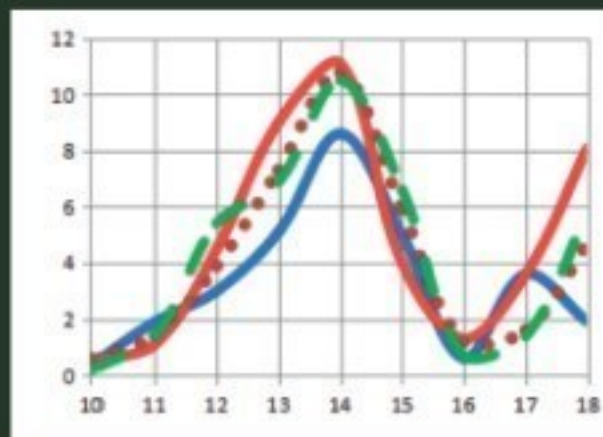


А. Г. ФАЛАЛЕЕВ

Ранняя спортивная
специализация, биоритмы
физического развития
и биологического созревания
(Early sports specialization,
biorhythms of physical development
and biological maturation)



Санкт-Петербург
2019

Анатолий Фалалеев

**Ранняя спортивная
специализация, биоритмы
физического развития и
биологического созревания**

«СУПЕР Издательство»

2019

УДК 611/612
ББК 51.15

Фалалеев А. Г.

Ранняя спортивная специализация, биоритмы физического развития и биологического созревания / А. Г. Фалалеев — «СУПЕР Издательство», 2019

ISBN 978-5-9965-0300-1

Монография профессора Фалалеева А. Г. посвящена исследованию актуальной проблемы возрастной спортивной физиологии – изучению биоритмов ряда характеристик физического развития у мальчиков 9-18 лет под влиянием ранней спортивной специализации в беге на короткие, средние и длинные дистанции, а также у их сверстников, не занимающихся спортом. С использованием методов оценки биологического возраста, массы и длины тела, объема грудной клетки на вдохе и выдохе, силы правой и левой кисти, жизненной емкости легких, максимального потребления кислорода, предельного времени бега на тредмиле были обследованы спортсмены и не занимающихся спортом 9-18 лет. В монографии описаны закономерности ежегодной динамики показателей физического развития в зависимости от тренированности, периодизации спортивной тренировки и вида беговой спортивной специализации. Рассмотрены ежегодные изменения максимальных и субмаксимальных приростов характеристик физического развития у каждой спортивной специализации и не занимающихся спортом на различных стадиях тренированности. Опубликованы формулы уравнений линейной и не линейной множественной регрессии для выявления показателей физического развития с высокой достоверностью связанных с физической работоспособностью и биологическим возрастом. Ряд уравнений множественной регрессии имеют прикладное значение и могут быть использованы в повседневной практической работе тренеров, работающих с юными спринтерами, средневиками, стайерами и не занимающимися спортом при оценке подготовленности и отборе для занятий по различным беговым программам. Излагаемый материал хорошо иллюстрирован. Монография может использоваться как учебное и справочное руководство студентами,

аспирантами, учителями физической культуры школ и колледжей, тренерами по легкой атлетике и других видов спорта, а также специалистами, работающими в области физической культуры и спорта и родителями юных спортсменов.

УДК 611/612

ББК 51.15

ISBN 978-5-9965-0300-1

© Фалалеев А. Г., 2019

© СУПЕР Издательство, 2019

Содержание

Условные обозначения	6
Введение	8
Глава 1	10
Конец ознакомительного фрагмента.	16

А. Г. Фалалеев

Ранняя спортивная специализация, биоритмы физического развития и биологического созревания (Early sports specialization, biorhythms of physical development and biological maturation)

Условные обозначения

- БВ** – биологический показатель возраста, баллы;
ВБТ – предельное время бега на тредмиле, мин;
ДТ – длина тела, см;
ЖЕЛ л – жизненная емкость легких, л;
ЖЕЛ мл/кг – жизненная емкость легких, мл/кг;
МПК л/мин – максимальное потребление кислорода, л/мин;
МПК мл/кг/мин; O₂ макс мл/кг/мин; O₂ макс/мл/кг/мин (max/ ml/kg/min) – относительный показатель МПК;
МТ – масса тела, кг;
ОГК вд. – окружность грудной клетки на вдохе, см;
ОГК выд. – окружность грудной клетки на выдохе, см;
Пиковые волны – ежегодные приросты наибольшей амплитуды;
ППТ – подготовительный период тренировки;
РГК – размах окружности грудной клетки на вдохе и выдохе, см;
СБТ – предельная скорость бега на тредмиле, м/с;
СЛК – сила левой кисти, кг;
СПрК – сила правой кисти, кг;
СПТ – соревновательный период тренировки;
НЕТР – не занимающиеся спортом;
ТРЕН – спортсмены, специализирующиеся в беге на короткие, средние и длинные дистанции;
КДПП – специализирующиеся в беге на короткие дистанции (спринтеры) в подготовительный период тренировки;
КДСП – специализирующиеся в беге на короткие дистанции (спринтеры) в соревновательный период тренировки;
СДПП – специализирующиеся в беге на средние дистанции (средневики) в подготовительный период тренировки;
СДСП – специализирующиеся в беге на средние дистанции (средневики) в соревновательный период тренировки;
ДДПП – специализирующиеся в беге на длинные дистанции (стайеры) в подготовительный период тренировки;
ДДСП – специализирующиеся в беге на длинные дистанции (стайеры) в соревновательный период тренировки;
RNV (age) – пик ежегодного прироста длины тела (пик скорости роста);

GnRH, ГнРГ (gonadotropin-releasing hormone);

LH, ЛГ (luteinizing hormone);

FSH, ФСГ (follicle stimulating hormone);

DHEA Dehydroepiandrosterone

Монография посвящается моим любимым правнукам: Тарасенко Марии и Александру. Будьте здоровыми, образованными, успешными, востребованными и достойными гражданами России!

Введение

Изучение особенностей синхронизации биоритмов биологического возраста, показателей физического развития и физической работоспособности в период полового созревания очень важно для познания возрастных закономерностей роста и развития молодого организма и теоретического обоснования внедрения в практику более современных средств и методов физического воспитания и спортивной тренировки. Особенно это актуально в наши дни в связи с ранним началом спортивной специализации детей и подростков в различных видах спорта и физических упражнений.

Общезвестно, что у значительного числа детей, подростков и юношей имеет место несоответствие паспортного возраста биологическому, отражающему зрелость как всего организма, так и отдельных его функциональных систем и тканей. Поэтому многими учеными было предложено ряд методических подходов для оценки биологического возраста: по гормональным и цитохимическим показателям, по срокам оссификации скелета, прорезывания и смены зубов, телосложению и его пропорциям, уровню развития ряда вторичных половых признаков и др.

Хотя до настоящего времени нет единого мнения о влиянии физических нагрузок различной интенсивности на динамику и сроки полового созревания, на биоритмику различных физических качеств у детей, подростков и юношей многие исследователи склоняются к наличию таких влияний. Известные физиологи спорта Солодков А. С. и Сологуб Е. Б. (2001) утверждают, что основные закономерности возрастных изменений организма человека проявляются в периодизации и гетерохронности развития различных морфофункциональных характеристик. При этом возрастные периоды ускорения и замедления развития различных функций не совпадают. В критические периоды биологического созревания, которые находятся под генетическим контролем, наблюдается скачкообразное развитие организма, отдельных его органов и тканей. В отдельные возрастные периоды отмечается синхронизация критических периодов развития с периодами повышенной чувствительности органов и систем к внешним средовым (в том числе и тренировочным) воздействиям (так называемые сенситивные периоды), находящимися под меньшим генетическим контролем. По мнению Солодкова А. С. и Сологуб Е. Б. (2001) в периоды увеличения биологического возраста, эффект тренировки физических качеств усиливается. По данным Бальсевич В. К. (2000), наилучшим периодом для развития абсолютной мышечной силы является 14-17-ти летний возраст, для развития качества быстроты и скоростно-силовых возможностей 11-14-летний, общей выносливости – в 15–20 лет, гибкости с 3–4 до 15 лет и ловкости – с 7-10 до 13–15 лет. По его мнению, в последующие годы те же тренировочные нагрузки для совершенствования перечисленных физических качеств менее эффективны.

Изучение первоисточников дает основание говорить о наличии лишь обобщающих заключений о волнообразности возрастных изменений биологического возраста и характеристик физического развития детей, подростков и юношей.

Более детальные исследования синхронности динамики биологического возраста с отдельными характеристиками физического развития под влиянием ранней спортивной специализации в спринтерском беге, беге на средние и длинные дистанции были проведены в отделе медико-биологических основ спортивной тренировки ЛНИИФК (сектор физиологии спорта, зав. отделом и сектором проф. Фалалеев А.Г.).

В результате исследований было доказано различие возрастной динамики характеристик биоритмов биологического возраста и других морфофункциональных характеристик у детей, подростков и юношей 9-18 лет специализирующихся в спринтерском беге, в беге на средние и длинные дистанции, а также у их сверстников, не занимающихся спортом. В итоге

детального анализа и осмысления результатов исследований были выявлены новые оригинальные данные о возрастных особенностях изменения показателей, характеризующих биологический возраст, физическое развитие и физическую подготовленность в зависимости от вида спортивных специализаций, тренированности, периодизации спортивной тренировки и возрастных периодов проявления максимальных и субмаксимальных значений их прироста.

Предложены уравнения множественной линейной и нелинейной регрессии, дающие возможность использовать характеристики физического развития для прогнозирования физической работоспособности и направленности изменений биологического возраста в данное и предстоящее время. Выявлены наиболее эффективные характеристики физического развития, изменяя которые можно в ходе тренировки корректировать показатели физической работоспособности.

В данной монографии представлены материалы, освещающие вышеизложенные положения в виде текстовых рассуждений, большого числа оригинальных графиков, формул и таблиц. В связи с тем, что многие исследователи считают, что биологический возраст оказывает глобальное влияние на совершенствование морфофункциональных характеристик растущего организма, введение и изложение результатов исследований начато с описания результатов исследования биологического возраста.

Выражаю благодарность за участие в организации исследований, помощь в сборе и обработке экспериментальных данных, связанных с тематикой монографии: м. н. с. В. В. Куземскому, ст. н. с. С. В. Черениной, инженеру А. В. Дрычкину и ст. н. с., к. м. н. Кобзеву В. А.

Глава 1

Обзор литературы

В процессе взросления основные пубертатные и биологические изменения у детей, подростков и юношей происходят в структурах головного мозга и в их взаимодействии. А также в доминировании активности желез внутренней секреции, в длине и весе тела, в объеме мышечной массы, в интенсивности кровообращения и дыхании, в зрелости половых органов и т. д. С возрастом происходят когнитивные усовершенствования, выражающиеся в увеличении знаний, в способности мыслить абстрактно и более эффективно рассуждать. Время наступления стадий половой зрелости у мужчин сильно варьирует.

Для количественной оценки биологического созревания учеными были предложены различные методические подходы, которые учитывали выраженность волос на различных частях тела и размеры наружных половых органов (Tanner J. M., 1962; Tanner J. M. at al., 1995), маркеры костного скелета (Dickhaus H. at al., 2000; Pietka E. at al., 2001), гормональный статус (Biro F. M., at al., 1995; Lucky A. W. at al., 1995; Huster G. A. and Morrison J. A., 1995; Rubinow D. R. and Schmidt P. J., 1996; Hiort O., 2002; Булгакова Н. Ж., Колесов А. Д., 2009), комплекс различных показателей физического развития (Безруких М. М., Сонькин В. Д., Фарбер Д. А., 2003). Точность определения биологического возраста продолжает обсуждаться на страницах научных статей и журналов.

Более пяти десятилетий назад Tanner J. M. (1962) предложил пять стадий полового созревания, начиная от стадии 1 (не развитие) до стадии 5 (развитие взрослого). Эти стадии им были предложены на основании анализа видимых вторичных половых признаков, таких как рост волос на различных частях тела и развития яичек и полового члена. Эта шкала позволила специалистам здравоохранения оценивать степень полового созревания, которая происходит у детей, подростков и юношей независимо от хронологического возраста. С момента своего появления эта шкала используется врачами для отслеживания динамики пубертата. Важность данных о степени развития наружных половых органов для оценки стадий созревания по Таннеру несомненна. Однако, учитывая этичность процедуры и неудобства, которые возникают при пальпации и осмотре юных пациентов были получены также данные о стадиях созревания, основанные только при визуальном осмотре без пальпации объема яичек и измерения их размера. Такой способ измерения имел погрешность в оценке стадий созревания до 2 лет (Reiter E.O., Lee P. A., 2001; Biro F.M. at al., 1995). В связи с этим появились мнения о том, что измерение размера яичек сопровождается значительными затруднениями для подростков, имеет погрешности и поэтому не практично (Finkelstein J.W. at al., 1999; Hergenroeder A. C. at al., 1999; Bonat S. at al., 2002; Wenkalampi K., 2008; Ченегин В. М. и др., 1984; Ченегин В. М., 1988). Ряд ученых предложили оценивать половое созревание по более простому критерию – только по скорости ежегодного прироста длины тела – (PHV age) и уже много лет, различными исследователями сроки подросткового всплеска роста – PHV используются как показатели зрелости. PHV – это показатель соматического развития во время проявления, которого достигаются высокие скорости не только роста, но и других частей тела, а также физической работоспособности и развитие вторичных половых признаков (Sprynarova S., 1987; Kemper H. C. G., Storm-van Essen L., Verschuur R., 1985; Vanden Eynde B. at al., 1988; Aberberga-Augskalne L., 2002; Aberberga-Augskalne L., Kemper H. C. G., 2007; Malina R.M., Beuener G., 1996; Liu Y.X., Albertsson Wikland K. and Karlberg J., 2000). Пик скорости роста у мужчин происходит во время midpuberty (стадии 3–4, Tanner J.M., 1962; Marshall W.A. and Tanner J.M., 1970), когда уровень тестостерона быстро растет, при этом среднее время PHV составляет 13,91 0,84 лет (Tanner J.M. at al., 1976). По данным Abbassi V. (1998) пик PHV у мальчиков, как правило,

приходится на 14–15 лет и достигает 28–31 см. По мнению Barnes H.V. (1975); Wong D. L., Wilson D., Whaley L.F. (1995) пик скорости линейного роста в период полового созревания у мужчин происходит в среднем в 14,4 лет. Наибольшие темпы линейного роста у мужчин совпадают или тесно связаны с развитием яичек и ростом волос на лице. Ежегодное увеличение длины тела у юношей в среднем составляет 7-12 см. В период же полового созревания прирост длины тела увеличивается до 30 см. Линейный рост длины тела продолжается на протяжении всего подросткового возраста и заканчивается в 18–21 год. Опубликованы также данные о том, что средний возраст PHV у мальчиков находится в пределах 13,5-14,0 лет (Hagg U. and Taranger J., 1991; Liu Y. X., Albertsson Wikland K. and Karlberg J., 2000; Kindblom J. M. at al., 2006). Имеются указания (Loesch D.Z. at al., 1995) на возможную роль генетических факторов в наличии индивидуальных различий в пубертатном рывке роста. По данным (Beunen G. at al., 2000) генетический вклад в вариацию сроков полового созревания составляет 89–93. Высказывается мнение о том, что возраст пиковой скорости роста не является хорошим предсказателем высоты взрослого, потому что более важным фактором является продолжительность роста, определяющая его окончательную величину. Указывается также, что чрезвычайно раннее начало полового созревания может уменьшить конечный рост у взрослых (Bourguignon J.P., 1988), а длительная задержка полового созревания – увеличить рост (Hagg U. and Juranger J., 1991). Скорость роста в начале половой зрелости (стадия – 3), почти удваивается. Максимальный прирост длины тела (PHV) у мальчиков обычно достигается в стадии 4 и равен 28 см (от 21 до 36 см). После PHV скорость роста постепенно уменьшается (Tanner J.M. and Whitehouse R.H., 1976).

Каждый из перечисленных методических подходов в оценке полового созревания имеет свои достоинства и недостатки. По этическим соображениям и с целью экономии временных затрат в период массовых обследований часто используемой оказалась методика Таннера (Tanner J.M., 1962), в модификации Волгоградских ученых (Ченегин В. М. и др., 1984; Ченегин В. М., 1988), основанная на изучении внешних половых признаков, отражающих интенсивность оволосения различных частей тела. В наших исследованиях для оценки биологического возраста использовался вариант, предложенный Волгоградскими учеными (Falaleev A., Kobtsev V., Tcherenina S., 1993). По сведениям Marshall W.A., Tanner J.M. (1970), Tanner J.M., Whitehouse R.H. (1976), Kail R.V., Cavanaugh J.C. (2010) среднее время начала полового созревания у мальчиков 11–12 лет. Оно генетически наследуемо, хотя экологические факторы, такие как диета и физические упражнения также оказывают некоторое влияние (Sklar C.A., Kaplan S.L., Grumbach M.M., 1980; Palmert M.R. at al., 2001) и могут внести свой вклад в преждевременное или задержанное половое созревание (Oostdijk W., 1996; Kaplowitz P.V., 2001; Palmert R. at al., 2001; Фалалеев А. Г., Кобзев В. А., 2014). Выявлено, что у подростков в самом начале полового созревания гормоны играют организующую роль (Sisk C. L., Foster D.L., 2004), это отражается на поведенческих реакциях и в физических изменениях тела (Coe C., Hayashi K. and Levine S., 1988; Marti-Henneberg C., Louw G. J., 1995; Berg-Kelly K., Erdes L., 1997). Самые ранние периферические признаки полового созревания проявляются уже тогда, когда андрогены начинают постепенно выделяться из надпочечников. Dehydroepiandrosterone (DHEA) и другие андрогены надпочечников вызывают лобковый рост волос, запах тела, угревую сыпь и препубертатный рост (Lucky A. W., 1997; Havelock J. C., Auchus R. J., and Rainey W. E., 2004). Т. е. биохимия полового созревания начинается гораздо раньше. Исследования показали, что у мальчиков и девочек примерно в шесть лет (по некоторым данным продолжающееся до 10–11 лет) наблюдается рост производства гормонов надпочечников. Этот период отделен от начала гипофизарной секреции ЛГ и ФСГ (Palmert M. R., 2001; Lalwani S., Reindollar R.H. and Davis A.J., 2003). С момента, когда у мальчиков еще не видно признаков полового развития, до того, когда они достигают adultlike развития, секреция андрогенов надпочечниками увеличивается вдвое (Biro F. M. at al., 1995). Половое созревание у обоих полов показывает лишь умеренные

корреляции с DHEA (Shirtcliff E., 2007). Прогрессивная рано развившаяся половая зрелость почти неизменно связана с высокой скоростью увеличения длины тела; высокая скорость роста может также предшествовать началу пубертальных проявлений (Papadimitriou A. et al., 2006). Ранее полагали, что андрогены надпочечников в детском возрасте оказывают регулирующее воздействие на сроки полового созревания. В наши дни стало очевидным, что начало полового созревания и истинное созревание являются независимыми процессами (Auchus R.J., Rainey W.E., 2004; Belgorosky A., 2008). Основным же андрогеном является тестостерон, освобождающийся из половых желез (Rubinow D. R. and Schmidt P. J., 1996), который вызывает генитальные развития у мужчин (Hiort O. (2002)). Оказалось, что у мальчиков с задержкой полового созревания при введении тестостерона пубертатное созревание развивается очень быстро (Finkelstein J.W., 1999). Содержание тестостерона у мужчин почти в 45 раз выше в зрелом возрасте по сравнению с препубертатным возрастом (Biro F. M., 1995). У мальчиков выявлена тесная корреляция степени полового созревания с содержанием тестостерона (Granger D. A. et al., 2003). Стероидный гормон – тестостерон производится, в основном, в клетках Лейдига семенников, и в меньших количествах в Теки коры надпочечников. Он действует на рецепторы андрогенов по всему телу. На протяжении большей части периода полового созревания, ночные уровни тестостерона выше, чем днем. В гипоталамусе синтезируется ГнРГ, он стимулирует секрецию гонадотропинов – лютеинизирующего (ЛГ) и фолликул стимулирующего (ФСГ) гормонов из передней доли гипофиза (Terasawa E. and Fernandez D.L., 2001; Grumbach M.M., 2002). Эти гормоны индуцируют окончательное развитие половых органов, что приводит к производству зрелых гамет и половых стероидов (Grumbach M.M., 2002). Небольшие количества эстрогена и тестостерона вырабатываются половыми железами уже в детстве – в препубертат, но только достаточное увеличение их концентрации в плазме крови индуцирует половой диморфизм и увеличение длины тела, массы тела, изменения состава тела, его формы и пропорций во время полового созревания (Tanner J., 1962, 1989). По мнению Kail R.V., Cavanaugh J.C. (2010) у мальчиков, как правило, полное созревание завершается в 16-17 лет. Наиболее важные этапы полового созревания имеют отличительные физиологические изменения в высоте физических лиц, весе, составе тела, в показателях кровообращения и дыхания (Marshall W., 1978; Hergenroeder A.C., 1999). В течение стадий пубертата у ребенка развиваются вторичные половые признаки. Гипофиз выделяет гормональные препараты в кровь, в результате мужские и женские половые железы активируются и переходят в состояние бурного роста и развития. Гонады начинают активно функционировать. У мальчиков яички выделяют тестостерон, производство, которого постепенно увеличивается до тех пор, пока половое созревание не завершается.

Сроки полового созревания имеют важные психологические и социальные последствия. Раннеспелые мальчики, как правило, выше и сильнее, чем их сверстники (Abbassi V., 1998). Они имеют преимущество в среде своих сверстников, а также при принятии решений о включении их в группы для занятий видами спорта (Garn S.M., 1992). В ряде исследований (Falaleev A., Bobrov M., 1999; Falaleev A., 2001; Falaleev A., Kobzev V., 2000; Falaleev A., 2002; Фалалеев А.Г., Кобзев В.А., Черенина С.В. 2002) было установлено, что самый высокий уровень биологической зрелости был у бегунов на ДД, далее следовали бегуны на СД, КД и НЕТР. Глобальная тенденция к раннему половому созреванию, наблюдаемая более века отражает улучшение питания и здоровья (Roche A.F., 1979; Wyshak G. and Frisch R.E., 1982). По мнению Frisch R.E., Revelle R. (1970), Adair L.S., Gordon-Larsen P. (2001) наиболее важными факторами, способствующими ранней половой зрелости являются высококачественное питание и увеличение массы тела. Оказалось, что для начала полового созревания необходимо иметь критическое количество жировой массы.

Существенное влияние на половое созревание оказывает пищевая и энергетическая доступность. По всему миру они распределены неравномерно. Поэтому даже в пределах одной

страны возраст начала полового созревания рекомендуется оценивать отдельно в городских и сельских районах и живущих в зажиточных и бедных условиях (Graham M.J., Larsen U., Xu X., 1999; Yadav S., Jain V., 2001). Получены интересные данные о том, что сроки наступления половой зрелости связаны с количеством потребляемого белка животного и растительного происхождения и с общим количеством потребляемых калорий (Georgopoulos N., 1999; Warren M.P. and Fried J.L., 2001; Grumbach M.M. and Styne D.M., 2003). Высокая доля животных белков относительно белков растительного происхождения в возрасте 3–5 лет ассоциируется с ранним половым созреванием. Диета богатая фито-эстрогенами может задержать половое созревание (Berkey C.S. at al., 2000). Высказываются мнения о том, что растущая проблема ожирения в детском возрасте может быть основным фактором связанным с ранним половым созреванием (Kindblom J.M., 2006; Silventoinen K., 2008). Наблюдения показали, что к резкому повышению ожирения приводят урбанизация, сидячий образ жизни и улучшение питания (Kapil U., 2002; Subramanyam V., Jayashree R., Rafi M., 2003; Khadilkar V.V., Khadilkar A.V., 2004). Хотя к концу полового созревания процент жировой клетчатки снижается излишки массы жира отрицательно влияют на спортивный результат (Barnes H.V., 1975; Wong D. L., Wilson D., Whaley L.F., 1995). По сведениям Уилмор Д. и Костилл Д. (2001) содержания жира в организме мужчин в беговых дисциплинах должно находиться в пределах 5-12. Снижение ожирения, увеличение обезжиренной массы, всплеск роста и изменение гормонального статуса являются типичными признаками полового созревания. В препубертат мальчики имеют несколько более высокий уровень ожирения, чем взрослые мужчины (Falk B., 1998; Bitar A. at al., 2000). Имеются сведения, что недоедающие дети отличаются наличием задержек полового созревания (Kulin H.E. at al., 1982).

Сроки полового созревания также находятся и под влиянием сигналов из окружающей среды (Magee K. at al., 1970) и периферических тканей (Gamba M. and Pralong F.P., 2006). Оказалось, что интенсивный психологический стресс задерживает начало половой зрелости. В условиях, которые сопровождались психологическими и эмоциональными напряжениями наблюдались задержки полового созревания (Tahirovic H.F., 1998). Многие авторы указывают на то, что вредным образом на эндокринную систему человека, на половую дифференцировку, репродуктивные органы и их функции могут оказывать химические вещества, которые используются в практической работе человеком, например: дихлор-дифенил-трихлор-этан (ДДТ) (Adolfsson S., Westphal O., 1981; Marshall E., 1993; Toppari J., 1996; Guillette Jr. L.J., 2000; Skakkebaek N.E., Rajpert-De Meyts E., Main K.M., 2001). К сожалению, современная экология такова, что наличие химических веществ может влиять на раннее созревание пубертата (KrstevskaKonstantinova M. at al., 2001; Mul D., Oostdijk W. and Drop S.L.S., 2002; Teilmann G. at al. 2006).

Для измерения физической работоспособности большую популярность в физиологии и медицине приобрел метод PWC170 (Тихвинский С.Б., 1976; Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А., 1988). На основании многочисленных исследований разнообразных контингентов населения, в том числе и спортсменов различных специализаций, пола и возраста разработаны ориентировочные таблицы (по группам видов спорта) для оценки физической работоспособности. Результаты исследований с использованием теста со ступенчато-возрастающей нагрузкой «до отказа» в научной литературе также вполне достаточно (Astrand P.O., Rodahl K., 1977; Ekblom B., 1986; Brooks G.A. and Faney T.D., 1987; Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А., 1988; Аулик И.В., 1990; Тихвинский С.Б., Бобко Я.Н., 1991). Перечисленные авторы использовали этот тест с целью определения МПК и порога анаэробного обмена. Однако сведений об использовании скорости бега и времени, на которых происходит отказ от работы для оценки подготовленности спортсменов не очень многочисленны (Forenbach R., 1981; Noakes T.D., 1981; Davis J.A., 1985; Falaleev A. G., Kobzev V. A., Cherenina S.V., 1996; Falaleev A., Bobrov M., 1999; Falaleev A., 2001). По мнению ряда авторов (Карпман В.Л., Бело-

церковский З.Б., Гудков И.А., 1988; Аулик И.В., 1990; Тихвинский С.Б., Бобко Я.Н., 1991), высокая физическая работоспособность спортсмена в ступенчато-возрастающем тесте означает высокие функциональные возможности кардиореспираторной системы. Высокие аэробные возможности – это главный фактор, обеспечивающий высокие спортивные результаты в беге на длинные и средние дистанции и функциональная основа для выполнения больших многочасовых тренировочных нагрузок в любом из видов спорта. По нашим данным в соревновательный период подготовки в сравнении с подготовительным периодом теснота взаимосвязей между биологическим возрастом и предельной скоростью бега на тредмиле 9-18 летних стайеров и средневики усиливается (Falaleev A. G., Kobzev V. A., Cherenina S.V., 1996; Falaleev A., Бобров М., 1999; Falaleev A., 2001). Самые тесные корреляционные связи СБТ у бегунов на ДД были: с БВ, разницей между вдохом и выдохом, ЖЕЛ, $VO_2 \text{ max/ml/min/kg}$; у СД – с ДТ, с $VO_2 \text{ max/ml/min/kg}$; у спринтеров: с МТ, ОГК на вдохе и ОГК на выдохе, силой правой и силой левой кисти (Falaleev A., Бобров М., 1999; Falaleev A., 2001; Falaleev A., Kobzev V., 2000; Falaleev A., 2002; Фалалеев А.Г., Кобзев В.А., Черенина С.В., 2002). В результате исследований было выявлено, что тренировки по всем беговым программам ускоряют половое созревание во всех возрастных группах. Самое сильное влияние на половое созревание оказывают тренировки в беге на длинные дистанции. Имеются также данные о достоверных корреляционных связях между работоспособностью и РНВ. Так тесные связи были выявлены между мощностью на последней ступени велоэргометрической нагрузки у девочек ($r 0,88$) и у мальчиков ($r 0,91$) (Aberberga-Augskalne L., Kemper H. C.G., 2007). В тоже время показано, что интенсивная физическая культура и спортивная конкуренция, могут привести к физическим, психологическим и обменным нарушениям и к задержкам полового созревания (Theintz G.E. at al., 1989; Georgopoulos N, at al., 1999; Фалалеев А. Г., Кобзев В. А., 2014). По данным Gould D. at al. (1996) ранняя спортивная специализация может привести к высоким показателям травматизма, к «выгоранию» производительности, к раннему уходу из спорта (Law M., Cote J. and J. and Ericsson K. A., 2007; Cote J. and Fraser Tomas, 2008) и укорочению спортивной карьеры (Carlson R. C., 1988; Cote J. and., Lidor R. and Hackfort D., 2009). В последние годы в зарубежных источниках утверждается мнение (Balyi Istvan at al., 2006), что обучение и развитие скорости у мальчиков 7–9 и даже до 12 лет должны осуществляться на основании игровых упражнений. По сведениям Nager Pour Gardner, Gardner Pour La Vie (2008) совершенствование анаэробных возможностей заключается в повторном выполнении упражнений высокой интенсивности (спринты на 25 ярдов и менее. В работах (Булгакова Н. Ж., 1978; Rowland T. W., 1992; Булгакова Н. Ж., 2001; Уилмор Д. и Костилл Д., 2001; Макарова Г. А., 2003) указывается, что организм детей и подростков наиболее способен адаптироваться к физическим нагрузкам, формирующим физическое качество выносливость. Относительно применения скоростно-силовых нагрузок Макарова Г. А. (2003) призывает к осторожности использования скоростно-силовых нагрузок у детей и подростков, а Уилмор Д. и Костилл Д. (2001) пишут о том, что дети не могут достичь высокого коэффициента дыхательного газообмена при максимальной или изнурительной физической нагрузке. Для ребенка характерна ограниченная возможность выполнения работы анаэробного характера. По мнению Astrand P. O., Rodahl K. (1977) спортивная специализация не должна осуществляться до полового созревания, определяемого по пику прироста длины тела за год (РНВ). Максимальный прирост физической работоспособности, наблюдаемый в 10 лет, видимо, обусловлен началом функционирования гонад половых желез, дающих толчок синхронному препубертатному приросту многих морфофункциональных характеристик и как результат – максимуму прироста физической работоспособности в этом возрасте (Никитин В.Н., 1970). Самые ранние периферические признаки полового созревания проявляются уже тогда, когда андрогены начинают постепенно выделяться из надпочечников. Dehydroepiandrosterone (DHEA) и другие андрогены надпочечников вызывают лобковые рост волос, запах тела, угревую сыпь и препубертатный рост (Lucky A. W. at al., 1997;

Havelock J. C., Auchus R. J. and Rainey W. E., 2004). По данным Grimm H. (1966), Аршавский И.А. (1975), Fanhui Z. (1985) скорость роста размеров тела и темпы полового созревания взаимосвязаны. Взаимосвязаны также прирост мышечной массы и ее объема в период полового созревания (Cheek D.B., 1975; Malina R.M., 1978; Vrijens J., 1978). Важным в механизме взаимосвязи между физическим развитием и половым созреванием является увеличение продукции андрогенов, обладающих анаболическими свойствами (Gutmann E., 1976; Binkhorst R.A. at al., 1985). По сведениям Barnes H.V. (1975); Wong D.L., Wilson D., Whaley L.F. (1995) приросты массы тела в период полового созревания у подростков и юношей находились в пределах 15-20-65 фунтов (7-9-30 кг) в год. В среднем у юношей ежегодный прирост массы тела – 9 кг в год, в период же полового созревания средний прирост – 23,7 кг. К концу полового созревания жира в организме уменьшался до 12 (Barnes H.V. (1975).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.