



Конституциональные особенности, функциональная и физическая подготовленность юношей в годичном цикле силовой тренировки

Гудимов С. В.¹, Осетров И. А.², Плещёв И. Е.¹, Кроликов Ю. В.¹

¹ – ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

² – ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского», Ярославль, Российская Федерация

Аннотация

В данной работе оценены конституциональные особенности, функциональное состояние и физическая подготовленность юношей в процессе занятий силовым фитнесом. Проведён сравнительный анализ полученных данных на различных этапах учебно-тренировочного годового цикла. Выявлены значимые отличия в некоторых антропометрических измерениях и прирост силовых способностей испытуемых на заключительном этапе обследования.

Ключевые слова: соматотип; юноши; функциональная подготовленность; силовые тренировки; быстрота; силовая выносливость

Для цитирования: Гудимов С.В., Осетров И.А., Плещёв И.Е., Кроликов Ю.В. Конституциональные особенности, функциональная и физическая подготовленность юношей в годичном цикле силовой тренировки. *Пациентоориентированная медицина и фармация*. 2023;1(4):43–47. <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0031>

Поступила: 27.11.2023. В доработанном виде: 15.12.2023. Принята к печати: 17.12.2023. Опубликовано: 30.12.2023.

Constitutional features, functional and physical readiness of young men in the annual cycle of strength training

Stanislav V. Gudimov¹, Igor A. Osetrov², Igor E. Pleshchev¹, Jurij V. Krolikov¹

¹ – Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Yaroslavl, Russian Federation

² – Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russian Federation

Abstract

This study evaluated the constitutional features, functional state, and physical fitness of young men in strength fitness classes. A comparative analysis of the data obtained at various stages of the annual educational and training cycle was conducted. Significant differences were observed in some anthropometric measurements and an increase in the strength abilities of the subjects at the final stage of the examination.

Keywords: somatotype; young men; functional readiness; strength training; speed; strength endurance

For citation:

Gudimov SV, Osetrov IA, Pleshchev IE, Krolikov JuV. Constitutional features, functional and physical readiness of young men in the annual cycle of strength training. *Patient-oriented medicine and pharmacy*. 2023;1(4):43–47. <https://doi.org/10.37489/2949-1924-0031>

Received: 27.11.2023. Revision received: 15.12.2023. Accepted: 17.12.2023. Published: 30.12.2023.

Актуальность

Возрастная динамика соматотипа студентов существенно влияет не только на их антропометрические данные, но и на уровень их физической подготовленности. Оценка конституциональных особенностей позволяет сформулировать методико-практические рекомендации для оптимизации двигательной активности студентов и режима их питания [1].

В исследованиях [2] установлено, что физическое развитие студентов 18-20 лет характеризуется

различиями в соматотипах и низкими значениями жизненной ёмкости лёгких и окружности грудной клетки у большинства студентов, что вероятно, связано с недостаточным развитием грудных мышц и мышц спины.

Изменение типа телосложения в практике спорта является закономерным и тесно связано с гендерной принадлежностью, весовой категорией, видом спорта, возрастом. Компоненты соматотипа претер-

певают изменения в течение всей тренировочной практики спортсменов и спортсменок [3].

Выявление взаимосвязей между видом спорта и соматотипом человека позволяет правильно выбрать спортивную специализацию, так как, индивидуальный отбор в определённый вид спорта влияет на уровень спортивных достижений [4]. Например, занятия тяжёлой атлетикой сопряжены со значительным увеличением массы тела, крепости телосложения и развития мышечного компонента. Данные морфологические перестройки происходят в организме спортсменов в процессе долговременной адаптации к тренировкам на развитие силовой выносливости и собственно силовой работе [5, 6]. В специальных исследованиях установлено, что более 80 % спортсменов, специализирующихся в тяжёлой атлетике, имеют гиперстенический соматотип, а основными факторами, влияющими на крепость телосложения, являются мышечный, костный и жировой компоненты состава тела [7]. Спортивная специализация характеризуется целым комплексом морфологических особенностей, которые наиболее выражены у атлетов высокого класса. Математический анализ позволяет устанавливать корреляционную взаимосвязь между антропометрическими измерениями и спортивными достижениями. Так, у штангистов установлена высоко значимая взаимосвязь между массой тела и весом штанги при рывке — 0,85, а при толчке — 0,80 [8].

Значительное влияние на морфологические показатели оказывает не только спортивная специализация, но и стаж тренировок. Спортсмены с максимальным стажем занятий имеют более гармоничное физическое развитие по сравнению со спортсменами с меньшим стажем тренировок [9].

Цель исследования

Оценить конституциональные особенности, показатели физической и функциональной подготовленности юношей в процессе силовой тренировки на различных этапах годового тренировочного цикла.

Организация и методы исследования

Исследование проведено в 2022-2023 учебном году на кафедре физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России. В нём приняли участие студенты различных факультетов университета, занимающиеся атлетической гимнастикой (средний стаж тренировок с преимущественным развитием силы составил 2 года, средний возраст испытуемых — 19 лет). Перед началом исследования, испытуемые прошли медицинский осмотр (врач - терапевт, врач - лечебная физическая

культура и спортивная медицина) на базе медицинского центра ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России. Все юноши, дали информированное письменное добровольное согласие на участие в исследовании.

Критерия включения: возраст от 18 до 20 лет, систематическое посещение тренировок (не реже 2-3 раз в неделю), отсутствие медицинских противопоказаний к занятиям физической культурой и спортом.

Критерии исключения: отсутствие добровольного согласия, острые заболевания и хронические болезни в стадии обострения, женский пол.

Тренировочный процесс включал в себя элементы кроссфита, бодибилдинга и пауэрлифтинга. Обследование проводилось в два этапа: 1) начало года (сентябрь-октябрь), 2) конец года (май-июнь). Для оценки физической подготовленности испытуемых были использованы тесты: бег на 100 м, подтягивания из виса на перекладине, сгибание-разгибание рук в упоре на брусьях, станочная и кистевая динамометрия. Для определения морфофункционального состояния обследованных использовались измерения роста (см) и массы тела (кг), окружности грудной клетки (ОГК), окружности плеч (ОП), окружности бедра (ОБ), окружности бицепса (ОБиц), частоты сердечных сокращений (ЧСС), жизненной ёмкости лёгких (ЖЁЛ), проба Штанге, функциональная проба с 20 приседаниями в течение 30 с ($t_{\text{вост}}$). На основании полученных экспериментальным путём данных, рассчитывались индекс массы тела (ИМТ), относительная сила и индекс Пинье (ИП, показатель крепости телосложения).

Соматотипирование участников исследования осуществляли по классификации типов телосложения предложенной *Черноруцким В.М.* (1925 г.). По ней выделяют три типа конституции: астенический (ИП >30), нормостенический (ИП в пределах от 10 до 30) и гиперстенический (ИП <10) [10, 11].

Статистическая обработка полученного материала выполнена в приложении Statistica 6.1.

Результаты исследования и их обсуждение

В начале учебно-тренировочного этапа показатели антропометрии и гемодинамики испытуемых находились в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Выявлено, что все участники исследования ($n=13$) относились к нормостеническому самотипу. ИМТ юношей, согласно стандартам ВОЗ, соответствовал нормальным значениям [12]. Уровень функциональной подготовленности студентов, оцениваемый по времени восстановления ЧСС после 20 приседаний в течение 30 сек. оказался выше



средних значений, имеющихся в литературе [13]. Результаты гипоксической пробы Штанге соответствовали среднестатистическим популяционным значениям нетренированных мужчин [14].

Таблица 1. Морфофункциональные и соматотипические показатели юношей (n=13) в течение года

Показатель	Начало года (M±σ)	Конец года (M±σ)	p
ЧСС (уд/мин)	82,5±11,4	87,8±7,7	
Рост (см)	180,1±9,1	181,8±8,4	0,01
Масса (кг)	80,8±11,9	82,4±13,2	
ИМТ (кг/м²)	24,9±2,8	24,8±3,1	
ЖЁЛ (мл³)	5642,3±1109,8	5623,1±579,0	
Проба Штанге (с)	59,6±9,3	69,8±18,6	=0,06
t _{восст} (с)	82,5±21,7	89,3±13,2	
ОГК (см³)	102,9±8,1	106,6±8,5	
ОП (см³)	118,3±5,9	122,1±7,3	
ОБ (см³)	56,4±6,0	57,1±6,5	
ОБиц (см³)	35,6±3,3	37,1±4,1	0,04
Индекс Пинье (y.e.)	13,7±10,4	16,4±11,5	

Физическая подготовленность студентов на начальном этапе исследования (по нормативам испытаний Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО, VI ступень), соответствовала бронзовой ступени в тесте бег на 100 м и серебряной ступени в тесте подтягивание из виса на высокой перекладине (табл. 2). Показатели кистевой и становой силы студентов составили в среднем 50 и 127 кг, соответственно, что было сопоставимо с данными исследования физического развития значительного количества студентов других ВУЗов РФ [15-17].

В конце учебно-тренировочного этапа установлено достоверное увеличение роста обследованных (в среднем около 2 см), что, вероятно было связано с возрастным физическим развитием. При этом показатели ЧСС, ЖЁЛ, ИМТ и времени восстановления ЧСС после дозированной нагрузки по отношению к начальному этапу обследования практически не изменились. Средние значения показателей пробы Штанге увеличились на 17 % и почти достигли (p=0,06) достоверности отличий по отношению к данным первого этапа обследования и стали соответствовать среднестатистическим

показателям спортсменов [18]. Также, наметилась тенденция к увеличению массы тела, обхвата грудной клетки, плеч, бедра, крепости телосложения. Установлено статистически значимое увеличение окружности бицепса юношей (p<0,04).

Таблица 2. Показатели физической подготовленности юношей (n=13) в течение года

Показатель	Начало года (M±σ)	Конец года (M±σ)	p
Бег 100 м (с)	14,4±0,4	14,2±0,7	
Подтягивание на перекладине (раз)	13,3±4,5	14,3±5,3	
Сгибание-разгибание рук в упоре на брусьях (раз)	18,9±7,9	18,4±6,2	
Становая тяга (кг)	127,3±25,5	143,7±27,3	0,0008
Сила кисти (кг)	49,8±9,5	51,2±9,1	
Относительная сила (отн. ед.)	1,58±0,26	1,75±0,32	0,01

На заключительном этапе обследования значимых изменений показателей быстроты (бег на 100 м) и силовой выносливости (подтягивание на перекладине, отжимание на брусьях) испытуемых не выявлено. Тем не менее, средние значения подтягивания (согласно нормативам ГТО), приблизились к уровню золотой ступени. Установлен достоверный прирост относительной силы (на 11 %; p<0,01) и становой силы (на 13 %; p<0,0008). Последнее свидетельствует о значительном увеличении силы мышц-разгибателей спины и ног юношей по окончании годового тренировочного цикла.

Выводы

У всех испытуемых выявлен нормостенический тип телосложения и соответствие морфофункционального состояния физиологической норме. Показатели быстроты и силовой выносливости обследованных оценивались на бронзовую и серебряную ступени ГТО. Показатели кистевой и становой силы студентов соответствовали среднестатистическим значениям в их возрастной группе.

В конце года зафиксировано значимое увеличение роста и окружности бицепса испытуемых. Также, наметилась тенденция к повышению крепости телосложения, массы тела, окружностей грудной клетки, плеч и бедра, кистевой силы и пробы Штанге. Статистически значимых изменений показателей быстроты и силовой выносливости не выявлено. В то же время, установлен достоверный прирост становой и относительной силы юношей.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов. Гудимов С.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, ответственность за целостность всех частей статьи, написание текста; Осетров И.А. — статистическая обработка данных, редактирование, написание текста; Плещёв И.Е., Кроликов Ю.В. — сбор и обработка материала, редактирование.

Финансирование

Работа выполнялась без спонсорской поддержки.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Гудимов Станислав Владимирович — к. б. н., доцент, зав. кафедрой физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку

e-mail: stasg2013@yandex.ru

РИНЦ Author ID: 305304

Осетров Игорь Александрович — к. б. н., доцент кафедры спортивных дисциплин факультета физической культуры ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского», Ярославль, Российская Федерация

e-mail: Igos.yar@yandex.ru

РИНЦ Author ID: 401401

Плещёв Игорь Евгеньевич — старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

e-mail: doctor.pleshyov@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-1737-7328>

РИНЦ Author ID: 1105806

Кроликов Юрий Викторович — старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Российская Федерация

e-mail: krolikov1966@yandex.ru

 <https://orcid.org/0009-0004-4026-5721>

РИНЦ Author ID: 1186271

ADDITIONAL INFORMATION

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest.

Authors' participation. Gudimov SV — the concept and design of the research, the collection and processing of the material, responsibility for the integrity of all parts of the article, writing the text; Osetrov IA — statistical data processing, editing, writing text; Pleshchev IE, Krolikov JuV — collection and processing of material, editing.

Financing

The work was carried out without sponsorship.

ABOUT THE AUTHORS

Stanislav V. Gudimov — Cand. Sci. (biology), Associate professor, Head of the Department of Physical Culture and Sports of the Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

Corresponding author

e-mail: stasg2013@yandex.ru

RSCI Author ID: 305304

Igor A. Osetrov — Cand. Sci. (biology), Associate Professor of the Department of Sports Disciplines of the Faculty of Physical Culture Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russian Federation

e-mail: Igos.yar@yandex.ru

RSCI Author ID: 401401

Igor E. Pleshchev — senior lecturer of the Department of Physical Culture and Sports, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

e-mail: doctor.pleshyov@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0002-1737-7328>

RSCI Author ID: 1105806

Jurij V. Krolikov — senior lecturer of the Department of Physical Culture and Sports, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

e-mail: krolikov1966@yandex.ru

 <https://orcid.org/0009-0004-4026-5721>

RSCI Author ID: 1186271



Литература/References

1. Кокурин А.В., Шанкин А.А., Малышев В.Г., Кочелева О.А. Конституциональные особенности физической подготовленности студентов факультета физической культуры. *Фундаментальные исследования*. 2012;5-1:163-166. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29867> (дата обращения: 18.10.2023).
2. Абрамова В.Р., Кузьмина С.С., Коркин Е.В., Кардашевская М.В., Данилова А.И. Оценка физического развития студентов крайнего севера. *Современные проблемы науки и образования*. 2019;6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29344> (дата обращения: 02.07.2023).
3. Выборная К.В. Соматотипологические характеристики спортсменов различных видов спорта. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2022;12(3):14-29. [Vybornaya K.V. Somatotypological characteristics of athletes of various sports. *Sports medicine: research and practice*. 2022;12(3):14-29. (In Russ.)] <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2022.3.9>.
4. Ткачук М.Г., Олейник Е.А., Дюсенова А.А. Спортивная морфология: учебное пособие / Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт Петербург. — СПб.: [б. и.]. — 2014. — 103 с.
5. Мартиросов Э.Г., Руднев С.Г., Николаев Д.В. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе / Москва: Физическая культура. — 2009. — 144 с.
6. Носов Н.Н., Харлан А.Л. Динамика компонентов массы тела и индексов физического развития спортсменов 16-20 лет, занимающихся тяжелой атлетикой. *Ученые записки Брянского государственного университета*. 2017;(4):72-74.
7. Замчий Т.П., Корягина Ю.В. Половой диморфизм в морфологических характеристиках спортсменов силовых видов спорта. *Современные проблемы науки и образования*. 2011;3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=4676> (дата обращения: 29.10.2023).
8. Федоров В.П., Попова И.Е., Попова Н.Н. Спортивная морфология: учебно-методическое пособие. — Воронеж: ВГИФК, 2018. — 63 с.
9. Садовникова А.М., Болотов А.В. Исследование динамики антропометрических показателей спортсменов в подростковом и юношеском возрасте в условиях воздействия специфической физической нагрузки разной длительности. *Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология*. 2018;26:102–109. [Sadovnikova A.M., Bolotov A.V. Dynamics of Anthropometric Variables in Adolescent and Young Sportsmen under Specific Physical Activity of Varying Duration. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*. 2018;26:102–109. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.102>
10. Плещёв И.Е., Николенко В.Н., Ачкасов Е.Е., Шкрёбко А.Н. Алгоритм применения индивидуально-группового протокола при комплексной реабилитации пациентов с саркопенией. *Вестник «Биомедицина и Социология»*. 2022;7(2):44-53. [Pleshchev I.E., Nikolenko V.N., Achkasov E.E., Shkrebo A.N. Algorithm of application of the individual — group protocol in the complex rehabilitation of patients with sarcopenia. *Bulletin "Biomedicine & Sociology"*. — 2022;7(2): 44-53. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26787/nydha-26188783-2022-7-2-44-53>.
11. Плещёв И.Е., Николенко В.Н., Ачкасов Е.Е., Шкрёбко А.Н. Конституционально-анатомические особенности пожилых мужчин с саркопенией. *Морфологические ведомости*. 2023;31(1):714. [Pleshchyov I.E., Nikolenko V.N., Achkasov E.E., Shkrebo A.N. Constitutional and anatomical features of elderly men with sarcopenia. *Morphological newsletter*. 2023;31(1):21-26. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2023.31\(1\).714](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2023.31(1).714)
12. Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата обращения: 30.10.2023).
13. Апанасенко Г.Л. Индивидуальное здоровье: теория и практика. *Валеология*. 2006;1:5-12.
14. Буйкова О.М., Булнаева Г.И. Функциональные пробы в лечебной и массовой физической культуре: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ. — 2017. — 23 с.
15. Горбаткова Е.Ю., Зулькарнаев Т.Р., Ахмадуллин У.З., Ахмадуллина Х.М., Хуснутдинова З.А., Мануйлова Г.Р., Горбатков С.А. *Физическое развитие студентов высших учебных заведений г. Уфы. Гигиена и санитария*. 2020;99(1):69-75.
16. Ушаков А.Г., Шредер А.Ю., Новосад Ю.А. Исследование относительной силы мышц у студентов разных факультетов Омского государственного медицинского университета. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2023;3(217):478-483.
17. Чедов К.В. Физическая культура. Врачебный контроль и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Пермский государственный национальный исследовательский университет. — Пермь. — 2021. — 95с. <https://clck.ru/36Ezjp>
18. Гудимов С.В., Шкрёбко А.Н., Осетров И.А., Шаймарданов В.М. Анализ адаптационного эффекта у легкоатлетов на предсоревновательном этапе годового учебно-тренировочного макроцикла. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2020;10(3):67-72. [Gudimov S.V., Shkrebo A.N., Osetrov I.A., Shaimardanov V.M. Analysis of the adaptive effect in female athletes at the pre-competition stage of the annual educational and training macrocycle. *Sports medicine: research and practice*. 2020;10(3):67-72. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2020.3.67>.