

# УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ФУТБОЛИСТОВ 14–15 ЛЕТ В СООТВЕТСТВИИ С ФАЗОЙ СОМАТИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ



**Ма Цзихао**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры



**Баранаев Ю.А.**

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

В данной статье рассматривается проблема учета возрастных особенностей и индивидуальных характеристик развития организма в процессе спортивной подготовки молодых спортсменов. В результате исследования были выделены фазы соматической зрелости футболистов в возрасте 14–15 лет и проведен сравнительный анализ уровня физической и технической подготовленности в зависимости от фаз соматического созревания спортсменов.

Полученные результаты показывают, что подростки-спортсмены, находящиеся в разных фазах соматического созревания, имеют разный уровень общей физической и технической подготовленности. Учет этих данных позволит индивидуализировать тренировочную работу, что, в свою очередь, поможет более полно раскрыть потенциал спортсменов.

**Ключевые слова:** детско-юношеский спорт; соматическое созревание; пик скорости роста; фазы; уровень физической и технической подготовленности; футболисты; спортсмены-подростки.

## THE LEVEL OF PHYSICAL AND TECHNICAL PREPAREDNESS OF 14–15-YEAR-OLD FOOTBALL PLAYERS IN ACCORDANCE WITH THE PHASE OF SOMATIC MATURITY

This article considers the problem of taking into account age features and individual characteristics of body development in the process of sports training of young athletes. As a result of the research the phases of somatic maturity of 14–15-year-old football players have been identified and a comparative analysis of the level of physical and technical preparedness depending on the phases of somatic maturation of athletes has been carried out.

The results show that in different phases of somatic maturation teenage athletes have different levels of general physical and technical preparedness. Taking into account these data will allow to individualize the training process, which in turn will help in reaching the full potential of athletes.

**Keywords:** youth sports; somatic maturation; peak height velocity; phases; level of physical and technical preparedness; football players; teenagers.

### ВВЕДЕНИЕ

Футбол – один из самых распространенных видов спорта в мире. Большая популярность этого вида спорта ведет к высокому уровню конкуренции в нем во всех возрастных группах.

Выявление и развитие юных футболистов, способных достичь профессионального статуса, становится все более актуальным в последние десятилетия. Но в то же время продуктивность детских спортивных учреждений, занимающихся подготовкой высококвалифицированных футболистов, остается очень низкой.

Естественный отбор не позволяет решить проблему подготовки, так как наряду с неспособными

детьми отсеиваются и способные дети (недостаточно подготовленные по специальным качествам, но имеющие высокие потенциальные возможности), по отношению к которым иногда допускается неправильный методический подход [1–3].

Особое значение и учет индивидуальных особенностей юных спортсменов становятся чрезвычайно важными на этапе полового созревания. В этот период неправильное тренировочное воздействие на адаптивность организма может привести не к повышению тренированности, а к перетренированности, что, в свою очередь, может вызвать развитие патоло-

гических состояний и потерю молодых спортсменов в большом спорте [4].

Спортивная успешность в подростковом возрасте в значительной степени может объясняться именно степенью биологического созревания и этот факт обязательно учитывается в реализации различных программ поиска талантливости в спорте и без его учета сложно объективно оценить спортивные возможности [5].

**Цель данного исследования** – определить уровень физической и технической подготовленности футболистов 14–15 лет в соответствии с фазой соматической зрелости.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) выделить фазы соматического созревания для футболистов 14–15 лет;
- 2) провести сравнительный анализ уровня физической и технической подготовленности футболистов 14–15 лет в соответствии с фазой соматической зрелости.

## ■ МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании применялись следующие методы: анализ научно-методической литературы, оценка соматической зрелости, контрольно-педагогические испытания (тесты), методы математической статистики.

Для расчета возраста наступления пика скорости роста (ПСР) ребенка использовался онлайн-калькулятор ([https://www.wapps.usask.ca/kin-growthutility/phv\\_ui.php](https://www.wapps.usask.ca/kin-growthutility/phv_ui.php)), который производил подсчет, опираясь на метод разработанный Р.Л. Мирвальдом, А.Д. Бакстер-Джонсом и др. [6].

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основой для разработки фаз соматической зрелости футболистов 14–15 лет послужил график (рисунок 1) изменения длины тела организма ребенка до его полного созревания, предложенный канадскими учеными [7]. Кроме того, данный график служит основой модели долгосрочного развития спортсмена в Канаде, США, Англии и др. зарубежных странах (LTAD, long-term athlete development). Подчеркивается, что при многолетней подготовке юных спортсменов необходимо учитывать возрастные и индивидуальные закономерности развития организма в целом и его отдельных функциональных систем. Применение данной модели в учебно-тренировочном процессе позволяет максимизировать развитие двигательных способностей с учетом тех фаз, в которых находится спортсмен.

Известно, что индивиды проходят в процессе онтогенеза через одну и ту же последовательность стадий роста и развития, демонстрируя

при этом значительную вариативность в индивидуальных темпах роста и биологического созревания [8].

Известно, что пиковая скорость прироста массы тела (ПСМТ) начинается через 3–12 месяцев после пика скорости роста [8, 9], когда уровень циркуляции андрогенов высок [10], у подростков наблюдается значительное увеличение мышечной массы.

Модель планирования физической подготовки в многолетней подготовке спортсменов предполагает, что наиболее благоприятный (сенситивный) период для развития силы у молодых людей наступает минимум через 12 месяцев после ПСР [11].

В связи с этим мы обнаружили, что внутри четвертой фазы происходят значительные физиологические изменения в созревании подростка. Поэтому мы выделили в 4-й фазе две подфазы (4а и 4б) (см. рисунок 2).

Градация фаз соматической зрелости для футболистов 14–15 лет следующая: 3-я фаза (начало – один год до ПСР, окончание – ПСР); 4а фаза (начало – ПСР, оконча-

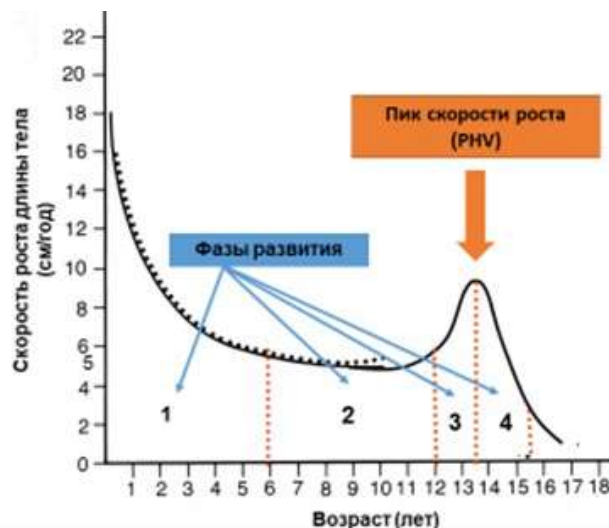


Рисунок 1. – График изменения длины тела организма (Baley, I., Way, R., 2005) [7]

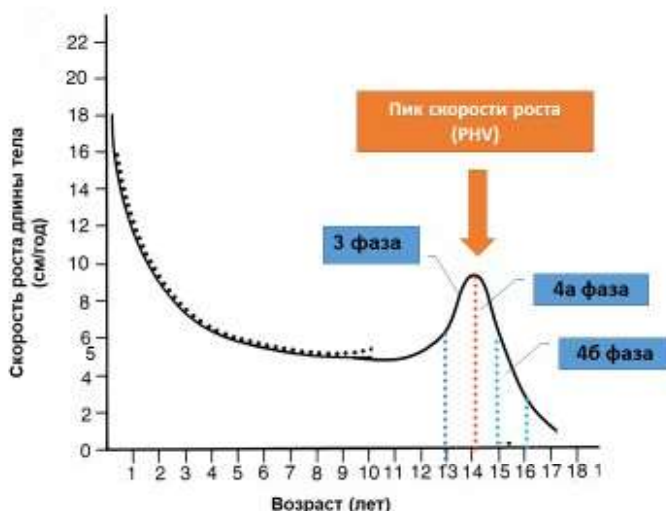


Рисунок 2. – Фазы соматической зрелости футболистов 14–15 лет

Таблица 1. – Уровень общей физической и технической подготовленности футболистов 14–15 лет различных фаз соматической зрелости

| Показатели                                    | Фазы соматической зрелости |       |                |       |                |       |
|---|----------------------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
|   | Фаза 3 (n=16)              |       | Фаза 4а (n=10) |       | Фаза 4б (n=20) |       |
| Скоростные способности                        | М                          | σ     | М              | σ     | М              | σ     |
| Бег 10 м, с                                   | 1,84                       | 0,06  | 1,83           | 0,07  | 1,79           | 0,07  |
| Бег 30 м, с                                   | 4,65                       | 0,18  | 4,57           | 0,20  | 4,33           | 0,16  |
| Скоростно-силовые способности                 |                            |       |                |       |                |       |
| Прыжок в длину с места, см                    | 196,25                     | 18,47 | 211,50         | 12,78 | 222,45         | 12,18 |
| Прыжок вверх с махом рук, см                  | 43,98                      | 5,66  | 46,55          | 4,26  | 51,32          | 4,97  |
| Прыжок вверх без маха рук, см                 | 38,33                      | 4,91  | 40,24          | 6,27  | 44,60          | 5,07  |
| Силовые способности                           |                            |       |                |       |                |       |
| Становая динамометрия, кг                     | 83,00                      | 17,42 | 99,20          | 14,34 | 126,25         | 24,49 |
| Кистевая динамометрия (L), кг                 | 25,48                      | 4,12  | 31,71          | 4,85  | 39,10          | 6,43  |
| Кистевая динамометрия (R), кг                 | 26,63                      | 3,54  | 34,54          | 6,54  | 39,99          | 6,81  |
| Гибкость                                      |                            |       |                |       |                |       |
| Наклон вперед из положения сидя, см           | 1,00                       | 6,83  | 3,40           | 4,40  | 6,85           | 5,72  |
| Координационные способности                   |                            |       |                |       |                |       |
| Челночный бег 3×10м, с                        | 7,48                       | 0,24  | 7,42           | 0,33  | 7,14           | 0,18  |
| Модифицированный вперный бег, с               | 13,23                      | 0,95  | 12,86          | 1,18  | 12,64          | 0,76  |
| Техническая подготовленность                  |                            |       |                |       |                |       |
| Ведение мяча 10 м, с                          | 1,98                       | 0,11  | 2,00           | 0,09  | 1,96           | 0,10  |
| Ведение мяча с изменением направления 10 м, с | 4,43                       | 0,32  | 4,63           | 0,30  | 4,59           | 0,50  |
| Ведение мяча 3×10 м, с                        | 8,44                       | 0,21  | 8,54           | 0,22  | 8,18           | 0,26  |
| Вбрасывание мяча на дальность, м              | 13,28                      | 1,18  | 14,52          | 1,16  | 15,55          | 1,34  |

ние – 1 год после ПСР); 4б фаза (начало – 1 год после ПСР, окончание – 2 года после ПСР).

Для проведения сравнительного анализа уровня физической и технической подготовленности футболистов в возрасте 14–15 лет, мы распределили их на 3 группы в соответствии с фазами соматической зрелости (3, 4а и 4б).

Уровень общей физической и технической подготовленности футболистов различных фаз соматической зрелости представлен в таблице 1

Результаты сравнительного анализа уровня общей физической и технической подготовленности между группами с различной соматической зрелостью представлены в таблице 2.

Проявления скоростных способностей имеют достоверные различия по результатам тестов «Бег 10 м» и «Бег 30 м» между футболистами 3 и 4б фазами. Также между группами 4а и 4б фазами были обнаружены различия в тесте «Бег 30 м».

Это связано с тем, что в процессе полового созревания повышается уровень гормонов (в первую очередь, гормона тестостерона), активно развивается мышечная система, повышается концентрация ферментов, необходимых анаэробным энергетическим системам, что, в свою очередь, позволяет увеличивать и скоростные способности.

Скоростно-силовые способности также показали большие различия между группами по большинству тестов. Результат в тесте «Прыжок в длину с места» показал достоверные различия во всех группах футболистов. Различия между группами 3 и 4а фазами можно объяснить тем, что примерно за год до ПСР у подростков происходит активный рост нижних конечностей, это приводит к потере эластичности мышц и повышенной жесткости мышц. Кроме того, 3-я фаза соматического развития характеризуется повышенным ростом костей, и увеличивается тугоподвижность суставов (повышается их жесткость). Данное состояние приводит к временному снижению уровня скоростно-силовых способностей [12].

Результаты групп 4а и 4б фаз также показали различия в данном тесте. В фазе 4а у подростков после пика скорости роста и набора массы тела, меняющейся длины конечностей (рук, ног) наблюдается тенденция к временному снижению координации. Особенно это заметно у мальчиков так как у них больше развиты плечи, что приводит к более высокому центру масс, данное состояние делает их более склонными к неустойчивости. Вместе с тем прыжок в длину с места, требует хорошей согласованности движений ног и рук, где задействован координационный компонент.

Таблица 2. – Различия в уровнях общей физической и технической подготовленности между группами футболистов в возрасте 14–15 лет (фазы 3, 4а, 4б)

| Показатели                                    | Достоверность различий                     |        |         |
|---|--|--------|---------|
| Количество человек                            | Фаза 3, n=16, фаза 4а, n=10, фаза 4б, n=20 |        |         |
|   | 3 и 4а                                     | 3 и 4б | 4а и 4б |
| Скоростные способности                        |  |        |         |
| Бег 10 м, с                                   | P>0,05                                     | P<0,05 | P>0,05  |
| Бег 30 м, с                                   | P>0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Скоростно-силовые способности                 |  |        |         |
| Прыжок в длину с места, см                    | P<0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Прыжок вверх с махом рук, см                  | P>0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Прыжок вверх без маха рук, см                 | P>0,05                                     | P<0,05 | P>0,05  |
| Силовые способности                           |  |        |         |
| Становая динамометрия, кг                     | P<0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Кистевая динамометрия (левая рука), кг        | P<0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Кистевая динамометрия (правая рука), кг       | P<0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Гибкость                                      |  |        |         |
| Наклон вперед из положения сидя, см           | P>0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Координационные способности                   |  |        |         |
| Челночный бег 3×10 м, с                       | P>0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Модифицированный веерный бег, с               | P>0,05                                     | P<0,05 | P>0,05  |
| Техническая подготовленность                  |  |        |         |
| Ведение мяча 10 м, с                          | P>0,05                                     | P>0,05 | P>0,05  |
| Ведение мяча с изменением направления 10 м, с | P>0,05                                     | P>0,05 | P>0,05  |
| Ведение мяча 3×10 м, с                        | P>0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |
| Вбрасывание мяча на дальность, м              | P<0,05                                     | P<0,05 | P<0,05  |

Примечание: P<0,05 - достоверные различия между группами.

Сравнительный анализ силовых способностей показал достоверные различия по трем тестам (становая динамометрия, кистевая динамометрия правой и левой рук) между всеми группами спортсменов. Это отражает тот факт, что на протяжении всех фаз происходит планомерное увеличение данных способностей.

Показатели гибкости имеют достоверные различия между спортсменами 3 и 4а, а также между 4а и 4б фазами. Известно, что гибкость снижается, особенно в пубертатном периоде. Одним из факторов снижения данной способности может быть отставание развития мышц от интенсивного роста костей, что увеличивает жесткость мышц и повышает риск травм. Однако после ПСР показатели гибкости постепенно увеличиваются, после чего ее уровень стабилизируется. На более поздних этапах возрастного развития возможно лишь поддержание ранее достигнутого уровня подвижности в суставах [13]. По данным Nikolaidis, футболисты до 14 лет и 14–17 лет достоверно отличались между собой по показателям теста «наклон вперед из положения сидя», оценивающего гибкость спортсменов [14]. Группа футболистов от 14 до 17 лет имела более высокие показатели

теста (20,4–23,8 см), в то время как у группы до 14 лет показатели составляли от 14,7 до 20,3 см. Эффективность многих технических приемов игры, таких как удары по мячу ногой и головой, защитные действия, финты, зависит от эластичности мышц, подвижности в суставах, размаха и амплитуды движений. Таким образом, данная способность играет важную роль в перспективности игрока в футболе наравне с другими двигательными способностями.

Были выявлены достоверные различия проявления координационных способностей между группами 3 и 4б, а также между 4а и 4б фазами. Резкое увеличение длины и массы тела приводит к отрицательному влиянию на уровень проявления координационных способностей, а также затрудняет процесс их развития [15, 16].

Именно в этот период необходимо использовать средства координационной и скоростной направленности с тем, чтобы адаптировать накопленный двигательный потенциал к изменяющимся пропорциям тела. И это необходимо делать несмотря на то, что пубертатный период не отличается предрасположенностью детей к скоростной и координационной работе [17].



Тест «Вбрасывание мяча на дальность» показал достоверную разницу во всех группах футболистов. Данный технический прием включает значительный рекрутинг мышечных групп, требует проявления значительных силовых и скоростно-силовых способностей. И, как показал сравнительный анализ, каждая группа игроков имела существенные различия в силовых и скоростно-силовых тестах.

Обращает на себя внимание то, что снижение уровня координационных способностей сказывается и на уровне технической подготовленности, в частности у футболистов 4а фазы. В таблице 2 во всех тестах технической подготовленности (кроме теста «Вбрасывание мяча на дальность») у футболистов 4а фазы наблюдалась тенденция снижения результатов по сравнению с футболистами 3-й фазы, однако достоверных различий обнаружено не было ( $P \geq 0,05$ ).

Были выявлены различия на уровне  $P < 0,05$  в тесте «Ведение мяча 3×10 м» между группами (3 и 4б фазы), (4а и 4б фазы). Это подтверждает, тот факт, что снижение координационных способностей – явление временное.

Кроме того, специалисты отмечают, что после окончания пубертатного периода создаются благоприятные условия для повышения уровня координационных способностей, однако уже за счет упражнений имеющих преимущественно скоростной и скоростно-силовой характер [17].

Результаты проведенного нами исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Фазы соматической зрелости футболистов 14–15 лет основываются на изменении длины тела организма и модели долгосрочного развития спортсменов. Учет возрастных и индивидуальных особенностей развития организма в целом и его функциональных систем важен при многолетней подготовке юных спортсменов. Были выделены три фазы соматической зрелости для футболистов в возрасте 14–15 лет. Градация фаз соматической зрелости для футболистов 14–15 лет следующая: 3-я фаза (начало – один год до ПСР, окончание – ПСР); 4а фаза (начало – ПСР, окончание – 1 год после ПСР); 4б фаза (начало – 1 год после ПСР, окончание – 2 года после ПСР).

2. Сравнительный анализ позволил обнаружить влияние соматической зрелости футболистов 14–15 лет на уровень физической и технической подготовленности. В данном возрасте соматическая зрелость положительно влияла на проявление силовых, скоростных, скоростно-силовых способностей. В период фазы 4а было обнаружено незначительное влияние на проявление координационных способностей и элементов технической подготовленности футболистов, однако оно было недостаточно выражено.

По результатам данного исследования специалистам-практикам рекомендуется отслеживать и оценивать соматическое созревание футболистов, чтобы управлять тренировочным процессом с учетом био-

логического созревания и наиболее полно раскрыть потенциал каждого спортсмена.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Губа, В. П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта / В. П. Губа // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 8. – С. 28–31.
2. Дорохов, Р. Н. Соматодиагностика детей для отбора в виды спорта / Р. Н. Дорохов, Ф. А. Кауфман. – Фрунзе, 1987. – 42 с.
3. Никитушкин, В. Г. О перспективах развития научных исследований по проблемам детско-юношеского спорта / В. Г. Никитушкин // Актуальные проблемы спорта высших достижений и подготовки спортивного резерва к участию в XXIX Олимпийских играх 2008 года в г. Пекине (КНР): материалы Междунар. науч. конф., Минск, 1–2 июня 2006 г. / Науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта Респ. Беларусь. / редкол.: А.И. Бондарь (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2006. – С. 88–92.
4. Логвина, Т. Ю. Теоретическое и научно-методическое обоснование методов оценки физического состояния детей в процессе занятий физическими упражнениями / Т. Ю. Логвина. – Минск : БГУФК, 2004. – 176 с.
5. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications / R. M. Malina [et al.] // British journal of sports medicine. – 2015. – Т. 49. – №. 13. – P. 852–859.
6. An assessment of maturity from anthropometric measurements / R. L. Mirwald [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2002. – № 34 (4). – P. 689–694.
7. Balyi, I. The role of monitoring growth in long-term-athlete development / I. Balyi, R. Way. – Vancouver: Canadian sport centres, 2009. – 30 p.
8. Телосложение и эффективность плавания / В. Ю. Давыдов [и др.] : метод. рекомендации. – Минск : ПолесГУ, 2018. – 52 с.
9. Age and gender differences in youth physical activity: does physical maturity matter? / L. B. Sherar [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2007. – Т. 39. – №. 5. – P. 830–835.
10. Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescence / A. Viru [et al.] // European Journal of Physical Education. – 1999. – Т. 4. – №. 1. – P. 75–119.
11. Adolescent growth spurts in female gymnasts / M. Thomis [et al.] // The Journal of pediatrics. – 2005. – Т. 146. – №. 2. – С. 239–244.
12. Баранаев, Ю. А. Особенности проявления скоростно-силовых способностей у подростков с учетом соматической зрелости / Ю. А. Баранаев // Вестник спортивной науки. 2023. – № 5. – С. 50–55.
13. Strength and conditioning for young athletes: Science and Application / R. S. Lloyd [et al.]. – 2. ed. – London; New York: Routledge, 2019. – 256 p.
14. Inter-individual variability in soccer players of different age groups playing different positions / P. Nikolaidis [et al.] // Journal of Human Kinetics. – 2011. – Vol. 40. – P. 213–225.
15. Balyi, I. Long-Term Athlete Development // I. Balyi, R. Way, C. Higgs // Champaign : Human Kinetics, 2013. – 286 p.
16. Plisk, S. S. Speed, Agility, and Speed-Endurance Development / S. S. Plisk // Essentials of Strength Training and Conditioning // T. R. Baechle [et al.]. – 3 ed. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. – P. 457–485.
17. Платонов, В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка / В. Н. Платонов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.

13.02.2024