

сокращений / Ю. К. Жесткова, И. Ш. Мутаева, С. Р. Шарифуллина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – № 1(15). – 2020. – С. 15–23.

3. Особенности развития точности движений волейболистов 11–12 лет / А. Н. Коноплева [и др.] // Образование, воспитание и педагогика: традиции, опыт, инновации: сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., Пенза, 30 апр. 2020 г. – Пенза: Наука и Просвещение, 2020. – С. 126–130.

4. The relevance of body positioning and its training effect on badminton smash / S. Li [et al.] // Journal of Sports Sciences. – 2017. – № 35 (4). – P. 310–316.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ДЫХАНИЯ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Рафиков А.

Научный руководитель – Попов В.П., канд. пед. наук, доцент
Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье рассматриваются базовые принципы применения устройств, создающих дополнительное сопротивление дыханию с целью повышения физической работоспособности.*

***Ключевые слова:** дыхание; инспираторные мышцы; дополнительное сопротивление дыханию; методика тренировки.*

Введение. Интенсивная мышечная работа обладает несколькими ограничивающими факторами. Одним из них является работа дыхательной системы. Дыхательные мышцы составляют 10–12 % от общей мышечной массы тренированного человека [1]. Значительное увеличение вентиляции легких во время интенсивной физической работы приводит к прогрессирующему утомлению дыхательных мышц. Следовательно, потребление кислорода дыхательной мускулатурой также увеличивается. Исследования, проведенные в Бирмингемском университете, показали, что примерно 16 % доступного кислорода используется для функционирования мышц, ответственных за вдох во время физической нагрузки [2, 3]. Опубликованные результаты английских исследователей вызвали всплеск исследовательского интереса в мире спорта. В данной статье анализируются некоторые особенности методики работы с устройствами, создающими дополнительное сопротивление дыханию.

Техника дыхания

***Объем дыхания.** Мышца является очень адаптивной тканью. Мышцы обслуживающие аппарат внешнего дыхания очень специфичны для характера стимула тренировки. Адаптации, вызванные тренировкой инспираторных мышц (ИМТ), специфичны для ряда характеристик стимула тренировки, включая объем легких. Практическое значение этого состоит в том, что ИМТ следует проводить на самом*

широком диапазоне объема легких – от момента, когда легкие «пусты», до момента, когда невозможно вдохнуть больше. Несоблюдение этого принципа приведет к субоптимальной адаптации при некоторых объемах легких, что может повлиять на результативность. Кроме того, излишне тяжелая нагрузка также может навредить объему дыхания, который можно достичь, и объему работы, который можно выполнить во время тренировки, что также снизит тренировочный ответ. Это происходит потому, что объем дыхания сильно влияет на количество работы, выполняемой за каждый дыхательный цикл. Нагрузка (сопротивление дыханию) является наиболее важным определяющим фактором способности человека глубоко вдохнуть. Функциональное ослабление дыхательных мышц во время вдоха означает, что если нагрузка слишком велика, то мышцы не способны преодолеть нагрузку при более высоких объемах легких (где мышцы вдоха слабее), несмотря на максимальные усилия. Чем больше нагрузка, тем сильнее снижается функция дыхания.

Частота дыхания. Чтобы понять совет в этом разделе, нужно знать информацию о свойстве мышц, известном как отношение силы к скорости. По сути это свойство определяет: чем быстрее мышца сокращается, тем меньше силы она способна генерировать. Аналогично, как значительно меньше силы человек может приложить к педалям при езде на велосипеде на низкой передаче по сравнению с высокой передачей. Мы можем использовать это свойство для оптимизации стимула тренировки, который получает мышца. Например, при удвоении скорости сокращения мышцы, сила мышцы уменьшается вдвое несмотря на то, что в обоих случаях применяется одинаковое (максимальное) усилие. Когда мышцы сокращаются максимально на любой скорости, количество мышечных волокон, которые реагируют на сокращение, также максимально, несмотря на то что более быстрые сокращения приводят к более низким силам. Рассмотрим эффект удвоения скорости сокращения немного иначе. Когда мышца сокращается очень медленно для перемещения нагрузки, требующей половину ее максимальной способности генерации силы, удвоение скорости сокращения против той же нагрузки потребует 100 % способности мышцы к генерации силы (поскольку ее способность к генерации силы будет уменьшена вдвое). Это означает, что к силе будет привлечено близкое к 100 % мышечных волокон – для половины силы. Это можно использовать в наших интересах, потому что это означает, что можно тренироваться на близкой к 100 % способности мышцы к генерации силы, независимо от того, какая нагрузка применяется, при условии, что нагрузка перемещается как можно быстрее (т. е. с максимальными усилиями). При любом заданном условии нагрузки быстрые мышечные сокращения активируют больше мышечных волокон, чем медленные сокращения. Поэтому максимальные усилия обеспечивают максимальную скорость и активацию наибольшего количества мышечных волокон.

Активация мышц имеет важное влияние на результаты тренировки по двум причинам. Во-первых, волокна, которые не активированы, не будут «тренироваться». Таким образом, если скорость сокращения медленная, нагрузка, требующая половины способности мышцы к генерации силы, потребует активации (и будет тренировать) примерно половину ее волокон. Но если та же нагрузка преодолевается настолько быстро, насколько это возможно, то близко к 100 % волокон будут активированы и тренированы. Во-вторых, максимизация активации является важной частью нейрональной адаптации к тренировке, что также способствует оптимизации результатов тренировки. Тренировка увеличивает силу за счет двух механизмов: стимулируя рост

мышечных волокон и вызывая нейрональные адаптации, которые обеспечивают активацию всех доступных волокон внутри мышцы и активацию всех мышц, участвующих в данном движении.

Для того чтобы мышечные волокна были стимулированы к росту (гипертрофии), им необходимо подвергаться механическому стрессу, который требует применения довольно тяжелой нагрузки. Поэтому высокоскоростная тренировка с низкой нагрузкой не улучшает силу, несмотря на усилия, приложенные при низких тренировочных нагрузках. Практические последствия этого для ИМТ заключаются в том, что нагрузка (сопротивление дыханию) должна быть по меньшей мере умеренной (50–70 % от максимальной силы), а скорость сокращения (скорость вдоха) должна быть как можно выше. Следовательно, ИМТ должна проводиться с максимальным усилием; другими словами, каждый вдох должен выполняться как можно быстрее. Вдох должно занимать 1 или 2 с и сопровождаться громким шумом, когда воздух с большой скоростью всасывается через клапан тренировочного устройства. Рекомендуется сделать этот звук как можно громче, поскольку это указывает на высокие скорости потока. Имейте в виду, что чем тяжелее нагрузка, тем медленнее можно генерировать максимальную скорость потока. В отличие от максимальной скорости вдоха, выдох должен быть пассивным, тихим и должен занимать 3 или 4 секунды. Из-за более высокого объема дыхания и частоты дыхания, возможно появление головокружения из-за гипервентиляции. Если это произойдет, приостановитесь в конце выдоха и подождите желания вдохнуть снова.

Планирование тренировки

Самыми важными факторами, определяющими результат тренировочной программы, являются интенсивность и частота тренировок. Именно эти факторы определяют размер перегрузочного стимула для мышц. Парадоксально, но именно эти два фактора вызывают у людей наибольшие трудности в плане правильного выбора. Худшей ошибкой является недостаточная перегрузка, стимулирующая мышцы для вызова адаптации. Но как определить, какую интенсивность и частоту использовать? Настройка объема тренировки на самом деле намного проще, чем думают люди, при условии, что понимают несколько основных принципов. Во-первых, важно понимать, что мышцы вдоха проявляют впечатляющую способность к выдержке физической нагрузки (высокая выносливость). Во-вторых, что сила мышц вдоха зависит от объема легких (мышцы сильны, когда легкие «пустые», но они слабы, когда легкие «полные»). Эти факторы имеют важные последствия для оптимизации тренировочной программы.

Высокая выносливость мышц вдоха означает, что как количество вдохов (повторений), так и частота тренировок должны быть выше, чем обычно ассоциируется с тренировкой в атлетическом зале. Например, типичная программа тренировок для укрепления бицепса может включать три подхода по восемь подъемов гантелей дважды в неделю, но эта программа не обеспечит достаточной нагрузки для мышц вдоха. В фазе основы ИМТ (инспираторная мышечная тренировка), требуется программа, состоящая из 30 вдохов дважды в день, чтобы вызвать значимые изменения в функции вдохновляющих мышц у здоровых, активных молодых людей. Тогда возникает вопрос о настройке объема для этих 30 вдохов. Настройка объема является компромиссом между рядом факторов, включая то, что объем вдоха становятся гораздо меньше при увеличении сопротивления дыханию (рисунок 1).

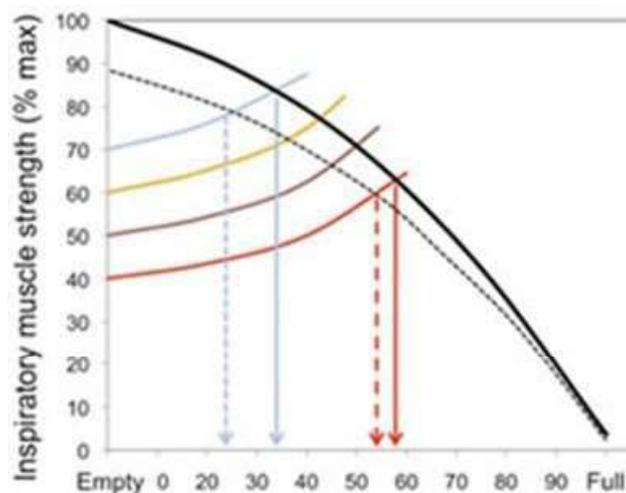


Рисунок 1. – Взаимосвязь между дыхательным объемом (черная линия) и различным сопротивлением вдоху

На рисунке 1 показана взаимосвязь дыхательного объема вдоха (черная линия) с различными тренировочными нагрузками (40 %, 50 %, 60 % и 70 % от максимальной силы мышц вдоха (цветные линии)), а также эффектом усталости (пунктирные линии). Например, при 40 % можно вдохнуть около 60 % объема легких, тогда как при 70 % можно вдохнуть только около 35 % объема легких. Пунктирными линиями обозначен эффект усталости, который служит только для уменьшения объема, который можно вдыхать дальше. Все это означает, что нагрузка, которая была достижима в начале вдоха, становится недостижимой в середине вдоха, и эффект становится более преувеличенным по мере усталости мышц вдоха, что приводит к обрыву дыхания. Если нагрузка слишком тяжелая, это будет иметь три последствия: очень мало вдохов может быть достигнуто, потому что нагрузка не может быть преодолена после первых нескольких усилий; мышцы вдоха тренируются только в небольшом (низком) диапазоне объемов легких (это вредно, потому что специфичность тренировки ограничивает преимущества этих малых объемов легких). Объем работы, выполняемой мышцами вдоха, нарушается. Первые две причины (последствия) оказывают довольно очевидное негативное влияние на качество воздействующего стимула и адаптации, которые он способен стимулировать, но третий пункт менее очевиден и требует некоторого дополнительного объяснения. Практическое значение пункта 3 состоит в том, что при тяжелой нагрузке объем работы, выполняемой мышцами вдоха, ниже, чем при умеренной нагрузке. Это означает, что тяжелая нагрузка фактически генерирует слабый тренировочный стимул, что ограничивает его эффективность.

Исследования и опыт показали, что наилучшей нагрузкой является нагрузка, эквивалентная 50–70 % силы мышц вдоха. Такая настройка обеспечивает широчайший спектр преимуществ и максимальный уровень комфорта во время тренировки. Но как узнать, что это за настройка на вашем тренажере дыхательных мышц? Это не сложно, и может быть достигнуто путем применения проверенного и надежного принципа «тер max» из опыта тренировок с отягощениями. Другими словами, вы находите нагрузку, которая позволяет вам достичь того количества повторений, которое требуется в вашем тренировочном режиме. Смысл заключается в том, чтобы знать, сколько повторений (вдохов) соответствует нагрузке от 50 до 70 %. Исследо-

вания дают ответ – золотое число должно быть около 30 вдохов. Для первой тренировки лучше всего установить тренировочную нагрузку на самое низкое значение на тренажере и выполнить 30 вдохов-выдохов, концентрируясь на развитии хорошей техники дыхания (как описано ранее). Если первая тренировка давалась очень легко, увеличьте нагрузку на тренажер на одну настройку для второй тренировки дня. С каждой тренировкой продолжайте увеличивать нагрузку до тех пор, пока не будет достигнута настройка, позволяющая выполнить только 30 вдохов и выдохов. Помните, что фаза вдоха должна выполняться с максимальным усилием (вдох как можно быстрее против нагрузки), а фаза выдоха должна быть медленной и расслабленной. Характер дыхания вовремя ИМТ (быстрый вдох с максимальным объемом) может вызвать некоторое головокружение из-за гипервентиляции и потери углекислого газа из крови. Это безвредно в течение 30 дыхательных упражнений, а также, по-видимому, уменьшается по мере прохождения тренировки. Для максимальной тренировочной перегрузки тренировочные вдохи должны выполняться как можно быстрее, но это должно быть сбалансировано с головокружением.

Когда спортсменам советуют заниматься с тренажером два раза в день, они часто спрашивают, можно ли достичь еще лучшего результата, тренируясь три или даже четыре раза в день. Ответ категорически отрицательный. Восстановление является важной частью тренировочного процесса, и мышцы вдоха уже подвергаются очень сложному режиму специфической нагрузке два раза в день, а также работе дыхания во время других тренировок. У занимающихся не должно быть соблазна тренировать дыхательные мышцы более двух раз в день, и они должны следить за тем, чтобы эти два сеанса были разделены не менее чем 6 часами.

Влияние сопряженного с дыханием тренировочного процесса

Если ИМТ проводится одновременно с другой тренировкой, вероятно, будет замечено некоторое отличие в количестве вдохов, которые могут быть выполнены до «отказа» в сессиях ИМТ. Это происходит потому, что вдохи имеют различную историю нагрузок в зависимости от требований, которые на них накладываются другими тренировками, проводимыми параллельно. Следовательно, совершенно нормально, если вечерняя тренировка включает в себя меньшее количество вдохов до отказа при заданной нагрузке, чем утренняя сессия. Следовательно, если вечерняя тренировка оказалась особенно сложной, не следует уменьшать нагрузку перед следующей тренировкой, потому что до утра вдохи восстановятся. Однако, если вы не можете завершить 30 вдохов в течение более трех тренировочных сессий, следует сделать небольшое снижение нагрузки, потому что это может быть признак перетренировки дыхательных мышц. Такая перетренировка приводит к серьезно нарушенной адаптации и плохому общему результату. Если у вас есть подозрения на остаточную усталость дыхательных мышц, сделайте перерыв в ИМТ на один день. Однако проведение ИМТ сразу после тренировки всего тела также может быть очень эффективным методом введения специфичности в вашу ИМТ. После тренировки всего тела ваши дыхательные мышцы будут слегка уставшими. Если ИМТ проводится, когда дыхательные мышцы находятся в таком состоянии, те мышцы, которые работали наиболее интенсивно в предшествующей тренировке всего тела, получают наибольший тренировочный стимул. Этот подход лучше всего вводить после около 4 недель фундаментальной ИМТ, три или четыре раза в неделю. Точно так же, как тренировка

всего тела может влиять на способность дыхательных мышц выносить ИМТ, так и ИМТ может влиять на способность человека выполнять тренировку всего тела. Действительно, большая часть доказательств в пользу влияния тренировки дыхательных мышц на работоспособность подтверждена многочисленными лабораторными исследованиями и успешным внедрением в спорт высших достижений.

Заключение. Важно понимать, что правильно выбранная методика тренировки дыхательных мышц, взаимодействие между дыханием с дополнительным сопротивлением и другими видами подготовки играет ключевую роль в достижении оптимальных результатов в спорте. Регулирование объема и интенсивности тренировочной нагрузки, учет утомляемости дыхательных мышц, правильное взаимодействие между тренировками помогут избежать переутомления и повысить работоспособность занимающихся.

1. Занковец, В. Э. Дыхательная мускулатура в профессиональном хоккее / В. Э. Занковец // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2017. – № 2 (12). – С. 198–204.

2. Mithoefer, J. Breath holding / J. Mithoefer // Handbook of Physiology. Respiration. – 1965. – V. 2. – № 11. – P. 1011–1026.

3. Forbes, S. The effect of inspiratory and expiratory respiratory muscle training in rowers / S. Forbes, A. Game, D. Syrotuik [et al.] // Res. Sports Med. – 2011. – № 4. – P. 217–230.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОЗЫ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В ДЗЮДО И САМБО

Самойленко Н.С.

Научный руководитель – Сотский Н.Б., д-р пед. наук, профессор
Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлен анализ динамики позы спортсмена на примере выполнения броска подсечкой. Показана возможность рассматриваемого подхода для определения биомеханико-педагогических составляющих спортивных движений, являющихся объектами тренировочного воздействия, с целью построения процесса обучения и совершенствования специальных физических качеств.*

***Ключевые слова:** дзюдо; самбо; биомеханико-педагогические составляющие; динамическое соответствие; матрица динамики позы.*

При подборе тренировочных упражнений определяющим является специфика избранного вида спорта, которая предъявляет свои требования к уровню развития тех или иных физических качеств спортсмена, его функциональным и психологическим возможностям [1].