

**Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации  
Главное управление по физической культуре и спорту Смоленской области  
Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры  
Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма  
Смоленское государственное училище олимпийского резерва**

**ПЕРСПЕКТИВЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
ПОДГОТОВКИ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА И  
СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**II Международная научно-практическая конференция  
(28-29 июня 2010 г.)**

**Смоленск 2010**

**ББК 78**  
**Ч 546**

**Общая редакция:**

**А.Н. Хорунжий**

**Редакционная коллегия:**

**Г.Н. Грец, В.П. Губа, А.В. Евтух, В.А. Ермаков, Э.М. Заенчковский,  
П.В. Квашук, А.В. Родин, Г.Н. Семаева**

**Ч 546 Перспективы и основные направления подготовки олимпийского резерва и спорта высших достижений: Материалы II Международной научно-практической конференции (г. Смоленск, 28-29 июня 2010 года). – Смоленск: «Принт-Экспресс», 2010.– 272 с.**

В данный сборник вошли материалы, посвященные актуальным вопросам теории и методики спортивной тренировки олимпийского резерва и спорта высших достижений. Спортивная тренировка и спортивный резерв рассматриваются с позиции целого ряда современных направлений, в том числе медико-биологического и психолого-педагогического.

Сборник статей адресован студентам, аспирантам, преподавателям учебных заведений, а также специалистам интересующимся проблемами подготовки олимпийского резерва и спорта высших достижений.

- © Главное управление по физической культуре и спорту Смоленской области
- © Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры
- © Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма
- © ФГОУ СПО Смоленское государственное училище олимпийского резерва
- © Оформление, «Принт-Экспресс», 2010

## **ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ**

**Маринич В.В.**

*Смоленский гуманитарный университет, Смоленск*

**Морозов О.С.**

*СДЮСШ спортивных единоборств, Калининград*

Естественной моделью изучения резервов организма является спортивная деятельность. Вместе с тем, об абсолютных и даже относительных величинах резервных возможностей человека известно еще очень мало. Предполагается, что человек в условиях повседневной жизни выполняет работу в пределах до 35% от своих абсолютных возможностей. При работе в диапазоне 35-50% возможностей требуются волевые усилия, и такая работа приводит к утомлению, выше 65% абсолютных возможностей лежит "порог мобилизации". За пределами этой границы остаются только автономно охраняемые резервы организма, произвольное, при помощи волевого усилия, использование которых невозможно. При этом регулярная физическая тренировка приводит к тому, что недоступные раньше границы возможного расширяются и становятся обычными, легко достижимыми.

Предельное напряжение дыхательной функции, также как и всех остальных, входящих в систему кислородного транспорта, происходит на уровне максимального потребления кислорода (МПК). При выполнении физических нагрузок, относящихся к зонам субмаксимальной и большой мощности минутный объем дыхания (МОД) у нетренированных мужчин обычно не превышает 90-120 л/мин, в то время как у спортсменов он может достигать 160-170 и даже 250 л/мин. Вентиляционные возможности легких характеризуются величиной максимальной вентиляции легких (МВЛ,

называемой также "пределом вентиляции", "максимальным респираторным дебитом", "пределом дыхания"), определение которой широко распространено в клинической и спортивной медицине.

Величина МОД при МПК, естественно, всегда ниже МВЛ, составляя в среднем 2/3 от ее величины, поэтому принято определять "резерв дыхания" как разницу между МВЛ и МОД при МПК, которая у здоровых людей составляет от 30 до 50% от МВЛ или 60 до 130 л/мин. Величина МВЛ у нетренированных мужчин составляет от 120 до 150 л/мин, в то время как у спортсменов - 220-300 л/мин. Рост вентиляции при изменении интенсивности нагрузок обеспечивается различным сочетанием основных ее компонентов - частоты и глубины дыхания, причем показано, что у здорового человека обнаруживаются индивидуальные корреляции между средней вентиляцией, средней величиной дыхательного объема и частотой дыхания. В вопросе о том, какую роль в обеспечении высокой рабочей вентиляции имеет частота дыхания, много противоречий. Наиболее распространено мнение о большей эффективности, а, следовательно, целесообразности относительно редкого дыхания - до 40-50 дыханий в минуту у взрослых и до 70 - у детей.

Однако у отдельных групп высококвалифицированных спортсменов при напряженной мышечной работе и при финишировании обнаруживалась частота дыхания от 80 до 110 циклов в минуту. Вместе с тем, исследования энергетики дыхания показали, что повышение вентиляции за счет частоты дыхания выше на 40-50 циклов в 1 минуту приводит к резкому возрастанию работы дыхания (энергетические затраты на осуществление самого дыхания).

Другой показатель - дыхательный объем - при работе целиком зависит от величины ЖЕЛ индивидуума, которая у физически тренированных людей всегда выше, чем у нетренированных, а у спортсменов, например, гребцов и пловцов, может достигать 7000-8000 мл и более. В вопросе о предельном изменении величины дыхательного объема (VT) при напряженных мышечных нагрузках также имеются различные мнения. Принято VT характеризовать в % от ЖЕЛ. При значительных физических нагрузках VT достигает величины около 30-40% ЖЕЛ. Превышение этой величины приводит к резкому возрастанию работы дыхания из-за участия дополнительных дыхательных мышц.

Таким образом, анализ всех приведенных фактических материалов свидетельствует, что физическая тренировка способствует повышению уровня функциональных возможностей практически всех показателей дыхательной системы, что связано с активной мобилизацией ее резервных возможностей.

При изучении методических подходов при оценке резервов системы дыхания выделяют:

1. резервы кислорода в организме;
2. резервы емкости легких и дыхательных мышц;
3. резервы регуляции аппарата внешнего дыхания.

**Резервы кислорода в организме.**

Под резервом кислорода понимается объем его, имеющийся в легких, крови и тканях организма в момент прекращения дыхания. В первые секунды задержки дыхания при полном вдохе в легких находится около 1000 мл O<sub>2</sub> (это, вероятно, при ЖЕЛ, равной 5,0 литрам). В крови O<sub>2</sub> содержится еще около 1000 мл, в тканевых пространствах - 250-300 мл, в мышцах - 200-300 мл O<sub>2</sub> в связанном состоянии. Таким образом, резерв кислорода в организме человека составляет немногим более 2500 мл. В критических ситуациях это - последний кислородный резерв организма. Расход его наполовину ставит организм на грань потери сознания, так как раньше и сильнее всего нарушается деятельность клеток коры головного мозга.

Резервы легких и дыхательных мышц в известной мере могут быть оценены величиной жизненной емкости легких и, отчасти, показателями объема форсированного вдоха и выдоха. Это связано с тем, что увеличение ЖЕЛ ведет к увеличению диффузионной поверхности легких, приводит к экономизации дыхания, а увеличение функциональной дееспособности дыхательных мышц обеспечивает создание высокой мощности дыхательных потоков (например, до 9,0 л/с у пловцов. Суждение о функциональных резервах аппарата внешнего дыхания может быть составлено по величине минутного объема дыхания за счет учащения и углубления дыхания, причем, по-видимому, существуют индивидуально оптимальные соотношения глубины и частоты дыхания, которые обеспечивают высокую эффективность вентиляции. Однако с увеличением вентиляции кислородная стоимость ее увеличивается гиперболически, причем подсчитано, что при вентиляции 150 л/мин на работу мышц, участвующих в дыхании, требуется до 1,5 л/мин кислорода.

Классификация резервов дыхательной системы и их роль в адаптации к напряженным физическим нагрузкам.

В последние годы все чаще наряду с бесспорным утверждением о том, что главным лимитирующим звеном в системе кислородного обеспечения организма является производительность сердца, появляются факты, свидетельствующие о том, что при напряженной мышечной деятельности внешнее дыхание также может лимитировать увеличение доставки кислорода работающим мышцам.

Но сама дыхательная функция так многообразна, что анализ участия ее в кислородном обеспечении организма требует введения иных методических подходов. Одним из плодотворных направлений в этом отношении является представление о системе функциональных резервов организма, иерархия которых весьма сложна и в настоящее время широко исследуется.

При рассмотрении известных, но весьма разнородных показателей дыхательной функции как в условиях покоя, так и при мышечной деятельности есть смысл разделить их на различные категории функциональных (физиологических) резервов с точки зрения их качественной разнородности. Предлагается выделять три категории резервов дыхательной системы: резервы мощности, резервы мобилизации (мобилизационной способности) и резервы эффективности - экономичности.

Резервы мощности характеризуют уровень морфофункциональных характеристик аппарата внешнего дыхания (пределы возможностей дыхательной системы). В качестве показателей резервов мощности дыхательной системы наиболее значимы величины жизненной емкости легких (ЖЕЛ), пневмотахометрии на вдохе и выдохе (ПТ вд., ПТ выд.), максимальной вентиляции легких (МВЛ) и величина минутного объема дыхания на уровне МПК. К этим показателям следует отнести силу и выносливость мышц. Все показатели при анализе рассчитываются как в абсолютных величинах, так и в нормированных на 1 кг веса тела.

Резервы мобилизации отражают способность организма утилизировать имеющиеся морфофункциональные возможности вентиляторного аппарата и реализовать их на уровне МПК. В качестве показателей резервов мобилизационной способности были использованы отношения величины дыхательного объема (ДО) к ЖЕЛ в процентах (ДО/ЖЕЛ%) и величины вентиляции на уровне МПК к МВЛ в процентах - МОД (МПК) /МВЛ%. Таким образом, резервы мобилизации характеризуют функциональную дееспособность дыхательной системы и относятся в этом отношении к резервам регуляции системы дыхания.

**Резервы эффективности** - экономичности характеризуют КПД вентиляторной функции, отражают энергетическую стоимость вентиляции. В качестве показателей резервов эффективности выделены следующие регистрируемые на уровне МПК:

- объемный процент поглощения  $O_2$  из вдыхаемого воздуха (%  $O_2$  погл.), рассчитываемый как разность в содержании  $O_2$  во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе;
- вентиляционный эквивалент (ВЭ, в мл воздуха, необходимого для потребления 1 мл  $O_2$ , который рассчитывается как отношение вентиляции к потреблению кислорода);
- коэффициент использования кислорода (КИ  $O_2$ , в мл  $O_2$ , утилизируемого из 1 л воздуха); он рассчитывается как отношение величины потребления  $O_2$  к вентиляции;
- кислородный эффект дыхательного цикла (ЕЭ дц, в мл  $O_2$ , доставляемого организму за один дыхательный цикл, и этот же показатель, отнесенный к весу тела, в мл/цикл/кг).

Показатели резервов эффективности - экономичности также, по существу, являются отражением совершенствования регуляторных механизмов, так как улучшение утилизации кислорода воздуха в легких определяется диффузионной способностью легких, соотношением вентиляции и легочного кровотока в различных участках легких, величиной альвеолярно-венозного градиента, который, как отмечалось выше, зависит от скорости утилизации  $O_2$  в тканях и др.

Представление о различных категориях резервов дыхательной системы требует ответа на один практически важный вопрос: когда и какие из резервов являются более чувствительными для тренировки? Дело в том, что одним из способов воздействия на резервы дыхательной системы с целью

повышения эффективности спортивной подготовки может явиться специализированная тренировка дыхательной функции, способствующая совершенствованию функциональной системы кислородного обеспечения организма и выносливости в целом. Дыхание - наиболее кортикализованная функция, что обуславливает широкие возможности ее произвольного контроля. Поэтому потребовались специальные исследования для установления значимости различных категорий резервов дыхательной системы в повышении работоспособности спортсменов на различных этапах адаптации. Наиболее целесообразным подходом к решению такой задачи было сравнение величин основных показателей этих резервов при различных уровнях аэробной производительности.

**Резервы мощности.** Динамика показателей резервов мощности дыхательной системы представляется весьма характерной. Резервы мощности по показателям ЖЕЛ и пневмотахометрии исчерпывают свою значимость в повышении работоспособности примерно на уровне МПК, равного 60 мл/кг мин. При этом, вплоть до уровня МПК в 70 мл/кг мин, продолжают увеличиваться резервы вентиляционных возможностей, затем и они стабилизируются.

**Резервы мобилизации.** Динамика показателей резервов мобилизационной способности дыхательной системы при повышении уровня аэробной производительности такова, что они существенно не изменяются вплоть до достижения высоких уровней аэробной производительности, после чего их вклад в повышение работоспособности возрастает (2-й этап адаптации). По-видимому, способность утилизировать при предельных нагрузках до 50% от ЖЕЛ и примерно 65-70% от МВЛ может быть достигнута только в результате многолетней тренировки. Таким образом, резервы мобилизационной способности дыхательной системы включаются, в основном, при достижении очень высоких уровней аэробной производительности тогда, когда резервы мощности теряют свою значимость, что свидетельствует о совершенствовании системы регуляции всей системы кислородного обеспечения организма.

**Резервы эффективности - экономичности.** Полученные данные говорят о том, что резервы эффективности - экономичности дыхательной системы включаются наиболее заметно на заключительном этапе адаптации организма к тяжелым физическим нагрузкам при достижении самых высоких величин аэробной производительности (МПК выше 75 мл/кг мин). Показатели эффективности - экономичности являются отражением всей совокупности "взаимосодействия" системы дыхания, системы крови и циркуляции, а также системы утилизации кислорода тканями. Обычно высокая эффективность внешнего дыхания удерживается до достижения около 80% МПК, а затем она резко падает ввиду развивающегося метаболического ацидоза и наступающей относительной гипервентиляции. Таким образом, удержание высоких показателей эффективности - экономичности на уровне МПК следует считать проявлением высокой функциональной устойчивости организма и совершенствованием

регуляторных механизмов, развивающихся только у лиц, значительно адаптированных к нагрузкам.

Таким образом, в результате регулярной физической тренировки происходят многообразные адаптивные изменения в организме, сопровождающиеся совершенствованием различных сторон функциональных возможностей дыхательной системы. Основные черты оптимизации рабочего гиперпноэ у спортсменов при достижении наивысших уровней аэробной производительности в 75-85 мл/кг мин характеризуются стабилизацией параметров МОД на уровне 135-140 л/мин (ВTPS), частоты дыхания около 50 циклов в минуту, в увеличении параметра ДО/ЖЕЛ до 50% от ЖЕЛ и процента поглощения кислорода на уровне МПК не ниже 4,2-4,3 об%. Причем этот показатель - выше 4,5-5,0 об.% всегда может гарантировать высокий уровень работоспособности.

Таким образом, процесс адаптации к физическим нагрузкам и совершенствование аэробной производительности и работоспособности спортсмена заключается в поэтапном включении различных категорий резервов дыхательной системы: мощности, мобилизационной способности и эффективности - экономичности.

Итак, на уровне средних величин аэробной производительности (до 60 мл/кг мин) доминирующее значение имеет повышение резервов мощности дыхательной системы.

Высокий уровень аэробной производительности (до 75 мл/кг мин) характеризуется включением резервов мобилизационной способности. Тренированный организм становится способным утилизировать достигнутые ранее резервы мощности в большей степени, чем менее подготовленный. На этом уровне еще продолжают увеличиваться некоторые из показателей резервов мощности (например, МВЛ) и величина вентиляции при предельных нагрузках.

Принципиально важным в разработке представлений о резервах дыхательной системы является положение о том, что они могут быть целенаправленно тренируемы путем произвольных воздействий на дыхательную функцию как в условиях покоя (дыхательные упражнения), так и при мышечной деятельности путем произвольного контроля дыхания.

Разумеется, мышечная деятельность спортивного характера, требующая для своего энергообеспечения необходимого количества кислорода, сама по себе является хорошим средством для тренировки дыхательной функции. Однако этот естественно протекающий процесс представляет собой очень сложное сочетание последовательно и параллельно протекающих реакций, из которых можно выделить две основные группы.

Первой группой реакций, включающихся в "борьбу за кислород", являются изменения, характеризующие, усиливающие дееспособность функциональных систем, доставляющих кислород из атмосферного воздуха к тканям организма. Сюда относятся признаки улучшения функционального состояния органов дыхания и кровообращения: повышение максимальной



вентиляции легких, жизненной емкости легких, увеличение производительности работы сердца и т.д.

Вторая группа реакций объединяет всю совокупность изменений, наступающих в тканях и направленных на лучшую утилизацию из крови кислорода, доставляемого к работающим тканям. Сюда относится повышение активности ферментных систем, ответственных за усиление реакций как аэробного, так и анаэробного типа. Это обеспечивает, с одной стороны, способность поддерживать на необходимом уровне интенсивность окислительных процессов, а, с другой, обеспечивать работу мышц в условиях резкого недостатка кислорода (гипоксемии). Реакции анаэробного типа приводят к кислородному долгу и накоплению в тканях недоокисленных продуктов распада (например, молочной и пировиноградной кислот) и изменениям во внутренней среде, что в конечном итоге повышает устойчивость организма к действию этих неблагоприятных изменений. В естественных условиях тренировки формирование всех этих реакций является очень медленным, многолетним процессом, поэтому все они обнаруживаются только у очень квалифицированных спортсменов, имеющих большой стаж тренировочной работы.

Соответственно двум группам реакций, протекающим в организме в связи с естественным развитием тренированности, можно выделить и два основных направления в тренировке дыхательной функции.

Первое направление предусматривает применение специальной системы дыхательных упражнений, направленных на повышение функциональной дееспособности дыхательного аппарата, повышение его производительности, то есть улучшение вентиляторной функции легких.

Второе направление предусматривает применение специальных произвольных (волевых) изменений режима дыхания при мышечной деятельности, обеспечивающих повышение резервов мощности и мобилизации (произвольная гипервентиляция) или на повышение использования кислорода воздуха в крови (утилизация кислорода) и повышение устойчивости организма к неблагоприятным изменениям во внутренней среде, в том числе, к недостатку кислорода и избытку углекислоты, сдвигу Ph и др. (произвольная гиповентиляция).

Дыхательные упражнения способствуют тренировке нервных механизмов дыхательного аппарата, в клинической практике они используются в виде дыхательной гимнастики как лечебный фактор. В условиях современного спорта применение дыхательных упражнений имеет особое значение.

Путем тренировки системы дыхания посредством дыхательных упражнений можно добиться:

1. увеличения объема легких (ЖЕЛ);
2. развития силы и выносливости дыхательных мышц;
3. повышения способности к максимальной вентиляции легких.

Исследования, проведенные на различных группах спортсменов показали, что разнообразные дыхательные упражнения способствуют

увеличению резервных возможностей дыхательной системы и, в первую очередь, резервов мощности дыхательной системы. Наибольший эффект применения дыхательных упражнений отмечается на этапе начальной спортивной подготовки, поэтому их можно рекомендовать многочисленной армии спортсменов малой и средней квалификации (до II и III спортивных разрядов) для дальнейшего повышения функционального состояния и физической работоспособности. У перворазрядников и мастеров спорта влияние дыхательных упражнений на спортивные результаты менее заметно, а иногда они вообще не влияют на результативность.

Для дальнейшего повышения вентиляционных возможностей легких и для тренировки способности к более полной и срочной мобилизации резервов мощности дыхательной системы следует пользоваться приемом произвольного увеличения вентиляции по ходу мышечной деятельности. Разумеется, сама интенсивная двигательная тренировка, вызывая значительное увеличение минутного объема вентиляции, является хорошим тренингом вентиляционных возможностей. Однако только в условиях соревновательной деятельности спортсмен достигает самых высоких показателей вентиляции, причем такая ситуация (особенно в условиях спуртов и финиширования) далеко не всегда является оптимальной и трудно переносится. Поэтому специальная тренировка к возникновению подобных состояний является необходимой. Лучше всего такую дополнительную тренировку дыхания проводить на фоне довольно интенсивного выполнения физических упражнений (при пульсе не ниже 160-170 уд/мин). По ходу работы надо периодически выполнять предельную для таких условий гипервентиляцию преимущественно за счет увеличения частоты дыхания, следя за тем, чтобы глубина дыхания не уменьшалась. Это приводит к непроизвольному увеличению частоты движений, следовательно, к повышению скорости. Такая тренировка не только будет повышать дееспособность вентиляционной функции легких, но и моделировать до определенной степени спурты и финиширование на соревновательной дистанции.

Начинать произвольную гипервентиляцию надо с небольшой продолжительности (5-10 с), постепенно доводя до 30 и более. Делать эти упражнения следует в устойчивом периоде работы. С этой целью следует использовать предварительные кратковременные задержки дыхания по ходу двигательной деятельности. Возникшая при этом гипоксемия дает хороший импульс для проведения гипервентиляции. А вот при малоинтенсивных упражнениях (утренняя зарядка, разминка, заминка) для тренировки выносливости дыхательных мышц и повышения МВЛ можно рекомендовать применение диафрагмирования дыхания. В качестве простейшего тренажера можно использовать обыкновенный загубник, который каждый спортсмен должен иметь с собой, с настолько суженным отверстием, чтобы явно ощущалось усилие, "работа" дыхательной мышцы. Диафрагму можно периодически снимать, переходя на обычное дыхание. Кроме того, увеличивающаяся механическая работа и затраты энергии при произвольных

изменениях дыхания снижаются после многократных повторений заданий в процессе упражнения.

Для повышения резервов мощности дыхательной системы можно использовать и другие способы воздействия на дыхание при мышечной работе: дыхание гипоксическими и гиперкапническими смесями, применение "дополнительного мертвого пространства", использование глубокого и форсированного дыхания. Это уже более сложные инструментальные процедуры, которые чаще применялись в исследовательских целях, но уже начинают применяться на практике.

Известно, что при носовом дыхании уровень МВЛ в два раза и более ниже, чем при дыхании через рот. Сопротивление воздуха при дыхании через нос выше уже в покое в 1,5-4 раза и еще больше повышается при значительной вентиляции.

При носовом дыхании не только снижается уровень вентиляции, но дополнительно тренируются и дыхательные мышцы. При затруднениях, возникающих при дыхании через нос, можно переходить на смешанное (вдох через нос, выдох через рот и т.д.) или ротовое дыхание. Особенно это необходимо при более интенсивной работе, когда использование только носового дыхания становится явно недостаточным. Тренирующийся спортсмен, применяющий носовое дыхание при мышечной работе, постепенно привыкает к неприятным (необычным) ощущениям, возникающим вначале. Время работы с таким дыханием значительно увеличивается, а дыхание становится более редким, глубоким, ровным.

Наиболее представительным физиологическим показателем аэробных возможностей организма является величина МПК, характеризующего мощность аэробного механизма энергообеспечения. Это связано с тем, что другие характеристики важнейшего показателя этого механизма так или иначе связаны с ним. Как известно, емкость аэробного механизма характеризует время удержания МПК, подвижность - время выхода на МПК и эффективность - КПД этого механизма.

Исследования показали, что на уровне средних для спортсменов величин аэробной производительности (до 60 мл/кг. мин) доминирующее значение в повышении аэробных возможностей имеет повышение резервов мощности дыхательной системы (дальнейшее повышение ЖЕЛ, МВЛ, силы и выносливости дыхательных мышц и т.д.). Это означает, что на этом этапе физической подготовки (от дошкольников, школьников и даже пожилых людей, начавших заниматься физической культурой, до спортсменов, включая массовые разряды) следует особое внимание уделять дыхательной подготовке, тренировать резервы мощности дыхательной системы специальными дыхательными упражнениями.

Высокий уровень аэробной производительности (до 75 мл/кг.мин) характеризуется включением резервов мобилизационной способности (повышение величин ДО/ЖЕЛ до 50% и выше, величины МОДМПК/МВЛ до 75% и выше). Таким образом, тренированный организм утилизирует в большей степени достигнутые ранее резервы мощности. Безусловно, эти

резервы тесно связаны с совершенствованием регуляторных механизмов самой дыхательной системы, так как при этом, в первую очередь, должны тормозиться рефлексы с рецепторов растяжения, срабатывающих у человека примерно на уровне 1/3 наполненности легких. В качестве конкурирующих механизмов, по-видимому, выступают рефлексы с хеморецепторов мозга и сосудов и проприорецепторов работающих мышц.

#### Результаты собственных исследований.

В связи с этим, для изучения особенностей работы системы внешнего дыхания у юных спортсменов, наличия резервов функционирования дыхательной системы на базе детской юношеской спортивной школы спортивных единоборств города Калининграда проводилась оценка спирографических показателей юных спортсменов 9-11 лет. Кроме того, оценивалась реакция на физическую нагрузку в условиях тренировочного процесса, осуществлялась фармакологическая проба с бронходилататором (сальбутамол). Значения показателей функции внешнего дыхания в покое представлены в таблице 1.

Таблица 1

Функциональная оценка основных спирометрических показателей юных спортсменов

Показатель	Норма	Значение по группе, % (n=45)
ЖЕЛ	до 90%	87%
ФЖЕЛ	до 90%	95%
ОФВ1	до 90%	92%
ОФВ1/ЖЕЛ	до 80%	83%
ПСВ	до 80%	89%
МОС75	до 85%	86%
МОС50	до 80%	82%
МОС25	до 75%	88%

Как видно из полученных данных, у всех обследованных скоростные и объемные спирометрические показатели не выходили за граница возрастной нормы (табл. 1).

В связи с этим была предпринята оценка пробы с физической нагрузкой, которая осуществлялась в режиме стандартной тренировки. Оценка данной пробы представлена в таблице 2.

Как видно из представленных данных прирост объемных показателей спирографии не превысил 10% от исходных данных, при этом скоростные показатели (объемные скорости при форсированном выдохе) показали повышение в интервале от 10% до 14%. Это может свидетельствовать о наличии функционального резерва дыхательной системы у обследованной группы юных спортсменов.

Таблица 2

Функциональная оценка спирометрических показателей юных спортсменов при выполнении пробы с физической нагрузкой

Показатель	Норма	Значение по группе, % (n=45)	Прирост показателей, % (n=45)
ЖЕЛ	до 90%	87%	10%
ФЖЕЛ	до 90%	95%	8%
ОФВ1	до 90%	92%	14%
ОФВ1/ЖЕЛ	до 80%	83%	5%
ПСВ	до 80%	89%	12%
МОС75	до 85%	86%	12%
МОС50	до 80%	82%	10%
МОС25	до 75%	88%	14%

С целью выявления скрытого бронхоспазма и возможной гиперреактивности дыхательных путей проводилась медикаментозная проба с бронходилататором (сальбутамолом) (табл. 3).

Таблица 3

Функциональная оценка спирометрических показателей юных спортсменов при выполнении пробы с бронходилататором (сальбутамол)

Показатель	Норма	Значение по группе, %	Прирост показателей, %
ЖЕЛ	до 90%	87%	6%
ФЖЕЛ	до 90%	95%	4%
ОФВ1	до 90%	92%	2%
ОФВ1/ЖЕЛ	до 80%	83%	3%
ПСВ	до 80%	89%	4%
МОС75	до 85%	86%	5%
МОС50	до 80%	82%	5%
МОС25	до 75%	88%	8%

Как показали проведенные исследования, при использовании бронходилататора не наблюдалось диагностически значимого прироста объемных и скоростных показателей внешнего дыхания. Это свидетельствует об отсутствии гиперреактивности дыхательных путей у обследованного контингента юных спортсменов.

Нами оценивалась динамика скоростных и объемных показателей внешнего дыхания при нарастании интенсивности физической нагрузки в процессе тренировки. Спирографическое исследование проводилось в начале занятия и в динамике через 30 и 60 минут.

Как показали проведенные исследования, при нарастании интенсивности физической нагрузки в процессе тренировки у юных спортсменов отмечалось повышение показателей, характеризующих резервные возможности форсированного дыхания (ОФВ1, ФЖЕЛ, МОС50-75) и отражающих мобилизационную готовность дыхательной системы к выполнению дополнительной нагрузки. Данные изменения происходили за счет включения в работу мелких бронхов и бронхиол дистального отдела дыхательной системы. Выявленные возможности свидетельствуют о наличии резервного ресурса работы дыхательной системы в группе обследованных юных спортсменов.

Таким образом, необходимо отметить важность постоянного динамического мониторинга показателей функции внешнего дыхания юных спортсменов на этапах становления профессионального мастерства. Этот метод позволяет оценить наличие дополнительных ресурсов функционирования дыхательной системы, выявить явления скрытого бронхоспазма при физической нагрузке.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора .....	7
<b>Хорунжий А.Н., Губа В.П.</b> Училище олимпийского резерва – эффективная основа подготовки высококвалифицированных спортсменов и кадров для физической культуры и спорта .....	11
<b>J. Nowikow – Krzemiński</b> Badanie systemowego efektu wizualnej kolorowo – impulsowej terapii u sportowców rezerwy Olimpijskiej .....	23
<b>Антипов А.В., Ефимов С.Д.</b> Сравнительный анализ уровня специальной физической подготовленности в процессе тренировочного сбора футболистов 15-16 лет различного игрового амплуа .....	26
<b>Антипова Е.М.</b> Эффективность применения комплексной методики физкультурно-оздоровительных занятий фитнесом девушек 18-20 лет на основе интеграции средств аэробики и шейпинга .....	30
<b>Афонская А.О.</b> Анализ различных направлений в оздоровительной аэробике .....	32
<b>Бойкова М.Б., Курдюков Б.Ф.</b> Рационализация процесса профессиональной подготовки студентов в училищах олимпийского резерва психофизическими средствами .....	35
<b>Борисенков М.П.</b> Использование компьютерных телекоммуникационных сетей в организации дистанционного обучения студентов-спортсменов высшей квалификации в Смоленском училище олимпийского резерва .....	39
<b>Борисов О.Л., Кондратенкова Е.А., Мартусевич Н.О.</b> Сравнительный анализ психофизиологических характеристик юных спортсменов-гребцов учащихся общеобразовательных учреждений .....	41
<b>Булков Ю.В., Булкова Т.М.</b> Профессиографическая характеристика специалистов по прикладной информатике .....	45
<b>Васильев Г.Ф., Овакян М.А.</b> Динамика сомато-психофизиологических показателей после работы «до отказа» у спортсменов и не спортсменов .....	49
<b>Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Елисеев Д.Е., Гомова Т.А., Нижник Л.Н.</b> Особенности сердечного ритма и проводимости у юных спортсменов с нарушением адаптации к физическим нагрузкам .....	55
<b>Врублевский Е.П., Врублевский Д.Е.</b> Научно-методическое сопровождение процесса подготовки высококвалифицированных спортсменов (на примере эстафетного бега) .....	58
<b>Грязев М.В., Архилова С.А.</b> Развитие физической культуры, спорта и туризма в Тульской области .....	63
<b>Губа, В.П., Ежов П.Ф.</b> Количественная оценка технического компонента тренировочной нагрузки специализированных упражнений в мини-футболе .....	66
<b>Губа В.П., Маринич В.В., Хорунжий А.Н.</b> Особенности влияния занятий спортом на состояние адаптационного резерва лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	69
<b>Губа Д.В., Родин А.В.</b> Метод стабилотрии при оценке	

функционального состояния опорно-двигательного аппарата юных баскетболистов .....	73
<b>Давыдкина Н.В., Гречаник Р.Н.</b> Влияние физкультурно-оздоровительных занятий на физическое развитие детей 6 – 7 лет в дошкольных образовательных учреждениях .....	76
<b>Дмитроченков А.Е.</b> Тестирование функционального состояния опорно-двигательного аппарата у юных лыжников 10-12 лет методами стабилόμεрии .....	81
<b>Домнина А. В</b> Особенности сопряженного развития скоростно-силовых и координационных способностей у юношей и девушек 17-19 лет .....	83
<b>Дорохов Р. Н., Чернова В.Н.</b> Место и роль конституциологии в спорте.....	90
<b>Евтух А.В.</b> Основные направления рационализации многолетней спортивной подготовки .....	95
<b>Ежов П.Ф.</b> Системный подход и научное обоснование проблемы комплексной оценки тренировочных нагрузок высококвалифицированных игроков в мини-футбол.....	102
<b>Ермаков В.А., Харламов А.А.</b> Структура физических качеств у студентов-футболистов, специализирующихся в классическом и мини-футболе .....	105
<b>Ефременков К.Н.</b> Олимпийское образование в модернизации высших учебных заведений физической культуры России в контексте идей европейской интеграции.....	107
<b>Забелина Л.Н.</b> Специфика потребностей и интересов студентов в процессе занятий по физической культуре на основе метода круговой тренировки .....	112
<b>Зайцев А.А., Сабитов Р.Х.</b> Влияние индивидуального развития растущего организма на динамику массы тела у футболистов 12-14 лет .....	115
<b>Захаров П.С.</b> Метод спирометрии при оценке вентиляционной функции легких у баскетболистов высокой квалификации .....	120
<b>Игнатъев Ю.В., Колупанов П.П.</b> Критерии оценки технико-тактической подготовленности футболистов.....	122
<b>Кандаурова Н.В.</b> Проблемы правления кадрами по физической культуре дошкольных образовательных учреждений (ДОУ) .....	125
<b>Карнаухов Г.З., Кулешова М.В.</b> Система подготовки спортивного резерва в ГУОР г.Самара.....	129
<b>Квашук П.В., Дмитроченков А.Е.</b> Использование комплекса подвижных игр для технической подготовки лыжников-гонщиков начального этапа тренировки.....	133
<b>Квашук П.В., Шемигон С.В.</b> Теоретико-методическое обоснование физической культуры и спорта в образовательном процессе .....	138
<b>Кирпиченков А.А., Самойлов А.Б.,</b> Социальное пространство двигательной деятельности ребенка дошкольного возраста .....	140
<b>Козлов С.С., Корогвич Н.В.</b> Методическая направленность оздоровительной аэробики, учитывающей особенности женского организма .....	144



<b>Колупанов П.П., Игнатъев Ю.В.</b> Эффективность методики интегральной подготовки юных футболистов 13-14 лет на специально-подготовительном этапе спортивной тренировки .....	148
<b>Курбатова А.В., Леонтьева М.С.</b> Теоретико-методологические принципы методики подготовки юных гимнасток-художниц .....	150
<b>Курдюков Б.Ф., Бойкова М.Б.</b> Эффективность процесса обучения студентов УОР обучающихся на индивидуальном графике .....	153
<b>Левин В.С., Колупанов П.П.</b> Динамика технической подготовленности юных футболистов 13-14 лет при применении методики интегральной подготовки.....	155
<b>Леонтьева М.С., Пучкова К.С., Курбатова А.В.</b> Принципы построения технологии физического воспитания в дошкольных учреждениях.....	157
<b>Любич Ф.Ф.</b> Проблемы паралимпийского спорта.....	162
<b>Маринич В.В., Морозов О.С.</b> Значение определения показателей функции внешнего дыхания у спортсменов.....	167
<b>Масалова О.Ю.</b> Образовательно-воспитательные приоритеты в физическом воспитании студентов .....	178
<b>Мионов Д.Л.</b> Арбалетное устройство для обучения начинающих легкоатлетов-спринтеров технике стартового разбега.....	181
<b>Никитин И.П., Вишневский С.Е., Куделин А.Б.</b> О комплексности подходов в сохранении и укреплении здоровья лиц, занимающихся лечебной и оздоровительной физкультурой.....	184
<b>Осокин А.Е., Незамов А.А., Киреев Е.В., Халепко О.В.</b> Некоторые показатели состояния здоровья и отклоняющегося поведения юношей и девушек, подвергающихся дополнительным умственным и физическим нагрузкам.....	185
<b>Позюбанов Э.П., Аврутин С.Ю.</b> Индивидуальное рассмотрение профиля подготовленности юных спортсменов .....	190
<b>Пресняков В.В.</b> Спортивный клуб вуза – физкультурно-оздоровительный потенциал учащейся молодежи .....	195
<b>Приходько В.И., Лойко Т.В.</b> Специальная физическая подготовленность юных спринтеров с различным уровнем приспособительных возможностей детского организма .....	199
<b>Прудникова Н.С.</b> Психолого-педагогические особенности детей подросткового возраста занимающихся шорт-треком .....	207
<b>Пустошило П.В.</b> Методы психофизиологических исследований в спортивных играх.....	211
<b>Родин А.В.</b> Анализ целостной системы построения двигательных действий в игровых видах спорта.....	214
<b>Сабитов Р.Х., Зайцев А.А.</b> Динамика показателей длины нижней конечности у юных футболистов различных вариантов соматического развития.....	216
<b>Самойлов А.Б.</b> Факторы, влияющие на структуру двигательных действий теннисиста.....	220