

Влияние применения дыхательных тренажеров на функциональные показатели биатлонистов, n = 32

Показатели	Результаты ЭГ				Результаты КГ			
	до	после	t	P	до	после	t	P
	M±m	M±m			M±m	M±m		
ЖЕЛ, мл/кг	58,4 ± 2,2	65,4 ± 2,0	2,29	≤ 0,05	59,0 ± 2,9	64,5 ± 3,1	2,45	≤ 0,05
ФЖЕЛ мл/кг	48,0 ± 2,1	53 ± 2,4	2,42	≤ 0,05	48,9 ± 5,6	54,1 ± 5,9	1,93	> 0,05
МПК, мл/мин/кг	60,4 ± 1,7	69 ± 1,9	2,41	≤ 0,05	57,4 ± 1,4	61,8 ± 1,6	2,29	≤ 0,05
ЧСС при МПК, уд/мин	183,4 ± 5,6	192,3 ± 6,4	1,94	> 0,05	182,9 ± 9,4	180,7 ± 9,6	1,79	> 0,05
ЧСС при ПАНО, уд/мин	160,5 ± 5,4	172,0 ± 6,2	2,16	≤ 0,05	161,6 ± 5,7	171,1 ± 4,5	2,33	≤ 0,05
МВЛ, л/мин	224,1 ± 7,7	253,9 ± 9,4	2,13	≤ 0,05	231,2 ± 11,8	242,2 ± 12,3	1,87	> 0,05
Проба Штанге, с	67,2 ± 3,1	79 ± 3,6	2,29	≤ 0,05	66,6 ± 3,1	71,0 ± 3,4	2,22	≤ 0,05
Проба Генча, с	41,2 ± 2,2	49,6 ± 3,2	2,45	≤ 0,05	44,8 ± 1,9	49,9 ± 2,3	2,23	≤ 0,05
МОД, л/мин	6,7 ± 2,2	6,3 ± 2,4	2,02	> 0,05	6,8 ± 2,9	6,7 ± 2,3	1,99	> 0,05
ЧДД в покое, кол-во/мин	13,4 ± 0,6	10,9 ± 0,4	2,31	≤ 0,05	14,1 ± 0,7	13,0 ± 0,6	2,19	≤ 0,05

Примечание: ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; МПК – максимальное потребление кислорода; ЧСС – частота сердечных сокращений; ПАНО – порог анаэробного обмена; МВЛ – максимальная вентиляция легких; МОД – минутный объем дыхания; ЧДД – частота дыхательных движений.

Таким образом, подготовка квалифицированных биатлонистов с применением дыхательных тренажеров способствует росту функциональных показателей за счет адаптации дыхательной и сердечно-сосудистой системы к изменениям газового состава вдыхаемого воздуха и гипоксии, вызванных физической нагрузкой и дыхательными тренажерами. Повышается эффективность кровоснабжения дыхательных и сердечной мышц, легочного кровообращения, процесса диффузии газов в организме, проходимости дыхательных путей, и вентиляционных способностей легких.

Выводы

Метаболические сдвиги в организме биатлонистов и тренировочный эффект от применения дыхательных тренажеров в подготовке биатлонистов обеспечивают достоверный рост показателей функциональной подготовленности: МПК – 14,2 %, ЖЕЛ – 12,1 %, МВЛ – 12 %, ФЖЕЛ – 10,4 %, ЧСС при ПАНО – 7,2 % ($p \leq 0,05$).

Гипокси-гиперкапнические тренировки с применением дыхательных тренажеров вызывают адаптацию биатлонистов к гипоксии за счет изменений

в системах внешнего дыхания, сердечно-сосудистой, кровяной, нервной, эндокринной систем, обеспечивая экономичность их работы и качество процесса усвоения кислорода. Так, в экспериментальной группе прирост составил: в пробе Штанге – 17,2 %, Генча – 20,3 %, ЧДД в покое снизилась на 18,6 %, ($p \leq 0,05$).

Литература

1. Запыхов Ю. А. Повышение эффективности подготовки 10–13-летних пловчих с использованием аэроионизации и пролонгации выдоха : специальность 13.00.04 автореф. дис. ... канд. пед. наук / Запыхов Юрий Анатольевич; ФГОУ ВПО «Камская государственная академия физической культуры, спорта и туризма» – Набережные Челны, 2009. – 23 с.
2. Солодков А. С. Физическая работоспособность спортсменов и общие принципы ее коррекции (часть I) / А. С. Солодков // Ученые записки. – 2014. – № 3 (109). – С. 148–158.
3. Ходарев С. В. Интервальная гипоксическая тренировка в сочетании с триовитом и L-карнитином у юных спортсменов / С. В. Ходарев, Е. С. Тертышная, С. Д. Поляков // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 8 (80). – С. 20–25.

* * *

УДК 796.886

doi:10.18720/SPBPU/2/id23-203

ДИНАМИКА БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДЪЕМА ШТАНГИ НА ГРУДЬ ДЛЯ ТОЛЧКА ОЛИМПИЙСКОГО ЧЕМПИОНА Л. ТАЛАХАДЗЕ В ТРЕХ ПОДХОДАХ НА ЧЕМПИОНАТЕ ЕВРОПЫ 2021 ГОДА

Хасин Леонид Александрович, Дроздов Андрей Леонидович, Подточилин Андрей Михайлович

ФГБОУ ВО МГАФК, Малаховка, Россия

Аннотация. Представлена фазовая структура подъема штанги на грудь, включающая длительности фаз и кадры положения спортсмена и штанги на границах фаз в трех подходах. Проведен сравнительный анализ биомеханических характеристик

в представленных подходах. Выявлена динамика изменения пространственно-временных, кинематических и динамических характеристик движения штанги и спортсмена в трех подходах.

Ключевые слова: подъем штанги на грудь, фазовая структура, анализ техники, пространственно-временные характеристики, скоростная видеосъемка.

THE DYNAMICS OF BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE CLEAN OF THE OLYMPIC CHAMPION L. TALAKHADZE IN THREE SETS AT EUROPEAN CHAMPIONSHIPS 2021

Khasin Leonid Aleksandrovich, Drozdov Andrey Leonidovich, Podtochilin Andrey Mihajlovich

FGBOU VO MGAFK, Malahovka, Russia

Abstract. The phase structure of the clean for three sets is presented, including the duration of the phases and frames of the position of the athlete and the barbell at the phase boundaries. A comparative analysis of biomechanical characteristics in the presented sets was carried out. The dynamics of changes in spatio-temporal, kinematic and dynamic characteristics of the movement of the barbell and the athlete in three sets was revealed.

Keywords: clean, phase structure, technique analysis, spatio-temporal characteristics, high-speed video filming.

Введение

В настоящей работе изучалась динамика показателей техники подъема штанги на грудь в трех подходах, выполненных на ЧЕ 2021 г. в Москве двукратным ОЧ, шестикратным ЧМ, рекордсменом мира в сумме двоеборья и в рывке и толчке Л. Талахадзе. В первом подходе вес штанги – 245 кг, во втором – 253 кг, в третьем – 263 кг. Оценивались следующие показатели: длительности фаз, позы спортсмена и положение штанги на границах фаз, динамические и кинематические характеристики движения штанги.

Материалы и методы

Для регистрации движений использовалась скоростная видеосъемка (250 к/с). Угол съемки составлял 45°. Для маркировки и измерения перемещений конца грифа штанги применялась программа MaxTraq 2D.

Для расчета кинематических и динамических характеристик движения использовалось ПО, разработанное НИИТ МГАФК [1, 2].

Результаты исследований

1. Сравнительный анализ положений спортсмен-штанга на границах фаз

При описании техники использовалась фазовая структура [3, с. 584].

При отрыве штанги различий в позах спортсмена не наблюдается (рис. 1). С увеличением веса штанги высота штанги относительно спортсмена уменьшается в конце фазы предварительного разгона (рис. 2). В первом подходе наблюдается большее раскрытие

спортсмена, чем во втором и третьем (рис. 2). Отрыв пяток в первом и втором подходах происходит в фазе предварительного разгона, в третьем подходе – в финальном разгоне (рис. 3). Углы в коленных, голеностопных и тазобедренных суставах в первом подходе в начале фазы финального разгона больше, чем во втором и третьем (рис. 4). В момент окончания финального разгона (рис. 5) штанга относительно спортсмена находится на большей высоте в первом подходе и наблюдается большее откидывание туловища. В начале безопорной фазы (рис. 6) штанга в первом подходе выше, чем во втором и третьем, а во втором выше, чем в третьем. В конце безопорной фазы (рис. 7) высота штанги относительно спортсмена в первом и третьем подходах одинакова, а во втором больше. Наибольшая группировка наблюдается в третьем подходе, наименьшая – в первом (рис. 7). При фиксации штанги более плотная группировка наблюдается в третьем подходе (рис. 8).

2. Сравнительный анализ биомеханических характеристик

Длительность фазы 1 в первом и третьем подходах отличается на 279 %, фазы 2 – на 8 %, фазы 4 – на 12 %, фазы 5 – на 47 %, фазы 6 – на 43 %, фазы 7 на 12 %, отличия в длительности фазы 3 незначительны (табл. 1). Отличия длительностей фаз второго и третьего подхода значительно меньше.

Все три характеристики движения конца грифа, приведенные в табл. 2, от первого к третьему подходу уменьшаются, за исключением максимального ускорения – разница между первым и третьим подходом составляет 1 %. Расчеты показывают, что высота конца грифа в конце фаз 2–7 (см. табл. 1) с увеличением веса штанги уменьшается.



Рис. 1. Момент отрыва штанги, начало предварительного разгона



Рис. 2. Окончание предварительного разгона, начало фазы амортизации



Рис. 3. Отрыв пяток



Рис. 4. Окончание фазы амортизации, начало фазы финального разгона



Рис. 5. Окончание фазы финального разгона, начало опорного подседа



Рис. 6. Окончание фазы опорного подседа, начало безопорной фазы



Рис. 7. Окончание безопорной фазы, начало второго опорного подседа



Рис. 8. Фиксация штанги в седе

Таблица 1

Длительности фаз движения в трех подходах

№	Фаза	Подход 1	Подход 2	Подход 3
1	Взаимодействие со штангой до отрыва	0,212	0,072	0,076
2	Предварительный разгон	0,616	0,496	0,568
3	Амортизация	0,124	0,152	0,120
4	Финальный разгон	0,148	0,156	0,164
5	Первый опорный подсед	0,056	0,016	0,012
6	Безопорная фаза	0,072	0,124	0,128
7	Второй опорный подсед (до фиксации в седе)	0,616	0,500	0,500
8	Вставание со штангой	1,412	0,860	2,028

Таблица 2

Биомеханические характеристики движения конца грифа

Параметр	Подход 1	Подход 2	Подход 3
Максимальная высота (м)	1,120	1,099	1,064
Максимальная скорость (м/с)	1,797	1,749	1,665
Максимальное ускорение в фазе предварительного разгона (м/с ²)	7,405	7,476	6,799

Заключение

В третьем подходе спортсмен поднял максимальный для него вес. Вес в первом подходе составляет 93,2 % от максимального, а во втором – 96,2 %. Представленный анализ показал, что биомеханические характеристики в первом и третьем подходах отличаются. Во втором и третьем подходах эти отличия значительно меньше. Важный вывод для практики: для оценивания техники тяжелоатлетов высокой квалификации нецелесообразно использовать подъемы штанги с весом менее 90 %. Рекомендуем использовать подъемы с весом не менее 95 % от максимального на текущий момент результата.

Литература

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017613826 Российская федерация.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022682211 Российская федерация. Расчет пространственно-временных, кинематических и динамических характеристик движения штанги и поворотов грифа штанги при выполнении подъема на грудь на основе скоростной 3D съемки четырьмя видеокамерами: Заявка № 2022668998 от 12.10.2022: опублик. (зарег.) 2022682211, 21.11.2022 / Л. А. Хасин, А. Л. Дроздов.
3. Хасин Л. А. Вариативность техники подъема штанги на грудь для толчка спортсменов высокой квалификации / Л. А. Хасин, А. М. Подточилин, Т. Д. Аткишкина // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2022. № 12 (214). С. 583–590.