

УДК 796:37:57.

Кульчунов Т.И.

БГУ им. К.Тыныстанова

### **ЗНАЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БОРЦОВ**

*Борьба - это совокупность разрешенных правилами соревнования приемов, контрприемов и защит. Техника борьбы играет значительную роль в достижении высоких спортивных результатов, а техническая подготовка является основным ведущим звеном, своеобразными «входными воротами» всей спортивной подготовки.*

Борьба требует от спортсмена разносторонней физической и тактической подготовки. Прямое единоборство с противником подвергает серьезному испытанию моральные и волевые качества спортсмена, а сложные ситуации, возникающие во время ответственных турниров и соревнований, ставят перед ним и трудные моральные проблемы. Очевидно, борец высокого класса должен быть и всесторонне одарен, чтобы он мог претендовать на место в списке выдающихся спортсменов мира, а подготовка к ответственным соревнованиям должна параллельно развивать и совершенствовать все необходимые для этого качества. Чтобы достигнуть оптимизации тренировочного процесса, борец должен основываться на полной информации об исходном состоянии объекта и текущей информации об изменениях, которые наступают в результате тренировки.

На практике комплексную информацию о состоянии спортсменов-борцов можно получить посредством:

- наблюдений тренера (и методистов) во время тренировочных занятий и соревнований, а также и вне их, в различных житейских ситуациях, которые подвергают испытанию те или иные качества личности спортсмена;

- специальных тестов и лабораторных исследований для определения некоторых физиологических параметров и психологических характеристик с большим или меньшим значением для специфической соревновательной деятельности борцов.

По существу, наблюдения тренера носят специфический характер. Тренер постоянно общается со спортсменом и поэтому может охарактеризовать его разносторонне, что особенно ценно. Однако подобные наблюдения могут быть не всегда объективными, их нельзя количественно выразить и подвергнуть математической обработке. Поэтому большую практическую ценность для количественной характеристики, пусть только отдельных компонентов подготовки спортсменов, их физических и психических качеств, имеют данные специальных педагогических или биологических тестов и контрольных испытаний. Эти тесты позволяют объективно, в стандартных условиях, исследовать предварительно подобранные параметры и контролировать их изменения во времени на разных этапах спортивной подготовки.

При соблюдении необходимой точности проведения тестов они являются достаточно надежными и позволяют без особых затруднений сравнивать результаты повторных исследований. Однако этого еще недостаточно. Для того чтобы эти тесты могли приносить практическую пользу, необходимо, чтобы полученные результаты могли служить оценкой тех специфических качеств, изучение которых представляет интерес для исследователей. На практике, однако, это не всегда легко решить и часто применяются тесты, которые не могут обеспечить нужной информации.

Болгарская федерация борьбы (БФБ) использует в качестве критерия физической подготовки борцов большое число тестов, позволяющих оценить силу, быстроту, выносливость, гибкость, ловкость. По возможности тесты адаптируются к специфическим требованиям борьбы. Например, для оценки быстроты используются

два теста – бег на 30 м и бросание чучела в течение 30 сек., для оценки силы – три теста: подтягивание в висе до отказа; подтягивание штанги, вес которой на 10 кг больше веса борца (это, по существу, тесты на силовую выносливость); поднятие штанги с максимальным весом. Для оценки выносливости применяется бег 3\*800 м с отдыхом 1 мин. между забегами. Для оценки гибкости и ловкости – из положения «мост» перевернуться через голову назад (максимальное число раз за 30 сек.), выполнить вращение вокруг головы в положении «мост» (максимальное число раз за 30 сек.). Результаты всех тестов оценивают по таблицам с учетом весовых категорий. Полученные данные суммируют и выводят среднюю оценку физической подготовки спортсмена.

Одновременно с приведенными тестами борцы подвергаются также и функциональным исследованиям по комплексной программе, включающей спиреоэргометрическое исследование кардиопульмональной (сердечно-легочной) системы; электрокардиографию; электромиографическое исследование кислотно-щелочного статуса в связи с эргометрической нагрузкой и исследование гипоксемической устойчивости спортсменов. Функциональное исследование проводится по комплексной программе Научно-прикладной лаборатории БСФС (Болгарского совета по делам физической культуры и спорта), а результаты оцениваются по разработанной в лаборатории системе, на основе комплексного (корреляционного и регрессивного) анализа.

Основное значение при оценке функционального состояния придается  $VO_{2\text{макс}}$ ,  $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$  веса и  $VO_2/\text{пульс}$  и т.п. мышечному фактору, который характеризует состояние нервно мышечного аппарата по данным электромиографического исследования.

Тесты, применяемые Болгарской федерацией борьбы, имеют цель установить степень развития основных физических качеств борцов, причем сделана попытка приблизить их содержание к специфическим требованиям борьбы как по структуре движений спортсмена (бросок чучела, вставание на мост, вращение вокруг головы в положении мост), так и по временным характеристикам (бег на дистанции 3x800 м, которую борцы преодолевают примерно за 3 мин.).

Функциональное исследование в лабораторной обстановке проводится в стандартных условиях, далеких от специфической структуры движений борца, и ни в коем случае не моделирует продолжительность или интенсивность схватки на ковре.

Несмотря на это, приведенные тесты и лабораторные функциональные исследования имеют одну и ту же цель – дать объективную характеристику основным физическим качествам и соответствующим физиологическим параметрам, позволяющую оценить работоспособность борца. Логично ожидать, что если используемые тесты целесообразно подобраны и безупречно выполнены, оба исследования должны дать одинаковые суммарные оценки. По той же логике можно было бы ожидать и высокую корреляционную зависимость между относительным аэробным обменом ( $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$  веса) и результатами, полученными в тесте на выносливость (3x800 м), а также соответственно между силовыми показателями и оценкой состояния нервно-мышечного аппарата.

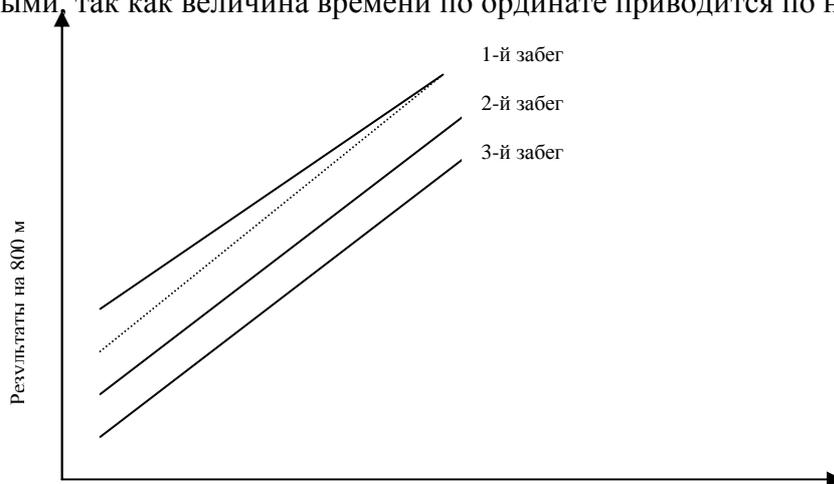
Для того чтобы проверить эту гипотезу, мы подвергли корреляционному анализу данные одной серии исследований, проведенных со 110 борцами, входящими в группу «А», по тестам Болгарской федерации борьбы и по комплексной программе Научно-прикладной лаборатории БСФС. Корреляционные зависимости оказались неожиданно низкими. Коэффициент корреляции между обобщенной функциональной оценкой по физиологическим параметрам и средней оценкой по тестам Болгарской федерации борьбы едва достигает 0,386.

Мы предположили, что такая низкая корреляционная зависимость вызвана тем, что в тестах Болгарской федерации борьбы, большой удельный вес в обобщенной оценке имеют тесты на гибкость, ловкость, силу и быстроту, в то время как в оценке функционального состояния большой вес имеют показатели, характеризующие выносливость. Поэтому мы сопоставили в отдельности средние оценки каждого борца по группам тестов с общей функциональной оценкой. Отдельные коэффициенты корреляции, как и ожидалось, были еще ниже. Совершенно неожиданно самой низкой и незначительной оказалась корреляция между общей функциональной оценкой и тестом на выносливость (бег 3x800 м). Она равнялась 0,066.

Это заставило нас временно отказаться от подобного сравнения оценок и вернуться к привычным экспериментальным данным. Мы подвергли корреляционному анализу данные об относительном аэробном обмене ( $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$ ) и данные полученные при беге на 800 метров (для каждого отрезка в отдельности). На этот раз были получены высокие корреляционные зависимости: при пробегании первого отрезка  $r = -0,603$ ; второго  $r = -0,755$ , третьего  $r = -0,770$ . Коэффициент корреляции является отрицательным, так как борцы с высоким аэробным обменом пробегают дистанцию 800 м за меньшее время, чем борцы с низким аэробным обменом.

Следует отметить, что коэффициенты корреляции между аэробным обменом и результатами, полученными при беге на 800 м, выше, чем при втором и третьем забегах. Можно предположить, что при первом забеге ценой больших усилий, путем использования аэробных резервов, а также с помощью других качеств, например, скоростно-силовых, некоторым борцам удалось достигнуть сравнительно хороших результатов. Такие результаты вполне можно получить при выполнении однотипной нагрузки продолжительностью от 2,5 до 3 мин. Однако при повторном пробегании отрезка 800 м, когда восстановительный период равняется всего 1 мин., результаты в большей степени зависят от аэробных возможностей спортсмена. Это находит свое выражение в повышенном коэффициенте корреляции между  $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$  веса и временем, затраченным при беге на 800 м.

Графическое изображение линий регрессии результатов в зависимости от  $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$  веса позволяет обнаружить и другие факторы, которые имеют практическое значение для самой борьбы. На рис. 1. на абсциссе нанесены значения  $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$  веса, а по ординате – время, затраченное при беге на 800 м. Линии регрессии при трех забегах приводятся по нисходящей. Таким образом, линии регрессии характеризуют лучшее время, показанное испытуемыми, так как величина времени по ординате приводится по нисходящей.



Линии регрессии являются восходящими по мере увеличения аэробного обмена и уменьшения времени. Рис. 1. Коэффициент аэробной производительности  $VO_{2\text{макс}}/\text{кг}$  веса; рисунка видно, что линия, характеризующая результат первого забега, находится выше двух других линий и на некотором расстоянии от них. Ее наклон к абсциссе меньше, чем у двух других линий. Это означает, что при первом забеге наряду с аэробным обменом для достижения определенных результатов существенное значение имели и другие факторы, которые не проявили себя во время следующих забегов. При втором и третьем забегах величина аэробного обмена почти одинакова, хотя играет большую роль, чем при первом забеге. При внимательном сравнении можно обнаружить некоторую разницу в наклоне регрессионных линий по отношению к абсциссе. Результаты, показанные испытуемыми при каждом последующем забеге, наглядно показывает величина аэробного обмена, причем эта величину тем выше, чем круче линии регрессии.

У борцов имеющих высокую величину аэробного обмена, разница в результатах при трех забегах менее значительна, чем у борцов с низкой величиной аэробного обмена. Очевидно, у последних сравнительно быстрее используются другие резервы.

Пунктирная линия, проведенная параллельно линии регрессии, при третьем забеге показывает возможный эффект от суммы дополнительных факторов и их относительное значение для борцов с разной величиной аэробного обмена. И без того слабые достижения, показанные спортсменами с низкой величиной аэробного обмена, должны были быть еще ниже (на уровне пунктирной линии 0, если бы не эти дополнительные факторы. Однако, во-первых, возможности компенсации недостаточной величины аэробного обмена другими качествами невелики, и, во-вторых, эти возможности быстро исчерпываются. На практике это означает, что недостаточная величина аэробного обмена может остаться незамеченной в начале схватки, но неминуемо проявиться в третьем периоде схватки.

Установленные высокие корреляционные зависимости между величиной аэробного обмена и результатами теста на выносливость дают нам основание снова вернуться к сравнительному анализу обобщенной оценки функционального состояния по биологическим параметрам и результатов тестов Болгарской федерации борьбы. Однако эти зависимости выражены уже не в оценках, а в абсолютных результатах.

Корреляция между общей оценкой функционального состояния и средним результатом, показанном при беге на 800 м (все три забега), оказалась достаточно высокой:  $r = -0,570$ . Невысокие, но значительные корреляционные зависимости существуют между той же оценкой и средними результатами тестов на быстроту (бег на 30 м):  $r = -0,343$  и на силовую выносливость (число подтягиваний на перекладине):  $r = 0,386$ . Практически отсутствует корреляционная зависимость только в тесте на силу – поднятие штанги максимального веса.

Однако корреляция на абсолютную силу отсутствует. Очень маленькая корреляция существует и между тестами, исследующими абсолютную силу и силовую выносливость. Это кажется парадоксальным, ибо в борьбе сила и силовая выносливость развиваются параллельно, а зависимость между силой и скоростью хорошо обоснована как с физиологической, так и с биомеханической точки зрения.

Анализируя возможные причины получения таких неожиданных результатов, мы пришли к выводу, что значительное расхождение в величине веса тела борцов является тем фактором, который может существенно влиять, и при том по-разному, на результаты тестов и, таким образом, несколько искажать истинную картину зависимости рассматриваемых качеств. Так, например, при измерении в тесте абсолютной силы (поднятие штанги с максимальным для исследуемого спортсмена весом) собственный вес борца не является помехой для реализации его возможностей в других тестах дело обстоит иначе. Большой собственный вес борца является серьезной помехой для достижения высокой скорости при беге на 30 метров (особенно при старте с места, как требуют условия теста). То же относится и к тесту на силовую выносливость (подтягивание на перекладине) и тесту на выносливость (бег на 800 м).

Если при выполнении тестов учитывать вес спортсмена, то результаты исследования предстанут в другом свете. Для того чтобы проверить это предположение, мы представили результат в беге на 30 м как полупроизведение веса спортсмена и квадрата скорости ( $(m * v^2)/2$ ). Корреляция между абсолютной силой и вычислительным, таким образом энергетическим эквивалентом бега оказалась очень высокой ( $r = 0,849$ ).

Точно также мы можем представить оценку работы на перекладине не как число выполненных подтягиваний, а как произведение веса тела и выполненной работы в кгм. Таким образом, весьма заметно увеличивается коэффициент корреляции между тестом на силовую выносливость и тестом на силу: от  $-0,185$  до  $0,468$ . Знак минус у показателя зависимости можно объяснить следующим образом: если выразить достижение числом подтягиваний, то спортсмены с большей абсолютной силой, имея больший вес, выполняют меньше подтягиваний, чем спортсмены с малым весом. Если же число

подтягиваний перевести в работу, измеренную в кгм, то окажется, что более сильные спортсмены (соответственно и более тяжелые) выполняют большую работу при меньшем числе подтягиваний.

Подобная картина получается и при сопоставлении абсолютной силы с результатами, показанными при беге на 800 м. Более сильные (и соответственно более тяжелые) спортсмены расходуют больше энергии, чем более легкие спортсмены, для достижения одной и той же скорости. При этом коэффициент корреляции между абсолютной силой и энергетическим эквивалентом результата, показанного при беге на 800 м (выраженный формулой  $(m * v^2)/2$ ), оказывается весьма высоким. При первом забеге коэффициент корреляции превышает 0,7, а при последующих двух забегах он составляет соответственно 0,52 и 0,53. Однако связь между абсолютной силой и выносливостью является скорее фиктивной, чем существующей.

Определение частичных коэффициентов корреляции с учетом величины аэробного обмена показывает, что значение силы сохраняется в какой-то мере только при первом забеге на 800 м (частичный коэффициент корреляции при стандартном уровне  $VO_{2\max}$  – 0,327, коэффициент множественной корреляции – 0,796). При последующих забегах значение силы как фактора, влияющего на спортивный результат, значительно уменьшается (коэффициент частичной корреляции при стандартном уровне  $VO_{2\max}$  менее 0,1), и остается важной только связь между  $VO_{2\max}$  и показанным результатом. Аналогичные данные можно получить и при оценке силовой выносливости, с той только разницей, что относительно большую роль она играет не при первом, а при втором забеге.

Из сказанного становится очевидным, что при анализе результатов тестов, когда учитывают выполненную для преодоления собственного веса тела работу, устанавливаются логически ожидаемые зависимости между физическими качествами, а так же между ними и некоторыми биологическими параметрами. Это объясняет наличие соответствующих корреляционных зависимостей между результатами тестов и оценками функционального состояния спортсменов, выведенными на основании уже упомянутых биологических параметров.

С целью выяснения непонятных, на первый взгляд, противоречий, которые возникают в процессе сопоставления данных, были подвергнуты корреляционному анализу некоторые внутренние связи, существующие между результатами отдельных тестов Болгарской федерации борьбы, с одной стороны, и связи между их оценками, с другой.

Совершенно очевидно, что между результатами различных тестов существует определенная, иногда весьма сильная, связь особенно ярко выраженная между тестом на быстроту и остальными тестами. Это можно объяснить значительной зависимостью между результатами весьма отличающихся по своему характеру тестов, так как они отражают разносторонние требования к борьбе как к виду спорта. Эти требования заставляют борцов одновременно и по возможности гармонично развивать и силу, и силовую выносливость, и быстроту, и выносливость – качества, которые сами по себе скорее противоположны друг другу, чем соотносительны.

С другой стороны, корреляция между оценками и результатами отдельных тестов дает основание предполагать, что система оценки не учитывает некоторых реальных факторов, имеющих решающее значение для проявления физических качеств борцов. Вероятно, здесь недооценивается роль веса спортсмена как лимитирующего фактора при достижении результатов в большинстве тестов. С целью проверки адекватности используемой шкалы для оценки результатов тестов были обработаны результаты по вариационному методу. Созданная шкала оценок основывалась на принципе сигнальных отклонений. Было обнаружено, что между новыми и уже использованными оценками существует минимальная разница, а корреляционные отношения сохраняли свои границы. Это еще раз указывает на нецелесообразность использования оценок результатов без

учета указанных выше других факторов физической работоспособности борцов.

Лабораторные функциональные исследования и педагогические тесты имеют один и тот же объект изучения, который разными средствами преследует одну и ту же цель – дать объективную характеристику предпосылок и качеств, определяющих спортивную работоспособность борца. Для того чтобы эти оценки дополняли друг друга и были взаимозаменяемыми, они должны основываться на одних и тех же критериях и унифицированной оценке спортивной работоспособности.

Настоящее исследование позволило выявить ряд трудностей, которые предстоит преодолеть для выработки единого критерия.

### **Литература:**

1. Илиев И. Греко римская борьба/ -М., 1976.
2. Косев Р. Алгоритмизация технико-тактических действий в борьбе/. -М., 1997. -С. 46.
3. Самвелян Л.А. Работоспособность борцов различной классификации. -М., 1989.
4. Новиков А.А. Медико-биологические особенности борцов. -М., 1987.