

Федеральное медико-биологическое агентство

**ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины
и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»**

С.О. Ключников, В.Д. Выборнов, Р.А. Кешишян, А.Е. Шестопалов,
И.Н. Солопов, Т.А. Пушкина, И.А. Берзин, Д.А. Кравчук, В.С. Фещенко

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ И НУТРИТИВНОЙ
ПОДДЕРЖКЕ У ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ
СПОРТОМ, И ЮНИОРОВ С УЧЕТОМ
ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА
И ВИДА СПОРТА**

Методические рекомендации

Под редакцией проф. В.В. Уйба

Москва 2019

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

Утверждены Ученым советом ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» и рекомендованы к изданию (протокол № 24 от 26.09.2019 г.). Введены впервые.

С.О. Ключников, В.Д. Выборнов, Р.А. Кешишян, А.Е. Шестопалов, И.Н. Солопов, Т.А. Пушкина, И.А. Берзин, Д.А. Кравчук, В.С. Фещенко. Методические рекомендации по оптимизации питания и нутритивной поддержке у детей, занимающихся спортом, и юниоров с учетом гормонально-метаболических особенностей в зависимости от возраста и вида спорта. Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2019. – 33 с.

Методические рекомендации предназначены для медицинского персонала спортсменов, врачей по спортивной медицине, медицинских психологов, врачей-специалистов, оказывающих медицинскую помощь спортсменам, а также аспирантов, ординаторов и студентов медицинских вузов и других специалистов, непосредственно участвующих в медицинском и медико-биологическом обеспечении спортсменов.

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

© Федеральное медико-биологическое агентство, 2019
© ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, 2019

Настоящие методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Федерального медико-биологического агентства

Оглавление	
Введение.....	4
1 Основные подходы к оптимизации питания и нутритивной поддержке детей занимающихся спортом и юниоров.....	6
1.2 Обоснование методики определения темпов физического развития юных пловцов на основе мониторинга изменения гормонального профиля	9
1.2 Методика определения темпов физического развития юных пловцов на основе мониторинга изменения гормонального профиля.....	14
2 Обоснование необходимости использования специализированного продукта питания у детей занимающихся спортом и юниоров.....	18
2.1 Характеристика специализированного продукта для питания детей, занимающихся спортом, и юниоров.....	24
2.1.1 Показания к применению.....	25
2.1.2 Состав смеси.....	26
Заключение.....	30
Список литературы:.....	31

Введение

Современные подходы к обеспечению высокого уровня работоспособности, психофизиологического состояния и здоровья спортсменов основаны на проведении правильного и рационального питания. Основная задача – удовлетворить потребности организма спортсмена в энергии, пластическом материале, витаминах и микроэлементах, восполнить энергетические затраты в дни напряженных тренировок и соревнований, обеспечить восстановление после перенесенных нагрузок. Соответственно, питание спортсменов должно предусматривать соблюдение принципов адекватности, полноценности, сбалансированности, насыщенности и индивидуализации в потреблении пищевых продуктов [1, 2, 3].

Питание в детско-юношеском спорте, как и во взрослом, основано на концепциях сбалансированного и адекватного питания. Основная цель – полноценное обеспечение организма спортсменов энергетическими и пластическими веществами, повышение эффективности учебно-тренировочного процесса и спортивных результатов, сохранение здоровья юных спортсменов. Вместе с тем питание детей в спорте существенно отличается от взрослого. Разница заключается в том, что наряду с решением спортивных задач необходимо обеспечить естественные процессы роста и развития ребенка [4, 5].

Адаптационные возможности юного атлета при выполнении тренировочных и соревновательных нагрузок соответственно функциональным и анатомо-физиологическим особенностям растущего организма существенно отличаются от сформированного морфофункционального состояния организма взрослого спортсмена.

Организм ребенка быстро реагирует даже на минимальный дефицит энергии и пищевых веществ дисфункцией органов и систем; развитием вторичного иммунодефицита; нарушением гомеостаза, физического и психического развития. В связи с этим питание должно соответствовать по

составу, количеству и качеству всех компонентов пищи возрастным физиологическим потребностям детского организма.

Основа рационального питания детей спортсменов – соответствующая физической нагрузке калорийность рациона, обеспечение сбалансированного поступления белков, жиров и углеводов, а также витаминов и микроэлементов.

В свою очередь, питание детей в спорте должно удовлетворять связанным не только с необходимостью обеспечения эффективного тренировочного процесса и достижения максимальных спортивных результатов, но и с поддержанием непрерывного роста и развития ребенка потребностям юных спортсменов в пищевых веществах и энергии. Рационально организованное питание укрепляет здоровье, повышает спортивную работоспособность, способствует процессам восстановления и адаптации к физическим нагрузкам. Достаточная калорийность рациона питания обеспечивает эффективную работу мышечной системы, предупреждает раннее наступление усталости.

Кроме того, в настоящее время проблема нутритивной поддержки юных спортсменов разрабатывается как специалистами спортивной педагогики, так и специалистами спортивной физиологии и медицины. Особое внимание уделяется персонифицированному подходу, который базируется в том числе на учете закономерностей физического развития юного организма, особенно в период полового созревания. При этом одним из важнейших критериев управления процессом развития адаптированности (тренированности) к мышечным нагрузкам декларируется применение такой характеристики, как биологический возраст [6, 7, 8, 9, 10, 11].

1 Основные подходы к оптимизации питания и нутритивной поддержке детей занимающихся спортом и юниоров

При оптимизации питания и назначении нутритивной поддержки детям, занимающимся спортом, и юниорам необходимо знать фактическое питание, его химический состав и энергетическую ценность; режим питания; количество потребляемых продуктов и разнообразие пищи; вкусовые предпочтения; переносимость определенных видов пищи и морфо-функциональные характеристики спортсменов, включая гормонально-метаболические особенности.

Вместе с тем в спортивной практике учет закономерностей, в том числе темпов физического развития юных спортсменов и индивидуальных особенностей критических периодов детского возраста, так называемых «скачков роста», в качестве критериев управления спортивной подготовкой, в частности объемом и интенсивностью физической нагрузки, и оптимизации подходов к питанию и нутритивной поддержке используется крайне редко [9].

Данное обстоятельство обуславливается в основном двумя причинами.

Первое – это совершенно расплывчатое представление, каким образом использовать информацию о темпах физического развития при дозировании нагрузки.

Второе – это довольно трудоемкие, не всегда объективные и точные методики определения темпов физического развития юных спортсменов.

Обобщение данных опроса ведущих тренеров, в частности сборной команды России по плаванию, позволило выяснить, что в тренировке юных спортсменов, в частности в плавании, важно точно диагностировать начало совпадающего с началом периода полового созревания «скачка физического развития». По мнению Заслуженного тренера СССР и РФ, наставника двух олимпийских чемпионов по плаванию, В.Б. Авдиенко (2018), в этот период

можно существенно увеличить (в 2–3 раза) малоинтенсивную нагрузку аэробного характера в сочетании с небольшим объемом скоростно-силовой работы. Это позволяет максимально использовать особенности физического развития и достичь высокого уровня функциональной и физической подготовленности пловцов. Основная задача состоит в том, чтобы вовремя и точно определить начало этого «скачка физического развития».

Что касается второго обстоятельства, то в настоящее время темпы физического развития предлагается определять по биологическому возрасту, определяемому в период полового созревания посредством учета стадий развития вторичных половых признаков [7, 12, 13]. Данная методика не вполне точна, и как показывает практика, не находит широкого применения [8, 9, 11].

Вместе с тем в литературе имеются сведения, которые позволяют предположить эффективность использования для определения темпов физического развития, и в период полового созревания особенно, более точной и более объективной методики. Так, указывается, что к многочисленным факторам, в значительной мере влияющим на темпы физического развития и соматического статуса организма, принадлежат гормоны [14].

Исходя из вышеизложенного предполагается, что систематический мониторинг гормонального статуса организма юных спортсменов позволит оперативно и точно диагностировать наступление «скачка физического развития», что послужит критерием существенной коррекции структуры, объема и направленности тренирующих воздействий, специфики питания и нутритивной поддержки.

Вместе с тем для практического использования этого подхода необходимо выяснение ряда существенных вопросов, так как в литературе эти сведения и малочисленны, и неточны.

Так, необходимо выяснить, какие именно гормоны или их соотношения в большей мере и наиболее точно отражают темпы физического развития

(биологический возраст) и, соответственно, отражают необходимость в корректировке особенностей питания или в назначении дополнительной нутритивной поддержки. В качестве объекта исследования должны быть определены такие гормоны, как тестостерон, кортизол, эстрадиол, СТГ и их соотношения в возрастном диапазоне от 11 до 17 лет. Необходимо выяснить динамику роста уровня половых гормонов с большей дискретностью (с меньшим «шагом»). В литературе приводятся сведения об изменении концентрации гормонов с «шагом» в 4–6 лет. Этой точности явно недостаточно. Для практического использования «шаг» должен составлять как максимум 0,5–1,0 года. Кроме того, в литературе приводятся усредненные данные шкалы по всей «разнокачественной» выборке детей, где наблюдается весьма большой диапазон значений. Есть основания полагать, что в результате спортивного отбора детей в те или иные виды спорта, например по параметрам телосложения, диапазон между минимальными и максимальными значениями будет существенно меньше.

Выяснение диапазона уровня анализируемых гормонов с меньшим «шагом» позволит построить оценочную шкалу гормонального статуса организма юных спортсменов и рассматривать ее в качестве индикатора темпов физического развития, использовать в качестве эффективного диагностического инструмента управления тренировочным процессом и оценки пищевого статуса.

Ожидается, что применение разработанного метода и технологии позволит повысить эффективность тренировочной и соревновательной деятельности юных спортсменов в плавании и в других видах спорта, а также повысить качество и эффективность отбора. В связи с этим разработка методики определения темпов физического развития юных пловцов на основе мониторинга изменения гормонального профиля является весьма актуальной.

1.2 Обоснование методики определения темпов физического развития юных пловцов на основе мониторинга изменения гормонального профиля

Результаты исследований дают основание полагать, что определение динамики и темпов физического развития юных пловцов обоих полов может базироваться на диагностировании и оценке динамики гормонального статуса организма. Полученные результаты свидетельствуют о том, что физическое развитие юных пловцов, в особенности в период полового созревания, в большой мере обуславливается изменениями гормонального профиля организма, и прежде всего ростом содержания в крови тестостерона (у пловцов-мальчиков и пловцов-юношей) и соматотропного гормона (у девочек и девушек, занимающихся плаванием).

Целесообразность использования показателя уровня тестостерона в качестве маркера изменения динамики и темпа физического развития у пловцов мужского пола обуславливается несколькими обстоятельствами.

Во-первых, повышение уровня половых гормонов, и тестостерона в том числе, во многих случаях предшествует и часто значительно опережает развитие вторичных половых признаков, что подтверждается данными литературы [15] и обнаружено нами экспериментально.

Так, к примеру, у пловца М-на Д. в возрасте 11 лет биологический возраст был оценен в «0» баллов по половой формуле. В то же время содержание тестостерона в его крови составило 8,20 Нмоль/л, что более чем в два раза превышало составлявший величину в $3,80 \pm 0,7$ Нмоль/л средний уровень в этой возрастной группе юных пловцов.

Точно такая же ситуация была обнаружена и пловца А-ва Б., также в возрасте 11 лет. Балл полового развития (БПР) у него также равнялся «0» при равнявшемся 7,81 Нмоль/л уровне тестостерона в организме.

Еще один пример. У 12-летнего пловца В-на В. при БПР, равном «0», содержание тестостерона в организме составило 16,07 Нмоль/л, что опять же

более чем вдвое превышало среднюю величину по группе 12-летних пловцов ($M = 7,89 \pm 2,50$ Нмоль/л).

Еще два более ярких примера. У пловцов М-о М. и О-ва В. В возрасте 15 лет определение биологического возраста по вторичным половым признакам показало БПР, равные «5» и «4» баллам соответственно. Это указывает на существенную задержку полового развития, так как у юношей 15 лет нормой является БПР = 7 баллам.

В то же время у этих спортсменов концентрация тестостерона равнялась: у М-о М. – 34,70 Нмоль/л, а у О-ва В. – 36,10 Нмоль/л, – что существенно превышало средний уровень тестостерона в группе 15-летних пловцов, он составил $27,15 \pm 2,60$ Нмоль/л.

Такое положение вещей объясняется тем, что индивидуальные сроки «скачка физического развития» имеют весьма широкую вариативность в пубертатном периоде онтогенеза у лиц одного пола. Отмечается, что в одной половозрастной группе могут встречаться индивидуумы, имеющие самые разные стадии проявления вторичных половых признаков [16, 17, 18, 19].

Следует отметить, что таких несоответствий наблюдалось значительно больше именно в младших возрастных группах пловцов (11 и 12 лет) и в группе 15-летних пловцов. Это как раз те возрастные периоды, которые были нами отмечены как периоды наибольшей неравномерности увеличения и наибольшего диапазона разброса индивидуальных величин содержания тестостерона в крови у пловцов мужского пола.

Второе обстоятельство связано с тем, что уровень физической работоспособности напрямую зависит от уровня содержания тестостерона в организме. Исходя из этого и в соответствии с описанной выше и предусматривающей существенное (в 2–3 раза) увеличение объема экстенсивной аэробной тренировочной работы в период «скачка физического развития» [20] методологией многолетней тренировки юных пловцов, дозировать это увеличение нагрузки становится возможным именно в соответствии с уровнем тестостерона в организме.

Кроме того, изученные нами возрастные особенности увеличения концентрации тестостерона в крови у юных пловцов имеет весьма характерную динамику.

Учитывая выше приведенные положения и основываясь на результатах определения средних величин уровня тестостерона в шести возрастных группах юных пловцов (у мальчиков 11, 12, 13, 14 лет и у юношей 15 и 16–17 лет), нами была разработана оценочная шкала для определения динамики физического развития по уровню тестостерона (TSR) в крови у мальчиков и юношей, занимающихся плаванием в возрасте 11–17 лет (таблица 1).

Таблица 1 – Оценочная шкала для определения динамики физического развития по уровню тестостерона (TSR) в крови у мальчиков и юношей, занимающихся плаванием в возрасте 11–17 лет (Нмоль/л)

Пол и возраст	Отставание (M-m)	Норма (M±m)	Опережение (M+m)
Мальчики 11 лет	< 3,13	3,13 - 4,47	4,7 <
Мальчики 12 лет	< 5,37	5,37 - 10,41	10,41 <
Мальчики 13 лет	< 9,39	9,39 - 15,71	15,71 <
Мальчики 14 лет	< 11,67	11,67 - 15,77	15,77 <
Юноши 15 лет	< 24,53	24,53 - 29,77	29,77 <
Юноши 16–17 лет	< 23,68	23,68 - 29,34	29,34 <

Критерием нормальной динамики физического развития юных пловцов мужского пола была определена величина тестостерона в равном M±m диапазоне значений.

Равные и меньшие M – m индивидуальные значения тестостерона рассматривались как индикаторы задержки в физическом развитии юных пловцов, а равные или большие M + m индивидуальные значение TSR

рассматривались как свидетельство опережения нормальных темпов физического развития пловцов.

Целесообразность использования для определения динамики и темпов физического развития у девочек и девушек, занимающихся плаванием, уровня содержания именно соматотропного гормона (STG), а не тестостерона, как у пловцов мужского пола, обуславливается следующими обстоятельствами.

Во-первых, возрастные изменения содержания тестостерона в крови у девочек и девушек имеют разнонаправленный характер и не отражают планомерное развитие женского организма. И хотя коэффициент корреляции между уровнем концентрации TSR в крови и баллом полового развития девочек составляет величину $r = 0,301$ ($P < 0,05$), с показателями физического развития уровень тестостерона не обнаруживает статистически значимых связей и составляет всего $r = 0,169$, $P > 0,05$ (с массой тела) и $r = 0,035$, $P > 0,05$ (с длиной тела).

Это означает, что содержание TSR в организме не может рассматриваться в качестве индикатора динамики физического развития у девочек и девушек, занимающихся плаванием.

В то же время возрастная динамика содержания в организме соматотропина имеет характер устойчивого, хотя и неравномерного, роста.

Весьма примечательно, что уровень концентрации соматотропного гормона в организме девочек и девушек статистически значимо коррелирует со значениями массы ($r = 0,349$, $P < 0,05$) и длины тела ($r = 0,350$, $P < 0,05$).

Во-вторых, динамика увеличения концентрации STG в крови юных пловчих практически такая же, как и динамика TSR у юных пловцов. Точно так же, как и у пловцов мужского пола, возрастную динамику роста тестостерона характеризуют два пика интенсивного роста, у пловчих рост содержания в организме гормона соматотропина также характеризуется двумя пиками – в 12–13 лет и в 15 лет.

Исходя из вышеобозначенных положений и на основе результатов изучения динамики и определения средних величин уровня содержания соматотропного гормона в организме девочек и девушек, занимающихся плаванием, нами была разработана оценочная шкала динамики и темпов физического развития юных пловчих для пяти возрастных групп – девочек 11, 12, 13, 14 лет и для девушек 15–16 лет (таблица 2).

Таблица 2 – Оценочная шкала для определения динамики физического развития по уровню соматотропного гормона (STG) в крови у девочек и девушек, занимающихся плаванием в возрасте 11–16 лет (мМЕ/л)

Пол и возраст	Отставание (M-m)	Норма (M±m)	Опережение (M+m)
Девочки 11 лет	< 7,22	7,22 – 11,9	11,9 <
Девочки 12 лет	< 10,63	10,63 – 19,91	19,91 <
Девочки 13 лет	< 17,16	17,16 – 26,4	26,40 <
Девочки 14 лет	< 9,32	9,32 – 20,66	20,66 <
Девушки 15–16 лет	< 17,14	17,14 – 26,44	26,44 <

В качестве критерия нормального темпа физического развития юных пловчих был определен ограниченный величиной $M \pm m$ диапазон содержания соматотропного гормона в организме.

Равные и меньшие $M - m$ значения соматотропина принимаются как критерии определенного отставания (ретардации) в физическом развитии юных пловчих.

Равные и большие $M + m$ индивидуальные значение STG принимаются в качестве критерия опережения (акселерации) в физическом развитии девочек и девушек, занимающихся плаванием.

Разработанным шкалам оценки уровней содержания в организме гормонов (тестостерона у пловцов, соматотропина у пловчих) отводится ключевая роль в методике определения динамики физического развития юных пловцов обоих полов.

1.2 Методика определения темпов физического развития юных пловцов на основе мониторинга изменения гормонального профиля

На основании экспериментальных результатов осуществлена разработка методики определения динамики и темпов физического развития юных пловцов 11–17 лет обоих полов на основе мониторинга и оценки уровня гормонального статуса организма.

Общая технологическая блок-схема реализации методики определения динамики и темпов физического развития юных пловцов 11–17 лет обоих полов на основе мониторинга и оценки уровня гормонального статуса организма представлена на рисунке 1.

Методика определения динамики и темпов физического развития юных пловцов 11–17 лет обоих полов на основе мониторинга и оценки уровня гормонального статуса организма предусматривает последовательную реализацию действий в несколько этапов.

Первый этап – первичное (фоновое, исходное) определение уровня содержания гормонов в крови, тестостерона у мальчиков и соматотропного гормона у девочек, следует производить в возрасте 11 лет.

Результаты наших исследований показывают, что в этот возрастной период мальчики и девочки практически не имеют половых различий, и концентрация вышеупомянутых гормонов находится на низком уровне. В то же время в возрасте 12 лет в отдельных случаях у мальчиков наблюдается существенное повышение содержания тестостерона, а у девочек наблюдается значительный рост концентрации в крови соматотропина.

Оценка динамики и темпов физического развития у юных пловцов обоих полов осуществляется при помощи приведенных в таблицах 1 и 2 разработанных оценочных шкал определения динамики физического развития по уровню содержания в организме гормона тестостерона (у мальчиков) и соматотропного гормона (у девочек).

Второй этап – систематическое (ежемесячное) осуществление определения уровня показателей функциональной и физической подготовленности юных пловцов, имеющих наиболее тесные корреляционные связи с уровнем тестостерона (у пловцов мужского пола) и соматотропного гормона (у девочек и девушек, занимающихся плаванием).

Как показал корреляционный анализ наиболее тесные взаимосвязи показатель уровня тестостерона в организме юных пловцов мужского пола имеет с такими показателями гематологического анализа крови как RBC (количеством эритроцитов), MCV (средним объемом эритроцита), HCT (гематокритом), и HGB (содержанием гемоглобина).

Весьма тесно уровень тестостерона коррелирует с основными показателями гидродинамики пловца: с H (величиной активного сопротивления при плавании), Pt_0 (тотальной внешней механической мощностью), показателями силовых возможностей – СТС (силой тяги на суше), СТВР (силой тяги в воде на руках), СТВН (силой тяги в воде на ногах) и СТВК (силой тяги в воде в полной координации).

Корреляционный анализ взаимосвязей уровня содержания соматотропного гормона у пловчих показал, что наиболее тесные взаимосвязи соматотропин имеет с показателями RBC (количеством эритроцитов), HCT (гематокритом), и HGB (содержанием гемоглобина).

Мы полагаем, что систематический мониторинг этих показателей у юных пловцов и пловчих может рассматриваться как ранняя неинвазивная индикация изменения динамики и темпа физического развития, она и должна служить сигналом к осуществлению определения гормонов в крови.

Третий этап – оперативная оценка и анализ результатов мониторинга функциональных и физических коррелятов уровня содержания гормонов в крови.



Рисунок 1 – Общая технологическая схема реализации методики определения динамики и темпов физического развития юных пловцов 11–17 лет обоих полов на основе мониторинга и оценки уровня гормонального статуса организма

Четвертый этап – повторное определение и оценка уровня содержания гормонов в организме пловцов обоих полов – тестостерона у мальчиков и юношей и соматотропина у девочек и девушек.

Повторное определение тестостерона у пловцов и соматотропина у пловчих осуществляется после обнаружения заметных (существенных) сдвигов в увеличении показателей-коррелятов TSR и STG, соответственно у мальчиков и девочек.

На этом этапе начинается более тщательное отслеживание динамики увеличения концентрации гормонов в организме пловцов во время приближения периода скачкообразного роста содержания наблюдаемых гормонов в крови.

Пятый этап – «манифестация» скачка физического развития.

Следует отметить, что, как показывают результаты нашего исследования, «скачок» физического развития может наступить как в 12-летний возрастной период, так и в более поздний.

При обнаружении существенного скачкообразного роста уровня содержания соответствующих гормонов у пловцов обоих полов осуществляется разработка рекомендаций по целенаправленной коррекции объема и направленности тренирующих воздействий.

На основании того, что динамика повышения содержания тестостерона в крови юных пловцов мужского пола имеет неравномерный характер темпа его прироста при явном проявлении периодов скачкообразного прироста уровня этого гормона (в 12 лет и 15 лет), считаем целесообразным в первый из них (в 12–13 лет) экстенсивное увеличение аэробных нагрузок (при этом увеличение объема аэробных нагрузок должно соответствовать уровню тестостерона) и совершенствование техники плавания, а во второй (в 15 лет) – использование тренирующих воздействий, направленных на повышение уровня максимальной силы, скоростно-силовых возможностей и анаэробной производительности.

В основу разработки методики использования динамики гормонального статуса для диагностирования темпов физического развития юных пловцов было положено представление о том, что физическое развитие, особенно в период полового созревания, в большой мере обуславливается изменениями гормонального статуса организма, прежде всего андрогенов и соматотропного гормона.

Применение разработанного метода и технологии позволит повысить эффективность тренировочной и соревновательной деятельности юных спортсменов в плавании и в других видах спорта, а также повысить качество и эффективность отбора и оптимизировать подходы к разработке специализированных продуктов питания и нутритивной поддержки.

2 Обоснование необходимости использования специализированного продукта питания у детей, занимающихся спортом, и юниоров

Многочисленные исследования у нас в стране и за рубежом показали, что питание с применением обычных продуктов, даже обладающих высокой биологической ценностью, не дает возможность корректировать значительные суточные энергозатраты у спортсменов и связанный с ними расход макро- и микронутриентов. Большая потребность в витаминах и минеральных веществах у спортсменов также не может быть компенсирована обычным питанием. Это обусловлено интенсивностью, длительностью и многократностью ежедневных тренировок в сочетании с учебой в школе/вузе, нарушением процессов пищеварения и полноценного снабжения органов и тканей необходимыми веществами на фоне физических и психоэмоциональных нагрузок. Следует отметить, что пищевые предпочтения и избирательный аппетит детей и подростков также приводят к нарушениям режима питания, сокращению частоты приема пищи, что способствует поливалентной недостаточности в микро- и макронутриентах. Такие изменения в обмене веществ приводят к снижению скорости

восстановления энергетических и пластических ресурсов в организме, что отражается на спортивной работоспособности, затрудняет рост спортивных результатов.

В этой связи в настоящее время возникает необходимость в использовании в рационе спортсменов разных возрастных групп, наряду с традиционными натуральными пищевыми продуктами, не допинговых средств восстановления – биологически активных веществ (БАВ): продуктов с заданными свойствами (так называемых функциональных пищевых продуктов), биологически активных добавок к пище (БАД) [2].

Создание и распространение специальных продуктов спортивного питания вызвано рядом конкретных обстоятельств. Главное заключается в том, что с помощью привычных продуктов питания, даже обладающих высокой биологической ценностью, нет возможности компенсировать значительные (до 6000–7000 ккал) суточные энергозатраты у спортсменов и связанный с ними расход пластических веществ. Существующие потребности спортсменов в витаминах и минеральных веществах также не всегда возмещаются при традиционном питании. Это происходит потому, что интенсивность, длительность и кратность ежедневных тренировок не оставляют времени на нормальную ассимиляцию основной пищи в желудочно-кишечном тракте и на полноценное снабжение всех органов и тканей необходимыми веществами. Такие изменения в обмене веществ приводят к снижению скорости восстановления энергетических и пластических ресурсов в организме, что отражается на спортивной работоспособности и затрудняет рост спортивных результатов.

Поэтому ряд несомненных достоинств специальных продуктов питания для спортсменов, таких как высокая пищевая плотность, гомогенность, разнообразие удобных форм для хранения и транспортировки, высокие органолептические и гигиенические качества, позволяют с успехом использовать их в практике питания спортсменов и лиц, активно занимающихся физическими упражнениями в оздоровительных целях.

Специальные продукты питания для спортсменов – это оказывающий направленное воздействие на обмен веществ в организме спортсмена как во время, так и после тренировки комплекс пищевых веществ. Цель использования данного вида продуктов – расширение границ адаптации к систематической мышечной деятельности различной интенсивности длительности.

Современный детско-юношеский спорт с высокими физическими и психоэмоциональными нагрузками определяет высокие требования к организации адекватного питания и является весьма сложной задачей. Во-первых, данная группа спортсменов, в силу возраста, не в состоянии полноценно осознать исключительно важную роль сбалансированного питания, а также оценить качество и целесообразность применения того или иного продукта спортивного питания. Во-вторых, тренировочные и соревновательные графики спортсменов ограничивают возможность адекватного восполнения энергетических затрат и удовлетворения потребности в питательных веществах, особенно в период активного роста молодого организма.

С этих позиций достаточно перспективными представляются технологии готовых к употреблению жидких продуктов. Такие подходы успешно реализованы компанией «АВБОТТ» в виде продукта «Педиашур», имеющего хорошо сбалансированный по ингредиентам состав. Однако этот продукт может быть рекомендован только для детей от 3-х до 10 лет, при этом отсутствует какой-либо опыт использования его у детей, занимающихся спортом.

Сотрудниками отделения спортивной медицины [21] НИЦЗД РАН проведены соответствующие исследования по изучению влияния данного продукта на состояние здоровья юниоров (плавание, теннис, хоккей). По итогам комплексных обследований, включающих и биоимпедансный метод, было доказано положительное влияние продукта на показатели здоровья юниоров уже через 21 день после начала его применения. Авторы пришли к

выводу, что форма продукта НутриСпорт Standart в виде стерилизованной жидкой смеси позволяет назначать его детям как дополнительный прием пищи непосредственно до или после тренировки. В исследовании по данным специальных тестов САН продемонстрированы положительные эффекты и на психоэмоциональную сферу подростков. Продукты НутриСпорт Standart разрешены детям, начиная с 11 лет.

Однако ряд аспектов, в том числе возрастные ограничения (с 11 лет), послужили основанием для совершенствования данной технологии. В этой связи сотрудниками ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России совместно с ЗАО «Инфаприм» (Россия) был разработан отечественный специализированный стерилизованный продукт спортивного питания «НутриСпорт (NUTRISPORT)[®] REFORCE», он ориентирован главным образом на детско-юношеский спорт.

Сравнение «НутриСпорт STANDARD» и «НутриСпорт REFORCE» представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение «НутриСпорт STANDARD» и «НутриСпорт REFORCE»

Пищевая ценность (на 200 мл)	НутриСпорт STANDARD	НутриСпорт REFORCE
Энергетическая ценность, кДж/ккал	836 /200	836 /200
Белок, г	8,2	10
Углеводы, г	26	28
Пищевые волокна, г	-	1,6
Жир, г	7	5
Среднецепочечные триглицериды, %:	50	25
насыщенные кислоты, г	4,0	1,7
мононенасыщенные кислоты, г	1,3	1,5
полиненасыщенные кислоты, г	1,6	1,7

омега-3 жирные кислоты, г		0,2
в том числе ДНА, ЕРА, мг	-	6
Минеральные вещества:		
калий, мг	246	400
натрий, мг	156	190
кальций, мг	120	274
фосфор, мг	120	252
магний, мг	44	80
хлориды, мг	224	230
железо, мг	1,6	3
цинк, мг	1,6	2,6
медь, мкг	200	200
марганец, мкг	200	300
йод, мкг	16	36
селен, мкг	7,6	10
Витамины:		
ретинол (А), мкг-экв	112	182
кальциферол (Д), мкг	0,6	2,5
токоферол (Е), мг	1,6	3
витамин К, мкг	12,6	17
тиамин (В ₁), мкг	180	310
рибофлавин (В ₂), мкг	180	418
ниацин (РР), мг	2	4
аскорбиновая кислота (С), мг	8,8	26
пиридоксин (В ₆), мкг	260	514
цианокобаламин (В ₁₂), мкг	0,4	0,6
фолиевая кислота (В _с), мкг	38	80
пантотеновая кислота, мг	0,98	1,1
биотин, мкг	9	10

Холин, мг	44	-
Таурин, мг	25	-
L-Карнитин, мг	40	40
Инозитол, мг	46	-

- Новый НутриСпорт REFORCE предназначен для детей с 6 лет, тогда как НутриСпорт STANDARD одобрен для детей с 11 лет.
- В продукте повышено содержание белка с 8,2 г до 10 г в порции.
- Снижено содержание жира с 7 г до 5 г в порции.
- Добавлены Омега-3 жирные кислоты.
- Вместо рапсового масла используется подсолнечное высокоолеиновое, что позволяет обогатить продукт мононенасыщенными жирными кислотами.
- Добавлены пищевые волокна (инулин) 8–10 % от РСНФП.
- Увеличено содержание минеральных веществ и микроэлементов с 10–20 % до 17–27 % от РСНФП (показатели для возрастной группы 11–14 лет).
- Более сбалансированный витаминный комплекс, содержание витаминов также увеличено: НутриСпорт STANDARD 6–36 %; REFORCE 20–40% от РСНФП (показатели для возрастной группы 11–14 лет).
- Уточнены рекомендуемая дозировка в зависимости от возраста спортсмена и режим употребления продукта:

НутриСпорт STANDARD: продукт рекомендуется принимать от 200 до 400 мл в сутки в период интенсивных физических нагрузок в качестве дополнения к основному рациону в соответствии с потребностями для различных видов спорта.

НутриСпорт REFORCE: рекомендуемая дозировка – 1 порция (200 мл) для детей от 6 до 11 лет; 1–2 порции (200–400 мл) для детей от 11 до 18 лет.

Продукт рекомендуется употреблять не позднее чем за 1 час до тренировки/соревнования или не ранее чем через 30 минут после тренировки/соревнования.

2.1 Характеристика специализированного продукта для питания детей, занимающихся спортом, и юниоров

«НутриСпорт (NUTRISPORT)[®] REFORCE» – полноценный сбалансированный стерилизованный специализированный продукт на молочной основе для питания спортсменов.

«НутриСпорт (NUTRISPORT)[®] REFORCE» – производится компанией «Инфаприм» (Россия).

«НутриСпорт (NUTRISPORT)[®] REFORCE» – продукт предназначен для оптимизации питания и нутритивной поддержки детей, занимающихся спортом, и юниоров, детей и юношей с дефицитом массы тела. Применяется в виде напитка, добавки к пище.

«НутриСпорт (NUTRISPORT)[®] REFORCE» – выпускается в жидком виде, стерилизован и готов к употреблению. Упакован в пакет тетрапак емкостью 200 мл.

Белковый специализированный напиток «НутриСпорт REFORCE» имеет сбалансированный состав. Применяется как сбалансированное и дополнительное питание для ведущих активный образ жизни и занимающихся спортом подростков, детей и юношей с 6 лет. «НутриСпорт REFORCE» имеет высокое содержание белковых, жировых, углеводных, минеральных и витаминных ингредиентов, которые отвечают требованиям растущего организма подростка и ребенка. Белковый компонент представлен

композицией белков с быстрым и медленным высвобождением: белок молочной сыворотки (20 %) и молочный белок казеин (80 %). Комплекс белков быстро насыщает организм необходимыми аминокислотами и поддерживает их высокий уровень в крови продолжительное время, что обеспечивает мышечную ткань необходимыми аминокислотами и предотвращает распад мышечной ткани подростка. Углеводный комплекс представлен смесью мальтодекстринов, обеспечивающих равномерное поступление глюкозы в организм для восстановления запасов мышечного и печеночного гликогена, который активно расходуется во время физической нагрузки. Смесью обогащена пищевыми волокнами, что улучшает процессы пищеварения, нормализует функции желудочно-кишечного тракта, оказывает пребиотическое действие. Жировой компонент представлен смесью среднецепочечных триглицеридов (25 %), растительных масел и Омега-3 жирных кислот, в том числе ДНА, ЕРА, что облегчает усвоение продукта, является дополнительным источником энергии, направлено на коррекцию нарушений иммунитета. Комплекс витаминов и минеральных, макро- и микроэлементов способствует интенсификации процессов углеводного и энергетического обмена, улучшению усвоения белков и жиров. Напиток практически не содержит сахара, ГМО, консервантов и трансгенных жиров, хорошо утоляет жажду и восстанавливает силу, энергию, стерилизован и полностью готов к употреблению.

2.1.1 Показания к применению

Сбалансированный стерилизованный продукт для дополнительного питания применяется:

- для занимающихся спортом детей с 6 лет;
- детей и юношей, профессионально занимающихся спортом;
- начинающих юных спортсменов;

- детей с дефицитом массы тела.

Используется:

- в качестве быстрого источника энергии и основных нутриентов;
- в качестве дополнения к основному рациону питания;
- в качестве дополнительного обеспечения целевых показателей белка и углеводов для восстановления и адаптации, пополнения энергетических запасов в ключевых тренировках и соревнованиях:
 - устойчивый тренировочный процесс,
 - качественные пролонгированные высокоинтенсивные тренировочные сессии,
 - напряженные соревнования;
- в ситуациях, требующих поступления энергии/макронутриентов без возможности или необходимости регулярного приема пищи:
 - программа увеличения тощей массы тела (ТМТ),
 - подавленного аппетита;
- при ограниченных возможностях приготовления регулярного питания (переезды, связанные с проведением сборов и соревнований);
- при требующих специализированного контролируемого питания в сочетании с медикаментозным лечением нарушениях функций ЖКТ.

2.1.2 Состав смеси

Состав специализированного продукта питания представлен в таблице 3.

Таблица 4 – Состав смеси

Пищевая ценность	в 200 мл	% от РСНФП* в 1 порции (200 мл)			
		6-7	7-11	11-14	14-18

		лет	лет	лет	лет
Энергетическая ценность, кДж/ккал	836 /200	11	10	8	7
Белок, г	10	19	16	14	13
Углеводы, г	28	11	9	8	7
Пищевые волокна, г	1,6	16	9	8	8
Жир, г	5	8	7	7	6
Среднецепочечные триглицериды, %:	25				
насыщенные кислоты, г	1,7				
мононенасыщенные кислоты, г	1,5				
полиненасыщенные кислоты, г	1,7				
омега-3 жирные кислоты, в том числе DHA, EPA, мг	0,2 6				
Минеральные вещества:					
калий, мг	400	67	44	27	16
натрий, мг	190	27	19	17	15
кальций, мг	274	30	25	23	23
фосфор, мг	252	32	23	21	21
магний, мг	80	40	32	27	20
хлориды, мг	230	21	14	12	10
железо, мг	3	30	25	25	18
цинк, мг	2,6	33	26	22	22
медь, мкг	200	33	29	25	20
марганец, мкг	300				
йод, мкг	36	36	30	26	24
селен, мкг	10	50	33	25	20
Витамины:					
ретинол (А), мкг-экв	182	36	26	20	20

кальциферол (Д), мкг	2,5	25	25	25	25
токоферол (Е), мг	3	43	30	25	20
витамин К, мкг	17	32	29	23	16
тиамин (В ₁), мкг	310	34	28	24	22
рибофлавин (В ₂), мкг	418	42	35	28	25
ниацин (РР), мг	4	37	27	23	21
аскорбиновая кислота (С), мг	26	52	43	40	33
пиридоксин (В ₆), мкг	514	43	34	31	30
цианокобаламин (В ₁₂), мкг	0,6	40	30	20	20
фолиевая кислота (В _с), мкг	80	40	40	23	20
пантотеновая кислота, мг	1,1	37	37	32	25
биотин, мкг	10	67	50	40	20
L-Карнитин, мг	40				

Примечание: *РСНФП – рекомендуемая суточная норма физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах (по МР 2.3.1.2432-08).

Состав специализированного продукта: вода, мальтодекстрин, молочный белок, сахар, растительные масла (соевое, подсолнечное высокоолеиновое), минеральный комплекс (цитрат калия, цитрат натрия, фосфат кальция, хлорид магния, карбонат кальция, хлорид натрия, сульфат железа, сульфат цинка, хлорид марганца, сульфат меди, йодид калия, селенит натрия), инулин, среднецепочечные триглицериды, стабилизатор (моно- и диглицериды жирных кислот, каррагинан, гуаровая камедь), натуральный краситель (кармин), натуральный ароматизатор (клубника), витаминный премикс (аскорбиновая кислота, токоферола ацетат, никотинамид, D-пантотенат кальция, рибофлавин, ретинола ацетат, пиридоксина гидрохлорид, тиамина гидрохлорид, фолиевая кислота, филлохинон, D-биотин, холекальциферол, цианокобаламин), L-карнитин, аскорбиновая

кислота, комплекс Омега-3 жирных кислот (DHA, EPA), эмульгатор (соевый лецитин), антиокислитель (L-аскорбилпальмитат), токоферола ацетат, холекальциферол, фолиевая кислота.

При применении смеси необходимо учитывать:

- применение смеси не должно замещать регулярный прием пищи;
- расчет потребности в готовой жидкой питательной смеси основывается на точной оценке регулярной диеты (калорийность, белковый, жировой, углеводный, витаминный и микроэлементный состав) в течение дня и дополняет недостающие компоненты. Общий принцип: суммарное количество потребляемых нутриентов и энергии (регулярная диета + дополнительное питание) должно соответствовать их расходу в течение тренировочного (соревновательного) дня;
- отклонения от этого принципа возможны только в случае направленных действий по изменению состава тела, мышечной массы и жировой ткани, что должно согласовываться с тренером, врачом и диетологом. Стратегия изменения веса тела не может быть эффективной на основании только лишь ограничения поступления пищи;
- должен осуществляться постоянный контроль диеты, необходимо вносить изменения, поскольку меняется тренировочный и соревновательный режимы, во избежание развития периодической нутритивной недостаточности у спортсменов.

Рекомендуется: 1 порция – 200 мл = 200 ккал

2 порции – 400 мл = 400 ккал

- Рекомендуемая дозировка – 1 порция (200 мл) для детей от 6 до 11 лет; 1–2 порции (200 – 400 мл) для детей от 11 до 18 лет.

- 200 мл до и 200 мл после тренировки.
- В день отдыха по 200 мл в перерывах между основными приемами пищи (3 порции в день).
- Дети с дефицитом массы тела – 200 м. между основными приемами пищи (не менее 2 порций в день).
- В зависимости от вида спорта, возраста и пола ребенка прием одной порции продукта (200 мл) покрывает от 6 до 10 % потребности в белке и от 5 до 14 % потребности в витаминах и основных микроэлементах. Прием 2 порций продукта (400 мл) компенсировал потребность в белке на 12–20 %, потребность в витаминах и микроэлементах – на 10–28 %.
- Продукт рекомендуется употреблять не позднее чем за 1 час до тренировки/соревнования или не ранее чем через 30 минут после тренировки/соревнования.

Заключение

Современный детско-юношеский спорт с высокими физическими и психоэмоциональными нагрузками определяет высокие требования к организации адекватного питания. В этой связи для сохранения здоровья детей спортсменов большой практический и научный интерес представляет разработка предназначенных для детско-юношеского спорта отечественных специализированных продуктов спортивного питания с учетом морфофункциональных особенностей и гормонально-метаболического профиля.

Список литературы:

1. Маргазина В.А. Руководство по спортивной медицине. - СПб.: СпецЛит, 2012. - 487 с.
2. Carlsohn A., Müller W. Anthropometry and dietary intake before and during a competition in mountain runners // Journal of Nutrition and Metabolism – 2014. – Vol. 2014, Article ID 893090, 5 pages. - <http://dx.doi.org/10.1155/2014/893090> Article ID 893090, doi:10.1155/2014/893090.
3. Клейнер С. Спортивное питание победителей. – М.: ЭКСМО, 2011. – 381 с.
4. Ладодо К.С. Руководство по лечебному питанию детей. – М.: Медицина, 2000. – 384 с.
5. Гольберг Н.Д., Дондуковская Р.Р. Питание юных спортсменов. – М.: Советский спорт, 2012. - 278 с.
6. Бахрах И.И. Исследование и оценка биологического возраста детей и подростков// В кн. «Детская спортивная медицина» / И.И. Бахрах, Р.Н. Дорохов. – М., 1980. – С. 165–171.
7. Тимакова Т.С. Многолетняя подготовка пловца и ее индивидуализация (биологические аспекты). – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 144 с.
8. Тимакова, Т.С. Критерии управления многолетней подготовкой квалифицированных спортсменов (циклические виды спорта) / Т.С. Тимакова: Дис. ... д-ра пед. наук. - М.: ВНИИФК, 1998. - 76 с.
9. Тимакова Т.С. Еще раз о биологическом возрасте // Вестник спортивной науки - 2008. - №4. – С. 55-60.
10. Тимакова Т.С. Зоны биологического развития как индикаторы направленности подготовки пловцов // Сборник научных статей V Межд. научно-практ. конф. НГУ им. П.Ф. Лесгафта / г. Санкт-

Петербург, (октябрь 2009 г.). – СПб.: Из-во «Петроград», 2009. – С. 51–54.

11. Воронцов Р.А. Периодизация подготовки юных пловцов - программа долгосрочного развития юных спортсменов // «Исследования, тренировка, гидрореабилитация»: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Плавание-III / г. Санкт-Петербург: Плавин, 2005. - С. 194-207.

12. Tanner J.M. Whitehouse R.H., Marubini E., Resele L.F. The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden Growth Study // *Annals of Human Biology* - 1976. – No. 3. P.109-126.

13. Бунак В.В. Закономерности относительного роста как основного фактора формообразования в позднем (постэмбриональном) онтогенезе // *Арх. анат., гист. и эмбр.* - 1961. — Т. 40, вып.2. — С. 3-16.

14. Титова Е.П. Севастьянова Е.Б., Савченко Е.Л. Половые гормоны и СТГ как фактор, влияющий на биологический возраст и общее соматическое развитие (в период развития) // *Международный научный журнал «Инновационная наука».* - 2017. - № 02-2. - С. 28-33.

15. Madsen O., Wilke K. A comprehensive multi-year training program // *American Swimming Coaches Association world clinic yearbook 1983.* Fort Lauderdale, FL: American Swimming Coaches Association. - 1983. - P. 47-62.

16. Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей. – М.: МГУ, 1976. – 279 с.

17. Bodzaz E.B. Physique and sexual maturation // *Antropol.* – 1980. - Vol. 24. No. 1-2. P.23 – 30.

18. Павилонис С. Туткувенс Я. Влияние физической активности и полового созревания на состав тела у школьников // *Современная морфология – физической культуре и спорту.* – Л., 1987. – С. 95.

19. Robergs R.A. Roberts S.O. *Fisiologia do Exercício.* - Sao Paulo: Phorte Editora, 2002. - 490 p.

20. Авдиенко В.Б. Солопов И.Н. Методологические основы подготовки пловцов, 2018. – URL: <http://fpvo.ru/news/metodologicheskie-osnovy-podgotovki-plovtsov> (дата обращения 07.04.2018).
21. Баранов А.А., Макарова С.Г., Боровик Т.Э., Корнеева И.Т., Поляков С.Д., Чумбадзе Т.Р. Нутритивная поддержка юных спортсменов с использованием специализированного отечественного продукта // Педиатрическая фармакология. – 2013. – Т. 10. №6. – С. 34-40.