УДК 612.143/612.16/612.227.1 **DOI: 10.31089/1026-9428-2024-64-12-827-833**

Гарнов И.О., Логинова Т.П., Бойко Е.Р.

Кардиореспираторная система массажистов при выполнении дозированной процедуры массажа

Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», ул. Первомайская 50, ГСП-2, Сыктывкар, Республика Коми, 167982

Введение. В литературе представлен ряд исследований, посвящённых влиянию процедуры массажа на физиологический, биохимический и психологический статус человека, тогда как работы по оценке функциональных показателей массажистов в процессе выполнения процедуры единичны.

Цель исследования – определить функциональное состояние кардиореспираторной системы (КРС) специалистов по массажу в динамике выполнения 30-минутного сеанса массажа спины.

Материалы и методы. Объект исследования – 10 мужчин-массажистов (возраст 36,0 (29,0;42,0); ИМТ 24,7(23,3;31,3). Исследование заключалось в выполнении процедуры классического массажа спины в течение 30 минут по общепринятой методике с использованием шести приёмов массажа. Для определения функционального состояния во время работы специалистов использована эргоспирометрическая система и измерение артериального давления (АД) методом Короткого.

Результаты. В процессе выполнения процедуры массажа у специалистов отмечено повышение метаболических показателей: потребление кислорода (ПК), дыхательного коэффициента (ДК) и энерготрат (ЭТ), а также АД к 30 минуте процедуры.

Заключение. *При выполнении 30-минутного массажа спины у специалистов по массажу происходит значительная мобилизация звеньев КРС. Повышение АД происходит в момент окончания процедуры. Однако максимальное повышение показателей КРС происходит при выполнении приёма ударной вибрации.*

Ограничения исследования. Из-за небольшой выборки группы не представляется возможным статистически достоверно оценить значимость изменений некоторых показателей.

Этика. Протокол эксперимента соответствовал Хельсинкской декларации. Исследование было разработано и проведено в соответствии с методическими указаниями Локального научно-исследовательского комитета по биоэтике Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук.

Ключевые слова: *кардиореспираторная система; труд массажиста; артериальное давление; потребление кислорода*

Для корреспонденции: *Гарнов Игорь Олегович*, e-mail: 566552@inbox.ru

Участие авторов:

Гарнов И.О. – концепция и дизайн публикации, сбор и анализ данных исследования; написание и редактирование текста;
Логинова Т.П. – концепция и дизайн публикации, сбор и анализ данных исследования, написание и редактирование текста;
Бойко Е.Р. – написание и редактирование текста.
Благодарности. Коллектив авторов выражает благодарность специалистам по массажу г. Сыктывкара, за активное, корректное и безвозмездное участие в научном исследовании.
Финансирование: Исследование проведено в рамках темы НИР Института физиологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН «Физиолого-биохимические механизмы устойчивости организма человека и животных к факторам Севера и физическим нагрузкам, способы её повышения и прогностической оценки» FUUU-2022-0063 (№ ГР 1021051201877-3) (2022-2026 гг.).
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Igor O. Garnov, Tatyana P. Loginova, Evgeny R. Boyko.
Cardiorespiratory system of massage therapists when performing a dosed massage procedure
Institute of Physiology of the Komi Science Center of the Ural Branch of Russian Academy of Science, 50, Pervomayskaya Str, GSP-2, Syktyvkar, Komi Republic, 167982

Introduction. There are many studies devoted to the influence of the massage procedure on the physiological, biochemical and psychological status of a person, while there are few works devoted to assessing the functional indicators of massage therapists during the procedure.
The aim of study is to determine the functional state of the cardiorespiratory system of massage specialists in the dynamics of 30-minute back massage session.
Materials and methods. The object of the study were 10 male massage therapists (age 36.0 (29.0; 42.0); BMI 24.7 (23.3; 31.3). The study consisted of 30 minutes classic back massage procedure with using six massage techniques. Ergospirometric system and blood pressure measurement were used to determine the functional state during work.
Results. During the massage procedure at respondents were noted an increase of oxygen consumption, respiratory exchange ratio and energy expenditure, blood pressure grew to the 30th minute of the procedure.
Conclusions. Significant mobilization of the cardiorespiratory system of massage specialists was observed during 30-minute back massage. An increase in SBP/DBP occurs at the end of the procedure. However, the maximum increase in cardiorespiratory indicators occurs during the shock vibration technique.
Limitations. Due to the small sample group, it is not possible to statistically reliably assess the significance of changes in some indicators.

Ethics. The experimental protocol was in accordance with the Declaration of Helsinki. The study was designed and performed according to the guidelines of the Local Research Bioethics Committee of the Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.
Key words: cardiorespiratory system, work of a massage therapist, blood pressure, oxygen consumption.
For correspondence: Igor O. Garnov, e-mail: 566552@inbox.ru
Author contributions:
Igor O. Garnov — concept and publication design, collection andanalysis of research data; editing of the text;
Tatyana P. Loginova — concept and publication design, collectionand analysis of research data; editing of the text;
Evgeny R. Boyko — editing of the text.
Acknowledgment. The team of authors expresses gratitude to massage specialists in the city of Syktyvkar for their active, correct and free participation in scientific research.
Funding. The study was conducted within the framework of the research work in the Institute of Physiology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, FRC Komi SC UB RAS, FUUU-2022-0063 (No. 1021051201877-3).

Введение. Многие виды профессиональной деятельности требуют точного и дозированного выполнения сложных многосуставных движений при различных уровнях нагрузки [1]. Изучению влияния массажа на физиологические характеристики пациентов посвящено большое количество статей [2], тогда как работы, изучающие состояние физиотерапевтов при выполнении стандартных медицинских процедур малочисленны, а оценивающие функциональные показатели массажистов и инструкторов в процессе выполнения процедуры единичны [3, 4]. Трудовая деятельность специалиста по массажу представляет из себя сложное сочетание статических усилий и динамической работы мышечных групп всего тела, в котором оба эти вида деятельности сменяют, дополняют друг друга и оказывают взаимное влияние [5], а обеспечение рабочих групп мышц кислородом и удаление продуктов метаболизма осуществляется мобилизацией кардиореспираторной системы (КРС) [6].

Цель исследования – определить функциональное состояние кардиореспираторной системы специалистов по массажу в динамике выполнения 30-минутного сеанса массажа спины.

Материалы и методы. Организация исследования. Исследование проведено в Отделе экологической и медицинской физиологии Института физиологии Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Все тестирования проводили в помещении с температурой воздуха в диапазоне 23±1,5 ºС с 9:30 до 12:30 в будние дни для исключения влияния циркадных ритмов.

Характеристика группы. Объектом исследования явились 10 мужчин – квалифицированных специалистов по медицинскому массажу, работающих в лечебно-профилактических учреждениях и проживающих в условиях Европейского Севера (62º с.ш. и 51º в.д.). Общая характеристика исследуемой группы представлена в ***таблице 1.*** Опыт работы составил 5,0 (5,0; 18,0) года, массажисты имели среднеспециальное образование по направлению «Лечебное дело», сертификат «Медицинский массаж» и действующую аккредитацию по данному направлению. Все исследуемые обладали необходимыми техническими навыками для выполнения процедуры классического массажа по общепринятой методике. Все участники исследования были практически здоровы, правши, без расстройства сенсорных и двигательной систем, без вредных привычек. Все обследуемые заполнили добровольное согласие на тестирование, которое было проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией. Протокол исследования был одобрен локальным комитетом ИФ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по этике (протокол от 15.11.2022 г.).

Таблица 1 / Table 1

Антропометрические показатели массажистов
Anthropometric indicators of massage therapists

Показатель	Характеристики
Возраст	36,0(29,0;42,0)
Длина тела, см	176,0(175,5;183,0)
Масса тела, кг	78,5(72,5;97,5)
Масса жира, %	15,4(13,1;24,3)
Масса жира, кг	12,5(9,6;25,5)
Индекс массы тела, кг/м^2	24,7(23,3;31,3)

Примечание: данные представлены в виде Me и 25 и 75%.
Note: data are presented as Me and 25 and 75%.

Протокол обследования. Антропометрическое исследование. У исследуемых массу тела и рост измеряли на медицинском весоростомере, массу жира (МЖ) и его процент – при помощи прибора BF302 (Omron, Япония), индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле Кетле. Физиологическое исследование начиналось после лёгкого стандартизированного не жирового завтрака калорийностью 250–300 ккал на порцию.

Исследование влияния выполнения процедуры классического массажа на КРС специалистов. Обследование начиналось с отдыха массажистов в течение 30 минут, после приступали к записи фоновых значений в положении стоя, в покое перед кушеткой в течение двух минут, далее выполнялась процедура 30-минутного массажа по следующей схеме ***(рис. 1).***



Рис. 1. Схема исследования
Pic. 1. Study design

В качестве пациенток для выполнения массажа были привлечены практически здоровые женщины (*n*=10), возраст – 51,0(51,0;52,0) года, длина тела – 163,0(163,0;164,0) см, масса – 55,0(53,6;56,0) кг. Частоту выполнения приёмов массажа регулировали с использованием метронома. Чередование приёмов осуществляли по речевой команде исследователя. Зоны массажа – от верхней трети ягодичной мышцы до границы роста волос на голове, от шестой аксиллярной линии слева до аналогичной линии справа. Технически выполнение приёмов осуществляли обеими руками, за исключением непрерывистой вибрации. Поглаживание выполняли ладонной частью, скольжением по массируемой поверхности, без сдвигания кожных покровов пациента, по проекции шестой, седьмой и восьмой аксиллярным линиям. Растирание реализовывали путём интенсивных, чередующихся движений локтевым краем кисти и основанием ладони, со смещением кожной складки, и появлением гиперемии на коже пациента, по тем же линиям. Разминание осуществляли захватом, оттягиванием и раздавливанием кожно-мышечной складки, между первым и остальными пальцами кистей, по седьмой и восьмой аксиллярным линиям. Прерывистую вибрацию выполняли путём поочерёдного постукивания массируемой поверхности, расслабленными кистями, по седьмой, восьмой и девятой линиям с диапазоном движения от массируемой поверхности на 30 см, положение тела специалиста относительно кушетки – фронтально. Непрерывистую вибрацию исполняли попеременно основанием правой и левой руки, путём поперечного потряхивания мышц, вдоль восьмой и девятой аксиллярной линии, седативное поглаживание выполняли тыльными сторонами кисти, по этим же линиям, положение тела специалиста – сагиттально. Подбор рабочей высоты кушетки осуществляли согласно эргономическим особенностям специалиста [7]. В качестве смазывающего средства использовали детское массажное масло производства РФ.

Во время выполнения процедуры для оценки функционального состояния организма массажистов использовали эргоспирометрическую систему «Oxycon Pro» (Erich Jaeger, Германия). В течение всего теста в режиме «breath-by-breath» с усреднением показателей по 15-секундным отрезкам определяли ПК, ДК, частоту сердечных сокращений (ЧСС) и ЭТ. Уровень показателей КРС был оценён после завершения каждого приёма массажа. В положении стоя до выполнения теста, на 10-й, 20-й, 30-й минуте процедуры (соответствует условным единицам (УЕ) нормы работы массажиста, приказ МЗ РФ 337), а также на первой, третьей и пятой минуте

восстановления измеряли систолическое и диастолическое артериальное давление (САД/ДАД) по методу Короткова ***(рис. 1).***

Статистическая обработка результатов. Для анализа полученных данных использовали программу Statistica 6.0. Проверку на нормальность распределения признаков проводили с помощью критерия Шапиро – Уилкса. Для оценки достоверности различий использовался критерий Фридмана, с пост-хок тестами Ньюмана-Кеусла. Данные представлены в виде медианы и интерквартильного интервала (25-го и 75-го перцентилей). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался при $p<0,01$ и 0,05.

Результаты. Калькуляция количественных характеристик региональных движений, выполняемых специалистами при выполнении процедуры, составила 3010 локомоций за сеанс длительностью 30 минут. При процедуре массажа статистически значимых изменений пульса у массажистов не выявлено, но наблюдается тенденция к увеличению ЧСС во время манипуляций ***(табл. 2).*** Показатель ПК/кг при выполнении всех приёмов массажа был статистически значимо выше($p<0,0001$ – $p<0,0007$) по сравнению с состоянием покоя, и 3–5 минутах восстановления (табл. 2), дрейф составил от 5,5 (4,4;6,6) мл/мин/кг до 7,8 (6,6;9,9) мл/мин/кг. Также наблюдалось снижение ПК/кг на третьей и пятой минутах восстановления относительно первой минуты ($p<0,0002$ – $p<0,005$).

Статистически значимое снижение ДК отмечено при выполнении приёма поглаживание по сравнению с покоем ($p<0,04$) и повышение на третьей минуте восстановления относительно всех этапов выполнения массажа ($p<0,01$ – $p<0,04$). После снижения ДК при выполнении первого приёма массажа – поглаживания наблюдалось повышение показателя, статистически значимое по отношению к приёмам прерывистой и непрерывной вибрации и реституции ($p<0,01$ – $p<0,0001$).

Повышение ЭТ было отмечено при выполнении всех приёмов массажа, относительно покоя ($p<0,0008$ – $p<0,001$). Статистически значимое снижение ЭТ было отмечено на третьей и пятой минуте восстановления, относительно всех приёмов ($p<0,01$ – $p<0,0001$), а также на пятой минуте восстановления относительно первой ($p<0,008$).

Таблица 2 / Table 2

Функциональные показатели специалистов при выполнении процедуры массаж

Functional indicators of specialists when performing a massage procedure

Показатель	**Стоя (1)**	**Поглаживание (2)**	**Растирание (3)**	**Разминание (4)**	**Прерывистая вибрация (5)**	**Непрерывная вибрация (6)**	**Поглаживание (7)**	**1 мин восстановления (8)**	**3 мин восстановления (9)**	**5 мин восстановления (10)**
Частота сердечных сокращений, уд/мин	91,0 (83,3;93,5)	104,0 (98,2;107,5)	105,9 (96,7;113,5)	105,8 (93,3;108,9)	107,0 (104,2;109,0)	105,5 (92,0;108,2)	100,0 (90,6;109 0)	94,0 (86,8;105,4)	90,4 (80,0;101,0)	83,3 (80,2;95,3)
Потребление кислорода, мл/мин/кг	5,5 (4,4;6,6) 2 - 8	10,8 (10,1;11,4) 8,9	11,8 (11,1;12,9) 8-10	10,8 (10,1;11,7) 9,10	12,1 (10,4;12,8) 8-10	10,6 (9,4;11,6) 9,10	10,4 (9,1;12,7)	7,8 (6,6;9,9) 9,10	5,7 (5,3;7,2)	4,8 (4,2;5,3)
Дыхательный коэффициент	0,88 (0,83;0,92) 2	0,81 (0,78;0,83) 5,6,8-10	0,87 (0,84;0,89) 9	0,88 (0,86;0,89) 9	0,88 (0,83;0,89) 9	0,89 (0,86;0,91) 9	0,90 (0,86;0,91) 9	0,88 (0,84;0,97)	0,94 (0,88;0,97)	0,94 (0,92;0,96)
Энерготраты, ккал/мин	2,2 (1,8;2,7) 2– 7	4,1 (3,8;4,6) 9,10	4,8 (4,1;5,4) 9,10	4,3 (3,7;4,6) 9,10	4,4 (3,9;5,5) 9,10	4,3 (3,6;5,2) 9,10	3,7 (3,5;4,4) 9,10	2,7 (2,5;3,7) 10	2,2 (1,8;2,5)	1,8 (1,7;2,3)

Примечание: данные представлены в виде медианы и 25% и 75%; арабскими цифрами обозначены этапы тестовой процедуры, по отношению к которым изменения статистически значимы.

Note: Data are presented as median and 25% and 75%. Arabic numerals indicate the stages of the test procedure in relation to which the changes are statistically significant.

В процессе выполнения массажа САД статистически значимо повысилось по сравнению с покоем на 30 минуте процедуры (p<0,004), и снизилось на третьей (p<0,005) и пятой (p<0,02) минутах восстановления относительно 30 минуты теста. Статистически значимое повышение ДАД отмечено на 30 минуте массажа (p<0,04) относительно покоя стоя ***(рис 2).***

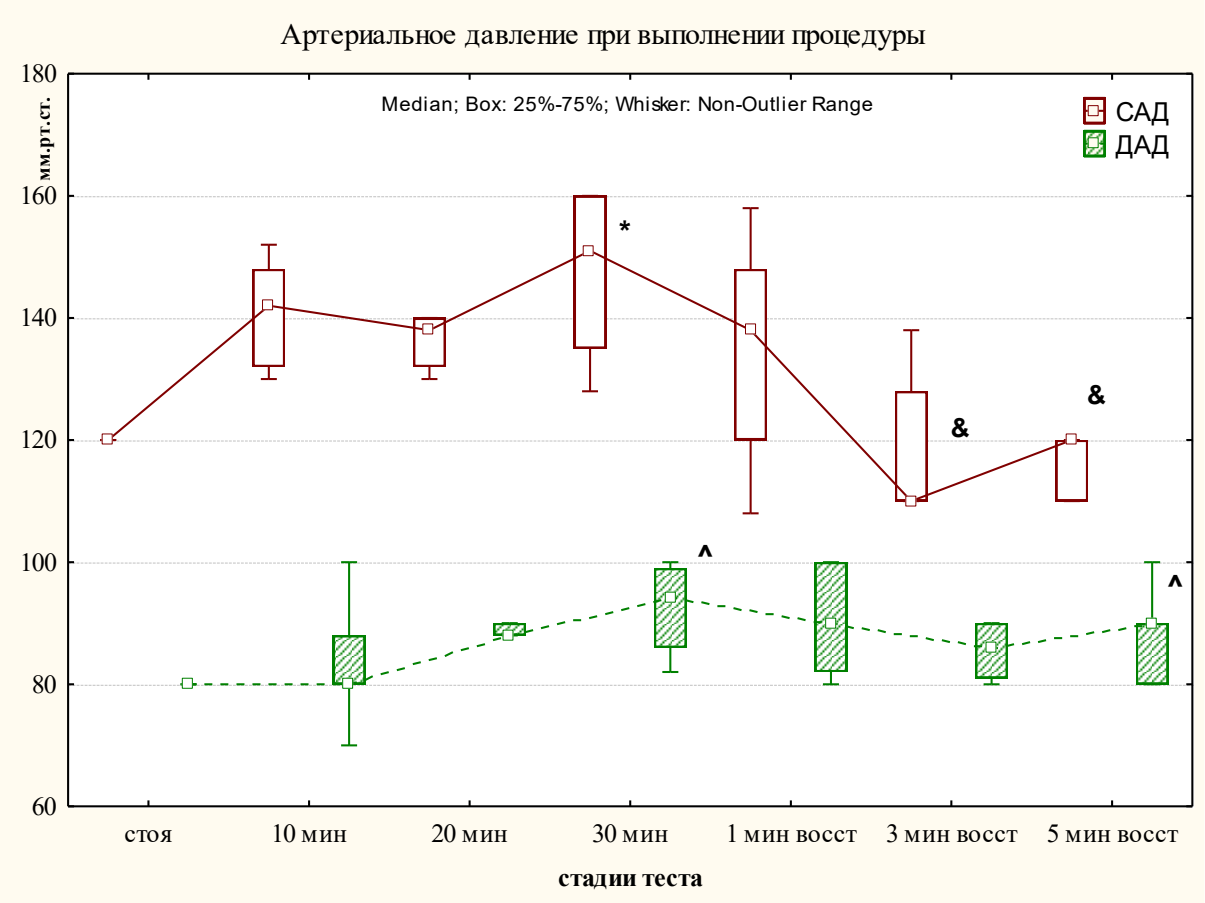

Рис. 2. Реакция АД при выполнении процедуры массажа

Примечания: * – статистически значимые изменения САД на 30 мин выполнения массажа относительно покоя; & – статистически значимые изменения САД на третьей и пятой минуте восстановления относительно 30-й минуты массажа; ^ – статистически значимые изменения ДАД на 30 мин выполнения массажа и пятой мин восстановления.

Pic. 2. Blood pressure reaction during the massage procedure

Обсуждение. Антропометрические показатели обследованных массажистов характеризуются средним значением ИМТ, приближающимся к верхним границам нормы ***(табл. 1).*** Вместе с тем только трое обследованных имели показатели ИМТ более 30 кг/м^2 и процентным содержанием жира, превышающим возрастную норму и среднестатистические значения [8-10]. Можно отметить, что у обследованных мужчин наблюдается выраженная зависимость между жировой массой и возрастом ***(рис. 3).***

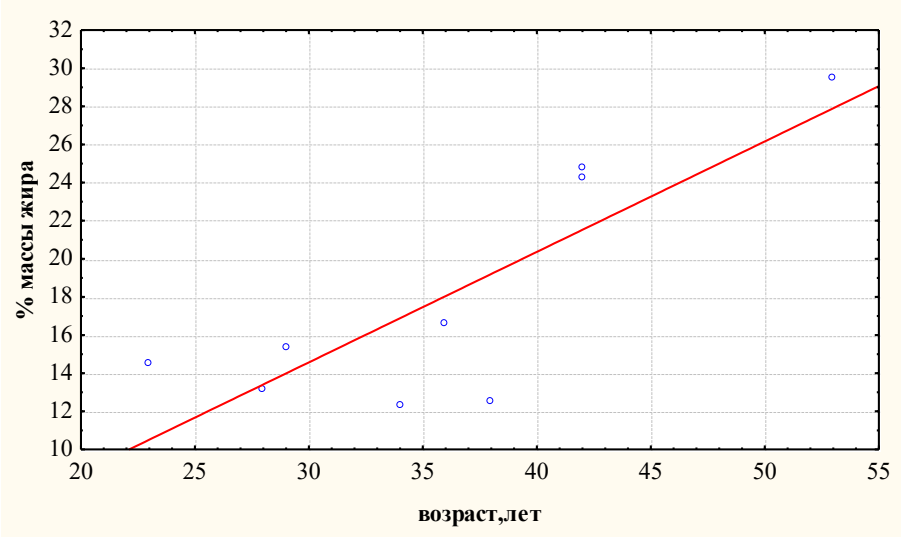

Рис. 3. Зависимость между показателями процента жировой массы и возрастом у обследованных массажистов

Pic. 3. The relationship between the percentage of fat mass and age among the surveyed massage therapists

Работа специалистов по массажу относится ко II классу тяжести трудового процесса. Общее число локомоций с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса за проведённую процедуру составляло 3010. Следовательно, при норме работы для медицинских братьев по массажу 30 единиц в день, мужчина будет выполнять 30 100 движений за рабочую смену, а медсестра по массажу, норма которой составляет 27 единиц – 27 090 локомоций [7], что в соответствии с «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса Р 2.2.2006-05» [11] указывает на принадлежность ко 2 классу условий труда по этому показателю. Необходимо отметить, что в соответствии с этим руководством, по показателю времени нахождения в позе стоя обследованные массажисты проводят около 75–77% рабочей смены стоя и относятся к группе 3.1. по данной характеристике. При выполнении рабочих манипуляций максимальные значения пульса у обследованных массажистов позволяют их отнести ко 2 классу условий труда по показателям тяжести трудового процесса, где максимальные значения ЧСС составляют до 100 уд./мин. [12, 13]. У обследованный нами во время выполнения манипуляций происходило увеличение ЧСС, в среднем, до 107 уд./мин. ***(табл. 2),*** что может быть связано с тем, что фоновые значения ЧСС отражали тахикардию (91 уд/мин). Тем не менее, даже на последней минуте реституции среднее значение ЧСС составляло 83,3 уд/мин. Причины этого могут быть связаны как с психологической реакцией на непривычные условия, так и с влиянием условий высоких широт на пульс [14], поскольку в близкой по возрасту группе мужчин Сургутского района ХМАО – Югры ЧСС составляло 81,3±3,4 уд/мин [15]. При сравнении с группой польских массажистов [4] можно отметить, что у них наблюдались более высокие значения ЧСС – около 140 уд/мин. Возможно, причиной этого является экономизация рабочих локомоций у обследованных нами массажистов, поскольку польские респонденты имели

ограничения, а наши обследованные имели опыт работы в среднем 10 лет. Можно предположить, что в несовпадение показателей может быть вызвано различием в методике исследования, но первый приём равносилен по частоте движений и времени выполнения с таковым у польских коллег. Тем не менее, разница составляла 40 уд/мин, что больше согласуется с предположением о влиянии профессиональных навыков.

Статистически значимое повышение САД/ДАД к 30-й минуте исследования может быть результатом выполнения двух высокоинтенсивных приёмов – прерывистой и непрерывной вибрации с частотой 200 движений в минуту общей продолжительностью шесть минут ***(рис. 1, рис. 2).*** Кроме того, на САД/ДАД может влиять накопление утомления в результате работы. Механизмы изменения САД/ДАД в ответ на статическую вынужденную позу и динамические локомоции преимущественно верхними конечностями массажистов, кроются в сложных системных взаимодействиях, артериального барорефлекторного рефлекса, с другими, такими как рефлексы с рецепторов КРС, и работающих мышц, увеличение венозного возврата вследствие активации мышечного насоса и повышения присасывающего действия грудной клетки [16], а также гипертензивного влияния Севера [17], и имеющимся предожирением [8]. Более высокие значения САД (172/85) были отмечены в исследовании N.H. Secher, (1977) [18], при комбинированных упражнениях для рук и ног. Необходимо отметить, что каждый этап измерения САД/ДАД соответствовал одной УЕ работы массажиста.

В ответ на локомоции, выполняемые массажистами, происходило увеличение относительного ПК приблизительно в 2 раза ***(табл. 2).*** Следует отметить, что значения общего потребления O_2 колебались при выполнении массажа от 0,87 до 0,96 л/мин, что относится к показателям тяжёлых работ [13]. Схожие значения абсолютного ПК (0,830 л/мин) было отмечено в работе [19], при подъёме коробки (3350 кг) двумя руками с частотой 30 движений в мин. При сравнении с польскими массажистами [4] можно сказать, что у наших обследованных показатели ПК были ниже в 1,5–2 раза, что также может быть связано с экономизацией функций по мере увеличения профессионального стажа. Самое высокое значение ПК/кг было отмечено при выполнении приёма прерывистая вибрация, выполняемые массажистами в виде попеременного постукивания с высокой частотой (200 уд/мин), что указывает на значительное напряжение функциональных систем. К третьей минуте восстановления происходило снижение ПК/кг до фоновых значений. Значения ДК статистически значимо снижалось на начальном этапе массажа, что можно назвать эффектом «врабатывания», аналогичные изменения были отмечены нами при максимальном велоэргометрическом тестировании профессиональных спортсменов [6]. Однако, во время выполнения остальных массажных манипуляций происходил возврат ДК к уровню фона, не достигая вентиляторного порога анаэробного обмена. На этапе реституции происходило повышение ДК, что, по-видимому, является результатом выхода в кровяное русло метаболитов мышечной деятельности, и появлением «кислородного долга».

Среднее значение ЭТ за весь период выполнения массажа составил в среднем по группе 4,4 ккал/мин, что также выходит за границы работ средней тяжести [13]. Во время манипуляций повышение данного показателя составило примерно в два раза, к третьей минуте реституции он снизился до значений фона. Полученные нами показатели ЭТ также были ниже полученных ранее результатов [4].

Представленное исследование является анализом влияния выполнения наиболее распространённой процедуры – массажа спины [5, 7] на КРС специалиста, и имеет важное прикладное значение. Полученные на современном оборудовании в оригинальном алгоритме исследования, выполненном впервые в мире, физиологические показатели, характеризуют состояние КРС массажистов при выполнении привычных для них трудовых процессов, и могут быть направленны на решение задач охраны здоровья и профессионального долголетия медицинских работников физического мышечного труда. Необходимо отметить, что наиболее «тяжёлыми» приёмами в процедуре массажа спины являлись прерывистая и непрерывистая вибрация. Ударные приёмы характеризовались наибольшим приростом показателя ПК/кг, а непрерывистая вибрация - ДК и ЭТ. Кроме того, при сравнении наших данных с показателями аналогичной профессиональной группы [4] мы можем предположить, что по мере увеличения профессионального стажа происходит экономизация трудового процесса. При сравнении с показателями критериев тяжести труда по некоторым эргономическим и физиологическим характеристикам обследованные нами работники могут быть отнесены к группе тяжёлого труда [13].

Статическая рабочая поза обеспечивает фиксацию определённого положения тела, на базе которого и выполняется любая динамическая работа. Поддержание вынужденных рабочих поз повышает функциональные требования к КРС и другим системам, что способствует утомлению и снижению работоспособности [7]. По результатам исследований [20] вертикальная статичная рабочая поза, или с небольшим наклоном, приводит к заболеваниям костно-мышечной системы, суставо-связочного аппарата и занимает третье место среди профпатологий медицинских работников, что требует более тщательного изучения и нормирования труда специалистов по массажу.

Полученные результаты исследования могут быть полезными для самоконтроля АД и ЧСС во время рабочей смены массажиста, и являться критерием восстановления и допуска к работе после проведения процедуры. Последующие исследования необходимо продолжить на других сегментах тела, во время всей рабочей смены, с использованием УЕ норм работы массажиста, и на большей выборке специалистов с учётом гендера.

Заключение. *При выполнении 30-минутного массажа спины, у специалистов по массажу происходит значительная мобилизация звеньев КРС. Повышение САД/ДАД происходит в момент окончания процедуры. Однако, максимальное повышение показателей КРС, происходит при выполнении приёма ударной вибрации.*

Список литературы (пп. 2–4, 8, 18, 19 см. References)

1. Орлова Е.А., Виноградова О.Л., Попов Д.В., Боровик А.С. Влияние уровня физической подготовленности на аэробную работоспособность мышц плечевого пояса и точность выполнения сложно-координационных движений при нагрузках различной мощности. *Авиакосмическая и экологическая медицина.* 2020; 54: 4. https://doi.org/10.21687/0233-528X-2020-54-4-37-43
5. Ерёмушкин М.А. Медицинский массаж. Базовый курс: классическая техника массажа. *Электронный ресурс: учеб. пособие*. ГЭОТАР-Медиа; 2014.
6. Бойко Е.Р., Логинова Т.П., Варламова Н.Г., Марков А.Л., Солонин Ю.Г., Дерновой Б.Ф. и др. *Физиолого-биохимические механизмы обеспечения спортивной деятельности зимних циклических видов спорта.* Изд-во: ООО «Коми республиканская типография» (Сыктывкар); 2019.
7. Бирюков А.А., Савин Д.Н. *Эргономические и гигиенические основы русской системы классического массажа: метод. пособие.* М.: Физическая культура. 2008; 172.
9. Захарченко М.П. *Диагностика в профилактической медицине*. СПб.: МФИН; 1997.
10. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В., Старунова О.А., Черных С.П. и др. *Биоимпедансное исследование состава тела населения России*. РИО ЦНИИОИЗ; 2014.
11. Р. 2.2-2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификации условий труда. *Бюл. нормат. и методич. док. Госсанэпиднадзора*. 2005; 3(21): 3–144.
12. *Оценка тяжести труда и его физиологическое нормирование: Методические рекомендации*. Сост.: В.В. Розенблат, Ю.Г. Солонин, С.Б. Масленцева, З.М. Кузнецова. Свердловск: Свердл. НИИ гигиены труда и профзаболеваний; 1975.
13. Солонин Ю.Г. *Нормирование физического напряжения при труде: Монография.* Новосибирск: Изд. АНС «СибАК»; 2017.
14. Солонин Ю.Г. Исследования по широтной физиологии (обзор). *Журн. мед.-биол. исследований.* 2019; 7, 2: 228–239. https://doi.org/ 10.17238/issn2542-1298.2019.7.2.228
15. Химикова О.И., Третьякова О.Н., Блинов А.В., Ефремов Д.С., Паламарчук А.С. Результаты исследований функциональных показателей сердечно-сосудистой системы организма человека на Севере. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2013; 1. https://clck.ru/3EuWVM
16. Мавлиев Ф.А., Назаренко А.С., Асманов Р.Ф., Сиразетдинов А.Ф., Мастров А.В. Особенности реакции артериального давления нафизическую нагрузку у представителей различных видов спорта. *Наука и спорт: современные тенденции.* 2020; 8(1): 62–68. https://doi.org/10.36028/2308-8826-2020-8-1-62-68
17. Хаснулин П.В., Воевода М.И., Хаснулин П.В., Артамонова О.Г. Современный взгляд на проблему артериальной гипертензии в приполярных и арктических регионах. Обзор литературы. *Экология человека*. 2016; 3: 43–51.
20. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональная заболеваемость медицинских работников. *Медицинский альманах*. Изд-во «ООО Ремедиум Приволжье». 2010; 3: 29.

References

1. Orlova E.A., Vinogradova O.L., Popov D.V., Borovik A.S. Effect of the fitness level on aerobic capacity of pectorial girdle muscles and precision of complex coordination movements under loads of varying power. *Aviakosmicheskaya i ehkologicheskaya meditsina*. 2020; 54: 4. https://doi.org/10.21687/0233-528X-2020-54-4-37-43 (in Russian).
2. Davis H.L., Alabed S., & Chico T.J. A. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine.* 2020; 6(1): e000614. https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000614
3. Lewandowski A., Siedlaczek M., Piekorz Z. Physical strain during realization of certain physiotherapeutical procedures – Research Report. *Phys. Med. Rehabil. Int.* 2024; 11(1): 1223.
4. Więcek M., Szymura J., Maciejczyk M., Szyguła Z., Cempla J., Borkowski M. Energy expenditure for massage therapists during performing selected classical massage techniques. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*. 2018; 24; 31(5): 677-684. https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01237
5. Erjomushkin M.A. Medical massage. Basic course: classical massage techniques. *Electronic resource: textbook. allowance*. GJeOTAR-Media; 2014 (in Russian).
6. Bojko E.R., Loginova T.P., Varlamova N.G., Markov A.L., Solonin Ju.G., Dernovoj B.F. et al. *Physiological and biochemical mechanisms to ensure the sports activities of winter cyclic sports*. Publishing house: OOO "Komi respublikanskaja tipografija" (Syktyvkar). 2019 (in Russian).
7. Birjukov A.A., Savin D.N. *Russian massage – ergonomics and hygiene*: Methodological manual. M.: Fizicheskaja kul'tura; 2008 (in Russian).
8. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva. Switzerland: World Health Organization; 2000.
9. Zaharchenko M.P. *Bioimpedance study of body composition of the Russian population.* SPb.: MFIN, 1997 (in Russian).
10. Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Nikolaev D.V., Starunova O.A., Chernyh S.P. *Bioimpedance study of body composition in the Russian population. RIO CNIIOIZ;* 2014 (in Russian).
11. P. 2.2-2006–05. Guidelines for the hygienic assessment of the factors of the working environment and the work process. Criteria and classifications of working conditions. *Byulleten' normativnykh i metodicheskikh dokumentov gossanehpidnadzora*. 2005; 21 (3): 3-144.
12. Assessment of the severity of labor and its physiological normalization: Methodological recommendations. Compiled by: V.V. Rosenblat, Yu.G. Solonin, S.B. Maslentseva, Z.M. Kuznetsova. – Sverdlovsk: Sverdl. Research Institute of Occupational Hygiene and Occupational Diseases; 1975.
13. Solonin Ju.G. *Normation of physical tension during work: Monografija.* Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK»; 2017 (in Russian).

14. Solonin Ju.G. Studies on latitude physiology (review). *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovanij*. 2019; 7, 2: 228–239. https://doi.org/ 10.17238/issn2542-1298.2019.7.2.228 (in Russian)
15. Himikova O.I., Tret'jakova O.N., Blinov A.V., Efremov D.S., Palamarchuk A.S. Results of the functional parameters of the human cardio-vascular system in the North. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologij. Ehlektronnoe izdanie.* 2013; 1. https://clck.ru/3EuWVM (in Russian).
16. Mavliev F.A., Nazarenko A.S., Asmanov R.F., Sirazetdinov A.F., Mastrov A.V. Features of arterial pressure response to exercise tests in athletes of various sports. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii.* 2020; 8(1): 62–68. https://doi.org/10.36028/2308-8826-2020-8-1-62-68 (in Russian).
17. Hasnulin P.V., Voevoda M.I., Hasnulin P.V., Artamonova O.G. Modern approach to arterial hypertension in the circumpolar and arctic regions. Literature review. *Ehkologiya cheloveka.* 2016; 3: 43–51 (in Russian).
18. Secher N.H., Clausen J.P., Klausen K., Noer I., & Trap-Jensen J. Central and regional circulatory effects of adding arm exercise to leg exercise. *Acta physiologica Scandinavica.* 1977; 100(3): 288-297. https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1977.tb05952.x
19. Gamberale F. Perceived Exertion, Heart Rate, Oxygen Uptake and Blood Lactate in Different Work Operations. *Ergonomics.* 1972; 15(5): 545-554. https://doi.org/10.1080/00140137208924456
20. Kosarev V. V., Babanov S.A. Occupational morbidity among medical workers. *Meditsinskij al'manakh*. Publishing House «OOO Remedium Privolzh'e». 2010; 3: 29 (in Russian).

Сведения об авторах:

Гарнов Игорь Олегович,
научный сотрудник отдела экологической и медицинской физиологии, канд. биол. наук.
E-mail: 566552@inbox.ru
https://orcid.org/0000-0002-2604-2773
Логинова Татьяна Петровна,
научный сотрудник отдела экологической и медицинской физиологии, канд. биол. наук. https://orcid.org/0000-0001-7003-6664
E-mail: log73tag@yandex.ru
Бойко Евгений Рафаилович,
директор, д-р мед. наук, профессор.
https://orcid.org/0000-0002-8027-898X.
E-mail: boiko60@inbox.ru

About the authors:

Igor O. Garnov,

Researcher at the Department of Environmental and Medical Physiology, Cand. Of Sci. (Biol).
https://orcid.org/0000-0002-2604-2773
E-mail: 566552@inbox.ru
Tatyana P. Loginova,
Researcher at the Department of Ecological and Medical Physiology, Cand. Of Sci. (Biol).
E-mail: log73@yandex.ru
https://orcid.org/0000-0001-7003-6664
Evgeny R. Boyko,
Director, Dr. Sci. (Med/), Professor.
https://orcid.org/0000-0002-8027-898X
E-mail: boiko60@inbox.ru