

УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА ЮНЫХ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ 14–15-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА НА ЭТАП СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Н.Д. Суслов¹, В.Н. Мишустин², Н.Н. Сентябрьев²

¹Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия,

²Волгоградская государственная академия физической культуры, г. Волгоград,
Россия

Цель исследования – поиск условий формирования в тренировочном процессе неизменной части двигательных координаций, характерных для соревновательной техники во время «скачка роста». **Материалы и методы.** В 2 группах юношей ежегодно определяли длину и массу тела. В первую группу вошли неспортсмены ($n = 18$); во вторую – юные тяжелоатлеты ($n = 18$). Обследования проводили в возрастных диапазонах с 10–11 до 13 лет и с 14 до 16 лет. Компонентный состав массы тела оценивали методом Матейки. У юных тяжелоатлетов определяли специальную подготовленность по скорости вылета штанги в рывке с помощью измерительного фотоэлектронного комплекса на основе излучателя (оптического квантового генератора), фотоприемника и регистрирующего устройства. По соотношению фактических (МСФф) и модельных (МСФм) значений показателя минимальной скорости фиксации оценивали эффективность двигательных координаций в диапазоне 60–100 % весов поднимаемой штанги. Эти соотношения также определяли лимитирующий характер техники или силы. **Результаты.** Анализ массы тела в течение годичного тренировочного цикла показал изменение наполняемости весовых категорий. Это отражало увеличение веса спортсменов при неизменной квалификации. Установлено более раннее увеличение общеростовых процессов у юных тяжелоатлетов, подтверждающее целесообразность ранней специализации. Установлено, что при выполнении рывка растет минимальная скорость фиксации штанги при увеличении длины тела. Недостаточность этого показателя по сравнению с квалифицированными спортсменами компенсируется повышением значимости мышечного фактора, что снижает надежность двигательных действий. Предложена методика тренировки, направленная на более эффективную реализацию двигательного навыка и снижение скорости вылета штанги, с помощью педагогического инструктажа и информации о скорости вылета штанги. Итогом явилось статистически значимое ($t = 2,89$; $p < 0,05$) повышение числа удачных подходов по подъему штанги. **Заключение.** При занятиях тяжелой атлетикой необходима стимуляция тренировочными нагрузками ростовых процессов и роста мышечной массы как ведущего фактора спортивного результата. Тренировочный процесс с использованием педагогического инструктажа формирует стабильный двигательный навык и обоснованный переход к этапу совершенствования спортивно-мастерства.

Ключевые слова: юные тяжелоатлеты, ростовой скачок, скорость вылета штанги в рывке, педагогический инструктаж.

Введение. Спортивный результат тяжелоатлета определяется многими факторами [2, 4, 14], из них важнейшими являются уровень развития силы и совершенство техники. Они объединяются координационным фактором в упражнении и в процессе совершенствования навыка дифференцируются на двигательные координации [3, 5, 6]. Двигательная координация как результат направленных действий одновременного и последовательного согласования усилий тяжелоатлета в пространстве и во времени, образует неизменную часть уп-

ражнения, коррекция которой возможна лишь на спинальном и руброспинальном уровнях [13, 15]. Ее совершенствование возможно через имеющиеся элементы изменяемой части движений на основе педагогических инструкций тренера [5, 9, 11].

Формирование неизменной части техники соревновательных упражнений с максимальным весом в процессе тренировок юных тяжелоатлетов имеет возрастные ограничения [6, 8, 12]. В свою очередь отсутствие в навыке двигательной координации подъема штанги

предельных весов у юного тяжелоатлета становится негативным фактором роста результата и безопасности [16]. Еще одной сложностью является требование по ограничениям массы тела при постоянно изменяющихся его характеристиках в связи с интенсивно протекающим ростовым процессом у юношей пред- и пубертатного периода. Анализ дневников и программных материалов по тяжелой атлетике [1, 10] показал, что специальная нагрузка в тренировке тяжелоатлетов 14–15-летнего возраста на этапе спортивного совершенствования составляет $71 \pm 9 \%$, ее управляющее воздействие преимущественно направлено на совершенствование физического (мышечного) и технического (координационного) факторов роста результата.

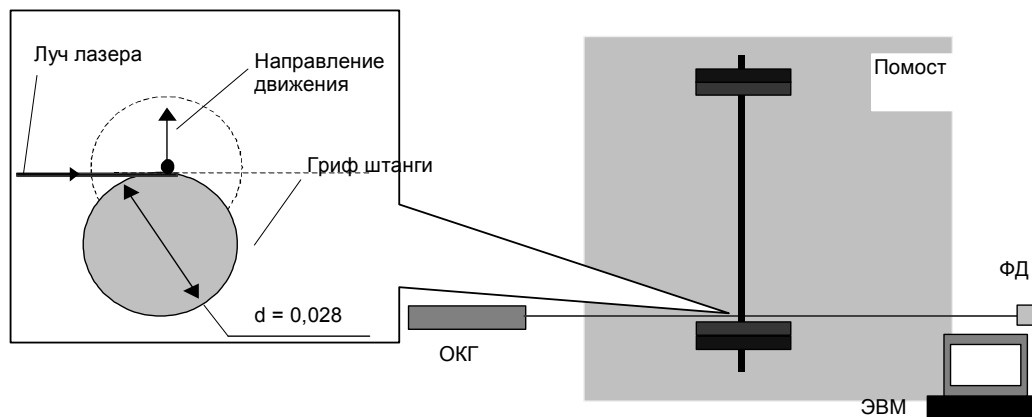
Общее влияние физического фактора искусственно ограничивается весовыми категориями ($ВК_n$) в соответствии с техническим регламентом соревнования в связи с тем, что преимущество имеют атлеты с большей мышечной массой (большей силой) при оптимальной длине тела (оптимальной кинематике приложения силы). Однако в возрасте 14–15 лет оба показателя (массы и длины тела) являются величинами переменными, которые изменяются в соответствии с возрастными закономерностями развития организма. При этом на организм юных тяжелоатлетов дополнительно действует мощный фактор внешнего воздействия нагрузки, построенной в соответствии с закономерностями роста результата. В этой связи только учета фактора взаимного влияния с ограничительными мерами в пользу возрастных особенностей развития становится недостаточно, необходим консолидированный подход, в котором наряду со специфическими критериями роста результата учитывались бы

и основные показатели общего развития (массы и длины тела).

В связи с этим поиск условий, позволяющих предварительно формировать у юных спортсменов неизменную часть двигательной координации подъема штанги максимального веса без применения соответствующих силовых стимулов на тренировках, является актуальным.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие не занимающиеся спортом учащиеся общеобразовательных школ и юные тяжелоатлеты Волгограда и Владимира. В возрастном диапазоне от 12 до 16 лет определялась динамика изменения длины и массы тела. Для этого 2 группы с 10–11 до 13 и с 14 до 16 лет исследовались по одному разу в год (неспортсмены перед уроками в спортивном зале школы, $n = 18$; юные тяжелоатлеты перед тренировками в зале тяжелой атлетики, $n = 18$). Компонентный состав массы тела (мышечный, костный, жировой) определяли с помощью метода Матейки.

У юных тяжелоатлетов на тренировке определялась скорость вылета штанги в рывке как интегральный показатель состояния и динамики неизменной части упражнения. На этой основе проводился экспериментальный поиск способа воздействия на элементы фаз упражнения и методических приемов, позволяющих закрепить изменения в системе целостного двигательного навыка. Интегральные показатели специальной подготовленности определяли по скорости вылета штанги (СВШ) с помощью измерительного фотоэлектронного комплекса на основе оптического квантового генератора (излучателя), фотодиода (фотоприемника) и регистрирующего устройства (см. рисунок).



Функциональная схема лазерного измерительного комплекса
Laser measuring equipment

Спортивная тренировка

По шкале отношения фактических значений показателя минимальной скорости фиксации ($МСФ_{\phi}$) и модельной скорости фиксации ($МСФ_{м}$) оценивали эффективность двигательных координаций ($ДК_{60-100}$) в диапазоне 60–100 % весов. Случаи, когда $МСФ_{\phi} > МСФ_{м}$, оценивали как лимитирующий фактор техники; $СВШ_{\phi} < СВШ_{м}$ – как лимитирующий фактор силы.

Результаты. Наблюдения за изменением веса тела у группы юных тяжелоатлетов показали, что его годовая динамика объективно отражается в количестве весовых категорий по массе тела ($ВК_n$, где n – весовая категория) и их наполняемости. В начале наблюдений спортсмены находились в трех $ВК_n$: $ВК_{46}$ – 37,5 %, $ВК_{50}$ – 29,1 % и $ВК_{56}$ – 33,4 % с количественным преобладанием в $ВК_{46}$ ($p > 0,05$). Далее, в течение года тренировок, количество категорий увеличивалось до 4. Распределение было соответственно следующим: $ВК_{50}$ – 35 %; $ВК_{56}$ – 20 %; $ВК_{62}$ – 25 % и $ВК_{69}$ – 5 %. Появление более тяжелых весовых категорий ($ВК_{62,69}$) было обусловлено увеличением массы тела юных тяжелоатлетов. В последующем годичном цикле количество $ВК_n$ увеличилось до 5 и составило: $ВК_{50}$ – 10 %; $ВК_{56}$ – 25 %; $ВК_{62}$ – 30 %; $ВК_{69}$ – 20 %; $ВК_{77}$ – 15%. В $ВК_{50}$ продолжали тренироваться тяжелоатлеты, масса тела которых не увеличилась в ходе тренировок естественно либо ограничивалась искусственно.

Увеличение веса тела во всех случаях сопровождалось существенным ростом результата как в отдельных упражнениях, так и в сумме двоеборья ($p < 0,01$). В то же время у 30 % тяжелоатлетов (преимущественно легких $ВК$, отмеченных ранее) в процессе 2-летней подготовки отмечен рост абсолютного результата и повышение квалификации (при несущественном увеличении массы и длины тела ($p > 0,05$)). Рост результата и выполнение квалификации тяжелоатлетами при относительно длительном времени тренировок с постоянными показателями массы и длины тела можно объяснить совершенствованием внутримышечной и межмышечной координацией [2, 5]. В то же время у остальных (70 %) юных тяжелоатлетов абсолютный результат повышался синхронно с переходом спортсменов в более тяжелые весовые категории ($ВК_{n+}$) без роста их квалификации. В данном случае количественный прирост абсолютного результата можно объяснить увеличением массы тела,

а низкое его качество – недостаточной реализацией силы. Наиболее вероятными были следующие причины: увеличение в массе тела доли пассивного компонента (костей скелета) и изменение длины костей скелета, нарушающих кинематику приложения силы.

Таким образом, если координационный фактор, совершенствующийся в соответствии с закономерностями роста мастерства, определяет качество результата, а мышечный в процессе возрастного развития организма предопределяет его количество, то в процессе тренировки на основе результата становится возможной консолидация основных компонентов физического развития (массы и длины тела). Для обоснования такой возможности был проведен сравнительный анализ динамики длины и массы тела у юных тяжелоатлетов и спортсменов.

Статистический анализ изменения длины тела у юных тяжелоатлетов ($ДТ_{т/а}$) и спортсменов ($ДТ_{н/с}$) показал, что в возрастном диапазоне от 10–11 до 14 лет во всех случаях внутригрупповые и межгрупповые различия существенны и статистически достоверны ($p < 0,05$), а после 15 лет несущественны и недостоверны ($p > 0,05$). Это значит, что длина тела юношей росла вне зависимости от тяжелоатлетических тренировок. Следует отметить, что естественный «скачок роста» у тяжелоатлетов начинался на год раньше, чем у спортсменов ($p < 0,05$). Сравнительные показатели такой неравномерности динамики таковы: в 12 лет $ДТ_{т/а}$ больше на 4,5 см относительно $ДТ_{н/с}$; в 13 лет различия увеличиваются до 5,4 см (следствие «скачка роста»); в 14 лет различия уменьшаются до 2,3 см ($p < 0,05$) (объясняется замедлением роста у спортсменов и «скачком роста» у спортсменов).

Наличие сдвига раннего возраста резкого увеличения и последующего замедления общеростовых процессов у юных тяжелоатлетов относительно спортсменов можно объяснить влиянием тренировки. Таким образом, целесообразность ранней специализации тяжелоатлетов очевидна и заключается в создании условий стимулирования роста массы и «скачка роста» длины тела для более раннего (на 1 год) перевода спортсмена на этап совершенствования спортивного мастерства.

В начале этапа для большинства спортсменов, естественно, характерна низкая эффективность техники, а также низкая сорев-

новательная надежность как следствие недостаточности методического обеспечения соревновательной подготовки, построенной на принципах экстраполяции навыка [5].

Для этого в качестве критерия, позволяющего управлять формированием неизменяемой части соревновательного упражнения, взята скорость вылета штанги (СВШ) [2], маркеры которой находятся в обратной зависимости от веса отягощения и в прямой – от эффективности техники. Полученные в ходе исследования у юных тяжелоатлетов измерения СВШ_{60–100} (в диапазоне весов от 60 % до максимального) показали, что они имеют низкую вариативность ($V = 5 \% \pm 2,5$). Эти данные показывают, что тяжелоатлеты овладели техникой упражнения на уровне стабильного двигательного навыка. Однако относительно спортсменов высокой квалификации ($V = 1,5 \% \pm 0,5$) стабильность показателя недостаточно высокая, она указывает на наличие изменяемых частей. Также для каждого тренировочного веса (различия между показателями существенны, $p < 0,01$) в указанном диапазоне тренировочных весов определена минимальная скорость фиксации (МСФ_n), что подтверждает наличие двигательных координаций подъема 60 % весов (ДК₆₀), 65 % (ДК₆₅) и 100 % (ДК₁₀₀), которые образуют структуру целостного упражнения.

Абсолютные показатели МСФ с ростом длины тела увеличиваются (от 1,7 м/с в ВК₅₂ до 2,2 м/с в ВК₈₄), что в соответствии с обратной зависимостью «сила – скорость» уменьшает способность мышц к силовым напряжениям [17]. С ростом спортивного мастерства МСФ уменьшается, впрочем, ее максимальное влияние на результат проявляется лишь на уровне высшего спортивного мастерства [18, 19], в то время как в процессе совершенствования недостатки координационного фактора компенсируются увеличением влияния мышечного [16].

В процессе поиска условий, направленных на уменьшение МСФ, выявлено, что у юных тяжелоатлетов в последовательном ряду двигательных координаций отсутствуют значения с маркерами субмаксимальных и максимальных весов (МСФ_{85–100}), что объясняет низкие показатели эффективности техники ($> 20 \%$) и соревновательной надежности ($> 40 \%$). В то же время анализ динамики маркеров СВШ₈₀ в серии тренировочных упражнений показал, что вследствие утомления предельный мак-

симум 5 в серии из 5 повторений (5ПМ5) выполняется с маркером МСФ максимального веса (МСФ_{90–100}). Данный факт изменения стабильного маркера СВШ₈₀ для ДК₈₀ до параметров маркера МСФ_{95–100} стал основой для методики управляемого формирования двигательных координаций максимальных весов.

В процессе разработки экспериментальной методики выявлена высокая устойчивость навыка со стабильными показателями СВШ₈₀ в первых трех подъемах в серии 4ПМ и первых четырех в серии 6ПМ ($p > 0,05$), которые нужным тренирующим эффектом не обладают. Только в предельных подъемах в серии 4-6ПМ с маркеры СВШ_{90–95} приближены к показателям МСФ₁₀₀ ($p < 0,001$). Однако на практике количество успехов в реализации попыток с предельными повторениями оказалось хоть и несколько выше, чем при подъеме максимального веса, но недостаточным для управления ($p > 0,05$). Причиной неудач являлся психический фактор «недостаточной скорости штанги». Объективная цифровая информация в форме педагогического инструктажа о возможности фиксации веса спортсменом с меньшей скоростью увеличивало количество удачных подъемов.

Основываясь на гипотезе комплексного влияния психического фактора на двигательные действия [5, 7], с юными тяжелоатлетами экспериментальной группы проводился целенаправленно педагогический инструктаж. В первом подходе делался акцент на то, чтобы «поднять пять (шесть) раз, даже если в последнее движение будет медленным». Во втором подходе уточнялось, что «предельный подъем – это вес штанги на соревнованиях»; в последующих подходах в начале напоминалось, что «пятый подъем – это твой рекордный вес» и в процессе «на штанге m килограммов». Непосредственно после выполнения подхода тяжелоатлету предоставляется анализ эффективности его технических действий, подкрепленный объективной информацией контроля. В результате изменения условий и применения педагогического инструктажа количество удачных подходов в первой тренировке возрастало до 60 % ($t = 2,89$; $p < 0,05$).

Заключение. Полученные результаты подтверждают биологическую обусловленность ранней специализации. Она заключается в стимуляции многократными подъемами штанги последовательно возрастающей двигательной активности юного тяжелоатлета,

что приводит к более раннему «скачку роста» массы и длины тела. Рост мышечной массы является основным фактором роста результата и создает условия для формирования двигательных координаций тренировочных весов. Предельные подъемы штанги в серии формируют соревновательные координации техники, дополняя целостную структуру упражнения. Важным условием формирования эффективного двигательного навыка является уменьшение скорости вылета штанги, осуществляемое с помощью педагогического инструктажа. Достижение этих параметров двигательного навыка позволяет обоснованно в 14–15-летнем возрасте приступать к этапу совершенствования спортивного мастерства.

Литература

1. Беляев, В.С. Примерная программа спортивной подготовки по виду спорта «тяжелая атлетика» / В.С. Беляев, Ю.Л. Тушер, Д.Н. Черногоров. – М., 2016. – 245 с.
2. Болховских, Р.Н. Техника тяжелоатлетических упражнений (на примере классических упражнений в исполнении чемпионов Олимпийских игр) / Р.Н. Болховских. – Малаховка: МГАФК, 2003. – 64 с.
3. Взаимосвязи компонентного состава тела и статокINETической устойчивости у тяжелоатлетов / К.А. Алексеев, В.В. Епишев, А.П. Исаев, Р.В. Хоменко // Научно-методическое обеспечение и сопровождение системы физического воспитания и спортивной подготовки в контексте внедрения комплекса ГТО: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 2015. – С. 10–17.
4. Воробьев, А.Н. Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев. – Изд. 2-е. – М.: ФиС, 1977. – 255 с.
5. Гребнева, Е.П. Преодоление страха в весе штанги во время соревновательного этапа по тяжелой атлетике как метод проблемного обучения / Е.П. Гребнева // Инновационная наука. – 2016. – № 2–4. – С. 46–48.
6. Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика / Л.С. Дворкин. – М.: Юрайт. – 2017. – 273 с.
7. Донской, Д.Д. Психомоторное единство управления физическими упражнениями как двигательными действиями (от «механики живого» к «психобиомеханике действий») / Д.Д. Донской // Теория и практика физ. культуры. – 1995. – № 5-6. – С. 23–37.
8. Корнилов, А.Н. Инновационные подходы при оценке техники выполнения упражнений в тяжелой атлетике / А.Н. Корнилов, В.С. Беляев, Н.А. Евстюхина // Культура физическая и здоровье. – 2015. – № 1 (52). – С. 22–24.
9. Ткачев, П.В. Содержание тренировочного процесса на этапе спортивного совершенствования в тяжелой атлетике / П.В. Ткачев // Студенч. электрон. журнал СтРИЖ. – 2018. – № 4-1 (21). – С. 144–147.
10. Томилин, К.Г. Использование «двигательной установки» для повышения эффективности упражнений скоростно-силового характера / К.Г. Томилин // Прикладная спортив. наука. – 2016. – № 2 (4). – С. 46–51.
11. Томилов, В.В. О структуре фазы стабилизации при выполнении рывка штанги / В.В. Томилов, В.Н. Томилов // Труды кафедры биомеханики ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 1 (12). – С. 39–43.
12. Томилов, В.В. Формирование структуры движений в тяжелой атлетике на начальной стадии обучения / В.В. Томилов // OlymPlus. Гуманитарная версия. – 2015. – № 1. – С. 104–107.
13. Хасин, Л.А. Биомеханический анализ техники выполнения рывка современными тяжелоатлетами высокой квалификации с использованием скоростной видеосъемки и математического моделирования / Л.А. Хасин // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 1. – С. 13–19.
14. A Biomechanical Comparison of Successful and Unsuccessful Snatch Attempts among Elite Male Weightlifters / H. Nagao, Y. Kubo, T. Tsuno et al. // Sports (Basel). – 2019. – Vol. 7 (6). – E151.
15. Latella, C. Factors affecting powerlifting performance: an analysis of age- and weight-based determinants of relative strength / C. Latella, D. van den Hoek, Wei-Peng Teo. // Int. J. of Performance Analysis in Sport. – 2018. – № 4. – P. 532–544.
16. Suchomel, T.J. Load Absorption Force-Time Characteristics Following the Second Pull of Weightlifting Derivatives / T.J. Suchomel, J.P. Lake, P. Comfort // J Strength Cond Res. – 2017. – Vol. 31 (6). – P. 1644–1652.
17. Suchomel, T.J. Weightlifting pulling derivatives: rationale for implementation and application / T.J. Suchomel, P. Comfort, V.H. Stone // Sports Med. – 2015. – Vol. 45 (6). – P. 823–839.
18. Suchomel, T.J. Force-Time-Curve Com-

parison Between Weight-Lifting Derivatives / T.J. Suchomel, C.J. Sole // Int J Sports Physiol Perform. – 2017. – Vol. 12 (4). – P. 431–439.
19. *Weightlifting load effect on intra-limb*

coordination of lower extremity during pull phase in snatch: Vector coding approach / S.M. Kim, K.K. Lee, W.K. Lam, W. Sun // J Sports Sci. – 2019. – Vol. 37 (20). – P. 2331–2338.

Суслов Николай Дмитриевич, доцент кафедры физического воспитания и спорта Института физической культуры и спорта, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87. E-mail: suslovnd@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8373-5560.

Мишустин Владимир Николаевич, доцент кафедры теории и методики тяжелой атлетики, Волгоградская государственная академия физической культуры. 400005, г. Волгоград, пр. имени В.И. Ленина, 78. E-mail: michustin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5396-9929.

Сентябрев Николай Николаевич, профессор кафедры анатомии и физиологии, Волгоградская государственная академия физической культуры. 400005, г. Волгоград, пр. имени В.И. Ленина, 78. E-mail: nnsvglsp@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5253-7078.

Поступила в редакцию 2 декабря 2019 г.

DOI: 10.14529/hsm19s212

THE CONDITIONS FOR TRANSITING TO THE STAGE OF PERFORMANCE ENHANCEMENT IN 14–15-YEAR OLD WRESTLERS

N.D. Suslov¹, suslovnd@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8373-5560,
V.N. Mishustin², michustin@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5396-9929,
N.N. Sentiabrev², nnsvglsp@rambler.ru, ORCID: 0000-0001-5253-7078

¹Vladimir State University A.G. and N.G. Stoletovs, Vladimir, Russian Federation,

²Volgograd State Academy of Physical Education, Volgograd, Russian Federation

Aim. The purpose of the article is searching for conditions in the training process for forming a permanent part of motor coordination typical for a competitive technique during the growth spurt. **Materials and methods.** Body length and body weight were measured in 2 groups of young males on an annual basis. The first group consisted of non-athletes (n = 18), the second group comprised of young weightlifters (n = 18). The examination was conducted in the following age groups: from 10 to 13 years and from 14 to 16 years. Body composition was assessed through the Matejko method. Special fitness was measured by the barbell velocity during the lift established with the help of the photoelectron device based on a transmitter (optical quantum generator), a photodetector, and a recording device. Using the correlation between the factual and model values of minimum fixation speed the efficiency of motor coordination was assessed in the range of 60–100% of barbell weight. These correlations were also used for establishing a limiting character of technique and strength. **Results.** The analysis of body weight during the annual cycle showed the change in weight categories. This reflected athletes' weight gain while preserving their qualification. An earlier increase in general growth in young weightlifters has been established, which confirms the advisability of early specialization. It was found that when performing a jerk, the minimum fixation speed of the barbell increases with increasing body length. The insufficiency of this indicator compared to qualified athletes is compensated by an increase in the importance of the muscle factor, which reduces the reliability of motor actions. A training technique is proposed aimed at a more effective implementation of motor skills and a decrease in the barbell speed based on pedagogical instruction and information on the barbell

speed. This resulted in a statistically significant ($t = 2.89$; $p < 0.05$) increase in the number of successful barbell lifts. **Conclusion.** When doing weightlifting, it is necessary to stimulate general growth and the growth of muscle mass with training loads being a leading factor in sports results. The training process combined with pedagogical instruction forms a stable motor skill and a reasonable transition to the stage of performance enhancement.

Keywords: young weightlifters, growth spurt, barbell velocity during a jerk, pedagogical instruction.

References

1. Belyayev V.S., Tusher Yu.L., Chernogorov D.N. *Primernaya programma sportivnoy podgotovki po vidu sporta "tyazhelaya atletika"* [An Exemplary Program of Sports Training in the Sport Weightlifting]. Moscow, 2016. 245 p.
2. Bolkhovskikh R.N. *Tekhnika tyazheloatleticheskikh uprazhneniy (na primere klassicheskikh uprazhneniy v ispolnenii chempionov Olimpiyskikh igr)* [The Technique of Weightlifting Exercises (On the Example of Classical Exercises Performed by the Champions of the Olympic Games)]. Malakhovka, MGAFK Publ., 2003. 64 p.
3. Alekseyev K.A., Epishev V.V., Isayev A.P., Khomenko R.V. [The Relationship of Component Composition of the Body and Statokinetic Stability in Weightlifters]. *Nauchno-metodicheskoye obespecheniye i soprovozhdeniye sistemy fizicheskogo vospitaniya i sportivnoy podgotovki v kontekste vnedreniya kompleksa GTO: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [In the Collection. Scientific and Methodological Support and Support of the Physical Education and Sports Training System in the Context of the Implementation of the TRP: Complex International Scientific and Practical Conference], 2015, pp. 10–17. (in Russ.)
4. Vorob'yev A.N. *Tyazheloatleticheskiy sport. Ocherki po fiziologii i sportivnoy trenirovke* [Weightlifting Sport. Essays on Physiology and Sports Training], 2nd ed. Moscow, FiS Publ., 1977. 255 p.
5. Grebneva E.P. [Overcoming Fear in the Weight of the Bar During the Competitive Stage in Weightlifting as a Method of Problem Training]. *Innovatsionnaya nauka* [Innovation Science], 2016, no. 2–4, pp. 46–48. (in Russ.)
6. Dvorkin L.S. *Tyazhelaya atletika* [Weightlifting]. Moscow, Yurait Publ., 2017. 273 p.
7. Donskoy D.D. [Psychomotor Unity of the Management of Physical Exercises as Motor Actions (from Living Mechanics to Psychobiomechanics of Actions)]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 1995, no. 5–6, pp. 23–37. (in Russ.)
8. Kornilov A.N., Belyayev V.S., Evstyukhina N.A. [Innovative Approaches in Assessing the Technique of Performing Exercises in Weightlifting]. *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'ye* [Physical Culture and Health], 2015, no. 1 (52), pp. 22–24. (in Russ.)
9. Tkachev P.V. [The Content of the Training Process at the Stage of Sports Improvement in Weightlifting]. *Studencheskiy elektronnyy zhurnal StRIZH* [Student Electronic Journal STRIZH], 2018, no. 4–1 (21), pp. 144–147. (in Russ.)
10. Tomilin K.G. [The Use of Propulsion System to Increase the Efficiency of Speed-Strength Exercises]. *Prikladnaya sportivnaya nauka* [Applied Sports Science], 2016, no. 2 (4), pp. 46–51. (in Russ.)
11. Tomilov V.V., Tomilov V.N. [About the Structure of the Stabilization Phase when Performing a Jerk Rod]. *Trudy kafedry biomekhaniki universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Proceedings of the Department of Biomechanics of the P.F. Lesgaft], 2018, no. 1 (12), pp. 39–43. (in Russ.)
12. Tomilov V.V. [The Formation of the Structure of Movements in Weightlifting at the Initial Stage of Training]. *OlymPlus. Gumanitarnaya versiya* [OlymPlus. The Humanitarian Version], 2015, no. 1, pp. 104–107. (in Russ.)
13. Khasin L.A. [Biomechanical Analysis of Jerk Technique by Modern Highly Qualified Weightlifters Using High-Speed Video and Mathematical Modeling]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Bulletin of Sports Science], 2017, no. 1, pp. 13–19. (in Russ.)
14. Nagao H., Kubo Y., Tsuno T. et al. A Biomechanical Comparison of Successful and Unsuccessful Snatch Attempts among Elite Male Weightlifters. *Sports (Basel)*, 2019, vol. 7 (6), E151. DOI: 10.3390/sports7060151

15. Latella C., van den Hoek D., Wei-Peng Teo. Factors Affecting Powerlifting Performance: an Analysis of Age- and Weight-Based Determinants of Relative Strength. *Int. J. of Performance Analysis in Sport*, 2018, no. 4, pp. 532–544. DOI: 10.1080/24748668.2018.1496393
16. Suchomel T.J., Lake J.P., Comfort P. Load Absorption Force-Time Characteristics Following the Second Pull of Weightlifting Derivatives. *J Strength Cond Res*, 2017, vol. 31 (6), pp. 1644–1652. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001634
17. Suchomel T.J., Comfort, V.H. Stone V.H. Weightlifting Pulling Derivatives: Rationale for Implementation and Application. *Sports Med*, 2015, vol. 45(6), pp. 823–839. DOI: 10.1007/s40279-015-0314-y
18. Suchomel T.J., Sole C.J. Force-Time-Curve Comparison between Weight-Lifting Derivatives. *Int J Sports Physiol Perform*, 2017, vol. 12 (4), pp. 431–439. DOI: 10.1123/ijssp.2016-0147
19. Kim S.M., Lee K.K., Lam W.K., Sun W. Weightlifting Load Effect on Intra-Limb Coordination of Lower Extremity during Pull Phase in Snatch: Vector Coding Approach. *J Sports Sci*, 2019, vol. 37 (20), pp. 2331–2338. DOI: 10.1080/02640414.2019.1632604

Received 2 December 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Суслов, Н.Д. Условия перехода юных тяжелоатлетов 14–15-летнего возраста на этап спортивного совершенствования / Н.Д. Суслов, В.Н. Мишустин, Н.Н. Сентябрев // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № S2. – С. 88–95. DOI: 10.14529/hsm19s212

FOR CITATION

Suslov N.D., Mishustin V.N., Sentiabrev N.N. The Conditions for Transiting to the Stage of Performance Enhancement in 14–15-Year Old Wrestlers. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. S2, pp. 88–95. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm19s212
