

УДК 796.894

*Мочернюк В.Б., Завадяк І.І., Мартин В.Д.***ОПЕРАТИВНИЙ КОНТРОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ У СИЛОВИХ ВИДАХ СПОРТУ**

Резюме. **Мета дослідження** – аналіз даних оперативного контролю та діагностика функціональних станів представників силових видів спорту. **Матеріал і методи дослідження:** Визначались абсолютні розміри довжина тіла, обхвати грудей і талії та співвідношення талії до обхвату стегон та до обхвату грудної клітки, застосувався біоімпедантний аналізу в поєднанні з контролем діяльності серцево-судинної системи серед представників силових видів спорту Прикарпаття. **Результати.** Встановлено високу частку молодих спортсменів важкоатлетів та пауерліфтерів з надмірною власною вагою та показниками вісцерального жиру, перевищенням біологічного віку над паспортним на понад 10 років, високими показниками АТ і ЧСС.

Висновки: Виявлено негативний вплив надмірної маси тіла та високого вмісту жирового компоненту на динаміку ЧСС та АТ під час тренувань.

Ключові слова: силові види спорту, оперативний контроль, маса і склад тіла, ЧСС, АТ.

Summary. The study is intended to analyze the monitoring and diagnosis of functional status data of those involved in strength sport. **Methods.** Absolute dimensions of body length, chest, and waist circumference and the ratio of waist to hip circumference and chest circumference has been determined, bioimpedance analysis coupled with the supervision of the cardiovascular system of those involved in strength sport from the Carpathian region has been applied. **Results.** A high proportion of young weightlifters and powerlifters overweight and with and visceral fat, excess of biological age over the stated age by more than 10 years, high blood pressure and heart rate were found. **Conclusion.** The negative effect of overweight and high fat content on the dynamics of heart rate and blood pressure during workouts was revealed.

Key words: strength sports, operational control, body mass and composition, heart rate, blood pressure.

Вступ. Важку атлетику і пауерліфтинг зараховують до силових видів спорту, що дозволяє шукати спільні для видів методики оперативного контролю. Виконання силових вправ зі значними обтяженнями застосовується у кросфіті, який набув поширення першою чергою в США, та бодіблдингу. Загальна кількість членів у фітнес-центрах та оздоровчих клубах у США з 2000 по 2019 рік зросла з 32,8 мільйонів до 64,2 мільйонів, що свідчить про

масовість цих силових видів спорту згідно даних сайту <https://www.statista.com/statistics/236123/us-fitness-center--health-club-memberships/>.

В останні півтора року суттєвих корекцій зазнало життя людей загалом і тренувальний процес у зв'язку з пандемією Covid 19. Різного роду обмеження, включно із повною заборонаю тренувального процесу, негативно вплинули на кондиції молодого покоління, зокрема на зростання кількості дітей із надмірною вагою. Дослідження в США 432000 медичних карток дітей віком від 6 до 11 років засвідчили, що рівень ожиріння різко збільшився, коли школи призупинили заняття. У цей час масового зростання ожиріння в США все більше компаній фінансують членство в фітнес-клубах для своїх співробітників. 4% з цих атлетів піднімають максимальні обтяження з метою «мати більші м'язи» і при цьому підвищують свій АТ, який може зростати від 72/120 до 120/200, ризикуючи спровокувати розширення/аневризму або розшарування аорти, або розрив сухожильної хорди мітрального відділу [8].

На ризики занять силовими видами з негативними наслідками для соматичного здоров'я, що виникають для значної кількості атлетів, вказує низка досліджень. Зокрема, педагогічний та лікарський контроль тих, хто займається силовими дисциплінами на аматорському рівні, як показує практика, обмежується нерегулярними медичними оглядами або диспансеризацією за місцем роботи. Обстеження дорослих спортсменів, які займаються силовими видами спорту, показало, що зміни патологічного характеру з боку серцево-судинної системи трапляються досить часто [5, 6, 8]. Прямі проведені експертизи щодо встановлення зв'язку виявлених захворювань та наслідків травм зі спортивною професією засвідчують, що понад 53% активних спортсменів перебувають на диспансерному обліку з приводу хронічних захворювань. Значна кількість інвалідів - це колишні спортсмени, які втратили здоров'я внаслідок спортивних травм та захворювань, тією чи іншою мірою пов'язаних з їхньою спортивною діяльністю [1]. Виконання окремих силових вправ викликає значні термінові зрушення в порівнянні зі станом спокою. Наприклад, під час жиму лежачи з великою вагою АТ може підвищитися до небезпечних рівнів 300/150 мм.рт.ст. або більше (за даними автора [8]), але менш вражаючі підвищення АТ, що повторюються з часом, можуть мати негативний вплив. Окрім зафіксованих ризиків передчасної смертності висококваліфікованих важкоатлетів, на сьогодні додалося чимало прикладів передчасної летальності з інших силових видів спорту.

На здоров'я спортсменів негативно впливає і низка інших чинників, що знижують як загальну тривалість життя, так і тривалість здорового життя. Основною причиною смертності є хвороби серцево-судинної системи, які зумовлюють 2/3 всіх смертей. Таким

чином, визначаємо наявну проблему, що полягає у необхідності регулярного контролю діяльності серцево-судинної системи у представників силових видів спорту з метою попередження негативних наслідків від тренувальної і змагальної діяльності [5, 6, 7].

Аналіз наукових публікацій показує переважання досліджень, спрямованих на оцінку технічної підготовленості атлетів та педагогічний контроль за обсягом та інтенсивністю тренувального навантаження.

Виконано вже дослідження, які звертають увагу на функціональні показники серцево-судинної системи, обхватних розмірів та складу маси тіла атлетів і відповідної корекції тренувального процесу [4]. Проте в більшості випадків ці методики базуються на лабораторних методах, дещо відірваних від реального тренувального процесу.

Зростання чисельності фітнес-центрів та оздоровчих клубів, які культивують ті чи інші види силових дисциплін, переводить сумарно силові види спорту в ранг спортивно-масових і, виходячи з потреб суспільства, вимагає обґрунтування засобів і форм оперативного контролю, які дозволяли б вчасно виявляти і попереджувати негативні чинники для здоров'я тих, що займаються.

Мета дослідження – аналіз даних оперативного контролю та діагностика функціональних станів представників силових видів спорту.

Матеріали і методи дослідження. Спортсмени були поділені відповідно до віку, статі, рівня спортивної майстерності та вагових категорій, відповідних віку спортсменів. Вимірювання АТ, ЧСС та SpO₂ здійснювалося перед тренуванням, усередині та наприкінці тренування і здійснювалися порівняння з показниками біоімпедансного аналізу. Показники сатурації киснем крові перебували поза увагою дослідників у силових видах спорту, за винятком окремих випадків проведення лікування конкретних атлетів. У той же час цей показник є одним з найважливіших для оцінки здоров'я згідно гігієнічних рекомендацій ВООЗ. З допомогою ваг Minerva SmartBody визначалися параметри: індекс маси тіла (ІМТ), обезжирена маса в кілограмах, активна клітинна маса в кілограмах і в % від загальної маси тіла, скелетно-м'язова маса в кілограмах і в % від загальної маси тіла, рівень метаболізму (bmr) в ккал, загальна рідина в організмі в % і кілограмах, біологічний вік, частка вісцерального жиру, жирова маса в кілограмах і частка жирової тканини. Заміри з біоімпедансометрії проводилися з дотриманням методичних вимог та інструкцій, наведених у інструкції з користування приладом. Визначались абсолютні розміри довжина тіла, обхвати грудей і талії та співвідношення талії до обхвату стегон та до обхвату грудної клітки.

Обстеження проводились на базі важкоатлетичного і пауерліфтерського відділень Івано-Франківської ШВСМ, обласної дитячо-юнацької спортивної школи та ДЮСШ № 2 обласної ради.

Результати. Оперативний контроль передбачає оцінку оперативних станів - термінових реакцій організму спортсменів на навантаження в ході окремих тренувальних занять і змагань. Основною метою оперативного контролю є визначення адаптаційних реакцій організму спортсменів на тренувальні та змагальні навантаження. Оперативний контроль дозволяє визначити реакцію організму спортсмена на окремі вправи та терміновий тренувальний ефект.

На етапі оперативного управління оперативна інформація доводиться до спортсменів і тренерів, що дозволяє вносити необхідні корективи в наступні впливи. Для ефективного управління спортивною підготовкою необхідно здійснювати постійний оперативний контроль тренувального процесу та змагальної діяльності.

Показники АТ та ЧСС зростали до середини тренування і саме їх представлено в таблицях. Заміри АТ та ЧСС виконувались через 1 хв після виконання чергового підходу.

Основні отримані результати представлені в таблицях.

Таблиця 1

Результати оперативного контролю за показниками маси, складу тіла та антропометрії важкоатлетів і пауерліфтерів масових розрядів.

	К-ть	Вік, роки	Зріст, см.	Маса тіла, кг	Обхват грудей, см.	Обхват талії, см.	ІМТ	Вода, %	Жир, %	Сист. АТ	ЧСС, уд/хв	SpO ₂ , %
чоловіки												
Легкі в/к	7	12,2	151	42,2	73	66,5	13,8	70	8	147	119	98
Середні в/к	8	15,4	175	73,8	90	79	24,2	64	13	152	124	98
Важкі в/к	7	13,3	161	84,5	100	103	27,6	57	26	165	144	97
жінки												
Легкі в/к	5	12,4	153	40,8	72	63	12,9	69	7	146	124	98
Середні в/к	4	14,9	161	61,2	82	66	18,5	67	12	149	138	98
Важкі в/к	3	14,3	163	68,3	90	103	25,4	61	20	165	154	96

Серед представників силових видів спорту масових розрядів було виявлено значну частку осіб з надмірною масою тіла, що, зважаючи на невеликий стаж занять і всі інші показники складу маси тіла, свідчать про неадекватне до рухової активності харчування, яке призвело до формування значного % жирової тканини, зокрема і вісцерального жиру $9,5 \pm 1,7\%$. У юних спортсменів з групи важких вагових категорій обхват талії перевищував як обхват стегон, так і обхват грудної клітки. У спортсменів цієї групи показники ЧСС та АТ

перевищували аналогічні для середніх та легких вагових категорій, а показники рівня метаболізму (bmr) 1725 ± 34 ккал тільки незначно перевищували відповідні для середніх вагових категорій – 1685 ± 31 ккал. Усі молоді спортсмени при усному опитуванні не орієнтувалися в належних вікових нормах показників ЧСС та АТ та не знали навіть орієнтовно своїх даних по цим параметрам.

Таблиця 2

Результати оперативного контролю за показниками маси, складу тіла та антропометрії важкоатлетів і пауерліфтерів високої кваліфікації (МСУ та МСМК).

	К-ть	Вік, роки	Зріст, см.	Маса тіла, кг	Обхват грудей, см.	Обхват талії, см.	ІМТ	Вода, %	Жир, %	Сист. АТ	ЧСС, уд/хв	SpO ₂ , %
чоловіки												
Легкі в/к	3	21,4	164	62,6	94	76	22,9	58	11	154	138	98
Середні в/к	4	23,2	176	84,9	102	92	27,7	54	15	160	144	97
Важкі в/к	5	21,7	182	128,3	124,3	109,7	41,9	49	39	178	154	95
жінки												
Легкі в/к	4	17,5	158	54,1	78	68	17,9	63	14,4	148	144	98
Середні в/к	3	18,4	161	64,2	86	73	20,9	58	18,9	154	149	99
Важкі в/к	3	17,9	162	79,5	100	89	25,8	55	23	164	147	96

У спортсменів високої кваліфікації встановлена наявність значної частки осіб з високим ІМТ, відповідно значною часткою жирової тканини, зокрема вісцерального жиру, – для групи чоловіків важких категорій середнє значення 17,7%. Зокрема, найвищі показники частки жирової тканини зафіксовані в чемпіона та рекордсмена світу серед юніорів, абсолютного чемпіона Європи з пауерліфтингу МСМК Г-нея В., в якого 20% маси тіла вісцеральний жир. У цього ж спортсмена спостерігалися також найвищі показники ЧСС та АТ як до тренування, так і під час нього.

Смарт-ваги для атлетів важких категорій визначали біологічний вік на $13,2 \pm 2,4$ років вищий за паспортний. Спортсмени високої кваліфікації регулярно проходять лікарські огляди, тож добре орієнтувалися в нормах АТ та ЧСС та знали свої індивідуальні показники.

Параметри компонентів маси тіла розглядалися індивідуально через наявність вагових категорій у цьому виді спорту. У важкій атлетиці та пауерліфтингу рівень конкуренції на юнацьких та юніорських змаганнях у важких вагових категоріях значно нижчий у порівнянні з середніми та легкими. Відповідно це дає змогу юним спортсменам з невисоким рівнем майстерності, але з вищою масою тіла, здобувати нагороди на змаганнях національного, а подекуди навіть міжнародного рівня. Таким чином, надлишкова з точки зору оцінки здоров'я

маса тіла перетворюється на змагальну перевагу, і відповідно перед юним спортсменом ставиться завдання щодо її утримання або навіть зростання.

Дискусія. Проведені дослідження підтверджують дані [2], що у важкоатлетів виявлено негативні взаємозв'язки кількості води в організмі з показниками частоти серцевих скорочень та індексу напруги, позитивний взаємозв'язок з індексом об'ємної швидкості кровотоку.

Використання моніторингу морфологічних параметрів формує у тренера уявлення про загальні адаптаційні зрушення та можливість внесення корекцій у процес підготовки, зокрема харчування та включення вправ низької інтенсивності (на спеціально-підготовчому етапі) та аеробних навантажень (на загальнопідготовчому етапі), оскільки від параметрів окремих компонентів складу маси тіла багато в чому залежить працездатність [3]. Аналіз жирового компонента дозволяє виявити його динаміку в макроциклах підготовки. Зростання жирового компонента в окремих випадках вимагає коригування включенням аеробних навантажень (ходьба, плавання і т.д.) і вправ низької інтенсивності з великою кількістю повторень, зміною харчування. Контроль динаміки частки жирового компоненту дозволяє визначити оптимальні для відповідного атлета параметри маси тіла та оптимальні параметри жирового компонента.

Висновки: 1. У результаті проведених досліджень встановлено, що значна частка спортсменів, представників силових видів спорту, мають надмірну масу тіла та потенційно небезпечні показники діяльності серцево-судинної системи.

2. Молоді спортсмени, які мають надмірну масу тіла, що діагностується як за допомогою біоімпедансного аналізу, так і найпростішими антропометричними обмірами обхватних розмірів, повинні перебувати під підвищеними контролем за діяльністю серцево-судинної системи. Для них же можна рекомендувати корекцію тренувальних планів із зростанням аеробного навантаження нижчої інтенсивності для нормалізації маси і складу тіла.

Перспективи подальших досліджень можливі щодо збільшення вибірки обстежених серед атлетів максимально широкого вікового та кваліфікаційного діапазону.

Література:

1. Дальский ДД, Матюнина ЮВ, Науменко ЭВ, Фадеев АВ. Принципы профилактики профессиональных заболеваний в пауэрлифтинге и тяжелой атлетике. У: Итоговый сборник конференции «Актуальные проблемы организации подготовки и участия спортсменов спортивных сборных команд России в Играх XXXI Олимпиады 2016 года в Рио-де-Жанейро (Бразилия)»; 2013. с.153-57

2. Корягина ЮВ, Нопин СВ, Тер-Акопов ГН. Применение современных систем экспресс-диагностики для выявления факторов, лимитирующих функциональное состояние высококвалифицированных спортсменов. *Современные вопросы биомедицины*. 2019; 2(7). с. 53–7.
3. Матук С.В. Эффективность индивидуального подхода при планировании тренировочных нагрузок у высококвалифицированных пауэрлифтеров на основе морфофункционального состояния. *Перспективы науки*. 2020; (10) с.54-61.
4. Олешко ВГ.. Динаміка обхватних розмірів тіла юних спортсменів в умовах застосування різних режимів тренування в процесі фізичного виховання. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки* [Інтернет], [цит. за 26, Листопад 2022] 2015; (17), 151-4.: доступно на: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mnv_2015_17_31
5. Светличкина АА, Доронцев АВ. Регуляторно-адаптивные изменения сердечно-сосудистой системы у занимающихся силовым троеборьем. *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. 2017; 1(19). С. 123-8.
6. Слободянюк В, Товстоног О, Розторгуй М, Попович О, Горлова Л, Бенцак ЛІ. Визначення рейтингів жінок-важкоатлеток, тренерів України, збірних команд областей за результативністю змагальної діяльності у 2021 році. *PCS* [інтернет]. 29, Червень 2022 [цит. за 26, Листопад 2022]; (6(151):133-8. доступний у: <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/view/827>
7. Хоменко РВ, Антропова ЕВ, Таможникова ГВ, Файзрахманова, РХ. Индивидуализация предсоревновательной подготовки тяжелоатлетов высокой квалификации на основе оценки показателей сердечно-сосудистой системы. *Теория и практика физической культуры*. 2019; (1), 81-3.
8. Schiavone, W. A. (2021). Straight back syndrome as a clue to diagnosing asymptomatic congenital valvular heart disease and limiting the risk of weightlifting. *Journal of Osteopathic Medicine*, 121(2), 135-140. <https://doi.org/10.1515/jom-2020-0046>
9. Weaver, R. G., Hunt, E. T., Armstrong, B., Beets, M. W., Brazendale, K., Turner-McGrievy, G., & Ressor-Oyer, L. (2021). COVID-19 leads to accelerated increases in children's BMI z-score gain: An interrupted time-series study. *American Journal of Preventive Medicine*. Pages e161-e169 <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.04.007>

References:

1. Dalskyi DD, Matiunyna YuV, Naumenko EV, Fadeev AV. Pryntsypu profylaktyky professionalnykh zabolivanyi v pauerlyftynhe y tiazheloi atletyke. U: Ytohovui sbornyk konferentsyy «Aktualnye problemu orhanyzatsyy podhotovky y uchastyia sportsmenov sportyvnykh sbornukh komand Rossyy v Yhrakh XXXI Olympyadu 2016 hoda v Ryo-de-Zhaneiro (Brazylyia)»; 2013. s.153-57
2. Koriahyna YuV, Nopyn SV, Ter-Akopov HN. Prymenenye sovremennukh system ekspres-dyahnostyky dlia vuiavlennia faktorov, lymytyruishchykh funktsyonalnoe sostoianye vusokokvalyfytsyrovannukh sportsmenov. Sovremennue voprosu byomedysynu. 2019; 2(7). s. 53–7.
3. Matuk S.V. Effektyvnost yndyvudualnoho podkhoda pry planirovanny trenyrovchnukh nahruzok u vusokokvalyfytsyrovannukh pauerlyfterov na osnove morfofunktsyonalnoho sostoianyia. Perspektyvu nauky. 2020; (10) s.54-61.
4. Oleshko VH.. Dynamika obkhvatnykh rozmiriv tila yunyk sportsmeniv v umovakh zastosuvannia riznykh rezhymiv trenuvannia v protsesi fizychnoho vykhovannia. Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky [Internet], [tsyt. za 26, Lystopad 2022] 2015; (17), 151-4.: dostupno na: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mnv_2015_17_31
5. Svetlychkyna AA, Dorontsev AV. Rehuliatorno-adaptyvne yzmenenya serdechno-sosudystoi systemu u zanymaiushchykhsia sylovum troeborem. Fyzycheskoe vospytanye y sportyvnaia trenyrovka. 2017; 1(19). S. 123-8.
6. Slobodianiuk V, Tovstonoh O, Roztorhui M, Popovych O, Horlova L, Bentsak LI. Vyznachennia reitynhiv zhinok-vazhkoatletok, treneriv Ukrainy, zbirnykh komand oblastei za rezultatyvnistiu zmahalnoi diialnosti u 2021 rotsi. PCS [internet]. 29, Cherven 2022 [tsyt. za 26, Lystopad 2022]; (6(151):133-8. dostupnyi u: <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/view/827>
7. Khomenko RV, Antropova EV, Tamozhnykova HV, Faizrakhmanova, RKh. Yndyvudualyzatsyia predsorevnovatelnoi podhotovky tiazhelootletov vusokoi kvalyfykatsyy na osnove otsenky pokazatelei serdechno-sosudystoi systemu. Teoryia y praktyka fizycheskoi kulturu. 2019; (1), 81-3.

Інформація про авторів

<p><i>Мочернюк Владислав Богданович</i> - кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (Івано-Франківськ, Україна)</p>	<p><i>Mocherniuk Vladyslav Bohdanovych</i> – Candidate of Science (Physical Education and Sport), Associate Professor (Ph. D.), Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)</p>
--	--

e-mail: vladyslav.mocherniuk@pnu.edu.ua https://orcid.org/0000-0001-5821-3357	
Завадяк Іван Іванович - аспірант Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (Івано- Франківськ, Україна)	Zavadyak Ivan Ivanovych – postgraduate Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)
chopovda106@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-2682-6412	
Мартин Володимир Дмитрович - кандидат педагогічних наук, доцент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького	Martyn Volodymyr Dmytrovych – Candidate of Science, Associate Professor (Ph. D.), Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv (Ukraine)
e-mail: martyn.vol.dm@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-6100-4724	