

ЕЩЕ РАЗ О БИОЛОГИЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

Т.С. ТИМАКОВА,
ВНИИФК**Аннотация**

В статье рассматривается природа биологического возраста с позиции его влияния на спортивную деятельность и ее успешность, а также предлагаются основные направления его практического применения в спорте.

Abstract

The author considers the nature of biological age, as the factor of influence on sports activity and its success. The practical application of this individual characteristic in sports is offered.

Ключевые слова: биологический возраст, зоны биологического развития, рост спортивных достижений.

Введение

В последние годы в научных публикациях по проблемам подготовки юных спортсменов в перечне значимых для индивидуализации показателей включают такую характеристику, как биологический возраст (БВ). Однако БВ редко используют в качестве критерия управления спортивной подготовкой, хотя разные авторы указывают на его важность в этом актуальном качестве (1–4).

Биологический возраст как понятие, его свойства. С позиции филогенеза развитие организма детерминировано сложнейшим механизмом смены моментов развития через последовательное взаимодействие цепи биохимических реакций. БВ представляет собой определенную веху в онтогенезе человека, отделяя участки особой специфичности, которые мы обозначили термином «зона биологического развития» (ЗБР). В силу неповторимости структуры генома развертывание моментов развития по срокам и интенсивности прохождения участков онтогенеза носит сугубо индивидуальный характер, определяя темп и ритм процессов развития спортсмена. Разная норма реакции со стороны органов и тканей организма, проявляясь различиями индивидуального ответа на стимулы внутренней и внешней среды, отражается соответственно и разным тренировочным эффектом.

Биологический возраст есть комплексная интегральная характеристика индивида. Каждая ЗБР, отличающаяся характером преобразований в организме, наиболее четко фиксируется при измерении параметров тела, его функциональных показателей. Именно это и делает БВ более точной оценкой статуса биологической зрелости («истинного возраста») по отношению к хронологическому, паспортному возрасту.

В силу природной целесообразности формирование органов и их функциональных проявлений различается по времени. Такая гетерохрония создает неравные условия для диапазона ответных реакций со стороны разных структур организма, в том числе на средства и методы спортивной тренировки. Чем сложнее организация генома, тем сильнее могут сдвигаться сроки моментов развития под действием механизмов

эпигенотипа (смены влияния биохимических агентов). Именно феномен гетероморфизма снижает достоверность прогноза особенностей индивидуального развития, в том числе и на основе оценки БВ.

Методы определения и оценки БВ. Знакомство с принципами выделения ступеней биологического развития школой С. Bennholdt-Thomsen дало нам толчок для разработки своей шкалы оценки [5, 6]. В работах этой старой антропологической школы выделяли пять градаций биологического развития: **К – РК – Р – PR – R** («ребенок» – «подросток» – «юноша» – «молодой человек» – «взрослый»). Мы увеличили число переходов до 9, в практической работе использовали еще более мелкую градацию состояний биологической зрелости, что позволило отмечать изменения при повторных обследованиях спортсмена в течение года. На основе компиляции данных исследований разных авторов и собственных наблюдений было дано описание признаков для каждого балла БВ [6].

Изучение влияния фактора БВ на процесс становления спортивного мастерства способствовало выявлению картины динамических преобразований в ходе пубертатного развития спортсмена [8]. Выделенные восемь зон биологического развития (ЗБР) позволили проследить своеобразие динамики роста спортивных показателей, их важнейших составляющих у спортсменов разных специализаций и уровня достижений [7, 8]. Большая часть исследований проведена на представителях циклических видов спорта, в первую очередь, на пловцах.

Проведенная верификация методов комплексной оценки перспективности спортсменов значительно продвинула исследование проблемы БВ у спортсменов высокой и высшей квалификации в завершающих ЗБР [7]. Особой ценностью отличался материал трехлетнего обследования представителей спортивной элиты в лыжных гонках [3, 11].

Рассмотрим основные позиции в оценке роли БВ в процессе становления и совершенствования спортивного мастерства.

1. *Влияние биологического возраста на рост спортивных достижений.* Кривая роста спортивных результатов относительно показателя БВ всегда отражает ди-

намику повышения физических возможностей растущего организма, тем самым нередко затушевывая гетерохронию биологического развития. Зависимость динамики спортивных достижений от показателя БВ наиболее четко проявляется в циклических видах спорта, где строго соблюдается длина и время прохождения дистанций. Исследования показали, что по своему характеру кривая усредненных показателей прироста спортивных результатов в сопоставлении с баллом БВ имеет вид экспоненты [9]. При этом пик подъема кривой приходится, как правило, на зону в 3–4 (3_4 – 4_3) балла с последующим ее снижением вплоть до отрицательных значений в зоне достижения половой зрелости (8–9 баллов). Крутизна подъема и спада кривой во многом определяется характером биологического развития. При интенсивном и раннем протекании первой фазы пубертатного развития (обычно у юношей-спринтеров) кривая прироста результатов отличается выраженным подъемом и крутым спадом, во многом повторяя кривую прироста тотальных размеров тела. У спортсменов с признаками ретардации полового созревания, напротив, кривая прироста спортивных достижений имеет пологий характер. Такая связь присуща в большей мере спортивным дисциплинам, на достижения в которых влияют размеры тела, развитие физических качеств и функциональных возможностей.

Нарушение характера кривой – отсутствие во второй фазе пубертатного развития прироста спортивного результата вплоть до отрицательных значений – указывает на серьезные просчеты в методике тренировки спортсмена. В условиях узкой специализации они вызваны форсированием подготовки с применением

средств и методов специальной тренировки. Наиболее частые случаи нарушения закономерного роста спортивных достижений наблюдаются в зоне 5–6 баллов, когда у большинства спортсменов (особенно у девушек) масса тела увеличивается при отставании роста функциональных показателей.

2. *БВ и проблема гетерохронии развития физических качеств и способностей.* В спорте данный феномен усугубляется спецификой требований вида спорта, его отдельных дисциплин, проявляясь отбором спортсменов более сложной фенотипической организации. Хотя каждую из ЗБР характеризуют определенные изменения морфофункциональных показателей, гетерохрония возрастного развития усиливается за счет особенностей фенотипа спортсмена. Данный фактор усложняет картину прохождения пубертатного периода, отражаясь не только темпо-ритмовым своеобразием, но и заметным удлинением сроков этой активнейшей стадии онтогенеза. В каждом виде спорта последовательно происходит отбор спортсменов с характеристиками, позволяющими лучшим образом приспособиться к специфике требований. Поэтому нередко регулятором стихийного отбора выступают механизмы эпигенеза, создавая молодым и юным спортсменам временное преимущество за счет достижения благоприятного статуса в одной из ЗБР.

В качестве примера приведем данные БВ у представителей ряда видов спорта соответственно возрасту участников соревнований (рис. 1). Обратим внимание на факт снижения балла БВ с увеличением возраста как свидетельство предпочтительности определенного варианта развития.

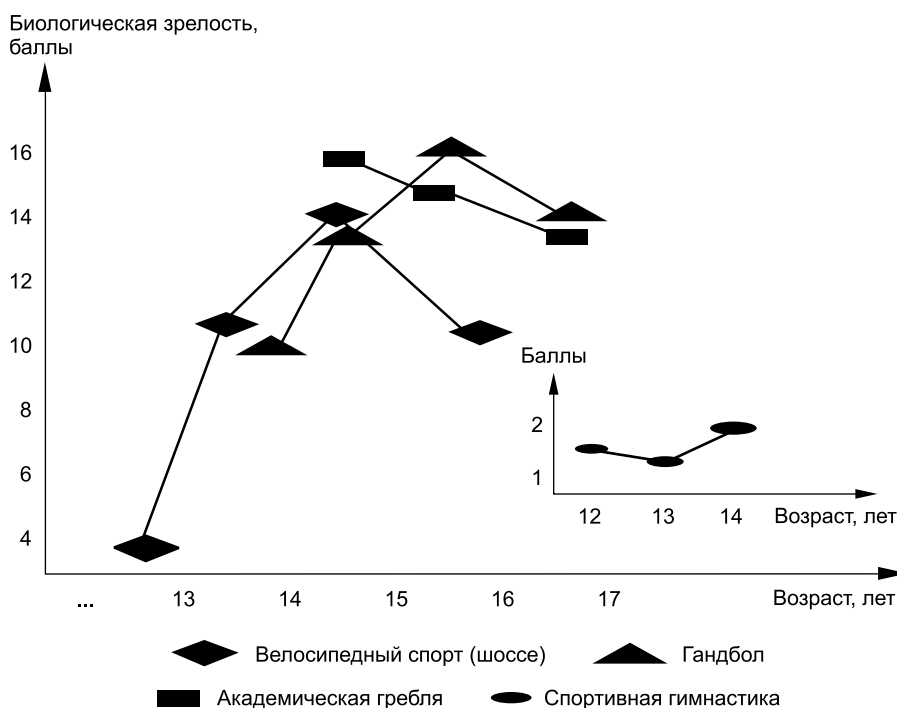


Рис. 1. Показатели биологической зрелости в различных видах спорта

Так, в спортивной гимнастике заметно преимущество спортсменок с выраженной ретардацией полового созревания и детскими формами строения тела. Для шоссейных гонок в велоспорте выгодно сочетание некоторой ретардации развития соматических признаков при обычном (нормальном) темпе полового созревания. И, напротив, представительницы академической гребли отличались общей (физической и половой) акселерацией развития. В видах спорта, особенно в тех, где существуют весовые категории, фактор биологического развития является также важным инструментом отбора.

Таблица 1

**Влияние весовой категории
на представительство спортсменов
с разным темпом биологического развития, %**

Вес, кг	Вольная борьба			Греко- римская борьба		
	R	N	A	R	N	A
– 43	78	22	–	90	10	–
44–45	66	17	17	80	20	–
56–58	2, 0	43	55	36	55	9,0
64–66	10	20	70	46	46	8,0
74–75	–	18	82	–	36	64
84–87	–	–	100	–	20	80
87 +	–	9	91	–	55	45

В легкой атлетике с ее многообразием спортивных дисциплин срез показателей БВ выявил определенные закономерности отбора. Так, в дисциплинах с доминантой скоростно-силовых качеств было заметно, что у юношей с ускоренным темпом полового созревания имеется преимущество по комплексу абсолютных показателей. С увеличением длины дистанции преимущество переходит к спортсменам с признаками ретардации. Но нередко случаи, при которых замедленный рост соматических показателей сочетается с опережением по темпу полового созревания, давая преимущество спортсменам по величине относительных показателей. В дисциплинах со сложной координацией двигательных действий даже среди высокорослых спортсменов преобладает обычный для возраста темп развития. У девушек, за исключением ряда дисциплин, доминируют спортсменки с замедленным темпом полового созревания.

3. *Зоны биологического развития и чувствительные периоды.* Относительно продолжительное и интенсивное прохождение ЗБР повышенной чувствительности к воздействиям определенного характера способствует развитию у спортсмена соответствующих морфофункциональных характеристик. Такие участки онтогенеза принято обозначать как «чувствительные периоды». И если в научной литературе обычно эти периоды расплывчато занимают несколько лет, то ЗБР определяют их четко [6]. К сожалению, периоды повышенной чувствительности нередко используют для форсирования

результата у юных спортсменов. Тот факт, что эти периоды развития еще именуют «критическими», не случаен, поскольку они совпадают с ЗБР, в пределах которых происходит сущностная смена механизмов гормонального обеспечения процессов роста и развития. Наибольшей остротой влияния этих процессов отличаются зоны максимального вытяжения тела в длину, то есть ЗБР в 2–3 и 3–4 балла, также 6–7 баллов.

4. *Влияние БВ на возраст достижения пика многолетней спортивной формы.* При прочих равных условиях возраст, в пределах которого создаются благоприятные условия для демонстрации пика достижений, во многом зависит от фенотипа спортсмена. Первые же обследования победителей и призеров юношеского чемпионата Европы по плаванию и сборной страны удивили близким сходством величины балла БВ у контингентов, разных по возрасту и уровню мастерства. Дальнейшие исследования подтвердили, что именно сочетание акселерации полового созревания с особенностями юношеского организма дает преимущество отдельным спортсменам для ранней демонстрации пика своих достижений [8]. Спортсмены, демонстрирующие высокие результаты в юношеском возрасте, чаще имеют преимущество в показателях общих способностей. Те спортсмены, которые демонстрируют высшие достижения в возрасте завершения процессов биологического созревания, отличаются, главным образом, проявлением специфических способностей, более тонкой организацией анализаторных систем и высших функций нервной системы. Представители современной элиты в спорте нередко отличаются конституцией, характерной для ЗБР, в которых создаются выгодные условия для демонстрации высоких достижений («зоны оптимальной биологической зрелости»). Особенности фенотипа таких спортсменов позволяют подходить к пику многолетней спортивной формы позже.

5. *Тип конституции и зоны пика спортивной формы.* В юношеском возрасте в зависимости от типа конституции и специфики избранной специализации заметный рост спортивных достижений может проявляться в разном диапазоне БВ. Анализ возрастных границ ЗБР был проведен у представительниц спортивного плавания при условии наблюдений прохождения ими не менее четырех зон (рис. 2). Кривыми обозначены тренды прохождения ЗБР лучшими представительницами национальной сборной страны. Заметно, что наибольшей вариативностью возраста пубертатного развития отличаются зоны от 3–4 до 6–7 баллов. Число обследованных спортсменок в двух первых зонах показывает, что через год значительная их часть уже прошла путь от первой к третьей зонам. Однако именно особенности прохождения этих зон существенно влияют на дальнейший рост спортивных результатов.

В табл. 2 данные представлены в зависимости от категории спортивной успешности спортсменок. Так,

представительницы специализации способом брасс появились в орбите наблюдений при достижении ЗБР в 3–4, а точнее, оценки БВ в 4₃ балла. Они достигли этой зоны, весьма специфической для женского спорта, в возрасте 12–14 лет. Но в отличие от занимающихся в спортивных школах уровень их соматических и физиологических показателей соответствовал или пре-

вышал нормативные требования для их возраста. Характерно, что в отличие от остального контингента границы возраста достижения зон завершающей, постпубертатной фазы развития у них сохраняют больший размах. Однако в последние годы результаты мирового класса редко видим у спортсменок с БВ в пределах возраста нижних границ.

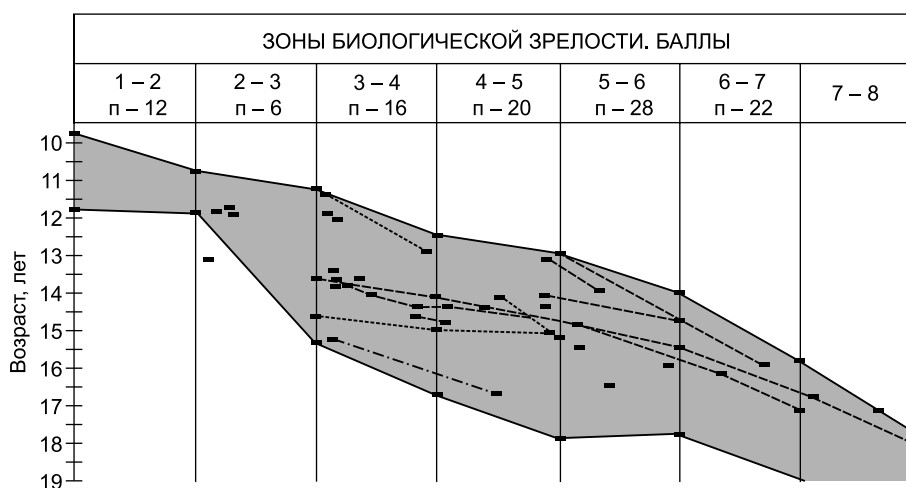


Рис. 2. Границы возраста прохождения спортсменками ЗБР биологической зрелости

Таблица 2

Диапазоны возрастных границ прохождения ЗБР спортсменками разного уровня достижений, лет, мес.

Число набл., чел.	Зоны биологической зрелости, баллы						
	1–2 N=16	2–3 N=8	3–4 N=27	4–5 N=24	5–6 N=41	6–7 N=38	7–8 N=21
1. Учащиеся спортивных школ	9.10–12.11	11.2–12.3	11.8–14.10	12.4–15.4	12.8–15.6	14.8–17.8	16.8–18.2
2. Сборная страны	9.11–11.8	12.0–12.4	11.4–15.6	13.2–15.8	13.6–16.5	16.2–18.10	17.2–22.5
3. Чемпионки в плавании брассом	Нет набл.	Нет набл.	13.4–15.7	13.8–16.6	14.4–17.10	14.8–18.10	17.6–21.5

Спортсменки, специализирующиеся в плавании другими способами, свои потенциальные возможности чаще проявляют в зоне 4–5 баллов, то есть после прохождения зон особой чувствительности к нагрузкам повышенной интенсивности, в частности, сердечно-сосудистой системы. Спортсменки с особым строением тела (большой длиной и значительным дефицитом массы тела), впоследствии достигшие высот в плавании на спине, появлялись в орбите наблюдений даже в возрасте 12–13 лет, причем с оценкой БВ в 2–3 балла. Лишь многолетний опыт и интуиция позволили тренерам представительниц столь деликатной конституции сохранить потенциал к возрасту оптимальной биологической зрелости.

В ЗБР с наибольшей активностью ростовых процессов, сопровождающихся астенизацией и максимальной изменчивостью структур организма, существенно расширяется спектр типологического разнообразия

юных спортсменов. Такое проявление индивидуальных различий в возрасте 12–14 лет в дальнейшем вызывает смену спортсменов, фенотип которых лучше приспособлен к требованиям вида спорта, его отдельных дисциплин. Именно здесь кроется опасность преждевременного выбора узкой специализации, усугубляемая затем форсированием спортивной подготовки. Причем временные преимущества могут быть в равной степени присущи юным спортсменам с разным характером проявления особенностей биологического развития – от выраженной ретардации до ярких форм общей акселерации развития.

В статье мы не затрагиваем такие аспекты влияния, как личностно-психические особенности, специфику деятельности анализаторных систем, свойств нервной системы и т.п. Эти факторы также находятся во взаимосвязи с процессами биологического развития, типом конституции, реализуясь через характер их протекания.

Практические рекомендации

Сведения о биологическом развитии спортсмена могут быть использованы для: 1) объективной оценки данных тестирования и уровня спортивных достижений; 2) моделирования вероятностной динамики изменения соматических параметров, типа телосложения и соответствующих физиологических показателей; 3) прогнозирования тенденций роста спортивных показателей и влияющих на них критериев спортивной успешности; 4) перспективного планирования и программирования тренировочного процесса на основе знания законов онтогенеза и особенностей ЗБР.

Учет особенностей биологического развития особенно важен при просмотре юных и молодых спортсменов, когда на основании проведенных стартов их включают в список кандидатов для подготовки и участия в ответственных соревнованиях. В меньшей мере это относится к случаям необходимости отбора контингента для участия в соревнованиях, проводимых в ближайшие сроки. Здесь также есть свои нюансы, но при наличии равной конкуренции главным критерием отбора служат интуиция и расчет тренера, ответственного за комплектование команды.

Сам по себе БВ не является критерием отбора. В одном и том же виде спорта с равным успехом могут выступать спортсмены с разным типом биологического развития. Вопрос состоит в адекватности оценки достижений спортсмена в сопоставлении с показателями биологической зрелости, в том числе и относительно его конкурентов и соперников. При определении пригодности спортсмена для решения задач спорта высших достижений помимо других значимых предпосылок в прогнозе перспективности важным является установление тенденций его последующего развития. Именно особенности развития в возрасте постпубертатной фазы позволяют оценить наличие потенциалов роста спортивных результатов.

В качестве конкретного примера приведем одно наблюдение. Однажды автору пришлось присутствовать на тренировочном сборе молодежной команды страны по тяжелой атлетике. Тренеры команды были убеждены, что на предстоящие Олимпийские игры никто из данного состава не попадет. Тренеры же основного состава были особо заинтересованы в поиске перспективной молодежи, способной достойно выступить прежде всего в малых весовых категориях. Действительно, через год в призеры Олимпийских игр в Сеуле вышли два представителя молодежной команды. Еще один спортсмен в течение ряда лет блестяще выступал в составе национальной команды страны. Характерно, что в момент обследования первые два спортсмена уже достигли оптимальной ЗБР (7–8 баллов), тогда как третий того же возраста характеризовался отставанием процессов биологического развития (6–7 баллов). Более того, спортсмены с признаками относительной аксе-

лерации полового созревания по типу телосложения полностью отвечали специфике требований вида спорта. Спортсмен с отставанием по темпу полового созревания отличался большей относительной длиной конечностей, что требовало дополнительных усилий для подъема штанги. В дальнейшем при достижении той же ЗБР у него изменились пропорции тела за счет увеличения длины туловища, а существенная прибавка массы тела и силовых возможностей потребовали перехода в другие весовые категории. Именно поэтому БВ во многом является важным критерием для определения правильной стратегии подготовки спортсменов на основе вероятностного прогноза тенденций развития.

Направления в использовании БВ управляющего характера

1. Необходимость оценки результатов тестирования или сравнительного сопоставления достижений юных и молодых спортсменов особенно важно при определении кандидатов для подготовки к решению задач предолимпийского цикла. Для решения данной задачи не требуется привлечения особо опытных специалистов. Что касается рутинной работы в спортивной школе, то при знакомстве с методами определения БВ такую информацию может дать медицинский работник. Многие тренеры в своей практической работе также вполне успешно справляются с этой задачей. Что касается самих тестов, то наибольшей зависимостью от БВ отличаются показатели тестирования скоростно-силовых возможностей, специальной (скоростной) выносливости и силы.

2. Ранний прогноз относительно будущих персоналий в качестве потенциальных чемпионов и рекордсменов – дело малонадежное. И поскольку прогноз связан с приемами моделирования вероятностной изменчивости показателей, то он требует уже особых знаний, навыков и опыта работы специалиста-антрополога. Наиболее зыбок прогноз в диапазоне ЗБР с особо сложным взаимодействием механизмов гормонального обеспечения. К ним в первую очередь относятся зоны в диапазоне 2–3, 3–4, а также 6–7 баллов. В видах спорта, предъявляющих особые требования к скоростно-силовым качествам, пик достижений приходится на более поздние сроки. Так, в зоне 7–8 баллов существенно растет сопротивляемость организма к нагрузкам стрессорного характера, происходит физиологическое созревание структур ментально-интеллектуальной сферы и др. К сожалению, численность контингента, находящегося в этой зоне и стремящегося достичь высоких вершин в спорте, ограничена. Одной из причин является снижение интереса спортивных функционеров к спортсменам при проявлении у них относительной стабилизации результатов и появление новых, более молодых конкурентов. Нередко такая стабилизация обусловлена именно использованием средств и методов, не учитывающих особенности биологического развития спортсмена.

Литература

1. Бомпа Т.О. Подготовка юных чемпионов: Программа и тесты от 6 до 18. – М.: «Астрель», 2003.
2. Бахрах И.И., Дорохов Р.Н. Исследование и оценка биологического возраста детей и подростков. – В кн.: «Детская спортивная медицина». – Гл. 15. – М.: «Медицина», 1980 – С. 165–171.
3. Тимакова Т.С. Критерии управления многолетней подготовкой квалифицированных спортсменов (циклические виды спорта). – Дис. ... д-ра пед. наук. – М.: ВНИИФК, 1998. – 76 с.
4. Воронцов Р.А. Периодизация подготовки юных пловцов – программа долгосрочного развития юных спортсменов. // Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Плавание-III. Исследования, тренировка, гидрореабилитация». – СПб.: Плавин, 2005. – С. 194–207.
5. Гримм Ганс. Основы конституциональной биологии и антропологии. – М.: «Медицина», 1967.
6. Тимакова Т.С. Подготовка юных пловцов в аспектах онтогенеза: Методическое пособие. – М.: Симилия, 2006. – 131 с.
7. Научно-теоретические и организационно-методические аспекты спортивного отбора перспективных спортсменов: Сб. науч. трудов. – М.: ВНИИФК, 1988. – 186 с.
8. Тимакова Т.С., Шубабко А.Ф. Об особенностях формирования механизмов энергообеспечения у юных пловцов // Плавание: Ежегодник. – М.: ФиС, 1985. – С. 27–31.
9. Тимакова Т.С. Многолетняя подготовка пловца и ее индивидуализация (биологические основы). – М.: ФиС, 1985. – 144 с.
10. Тимакова Т.С. Особенности биологического развития лыжниц высокой квалификации /Сб. науч. трудов по зимним видам спорта. – М.: ФиС, 2006. – С. 157–175.