальной гипертензии, увеличением веса с отложением жира преимущественно в области туловища и лица, снижением темпов роста (для детей и подростков) и др., разработан диагностический алгоритм. Он включает проведение уточняющих тестов: исследование ритма секреции кортизола и адренокортикотропного гормона, оценка экскреции свободного кортизола в суточной моче, супрессивные тесты с дексаметазоном.

В связи с тем, что у большинства спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, отсутствуют клинические проявления гиперкортицизма, а повышение кортизола может быть обусловлено спортивной деятельностью, целесообразно рекомендовать динамическое наблюдение, с контролем уровня кортизола в крови не позднее, чем через 6 месяцев. В случае сохраняющегося повышения кортизола в ходе динамического наблюдения или при появлении клинических признаков эндогенного гиперкортицизма (прибавка в весе с преимущественным отложением жира на лице и в области туловища, повышение артериального давления, снижение темпов роста) следует направить спортсмена, не достигшего 18-ти летнего возраста, к детскому эндокринологу для дообследования.

### ***Снижение уровня кортизола***

#### Целесообразность оценки в спорте:

Снижение уровня кортизола  $< 150$  нмоль/л у высококвалифицированных спортсменов с наибольшей вероятностью носит компенсаторный характер и может расцениваться как проявление дезадаптации гипофизарно-надпочечниковой системы к высоким физическим нагрузкам [10,11].

#### Особенности референтного интервала и диагностики у спортсменов:

Согласно специализированным референтным интервалам, предложенным ФГБУ «ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» [7], для юношей и девушек в возрасте 14-17 лет нижней границей референса определено значение кортизола в диапазоне от 186 до 232 нмоль/л. (см. Приложение 1).

При снижении уровня кортизола < 150 нмоль/л целесообразно повторное исследование для подтверждения стойкости гормональных изменений. Учитывая, что у большинства спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, отсутствуют клинические и лабораторные проявления надпочечниковой недостаточности (такие как слабость, уменьшение веса, снижение толерантности к физической нагрузке, склонность к артериальной гипотензии, гипогликемические состояния, частые простудные заболевания), а снижение кортизола может быть обусловлено спортивной деятельностью (одно из проявлений синдрома перетренированности), целесообразно рекомендовать динамическое наблюдение с контролем уровня кортизола и адренокортикотропного гормона (АКТГ) в крови не позднее, чем через 6 месяцев.

### ***4.3 Соматотропный гормон***

#### ***Повышение уровня СТГ***

##### Целесообразность оценки в спорте:

Результаты оценки базального уровня СТГ у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, являются неинформативными в связи с высокой вариабельностью значений и тенденцией к гиперсекреции соматотропного гормона, особенно в подростковом возрасте. Данные изменения могут носить физиологический характер или являться проявлением адаптации к интенсивным физическим нагрузкам [8,12]. Высокая вариабельность базальной секреции СТГ в подростковом возрасте обусловлена «импульсным» характером секреции гормона роста гипофизом [1,4], что предопределяет нецелесообразность рутинного определения уровня базального СТГ при проведении углубленного медицинского обследования спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста.

##### Распространенность:

Повышение уровня соматотропного гормона при проведении УМО определяется у 4,1% спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, и имеет гендерные особенности. Гиперпродукция СТГ чаще выявляется у девушек по сравнению с юношами (68,1% против 31,9%, соответственно) [5].

#### Особенности референтного интервала и диагностики у спортсменов:

Средний уровень базального уровня СТГ у девушек составляет 4,2 [1,5; 8,5] нг/мл; у юношей - 0,8 [0,2; 4,2] нг/мл. Максимальные значения СТГ у детей и подростков, вовлеченных в спорт высших достижений, могут достигать 40 нг/мл. Согласно актуальным Клиническим рекомендациям по диагностике патологической гиперсекреции гормона роста, для оценки соматотропной функции аденогипофиза необходимо исследование уровня инсулиноподобного фактора роста-1 (ИФР-1) и секреции СТГ в ходе орального глюкозотолерантного теста (ОГТТ) [13].

### ***4.4 Общий тестостерон***

#### ***Снижение уровня общего тестостерона у юношей-спортсменов***

##### Целесообразность оценки в спорте:

В 2014 г. рабочей группой Международного олимпийского комитета принят Консенсус и введен универсальный термин, описывающий негативное влияние занятий спортом на организм спортсменов - синдром относительного дефицита энергии в спорте (RED-S) [9]. Этот синдром включает в себя изменения основного обмена, эндокринной (в первую очередь, репродуктивной), сердечно-сосудистой и иммунной систем, а также нарушение минеральной плотности и архитектоники костной ткани. Наиболее тяжелые клинические проявления RED-S характерны для лиц женского пола, однако отдельные компоненты данного синдрома (в частности, снижение уровня тестостерона) регистрируются и у мужчин.

##### Распространенность:

По данным ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России», снижение уровня общего тестостерона  $< 9$  нмоль/л при проведении УМО выявляется у 5%

юношей спортсменов в возрасте от 14 до 17 лет и регистрируется у представителей всех видов спорта: в 8,6 % случаев – в сложно-координационных видах спорта; 5,1% - в спортивных единоборствах; 6,6% - в скоростно-силовых видах спорта; 2,1% и 1,8% – в игровых и циклических видах спорта соответственно [14].

#### Особенности референтного интервала и диагностики у спортсменов:

В возрастной группе 14-15 лет снижение уровня общего тестостерона часто ассоциировано с отставанием в росте/весе и является проявлением конституциональной задержки физического и полового развития. Данное состояние широко распространено в отдельных видах спорта: прыжки в воду, прыжки на батуте, фигурное катание и др. В подавляющем большинстве случаев после спонтанной инициации пубертата происходит повышение уровня половых стероидов в крови, увеличение скорости роста и повышение темпов прибавки массы тела. В то же время, для взрослых мужчин и 16-17 летних юношей спортсменов с завершенным половым развитием, значение общего тестостерона  $<12,1$  нмоль/л является одним из лабораторных признаков гипогонадизма [15]. В этой связи, выявление сниженного уровня общего тестостерона у спортсменов в возрасте 16-17 лет с завершенным половым развитием является показанием к консультации врача по спортивной медицине для скрининга компонентов RED-S. При стойком снижении уровня тестостерона  $<8$  нмоль/л, наличии клинических показаний (снижение темпов роста, задержка полового развития и др.) и отсутствии данных за наличие синдрома RED-S, целесообразно направление ребенка на консультацию к детскому эндокринологу с целью проведения дифференциальной диагностики различных форм гипогонадизма с конституциональной задержкой пубертата.

#### ***Повышение уровня общего тестостерона у юношей-спортсменов***

##### Распространенность:

Согласно исследованиям, проведенным в РФ, при проведении УМО повышение уровня общего тестостерона ( $>27,5$  нмоль/л) выявляется у 15% юношей-спортсменов [16].

#### Особенности референтного интервала и диагностики у спортсменов:

В большинстве клинических лабораторий верхней границей нормы общего тестостерона, определенного методом иммуноферментного анализа, для половозрелых мужчин является диапазон значений от 27,5 до 33 нмоль/л. Однако, согласно международным данным, для юношей в возрастной группе от 15 до 18 лет характерны максимально высокие значения общего тестостерона. Так, по данным клиники Mayo, верхняя граница нормы для юношей в возрасте от 16 до 18 лет составляет 41,6 нмоль/л [17,18]. Максимальные значения общего тестостерона для юношей спортсменов, предложенные ФГБУ «ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» (см. Приложение 1), составили 34,2 нмоль/л в возрасте 14-15 лет и 36,8 нмоль/л – в возрасте 16-17 лет. Повышение уровня общего тестостерона до 40 нмоль/л не связано с изменением гематологических и биохимических показателей у несовершеннолетних спортсменов [19].

Таким образом, при повышении у юношей спортсменов содержания общего тестостерона более 40 нг/мл целесообразно рекомендовать динамическое наблюдение с контролем его уровня и некоторых показателей общеклинического анализа крови (гемоглобин, гематокрит, количество эритроцитов), в связи с риском развития вторичной полицитемии у лиц с длительным повышением уровня тестостерона сыворотки крови [19].

### ***Повышение уровня общего тестостерона у девушек-спортсменок.***

#### **Целесообразность оценки в спорте:**

Гиперандрогения у девушек спортсменок ассоциирована с увеличением количества мышечной массы и мышечной силы, выносливости, повышением физической работоспособности и максимального потребления кислорода [2,3]. Поэтому при отборе для участия в соревнованиях спортсменок с нарушениями формирования пола, согласно рекомендациям Международной ассоциации легкоатлетических федераций от 2018 года, важно учитывать, что повышение общего тестостерона крови в диапазоне от 5 до 10 нмоль/л может быть связано с наличием явных преимуществ в соревнованиях и требует дообследования и медикаментозной коррекции [2].

### Распространенность:

По данным литературы, синдром гиперандрогении у спортсменок с ожирением и избыточной массой тела встречается чаще по сравнению со спортсменками с нормальным весом и регистрируется преимущественно в группе спортивных единоборств и силовых видах спорта [2].

### Особенности референтного интервала и диагностики у спортсменок:

Верхняя граница нормы общего тестостерона для девушек спортсменок, предложенная ФГБУ «ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА России» (см. Приложение 1), составляет 2,04 нмоль/л в возрасте 14-15 лет и 2,28 нмоль/л – в возрасте 16-17 лет [7]. Согласно данным литературы, наиболее частыми причинами гиперандрогении в спорте высших достижений являются синдром поликистозных яичников (СПЯ) и неклассические формы врожденной дисфункции коры надпочечников (ВДКН) [1,2]. Развитие СПЯ у высококвалифицированных спортсменок сопровождается развитием нарушений углеводного обмена, дислипидемии и артериальной гипертензии, ассоциированных с ожирением и избыточной массой тела. Основываясь на Клинических рекомендациях для взрослых, диагноз СПЯ устанавливается по совокупности клинических признаков гиперандрогении в сочетании с нарушениями менструального цикла и данными УЗИ органов малого таза.

Ультразвуковым критерием СПЯ является увеличение объема любого яичника  $\geq 10$  см<sup>3</sup> (при отсутствии желтого тела, кист или доминантных фолликулов). У подростков СПЯ диагностируется при наличии клинической гиперандрогении и нерегулярного менструального цикла, при этом ультразвуковые критерии практически не используются. До настоящего времени критерии диагностики СПЯ у подростков остаются дискуссионными.

Диагностика неклассических форм ВДКН у спортсменок, не достигших 18-ти летнего возраста, должна быть основана на определении уровня 17ОН прогестерона (17ОНП) сыворотки крови. Забор крови следует проводить рано утром в фолликулярную фазу цикла (не позднее 5-7 дня), при аменорее – в любой день. Нормой считаются показатели 17ОНП  $< 6$  нмоль/л (или  $< 2$  нг/мл), ниже этих



уровней неклассическая форма ВДКН практически не встречается. При значениях базального 17ОНР  $>30$  нмоль/л ( $>10$  нг/мл) диагноз ВДКН считается подтвержденным и дополнительной диагностики не требуется. При пограничных значениях 17ОНР - 6-30 нмоль/л (2-10 нг/мл) – так называемая «серая зона», выявленных минимум при двукратном определении, рекомендовано проведение генетического исследования типичных мутаций гена 21-гидроксилазы (*CYP21A2*), как наиболее частой причины неклассической формы ВДКН.

Лечение бессимптомных форм неклассической формы ВДКН у спортсменок, не достигших 18-ти летнего возраста, не рекомендуется. При выявлении выраженной гиперандрогении возможно назначение терапии глюкокортикоидами (необходимо получение терапевтического исключения (ТИ)).

## **5. Распространенность эндокринной патологии в детско-юношеском спорте**

Частота выявления эндокринной патологии в детско-юношеском спорте высших достижений (18,6%) значительно превышает данные для общей педиатрической популяции в России (5,5%) [5,20]. При этом частота эндокринопатий у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, более чем в 2 раза превосходит таковую у взрослых спортсменов. Выявленные возрастные различия в распространенности эндокринных заболеваний обусловлены как тщательностью обследования юных высококвалифицированных спортсменов в рамках УМО, так и повышенной восприимчивостью эндокринной системы в пубертатном периоде к негативным воздействиям высоких физических и эмоциональных нагрузок.

Лидирующее место в структуре эндокринной патологии у высококвалифицированных спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, занимают заболевания щитовидной железы (ЩЖ) [5,6]. Наиболее часто выявляются кистозные изменения паренхимы щитовидной железы, хронический аутоиммунный тиреоидит, субклинический гипотиреоз и одноузловой зоб (см. табл.1).

Таблица 1 - Структура тиреоидной патологии в детско-юношеском спорте высших достижений

Нозология	%
Кистозные изменения паренхимы щитовидной железы	61,0
Хронический аутоиммунный тиреоидит	18,6
Субклинический гипотиреоз	17,1
Одноузловой нетоксический зоб	3,3

**Кистозные изменения (коллоидные кисты) ЩЖ** являются наиболее частой находкой при ультразвуковом обследовании спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста. В подавляющем большинстве случаев эти изменения доброкачественные и не сопровождаются нарушением гормонального статуса или диффузным увеличением объема щитовидной железы. Кистозные изменения паренхимы щитовидной железы можно отнести к йододефицитным состояниям, причем подростки составляют группу риска по развитию дефицита данного микроэлемента на фоне отсутствия адекватной йодной профилактики на государственном уровне [21]. Кистозные изменения щитовидной железы чаще встречаются у представителей циклических (20,1%), игровых (17,4%) и скоростно-силовых (17,3%) видов спорта [6].

**Хронический аутоиммунный тиреоидит (ХАИТ, тиреоидит Хашимото, лимфоцитарный тиреоидит)** — хроническое воспалительное заболевание ЩЖ аутоиммунного генеза, при котором в результате прогрессирующей лимфоидной инфильтрации происходит постепенная деструкция паренхимы железы. Среди детского населения различных стран распространенность ХАИТ достигает 3%, а пик заболевания приходится на подростковый возраст [22]. ХАИТ достоверно чаще встречается у девушек спортсменок по сравнению с юношами [16]. Подобные закономерности выявлены и в общей популяции, где заболеваемость ХАИТ у девочек в 2 раза превышает таковую у мальчиков.

**Субклинический гипотиреоз (СГ)** – это состояние, при котором в гормональном профиле выявляется повышение концентрации ТТГ при нормальном уровне

свободного Т4 св. в сыворотке крови. СГ чаще выявляется у представителей спортивных единоборств (6,0%) и скоростно-силовых видов спорта (7,4%) и менее распространен у спортсменов, занимающихся циклическими и игровыми видами спорта (2-3%) [6]. Данные литературы свидетельствуют о том, что повышение ТТГ у спортсменов может быть также обусловлено не только самими физическими нагрузками, но и дефицитом таких микроэлементов как йод, железо или селен [23,24].

**Распространенность узлового/многоузлового нетоксического зоба** у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, не превышает 1,5% и, как правило, является случайной находкой при проведении УМО, так как обычно данное заболевание протекает бессимптомно и не влияет на физическую работоспособность и спортивные результаты. Наиболее часто узловые образования диагностируются у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, и не имеют гендерной специфичности [5,6].

Важное место в структуре эндокринной патологии занимают различные отклонения в физическом развитии юных спортсменов, такие как ожирение, дефицит веса, низкорослость и высокорослость.

**Ожирение** – это гетерогенная группа наследственных и приобретенных заболеваний, связанных с избыточным накоплением жировой ткани в организме. По данным национальных исследований, проведенных в РФ, распространенность избыточной массы тела у детей варьирует от 5,5 до 28,9%, ожирения – от 2,2 до 9,6% в зависимости от пола и возраста [25-27]. Частота ожирения у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, в 3 раза ниже общероссийских значений (2,3% против 5,3-6,8%), избыточная масса тела выявляется в 9,5% случаев [5,28]. Однако у представителей спортивных единоборств и тяжелой атлетики распространенность ожирения гораздо выше и достигает 14,7% (см. табл. 2).

Таблица 2 - Частота избыточной массы тела и ожирения в зависимости от характера спортивной деятельности [28]

Группа спорта	Избыточная масса тела, (%)	Ожирение, (%)	Виды спорта
Игровые	17,4	0,93	Хоккей с шайбой, хоккей на траве, волейбол, баскетбол, софтбол, футбол, гандбол, большой теннис, водное поло
Спортивные единоборства	16,6	6,43	Вольная и греко-римская борьба, дзюдо, кикбоксинг, джиу-джитсу, тхэквондо, фехтование, бокс
Многоборья	-	-	Современное пятиборье, триатлон, лыжное двоеборье
Сложно-координационные	0,1	-	Прыжки в воду, парусный спорт, художественная гимнастика, синхронное плавание, фигурное катание, прыжки на батуте
Циклические	9,5	0,56	Гребной спорт, велоспорт, плавание, биатлон
Скоростно-силовые	21,7	14,7	Тяжелая атлетика
Стрельба	22,85	20	Стендовая стрельба, стрельба из лука

Отдельно стоит выделить спортсменов, занимающихся стрельбой из лука и стендовой стрельбой, у которых частота ожирения составляет 20% [28]. Столь высокая распространенность ожирения в этих видах спорта может быть связана с этническими особенностями (большинство спортсменов являются представителями монгольской этнической группы: буряты, тувинцы и др.) и национальными кулинарными традициями. Для представителей циклических,

игровых и сложно-координационных видов спорта и различных видов спортивного многоборья развитие ожирения не характерно.

Интенсивные физические нагрузки сопровождаются уменьшением жирового компонента и увеличением количества мышечной массы в организме спортсменов. Кроме того, композиционный состав тела спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, характеризуется определенными возрастными особенностями. Так, дети обоего пола в возрасте 5-9 лет, занимающиеся спортом в течение 1-4 лет, отличаются от сверстников более низким содержанием безжировой массы (43–45% общей массы тела). Пубертатный период сопровождается выраженным (особенно у мальчиков) увеличением количества скелетной мышечной массы при снижении жировой ткани - у мальчиков, и её повышении - у девочек [29].

Таким образом, спортсменам, не достигшим 18-ти летнего возраста, с избыточной массой тела, целесообразна оценка композиционного состава тела, так как показатель SDS ИМТ не в полной мере отражает содержание жировой ткани в организме и ее динамику в разные возрастные периоды.

*Дефицит веса* определяется, согласно Международным стандартам развития детей по ВОЗ, при низких показателях индекса массы тела (ИМТ) относительно возраста, оцениваемых с помощью величины стандартных отклонений ИМТ (SDS ИМТ).

Распространенность дефицита веса в детско-юношеском спорте в Российской Федерации составляет 1,6% [5]. В подавляющем большинстве дефицит веса определяется у девочек, занимающихся художественной и эстетической гимнастикой, фигурным катанием, синхронным плаванием и спортивными танцами. В детско-юношеском спорте выявлению дефицита массы тела следует уделять особое внимание, в связи с тем, что он является одним из клинических проявлений синдрома относительной энергетической недостаточности. При дефиците массы тела для объективной оценки содержания жировой ткани в организме целесообразно проведение анализа композиционного состава тела.

**Низкорослость** определяется, согласно Международным стандартам развития детей по ВОЗ, при низких показателях роста относительно возраста, оцениваемых с помощью величины стандартных отклонений роста (SDS роста).

Распространенность низкорослости в детско-юношеском спорте, по данным ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России», не превышает 2% [5]. Чаще случаи низкорослости выявлялись у спортсменов, занимающихся различными единоборствами, а также скалолазанием, фигурным катанием, прыжками в воду и прыжками на батуте [5]. Задержка роста у большинства несовершеннолетних спортсменов при этом носит конституциональный характер. У юношей спортсменов задержка роста часто связана с задержкой полового развития.

**Высокорослость** определяется, согласно Международным стандартам развития детей по ВОЗ, при высоких показателях роста относительно возраста, оцениваемых с помощью величины стандартных отклонений роста (SDS роста).

Распространенность высокорослости в детско-юношеском спорте составляет 8,6% и наиболее часто встречается у несовершеннолетних спортсменов, занимающихся волейболом, баскетболом, плаванием и гребным спортом [5]. У подавляющего большинства спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, высокорослость не связана с гиперсекрецией СТГ и является конституциональной (семейный вариант).

## **6. Диагностика эндокринной патологии у несовершеннолетних спортсменов**

### **6.1 Патология щитовидной железы**

#### **6.1.1 Субклинический гипотиреоз**

Коды по МКБ-10:

- [E02] Субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности
- [E03.8] Другие уточненные гипотиреозы

Диагностические критерии:

СГ диагностируется при повышении уровня ТТГ в диапазоне от 5 до 10 мЕд/л и нормальном уровне Т4 св. В случае диагностики СГ необходимо также оценить уровень антител к тиреопероксидазе (АТ-ТПО) для исключения ХАИТ и

провести УЗИ щитовидной железы с целью оценки ее суммарного объема и эхоструктуры паренхимы [21]. СГ чаще встречается у представителей спортивных единоборств и скоростно-силовых видов спорта. Средний уровень ТТГ у таких спортсменов составляет  $6,8 \pm 2,2$  мЕд/л. Максимальные значения ТТГ достигают 11,6 мЕд/л.

### 6.1.2 Диффузный нетоксический зоб

Коды по МКБ-10:

- [E04.0] Нетоксический диффузный зоб
- [E01.0] Диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью

Диагностические критерии:

Диагноз устанавливается на основании увеличения размеров щитовидной железы по данным УЗИ. Нормативные значения объема щитовидной железы у детей в зависимости от площади поверхности тела представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Нормативные показатели объема щитовидной железы у детей (верхний предел нормальных значений по ВОЗ, 1997 г)

Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Мальчики	4,7	5,3	6,0	7,0	8,0	9,3	10,7	12,2	14,0	15,8
Девочки	4,8	5,9	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9	13,1	14,3	15,6

Для оценки функции щитовидной железы и исключения ХАИТ рекомендовано определение ТТГ, Т4 св. и АТ-ТПО.

### 6.1.3 Узловой/многоузловой нетоксической зоб

Коды по МКБ-10:

- [E01.1] Многоузловой (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью
- [E04.1] Нетоксический одноузловой зоб
- [E04.2] Нетоксический многоузловой зоб
- [E07.8] Другие уточненные болезни щитовидной железы (фокальные изменения (в том числе кисты) паренхимы щитовидной железы)

### Диагностические критерии:

Диагноз узлового/многоузлового зоба устанавливается при выявлении узловых образований по данным УЗИ щитовидной железы. При выявлении узловых образований всем спортсменам, не достигшим 18-ти летнего возраста, с целью исключения медуллярной карциномы ЩЖ, рекомендовано исследование уровня кальцитонина в крови. Для оценки гормональной активности узловых образований рекомендовано определение ТТГ и Т4 св. в крови. При снижении уровня ТТГ, подтвержденного двукратным последовательным измерением (в связи с влиянием спортивной деятельности на секрецию ТТГ), рекомендовано проведение сцинтиграфии щитовидной железы с пертехнетатом натрия - для исключения функциональной автономии узлового образования. Также для дифференциальной диагностики тиреотоксикоза показано исследование уровней Т3 св. и антител к рецептору ТТГ [21].

Описание узловых образований при УЗИ щитовидной железы проводится по классификации EU-TIRADS (European Thyroid Association thyroid image reporting and data system). Изначально классификация EU TIRADS была разработана для взрослых, однако, учитывая схожие ультразвуковые признаки, она используется и у детей. В частности, EU TIRADS 1 — узел нет (риск малигнизации отсутствует); EU TIRADS 2 — риск малигнизации  $\approx 0\%$ , EU TIRADS 3 — риск малигнизации 2–4%, EU TIRADS 4 — риск малигнизации 6–17%, EU TIRADS 5 — риск малигнизации 26–87%. Большинству несовершеннолетних при выявлении EU TIRADS  $\geq 3$  рекомендовано проведение тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ) узловых образований с последующим цитологическим исследованием (оценка проводится по классификации Bethesda, 2017 – см. Приложение 2). У детей и подростков отмечен более высокий риск выявления рака щитовидной железы при наличии узлового образования II (3% vs 8%) и IV (15% vs 30%) диагностических категорий по сравнению со взрослыми [30].

#### **6.1.4 Хронический аутоиммунный тиреоидит**

Коды по МКБ-10:



- [E06.3] Аутоиммунный тиреоидит
- [E06.9] Тиреоидит неуточненный (персистенция АТ-ТПО)

#### Диагностические критерии:

Диагноз устанавливается на основании повышения АТ-ТПО и характерных ультразвуковых изменений структуры ЩЖ (диффузная гетерогенность и сниженная эхогенность паренхимы). Всем спортсменам, не достигшим 18-ти летнего возраста, при наличии повышения АТ-ТПО рекомендовано исследование уровней ТТГ, Т4 св. в сыворотке крови для оценки функции ЩЖ [22].

## **6.2 Ожирение и избыточная масса тела**

#### Коды по МКБ-10:

- [E66.0] Ожирение, обусловленное избыточным поступлением энергетических ресурсов (Конституционально-экзогенное (простое) ожирение)
- [E67.8] Другие уточненные формы избыточности питания (Избыточная масса тела)

#### Диагностические критерии:

В качестве диагностического критерия избыточной массы тела и ожирения у детей рекомендуется определение величины стандартных отклонений индекса массы тела (SDS ИМТ). Согласно федеральным Клиническим рекомендациям и рекомендациям ВОЗ, ожирение у детей и подростков от 0 до 18 лет следует диагностировать при  $SDS \text{ ИМТ} \geq +2,0$  ( $\geq 97$  перцентиль), а избыточную массу тела – как SDS ИМТ от  $+1,0$  до  $+2,0$  (85-97 перцентиль). Нормальной массе тела соответствуют значения SDS ИМТ в пределах  $\pm 1,0$  (15-85 перцентиль) [31,32].

При проведении УМО у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, для оценки физического развития предложены значения ИМТ в зависимости от пола и возраста, соответствующие критерию избыточной массы тела и ожирения (см. приложение 3,4).

Формула для расчета:  $ИМТ = \text{вес (кг)} / \text{рост (м}^2\text{)}$

У спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, с избыточной массой тела и ожирением, оценка ИМТ и его стандартного отклонения не так информативна, как в общей популяции, в связи с гипертрофией скелетной

мускулатуры на фоне постоянных физических нагрузок и увеличения веса преимущественно за счет тощей массы. Поэтому у спортсменов целесообразно проведение дополнительной оценки композиционного состава тела методом биоимпедансного анализа.

При выявлении ожирения у спортсмена, не достигшего 18-ти летнего возраста, рекомендована консультация диетолога для коррекции рациона питания с целью снижения веса с учетом вида спорта. Также показана консультация детского эндокринолога для скрининга метаболических нарушений, ассоциированных с ожирением. В рамках углубленного медицинского обследования для скрининга дислипидемии проводится оценка липидограммы: исследование общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП, триглицеридов. Для выявления неалкогольной жировой болезни печени определяется уровень печеночных трансаминаз (АЛТ, АСТ) и проводится УЗИ органов брюшной полости. При повышении гликемии натощак (глюкоза сыворотки крови  $\geq 6,1$  ммоль/л) рекомендовано проведение ОГТТ для уточнения нарушений углеводного обмена [31]. При интерпретации результатов липидограммы и уровней печеночных трансаминаз целесообразно использовать специализированные референтные интервалы данных биохимических показателей у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста [7].

### **6.3 Дефицит веса**

Коды по МКБ-10:

- [E44.0] Умеренная белково-энергетическая недостаточность
- [E44.1] Легкая белково-энергетическая недостаточность
- [E43] Тяжелая белково-энергетическая недостаточность неуточненная

Диагностические критерии:

В качестве диагностического критерия дефицита веса у детей рекомендуется определение величины стандартных отклонений ИМТ (SDS ИМТ) [32].

При проведении УМО у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, для оценки физического развития предложены значения ИМТ в зависимости от пола и возраста, соответствующие критерию дефицита веса (см. приложение 3,4).

Низкий SDS ИМТ является одним из факторов риска развития синдрома относительной энергетической недостаточности у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, в связи с чем все спортсмены с дефицитом веса должны быть подвергнуты скринингу на наличие RED-S.

#### **6.4 Низкорослость**

Коды по МКБ-10:

- [E34.3] Низкорослость, не классифицированная в других рубриках
- [E45] Задержка развития, обусловленная белково-энергетической недостаточностью

Диагностические критерии:

В качестве диагностического критерия низкорослости у детей рекомендуется определение величины стандартных отклонений роста (SDS роста). Согласно федеральным Клиническим рекомендациям, с учетом рекомендаций ВОЗ, низкорослость у детей следует определять при значении SDS роста  $\leq -2,0$  ( $\leq 3$  перцентиль) [32].

При проведении УМО у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, для оценки физического развития предложены значения роста в зависимости от пола и возраста, соответствующие критерию низкорослости (см. приложение 3,4). При впервые выявленной низкорослости у спортсмена, не достигшего 18-ти летнего возраста, рекомендована консультация эндокринолога для уточнения причины задержки роста.

#### **6.5 Высокослость**

Коды по МКБ-10:

- [E34.4] Конституциональная высокослость

Диагностические критерии:

В качестве диагностического критерия высокорослости у детей рекомендуется определение величины стандартных отклонений роста (SDS роста). Согласно федеральным Клиническим рекомендациям, с учетом рекомендаций ВОЗ, высокорослость у детей следует определять при значении SDS роста  $\geq +2,0$  ( $\geq 97$  перцентиль) [32].

При проведении УМО у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, для оценки физического развития предложены значения роста в зависимости от пола и возраста, соответствующие критерию высокорослости (см. приложение 3,4). При впервые выявленной высокорослости у спортсмена, не достигшего 18-ти летнего возраста, вопрос о необходимости дообследования решает детский эндокринолог. В рамках диагностики возможно исследование уровня ИФР-1 и проведение рентгенографии кистей рук с целью оценки конечного прогнозируемого роста. При повышении уровня ИФР-1 в ряде случаев необходимо проведение орального глюкозо-толерантного теста (глюкоза из расчета 1,75 мг/кг веса, но не более 75 г) с оценкой СТГ в 5 точках (0, 30, 60, 90 и 120 минуты теста) с целью исключения гиперпродукции соматотропного гормона [13]. Вопрос о необходимости проведения МРТ головного мозга решается после получения результатов орального глюкозо-толерантного теста (ОГТТ).

## **7. Лечение и профилактика эндокринной патологии в детско-юношеском спорте**

### **7.1 Профилактика и лечение заболеваний щитовидной железы**

Всеобщее йодирование соли рекомендовано ВОЗ в качестве универсального и высокоэффективного метода массовой йодной профилактики. Йодный дефицит в питании, в том числе у спортсменов, является одной из ведущих причин развития заболеваний щитовидной железы (например, субклинического гипотиреоза и кистозной дегенерации паренхимы щитовидной железы). Применение йодированной соли во многих случаях способно ликвидировать йодный дефицит.

Для восполнения йодного дефицита может использоваться препарат йодид калия [21].

Дозы йодида калия для несовершеннолетних спортсменов:

- Для детей от 5 до 12 лет - 100 мкг/сут.
- Для детей старше 12 лет и взрослых – 100-200 мкг/сут.

У спортсменов с субклиническим гипотиреозом также целесообразна оценка уровня сывороточного железа, так как дефицит железа может потенцировать развитие СГ у женщин [23]. В случае выявления латентного дефицита железа или железодефицитной анемии необходима коррекция препаратами железа. Специфической профилактики ХАИТ в настоящее время не разработано.

Вопрос необходимости лечения субклинического гипотиреоза препаратами левотироксина натрия у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, в настоящее время остается дискуссионным. В 2019 году Американское антидопинговое агентство обратилось во Всемирное антидопинговое агентство (ВАДА) с предложением о запрете использования левотироксина натрия для лечения субклинического гипотиреоза у высококвалифицированных спортсменов. Однако эксперты ВАДА не нашли ни связи между синдромом перетренированности спортсменов и субклиническим гипотиреозом, ни убедительных доказательств влияния терапии левотироксином натрия на физическую работоспособность спортсменов, поэтому данный вид лечения не был запрещен. При выборе метода лечения СГ у детей и подростков в настоящее время существует достаточная доказательная база, чтобы рекомендовать заместительную терапию левотироксином натрия при уровне ТТГ  $> 10$  мкМЕ/мл и нормальном уровне Т4 св. - при отсутствии данных за ХАИТ. При значениях ТТГ  $\leq 10$  мкМЕ/мл в подавляющем большинстве случаев рекомендовано динамическое наблюдение с контролем ТТГ, Т4 св. и УЗИ щитовидной железы – 1 раз в 6 месяцев [22].

При наличии ХАИТ, сопровождающегося снижением функции щитовидной железы (повышение ТТГ и снижение уровня Т4 св.) также рекомендована терапия препаратами левотироксина натрия (в возрасте от 6 до 10 лет – в дозе 3–4 мкг/кг/сут; 11 лет и старше - в дозе 2–3 мкг/кг/сут.) [22].

Большинству спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, с узловым/многоузловым зубом показано динамическое наблюдение в связи с доброкачественным характером узловых образований (II диагностическая категория по классификации Bethesda при проведении ТАБ – см. Приложение 1). Показаниями к оперативному лечению узлового/многоузлового зуба являются [21]:

- злокачественные образования ЩЖ или подозрение на них по результатам проведенной ТАБ (IV-VI диагностические категории по классификации Bethesda);
- загрудинный узловой или многоузловой зуб, вызывающий локальный компрессионный синдром;
- узловой/многоузловой токсический зуб;
- косметический дефект, снижающий качество жизни.

## **7.2 Профилактика и лечение дефицита веса и ожирения**

Наиболее эффективным способом контроля веса и профилактики дефицита массы тела и развития ожирения в детско-юношеском спорте является соблюдение принципов рационального питания.

У спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, с дефицитом веса необходимо также проведение скрининга расстройств пищевого поведения (РПП), в том числе с использованием специализированных опросников (наиболее удобным в клинической практике является Голландский опросник пищевого поведения - DEBQ (англ. Dutch Eating Behavior Questionnaire)). При выявлении признаков РПП целесообразно проведение консультации клинического психолога. При наличии RED-S у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, помимо коррекции рациона питания, следует пересмотреть программу тренировок (в сторону уменьшения их интенсивности и/или продолжительности) вплоть до полного временного отстранения от тренировок и соревнований - при подозрении на наличие «усталостных» переломов.

При лечении ожирения у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, необходимо придерживаться принципов нормокалорийного рациона питания,

сбалансированного по основным нутриентам с учетом возраста, пола и спортивной специализации (см. приложение 5).

Распределение калорийности приемов пищи в течение дня необходимо координировать с количеством тренировок (см. табл. 4). Недопустимо употребление более 40% от суточной калорийности рациона в один прием пищи.

Таблица 4 - Распределение суточного рациона по калорийности в связи с количеством тренировочных занятий (в процентах от суточной калорийности) [33]

Одно тренировочное занятие в день	Два тренировочных занятия в день	Три тренировочных занятий в день
Первый завтрак – 10%	Первый завтрак – 10%	Первый завтрак – 10%
<b>Утренняя тренировка</b>	<b>Утренняя тренировка</b>	<b>Утренняя тренировка</b>
Второй завтрак – 25%	Второй завтрак – 25%	Второй завтрак – 25%
Обед – 35%	Обед – 35%	<b>Дневная тренировка</b>
Полдник – 5%	Полдник – 5%	Обед – 35%
Ужин – 25%	<b>Вечерняя тренировка</b>	Полдник – 5%
	Ужин – 25%	<b>Вечерняя тренировка</b>
		Ужин – 25%

С целью оптимизации питания юным спортсменам показано 4-5 разовое питание, желательно в строго установленное время. Увеличение кратности приемов пищи на фоне интенсивных нагрузок способствует снижению чувства голода, более равномерному поступлению нутриентов и их лучшему усвоению. Фиксированное время приема пищи оптимизирует деятельность желудочно-кишечного тракта и улучшает процессы пищеварения. Оптимальный интервал между приемами пищи – 2,5-3,5 часа. Между приемом пищи и началом тренировки должно пройти от 1,5 (для видов спорта, связанных с длительными физическими нагрузками) до 3 часов (для скоростно-силовых видов спорта) [33]. При приготовлении пищи предпочтительны щадящие способы термической обработки (приготовление на пару, отваривание, запекание) с целью максимального

сохранения витаминов и минералов. Ужинать необходимо не позднее чем за 2 часа до сна.

В рационе спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, следует увеличить количество продуктов, источников полноценного животного белка (нежирные сорта рыбы, говядины, птица). Необходимо ограничить употребление продуктов, содержащих пуриновые вещества (концентрированные мясные бульоны, копчености и др.), в связи с тем, что они способствуют повышению уровня мочевой кислоты в организме спортсменов. Необходимо увеличивать употребление в рационе сырых овощей, фруктов, ягод. Полноценным источником углеводов для спортсменов являются крупяные изделия. Предпочтение следует отдавать крупам из цельного зерна (гречка, овсянка и др.), кукурузной крупе. При наличии избыточной массы тела/ ожирения следует также ограничить потребление жирной пищи (жирные сорта мяса, кулинарные жиры, сливочное масло и др.). Рекомендуется уменьшить жирность потребляемых молочных продуктов (молока и кефира до 1-2,5%; творога – до 5-9%; сметаны – до 10-15%). При этом в рационе следует увеличить количество нерафинированных масел (оливковое, подсолнечное и др.). Большое количество жиров растительного происхождения содержится также в орехах, семечках [33].



## Заключение

В настоящее время в Российской Федерации отмечается высокая распространенность эндокринной патологии в детско-юношеском спорте высших достижений (18,6%), которая значительно превышает данные для общей педиатрической популяции (5,5%). Кроме того, частота эндокринопатий у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, более чем в 2 раза превосходит таковую у взрослых спортсменов, что связано с “хрупкостью” механизмов гормональной регуляции в детском возрасте. Лидирующее место в структуре эндокринной патологии у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, занимают заболевания щитовидной железы, среди которых наиболее распространенными являются кистозные изменения паренхимы щитовидной железы, хронический аутоиммунный тиреоидит, субклинический гипотиреоз и одноузловой зоб. Также при проведении УМО часто выявляются различные отклонения в физическом развитии у несовершеннолетних спортсменов, такие как ожирение, дефицит веса, низкорослость и высокорослость.

Разработка алгоритмов диагностики эндокринных заболеваний и нарушений физического развития у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, представленных в Методических рекомендациях, проведена в полном соответствии с современными отечественными и международными Клиническими рекомендациями по диагностике и лечению эндокринных заболеваний у детей и учитывает особенности гормонального статуса высококвалифицированных спортсменов.

Показатели гормонального профиля у спортсменов, не достигших 18-ти летнего возраста, могут значительно отличаться от общепопуляционных нормативных показателей, что требует их корректной интерпретации при проведении углубленного медицинского обследования. В Методических рекомендациях представлены данные об особенностях секреции гормонов щитовидной железы, кортизола, соматотропного гормона (гормона роста) и

половых стероидов, основанные на анализе литературы и результатах многолетних исследований, проводимых в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России».

Представленная в Методических рекомендациях информация будет способствовать повышению качества диагностики эндокринной патологии в детско-юношеском спорте и своевременной организации лечебно-профилактических мероприятий в рамках медико-биологического обеспечения спорта высших достижений.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. A.C. Hackney, N.W. Constantini. *Endocrinology of Physical Activity and Sport*. Third Edition. 2020. ISBN 978-3-030-33375-1; <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33376-8>
2. Hirschberg AL. Female hyperandrogenism and elite sport. *Endocr Connect*. 2020 Apr;9(4):R81-R92. doi: 10.1530/EC-19-0537.
3. Handelsman DJ, Hirschberg AL, Bermon S. Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance. *Endocr Rev*. 2018 Oct 1;39(5):803-829.
4. Дедов И.И., Тюльпаков А.Н., Петеркова В.А. Соматотропная недостаточность: - М.: ИндексПринт, 1998 г. – 312 с. с илл.
5. О कोरोков П.Л., Аксенова Н.В., Бабаева Е.В., Зябкин И.В., Афанасьев А.Н. Особенности распространенности и структуры эндокринной патологии в детско-юношеском спорте высших достижений. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2021;11(1):5–11. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2021.1.5>
6. Столярова С.А, Аксенова Н.В., О कोरोков П.Л., Бабаева Е.В., Зябкин И.В., Исаева Е.П. Структура патологии щитовидной железы в детско-юношеском спорте высших достижений по результатам углубленного медицинского обследования. *Вопросы практической педиатрии*, 2022, том 17, №4, с. 7–12, DOI: 10.20953/1817-7646-2022-4-7-12
7. Гришина Ж.В., Ключников С.О., Яшин Т.А., с соавт. Референтные интервалы биохимических показателей крови у юных спортсменов // *Вопросы практической педиатрии* 2022; 17(1): 71–78. DOI: 10.20953/1817-7646-2022-1-71-78
8. Blair T. Crewther, Zbigniew Obmiński, Joanna Orysiak, Emad A. S. Al-Dujaili. The utility of salivary testosterone and cortisol concentration measures for assessing the stress responses of junior athletes during a sporting competition. *J Clin Lab Anal*. 2018;32: e22197. <https://doi.org/10.1002/jcla.22197>
9. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus

- statement: beyond the Female Athlete Triad — Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(7):491-497. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>
10. Орлова Е.М. Федеральные клинические рекомендации по ведению детей и подростков с первичной хронической надпочечниковой недостаточностью. *Проблемы эндокринологии*. 2013;59(6):44-49.
  11. Мегерян С.Д., Масленникова О.М. Особенности гормонального статуса у спортсменов высокой квалификации // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 1-7. – С. 1370-1373
  12. Eliakim A, Portal S, Zadik Z, et al. The effect of a volleyball practice on anabolic hormones and inflammatory markers in elite male and female adolescent players. *J Strength Cond Res*. 2009 Aug;23(5):1553-9. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181aa1bcb.
  13. Дедов И.И., Молитвослова Н.Н., Рожинская Л.Я., Мельниченко Г.А. Федеральные клинические рекомендации по клинике, диагностике, дифференциальной диагностике и методам лечения акромегалии. *Проблемы Эндокринологии*. 2013;59(6):4-18. <https://doi.org/10.14341/probl20135964-18>
  14. Окорочков П.Л., Аксенова Н.В., Бабаева Е.В., Зябкин И.В. Особенности гормонального статуса у юношей спортсменов в зависимости от характера спортивной деятельности. *Безопасный спорт – 2022: материалы IX Международной научно-практической конференции*. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России, 2022., стр.395-400.
  15. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А. с соавт. Проект клинических рекомендаций «Синдром гипогонадизма у мужчин». *Ожирение и метаболизм*. 2021;18(4):496-507. <https://doi.org/10.14341/omet12817>
  16. Окорочков П.Л., Аксенова Н.В., Бабаева Е.В., Афанасьев А.Н. Гендерные особенности гормонального профиля юных спортсменов высокой квалификации. В сборнике: *СпортМед-2021. Сборник материалов тезисов работ участников XVI Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений*,

- Восьмой научно-практической конференции, XIV Международной научной конференции молодых ученых. Г. Москва, 2021. с. 93-94.
17. Hackney AC. Hypogonadism in Exercising Males: Dysfunction or Adaptive-Regulatory Adjustment? *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020; 11:11. Published 2020 Jan 31. doi:10.3389/fendo.2020.00011
18. Mayo Clinic Web Site. Testosterone. Available online at: <https://www.mayocliniclabs.com/test-catalog/Clinical+and+Interpretive/83686> (accessed October 07, 2019).
19. Аксенова Н.В., Мангушев Т.А., Окороков П.Л., Бабаева Е.В., Зябкин И.В. Влияние уровня общего тестостерона у хоккеистов юниоров на гематологические, биохимические показатели и уровень физической работоспособности. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2023 – в редакции (принят к публикации 19.04.2023)
20. Безлепкина О.Б. Детская эндокринологическая служба в Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития. *Проблемы Эндокринологии*. 2020; 66(5):4-6. <https://doi.org/10.14341/probl126899>
21. Абдулхабирова Ф.М., Безлепкина О.Б., Бровин Д.Н., Вадина Т.А., Мельниченко Г.А., Нагаева Е.В., Никанкина Л.В., Петеркова В.А., Платонова Н.М., Рыбакова А.А., Солдатова Т.В., Трошина Е.А., Ширяева Т.Ю. Клинические рекомендации «Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода» // *Проблемы эндокринологии*. — 2021. — Т. 67. — №3. — С. 10-25. doi: <https://doi.org/10.14341/probl12750>
22. Петеркова В.А., Безлепкина О.Б., Нагаева Е.В., Ширяева Т.Ю., Чикулаева О.А., Вадина Т.А., Шрёдер Е.В., Таранушенко Т.Е., Петряйкина Е.Е., Малиевский О.А., Кияев А.В., Кострова И.Б., Башнина Е.Б., Михайлова Е.Г., Гирш Я.В., Храмова Е.Б., Алимova И.Л., Самсонова Л.Н., Болотова Н.В. Клинические рекомендации «Тиреоидиты у детей» // *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*. — 2021. — Т. 17. — №3. — С. 4-21. doi: <https://doi.org/10.14341/ket12711>

23. Petkus DL, Murray-Kolb LE, De Souza MJ. The Unexplored Crossroads of the Female Athlete Triad and Iron Deficiency: A Narrative Review. *Sports Med.* 2017 Sep;47(9):1721-1737. doi: 10.1007/s40279-017-0706-2. PMID: 28290159.
24. Larson-Meyer DE, Gostas DE. Thyroid Function and Nutrient Status in the Athlete. *Curr Sports Med Rep.* 2020 Feb;19(2):84-94. doi: 10.1249/JSR.0000000000000689. PMID: 32028353.
25. Latest WHO data on child obesity shows that southern European countries have the highest rate of childhood obesity (доклад Dr Joao Breda 25 ЕСО май 2018, Австрия)
26. Петеркова В.А., Ремизов О.В. Ожирение в детском возрасте. *Ожирение и метаболизм* 2004; 1:17–23.
27. Тутельян В.А., Батулин А.К., Конь И.Я., Мартинчик А.Н., Углицких А.К., Коростелева М.М., Тоболева М.А., Алешина И.В. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского.* 2014; 93 (5): 28-31.
28. Окороков П.Л., Аксенова Н.В., Столярова С.А., Бабаева Е.В., Исаева Е.П. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у несовершеннолетних спортсменов высокой квалификации. *Российский педиатрический журнал.* 2022. Т. 3. № 1. С. 221.
29. Рылова Н.В. Актуальные аспекты изучения состава тела спортсменов. *Казанский медицинский журнал*, vol. 95, no. 1, 2014, pp. 108-111.
30. *Детская тиреоидология.* Под редакцией Габора Синнаи; Перевод с англ. Под редакцией Петерковой В.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
31. Петеркова В.А., Безлепкина О.Б., Болотова Н.В., Богова Е.А., Васюкова О.В., Гирш Я.В., Кияев А.В., Кострова И.Б., Малиевский О.А., Михайлова Е.Г., Окороков П.Л., Петрайкина Е.Е., Таранушенко Т.Е., Храмова Е.Б. Клинические рекомендации «Ожирение у детей». *Проблемы Эндокринологии.* 2021;67(5):67-83. <https://doi.org/10.14341/probl12802>

32. Петеркова В.А., Нагаева Е.В., Ширяева Т.Ю. Оценка физического развития детей и подростков. Методические рекомендации. Москва, 2017 г. - 93 стр.
33. Методические рекомендации по питанию юных спортсменов. М., 2017. 134 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Нормативные показатели гормонов сыворотки крови у несовершеннолетних спортсменов в зависимости от пола и возраста [7]

	Юноши		Девушки	
	14-15 лет	16-17 лет	14-15 лет	16-17 лет
ТТГ, мкЕд/мл	0,2-4,96	0,22-4,8	0,08*-4,76	0,06*-4,71
Т4 св., пмоль/л	11,92-21,81	12,64-21,85	11,11-20,02	11,41-20,63
Кортизол, нмоль/л	211,1-700,8*	232,8-756,0*	198,9-699,3*	186,5-758,2*
СТГ, нг/мл	0-5,6	0-4,4	0-15,3	0-12,8
Тестостерон общий, нг/мл (нмоль/л)**	1,38-9,87 (4,78-34,2)	0,82-10,64 (2,84-36,7)*	0-0,59 (0-2,04)	0,05-0,66 (0,17-2,29)*

\*нуждается в дополнительной верификации при динамическом наблюдении за спортсменом (в рамках текущих осмотров и этапных комплексных обследований в течение спортивного сезона)

\*\* для перевода в нмоль/л необходимо мг/мл x 3,47

Приложение 2. Диагностические категории и рекомендации по тактике ведения по результатам ТАБ (классификация Бетесда, 2017) [21]

<b>Диагностическая категория</b>	<b>Тактика ведения</b>
I – неинформативный пунктат	Повторное проведение ТАБ
II – доброкачественные изменения	Динамическое наблюдение
III – атипия неопределенного значения	Повторная ТАБ/ молекулярно-генетическое исследование/ динамическое наблюдение
IV – фолликулярная неоплазия или подозрение на фолликулярную неоплазию	Молекулярно-генетическое исследование/гемитиреоидэктомия
V – подозрение на злокачественную опухоль	Гемитиреоидэктомия / тиреоидэктомия
VI – злокачественная опухоль	Гемитиреоидэктомия / тиреоидэктомия



Приложение 3. Таблица для оценки физического развития мальчиков [32]

Возраст, лет	Рост, см		ИМТ, кг/м <sup>2</sup>			
	Низкорослость (МКБ E34.3)	Высоко- рослость (МКБ E34.4)	Дефицит веса (МКБ E44)	Норма	Избыток веса (МКБ E67.8)	Ожирение (МКБ E66)
<b>7</b>	<111,9	>132,3	<13,7	13,7-17,3	17,4-19,2	>19,2
<b>8</b>	<117,5	>138,6	<13,8	13,8-17,9	18,0-20,1	>20,1
<b>9</b>	<122,4	>144,6	<14,0	14,0-18,5	18,6-21,1	>21,1
<b>10</b>	<126,7	>150,5	<14,2	14,2-19,3	19,4-22,2	>22,2
<b>11</b>	<130,8	>156,6	<14,6	14,6-20,1	20,2-23,2	>23,2
<b>12</b>	<135,7	>163,3	<15,0	15,0-20,9	21,0-24,2	>24,2
<b>13</b>	<141,7	>170,9	<15,5	15,5-21,8	21,9-25,2	>25,2
<b>14</b>	<148,5	>178,6	<16,0	16,0-22,6	22,7-26,0	>26,0
<b>15</b>	<154,6	>185,0	<16,6	16,6-23,4	23,5-26,8	>26,8
<b>16</b>	<158,8	>188,4	<17,1	17,1-24,1	24,2-27,6	>27,6
<b>17</b>	<161,3	>190,4	<17,7	17,7-24,8	24,9-28,3	>28,3
<b>18</b>	<162,5	>191,1	<18,2	18,2-25,6	25,7-29,0	>29,0

Приложение 4. Таблица для оценки физического развития девочек [32]

Возраст, лет	Рост, см		ИМТ, кг/м <sup>2</sup>			
	Низкорослость (МКБ E34.3)	Высоко- рослость (МКБ E34.4)	Дефицит веса (МКБ E44)	Норма	Избыток веса (МКБ E67.8)	Ожирение (МКБ E66)
<b>7</b>	<111,9	>131,7	<13,4	13,4-17,5	17,6-19,7	>19,7
<b>8</b>	<117,3	>138,2	<13,5	13,5-18,2	18,3-20,7	>20,7
<b>9</b>	<121,9	>144,7	<13,7	13,7-19,0	19,1-21,8	>21,8
<b>10</b>	<126,0	>151,4	<14,0	14,0-19,9	20,0-23,0	>23,0
<b>11</b>	<130,7	>158,3	<14,4	14,4-20,8	20,9-24,1	>24,1
<b>12</b>	<137,4	>164,9	<14,8	14,8-21,6	21,7-25,3	>25,3
<b>13</b>	<144,2	>170,3	<15,3	15,3-22,5	22,6-26,3	>26,3
<b>14</b>	<148,1	>173,7	<15,8	15,8-23,2	23,3-27,3	>27,3
<b>15</b>	<149,7	>175,4	<16,3	16,3-23,9	24,0-28,1	>28,1
<b>16</b>	<150,4	>176,1	<16,8	17,8-24,6	24,7-28,9	>28,9
<b>17</b>	<150,7	>176,2	<17,2	17,2-25,1	25,2-29,6	>29,6
<b>18</b>	<150,9	>176,3	<17,6	17,6-25,6	25,7-30,3	>30,3

Приложение 5. Таблица суточной потребности в энергии и основных пищевых веществах у юных спортсменов в зависимости пола, возраста и специализации [33]

Группа видов спорта	Возраст, лет	Пол	Калорийность, ккал/сутки	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
I	7-10	м/д	2350	77	79	335
	11-13	м	2750	90	92	390
		д	2500	82	84	355
	14-18	м	3000	98	100	425
д		2600	90	90	360	
II	7-10	м/д	2680	96	78	395
	11-13	м	3050	112	90	448
		д	2650	97	79	399
	14-18	м	3600	132	106	528
д		3300	112	90	448	
III	7-10	м/д	3080	108	95	440
	11-13	м	3600	132	106	528
		д	3400	125	100	499
	14-18	м	3900	134	126	522
д		3300	114	107	444	
IV	7-10	м/д	3300	108	95	440
	11-13	м	3080	132	106	528
		д	3600	125	100	499
	14-18	м	4600	157	148	627
д		3900	134	126	522	

Примечание:

I группа – виды спорта, не связанные со значительными физическими нагрузками: шахматы, шашки.

II группа – виды спорта, связанные с кратковременными, но значительными физическими нагрузками: акробатика, бадминтон, горнолыжный спорт, гимнастика (спортивная, художественная), конный спорт, легкая атлетика (барьерный бег, метания, прыжки, спринт), парусный спорт, синхронное плавание, прыжки в воду, прыжки на батуте, прыжки на лыжах с трамплина, санный спорт, сноуборд, стрельба (пулевая, из лука, стендовая), теннис настольный, фехтование, фигурное катание, фристайл.

III группа – виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки: бокс, борьба (вольная, греко-римская, дзюдо, самбо), тяжелая атлетика, водное поло, гандбол, гребной слалом, легкая атлетика (бег на 400, 1500, 3000 м), спортивные игры (баскетбол, волейбол), пляжный волейбол, софтбол, теннис тхэквондо, футбол, хоккей, хоккей на траве, хоккей с мячом.

IV группа – виды спорта, связанные с длительными и напряженными физическими нагрузками: гребля (академическая, на байдарках и каноэ), биатлон, велогонки на шоссе, конькобежный спорт (многоборье), лыжное двоеборье, лыжные гонки, плавание, современное пятиборье, триатлон.

## **Библиографические данные**

УДК 61:796/799

Ключевые слова: субклинический гипотиреоз, патологические состояния и отклонения со стороны эндокринной системы, спортивная медицина, детская эндокринология