

Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Федеральный научно-клинический центр детей и подростков
Федерального медико-биологического агентства»
(ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России»)

**МЕТОД ОЦЕНКИ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА
У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ
КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С НАРУШЕНИЯМИ
РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ**

Методические рекомендации

МР ФГБУ ФНКЦ детей и подростков ФМБА России 1 - 2025

Москва
2025

Предисловие

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

Директор – д-р. мед. наук И.В. Зябкин.

Заместитель главного врача по амбулаторно-поликлинической работе, ассистент кафедры педиатрии и детской хирургии МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, врач по спортивной медицине – канд. мед. наук Е.П. Исаева.

2. Исполнители:

Старший научный сотрудник – канд. мед. наук П.Л. Огороков.

Врач – детский эндокринолог детского консультативно-диагностического центра, доцент кафедры педиатрии и детской хирургии МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна – канд. мед. наук С.А. Столярова.

3. В методических рекомендациях реализованы требования Федеральных законов Российской Федерации:

- от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;

- от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»;

- от 05.12.2017 № 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 по вопросам медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд субъектов Российской Федерации»».

4. Утверждены и введены в действие Федеральным государственным учреждением «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков ФМБА России» «10» ноября 2025 г.

5. Введены впервые.

Содержание

Предисловие	2
Введение	5
1. Область применения.....	6
2. Нормативные ссылки.....	7
3. Обозначения и сокращения	9
4. Гормональные отклонения, ассоциированные с нарушением ремоделирования костной ткани у несовершеннолетних спортсменов.....	11
4.1. Функциональный гипогонадизм	11
4.1.1. Функциональная гипоталамическая аменорея у спортсменок	12
4.1.2. Функциональный гипогонадизм у спортсменов мужского пола.....	15
4.2. Синдром «низкого Т3»	18
4.3. Резистентность к соматотропному гормону и снижение уровня ИФР-1 у несовершеннолетних спортсменов	19
4.4. Вторичный гиперпаратиреоз и дефицит витамина D у несовершеннолетних спортсменов.....	19
5. Композиционный состав тела и гормональные нарушения у несовершеннолетних спортсменов.....	21
6. Стратификация рисков развития синдрома относительного дефицита энергии у несовершеннолетних спортсменов	22
Заключение	25
Приложение А (обязательное) Стадии полового развития у мальчиков по классификации Tanner.....	26
Приложение Б (обязательное) Стадии полового развития у девочек по классификации Tanner.....	27
Приложение В (обязательное) Нормативные показатели роста для мальчиков от 5 до 19 лет (кривые роста).....	28
Приложение Г (обязательное) Нормативные показатели роста для девочек от 5 до 19 лет (кривые роста).....	29

Приложение Д (обязательное) Нормативные показатели индекса массы тела для мальчиков от 5 до 19 лет	30
Приложение Е (обязательное) Нормативные показатели индекса массы тела для мальчиков от 5 до 19 лет	31
Приложение Ж (справочное) Опросник питания EDE-Q	32
Приложение И (обязательное) Соотношение верхний/нижний сегмент	35
Библиография	36
Список исполнителей	38

Введение

Нарушения ремоделирования костной ткани являются одной из причин травматизма в детско-юношеском спорте высших достижений. Синдром относительного дефицита энергии спортсменов (RED-s – от англ. relative energy deficiency in sport) является одним из важнейших факторов риска низкоэнергетических переломов у профессиональных спортсменов, особенно не достигших 18-летнего возраста [1-3]. Также повышенный травматизм у спортсменов может быть обусловлен длительно некомпенсированным гиповитаминозом D и развитием синдрома перетренированности [4].

Формирование RED-s сопровождается широким спектром гормональных нарушений и отклонений, которые прямо или косвенно влияют на процессы ремодуляции костной ткани у несовершеннолетних спортсменов. Среди наиболее значимых эндокринных нарушений, диагностируемых у высококвалифицированных спортсменов с RED-s, следует выделить функциональный гипогонадизм, парциальную резистентность к соматотропному гормону, снижение уровня трийодтиронина и лептина на фоне особенностей композиционного состава тела и нарушений пищевого поведения у юных атлетов в отдельных видах спорта [1,3]. В 2023 году экспертным советом Международного Олимпийского комитета были предложены универсальные критерии стратификации риска развития RED-s [3], единые для взрослых атлетов и несовершеннолетних спортсменов. В методических рекомендациях представлены данные о гормональных маркерах, ассоциированных с RED-s и ухудшением здоровья костной ткани. Освящены вопросы стратификации рисков развития RED-s у несовершеннолетних спортсменов, базирующиеся на анализе современных литературных данных и результатов многолетних исследований, проводимых в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России». Представлены возможности практического использования лабораторных и инструментальных методов в медико-биологическом сопровождении несовершеннолетних спортсменов с функциональным гипогонадизмом и другими гормональными отклонениями, ассоциированными с RED-s.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков
ФМБА России»
И.В. Зябкин
«10» ноября 2025



МЕТОД ОЦЕНКИ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С НАРУШЕНИЯМИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

Методические рекомендации

МР ФГБУ ФНКЦ детей и подростков ФМБА России 1 – 2025

1. Область применения

1.1. В документе представлены алгоритмы интерпретации гормональных показателей, ассоциированных с нарушением ремоделирования костной ткани у несовершеннолетних спортсменов, а также современные подходы к стратификации рисков развития синдрома относительного дефицита энергии у спортсменов.

1.2. Настоящий документ предназначен для использования врачами и другими специалистами в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России», осуществляющими медико-биологическое обеспечение спортивных сборных команд Российской Федерации.

2. Нормативные ссылки

Настоящий документ разработан на основании рекомендаций и требований, следующих нормативных и методических документов:

2.1. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».

2.2. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

2.3. Федеральный закон от 05.12.2017 № 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 по вопросам медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд субъектов Российской Федерации»».

2.4. Приказ Минздрава России от 23.10.2020 № 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».

2.5. Приказ ФМБА России от 08.09.2023 № 178 «Об утверждении порядка организации медико-биологического обеспечения спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации».

2.6. 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:

ВГПТ	–	вторичный гиперпаратиреоз
ГТО	–	Готов к труду и обороне
ДК	–	дыхательный коэффициент
ИМТ	–	индекс массы тела
ИФР-1	–	инсулиноподобный фактор роста-1
КЗРП	–	конституциональная задержка роста и полового развития
ЛГ	–	лютеинизирующий гормон
ЛПНП	–	липопротеины низкой плотности
МОК	–	Международный олимпийский комитет
МПКТ	–	минеральная плотность костной ткани
ОШ	–	отношение шансов (статистический показатель)
ПТГ	–	паратиреоидный гормон
Т3 св.	–	свободный трийодтиронин
Т4 св.	–	тироксин свободный
ТТГ	–	тиреотропный гормон
УЗИ	–	ультразвуковое исследование
УМО	–	углубленное медицинское обследование
ФГ	–	функциональный гипогонадизм
ФГА	–	функциональная гипоталамическая аменорея
ФСГ	–	фолликулостимулирующий гормон
CAT 2	–	категория 2 (классификация степени срочности/риска)
EDE-Q	–	Eating Disorder Examination Questionnaire (опросник расстройств пищевого поведения)

RED-s	– Relative energy deficiency in sport (синдром относительного дефицита энергии в спорте)
SDS	– оценка стандартного отклонения (Standard Deviation Score)
25(OH)D3	– 25-гидроксикальциферол

4. Гормональные отклонения, ассоциированные с нарушением ремоделирования костной ткани у несовершеннолетних спортсменов

Среди наиболее значимых эндокринных нарушений, диагностируемых у высококвалифицированных спортсменов с RED-s, следует выделить функциональный гипогонадизм, парциальную резистентность к соматотропному гормону, снижение уровня трийодтиронина и лептина на фоне особенностей композиционного состава тела и нарушений пищевого поведения у юных атлетов в отдельных видах спорта [1, 3].

4.1. Функциональный гипогонадизм

Развитие RED-s ассоциировано с нарушениями функции гонадостата и репродуктивной системы, а также изменениями костного метаболизма, которые повышают риск переломов у лиц обоего пола [5]. Частота низкоэнергетических переломов у спортсменов мужского пола в три раза ниже по сравнению с женщинами [5]. Нарушение минерализации костной ткани и ее структуры у спортсменок женского пола обусловлены гипоэстрогенией на фоне функциональной гипоталамической аменореи. Развитие функционального гипогонадизма у спортсменов мужского пола также может приводить к относительной гипоэстрогении за счет снижения ароматизации андрогенов в эстрогены. Однако, учитывая более низкий физиологический уровень эстрогенов у юношей по сравнению с девушками, развитие тяжелых форм остеопении и остеопороза для них не характерно.

Снижение уровня общего или свободного тестостерона в настоящее время рассматривается советом экспертов МОК в качестве значимых факторов риска развития синдрома RED-s и нарушения ремоделирования костной ткани у несовершеннолетних спортсменов мужского пола [3]. Однако, учитывая отсутствие референтных данных по уровням свободного тестостерона для детей и подростков, данный показатель сложно интерпретировать в детско-юношеском спорте.

Для выявления функционального гипогонадизма у спортсменов, необходим тщательный анализ сроков и темпов полового созревания. В норме возраст начала полового развития у мальчиков варьирует от 9 до 14 лет, у девочек – от 8 до 13 лет. Наиболее простым и распространенным методом оценки полового развития является шкала Tanner (Приложения А, Б). Далее будут рассмотрены гендерные особенности клинической картины и гормональные характеристики функционального гипогонадизма.

4.1.1. Функциональная гипоталамическая аменорея у спортсменок

При функциональной гипоталамической аменорее (ФГА) у спортсменок клинически могут отмечаться: замедление развития или уменьшение в размере молочных желез, нарушения менструального цикла в виде первичной или вторичной аменореи. Также у большинства спортсменок могут отмечаться различные нарушения пищевого поведения и несбалансированность суточного рациона питания по общей калорийности за счет уменьшения содержания жиров и углеводов.

Первичная аменорея – отсутствие менархе после 15 лет при правильном развитии вторичных половых признаков или после 13 лет при отсутствии развития вторичных половых признаков.

Вторичная аменорея – отсутствие менструации три и более цикла подряд на протяжении шести месяцев при ранее регулярном цикле.

Проведенные в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» исследования у несовершеннолетних спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации демонстрируют, что шансы наличия переломов у спортсменок с первичной аменореей оказались в 7,3 раза выше (95% ДИ: 4,538 – 11,840) по сравнению со спортсменками без нарушений менструального цикла.

При сборе анамнеза у несовершеннолетних спортсменок следует уточнить темпы роста за последние 1-2 года, определить сроки и последовательность появления вторичных половых признаков (время появления лобкового оволосения, возраст начала увеличения молочных желез).

При проведении физикального осмотра несовершеннолетним спортсменкам с ФГА целесообразно проводить антропометрию с оценкой SDS роста, скорости роста, индекса массы тела (ИМТ) и SDS ИМТ с учетом возраста (Приложения В-Е). Спортсменки с ФГА как правило имеют средние показатели роста и его скорости, но при этом может отсутствовать пубертатный скачок роста. Дефицит массы тела ($\text{SDS ИМТ} < 2 \text{ SD}$) является одной из причин развития функциональных форм гипогонадизма у спортсменок.

Спортсменам женского пола следует проводить клиническую оценку полового развития и его прогрессии по классификации Tanner: оценивается развитие молочных желез, лобковое оволосение, наличие менархе (Приложение А, Б). У спортсменок старше 13 лет при отсутствии роста молочных желез либо при отсутствии прогрессирования вторичных половых признаков после физиологического старта пубертата, а также у спортсменок в случае отсутствия менархе при достижении возраста 15 лет (первичная аменорея) правомочно установить задержку полового развития.

Лабораторная диагностика:

При ФГА у несовершеннолетних спортсменок базальные уровни гонадотропных гормонов: лютенизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и эстрадиола могут быть как в референтном интервале, так и снижены. Уровень ингибина В в сыворотке крови при ФГА как правило сохраняется в пределах нормальных значений. Снижение ингибина В $< 20 \text{ пг/мл}$ более характерно для гипогонадотропного гипогонадизма.

Проведение пробы с аналогом гонадотропин-рилизинг-гормоном (бусерелин или диферелин) у несовершеннолетних спортсменок с ФГА и вторичной аменореей нецелесообразно в связи с высокой вероятностью получения ложноотрицательных результатов. У спортсменок с первичной аменореей целесообразно исследование ЛГ и ФСГ для исключения гипергонадотропного гипогонадизма.

Инструментальная диагностика:

Всем несовершеннолетним спортсменкам с ФГА рекомендовано проводить ультразвуковое исследование органов репродуктивной системы. У девочек

с первичной аменореей проведение УЗИ органов малого таза позволяет оценить толщину эндометрия, объем и структуру яичников. При расчете объема гонад по данным УЗИ следует использовать следующую формулу (1):

$$V(\text{см}^3) = 0,523 \times A \times B \times C, \quad (1).$$

где V - объем яичника;

A, B, C - размеры в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, см;

0,523 - постоянный коэффициент.

Использование номограммы ультразвукового объема гонад рутинно не рекомендуется, учитывая эффективность и простоту мануальной оценки изменения размера гонад. Основным ультразвуковым признаком начала полового развития у девочек является мультифолликулярное строение яичника.

У спортсменок с первичной аменореей рекомендовано проведение рентгенографии кистей рук с лучезапястными суставами для оценки костного возраста, особенно при наличии переломов в анамнезе. Диагностически значимым следует считать отклонение костного возраста от фактического > 2 лет.

Учитывая важность рационального питания в гармоничном развитии юных спортсменов и ключевую роль хронического энергодефицита в формировании RED-s, спортсменкам с ФГА целесообразно проведение оценки фактического питания с использованием метода 24-часового (суточного) воспроизведения питания с помощью пищевого дневника. Метод регистрации потребляемой пищи посредством пищевого дневника является наиболее точным и достоверным в оценке фактического питания. К его недостаткам можно отнести трудоемкость метода и влияние на привычное питание спортсмена.

Для скрининга расстройств пищевого поведения у спортсменок с ФГА согласно рекомендации экспертов МОК рекомендуется использовать специализированный опросник пищевого поведения EDE-Q (англ. Eating Disorder Examination – Questionnaire) (Приложение Ж). Значение суммарного балла $> 2,3$ у спортсменок свидетельствует о наличии нарушений пищевого поведения, однако данные значения не валидированы для детей и подростков [3].

4.1.2. Функциональный гипогонадизм у спортсменов мужского пола

Стойкое снижение общего тестостерона является основным признаком ФГ у несовершеннолетних спортсменов мужского пола с завершенным половым развитием (4-5 стадия по Tanner).

В настоящее время нет единого подхода к диагностике андрогенового дефицита у несовершеннолетних. По нашему мнению значения общего тестостерона в диапазоне от 9 до 12 нмоль/л соответствуют низконормальному уровню, а дефицит – при значении > 9 нмоль/л [6].

Учитывая отсутствие референтных данных по уровням свободного тестостерона для детей и подростков, его использование в широкой клинической практике в настоящее время не рекомендуется.

При функциональном гипогонадизме, возникшем после начала пубертата, клиническими проявлениями гипогонадизма у мальчиков будут: снижение роста волос на лице, исчезновение поллюций, недостаточное развитие мышечной массы, уменьшение объема и плотности яичек, возможно развитие гинекомастии.

При сборе анамнеза у спортсменов необходимо уточнить темпы роста за последние 1-2 года, определить сроки и последовательность появления вторичных половых признаков: время появления лобкового оволосения, изменения тембра голоса, возраст начала увеличения объема яичек, увеличения наружных половых органов.

При проведении физикального осмотра спортсменам с ФГ целесообразно проводить антропометрию с оценкой SDS роста, скорости роста, индекса массы тела (ИМТ) и SDS ИМТ с учетом возраста (Приложения В-Е). Спортсмены с ФГ могут чаще иметь средние показатели скорости роста. Для мальчиков с конституциональной задержкой роста и пубертата характерно отставание роста (ниже 3-й перцентили) на протяжении всего периода детства и поздний «ростовой скачок». Развитие ожирения у спортсменов мужского пола может являться причиной ФГ. Также спортсменам с ФГ рекомендуется провести измерение роста сидя с целью оценки пропорциональности телосложения с определением соотношения «верхнего/нижнего сегмента» (Приложение И). Для ФГ не характерно формирование

диспропорционального телосложения, в то время как при других формах гипогонадизма отмечается нарушение соотношения сегментов с преобладанием нижнего сегмента.

Далее спортсменам следует провести клиническую оценку полового развития и его прогрессии по классификации Tanner. Для оценки объема яичек использовать орхидометр Прадера (Приложения А, Б). С целью исключения гинекомастии рекомендуется провести пальпацию грудных желез. ФГ у взрослых спортсменов мужского пола как правило не сопровождается развитием гинекомастии, однако у несовершеннолетних спортсменов в активном пубертате (2-3 стадия полового развития по Tanner) возможно наличие «физиологической» пубертатной гинекомастии, не связанной с эндокринной патологией.

Лабораторная диагностика:

При выявлении сниженного уровня общего тестостерона у несовершеннолетних спортсменов мужского пола следует обратить внимание на возраст и стадию полового развития. У мальчиков до 14 лет с допубертатным половым развитием (Tanner 1) снижение уровня общего тестостерона как правило связано с конституциональной задержкой пубертата и не требует дополнительного обследования. Задержка полового развития чаще встречается у спортсменов, занимающихся спортивной гимнастикой, фигурным катанием и скалолазанием. Дополнительное исследование уровня ингибина В позволяет провести дифференциальную диагностику конституциональной задержки полового развития (КЗРП) и гипогонадизма. Содержание ингибина В < 35 пг/мл на стадии полового развития G1 и < 65 пг/мл на стадии полового развития G2 свидетельствует в пользу гипогонадотропного гипогонадизма у мальчиков. При оценке уровней гонадотропинов базальный уровень ЛГ $> 0,65$ ЕД/л свидетельствует в пользу КЗРП. Снижение ФСГ $< 1,2$ ЕД/л, ЛГ $< 0,6$ ЕД/л в крови свидетельствуют в пользу гипогонадотропного гипогонадизма у мальчиков [7,8]. Снижение уровня общего тестостерона у несовершеннолетних спортсменов, достигших 4-5 стадии полового развития по Tanner (завершенное половое развитие), требует повторного измерения через 4-6 недель. При подтверждении сниженного уровня общего тестостерона

рекомендуется направить юного атлета к детскому эндокринологу для проведения дополнительных обследований.

Инструментальная диагностика:

Несовершеннолетним спортсменам мужского пола с ФГ целесообразно проведение ультразвукового исследования органов мошонки с оценкой структуры и объема яичек по формуле (2):

$$V (\text{см}^3) = 0,523 \times A \times B \times C, \quad (2)$$

где V - объем гонады (яичка);

A, B, C - размеры в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, см;

0,523 - постоянный коэффициент.

Объем яичка $< 3,0$ мл в возрасте $\geq 14,0$ лет является критерием задержки полового развития.

При сочетании ФГ с задержкой роста рекомендовано проведение рентгенограммы кистей рук для оценки костного возраста. При КЗРП будет отмечаться отставание костного возраста от фактического > 2 лет, в то время как при ФГ костный возраст чаще соответствует паспортному.

С целью оценки фактического питания у несовершеннолетних спортсменов с ФГ может использоваться метод 24-часового (суточного) воспроизведения питания с помощью пищевого дневника. Для скрининга расстройств пищевого поведения у спортсменов с ФГ согласно рекомендации экспертов МОК может быть использован опросник пищевого поведения EDE-Q. Значение суммарного балла $> 1,68$ свидетельствует о наличии нарушений пищевого поведения, однако данные значения не валидированы для детей и подростков [3].

Проведенные в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» исследования у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации демонстрируют, что дефицит тестостерона, выявляемый у юношей-спортсменов, не оказывает существенного влияния на риск развития переломов. Однако эти данные получены при однократном изменении уровня общего тестостерона в рамках УМО, что не позволяет судить о стойкости и длительности выявленного андрогенного дефицита и его влияния на структуру и МПКТ.

4.2. Синдром «низкого Т3»

В рамках УМО несовершеннолетним спортсменам в настоящее время рутинно проводится исследование уровней тиреотропного гормона (ТТГ) и свободного тироксина (Т4 св.). Развитие синдрома RED-s у спортсменов ассоциировано со снижением уровней ТТГ, Т4 св. и Т3 св., а превращение Т4 в Т3 нарушено. Согласно рекомендациям медицинских экспертов Международного Олимпийского комитета, в 2023 году снижение свободного или общего Т3 ниже нижней границы референтного интервала является одним из критериев, по которым проводится стратификация риска развития RED-s [3].

Оценку уровня свободного трийодтиронина в крови у спортсменов, не достигших 18-летнего возраста следует проводить с учетом пола и возраста (таблица 1).

Таблица № 1

Нормативные показатели свободного Т3 в сыворотке крови у детей (пмоль/л)*

Возраст	Пол	Перцентиль						
		2,5	10	25	50	75	90	97,5
1-5 лет	Ж	4,25	4,8	5,5	6,15	6,58	7,1	7,61
	М	3,96	5,32	5,7	6,3	6,7	7,48	8,14
6-10 лет	Ж	4,21	5,1	5,5	6,2	6,6	7,0	7,58
	М	4,05	5,2	5,7	6,1	6,5	7,1	7,5
11-14 лет	Ж	3,51	4,9	5,4	5,9	6,3	6,8	7,3
	М	4,63	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2
15-18 лет	Ж	3,5	4,48	4,8	5,3	5,83	6,5	6,9
	М	4,2	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,47

*Референтные интервалы представлены по данным Karelari K. и соавторами [9].

Снижение уровня Т3 св. < 2,5 перцентиля можно рассматривать в качестве косвенного маркера хронического энергетического дефицита у несовершеннолетних спортсменов.

4.3. Резистентность к соматотропному гормону и снижение уровня ИФР-1 у несовершеннолетних спортсменов

Инсулиноподобный фактор роста (ИФР-1) является важнейшим эндокринным посредником действия соматотропного гормона. Недостаточное питание на фоне интенсивных физических нагрузок в детском возрасте может приводить к задержке роста (посредством уменьшения «локальной» и «печеночной» секреции ИФР-1), развитию тканевой резистентности к действию гормона роста и необратимому нарушению формирования костной ткани, что существенно повышает риски низкоэнергетических переломов у юных спортсменов [10].

По данным ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» снижение уровня ИФР-1 с одинаковой частотой регистрируется у спортсменов как мужского, так и женского пола. Снижения концентрации ИФР-1 чаще выявляется в танцевальном спорте (50%), боксе (19,5%), фигурном катании (16,1%) и художественной гимнастике (15,6%). В настоящее время не получено убедительных данных о неблагоприятном влиянии сниженного уровня ИФР-1 на развитие низкоэнергетических переломов у несовершеннолетних спортсменов. Нормативные показатели ИФР-1 у несовершеннолетних спортсменов зависят от пола, возраста и стадии полового развития, оценка производится по референтным интервалам лаборатории, проводящей исследование данного показателя.

4.4. Вторичный гиперпаратиреоз и дефицит витамина D у несовершеннолетних спортсменов

Ранее проведенные исследования в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» демонстрируют высокую распространенность дефицита витамина D у спортсменов, не достигших 18-летнего возраста [11]. Витамин D играет ключевую роль в регуляции фосфорно-кальциевого обмена, особенно в подростковом возрасте, когда происходит активный рост и развитие скелетной мускулатуры, а также накопление костной массы. Международное экспертное сообщество рекомендует мониторинг уровня 25-гидроксикальциферола (25(OH)D₃) как наиболее доступного и воспроизводимого маркера обеспеченности витамином D, всем высококвалифицированным спортсменам [12].

Оптимальный уровень 25(OH)D₃ для спортсменов составляет от 30 до 80 нг/мл. Недостаточность витамина D диагностируется при концентрации 20-29,9 нг/мл, дефицит – при 10-19,9 нг/мл, тяжелый дефицит – при < 10 нг/мл [13]. Оценку уровня 25(OH)D₃ при динамическом наблюдении за спортсменом целесообразно проводить в одно и то же время года или дважды в год (ранней весной (февраль-март) или осенью (сентябрь)) в связи с влиянием инсоляции на обеспеченность организма витамином D.

Референтные значения паратиреоидного гормона (ПТГ) для несовершеннолетних спортсменов сопоставимы с общепопуляционными. Снижение уровня ПТГ на фоне приема высоких доз витамина D говорит о его передозировке, не сопровождавшейся повышением уровня общего кальция крови спортсменов. Распространенность вторичного гиперпаратиреоза (ВГПТ) по данным ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» у спортсменов, не достигших 18-летнего возраста составила 3%. При этом у 81% спортсменов с повышенным уровнем ПТГ диагностирован дефицит витамина D [14]. В этой связи исследование уровня паратиреоидного гормона целесообразно спортсменам с 25(OH)D₃ < 20 нг/мл, особенно тренирующимся и соревнующимся в закрытых помещениях.

Проведенные в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» исследования у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации демонстрируют, что дефицит витамина D, выявляемый у юношей-спортсменов, не оказывает существенного влияния на риск развития переломов. Однако эти данные получены при однократном изменении уровня витамина D в рамках УМО, что не исключает неблагоприятного влияния длительно сохраняющегося дефицита витамина D или ВГПТ на структуру и МПКТ.

5. Композиционный состав тела и гормональные нарушения у несовершеннолетних спортсменов

По данным исследований, проведенных в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» дефицит массы тела более характерен для несовершеннолетних спортсменок женского пола (4% и 0% соответственно). Дефицит массы тела чаще диагностируется у представительниц художественной гимнастики (18,7% спортсменок) и фигурного катания (9,6%), но практически не встречается в других видах спорта и не характерен для спортсменов мужского пола.

Несмотря на невысокую распространенность дефицита массы тела, диагностируемую на основании антропометрических измерений, снижение количества жировой ткани в организме спортсменов по данным биоимпедансного анализа состава тела выявляется у 29,5% девочек и 53% юношей. Данные особенности композиционного состава тела объясняют высокую распространенность сниженного уровня лептина у высококвалифицированных спортсменов (19,5% и 73,8% для девочек и мальчиков соответственно). Снижение уровня лептина чаще выявляется у юношей по сравнению с девушками и ассоциировано с меньшим содержанием жировой ткани в организме.

Лептин рассматривается в качестве важнейшего эндогенного регулятора и модулятора функций мужской и женской репродуктивной системы, нарушения которой являются ведущим звеном нарушений ремоделирования костной ткани и снижения МПКТ у спортсменок с RED-s.

Однако в настоящее время снижение уровня лептина в крови у высококвалифицированных несовершеннолетних спортсменов отражает факт уменьшения содержания жировой ткани в организме, но не характеризует нутритивный статус спортсмена, а также состояние его тренированности и выносливости [15].

Кроме того, по нашим данным, снижение уровня лептина не оказывает влияния на повышение шансов низкоэнергетических переломов у несовершеннолетних спортсменов, независимо от пола.

6. Стратификация рисков развития синдрома относительного дефицита энергии у несовершеннолетних спортсменов

В 2023 году экспертным советом МОК предложены критерии стратификации риска развития RED-s. Данный клинический инструмент получил название – RED-s CAT2 (англ. RED-s Clinical Assessment Tool 2) [3]. Помимо сбора спортивного анамнеза, оценки психологического состояния, нутритивного статуса, внешнего осмотра и оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы, представленный инструмент включает в себя определение некоторых гормональных показателей и оценку минеральной плотности костной ткани (МПКТ).

По результатам медицинского обследования у спортсменов определяется наличие первичных и вторичных индикаторов RED-s.

К первичным индикаторам относятся:

1. Наличие первичной аменореи (отсутствие менструации у девочек старше 15 лет или отсутствие менархе в течение 5 лет и более после появления вторичных половых признаков (если таковые появились до 10-летнего возраста)).

2. Снижение уровня общего или свободного тестостерона ниже нижней границы референтного интервала у юношей с завершенным или близким к завершению половым развитием (стадия полового развития, соответствующая Tanner 4-5).

Данные индикаторы являются крайне важными и выявление любого из них у спортсмена эквивалентно наличию сразу 2 других первичных индикаторов.

Другие первичные индикаторы:

3. Вторичная аменорея (диагностируется при отсутствии у спортсменки от 3 до 11 менструальных циклов в течение года).

4. Снижение уровня свободного или общего ТЗ менее нижней границы референтного интервала.

5. Наличие ≥ 1 перелома «высокого риска» (шейка бедра, кости таза, позвоночник) или ≥ 2 переломов «низкого риска» (все остальные локализации)

в предыдущие 2 года или пропуски тренировок более 6 месяцев по поводу переломов в предыдущие 2 года.

6. Снижение темпов роста (оценка динамики роста по перцентильной кривой роста) и веса (оценка динамики веса по перцентильной кривой роста индекса массы тела (ИМТ)) у спортсменов при динамическом наблюдении в течение года.

7. Наличие диагностированных расстройств пищевого поведения.

Ко вторичным индикаторам относятся:

1. Наличие олигоменореи (длительность менструального цикла > 35 дней в ≥ 8 менструальных циклов в течение года).

2. Наличие 1 перелома «низкого риска» в предыдущие 2 года или пропуски тренировок более 6 месяцев по поводу переломов в предыдущие 2 года.

3. Повышение уровня ЛПНП выше верхней границы референтного интервала.

4. Наличие депрессии или тревожных расстройств.

Оценка риска развития RED-s у спортсменов проводится по наличию определенного количества и сочетания первичных и вторичных индикаторов данного состояния (рисунок 1).

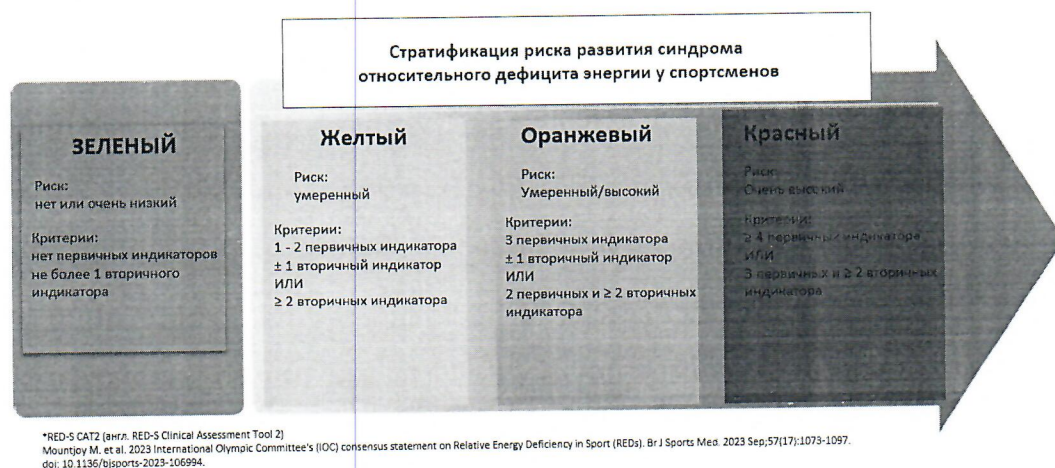


Рисунок № 1. Стратификация рисков развития синдрома относительного дефицита энергии у спортсменов [3]

Проведенные в ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России» исследования у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации демонстрируют, что шансы наличия переломов у несовершеннолетних спортсменов из «желтой» группы оказались в 5,3 раза выше (ОШ=5,3;

95% ДИ: 3,422 – 8,371)) по сравнению со спортсменками без факторов риска развития RED-s. В «оранжевой» группе риска у спортсменок переломы в анамнезе выявляются в 10 раз чаще, чем у юных спортсменок из «зеленой» и «желтой» групп риска. В то же время, у спортсменов мужского пола не выявляется взаимосвязи между группой риска RED-s и увеличением шансов получения перелома.

Таким образом, клинический инструмент RED-s CAT2 позволяет выделить группы риска развития RED-s у несовершеннолетних спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации. Принадлежность атлета к «желтой» и «оранжевой» группам по данной классификации ассоциирована с увеличением рисков переломов у спортсменов женского, но не мужского пола.

Заключение

Своевременная диагностика эндокринных нарушений, связанных с синдромом энергетического дефицита у несовершеннолетних спортсменов, имеет важное значение для профилактики низкоэнергетических переломов в детско-юношеском спорте. Развитие функциональной гипоталамической аменореи у несовершеннолетних спортсменок ассоциировано с 7-кратным повышением рисков переломов, в то время как дефицит тестостерона у спортсменов мужского пола не связан с повышением риска спортивного травматизма. Снижение уровня лептина и дефицит массы тела не являются значимыми факторами риска низкоэнергетических переломов у несовершеннолетних спортсменов. Для стратификации рисков развития RED-s и переломов у спортсменов женского, но не мужского пола целесообразно использовать клинический диагностический инструмент RED-s CAT2, предложенный экспертами МОК. В методических рекомендациях изложены подходы к дифференциальной диагностике различных форм гипогонадизма у несовершеннолетних спортсменов. Лечение функциональных форм гипогонадизма у несовершеннолетних спортсменов должно включать коррекцию рациона питания и расстройств пищевого поведения, для скрининга которых может быть использован специализированный опросник EDE-Q. Использование данных методических рекомендаций позволит избежать гипердиагностики эндокринной патологии и дополнительных обследований в рамках проведения УМО у несовершеннолетних спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации с функциональным гипогонадизмом и другими эндокринными компонентами RED-s за счет корректной интерпретации получаемых результатов.

Приложение А

(обязательное)

Стадии полового развития у мальчиков по классификации Tanner

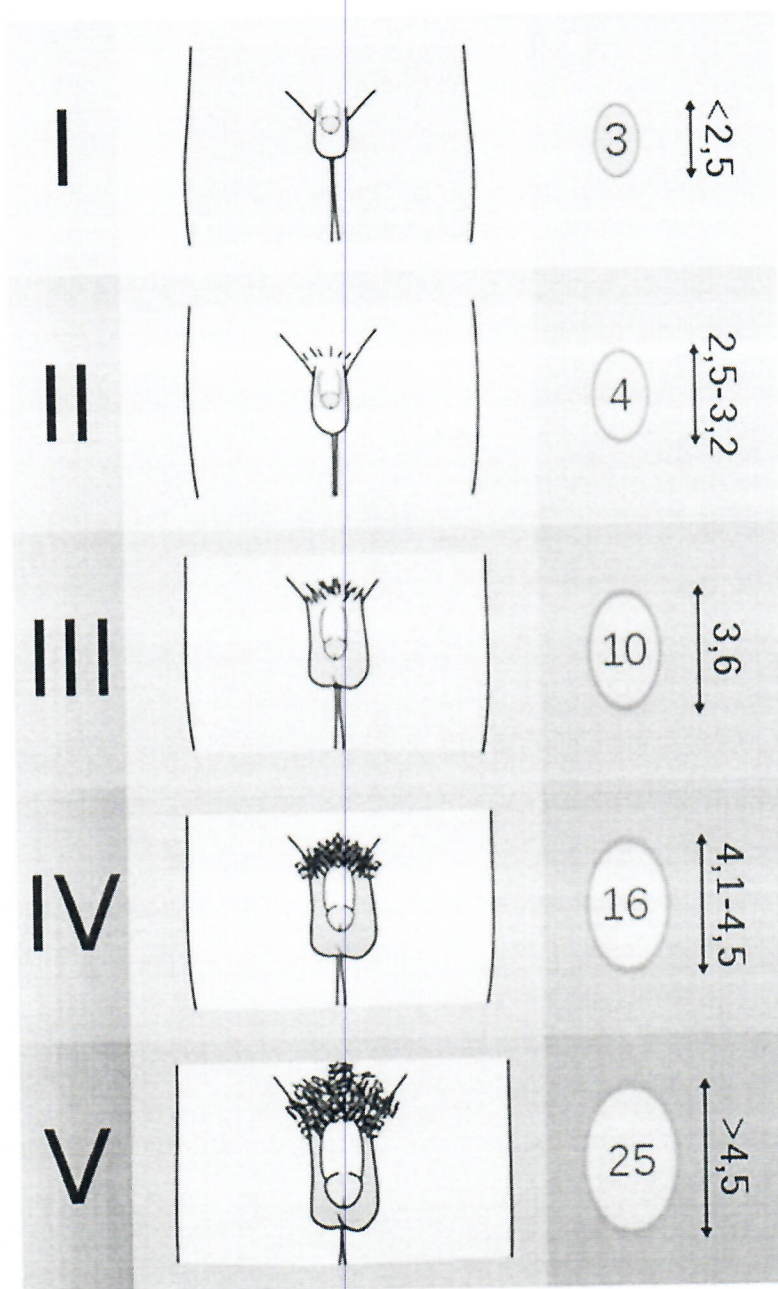


Рисунок № 1А. Стадии полового развития у мальчиков. I стадия - оволосение отсутствует; яички, мошонка и половой член допубертатные. Объем яичек 2-3 мл. 2 стадия - рост редких пигментированных волос вокруг основания полового члена, мошонка увеличивается, становится слегка окрашенной. Объем яичек 4 мл. 3 стадия - волосы становятся темнее и гуще, располагаются на лонном сочленении; начинается рост полового члена в длину; мошонка начинает приобретать складчатость. Объем яичек 10 мл. 4 стадия - оволосение лобковой области полное, но отсутствует оволосение бёдер и нижней части живота; половой член продолжает расти в длину; увеличивается диаметр головки; наружные гениталии приобретают пигментацию. Объем яичек - от 12 мл. 5 стадия - Взрослый «ромбовидный» тип оволосения; наружные гениталии достигают максимальных размеров. Объем яичек - от 15 мл.

Приложение Б

(обязательное)

Стадии полового развития у девочек по классификации Tanner

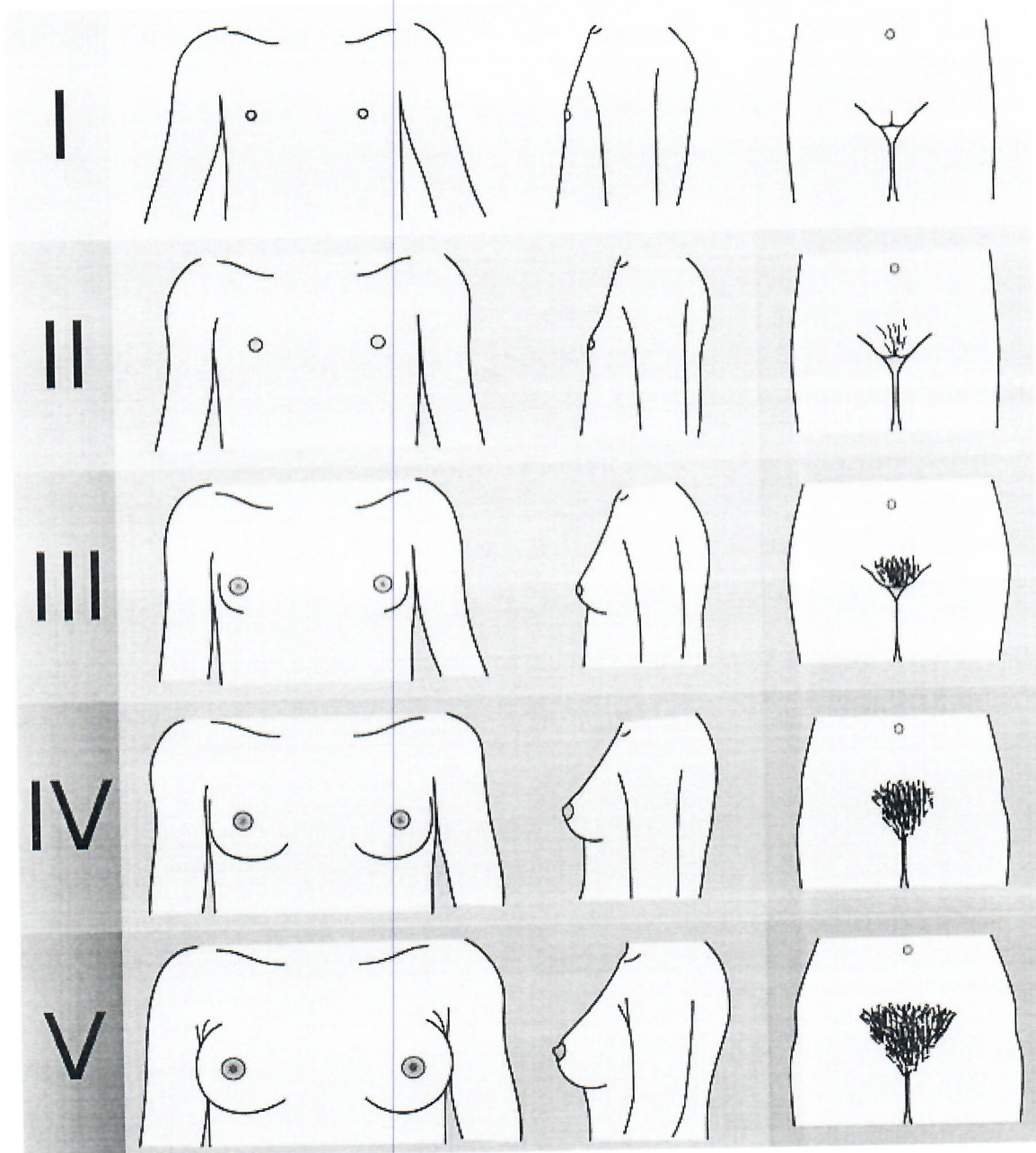


Рисунок № 1Б. Стадии развития молочных желез и полового оволосения у девочек по Tanner.
Молочные железы: 1 стадия: молочные железы препубертатные, Препубертатный железистая ткань отсутствует, диаметр ареолы < 2 см, ареолы бледно окрашены. 2 стадия: молочные железы и ареолы выступают в виде конуса без выделения их контуров, появляется пигментация ареолы. 3 стадия - Ареола интенсивно окрашена, выступает в виде второго конуса над тканью молочной железы. 4 стадия -зрелая грудь, выступает только сосок.

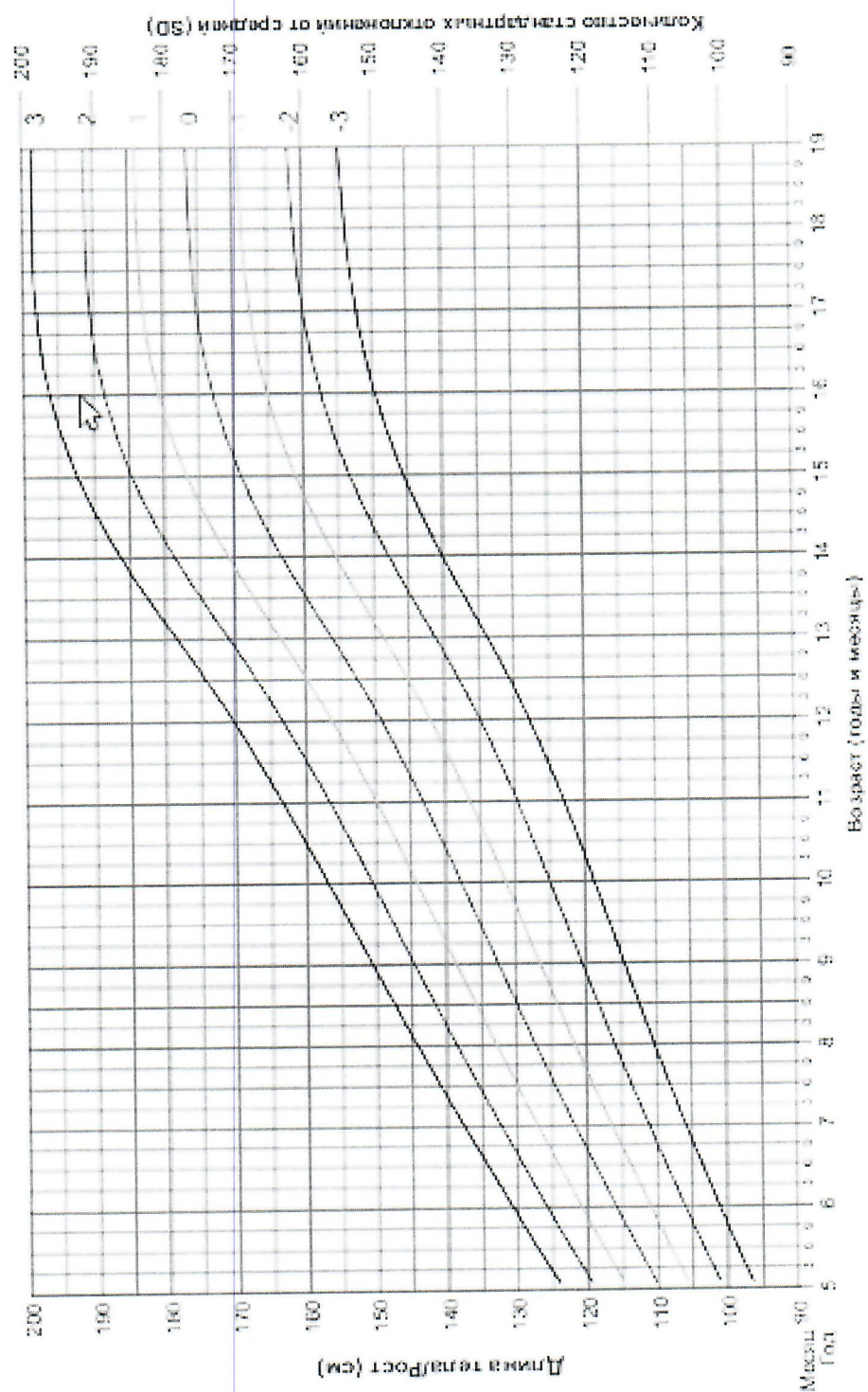
Половое оволосение: 1 стадия - оволосение отсутствует. 2 стадия - роет редких пигментированных волос на половых губах. 3 стадия - волосы становятся темнее и гуще, располагаются на лонном сочленении. 4 стадия- оволосение лобковой области полное.

Приложение В

(обязательное)

Нормативные показатели роста для мальчиков от 5 до 19 лет (кривые роста)

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА МАЛЬЧИКОВ 5 - 19 ЛЕТ (КРИВЫЕ РОСТА)

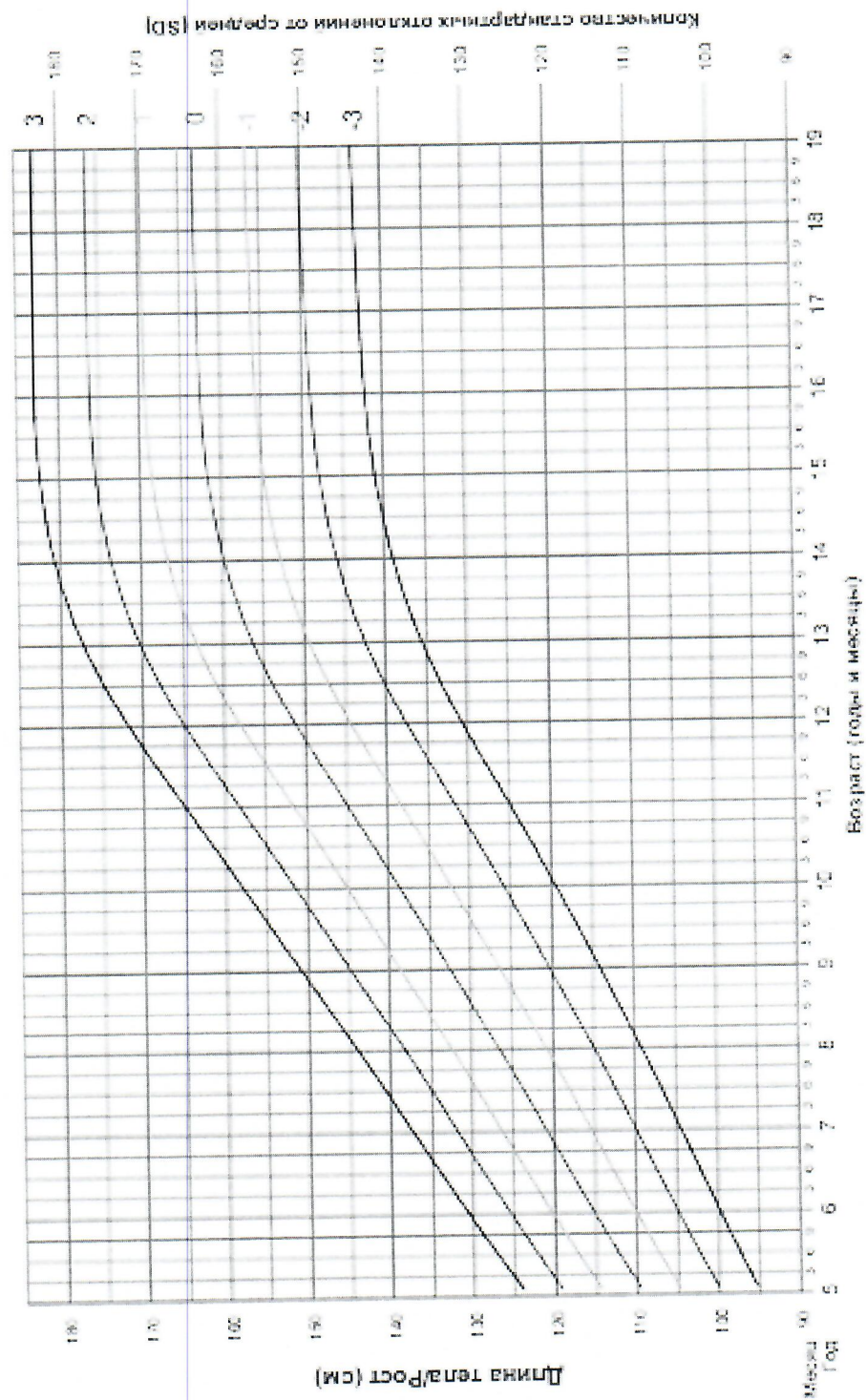


Приложение Г

(обязательное)

Нормативные показатели роста для девочек от 5 до 19 лет (кривые роста)

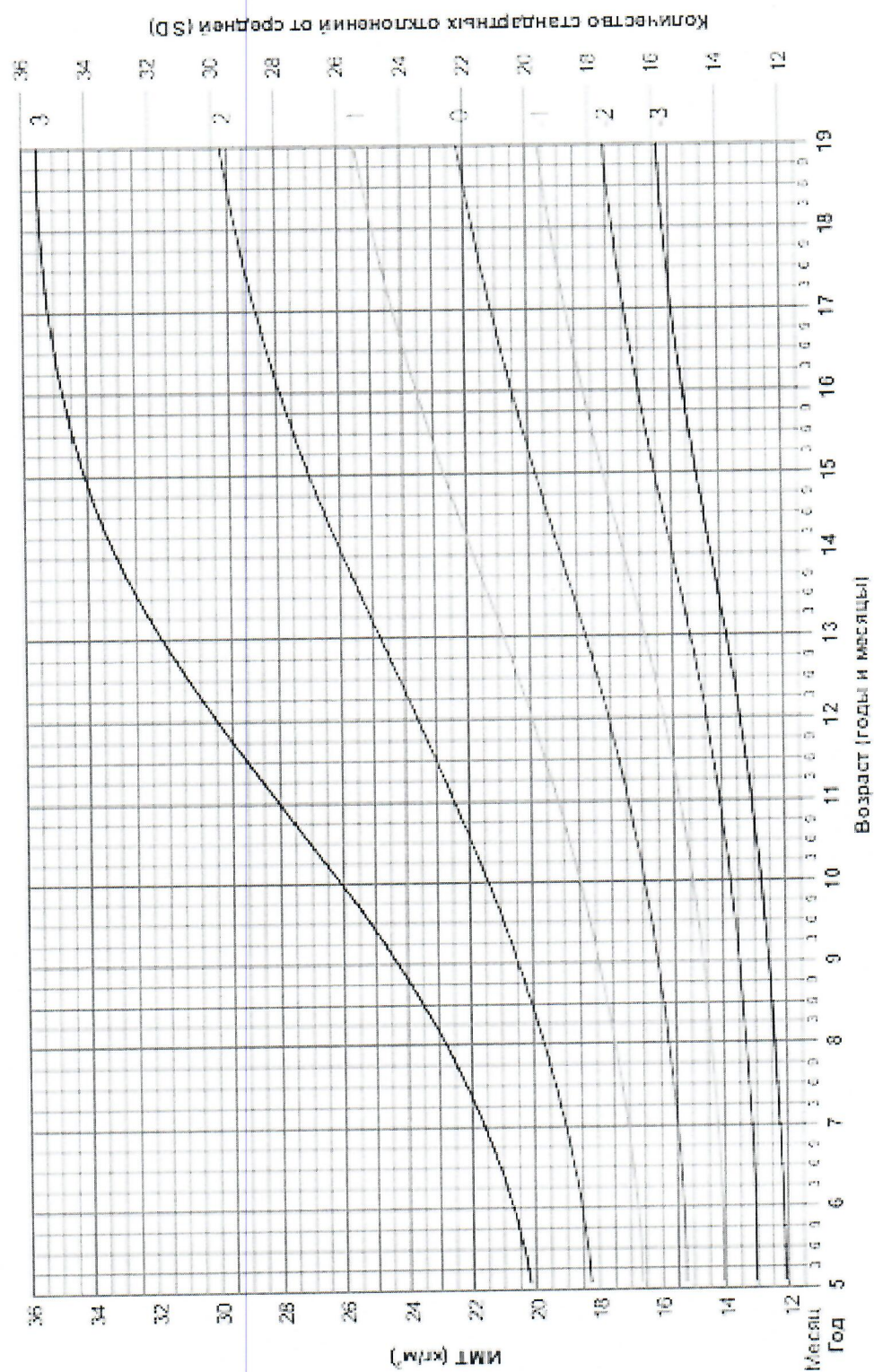
ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ДЕВОЧЕК 5 - 19 ЛЕТ (КРИВЫЕ РОСТА)



Приложение Д (обязательное)

Нормативные показатели индекса массы тела для мальчиков от 5 до 19 лет

ПОКАЗАТЕЛИ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ 5 - 19 ЛЕТ (КРИВЫЕ ИМТ)

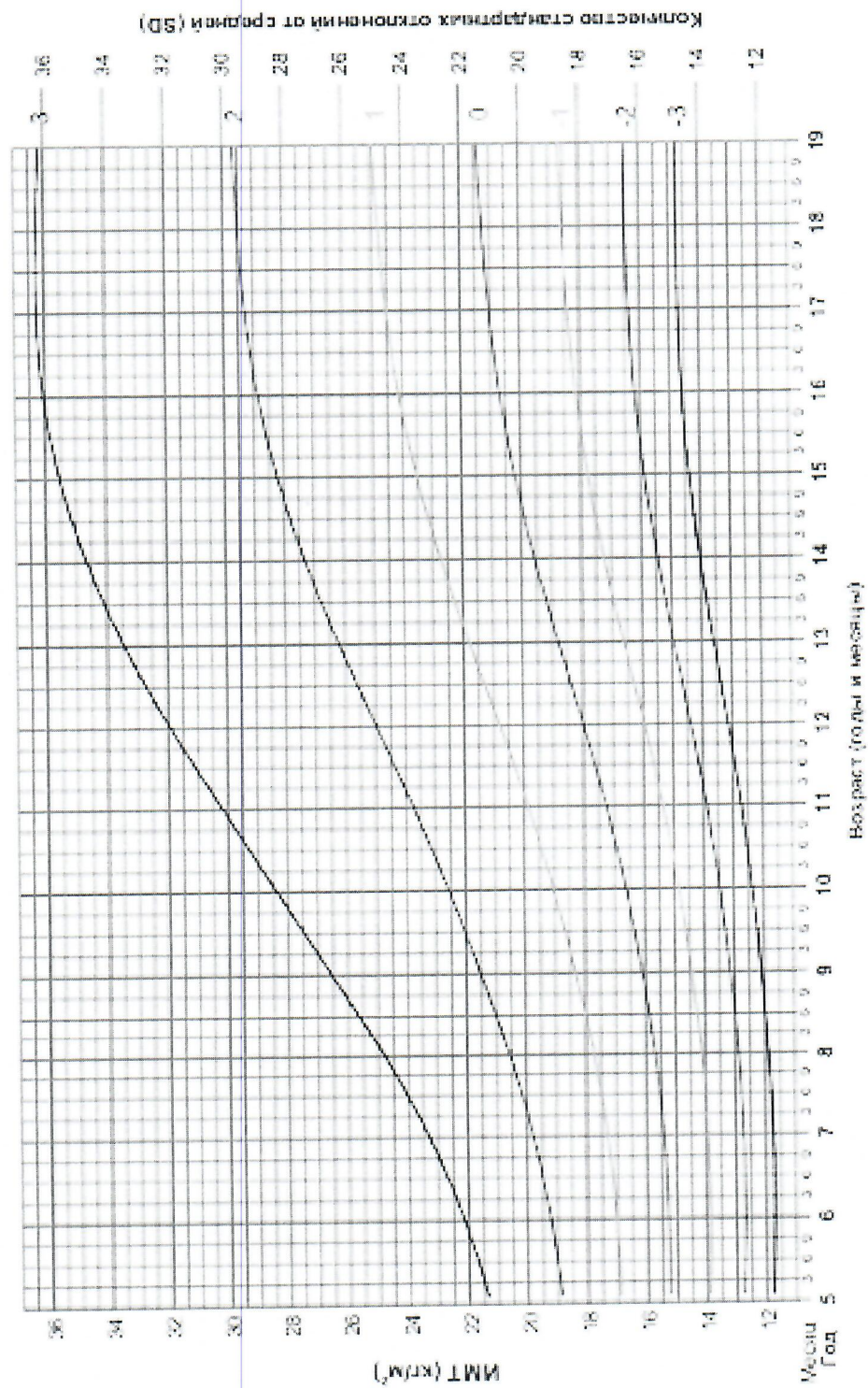


Приложение Е

(обязательное)

Нормативные показатели индекса массы тела для девочек от 5 до 19 лет

ПОКАЗАТЕЛИ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА ДЕВОЧЕК 5 - 19 ЛЕТ (КРИВЫЕ ИМТ)



Приложение Ж

(справочное)

Опросник питания EDE-Q

Идентификатор:

Дата:

ОПРОСНИК ПИТАНИЯ (EATING QUESTIONNAIRE)

Инструкции: Данные вопросы охватывают только последние четыре недели (28 дней). Внимательно прочитайте каждый вопрос. Ответьте на все вопросы. Для каждого вопроса следует выбирать только один ответ. Спасибо.

Вопросы 1 - 12. Обведите в кружок подходящий вариант ответа справа. Помните: вопросы касаются только последних 4 недель (28 дней).

Сколько дней из последних 28.....	Ни одного	1-5 дней	6-12 дней	13-15 дней	16-22 дней	23-27 дней	Каждый день
1 Вы делали попытку целенаправленно ограничить количество потребляемой пищи, чтобы повлиять на фигуру или вес (независимо от того, удалось это или нет)?	0	1	2	3	4	5	6
2 Вы длительное время (8 часов или более в период бодрствования) совсем ничего не ели, чтобы повлиять на фигуру или вес?	0	1	2	3	4	5	6
3 Вы делали попытку исключить из рациона пищу, которая вам нравится, чтобы повлиять на фигуру или вес (независимо от того, удалось это или нет)?	0	1	2	3	4	5	6
4 Вы делали попытку следовать определённым правилам питания (например, ограничивать калорийность) чтобы повлиять на фигуру или вес (независимо от того, удалось это или нет)?	0	1	2	3	4	5	6
5 Вы испытывали отчётливое желание иметь пустой желудок с целью повлиять на фигуру или вес?	0	1	2	3	4	5	6
6 Вы испытывали отчётливое желание иметь совершенно плоский живот?	0	1	2	3	4	5	6
7 Мысли о пище, питании или калориях мешали заниматься тем, что вам интересно (например, работать, участвовать в разговоре, читать)?	0	1	2	3	4	5	6
8 Мысли о <u>фигуре или весе</u> мешали заниматься тем, что вам интересно (например, работать, участвовать в разговоре, читать)?	0	1	2	3	4	5	6
9 Вы испытывали отчётливый страх утратить контроль над питанием?	0	1	2	3	4	5	6
10 Вы испытывали отчётливый страх набрать вес?	0	1	2	3	4	5	6
11 Вы ощущали себя толстой?	0	1	2	3	4	5	6
12 Вы испытывали сильное желание сбросить вес?	0	1	2	3	4	5	6

Вопросы 13-18: Цифрами напишите ответ справа. Помните: вопросы касаются только последних 4 недель (28 дней).

За последние четыре недели (28 дней).....

- 13 Сколько раз за последние 28 дней вы съедали количество пищи, которое другие люди сочли бы необычайно большим (для данных обстоятельств)?
- 14Сколько из этих эпизодов сопровождалось ощущением потери контроля над питанием (в процессе приёма пищи)?
- 15 Сколько **ДНЕЙ** из последних 28 были отмечены такими эпизодами переедания (т.е. когда вы съедали необычайно большое количество пищи и в процессе ощущали потерю контроля над питанием)?
- 16 Сколько раз за последние 28 дней вы вызывали у себя искусственную рвоту как средство управления фигурой или весом?
- 17 Сколько раз за последние 28 дней вы принимали слабительные препараты как средство управления фигурой или весом?
- 18 Сколько раз за последние 28 дней у вас были "компульсивные" спортивные тренировки, или вы тренировались, "как одержимая", чтобы повлиять на вес, фигуру или количество жира, или сжечь калории?

Вопросы 19-21: Обведите в кружок подходящий вариант ответа. Обратите внимание: в этих вопросах термин "компульсивное переедание" означает питание, когда вы съедаете такое количество пищи, которое другие люди сочли бы необычайно большим для данных обстоятельств, и процесс сопровождается ощущением потери контроля над питанием.

19	Сколько дней из последних 28 вы ели в тайне от всех (украдкой)? Количество эпизодов компульсивного переедания подсчитывать не нужно.	Ни одного	1-5 дней	6-12 дней	13-15 дней	16-22 дней	23-27 дней	Каждый день
		0	1	2	3	4	5	6
20	Сколько эпизодов питания сопровождалось чувством вины (чувством, что вы поступили неправильно) из-за последствий для фигуры или веса? Количество эпизодов компульсивного переедания подсчитывать не нужно.	Ни одного	Несколько	Менее половины	Половина	Более половины	Большинство	Все
		0	1	2	3	4	5	6
21	За последние 28 дней насколько сильно вас беспокоило, что другие люди видят, как вы едите? Количество эпизодов компульсивного переедания подсчитывать не нужно.	Совсем нет	Слегка	Умеренно	Существенно			
		0	1	2	3	4	5	6

Вопросы 22-28: Обведите в кружок подходящий вариант ответа справа. Помните: вопросы касаются только последних 4 недель (28 дней).

Сколько дней из последних 28		Совсем нет	Слегка		Умеренно		Существенно	
22	Ваш вес влиял на ваше мнение о себе как о личности (оценку себя)?	0	1	2	3	4	5	6
23	Ваша фигура влияла на ваше мнение о себе как о личности (оценку себя)?	0	1	2	3	4	5	6
24	Насколько бы вас расстроила просьба взвешиваться раз в неделю (не реже и не чаще) в следующие четыре недели?	0	1	2	3	4	5	6
25	Как сильно вы были недовольны своим <u>весом</u> ?	0	1	2	3	4	5	6
26	Как сильно вы были недовольны своей <u>фигурой</u> ?	0	1	2	3	4	5	6
27	Как неприятно вам было видеть своё тело (например, видеть фигуру в зеркале, в отражении витрины, раздеваясь, принимая ванну или душ)?	0	1	2	3	4	5	6
28	Как неприятно вам было от того, что вашу фигуру видят другие (например, в раздевалке, в бассейне, в облегающей одежде)?	0	1	2	3	4	5	6

Сколько вы сейчас весите? (Постарайтесь ответить как можно точнее).

Каков ваш рост? (Постарайтесь ответить как можно точнее).

Для женщин: Было ли у вас отсутствие менструаций в последние 3-4 месяца?

Если да, сколько циклов?

Принимали ли вы всё это время гормональные контрацептивы?

СПАСИБО

Приложение И

(обязательное)

Соотношение верхний/нижний сегмент

возраст	мальчики	девочки	возраст	мальчики	девочки
0,5-1,4	1,81	1,86	9,5-10,4	1,12	1,11
1,5-2,4	1,61	1,80	10,5-11,4	1,10	1,08
2,5-3,4	1,47	1,44	11,5-12,4	1,07	1,07
3,5-4,4	1,36	1,36	12,5-13,4	1,06	1,07
4,5-5,4	1,30	1,29	13,5-14,4	1,04	1,09
5,5-6,4	1,25	1,24	14,5-15,4	1,05	1,10
6,5-7,4	1,20	1,21	15,5-16,4	1,07	1,12
7,5-8,4	1,16	1,16	16,5-17,4	1,08	1,12
8,5-9,4	1,13	1,14	17,5-18,4	1,09	1,12

Библиография

1. Mountjoy M., Sundgot-Borgen J., Burke L., et al. International Olympic Committee (IOC) consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update // *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. – 2018. – V. 28. – № 4. – P. 316-331. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0136.
2. Maya J., Misra M. The female athlete triad: review of current literature // *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity*. – 2022. – V. 29. – № 1. – P. 44-51. DOI: 10.1097/MED.0000000000000690.
3. Mountjoy M., et al. 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) // *British Journal of Sports Medicine*. – 2023. – V. 57. – № 17. – P. 1073-1097. DOI: 10.1136/bjsports-2023-106994.
4. Arlinghaus K., Ruckstuhl K., Cialdella-Kam L. The Health Implications of Vitamin D Insufficiency and Low Energy Availability in Athletes // *Austin Journal of Nutrition and Metabolism*. – 2016. – V. 3. – № 1. – P. 1034.
5. Areta J.L., Taylor H.L., Koehler K. Low energy availability: history, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males // *European Journal of Applied Physiology*. – 2021. – V. 121. – № 1. – P. 1–21.
6. Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А., Роживанов Р.В., Камалов А.А., Мкртумян А.М., Халимов Ю.Ш., Ворохобина Н.В. Проект клинических рекомендаций «Синдром гипогонадизма у мужчин» // *Ожирение и метаболизм*. – 2021. – Т. 18. – № 4. – С. 496-507.
7. Grinspon R.P., et al. Basal follicle-stimulating hormone and peak gonadotropin levels after gonadotropin-releasing hormone infusion show high diagnostic accuracy in boys with suspicion of hypogonadotropic hypogonadism // *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. – 2010. – V. 95. – № 6. – P. 2811–2818.
8. Harrington J., Palmert M.R. Clinical review: Distinguishing constitutional delay of growth and puberty from isolated hypogonadotropic hypogonadism: critical appraisal of available diagnostic tests // *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. – 2012. – V. 97. – № 9. – P. 3056–3067.

9. Kapelari K., Kirchlechner C., Högler W., Schweitzer K., Virgolini I., Moncayo R. Pediatric reference intervals for thyroid hormone levels from birth to adulthood: a retrospective study // BMC Endocrine Disorders. – 2008. – № 8. – P. 15. DOI: 10.1186/1472-6823-8-15.
10. Gibbs J.C., Nattiv A., Barrack M.T., Williams N.I., Rauh M.J., Nichols J.F., et al. Low bone density risk is higher in exercising women with multiple triad risk factors // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2014. – V. 46. – № 1. – P. 167–176. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3182a03b8b.
11. Столярова С.А., Околоков П.Л., Зябкин И.В., Исаева Е.П. Оценка обеспеченности витамином D юных спортсменов // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – 2023. – Т. 102. – № 5. – С. 116–121. DOI: 10.24110/0031-403X-2023-102-5-116-121.
12. Larson-Meyer E. Vitamin D supplementation in athletes // Nestle Nutrition Institute Workshop Series. – 2013. – V. 75. – P. 109–121.
13. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза МЗ РФ // Проблемы эндокринологии. – 2018. – Т. 63. – № 6. – С. 392–426. DOI: 10.14341/probl2017636392-426.
14. Исаева Е.П., Околоков П.Л., Зябкин И.В. Вторичный гиперпаратиреоз на фоне дефицита витамина D у юных высококвалифицированных спортсменов // Медицина экстремальных ситуаций. – 2024. – № 2. – С. 76–82. DOI: 10.47183/mes.2024.033.
15. Haluzik M., Haluziková D., Boudová L., Nedvídková J., Baracková M., Brandejsky P., Novotny V., Vilikus Z. The relationship of serum leptin levels and parameters of endurance training status in top sportsmen // Endocrine Research. – 1999. – V. 25. – № 3-4. – P. 357–369. DOI: 10.1080/07435809909066153.

Список исполнителей

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

МЕТОД ОЦЕНКИ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ СПОРТСМЕНОВ СПОРТИВНЫХ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С НАРУШЕНИЯМИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

Методические рекомендации

МР ФГБУ ФНКЦ детей и подростков ФМБА России 1 - 2025

Директор, д-р. мед. наук



И.В. Зябкин

Заместитель главного врача
по амбулаторно-поликлинической работе,
канд. мед. наук



Е.П. Исаева

Исполнители:

Ответственный исполнитель:
старший научный сотрудник - канд. мед. наук



П.Л. Огороков

врач – детский эндокринолог детского
консультативно-диагностического центра
- канд. мед. наук



С.А. Столярова