

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ И ПАРОДОНТИТОМ

М.О. Нагаева¹, nagaeva_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0835-3962>
В.В. Колпаков¹, kolpakov661@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6774-0968>
С.С. Григорьев², sergeygrig28@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>
Е.А. Томилова¹, tomilovaea@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1101-7628>

¹Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

²Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. Цель исследования: дать физиологическую оценку вариабельности привычной двигательной активности у лиц молодого возраста при дисплазии соединительной ткани и пародонтите с выделением индивидуально-типологических критериев эффективности последовательной коррекции двигательного режима при оздоровительной деятельности. **Материалы и методы.** Проведено обследование 363 мужчин и женщин первого зрелого возраста (20–35 лет) с выделением трех групп: I группа (71 мужчина и 80 женщин), II группа (46 мужчин и 57 женщин) с недифференцированной формой дисплазии соединительной ткани (ДСТ) и III группа (42 мужчины и 67 женщин) с ДСТ и генерализованным пародонтитом легкой и средней тяжести. Методики: комплексная оценка здоровья, шагометрия, определение функциональных показателей сердечно-сосудистой системы – ЧСС, САД, ДАД (цифровой измеритель A&D, Япония) и функциональные пробы Руфье с расчетом индекса Руфье – Диксона (ИРД) и Мартинэ – Кушелевского, опросник оценки качества жизни пациента SF-36 (The Short Form – 36). Статистическая обработка данных – Microsoft Excel Statistics 26.0 (непараметрические критерии: χ^2 Пирсона и Манна – Уитни, коэффициент корреляции по Пирсону и Спирмену). **Результаты.** Дана физиологическая оценка вариабельности привычной двигательной активности (ПДА) у мужчин и женщин 1-го зрелого возраста здоровой популяции, с дисплазией соединительной ткани (ДСТ), с ДСТ и пародонтитом. Разработаны нормативные (центильные) таблицы суточного количества локомоций (СКЛ) с установлением количественных критериев для выделения лиц с очень низкой, низкой, средней, высокой и очень высокой двигательной активностью (ДА). Полученные данные явились фундаментальной основой для разработки и практической реализации алгоритма последовательного центильного повышения СКЛ на 1 центиль в течение 2 недель на протяжении 6 месяцев у мужчин и женщин с дисплазией соединительной ткани (II группа) и с ДСТ и пародонтитом (III группа) до достижения оптимальных показателей (75–90 центилей) с последующим поддержанием последних на соответствующем уровне. **Заключение.** Физиологический анализ эффективности оздоровительной ходьбы по предложенному алгоритму показал более высокий уровень физической работоспособности, процентное увеличение нормотонического типа восстановления пульса и АД после стандартной физической нагрузки с сокращением длительности периода восстановления и повышение качества жизни как по физической, так и психологической составляющей.

Ключевые слова: привычная двигательная активность, оздоровительная ходьба, дисплазия соединительной ткани, пародонтит

Для цитирования: Физиологические основы последовательной коррекции двигательного режима у лиц молодого возраста с дисплазией соединительной ткани и пародонтитом / М.О. Нагаева, В.В. Колпаков, С.С. Григорьев, Е.А. Томилова // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 1. С. 140–150. DOI: 10.14529/hsm230119

PHYSIOLOGICAL BASIS FOR CONSISTENT MOTOR REGIME CORRECTION IN YOUNG PEOPLE WITH CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA AND PERIODONTITIS

M.O. Nagaeva¹, nagaeva_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0835-3962>

S.V. Kolpakov¹, kolpakov661@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6774-0968>

S.S. Grigoriev², sergeygrig28@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

E.A. Tomilova¹, tomilovaea@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1101-7628>

¹Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

²Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Abstract. Aim. The paper aims to provide a physiological assessment of variability in habitual motor activity among young people with connective tissue dysplasia and periodontitis and to identify individual and typological criteria for effective and consistent motor regime correction. **Materials and methods.** The study involved 363 males and females aged from 20 to 35 years, divided into three groups: group I (71 males and 80 females), group II (46 males and 57 females) with an undifferentiated form of connective tissue dysplasia (CTD), group III (42 males and 67 females) with CTD and generalized periodontitis of mild and average severity. The following methods were used: comprehensive health examination, pace counting, cardiovascular measurements, including HR, SBP, and DBP (A&D, Japan), functional tests (Ruffier Dickson test, Martinet – Kushelevsky test), and the short form 36 Health Survey. The data obtained was processed with Microsoft Excel Statistics 26.0 (non-parametric tests: Pearson χ^2 and Mann – Whitney, Pearson and Spearman correlation coefficients). **Results.** The study presents a physiological assessment of variability in habitual motor activity among young people with connective tissue dysplasia (CTD), CTD and periodontitis. Therefore, reference (centile) values for a daily amount of locomotion (DAL) that characterize people with low, medium, intensive, and very intensive physical activity (PA) were provided. These data are the basis for the development and implementation of an algorithm for a 1-centile increase in DAL every 2 weeks during 6 months in groups II and III until optimal results (75–90 centiles) are achieved and preserved. **Conclusion.** Physiological analysis of the proposed algorithm showed better physical performance, increased number of people with a normotonic type of pulse and blood pressure recovery after physical activity, decreased recovery time, and improved quality of life (both psychological and physiological).

Keywords: habitual motor activity, connective tissue dysplasia, periodontitis, walking program

For citation: Nagaeva M.O., Kolpakov S.V., Grigoriev S.S., Tomilova E.A. Physiological basis for consistent motor regime correction in young people with connective tissue dysplasia and periodontitis. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(1):140–150. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230119

Введение. Универсальным методом оздоровления и повышения функциональных возможностей организма у лиц различных возрастных групп является двигательная активность [2, 5, 11, 14, 16]. К настоящему времени в профилактической медицине предлагается широкий спектр методик по увеличению физических нагрузок, из которых наиболее распространенной и доступной является дозированная ходьба [9, 10]. Однако в большинстве случаев количественная оценка ее повышения не имеет индивидуально-типологической основы и базируется в большей степени на общих рекомендациях и субъективных ощущениях самого испытуемого. Как результат, до настоящего времени ведутся дискуссии как о минимально полезном, так и максимально

допустимом пороге физической нагрузки [4, 15–17].

Особое значение это приобретает при разработке алгоритма и эффективного мониторинга предлагаемых режимов двигательной активности у лиц с недифференцированной формой дисплазии соединительной ткани (ДСТ), связанной с дефицитом синтеза коллагена, а также необходимых ферментов и кофакторов внеклеточных белков соединительной ткани. В современной популяции распространенность данного синдрома может достигать 70 %, что в целом соотносится с распространенностью основных социально значимых неинфекционных заболеваний. При этом отмечается, что вариабельность формирования дополнительных отклонений

при ДСТ включает развитие морфофункциональных изменений в тканях интактного пародонта и является существенным фактором, предрасполагающим к развитию коморбидной патологии и снижению функциональных возможностей организма [1, 7, 12].

Вместе с тем в спортивной медицине представлены различные мнения исследователей о возможном нарушении адаптации к физическим нагрузкам у лиц с дисплазией соединительной ткани и связи ее с преморбидными состояниями различных систем, а также риском развития серьезных патологических нарушений. Учитывая высокую частоту обнаружения маркеров фенотипических признаков соединительнотканной дисплазии, в настоящее время особое внимание уделяется вопросам их идентификации и на этой основе возможного допуска к занятиям спортом и необходимости индивидуального подхода в коррекции тренировочного процесса [3, 7, 8]. Данная проблема остается актуальной не только при подготовке спортсменов высокой квалификации, но и при широкой практике внедрения массовой оздоровительной физической культуры среди населения различных стран. Однако в этом плане большинство вопросов, касающихся направленного контроля и оценки эффективности различных оздоровительных методик по повышению физической активности у лиц с ДСТ и сочетанными отклонениями, во многом остаются открытыми [6, 13].

В связи с этим за методологическую основу настоящего исследования принята концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности человека – функциональных типов конституции, а базовой основой для коррекции двигательного режима при оздоровительных мероприятиях определен исходный уровень привычной двигательной активности (ПДА) – суточное количество локомоций, что позволяет с учетом показателей нормативных таблиц центильного распределения и парциальной плотности данного признака идентифицировать его оптимальные, переходные и пограничные (донозологические) величины [18].

Таким образом, достаточно высокая распространенность недифференцированной дисплазии соединительной ткани среди лиц молодого возраста в сочетании с ее возрастающим эпидемиологическим значением в развитии осложнений определяет научно-

практический интерес к указанной проблеме и ставит ее на одно из первых мест в системе профилактической (персонализированной) медицины.

Цель исследования – дать физиологическую оценку вариабельности привычной двигательной активности у лиц молодого возраста при дисплазии соединительной ткани и пародонтите с выделением индивидуально-типологических критериев эффективности последовательной коррекции двигательного режима при оздоровительной деятельности.

Материалы и методы. Исходная оценка здоровья мужчин и женщин проводилась на основе результатов текущих профилактических осмотров с последующим наблюдением и комплексным обследованием в процессе реализации последовательного повышения двигательного режима (дозированной ходьбы). Всего обследовано 363 мужчины и женщины первого зрелого возраста (20–35 лет). Для идентификации уровня ПДА, разработки нормативных центильных таблиц суточного количества локомоций и оценки эффективности предлагаемого метода последовательного повышения физической нагрузки из общей выборки мужчин и женщин первого зрелого возраста были выделены три группы: в первую группу (контрольную) вошли 71 мужчина и 80 женщин I диспансерной группы, во вторую – 46 мужчин и 57 женщин с недифференцированной формой дисплазии соединительной ткани (ДСТ) и в третью группу – 42 мужчины и 67 женщин с ДСТ и генерализованным пародонтитом легкой и средней тяжести.

Для определения уровня привычной двигательной активности (ПДА) использовали метод шагометрии (мобильные приложения на Android – версия 4.4 и выше и Apple – iOS 8.0 и выше). Фиксация индивидуального объема суточного количества локомоций (СКЛ) осуществлялась на протяжении 7 дней с последующим расчетом средней величины ПДА и установлением функционального типа конституции согласно 3-компонентной схеме для лиц 20–35 лет [18].

Определяли функциональные показатели сердечно-сосудистой системы: частоту сердечных сокращений – ЧСС, уд./мин, систолическое – САД, мм рт. ст. и диастолическое артериальное давление – ДАД, мм рт. ст. (цифровой измеритель A&D, Япония). Для определения физической работоспособности (ФР) проводили функциональную пробу Руфье

с расчетом индекса Руфье – Диксона (ИРД), для оценки резервных возможностей сердечно-сосудистой системы – функциональную пробу Мартинэ – Кушелевского.

Для оценки качества жизни пациента применялся опросник SF-36 (The Short Form – 36), который отражает общее благополучие и степень удовлетворения жизнедеятельности человека с учетом следующих шкал: Physical Functioning (PF) – физическое функционирование; Role-Physical Functioning (RP) – ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием; Bodily pain (BP) – интенсивность боли; General Health (GH) – общее состояние здоровья; Vitality (VT) – жизненная активность; Social Functioning (SF) – социальное функционирование; Role-Emotional (RE) – ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием; Mental Health (MH) – психическое здоровье.

Коррекция двигательного режима у лиц с дисплазией соединительной ткани (II группа), а также у лиц с ДСТ и пародонтитом (III группа) проводилась на основе включения авторского алгоритма последовательного повышения суточного количества локомоций (СКЛ) на каждый центиль в течение 2 недель на протяжении всего периода оздоровления – до 6 месяцев. Максимальный уровень последовательного повышения двигательной активности не должен был превышать уровня 75–90 центилей СКЛ контрольной группы. При более раннем достижении двигательного режима последний поддерживался на соответствующем уровне до окончания сроков оздоровительной ходьбы. Эффективность коррекции двигательного режима как у мужчин, так и женщин определялась на основе оценки функциональных возможностей организма и качества жизни.

Статистическая обработка данных. Расчеты общепринятых статистических показателей с проверкой гипотез на нормальность распределения проводились с применением таблиц Microsoft Excel. Различия двух групп по уровню распределения соответствующих показателей проводили с использованием программы Statistics 26.0 (рассчитывали непараметрические критерии: χ^2 Пирсона и Манна – Уитни). С целью измерения силы, направленности и надежности связи между двумя переменными проводили вычисление коэффициента корреляции по Пирсону и Спирмену. Критический уровень значимости (p) при

сравнении средних данных и проверке статистических гипотез – 0,05.

Результаты. На первом этапе настоящего исследования было выявлено суточное количество локомоций (СКЛ) у мужчин и женщин молодого возраста в каждой из обследуемых групп. В среднем двигательная активность (ДА) у мужчин и женщин здоровой популяции (1-я группа) составила соответственно 11031 ± 1684 и 10215 ± 1286 суточных локомоций, у лиц с ДСТ (2-я группа) ДА составила 9263 ± 686 и 8225 ± 582 суточные локомоции, а у мужчин и женщин с пародонтитом на фоне ДСТ (3-я группа) последняя была определена на уровне 6077 ± 487 и 5479 ± 423 локомоции.

Дополнительно для решения поставленной задачи, наряду с лицами здоровой популяции, впервые были разработаны центильные таблицы типологического признака – уровня привычной двигательной активности (ПДА) для мужчин и женщин молодого возраста с дисплазией соединительной ткани (ДСТ), а также с ДСТ и пародонтитом (табл. 1). Границы центильных групп и номера центильных интервалов (зоны) позволяют сформулировать оценочное суждение по каждой величине уровня привычной двигательной активности: зона 1 (до 3-го центиля) – очень низкий уровень; зона 2 (от 3-го до 10-го центиля) – низкий уровень; зона 3 (от 10-го до 25-го центиля) – уровень ниже среднего; зона 4 (от 25-го до 75-го центиля) – средний уровень; зона 5 (от 75-го до 90-го центиля) – уровень выше среднего; зона 6 (от 90-го до 97-го центиля) – высокий уровень; зона 7 (от 97-го центиля) – очень высокий уровень.

В результате оценка количества суточных локомоций по вышеуказанной методике дает более глубокое представление об индивидуальных особенностях ПДА каждого обследуемого, что расширяет оценочные и сравнительные возможности в характеристике их двигательной активности – от очень низкой до очень высокой. При группировке обследованных мужчин и женщин здоровой популяции по центильному распределению уровня двигательной активности оптимальная зона суточного количества локомоций (от 25-го до 75-го центиля) соответствовала следующим величинам: у мужчин *mediana* – 11,742, *min* 9,269 и *max* 13,383 и у женщин *mediana* (P50) – 10,508, *min* 8,425 и *max* 12,753. Для лиц с ДСТ полученные показатели были ниже и соответ-

Центильное распределение СКЛ (в тыс.) у мужчин и женщин молодого возраста здоровой популяции (I группа), с ДСТ (II группа) и с ДСТ и пародонтитом (III группа)
Centile distribution of DAL (in thousands) in young men and women of a healthy population (group I), with CTD (group II), and with CTD and periodontitis (group III)

Группы Group	Пол Sex	Центили / Centiles								
		3	5	10	25	50	75	90	95	97
I	М / М	3,922	4,919	6,114	9,269	11,742	13,383	15,802	16,681	17,521
	Ж / W	3,028	3,712	5,552	8,425	10,508	12,753	14,796	15,644	17,525
II	М / М	2,323	3,053	4,876	7,888	9,472	12,852	14,258	16,181	16,911
	Ж / W	1,773	2,416	4,136	7,112	8,705	12,211	13,612	15,316	16,145
III	М / М	1,535	2,331	3,265	5,032	6,275	7,532	8,343	9,534	10,843
	Ж / W	1,123	1,962	2,763	4,542	5,732	7,051	7,916	8,611	9,623

ствовали следующим величинам: у мужчин *mediana* (P50) – 9,472, *min* 7,868 и *max* 12,852 и у женщин *mediana* – 8,705, *min* 7,712 и *max* 12,211. Еще более выраженное их снижение отмечалось в III группе у лиц с ДСТ и пародонтитом, соответственно у мужчин – 6,275, 5,032 и 7,539 и у женщин – 5,732, 4,542 и 7,051.

Анализ полученных данных показал, что средняя величина СКЛ как у мужчин, так и у женщин с ДСТ (II группа) согласно статистической закономерности центильного распределения ПДА находилась на нижней границе 25-го центиля показателей лиц здоровой популяции (I группа). В то же время у мужчин и женщин с ДСТ и пародонтитом (III группа) данный показатель соответствовал 3-й зоне – от 5 до 10 центиля, то есть низкой двигательной активности. По нашему мнению, такой подход, а именно сравнение ДА индивидуумов изучаемых групп на основе показателей нормативных таблиц здоровой популяции, позволяет дать объективную количественную оценку при критическом снижении суточного количества локомоций и более эффективную последовательную коррекцию при реабилитационных мероприятиях.

Так, при достаточно высоком снижении двигательной активности у лиц с ДСТ и пародонтитом (соответственно 6077 ± 487 и 5479 ± 428 локомоций) ее коррекция без учета центильного распределения исходных данных и одномоментному назначению дозированной ходьбы более высокого уровня может приводить к обратному эффекту – снижению функциональных возможностей, а в последующем – к отказу выполнения предложенных рекомендаций. Отсюда последовательное (центильное) увеличение ДА на 1 центиль в течение 2 недель у лиц как II и III групп дает возможность более благоприятно выйти из

группы риска и достичь его оптимального уровня (табл. 2).

Таким образом, на основе концептуального подхода разработанные таблицы центильного распределения двигательной активности позволяют провести типизацию ее достаточно высокого различия у мужчин и женщин молодого возраста вышеуказанных групп с оценкой количества суточных локомоций (очень низкое, низкое, ниже среднего, среднее, выше среднего, высокое, очень высокое); выделить группы риска I порядка (до 3-го центиля) и II порядка (от 3-го до 25-го центиля) и предложить алгоритм последовательного (центильного) повышения уровня ДА при организации оздоровительных профилактических и реабилитационных мероприятий как у лиц с ДСТ, так и с ДСТ и пародонтитом.

Дополнительно во всех обследуемых группах была дана исходная оценка функциональным показателям сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности с последующим контролем по окончании оздоровительных мероприятий (см. табл. 2). Оценка данных показателей была обусловлена тем, что система кровообращения является индикатором адаптационной деятельности организма и тесно связана с двигательной активностью организма [11, 14]. По сравнению с показателями контрольной группы как у мужчин, так и у женщин с ДСТ в состоянии относительного покоя отмечались более высокие показатели пульса и незначительное снижение систолического и диастолического АД. При этом значения индекса Руфье – Диксона были на нижней границе неудовлетворительной градации, что указывает на меньший уровень физической работоспособности. Кроме того, у мужчин и женщин с ДСТ и пародонтитом ИРД также соответствовал неудовле-

Таблица 2
Table 2

Показатели эффективности оздоровительной ходьбы у мужчин и женщин с ДСТ (II группа)
и с ДСТ и пародонтитом (III группа)
Walking effectiveness in men and women with CTD (group II) and CTD and periodontitis (group III)

Показатели Parameter	Пол Sex	Экспериментальные группы Experimental group						Уровень достоверности Significance level
		II группа / group (n = 46, n = 57)			III группа / group (n = 42, n = 67)			
		p ₁	p ₂	% откл. dev. p _{1,2}	p ₃	p ₄	% откл. dev. p _{3,4}	
СКЛ / DAL	М / М	9263 ± 686	14123 ± 873	52,5	6077 ± 487	10863 ± 744	78,8	p ₁ -p ₂ < 0,001 p ₃ -p ₄ < 0,001
	Ж / W	8225 ± 582	13019 ± 798	58,3	5479 ± 423	10087 ± 689	84,1	p ₁ -p ₂ < 0,001 p ₃ -p ₄ < 0,001
ЧСС, уд./мин HR, bpm	М / М	78,3 ± 1,42	75,1 ± 1,21	-4,1	80,9 ± 1,52	77,8 ± 1,14	-3,8	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,05
	Ж / W	79,5 ± 1,53	76,2 ± 1,23	-4,2	81,5 ± 1,42	79,2 ± 1,11	-2,9	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,1
САД, мм рт. ст. SBP, mmHg	М / М	114,2 ± 1,64	118,2 ± 1,61	2,6	126,1 ± 1,72	121,3 ± 1,56	-3,8	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,025
	Ж / W	113,3 ± 1,56	117,3 ± 1,52	2,6	127,9 ± 1,89	122,4 ± 1,54	-4,3	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,01
ДАД, мм рт. ст. DBP, mmHg	М / М	76,4 ± 1,05	78,1 ± 1,02	1,0	88,4 ± 1,23	82,4 ± 1,19	6,8	p ₁ -p ₂ < 0,001 p ₃ -p ₄ < 0,001
	Ж / W	75,6 ± 1,13	77,3 ± 1,09	1,0	89,2 ± 1,15	83,8 ± 1,16	-6,7	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,001
ПД, усл. ед. PP, cu	М / М	37,8 ± 1,03	40,1 ± 0,92	6,1	37,7 ± 1,04	38,9 ± 1,02	2,4	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,01
	Ж / W	37,7 ± 1,02	40,0 ± 0,91	6,4	38,1 ± 1,02	38,6 ± 1,05	1,3	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,5
ИРД, усл. ед. RDI, cu	М / М	8,1 ± 0,53	6,5 ± 0,48	-19,8	9,5 ± 0,68	7,4 ± 0,55	-22,1	p ₁ -p ₂ < 0,01 p ₃ -p ₄ < 0,01
	Ж / W	8,3 ± 0,57	6,8 ± 0,33	-18,3	9,8 ± 0,82	7,9 ± 0,48	-19,4	p ₁ -p ₂ < 0,01 p ₃ -p ₄ < 0,01
КВ EC	М / М	20,7 ± 0,61	18,7 ± 0,54	-9,7	21,5 ± 0,53	20,0 ± 0,51	-6,1	p ₁ -p ₂ < 0,01 p ₃ -p ₄ < 0,025
	Ж / W	21,1 ± 0,63	19,0 ± 0,56	-10,0	21,4 ± 0,42	20,7 ± 0,39	-3,3	p ₁ -p ₂ < 0,05 p ₃ -p ₄ < 0,01
ПДП DPE	М / М	89,4 ± 1,31	88,8 ± 1,12	-1,6	102,0 ± 1,15	94,4 ± 1,13	-7,5	p ₁ -p ₂ < 0,025 p ₃ -p ₄ < 0,001
	Ж / W	90,1 ± 1,25	89,4 ± 1,19	-1,4	104,2 ± 1,12	96,9 ± 1,09	-7,0	p ₁ -p ₂ < 0,25 p ₃ -p ₄ < 0,001

Примечание: p₁ – исходные данные во II группе; p₃ – исходные данные в III группе; p₂ – данные после коррекции двигательного режима (оздоровительной ходьбы) во II группе; p₄ – данные после коррекции двигательного режима (оздоровительной ходьбы) в III группе.

Note: p₁ – baseline, group II; p₃ – baseline, group III; p₂ – post-correction data, group II; p₄ – post-correction data, group III.

творительной градации и по сравнению с I и II группами были установлены наиболее высокие ЧСС, САД и ДАД (см. табл. 2).

Дополнительно была дана оценка функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы после дозированной физической нагрузки с учетом изменения пульса, артери-

ального давления и времени восстановления (проба Мартине – Кушелевского). В целом после проведения нагрузочной пробы общее самочувствие обследованных лиц оставалось удовлетворительным, жалоб не предъявлялось. Вместе с тем необходимо отметить, что как во II, так и в III группах имелся различ-

ный процент отдельных форм атипических восстановительных реакций: гипер-, гипо- и дистонических. Так, во II группе у мужчин в 58,7 % восстановление шло по гипотоническому типу, по нормотоническому – в 32,6 % и 8,7 % – по дистоническому типу реакций, а гипертонический тип отсутствовал. Аналогичная картина наблюдалась у женщин (соответственно 64,9 %, 24,6 %, 10,5 % и 0). По сравнению с лицами II группы у мужчин и женщин с ДСТ и пародонтитом (III группа) была установлена обратная закономерность. Так, наряду с незначительным наличием нормо- (19,1 % и 17,9 %), гипо- (4,8 % и 4,5 %) и дистоническим типом (14,2 % и 13,4 %) типами восстановления у мужчин в 61,9 %, а у женщин в 64,2 % определялась гипертоническая реакция.

При этом одним из существенных показателей эффективности реакции ССС на стандартную физическую нагрузку являлось время восстановления. В среднем время полного восстановления ЧСС и АД в каждой вышеуказанной группе было больше 3 мин (у лиц с ДСТ: мужчин $237,2 \pm 15$ с, женщин $242,4 \pm 17$ с; у лиц с ДСТ и пародонтитом: мужчин $268,3 \pm 18$ с, женщин $279,6 \pm 19$ с). Подтверждением вышеуказанного являлся расчет коэффициента выносливости – КВ и показатель двойного произведения – ПДП [4]. Так, более высокий КВ в сравнительном межгрупповом аспекте был установлен в III группе у лиц с ДСТ и пародонтитом (у мужчин $21,5 \pm 1,8$, у женщин $21,4 \pm 21,9$), что в целом соответствует нижней границе градации «неудовлетворительно». В группе лиц с ДСТ последний был равен у мужчин $20,7 \pm 1,8$ усл. ед., у женщин $21,1 \pm 1,8$, что соответствовало пограничному уровню между градациями «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Также в настоящее время одним из критериев функционального состояния сердечно-сосудистой системы является показатель двойного произведения – ПДП [4]. В наших исследованиях как у мужчин, так и женщин II и III групп данный индекс находился на уровне «ниже среднего» (см. табл. 2).

В дальнейшем при непосредственной практической реализации последовательного (центильного) повышения уровня ДА во II и III экспериментальных группах особое внимание было уделено исходному уровню привычной двигательной активности (соответственно у мужчин 9263 ± 686 и 6077 ± 487 ; у

женщин 8225 ± 582 и 5479 ± 423). В среднем, учитывая исходные данные двигательной активности вышеуказанных групп при предложенном алгоритме оздоровительной ходьбы, суточное количество локомоций продвинулось с 10–25 к 50–75 центилям по показателям нормативных таблиц лиц здоровой популяции, т. е. увеличилось у мужчин и женщин с ДСТ соответственно на 52,5 и 58,3 %, а у мужчин и женщин с ДСТ и пародонтитом – на 78,8 и 84,1 %. При этом необходимо отметить, как во II, так и III группах отмечалось у всех обследуемых существенное повышение физической работоспособности и функциональных возможностей организма (см. табл. 2).

В связи с этим на заключительном этапе для нас было важным не только оценить положительный эффект рекомендуемого режима ДА, но и оценить динамику показателей качества жизни лиц с ДСТ (II группа) и с ДСТ и пародонтитом (III группа) (табл. 3). В целом, до проведения рекреационных мероприятий как у мужчин, так и женщин обеих групп по сравнению с лицами здоровой популяции установлено однонаправленное снижение по всем параметрам. Установлено, что физическая активность (RF) и ролевое функционирование (RP) обследуемых, т. е. их трудоспособность и возможность выполнения повседневных обязанностей, находятся на более низком уровне. Пациенты по сравнению с лицами контрольной группы также дают сниженную оценку состоянию своего здоровья – GH. При этом если практически здоровые люди значительных ограничений в установлении социальных контактов не отмечают, то у обследуемых как II, так и III групп проявляется уменьшение уровня общения (SF и RF) и снижение психического состояния (MN).

После проведения 6-месячного цикла оздоровительной ходьбы как во II, так и III группе отмечалось однонаправленное повышение по всем показателям КЖ. Как результат, по сравнению с исходными данными у мужчин и женщин обеих групп были установлены более высокие суммарные показатели по физическому и психологическому компоненту здоровья. При этом необходимо отметить, что, несмотря на однонаправленную положительную динамику, межгрупповые различия по всем составляющим КЖ сохранялись. Последнее дает возможность ставить вопрос об удлинении сроков оздоровительной ходьбы. При этом наиболее оптимальным вариантом

Таблица 3
Table 3

Средние значения качества жизни у мужчин и женщин здоровой популяции (I группа),
с ДСТ (II группа) и с ДСТ и пародонтитом (III группа)
Averaged quality of life measurements in men and women of a healthy population (group I),
with CTD (group II), and CTD and periodontitis (group III)

Показатели Parameter	Пол Sex	Экспериментальные группы Experimental groups					Уровень достоверности Significance level
		I группа /group (n = 71, n = 80)	II группа / group (n = 46, n = 57)		III группа / group (n = 42, n = 67)		
		p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅	
PF	М / М	83,8 ± 1,43	68,4 ± 1,32	72,3 ± 1,27	51,5 ± 1,42	65,3 ± 1,51	p ₂ -p ₃ < 0,025 p ₄ -p ₅ < 0,001
	Ж / W	81,5 ± 1,35	65,4 ± 1,29	70,1 ± 1,22	50,2 ± 1,62	63,2 ± 1,49	p ₂ -p ₃ < 0,05 p ₄ -p ₅ < 0,001
RP	М / М	77,1 ± 1,29	65,3 ± 1,18	72,1 ± 1,15	52,2 ± 1,37	62,3 ± 1,42	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,001
	Ж / W	72,4 ± 1,31	65,4 ± 1,32	68,5 ± 1,29	51,7 ± 1,59	63,3 ± 1,38	p ₂ -p ₃ < 0,05 p ₄ -p ₅ < 0,001
BP	М / М	72,3 ± 1,18	65,4 ± 1,18	67,7 ± 1,22	58,9 ± 1,15	64,5 ± 1,25	p ₂ -p ₃ < 0,1 p ₄ -p ₅ < 0,001
	Ж / W	75,8 ± 1,26	68,3 ± 1,31	69,1 ± 1,24	57,5 ± 1,21	62,2 ± 1,32	p ₂ -p ₃ < 0,25 p ₄ -p ₅ < 0,005
GH	М / М	73,2 ± 1,15	62,3 ± 1,17	69,6 ± 1,19	51,1 ± 1,23	59,4 ± 1,42	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,001
	Ж / W	72,6 ± 1,11	61,7 ± 1,12	68,2 ± 1,15	50,1 ± 1,33	58,2 ± 1,51	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,001
VT	М / М	71,3 ± 1,39	65,4 ± 1,42	69,3 ± 1,39	52,8 ± 1,25	54,3 ± 1,31	p ₂ -p ₃ < 0,025 p ₄ -p ₅ < 0,001
	Ж / W	75,7 ± 1,45	63,2 ± 1,38	68,4 ± 1,41	56,7 ± 1,37	64,3 ± 1,42	p ₂ -p ₃ < 0,25 p ₄ -p ₅ < 0,001
SF	М / М	78,3 ± 1,15	68,2 ± 1,33	72,2 ± 1,47	52,1 ± 1,45	63,6 ± 1,51	p ₂ -p ₃ < 0,025 p ₄ -p ₅ < 0,025
	Ж / W	77,8 ± 1,37	65,4 ± 1,52	69,3 ± 1,47	52,5 ± 1,33	56,3 ± 1,33	p ₂ -p ₃ < 0,05 p ₄ -p ₅ < 0,05
RE	М / М	67,4 ± 1,98	52,4 ± 1,22	65,8 ± 1,27	52,3 ± 1,47	57,4 ± 1,23	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,05
	Ж / W	64,0 ± 1,08	51,3 ± 1,16	64,0 ± 1,08	50,4 ± 1,36	58,8 ± 1,43	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,001
MH	М / М	83,3 ± 1,95	71,3 ± 1,81	77,2 ± 1,62	52,1 ± 1,38	60,1 ± 1,27	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,001
	Ж / W	81,5 ± 1,82	70,3 ± 1,74	79,3 ± 1,61	53,1 ± 1,42	59,3 ± 1,38	p ₂ -p ₃ < 0,001 p ₄ -p ₅ < 0,001

Примечание: все показатели КЖ представлены в баллах.

Note: all quality of life measurements are given in points.

является поддержание достигнутого уровня ДА при непосредственном контроле за функциональным состоянием и качеством жизни.

Выводы

1. Дана физиологическая оценка вариабельности привычной двигательной активности (ПДА) у мужчин и женщин 1-го зрелого возраста здоровой популяции, с дисплазией соединительной ткани (ДСТ), с ДСТ и пародонтитом и на этой основе разработаны нормативные (центильные) таблицы суточного коли-

чества локомоций (СКЛ) с установлением количественных критериев для выделения лиц с очень низкой, низкой, средней, высокой и очень высокой двигательной активностью (ДА).

2. Полученные данные явились фундаментальной основой для разработки и практической реализации алгоритма последовательного центильного повышения СКЛ на 1 центиль в течение 2 недель на протяжении 6 месяцев у мужчин и женщин с дисплазией соединительной ткани (II группа) и с ДСТ и пародонтитом

(III группа) до достижения оптимальных показателей (75–90 центилей) с последующим поддержанием последних на соответствующем уровне.

3. При оценке исходных показателей функциональных резервов и адаптивных возможностей по сравнению с контрольной группой у лиц II и III группы установлены низкая физическая работоспособность, пограничный уровень коэффициента выносливости между «удовлетворительной» и «неудовлетворительной» градациями с показателями двойного произведения «ниже среднего», а также преимущественно разнонаправленный тип восстановления пульса и АД после стандартной физической нагрузки (у лиц II груп-

пы превалировала гипотоническая реакция у мужчин в 58,7 %, у женщин в 64,9 %, у лиц III группы – гипертоническая у мужчин в 61,9 %, у женщин – в 64,2 % и более длительный период восстановления.

4. Физиологический анализ эффективности оздоровительной ходьбы по предложенному алгоритму показал по сравнению с исходными данными более высокий уровень физической работоспособности, процентное увеличение нормотонического типа восстановления пульса и АД после стандартной физической нагрузки с сокращением длительности периода восстановления и повышение качества жизни как по физической, так и психологической составляющей.

Список литературы

1. Адаптивные процессы и дисплазия соединительной ткани в практике поликлинического врача / Б.В. Головской, Я.Б. Ховаева, Л.В. Ермачкова и др. // *Международ. науч.-исследоват. журнал.* – 2015. – № 11–5 (42). – С. 17–21.
2. Бальсевич, В.К. *Очерки по возрастной кинезиологии человека. Теория и практика физической культуры* / В.К. Бальсевич. – М.: Совет. спорт, 2009. – 220 с.
3. Гаврилова, Е.А. *Внезапная смерть в спорте* / Е.А. Гаврилова. – М.: Совет. спорт, 2011. – 236 с.
4. Жуйкова, С.Е. *Влияние бега на некоторые физиологические и молекулярно-биологические маркеры старения человека* / С.Е. Жуйкова, Р.С. Наговицын // *Физиология человека.* – 2021. – Т. 47, № 5. – С. 128–136.
5. Исаев, А.П. *Индивидуализация спортивной подготовки: состояние, проблемы и перспективные решения* / А.П. Исаев, В.В. Рыбаков, В.В. Эрлих. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 531 с.
6. *К вопросу о разработке критериев экспертизы профессиональной пригодности у лиц с дисплазией соединительной ткани* / О.В. Плотникова, А.В. Глотов, В.Г. Демченко и др. // *Бюл. ВСНЦ СО РАМН.* – 2010. – Т. 4, № 74. – С. 131–134.
7. *Национальные рекомендации российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани* / А.И. Мартынов, Г.И. Нечаева, Е.В. Акатова и др. // *Мед. вестник Север. Кавказа.* – 2016. – Т. 11, № 1. – С. 2–76.
8. *Медицинские противопоказания к учебно-тренировочному процессу и участию в спортивных соревнованиях* / Г.А. Макарова, Ю.В. Мирошникова, М.Д. Дидур и др. – М.: Изд-во ЦСМ ФМБА России, 2014. – 106 с.
9. Мильнер Е.Г. *Ходьба вместо лекарств* / Е.Г. Мильнер. – М.: Астрель: АСТ: Полиграфиздат, 2011. – 247 с.
10. Рипа, М.Д. *Физические качества – важная составляющая формирования двигательных умений и навыков* / М.Д. Рипа, И.В. Кулькова // *Физ. культура в школе.* – 2015. – № 4. – С. 45–52.
11. *Специализированные возрастные и квалификационные характеристики эффективной адаптации, отбора по перспективности и в сборные команды в системе подготовки спортивного резерва* / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, А.В. Ненашева, Ю.Б. Коралева // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2021. – Т. 21, № 51. – С. 32–37.
12. Сулимов, А.Ф. *Дисплазия соединительной ткани в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии* / А.Ф. Сулимов, Р.К. Савченко, Э.Ш. Григорович. – М.: Мед. кн., 2004. – 134 с.
13. Тимохина, В.Э. *Дисплазия соединительной ткани у юных и молодых спортсменов: обзор литературы* / В.Э. Тимохина, К.Р. Мехдиева, Ф.А. Бляхман // *Человек. Спорт. Медицина.* – 2018. – Т. 18, № 3. – С. 101–112.

14. Фудин, Н.А. Медико-биологические технологии в спорте / Н.А. Фудин, А.А. Хадарцев, В.А. Орлов. – М.: Известия, 2011. – 460 с.
15. Leisure-Time Running Reduces the Risk of Incident Type 2 Diabetes / Y. Wang, D. Lee, A. Brelenthin et al. // *Am. J. Med.* –2019. –Vol. 132, No. 10. –P. 1225.
16. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 / H.H. Kyu, V.F. Bachman, L.T. Alexander et al. // *BMJ.* –2016. – Vol. 354. – P. i3857.
17. Running and Mortality: Is More Actually Worse? / D.C. Lee, C.J. Lavie, X. Sui, S.N. Blair // *Mayo Clin. Proc.* – 2016. – Vol. 91, No. 4. – P. 534.
18. Systemic Analysis: Individual Typological Characteristics of the Human Body / V.V. Kolpakov, T.V. Bespalova, E.A. Tomilova et al. // *Human Physiology.* – 2011. – Vol. 37, No. 6. – P. 738–749.

References

1. Golovskoy B.V., Khovayeva Ya.B., Ermachkova L.V. et al. [Adaptive Processes and Connective Tissue Dysplasia in the Practice of a Polyclinic Doctor]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* [International Scientific Research Journal], 2015, no. 11–5 (42), pp. 17–21. (in Russ.)
2. Bal'sevich V.K. *Ocherki po vozrastnoy kineziologii cheloveka. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Essays on Human Developmental Kinesiology. Theory and Practice of Physical Culture]. Moscow, Soviet Sport Publ., 2009. 220 p.
3. Gavrilova E.A. *Vnezapnaya smert' v sporte* [Sudden Death in Sports]. Moscow, Soviet Sport Publ., 2011. 236 p.
4. Zhuykova S.E., Nagovitsyn R.S. [Influence of Running on Some Physiological and Molecular Biological Markers of Human Aging]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2021, vol. 47, no. 5, pp. 128–136. (in Russ.) DOI: 10.1134/S0362119721050133
5. Isayev A.P., Rybakov V.V., Erlich V.V. *Individualizatsiya sportivnoy podgotovki: sostoyaniye, problemy i perspektivnyye resheniya* [Individualization of Sports Training. State, Problems and Promising Solutions]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2016. 531 p.
6. Plotnikova O.V., Glotov A.V., Demchenko V.G. et al. [On the Issue of Developing Criteria for the Examination of Professional Suitability in Persons with Connective Tissue Dysplasia]. *Byulleten' VSNTs SO RAMN* [Bulletin of the VSNC SO RAMS], 2010, vol. 4, no. 74, pp. 131–134. (in Russ.)
7. Martynov A.I., Nechayeva G.I., Akatova E.V. et al. [National Recommendations of the Russian Scientific Medical Society of Therapists for the Diagnosis, Treatment and Rehabilitation of Patients with Connective Tissue Dysplasia]. *Meditinskiy vestnik Severnogo Kavkaza* [Medical Bulletin of the North Caucasus], 2016, vol. 11, no. 1, pp. 2–76. (in Russ.) DOI: 10.14300/mnnc.2016.11001
8. Makarova G.A., Miroshnikova Yu.V., Didur M.D. et al. *Meditinskiye protivopokazaniya k uchebno-trenirovochnomu protsessu i uchastiyu v sportivnykh sorevnovaniyakh* [Medical Contraindications to the Training Process and Participation in Sports Competitions]. Moscow, 2014. 106 p.
9. Mil'ner E.G. *Khod'ba vmesto lekarstv* [Walking Instead of Drugs]. Moscow, Astrel': AST: Poligrafizdat Publ., 2011. 247 p.
10. Ripa M.D., Kul'kova I.V. [Physical Qualities – an Important Component of the Formation of Motor Skills]. *Fizicheskaya kul'tura v shkole* [Physical Culture at School], 2015, no. 4, pp. 45–52. (in Russ.)
11. Erlich V.V., Isayev A.P., Nenasheva A.V., Korableva Yu.B. Specialized Age and Qualification Characteristics of Effective Adaptation, Selection by Prospects and into National Teams in the System of Sports Reserve Training. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. S1, pp. 32–37. (in Russ.)
12. Sulimov A.F., Savchenko R.K., Grigorovich E.Sh. *Displaziya soyedinitel'noy tkani v stomatologii i chelyustno-litsevoy khirurgii* [Connective Tissue Dysplasia in Dentistry and Maxillofacial Surgery]. Moscow, Medical Book Publ., 2004. 134 p.
13. Timokhina V.E., Mekhdiyeva K.R., Blyakhman F.A. Connective Tissue Dysplasia in Young and Young Athletes: a Review of the Literature. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 3, pp. 101–112. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm180310

14. Fudin N.A., Khadartsev A.A., Orlov V.A. *Mediko-biologicheskiye tekhnologii v sporte* [Medico-Biological Technologies in Sports]. Moscow, Izvestia Publ., 2011. 460 p.
15. Wang Y., Lee D., Brellenthin A. et al. Leisure-Time Running Reduces the Risk of Incident Type 2 Diabetes. *American Journal Medical*, 2019, vol. 132, no. 10, p. 1225. DOI: 10.1016/j.amjmed.2019.04.035
16. Kyu H.H., Bachman V.F., Alexander L.T. et al. Physical Activity and Risk of Breast Cancer, Colon Cancer, Diabetes, Ischemic Heart Disease, and Ischemic Stroke Events: Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ*, 2016, vol. 354, i3857. DOI: 10.1136/bmj.i3857
17. Lee D.C., Lavie C.J., Sui X., Blair S.N. Running and Mortality: Is More Actually Worse? *Mayo Clin. Proc.*, 2016, vol. 91, no. 4, p. 534. DOI: 10.1016/j.mayocp.2016.01.013
18. Kolpakov V.V., Bepalova T.V., Tomilova E.A. et al. Systemic Analysis: Individual Typological Characteristics of the Human Body. *Human Physiology*, 2011, vol. 37, no. 6, pp. 738–749. DOI: 10.1134/S0362119711050069

Информация об авторах

Нагаева Марина Олеговна, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой терапевтической и детской стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия.

Колпаков Виктор Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия.

Григорьев Сергей Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

Томилова Евгения Александровна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры нормальной физиологии, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия.

Information about the authors

Marina O. Nagaeva, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia.

Viktor V. Kolpakov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Acting Head of Normal Physiology, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia.

Sergey S. Grigoriev, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

Evgenia A. Tomilova, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of Normal Physiology, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia.

Статья поступила в редакцию 11.11.2022

The article was submitted 11.11.2022