УДК 796.413/.418

ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫМИ НАГРУЗКАМИ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ГИМНАСТОК

Андреенко Т.А., Лалаева Е.Ю., Горячева Н.Л.

ФГБОУ ВПО «Волгоградская Государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия (400005, Волгоград, пр.им. В.И. Ленина, д. 78), e-mail: vgafk@vlink.ru

В результате исследований была установлена степень соответствия нагрузок, заблаговременно планируемых тренером и фактически выполняемых гимнастками в учебно-тренировочном занятии. В данных исследованиях приняли участие 24 гимнастки, тренирующихся по программе I-го взрослого разряда. Проведенный анализ тренировочных занятий установил, что от величины общего объема нагрузки количество выполнения опорных прыжков составляет 15%, работа на брусьях – 22,5%, на бревне – 17,2%, вольные упражнения – 26,3%, разминка – 11,2%, СФП – 7,5%. Это позволяет рассчитать количество элементов на каждом виде многоборья в спортивной гимнастике. Показателем эффективности разработанной технологии управления тренировочными нагрузками гимнасток 9-10 лет является не только рост спортивного мастерства и физических способностей и работоспособности, но и снижение риска перетренировки и получения травмы. Прогнозируемые величины нагрузок более адекватны функциональным возможностям организма и значительно легче переносятся юными гимнастками.

Ключевые слова: нагрузка в гимнастике, оперативный контроль, функциональное состояние гимнасток, физическая и техническая подготовка.

TECHNOLOGY MANAGEMENT TRAINING LOADS ON THE BASIS OF THE INDICES OF FUNCTIONAL STATE OF GYMNASTS

Andreenko T.A., Lalaeva E. Y., Goryacheva H.Л.

Volgograd State Academy of Physical Education, Volgograd, Russia (400005, Volgograd, street Lenin, 78), e-mail: vgafk@vlink.ru)

The results of studies have a degree of conformity of loads, in advance of the planned coach actually running gymnasts in the training session. In these studies, was attended by 24 gymnasts, training for the I-th adult time-series. The analysis of training sessions has found that the magnitude of the total load, the number of runtime support hops is 15%, work on the uneven bars 22,5%, on a log 17,2%, the floor exercise 26.3%, and the warm-up 11,2%, TFP of 7.5%.This allows us to calculate the number of elements on each kind of all-round competitions in gymnastics. An indicator of the effectiveness of the developed technology management training loads gymnasts 9-10 years is not only an increase of sports skill and physical abilities and performance, and reducing the risk of overtraining and injury. Projected values for on-calculated loadings more adequate to the functional abilities of the organism and much easier to young gymnasts.

Keywords: load in gymnastics, operational control, the functional state of the gymnasts, the physical and technical training.

Введение. Спортивная гимнастика является устоявшимся олимпийским видом спорта. Международная федерация гимнастики (ФИЖ) объединяет более 120 национальных федераций. На сегодняшний день в призерах чемпионатах Европы, мира и Олимпийских игр представлена широкая «география» участников. Уже к 12—14 годам спортсмен должен не только владеть основным объемом сложных упражнений, но и стабильно их демонстрировать [1].

Достижение высоких уровней спортивного мастерства требует раннего отбора и ранней специализации. С другой стороны лишь немногие занимающиеся способны справится с высокими психоэмоциональными и физическими нагрузками. Поэтому именно в подготовке уже юных гимнасток, как никогда важно найти оптимальные показатели тренировочных нагрузок, учитывающие индивидуальное функциональное состояние [2,4].

Задача оперативного определения оптимального объема тренировочной работы, оценки ее эффективности и дальнейшей коррекции, учитывающей функциональные возможности организма гимнасток 9-10 лет, является актуальной и своевременной, так как именно этап специализированной подготовки характеризуется обучением большого числа упражнений специальной физической и специальной технической видам подготовки; закладываются основы базовых навыков на видах гимнастического многоборья; увеличивается число соревнований; происходит комплексное, углубленное изучение спортсмена [3].

Цель исследования: разработать и научно обосновать технологию оперативного управления нагрузкой в тренировочном занятии на основе учета индивидуальных показателей функционального состояния гимнасток 9-10 лет в подготовительном периоде.

В настоящее время построение учебно-тренировочного процесса и планирование нагрузки осуществляется на основе действующих программ для детско-юношеских спортивных школ [5].

Проведенный анализ квалификационных программ по спортивной гимнастике позволяет утверждать, что в настоящее время тренировочные нагрузки по сравнению с объемами работ, выполняемыми гимнастками в 1980-х годах, достигли таких величин, что их воздействие на организм спортсменок находится на грани их предельных возможностей.

Материал и методы исследования. Нами была установлена степень соответствия нагрузок, заблаговременно планируемых тренером и фактически выполняемых гимнастками в учебно-тренировочном занятии. В данных исследованиях приняли участие 24 гимнастки, тренирующихся по программе I-го взрослого разряда.

Следует указать, что только 25% гимнасток по своим показателям были близки к выполнению запланированного объема работы. При этом общая нагрузка за неделю гимнастками недовыполнена в среднем на 75 элементов. Разница между планируемой нагрузкой и выполненной составляет до 4,0 %. Особенно различия значительны в четверг. Фактическое выполнение снижено по сравнению с ранее запланированным в среднем на 13,2%. В среду и пятницу недовыполнение не столь существенно.

Это позволяет утверждать, что существующая система планирования нагрузки не отражает реальных возможностей организма юных гимнасток и нуждается в пересмотре. Она не позволяет своевременно осуществлять коррекцию тренировочной работы.

Учитывая вышесказанное, были проведены исследования, направленные на изучение особенностей и характера изменений функционального состояния гимнасток под воздействием тренировочных нагрузок, и на этой основе определен комплекс тестов, имеющих достоверную взаимосвязь с планируемым объемом тренировочной нагрузки.

Корреляционный анализ позволил установить высокую зависимость тренировочной нагрузки с отдельными показателями, характеризующими функциональное состояние гимнасток. Это позволило выделить комплекс тестов, обладающих высокой степенью информативности, в частности: кожно-гальваническая реакция (r=0,913), жизненная емкость легких (r=0,824), амплитуда мышечного тонуса (r=0,812), частота сердечных сокращений (r=0,751), время двигательной реакции (r=0,631). Полученные данные позволили предположить, что состояние готовности гимнастки к выполнению той или иной нагрузки определяется совместным влиянием установленных показателей, объективно отражающих функциональное состояние организма.

Установленный факт зависимости состояния готовности гимнастки к выполнению тренировочной работы обусловливает необходимость определения доли вклада каждого выделенного теста. Для этого был рассчитан коэффициент детерминации. Он позволяет определить часть общей вариации одного показателя, которая объясняется вариацией другого показателя. Проведенный анализ установил достаточно высокую взаимосвязь отобранных тестов с величиной нагрузки, которая варьируется от 40 до 83%.

Подтверждением правильности выбора тестов стал проведенный факторный анализ. В контексте нашего исследования выделенные факторы отражают причинно-следственные отношения между объемом тренировочной нагрузки и показателями функционального состояния организма гимнасток.

После полной факторной обработки результатов пробно-поискового эксперимента получена ортогональная диаграмма, представленная на рисунке 1.

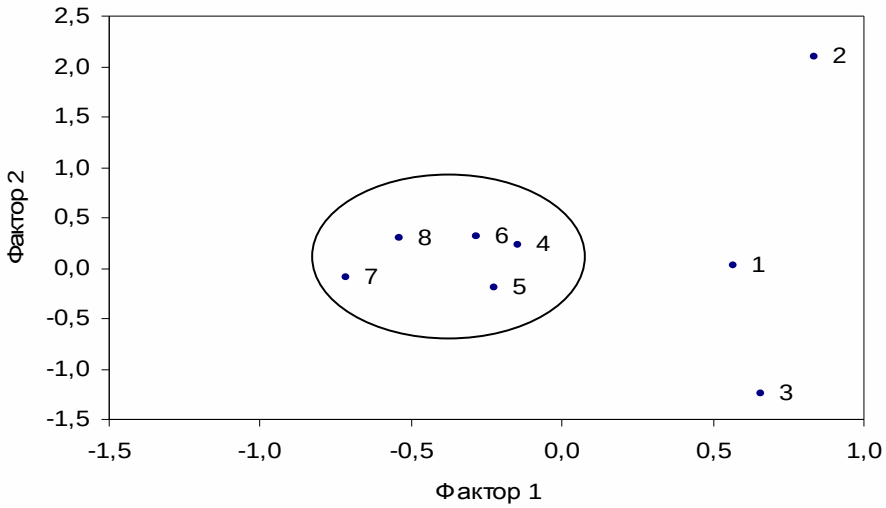

Рис.1. Компонентная диаграмма факторов

Выявленная комплексная компонента была связана на основе следующих первичных признаков: Var4 (ВДР) + Var5 (ЧСС) + Var6 (ЖЕЛ) + Var7 (АМТ) + Var8 (КГР).

Остальные признаки, как Var1 (Работоспособность), Var2 (теппинг-тест) и Var3 (САН), стоят относительно далеко от основной группы и друг от друга. Они слабо влияют на величину объема нагрузки и в дальнейшей работе нами не учитывались.

Таким образом, полученные данные позволяют утверждать, что выявленные показатели, характеризующие функциональное состояние организма гимнасток, можно использовать для оперативного прогнозирования, оценки и дальнейшей коррекции величины тренировочной нагрузки.

С целью оперативного планирования объема нагрузки в тренировочном занятии на основе учета функционального состояния гимнасток применялся метод множественной линейной регрессии. Для индивидуализированного прогнозирования объема нагрузки была разработана статистическая модель в виде регрессионного уравнения, позволяющая определить общее количество элементов по 5 ранее определенным тестам.

Общая формула уравнения множественной регрессии выглядит следующим образом:

$$\mathbf{y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5,}$$

где: **y** – объем планируемой нагрузки;

a – свободный член;

$\mathbf{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5}$ – частные коэффициенты регрессии;

$\mathbf{x_1}$ – частота сердечных сокращений (ЧСС);

$\mathbf{x_2}$ – время двигательной реакции (ВДР);

$\mathbf{x_3}$ – амплитуда мышечного тонуса (АМТ);

$\mathbf{x_4}$ – кожно-гальваническая реакция (КГР);

$\mathbf{x_5}$ – жизненная емкость легких (ЖЕЛ).

Для расчета нагрузки использовались индивидуальные для каждого значения угловые коэффициенты «**a**» и коэффициенты регрессии «$\mathbf{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5}$».

После добавления угловых коэффициентов формула уравнения множественной регрессии принимает следующий вид:

$$\mathbf{y = 91{,}198 + 0{,}365\times x_1 + 38{,}913\times x_2 + (-0{,}818)\times x_3 + 16{,}536\times x_4 + (-0{,}016)\times x_5}$$

Угловые коэффициенты «**a**» и коэффициенты регрессии «$\mathbf{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5}$» получены на основе замеров показателей функционального состояния, характерного для гимнасток 9-10 лет.

В качестве примера рассчитаем величину нагрузки для гимнастки, имеющей следующие исходные функциональные данные: x_1 – ЧСС = 70 уд./мин.; x_2 – ВДР = 0,3 с; x_3 – АМТ = 23 миотон; x_4 – КГР = 11 усл. ед.; x_5 – ЖЕЛ = 2150 мл.

Используя полученные значения, подставляем их в уравнение:

$$\mathbf{y = 91{,}198 + 0{,}365\times 70 + 38{,}913\times 0{,}3 + (-0{,}818)\times 23 + 16{,}536\times 11 +}$$

$$(-0{,}016)\times 2150 = 257$$

В ходе расчета определено, что для гимнастки при данном исходном уровне функциональных возможностей выполнение в тренировочном занятии 257 элементов является оптимальным.

В результате проведенного анализа тренировочных занятий установлено, что от величины общего объема нагрузки количество выполнения опорных прыжков составляет 15%, работа на брусьях – 22,5%, на бревне – 17,2%, вольные упражнения – 26,3%, разминка – 11,2%, СФП – 7,5%.

Зная объем нагрузки на видах многоборья, интенсивность рассчитывается по формуле:

$$\mathbf{КЭ / t_o},$$

где: **КЭ** – количества элементов на виде многоборья;

$\mathbf{t_o}$ – общее время работы на снаряде в минутах.

Так, среднее значение времени, затрачиваемое гимнасткой на выполнение вольных упражнений, составляет примерно 45 минут, а разминка, СФП и ОФП – в пределах 30 минут. Аналогичным образом рассчитывается интенсивность нагрузки и на других видах многоборья. Для ускорения расчета требуемой нагрузки, как общей, так и на видах многоборья, была разработана программа в виде макроса, работающая в Microsoft Excel.

Предложенный метод позволяет достаточно быстро планировать нагрузку гимнасткам и вносить коррекцию для конкретного тренировочного занятия.

Результаты исследования и их обсуждение. Для проверки эффективности разработанной технологии оперативного планирования тренировочной нагрузки на этапе специализированной подготовки был проведен педагогический эксперимент. В нем участвовали две группы юных гимнасток – контрольная и экспериментальная. Все гимнастки тренировались по I-у взрослому разряду.

В основу программы тренировок для контрольной группы была положена современная типовая модель программы для детско-юношеских спортивных школ по спортивной гимнастике.

Экспериментальная группа тренировалась по разработанной нами методике, где нагрузка подбиралась для каждой гимнастки индивидуально, ориентируясь на показатели функционального состояния организма на момент, предшествующий началу работы.

Условия проведения учебно-тренировочных занятий были одинаковы для обеих групп. Тесты и контрольные упражнения послужили критериями для установления эффективности предлагаемой методики планирования нагрузки.

В течение всего эксперимента гимнастки экспериментальной группы перед началом тренировочного занятия выполняли знакомые им процедуры измерения ЧСС, ЖЕЛ, КГР, ВДР и АМТ. На основе полученных данных на компьютере осуществлялся расчет необходимого объема нагрузки, как в целом, так и для каждого вида многоборья, включая разминку и физическую подготовку.

Подтверждением эффективности предлагаемого планирования является повышение показателей, отражающих уровень функциональной подготовленности юных гимнасток.

Так показатель - время двигательной реакции в контрольной группе гимнасток практически не изменилось. В группе гимнасток, где подготовка проходила на основе предварительного определения величины тренировочной нагрузки, данный показатель улучшился на 15%. Различия между средними арифметическими значениями статистически достоверны при 5% уровне значимости.

В экспериментальной группе значительно повысился показатель, отражающий резервы дыхательной системы. Так, ЖЕЛ возрос на 20%. В контрольной группе гимнасток подобные изменения были не столь существенны.

Если показатели, характеризующие амплитуду мышечного тонуса, в контрольной группе практически не изменились, то в экспериментальной группе они повысились на 18%. Это свидетельствует об оптимальности тренировочных нагрузок для организма гимнасток экспериментальной группы.

В процессе проведения эксперимента изучались изменения показателей физической работоспособности юных гимнасток обеих групп. Этот показатель существенно увеличился в экспериментальной группе гимнасток, прирост данного показателя составил 15%.

По окончании педагогического эксперимента был проведен сравнительный анализ уровня физической и технической подготовленности гимнасток 9-10 лет.

Полученные данные свидетельствуют о незначительном росте изучаемых показателей в контрольной группе гимнасток. В экспериментальной группе по окончании педагогического эксперимента произошли существенные и достоверные улучшения практически всех показателей так, данные, характеризующие силовые показатели гимнасток, повысились в среднем на 17%, координационные способности – на 37%, гибкость – на 29%, специальную выносливость – на 25%.

Тренировочная нагрузка, спланированная по рекомендованной технологии, способствует росту показателей технической подготовленности гимнасток. В экспериментальной группе гимнасток произошли более существенные изменения. Так, выполнение упражнений на брусьях р/в и на акробатической дорожке оценено на 4,5±0,4 и 4,6±0,2 балла. Техника исполнения опорного прыжка повысилась с 1,7±0,6 до 3,7±0,4 балла ($P<0,05$).

Также был проведен анализ соответствия планируемых нагрузок и их фактического выполнения.

Гимнастки контрольной группы, как правило, недовыполняли предлагаемые им объемы работы. Причем в зависимости от дня недели величина нагрузки варьируется от 4 до 12 элементов и более. Общая нагрузка за неделю у них недовыполнена в среднем на 60 элементов.

В группе гимнасток, тренировавшихся по нашим рекомендациям, подобного не наблюдалось. Они справлялись с рекомендованными объемами работы на протяжении всего эксперимента. Величина тренировочной нагрузки у них отличалась незначительно от той, которую они реально выполняли. Разница между запланированной и фактической работой варьировала от 1 до 4 элементов.

Прогнозируемые величины нагрузок более адекватны функциональным возможностям организма юных гимнасток и значительно легче ими переносятся.

Подтверждением эффективности предлагаемой нами технологии является успешное участие гимнасток в соревнованиях.

Результаты показали, что гимнастки, тренировавшиеся с использованием разработанной методики планирования нагрузки, получили за качество исполнения соревновательных упражнений на всех видах гимнастического многоборья в среднем по 45,6±0,6 балла, а спортсменки контрольной группы – только по 40,2±0,5 балла. В процентном выражении разница между средними результатами, полученными спортсменками обеих групп, составила 12,0% ($P < 0,001$).

Заключения. Показателем эффективности планирования является не только рост спортивного мастерства, но и снижение риска перетренировки и получения травмы.

Так, общее количество травм, полученных гимнастками контрольной группы, составило 47 случаев, а в экспериментальной – только 28. При этом в результате рационального планирования количество ушибов составило 10 случаев, ссадин и ран –10, а растяжений – только 3 случая. Традиционное планирование нагрузки приводит к росту количества ушибов до 17 случаев, ссадин и ран – 20, растяжений – 10.

Полученные данные позволяют утверждать, что прогнозируемые величины нагрузок более адекватны функциональным возможностям организма юных гимнасток. Они значительно легче переносятся ими. При этом повышаются физические способности, техническое мастерство, работоспособность, кроме того, такие нагрузки способствуют снижению травматизма и возникновению перетренировки.

Список литературы

1. Аркаев Л.Я. Как готовить чемпионов / Л.Я. Аркаев, Н.Г. Сучилин. - М.: Физкультура и спорт, 2004. – С. 127 – 129.

2. Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 912 с.

3. Легкодимова Т.А., Анцыперов В.В. Совершенствование технологии обучения юных спортсменов / Т.А. Легкодимова, В.В. Анцыперов // Вестник УГТУ-УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006. - № 10 (81). – Вып. 6. – Т. 2 . – С. 66-70.

4. Славик Н. И. Управление тренировочным процессом на основе показателей функционального состояния гимнаста / Н. И. Славик, В. Н. Афонин, В. Д. Лифарь // Управление тренировочным процессом на основе учета индивидуальных особенностей юных спортсменов. – М., 1991. – Ч. 1. – С. 111-112.

5. Спортивна гимнастика (мужчины и женщины): Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства. – М.: Советский спорт, 2005. – 420 с.

Рецензенты:

Сентябрев Н.Н., д.б.н., профессор кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВПО «ВГАФК», г.Волгоград.

Анцыперов В.В., д.п.н., доцент кафедры теории и методики гимнастики ФГБОУ ВПО «ВГАФК», г.Волгоград.