

# INFLUENCE OF COMPLEX REHABILITATION OPTIMIZED WITH ELECTRIC NEUROSTIMULATION AT QUALITY OF LIVE IN PATIENTS WITH MULTIPLE MIELOMA AND PERIPHERAL POLYNEUROPATHY

Drobyshev V.A., Zakhariya O.I., Shpagina L.A., Pospelova T.I.

Drobyshev Viktor Anatolyevich, MD, Professor, Department of Hospital Therapy and Rehabilitation; SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University» of Minzdrav of Russia; 630091, Novosibirsk, Krasny Prospekt, 52; 8(383)2788837; doctorvik@yandex.ru; Novosibirsk

Zakhariya Oleg Ivanovich, ordinator of the Department of Neurology; SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University» of Minzdrav of Russia; 630091, Novosibirsk, Krasny Prospekt, 52; 8(913)7442381; zhallenger@gmail.com; Novosibirsk

Shpagina Lubov Anatolyevna, MD, Professor, Head of the Department of Hospital Therapy and Rehabilitation; SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University» of Minzdrav of Russia; 630091, Novosibirsk, Krasny Prospekt, 52; 2790165; lashpagina@gmail.com; Novosibirsk

Pospelova Tatyana Ivanovna, MD, Professor, Head of the Department of Therapy, Hematology and Transfusiology; SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University» of Minzdrav of Russia; 630091, Novosibirsk, Krasny Prospekt, 52; 2790165; postatgem@mail.ru; Novosibirsk

**Abstract.** This paper presents the results of the treatment of patients with multiple myeloma and peripheral polyneuropathy, optimized with dynamic electric neurostimulation. It showed a statistically significant reduction in anxiety on a scale Covey, as well as improving physical functioning, general health indicators and pain scale score on the SF-36 questionnaire.

**Key words:** dynamic electric neurostimulation, multiple myeloma, peripheral neuropathy.

УДК 613.6:616–057

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРТИЧЕСКИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ПОЗВОНКОВ И ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЬЮ В СПИНЕ

Евстигнеева Л. П., Полянская Т. П., Негодаева Е. В.

Евстигнеева Людмила Петровна, к.м.н., заведующая ревматологическим отделением; ГБУЗ Свердловской области Областная клиническая больница № 1; 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 185; 8(343)3511697; office@okb1.ru; г. Екатеринбург

Полянская Тамара Петровна, врач терапевтического отделения; МАУ ГКБ № 23; 620017, Екатеринбург, ул. Старых Большевиков, д. 9; 8(343)3312664; cgb23@mail.ru; г. Екатеринбург

Негодаева Елена Викторовна, к.м.н., доцент кафедры физиотерапии, ЛФК и спортивной медицины; ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет»; 620028, г. Екатеринбург, улица Репина, д. 3; 8(343)2148652; usma@usma.ru; г. Екатеринбург

**Реферат.** В работе представлены результаты рандомизированного клинического исследования эффективности применения динамической электростимуляции (ДЭНС) у пациентов с переломами позвонков и хронической болью в спине для уменьшения боли и улучшения качества жизни.

**Ключевые слова:** остеопороз, динамическая электростимуляция (ДЭНС), переломы позвонков.

## Введение

Пациенты с переломами позвонков имеют болевой синдром, который может начинаться остро с сильной боли в момент перелома или иметь постепенное начало с последующим хроническим течением. В группе больных с хронизацией боли 83% пациентов пользуются обезболивающими препаратами [1]. При переломах позвонков боль и иммобилизация могут нарушать сон и вызывать фибромиалгия-подобный миофасциальный синдром [2]. Основной группой обезболивающих препаратов являются нестероидные противовоспалительные препараты, но они имеют побочные эффекты со стороны ЖКТ и ССС, которые ограничивают применение данных препаратов [3]. В комплексном лечении боли при остеопорозе используются различные физиотерапевтические методики, в частности, электронейростимуляцию [4]. Динамическая электронейростимуляция (ДЭНС) является дальнейшим развитием метода ЧЭНС. Это новый способ чрескожной электронейростимуляции, зарегистрированный в России (РУ № ФС-2005/004 от 04.03.2005 г, ЕС—Сертификат № RQ0406623-V от 03.03.2004 г. EUROCAT). В отличие от ЧЭНС, при ДЭНС терапии импульсы меняют свою форму в ответ на изменение сопротивления кожи в подэлектродной зоне. Эта биологическая обратная связь лежит в основе обеспечения регуляции формы импульсов. Динамически меняющаяся форма импульсов предупреждает развитие толерантности организма к лечебному воздействию. Вместе с тем, аппараты для ДЭНС обеспечивают возможность точных индивидуальных регулировок интенсивности и частоты стимуляции в достаточно широких диапазонах [5]. ДЭНС может являться полезным дополнением к стандартным методам лечения пациентов с болью в спине при ОП переломах позвонков, тем более что данный метод безопасен и доступен для самостоятельного применения в домашних условиях.

## Материалы и методы

В исследование включались пациенты с остеопорозом, осложненным переломами позвонков и хронической болью в спине 50 лет и старше. Исследование продолжалось в течение 8–9 недель, проведено три визита: первый визит рандомизации, второй визит — сразу же после окончания курса терапии, третий визит — через 6 недель после окончания курса терапии.

Критерии включения: женщины 50 лет и старше с постменопаузальным ОП и остеопоротическими переломами позвонков давностью более 6 месяцев и хронической болью в спине. В случае приема пациентами препаратов для лечения остеопороза и остеоартроза (кальцитонин, бисфосфонаты, заместительная гормональная терапия, симптоматические средства замедленного действия), терапия ими должна была проводиться как минимум два последних месяца до включения в исследование. Обязательным было подписание информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения: вторичный ОП, остеопороз, воспалительные заболевания суставов и позвоночника, диффузные заболевания соединительной ткани, значимые функциональные нарушения со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, нервной систем, почек, прием глюкокортикоидов в течение последнего года, деменция, когнитивные расстройства, индивидуальная непереносимость электрического тока, наличие имплантированного кардиостимулятора, любые новообразования в анамнезе или при включении в исследование.

Основная группа: Пациентам основной группы проводили курс ДЭНС аппаратом ДиаДЭНС-ПК. Метод динамической электронейростимуляции официально зарегистрирован МЗ РФ (регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития РФ за № ФС-2005/004 от 04 марта 2005 года).

В настоящем исследовании пациентам основной группы воздействие аппаратом ДиаДЭНС-ПК осуществлялось в области грудного или поясничного отделов позвоночника на место максимальной боли с помощью выносного зонального электрода (ДЭНС-аппликатор). Начинали процедуру со стимуляции в режиме «Терапия» на частоте 10 Гц в течение 5 мин., сразу после этого устанавливали частоту 77 Гц и продолжали воздействие еще 15 мин. Устанавливался минимальный уровень мощности, таким образом, чтобы пациент не испытывал никаких ощущений. Сеансы проводились с периодичностью 1 раз в день или через день.

Контрольная группа: для контрольной группы была создана имитация ДЭНС-воздействия аппаратом ДиаДЭНС-ПК-плацебо. Выносной зональный электрод (ДЭНС-аппликатор), как и в первом случае, устанавливали на спине на

место максимальной боли. При этом на экране аппарата ДиаДЭНС-ПК-плацебо в течение 5 минут появлялась надпись: «10 Гц Терапия» и в течение 15 мин. — «77 Гц Терапия» (по аналогии с аппаратом ДиаДЭНС-ПК, используемого у пациентов основной группы), но лечебное воздействие не осуществлялось. При проведении терапии аппаратом плацебо никаких ощущений не было. В контрольной группе, также как и в основной, сеансы проводились с периодичностью 1 раз в день или через день.

Пациенты обеих групп продолжали предписанную терапию остеопороза и сопутствующих заболеваний, не меняли привычный уровень физической активности, могли носить корсет при усилении болей и нагрузках, если они пользовались корсетом до начала исследования. Пациенты в ходе всего исследования вели дневники с записью проводимого лечения.

Методы исследования. Оценка уровня боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) боли. Пациента просили вспомнить боль в спине за последние сутки, когда она была наиболее выражена и отметить эту боль на визуально-аналоговой шкале боли, где за 0 принимается отсутствие боли, за 10 — невыносимую боль, которую можно себе представить. До оценки ВАШ перед каждым визитом пациент не должен принимать обезболивающие препараты в течение 24 часов до визита.

Качество жизни оценивалось по вопроснику QUALEFFO-41, разработанному и валидизированному для пациентов с болью в спине и ОП переломами позвонков. Оценка вопросника включала как общий счет, так и счет в 7 доменах: 1) боль, 2) повседневная активность, 3) работа на дому, 4) подвижность, 5) социальная функция (отдых, общение), 6) общее восприятие здоровья, 6) ментальная функция. При этом домены 2) повседневная активность, 3) работа на дому, 4) подвижность — объединены в более крупный домен — физическая функция. Наихудшее качество жизни в любом из доменов и при общем счете соответствовало 100 баллам, наилучшее 0. Более низкий балл, соответственно, свидетельствовал о более высоком качестве жизни.

Подвижность позвоночника оценивалась при проведении проб Отто, Шобера и измерении ротация позвоночника. Проба Отто проводилась следующим образом: от первого грудного позвонка вниз отмерялось 30 см и ставилась метка. Затем пациент максимально сгибался в позвоночнике,

после чего вновь от первого грудного позвонка вниз откладывалось 30 см и ставилась вторая метка. Измерялось расстояние между двумя метками. Проведение пробы Шобера для оценки подвижности поясничного отдела проводилось аналогичным образом: от пятого поясничного позвонка вверх отмерялось 10 см, вторая метка ставилась после максимального сгибания в позвоночнике. Также измерялось расстояние между двумя метками. Ротация проверялась у сидящего на стуле пациента при осмотре сверху по смещению уровня плеч от исходной позиции. Измерялась в градусах. Проверялась в обе стороны, записывался лучший результат.

Функциональный тест «Встань и иди»: Пациенту следовало встать со стула, пройти три метра, вернуться назад и сесть (ходьба в привычном и безопасном темпе; если пациент обычно передвигался с тростью, то при выполнении теста следовало использовать трость). При отсутствии проблем со здоровьем тест выполняется менее чем за 10 с. Тест выполнялся 2 раза. В расчет принимался лучший результат.

Статистический анализ результатов исследования. Статистическая обработка проводилась с использованием параметрических (тест Стьюдента для несвязанных и связанных выборок) и непараметрических (тесты Вилкоксона, Манна-Уитни, точный критерий Фишера,  $\chi^2$ ) критериев.

Объем выборки рассчитан исходя из статистической значимости 0,05, мощности 80%, выбытия 15%. Использовалась программа Statistica 7.0

### Результаты исследования

В исследование включены 60 пациентов старших возрастных групп с остеопорозом, осложненным переломами позвонков и хронической болью в спине: основная группа составила 30 чел., контрольная — 30 чел. Средний возраст составил  $71,7 \pm 7,5$  лет. Давность переломов позвонков была различной. У 53 (88,3%) чел. давность переломов была более года, у 7 (11,7%) — от 6 мес. до года. Число переломов позвонков у отдельных лиц колебалось от 1 до 10 и составило в среднем  $3,3 \pm 2,5$ . 30 чел. (50%) имели переломы трех и более позвонков. Интенсивность боли по ВАШ составила  $60,2 \pm 19,0$  мм. 43 (71,7%) чел. нуждались в обезболивании: 28 (46,7%) принимали НПВП в таблетках, 15 (25,0%) использовали НПВП в виде мазей. Большинство пациентов имели боль одновременно в грудном и поясничном отделах позвоночника. Таких пациентов

Динамика показателей качества жизни, боли, функциональных тестов у пациентов основной и контрольной групп

Показатель	Группа	Первый визит	Второй визит	Третий визит	<i>p</i> между 1 и 2 визитом	<i>p</i> между 1 и 3 визитом
Боль (QUALEFFO-41)а	основная	57,8±17,3	44,9±18,8*	49,0±19,1	0,001	0,012
	контрольная	59,0±20,1	55,2±19,8	55,7±18,9	0,125	0,178
Повседневная активность (QUALEFFO-41)а	основная	33,3±17,2	24,2±14,7*	28,8±16,2	0,000	0,025
	контрольная	33,3±18,3	32,9±15,8	31,3±16,0	0,866	0,638
Работа на дому (QUALEFFO-41)а	основная	44,2±17,1	41,0±17,7	41,8±21,2	0,123	0,339
	контрольная	45,3±16,6	45,7±15,7	44,7±18,5	0,866	0,989
Подвижность (QUALEFFO-41)а	основная	41,0±15,9	35,6±14,7	37,6±15,6	0,001	0,066
	контрольная	39,9±15,4	39,2±16,5	39,2±17,1	0,580	0,626
Социальная функция (отдых, общение) (QUALEFFO-41)а	основная	65,7±19,6	63,4±19,7	63,9±20,0	0,365	0,767
	контрольная	72,1±20,8	71,2±18,3	71,9±17,7	0,659	0,747
Общее состояние здоровья (QUALEFFO-41)а	основная	71,4±18,4	69,7±13,8	72,5±14,0	0,520	0,876
	контрольная	68,9±15,7	72,2±14,1	70,0±13,8	0,067	0,647
Душевное состояние (QUALEFFO-41)а	основная	52,4±12,8	50,6±13,6	50,9±13,5	0,338	0,468
	контрольная	48,5±17,1	51,5±16,7	50,0±15,8	0,059	0,527
Душевное состояние (QUALEFFO-41)а	основная	51,3±12,0	46,3±11,6	49,1±13,6	0,002	0,0627
	контрольная	51,1±13,3	51,4±12,1	50,4±13,1	0,755	0,927
ВАШ боли (мм)	основная	61,1±19,0	45,1±20,6*	43,3±21,2*	0,000	0,000
	контрольная	59,2±19,3	55,5±20,4	57,1±19,5	0,213	0,795
Тест «встань и иди» (с)	основная	11,6±3,8	10,5±2,9	10,5±2,5	0,013	0,045
	контрольная	10,8±3,6	10,5±3,7	10,4±3,7	0,295	0,173
Проба Отта (см)	основная	1,1±0,7	1,1±0,6	1,0±0,6	0,432	0,979
	контрольная	1,0±1,0	1,1±0,8	1,0±0,8	0,273	0,909
Проба Шобера (см)	основная	2,8±1,3	2,8±1,4	2,9±1,4	0,589	0,2484
	контрольная	3,0±1,5	3,0±1,4	3,2±1,4	0,951	0,163
Ротация (градусы)	основная	43,9±15,7	47,5±16,3	47,7±17,0	0,310	0,117
	контрольная	37,9±16,4	39,8±15,9	40,4±14,1	0,074	0,268

а — Оценивается в баллах (0–100), более высокое значение показателя соответствует худшему качеству жизни; \* —  $p \leq 0,05$  при сравнении основной и контрольной групп.

в основной группе было 19 (63,3%) чел, в контроле 22 (73,3%) чел.,  $p=0,405$ . Боль только в грудном отделе позвоночника отмечали 5 (16,7%) чел. основной группы и 3 (10,0%) чел. контрольной группы ( $p=0,4475$ ). Боль только в поясничном отделе позвоночника отмечали 6 (20,0%) чел. основной и 5 (16,7%) чел. контрольной групп ( $p=0,7387$ ). Все пациенты основной и контрольной групп принимали препараты патогенетического действия для лечения остеопороза.

Оценка соответствия зон локализации болезненности и локализации переломов позвонков показала следующее. Боль и болезненность при пальпации в грудном отделе позвоночника наблюдалась у 34 чел. (79,1%) из 43 пациентов с переломами в грудном отделе. Боль в по-

ясничном отделе позвоночника отмечали 35 чел. (89,7%) болезненность — 26 чел. (66,7%) из 39 чел, имеющих переломы в поясничном отделе позвоночника. Таким образом, полного соответствия между локализацией деформированных позвонков и локализацией боли/болезненности выявлено не было: около 20% пациентов с переломами грудных позвонков не отмечали боли и болезненности в грудном отделе позвоночника, около 10% пациентов с переломами поясничных позвонков не ощущали боли, и треть пациентов не отмечали болезненности в поясничном отделе позвоночника.

Соответствие локализации боли и болезненности при пальпации также было неполным: 31 чел. (88,6%) жаловались на боль в поясничном отде-

ле из 35 чел. с болезненностью в данном отделе. Болезненность при пальпации в грудном отделе наблюдалась у 44 чел., из них 35 чел (79,5%) жаловались на боль в грудном отделе позвоночника. Таким образом, около 15% — 20% пациентов не ощущали боли при наличии болезненности при пальпации в соответствующем отделе позвоночника.

Всем пациентам основной и контрольной групп проведено по 10 сеансов ДЭНС (основная группа) или плацебо-ДЭНС (контрольная группа). Комплаентность в обеих группах составила 100%. Второй визит был проведен в течение трех дней после курса ДЭНС/плацебо у всех пациентов. Третий визит проведен через 6 недель после второго визита, на визит явились 51 пациент (25 чел. — основной и 26 чел. — контрольной групп).

Динамика показателей качества жизни, боли, функциональных тестов и потребности в обезболивании у пациентов, получивших ДЭНС терапию в сравнении с плацебо-ДЭНС представлена в таблице 1.

#### **Выводы**

Таким образом, анализ эффективности 10 сеансов ДЭНС терапии по сравнению с плацебо показал статистически значимые межгрупповые различия с улучшением в основной группе по следующим показателям:

1. Показатели ВАШ боли и разница их средних на втором и третьем визитах. 63,3% пациентов основной и 33,3% пациентов группы плацебо отметили уменьшение боли на 10 мм и более по ВАШ на втором и 63,3% основной и 26,7% пациентов контрольной групп на третьем визитах.

2. Эффект в виде уменьшения боли, по крайней мере в одном отделе позвоночника отметили 25 (83,3%) чел. основной группы и 14 (46,7%) чел. плацебо,  $p=0,0029$ .

3. Получены статистически значимые различия разницы доменах «боль», «повседневная активность», «подвижность», «душевное состояние» и в общем балле опросника качества жизни QUALEFFO-41 на втором визите. Число пациентов с улучшением качества жизни по общему баллу на втором визите в основной группе было 23 (76,7%) чел, в контроле 13 (43,3%) чел.,  $p=0,008$ .

4. Пациентов, принимающих НПВП ежедневно, в основной группе было меньше, чем в контроле. На втором визите: 6,7% в основной группе, 33,3% в контроле, на третьем визите — 6,7% и 30,0%, соответственно.

5. Нежелательных явлений на фоне сеансов ДЭНС и плацебо-ДЭНС, а также после курса лечения и через 6 недель ни у кого из пациентов не зарегистрировано.

#### **Выводы:**

10 сеансов динамической электростимуляции демонстрируют быстрое и выраженное положительное влияние на интенсивность боли в спине у пациентов с остеопоротическими переломами позвонков, сопровождающимися болевым синдромом. В целом, обезболивающий эффект отмечают 83,3% пациентов из группы активного лечения в сравнении с 46,7% группы плацебо ( $p=0,029$ ), что сопровождается существенным снижением доли больных, принимающих анальгетики (6,7% против 33,3%;  $p=0,01$ ).

#### **Список литературы**

1. Venmans, A. Pain course in conservatively treated patients with back pain and a VCF on the spine radiograph (VERTOS III) / A. Venmans, P.N. Lohle, W.J. van Rooij // *Skeletal Radiol.* 2014. № 43(1). P. 13–138.
2. Bukata, S.V. A guide to improving the care of patients with fragility fractures / S.V. Bukata, B.F. Digiovanni, S.M. Friedman et al. // *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2011. № 2 (1). P. 5–37.
3. Каратеев, А.Е. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов / А.Е. Каратеев, Н.Н. Яхно, Л.Б. Лазебник и др. // *Клинические рекомендации.* — М.: «ИМА-ПРЕСС», 2009. 167 с.
4. Lange, U. Exercises and physiotherapeutic strategies for preventing and treating osteoporosis / U. Lange, J. Teichmann, J. Strunk, U. Mueller-Lander, C. Uhlemann // *Eura Medicophys.* 2005. № 41 (2). P. 173–181.
5. Василенко, А.М. ДЭНС-Вертебра — очередной шаг чрескожной электростимуляции в поле доказательной медицины / А.М. Василенко, С.Ю. Рявкин // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2012. № 6. С. 3–8.

## **EFFECTIVENESS OF DINAMIC ELECTRONEUROSTIMULATIONE IN PATIENTS WITH OSTEOPOROTIC VEREBRAL FRACTURES**

**Evstigneyeva L. P., Polanckaya T. P., Negodaeva E. V.**

Evstigneyeva Ludmila Petrovna, PhD, branch manager of rheumatology; GBUZ regional hospital № 1; 620102, Ekaterinburg, ul. Volgogradskaya, 185; 8(343)3511697; office@okb1.ru; Ekaterinburg

Polanckaya Tamara Petrovna, physician; MAU GKB № 23; 620017, Ekaterinburg, ul. Old Bolsheviki, 9; cgb23@mail.ru; Ekaterinburg

Negodaeva Elena Victorovna, PhD, associate professor of the Department physiotherapy, physical therapy and sports medicine; SBEI HPE «Ural government medical university» of Minzdrav of Russia; 620028, Ekaterinburg, ul. Repina, 3; 8(343)2148652; usma@usma.ru; Ekaterinburg

**Abstract.** We performed a randomized clinical trial to evaluate the effect of a patients with osteoporotic spine fractures have chronic pain syndrome and functional limitations which decrease quality of life. Dynamic electroneurostimulation (DENS) is non-drug treatment of pain. Sinusoidal fading form of DENS impulse depends on and changes according to changing of skin surface resistance in subelectrode zone. The alternating current impulses stimulate biologically active zones and points causing neurohumoral reactions which are realized in anesthetic and anti-inflammatory effects.

**Key words:** osteoporosis, dynamic electroneurostimulation (DENS), vertebral fractures.

УДК 615.324.015:796.071.001.6

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАНТОВЫХ ВАНН НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И СВЕТОВОГО ДЕСИНХРОНОЗА**

**Жукова О. Б., Гостюхина А. А., Зайцев К. В., Абдулкина Н. Г.**

Жукова Оксана Борисовна, д.м.н., ведущий научный сотрудник экспериментальной лаборатории биомедицинских технологий; ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства»; 636035, Томская обл., г. Северск, ул. Мира, д. 4; (3822)906517; exper@med.tomsk.ru; г. Томск

Гостюхина Алена Анатольевна, научный сотрудник экспериментальной лаборатории биомедицинских технологий; ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр» ФМБА России; 636035, Томская область, г. Северск, ул. Мира, д. 4; (3822)906517; exper@med.tomsk.ru; г. Томск

Зайцев Константин Васильевич, к.м.н., руководитель экспериментальной лаборатории биомедицинских технологий; ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр» ФМБА России; 636035, Томская область, г. Северск, ул. Мира, д. 4; (3822)906517; ZaycevKV@med.tomsk.ru; г. Томск

Абдулкина Наталья Геннадьевна, д.м.н., заместитель генерального директора по научно-клинической работе; ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр» ФМБА России; 6360350, Томская область, г. Северск, ул. Мира, д. 4; (3822)515388; nauka@med.tomsk.ru; г. Томск

**Реферат.** Исследовано влияние ванн с препаратом «Пантованна» на гематологические, биохимические показатели крови и на психо-эмоциональный статус крыс после физических нагрузок и десинхронизации циркадных биоритмов. Установлено, что при световом десинхронозе и физической нагрузке ванны на основе продуктов пантового мараловодства оказывают мягкий антистрессорный и нормализующий эффект на гематологические параметры и на биохимические показатели печени, не зависящий от вида стрессора (свет или темнота). Анализ психо-эмоционального статуса у всех животных не выявил патологических симптомов, которые могли бы свидетельствовать о наличии нарушений медиаторной регуляции или о повреждениях в центральной нервной системе.

**Ключевые слова:** восстановительная медицина, физическое переутомление, десинхроноз, препараты пантового мараловодства.