



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИОТЕРАПИИ / РЕАБИЛИТАЦИИ

«Метод гравитационной терапии
нарушений тканевой микроциркуляции»

СУЩНОСТЬ МЕТОДА ГРАВИТАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ НАРУШЕНИЙ ТКАНЕВОЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

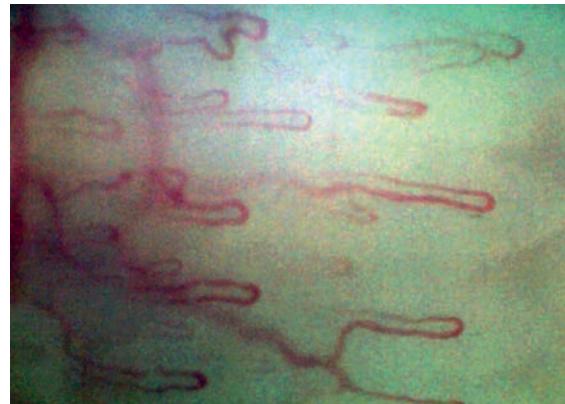
Пациент подвергается одновременному воздействию двух естественных физиологических факторов: механических колебаний диапазона биоэффективных частот (0,1 Гц) с плавным, возвратно-поступательным изменением угла силы гравитации до 30 градусов (в сторону головной части) и обратно, что влечет за собой не просто перераспределение кровотока в организме, а синхронизирует колебательные процессы. Достоинством метода является и особая укладка пациента, при которой не происходит резкий отток крови от нижних конечностей.

В результате, происходит динамическое разнонаправленное изменение гидростатического давления в бассейнах нижней и верхней полых вен, реализуется паттерн физиологической вазомоторной активности микроциркуляторного русла, вызывая отклик сосудов микроциркуляторного русла в виде синхронизации вазомоторной активности и увеличения скорости капиллярного кровотока.

Непрерывное динамическое изменение напряжения сдвига реализует механизм эндотелиальной механотрансдукции, регулируя сосудистый тонус. Конечным эффектом стимуляции эндотелиальной механотрансдукции является долгосрочный адаптивный ответ в виде улучшения функционального состояния эндотелия и восстановления автoreгуляторных механизмов микроциркуляторного русла.

Клинический эффект достигается за счет синхронизации вазомоторной функции микроциркуляторного русла и улучшения тканевой перфузии.

Нормальный микрокровоток*



Микрокровоток у пациента с Covid-19*



*данные капилляроскопии

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА

Практическая реализация метода осуществляется с использованием медицинского изделия «**Стол инверсионный для лечебного воздействия на пациента**» (компьютеризированная подвижная лежачая платформа с запрограммированным циклом возвратно-поступательных низкочастотных изменений угла наклона в двух плоскостях).



Регистрационные удостоверения:

Республика Беларусь: № ИМ-7.103706/2206 от 21.06.2022 г. (бессрочно)

Российская Федерация: № РЗН 2022/19055 от 09.12.2022 г. (бессрочно)

ПРИНЦИП РАБОТЫ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Пациент укладывается на основание движущейся платформы изделия, на правых бок с легка согнутыми в коленных суставах конечностями. Данное положение является наиболее выгодным для гемодинамики, при котором, не происходит резкий отток крови от нижних конечностей и препятствует развитию нежелательных рефлекторных реакций в виде вазоспазма.

В течение первых 10 минут основание изделия осуществляет плавные возвратно-поступательные движения с биоэффективной частотой в 0,1 Гц, постепенно, наклоняя пациента в сторону головной части до 30 градусов.

В последующие 10 минут, в таком же ритме, происходит возврат пациента в исходное положение. Во время движения дополнительно происходят незначительные компенсирующие колебания до 3 градусов по другой, перпендикулярной основания изделия, плоскости.

В процессе проведения процедуры осуществляется непрерывный контроль основных параметров гемодинамики (АД, ЧСС, SP02).



Вид медицинского изделия с пациентом при проведении процедуры (позиционный)

Длительность процедуры – 20 минут.

РАНДОМИЗИРОВАННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Испытания медицинского изделия проводились на клинических базах: «Республиканского научно-практического центра пульмонологии и фтизиатрии», УЗ «4-я городская клиническая больница имени Н.Е. Савченко», УЗ «10-я городская клиническая больница г. Минска», УЗ «1-я городская клиническая больница г. Минска», УЗ «Минская областная клиническая больница», Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова.

Блок-схема проведения клинических испытаний изделия для каждой из групп исследования



ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ)

Сбор жалоб, анамнеза, осмотр пациента, оценка показателей витальных функций.

Объекты клинического исследования

Пациенты в возрасте от 18 до 65 лет, в анамнезе:

- **1-я группа исследования:**
подтвержденный COVID-19.
- **2-я группа исследования:**
ХВН нижних конечностей.
- **3-я группа исследования:**
АГ II–III степени и хроническая сердечная недостаточность I–III функционального класса NYHA.

Испытания изделия проводились по отдельности для каждой из групп.

Все пациенты каждой из групп были разделены на две группы: основная и контрольная.

Клинические исследования

- 1-я группа (обследовано 100 человек)**
(пациенты с подтвержденным COVID-19):
 - кислотно-основного состояния (КОС) артериальной крови (PaO₂ (%), Sp O₂ (%), pH, BE ммоль/л, PaCO₂ (%));
 - ОФЭКТ (подтверждение патогенетического воздействия метода);
 - нагрузочное кардиореспираторное тестирование с газоанализатором;
 - лазерная допплеровская флюметрия крови с выполнением окклюзионной пробы;
 - анкета оценки качества жизни SF-36;
 - модифицированный опросник – шкала mMRC Британского медицинского исследовательского совета для оценки степени тяжести одышки;
 - Питтсбургский опросник на определение индекса качества сна PSQI.

- 2-я группа (обследовано 60 человек)**
(пациенты с ХВН нижних конечностей):
 - ультразвуковое дуплексное сканирования сосудов нижних конечностей;
 - ультразвуковое исследование подкожно-жировой клетчатки, измерение длины окружностей нижних конечностей утром и вечером;
 - международный опросник ClVIQ 2.

- 3-я группа (обследовано 70 человек)**
(пациенты с АГ II–III степени и ХСН I–III функционального класса NYHA):
 - контроль АД методом холтеровского мониторирования с выполнением нагрузочной пробы;
 - анкета оценки качества жизни SF-36;
 - Миннесотский опросник качества жизни пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Курс реабилитации – 10 дней. **Длительность процедуры – 20 минут в день.**

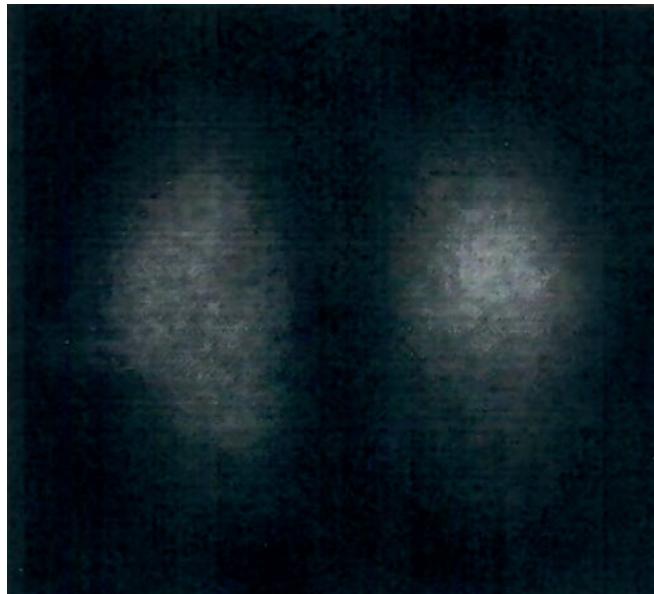
Основная группа:

Стандартная программа реабилитации, согласно клиническим рекомендациям, **плюс ежедневные сеансы с практическим применением медицинского изделия.**

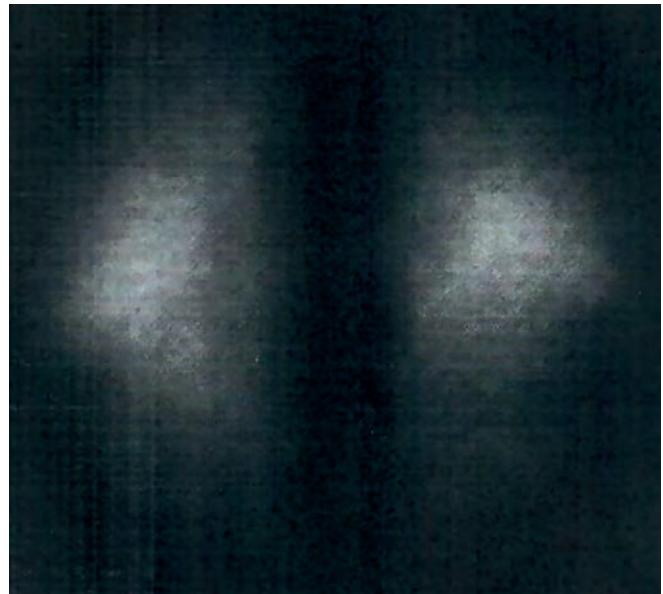
Контрольная группа:

Стандартная программа реабилитации, согласно клиническим рекомендациям.

Пример ОФЭКТ-картины легких пациента основной группы до реабилитации и после реабилитации



Исходно



После курса применения медицинского изделия

Результаты однофотонной эмиссионной компьютерной томографии легких

№		Задняя проекция						Передняя проекция					
		Средняя микроциркуляция, %		max, %		min, %		Средняя микроциркуляция, %		max, %		min, %	
		Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое
Основная группа													
1	до	83,73	88,80	135,90	162,20	14,90	7,80	94,90	67,70	203,31	160,50	24,80	5,60
	после	81,42	94,90	148,90	191,80	11,50	18,10	80,61	79,52	120,84	144,50	37,58	24,00
2	до	52,39	67,58	398,30	419,30	4,40	11,90	93,26	85,60	190,00	160,00	24,40	19,60
	после	81,80	90,53	124,10	154,70	21,61	12,20	80,02	71,70	164,00	176,00	26,10	7,03
3	до	92,50	86,40	128,18	185,37	6,30	6,60	80,60	64,70	129,80	164,20	19,80	19,50
	после	89,85	77,25	126,90	186,82	10,20	3,50	84,50	66,50	168,80	191,50	12,05	15,10
4	до	75,10	71,20	116,00	129,80	12,80	2,90	65,80	64,40	120,00	144,00	17,50	6,30
	после	94,90	108,00	125,00	148,80	9,10	4,80	69,90	65,80	163,90	143,90	8,10	9,40
5	до	71,20	78,70	138,00	111,00	5,80	19,50	64,80	82,65	198,00	232,50	3,70	1,30
	после	76,60	88,80	122,30	205,20	8,70	6,10	78,12	78,90	219,10	168,60	20,21	7,60
6	до	65,40	52,60	133,00	133,90	10,30	2,70	74,60	48,47	383,00	129,00	17,00	2,50
	после	65,80	49,30	192,50	112,50	14,80	12,60	61,13	50,90	221,70	197,70	22,30	17,00
7	до	88,90	77,00	199,00	112,40	23,00	4,40	73,70	63,90	145,20	100,90	34,70	34,90
	после	96,20	100,40	167,30	243,10	25,00	4,50	77,34	71,53	137,70	136,30	28,19	30,90
8	до	77,97	70,27	113,00	118,00	12,50	8,90	85,54	69,87	170,90	117,00	9,10	14,00
	после	80,38	72,70	137,50	130,90	15,01	9,30	83,90	76,80	157,90	143,60	21,90	32,24
9	до	78,30	84,30	148,10	192,60	4,30	2,10	68,60	77,70	145,30	164,40	7,80	17,50
	после	75,80	71,20	140,00	138,20	0,30	1,00	74,50	69,60	150,00	137,70	1,90	2,40
10	до	73,10	68,30	146,90	120,58	6,00	11,50	79,24	66,25	153,30	147,60	15,70	15,40
	после	82,50	62,80	123,40	186,10	8,40	1,00	68,92	67,18	170,10	160,30	7,10	11,80
Контрольная группа													
1	до	101,80	95,50	156,40	179,80	12,60	3,10	77,14	74,48	158,90	124,80	29,90	24,70
	после	77,10	74,48	130,30	147,10	16,28	10,80	66,88	55,00	159,30	136,10	3,20	4,10
2	до	90,47	90,46	136,50	204,70	6,70	2,40	73,16	71,70	150,40	175,80	28,10	11,80
	после	103,90	96,05	187,46	177,68	9,20	4,90	69,96	70,40	127,70	146,40	17,02	11,80
3	до	88,38	91,57	119,48	205,59	9,70	5,28	79,55	75,67	205,40	139,30	12,76	25,03
	после	87,25	80,70	119,36	126,80	23,90	5,73	67,21	47,83	147,48	133,07	5,67	5,31

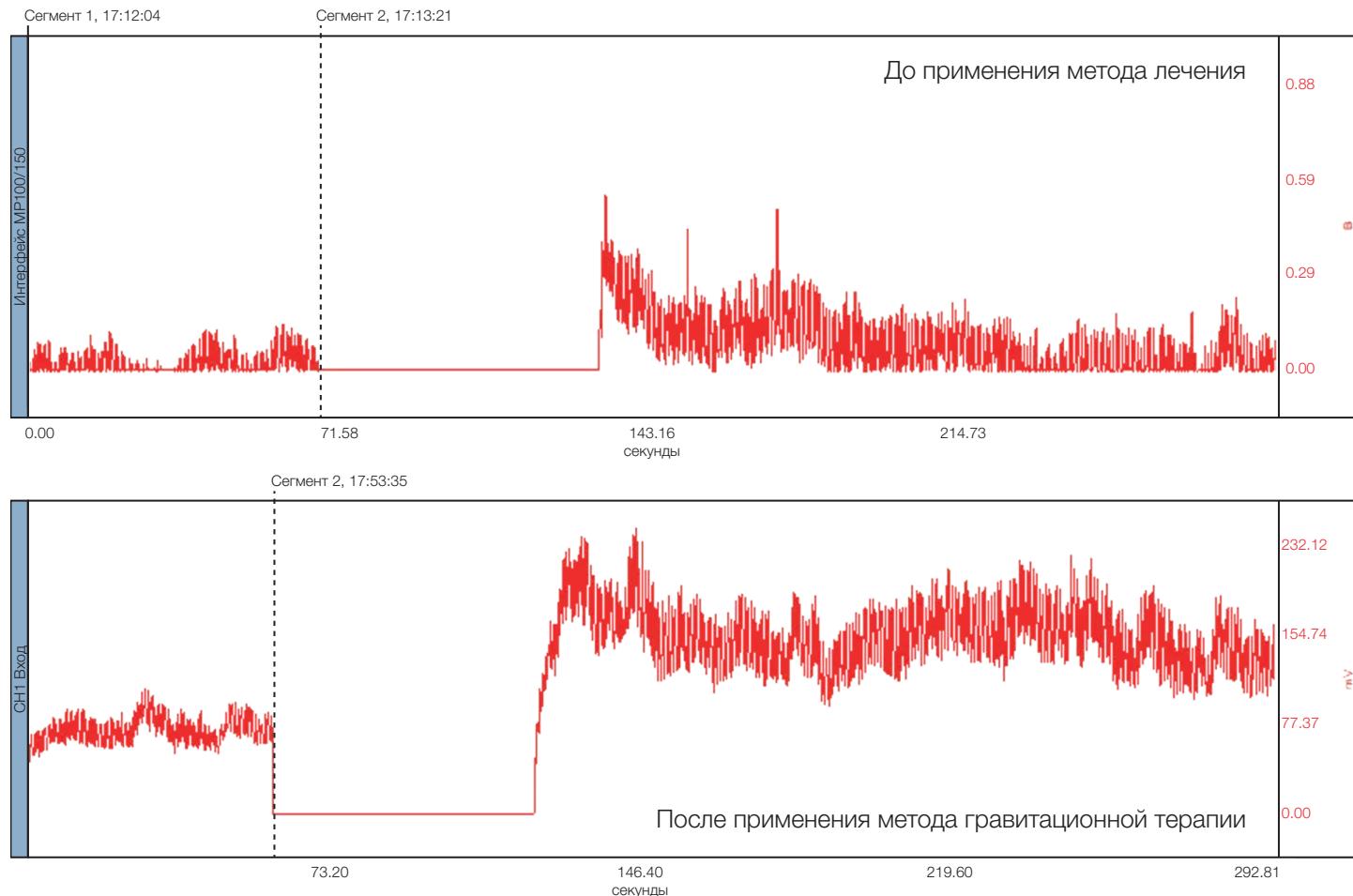
Результаты кардиореспираторного тестирования

№	До реабилитации		После реабилитации	
	VO2, л/мин/кг	Выполненная работа (MET)	VO2, л/мин/кг	Выполненная работа (MET)
Основная группа				
1	28	8,5	26	9,0 (+0,5)
2	24	8,0	28 (+4)	8,7 (+0,7)
3	19	5,7	18	5,5
4	15	5,0	19 (+4)	6,0 (+1,0)
5	15	5,9	20 (+4)	6,5 (+0,6)
6	11	3,8	11	3,8
7	13	4,5	14 (+1)	4,6 (+0,1)
8	23	7,5	25 (+2)	7,7
9	9	4,1	17 (+8)	5,6 (+1,5)
10	28	7,3	22	6,7
Контрольная группа				
1	12	4,3	12	4,6 (+0,3)
2	15	5,4	16 (+1)	5,2
3	12	4,3	11	4,2

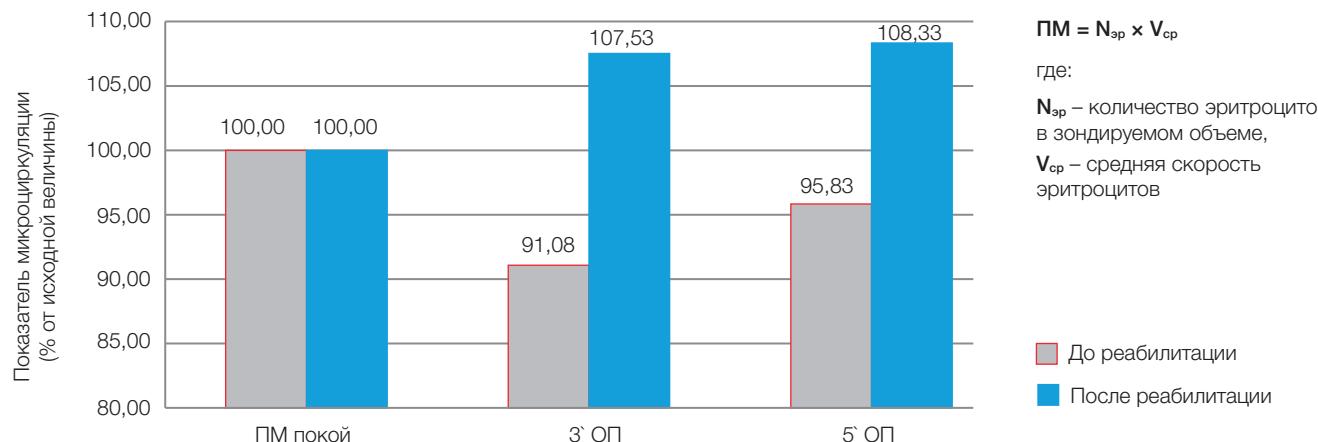


Увеличение показателя постокклюзионного кровотока после курса реабилитации с применением медицинского изделия

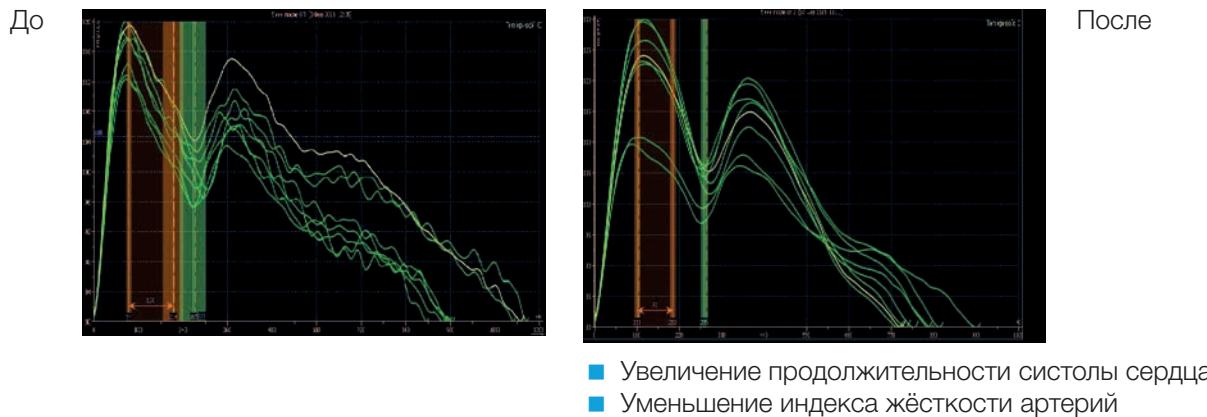
(данные лазерной допплеровской флюметрии)



Изменение показателя микроциркуляции крови при окклюзионной пробе до и после курса реабилитации



Плетизмограмма покоя до и после применения медицинского изделия (данные прибора «АНГИОСКАН-01»)



Визуальное уменьшение объема отека конечности, уменьшения явлений гиперпигментации

ХВН при ПТФС
(до начала
лечения)



ХВН при ПТФС
(после курса лечения
с использованием
медицинского
изделия)



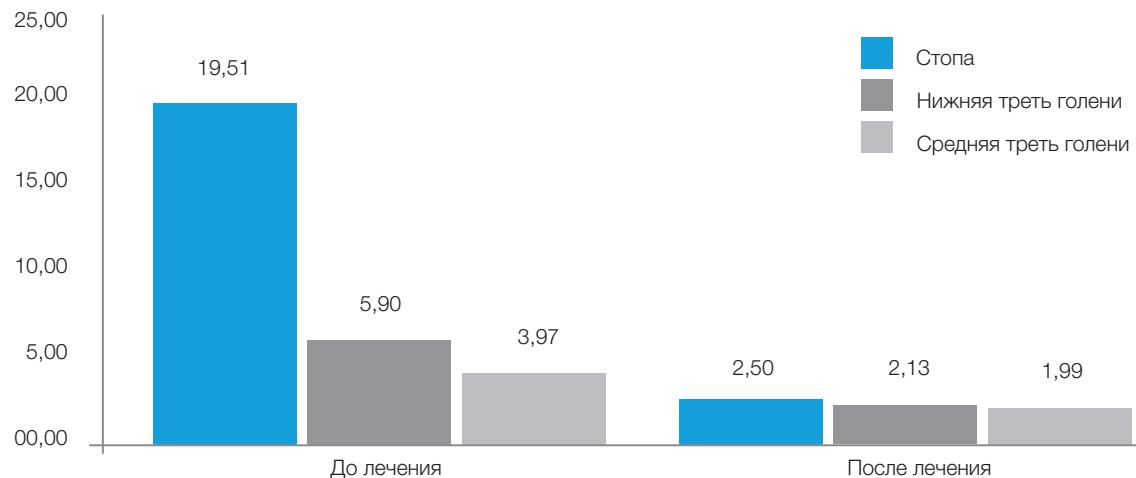
ХВН,
диабетическая
ангионейропатия
нижних
конечностей
(до начала
лечения)



ХВН, диабетическая
ангионейропатия
нижних конечностей
(после курса лечения
с использованием
медицинского
изделия)



Изменения длин окружностей нижних конечностей (%) до и после курса реабилитации с применением медицинского изделия



Динамика показателей УЗДГ вен нижних конечностей в основной и контрольной группах (мм)

Показатель	Основная группа		Контрольная группа	
	до лечения (n=18)	после лечения (n=18)	до лечения (n=18)	после лечения (n=18)
Диаметр устья БПВ М (±m)	6,13 (±0,24) *	4,50 (±0,18) *	5,16 (±0,21) *	5,20 (±0,21) *
Диаметр ствола БПВ в области средней трети бедра М (±m)	3,92 (±0,16) *	3,16 (±0,13) *	3,91 (±0,16) *	3,90 (±0,16) *
Диаметр ствола МПВ в области средней трети голени М (±m)	3,90 (±0,16) *	3,15 (±0,13) *	3,50 (±0,14) *	3,50 (±0,14) *

Примечание: * $p < 0,05$ (достоверные различия показателей до и после лечения внутри основной группы).

При ультразвуковом дуплексном сканировании вен нижних конечностей в основной группе отмечено значительное уменьшение диаметра устья и ствола большой подкожной вены, ствола малой подкожной вены. Наиболее значительно уменьшился диаметр устья БПВ (с 6,13 мм до 4,5 мм), т.е. на 26,59%

ПОДТВЕРЖДЕННЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МЕТОДА ГРАВИТАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ

(по результатам рандомизированных клинических испытаний медицинского изделия)



Восстановление диффузионной способности легких пациентов с Covid-19.

Улучшение показателей газообмена и уменьшение одышки (результаты исследований КОС артериальной крови (рост показателей PaO₂ почти у 80% пациентов, рост SpO₂); результаты ОФЭКТ; результаты оценки степени одышки с использованием опросника mMRC.

Улучшение микроциркуляции.

Увеличение резерва кровотока (прироста среднего показателя микроциркуляции) по результатам выполнения окклюзионной пробы с использованием лазерной допплеровской флюометрии.

Улучшение дренажной функции лимфатической и венозной систем нижних конечностей, что проявляется в уменьшении отека нижних конечностей и

уменьшении диаметра стволов магистральных подкожных вен.

Результаты ультразвукового дуплексного сканирования, ультразвукового исследования подкожно-жировой клетчатки, измерения длины окружностей нижних конечностей.

Снижение артериального давления.

Результаты контроля АД до и после курса лечения с выполнением нагрузочной пробы.

Повышение толерантности к физической нагрузке.

Результаты кардиореспираторного тестирования.

Улучшение качества жизни пациентов.

Результаты неспецифического опросника SF -36.

Улучшение качества сна.

Результаты Питтсбургского опросника PSQI.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СУБЪЕКТИВНЫЕ ОЦЕНКИ ПАЦИЕНТОВ

Согласно опросу, значительная часть пациентов, отмечала:

- уменьшение или исчезновение шума в ушах;
- снижение боли в области поясничного отдела позвоночника;
- появление «легкости»;
- улучшение работоспособности;
- уменьшение пастозности лица;
- улучшение качества сна.

ОЖИДАЕМЫЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ:

Улучшение функционального состояния легких с последующим улучшением показателей газообмена и уменьшением одышки.

Уменьшение отека нижних конечностей и уменьшение диаметра стволов магистральных подкожных вен.

Снижение артериального давления.

Снижение боли в области поясничного отдела позвоночника.

Улучшение качества жизни, а также повышение толерантности к физической нагрузке у пациентов с ХСН ФК I-III NYHA.

Улучшение микроциркуляции, что повысит адаптационные возможности организма, улучшит переносимость физической нагрузки, качество жизни в виде физического компонента здоровья.

Область применения:
лечебные, лечебно-профилактические, санаторно-курортные и реабилитационные учреждения, а также для личного использования физическими лицами.

Метод гравитационной терапии нарушений тканевой микроциркуляции подтвердил свою клиническую эффективность и безопасность.

Имеет минимум противопоказаний.

В Республике Беларусь метод включен в программу обучения врачей – физиотерапевтов.

Практическое использование медицинского изделия в санаторно-курортных и реабилитационных учреждениях

Медицинское изделие может эффективно использоваться в различных оздоровительных комплексных программах санаторно-курортных и реабилитационных учреждений, например:

- **Реабилитация после перенесенной инфекции Covid-19 (постковидный синдром).** Улучшение диффузионной способности легких, уменьшение одышки, улучшение показателей газообмена, повышение толерантности к физической нагрузке (восстановление физических сил), улучшение качества жизни.
- **Реабилитация пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями:** хроническая сердечная недостаточность, артериальная гипертензия. Снижение артериального давления, улучшение качества жизни, восстановление физических сил, ролевого функционирования.
- **Лечение венозной недостаточности («Легкая походка»).** Улучшение дренажной функции лимфатической и венозной систем нижних конечностей, уменьшение отека нижних конечностей и уменьшении диаметра стволов магистральных подкожных вен.

- **Повышение толерантности к физической нагрузке «Спортивная реабилитация».** Уменьшение индекса жесткости артерий, увеличение времени полувосстановления кровотока $T1/2$, показателя микроциркуляции.
- **«Активная жизнь в рамках «антивозрастной медицины»».**
- **Улучшение микроциркуляции.** Улучшает системное кровообращение и способствует лимфодренажу.
- **Улучшение качества сна («Здоровый сон»)** и другие.

Дополнительно, с учетом зарубежных научных и практических данных в отношении динамической инверсионной терапии:

- Дорсопатии: подострая и хроническая боль в спине, грыжа межпозвонкового диска, дисковые заболевания поясничного отдела позвоночника.
- Деформации позвоночника нейрогенного генеза.
- Обструктивные артериопатии.

Динамическая инверсионная терапия в клинической практике, 2-е издание, дополненное: научно-методические рекомендации под редакцией профессора, д.м.н. Пономаренко Г.Н. [и др. авторы] – СПб., 2025. – 20 с.

Курс реабилитационной терапии с использованием медицинского изделия успешно прошло более 20 000 человек.

Медицинское изделие включено в Республиканский формуляр медицинских изделий Республики Беларусь (подтверждение клинической эффективности, безопасности и качества) и в программу обучения врачей физиотерапевтов/реабилитологов.

Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена инструкция по применению «Метод гравитационной терапии нарушений тканевой микроциркуляции» от 18.12.2023г. №103-1123.

С НАШИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ –
К ЗДОРОВЬЮ И ДОЛГОЛЕТИЮ!



Разработка и производство медицинской техники
220100, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Кульман,
д. 21Б, пом. 4 (каб.1)
Тел.: + 375 17 343 45 70
+ 375 17 365 45 76
belmedinnr@gmail.com

www.belmedinn.by



БЕЛМЕДИННОВАЦИЯ