

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ 16–19 ЛЕТ ЦЕНТРА ОЛИМПИЙСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Т.В. Потапова, А.Л. Аракелян, А.П. Исаев*

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

**Тюменский государственный университет, г. Тюмень*

Спортивная результативность в дзюдо зависит от опережающей быстроты и скоростно-силовых качеств выполнения специальных технико-тактических действий. Реализация последних детерминирована оптимальной физической, функциональной и психологической готовностью к противоборствам с разными противниками. В этой связи возникает проблема соперничества с противниками разной длины тела в пределах весовой категории, а также массы тела (сгонщики веса, более тяжелые и легкие). Наряду с этим важно изучить стиль ведения поединка предполагаемого соперника, с психологическими особенностями и коронными технико-тактическими действиями.

Ключевые слова: функция внешнего дыхания; тренировочное занятие; объемные, скоростные, временные и пространственные функции, система внешнего дыхания; индексы, должные величины.

Исследования проводились в подготовительном периоде подготовки к социально-значимым соревнованиям. В модельном микроцикле подготовки объемы нагрузки равнялись 14700 у.е., а интенсивность 10,2 балла.

Обследовались юные дзюдоисты ($n = 15$) в возрасте $17,06 \pm 1,20$ лет ($cv = 7,03\%$), длиной тела $173,88 \pm 5,60$ ($cv = 3,22\%$), массой тела $72,00 \pm 2,40$ кг ($cv = 13,06\%$). Спортивная квалификация спортсменов варьировала от КМС до МС. Как видно из представленных данных, группа обследуемых дзюдоистов была однородна, т.к. коэффициенты вариации относились преимущественно к стабильным [1]. Индекс тела равнялся $23,76 \pm 0,96$ у.е. Группа дзюдоистов относилась преимущественно к условной легкой весовой категории.

Индекс состояния бронхиальной проходимости составил $2,21 \pm 0,55$ у.е. ($cv = 24,92\%$), а после нагрузок аэробно-анаэробной направленности равнялся $1,93 \pm 0,25$ ($cv = 13,09\%$). Следовательно, нагрузка изменяла индекс состояния бронхиальной проходимости (БП) в модельных значениях от состояния условной нормы до нормы. Частота дыхания до и после ТН соответственно была $18,33 \pm 3,65$ циклов до тренировочного занятия и $21,56 \pm 3,40$ после [4]. В этом мы усматриваем положительный эффект ТН, т.е. физиологический эффект, свидетельствующий о быстром восстановлении частоты дыхательных движений.

Результаты объемных скоростных и временных звеньев функции внешнего дыхания (ФВД) представлены в табл. 1–3.

Как следует из табл. 1, существенных разли-

чий при сравненных показателей до тренировочного занятия (ТЗ) и через 10 минут после его окончания в исследуемых значениях ФВД борцов не наблюдалось. При этом необходимо отметить повышенные значения МОД, ОФВ1 после ТЗ. От должных значений ОФВ1 до и после ТЗ соответственно составляли: 97,52 % и 100,25 %. Следовательно, ТН оказали позитивное влияние на показатели ОФВ1, что касается отношения к должным ЖЕЛ, то они аналогично равнялись: 99,79 % и 98,94 %. Можно предположить, что нагрузки преимущественно смешанной направленности вызвали некоторое снижение ЖЕЛ. Форсированная ЖЕЛ от должных до и после ТЗ соответственно была: 100 % и 98,03 %, что подтвердило наши предположения. Значения МВЛ до ТЗ равнялись $138,79 \pm 10,04$ ($cv = 13,00\%$), а после составили $148,75 \pm 16,91$ л/мин ($cv = 11,37\%$). Следует отметить, что ФЖЕЛ вдоха несколько превышала значения на выдохе как до, так и после ТЗ.

Сравнения проведенные со значениями ФВД контроля [2] выявили незначительные различия в резервных объемах, объемах форсированного выдоха. Однако значение МВЛ существенно превышали данные контроля ($P < 0,05$). Вполне очевидно, что тренировка дыхательной мускулатуры вызывала столь высокие показатели МВЛ у дзюдоистов по сравнению со студентами аналогичного возраста ($P < 0,05$). Значения ДО значительно не различались в сравниваемых группах, а частота дыхания при МВЛ у борцов существенно превосходила величины контроля ($P < 0,05$).

В табл. 2 представлены скоростные характе-

Таблица 1

Объемные компоненты ФВД дзюдоистов до и после тренировочных воздействий
специальной аэробно-анаэробной направленности

Статистики	ДО, л	МОД, л	РО вдоха, л	РО выдоха, л	Емкость вдоха, л	ОФД 0,5 выдоха, л	ОФВ I выдоха, л	ЖЕЛ вдоха, л	ЖЕЛ выдоха, л	Ф ЖЕЛ выдоха, л	ОФВ I вдоха, л	Ф ЖЕЛ выдоха, л
М	0,74	12,69	2,46	1,47	3,20	2,63	3,93	4,72	4,67	4,57	3,58	4,64
m	0,23	2,08	0,57	0,28	0,55	0,27	0,54	0,95	0,44	0,42	1,03	0,52
cv %	30,85	16,36	23,33	19,03	17,31	10,41	19,66	9,58	9,50	9,10	28,81	11,21
До ТЗ												
М	0,84	17,28	2,52	1,32	3,31	2,73	4,04	4,69	4,63	4,48	3,44	4,52
m	0,23	3,30	0,54	0,29	0,68	0,21	0,43	0,61	0,51	0,55	1,08	0,75
cv %	28,02	19,12	21,33	22,15	20,55	7,68	10,70	13,08	11,02	12,37	31,40	16,52
Р	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
После ТЗ												

Таблица 2

Статистики	ПОС выдоха, л/с	МОС ₂₅ , выдоха, л/с	МОС ₅₀ , выдоха, л/с	МОС ₇₅ выдоха л/с	СОС _{0,2-1,2} выдоха, л/с	СОС ₂₅₋₇₅ выдоха, л/с	СОС ₇₅₋₈₅ выдоха, л/с	ПОС вдоха, л/с	МОС ₅₀ вдоха, л/с	ОФВ пос выдоха, л
М	8,01	7,17	5,12	2,76	7,18	4,62	2,27	6,74	6,38	0,67
М	0,66	0,84	1,22	0,99	0,55	1,23	0,92	1,32	1,17	0,18
cv %	8,27	11,69	23,86	35,97	7,72	26,61	40,54	19,59	18,27	27,02
До ТЗ										
М	8,05	7,36	5,74	3,16	7,21	5,15	2,52	7,19	6,69	0,69
М	0,66	0,94	0,97	0,76	0,67	0,90	0,61	1,13	1,34	0,19
cv %	8,15	12,71	16,97	24,11	9,24	17,84	24,06	15,71	20,06	26,82
После ТЗ	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

ристики борцов до и после ТЗ. Как следует из табл. 2, достоверных различий до и после ТЗ скоростных звеньев ФВД существенно не наблюдалось. На этом фоне наиболее ярко изменились значения МОС₅₀ выдоха СОС₂₅₋₇₅ и СОС₇₅₋₈₅, ПОС и МОС вдоха. Однако повышение показателей было на уровне тенденции. До тренировки индекс Тиффно от уровня должных составил 98,10 %, а индекс Генслера – 99,74 %. После ТЗ соответственно от должных значения были 100,79 % и 103,95 %. Показатели ПОС выдоха до и после ТЗ были 92,82 % и 93,28 %, значения МОС₂₅ от должных до ТЗ равнялись 91,92 %, а после – 94,36 %. У МОС₅₀ показатели были соответственно 93,60 % и 104,94 %, МОС₇₅ равнялись 133,33 % и 152,66 %.

Значения СОС₂₅₋₇₅ от должных составили 96,25 % и 107,29 % Отношение МОС₅₀ выдоха к ФЖЕЛ выдоха до равнялись 113,18 ± 28,95 (cv = 25,58 %), а после ТЗ – 131,27 ± 30,86 % (cv = 23,51 %). Отношение МОС₅₀ выдоха к ЖЕЛ выдоха были соответственно 111,31 ± 29,70 % (cv = 26,68 %) и 127,27 ± 30,61 % (cv = 24,05 %). Отношение ОФВ I выдоха к ЖЕЛ вдоха составили до и после ТЗ соответственно 83,89 ± 8,06 % (cv = 9,60 %) и 85,83 ± 4,50 % (cv = 5,24 %). Когда ПОС снижена, то уменьшается и ОФВ пос. Отношение ПОС/ОФВ

пос равнялось соответственно до ТЗ было 12,09 и 11,07 у.е. Снижение отношений и уменьшение ФЖЕЛ характеризуется одним из дополнительных признаков рестриктивного изменения, а ОФВ пос не имеет диагностического значения в отрыве от ПОС.

В табл. 3 представляем временные характеристики ФВД юных дзюдоистов до и после ТЗ.

Как видно из табл. 3, временные характеристики ТФЖЕЛ снижались после ТЗ. Показатели Т пос выдоха и площадь петли ФЖЕЛ практически не изменилась до и после ТЗ. Параметры, определяющие степень вогнутости кривой (tau Мюллера) форсированного выдоха в координатах «поток – объем», полученные путем деления ПОС на 2. $\tau_{\text{OM}} = (v_1 + v_2) / \text{ПОС}$ свидетельствуют о стабильности значений до и после ТЗ. Значения $\tau_{\text{OM}} = 2x V_1 / \text{ПОС}$ также практически не изменились под воздействием ФН, а $\tau_{\text{OM}} = 2x V_2 / \text{ПОС}$ незначительно снижалась после ТЗ.

Резюмируя полученные данные, необходимо сказать о значительных изменениях под воздействием ТЗ отношений МОС₅₀ выдоха к ФЖЕЛ и ЖЕЛ выдоха. Повышенные цифры МОД можно связывать с увеличением потребности организма борцов в кислороде. В структуре ЖЕЛ параметр

Временные и пространственные характеристики функции внешнего дыхания дзюдоистов

Статистики	ТФЖЕЛ, с	Т пос выдоха, с	Аех-площадь петли ФЖЕЛ, л ² /с	tay OM, с	tay 1 м	tay 2 м	СП выдоха, с
М	2,27	0,16	21,00	0,58	0,74	0,41	0,59
m	6,67	0,06	4,48	0,07	0,15	0,10	0,13
cv %	29,39	34,00	21,32	12,08	19,65	23,83	22,33
ДО ТЗ							
М	1,68	0,16	21,81	0,56	0,76	0,37	0,51
m	0,39	0,03	3,80	0,08	0,10	0,07	0,06
cv %	23,32	19,71	17,80	14,20	17,33	19,65	12,16
После ТЗ	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

ДО составлял до ТЗ 15,68, а после 17,91 у.е. Значения превышают норму (10–15 % от ЖЕЛ). Параметры P_0 вдоха до ТЗ составляли от ЖЕЛ 31,48 %, а P_0 вдоха – 52,12 %. После ТЗ значения равнялись соответственно 29,46 % и 53,73 %. В норме эти отношения составляли 40–45 % (от ЖЕЛ) (В.Б. Нефедов, С.А. Постнов, 2001).

Интегративно оценивая ФВД юных дзюдоистов необходимо сказать о хороших морфологических данных, относительно высоком индексе тела, жизненном индексе (65,56 у.е.) до и после (65,14 у.е), емкости вдоха, МВЛ, ПОС выдоха, МОС₂₅, СОС_{0,2–1,2} с, Аех, ПОС вдоха и МОС вдоха. Наряду с этим выявились нормальные значения индексов Тиффно и Генслера при повышенном относительно нормы ИС БП, а также высокие цифры отношений МОС₅₀ выдоха к ФЖЕЛ и ЖЕЛ свидетельствуют о напряжении ФВД на уровне крупных бронхов и возможности проявления рестриктивных сдвигов.

Таким образом, интегративная оценка ФВД позволяет выявить физиологическое влияние тренировочных воздействий, но и выявить рестриктивную направленность сдвигов на уровне брон-

хиального дерева, легких, индекса Тиффно, резервных и МОС, СОС изменений.

Литература

1. Исаев, А.П. Механизмы долговременной адаптации и дисрегуляции функции спортсменов к нагрузкам олимпийского цикла подготовки: дис ... д-ра биол. наук / А.П. Исаев. – Челябинск, 1993. – 537 с.
2. Лихачев, А.А. Особенности физического развития, функции кровообращения и дыхания у студентов в условиях применения тренировочно-оздоровительных программ: дис. ... канд. биол. наук / А.А. Лихачев. – Челябинск, 2006. – 153 с.
3. Старшов, А.М. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания: учеб. пособие / А.М. Старшов, И.В. Смирнов. – М.: Познавательная книга пресс., 2003. – 80 с.
4. Рабочая инструкция по поведению и интерпретации результатов исследования функции легких на аппаратах серии «Этон» / Отв. за выпуск д.м.н., проф. В.Б. Нефедов. – М., 2001. – 53 с.

Поступила в редакцию 22 апреля 2009 г.