

**Авторский вклад**

A – План исследования  
B – Сбор данных  
C – Статистический анализ  
D – Обработка данных  
E – Подготовка оригинала документа  
F – Поиск литературных источников  
G – Сбор средств

**Моника Муха-Янота (Monika Mucha-Janota)<sup>1,3(A,B,C,D,E,F)</sup>, Збигнев Сливински (Zbigniew Śliwiński)<sup>2(A,D,E,F)</sup>, Ромуальда Муха (Romualda Mucha)<sup>1,3(B,C,D,E,F)</sup>, Ян Будзиош (Jan Budziosz)<sup>4(C,E,F)</sup>, Александр Серонь (Aleksander Sieroń)<sup>1,2,4(A,D,E)</sup>**

<sup>1</sup> Клиническое отделение заболеваний внутренних органов, ангиологии и физиотерапии кафедры внутренних болезней и Центр диагностики и лазерной терапии, г. Бытом

<sup>2</sup> Факультет медицинских наук, Университет гуманитарных и естественных наук им. Яна Кохановского, г. Кельце

<sup>3</sup> Специализированная больница № 2, г. Бытом

<sup>4</sup> Силезский медицинский университет, г. Катовице

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В КОМПЛЕКСЕ С ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИЕЙ В ЛЕЧЕНИИ ПОЯСНИЧНЫХ БОЛЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОДВИЖНОСТИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВОДИТЕЛЕЙ

**Ключевые слова:** поясничная боль, поясничный отдел позвоночника, нетрудоспособность по болезни, профессиональная деятельность

### Реферат

**Актуальность.** Синдром поясничной боли является самой распространенной причиной отсутствия работников физического труда на рабочем месте. Заболевания, затрагивающие костно-суставную и мышечную систему, а также соединительные ткани, становятся причиной нетрудоспособности по болезни среди работающего населения в 11,4% случаев. Чаще всего сначала возникает острая боль в спине, которая со временем переходит в хроническую. Основной целью исследования является оценка эффективности магнитной стимуляции в сочетании с виброакустической терапией в лечении болей в пояснице и оценка влияния такого лечения на подвижность позвоночника у пациентов мужского пола с хронической поясничной болью.

**Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 40 пациентов с хронической болью в поясничном отделе позвоночника. Пациенты были случайным образом разделены на четыре группы по десять человек в каждой. Между группами не было значимых различий по возрасту пациентов, профессии и продолжительности болевых симптомов. Все группы прошли 10-дневное экспериментальное лечение, включавшее две процедуры: магнитная стимуляция и виброакустическая терапия, двойная магнитная стимуляция, двойная виброакустическая терапия, двойная виброакустическая терапия в сочетании с инфракрасным излучением. До и после исследования была проведена оценка интенсивности боли, подвижности поясничного отдела позвоночника и общего качества жизни каждого пациента.

**Результаты.** В каждой группе было отмечено существенное снижение интенсивности боли, улучшение подвижности поясничного отдела позвоночника и улучшение общего качества жизни. Наиболее выраженным улучшение было в группе, где применялась магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией. В других группах, где пациенты получали только один вид терапии, улучшение было менее выраженным.

**Заключение.** У пациентов мужского пола с хронической болью в спине, прошедших лечение магнитной стимуляцией в сочетании с виброакустической терапией, наблюдалось значительное улучшение подвижности поясничного отдела позвоночника и уменьшение выраженности болевых симптомов в сравнении с пациентами, лечение которых включало только магнитную стимуляцию или виброакустическую терапию.

Кол-во слов: 5298  
Кол-во таблиц: 5  
Кол-во рисунков: 2  
Кол-во ссылок: 19

**Почтовый адрес:**

Ромуальда Муха, доктор медицинских наук

Клиническое отделение внутренних болезней, ангиологии и физиотерапии, г. Бытом

Специализированная больница № 2, 41-902 г. Бытом, ул. Батория 15

Тел./Факс: (32) 78-61-598, E-mail: [romam28@wp.pl](mailto:romam28@wp.pl)

Дата получения: 27.11.2012 г.

Дата утверждения: 30.03.2013 г.

## **Введение**

Болевые синдромы в спине относят к профессиональным заболеваниям, на развитие и течение которых влияют условия окружающей среды и характер выполняемой работы. Такие заболевания, как правило, возникают у молодых людей трудоспособного возраста. Заболевания, затрагивающие костно-суставную систему, мышечную систему и соединительные ткани, становятся причиной нетрудоспособности по болезни среди всего работающего населения Польши в 11,4% случаев [1]. Такая ситуация часто наблюдается в профессиональных группах, где в связи с использованием инструмента и характером работы позвоночник подвергается воздействию различных нагрузок. К факторам профессионального риска, способствующим развитию болевых синдромов в спине, относят следующие: неправильная организация рабочего места, чрезмерное длительное сдавливание сегментов позвоночника, неблагоприятные микроклиматические условия, вибрация в кабине транспортного средства и хронический стресс, повышающий мышечный тонус [2]. Все вышеперечисленные факторы, связанные с чрезмерной нагрузкой на позвоночник, присутствуют в профессиональной деятельности водителей, особенно дальнобойщиков. Помимо болей в шейном отделе позвоночника, чаще всего у водителей-дальнобойщиков возникают боли в поясничном отделе и тазобедренных суставах. Боль чаще всего имеет хронический характер; она ухудшает двигательные способности водителя и отрицательно влияет на психическое состояние людей этой профессиональной группы. Продолжительное нахождение в статичном положении за рулем отрицательно влияет на большинство систем и функций организма, в первую очередь на двигательную функцию поясничного отдела позвоночника. В частности ухудшается состояние функционального отдела с межпозвоночными дисками, иннервированными менингеальной ветвью спинномозговых нервов. Такие сегменты могут подвергаться микротравмированию во время управления транспортным средством. Между точкой, на которую воздействует фактор, ответственный за повреждение тканей межпозвоночного промежутка, и точкой восприятия боли протекают сложные нейрофизиологические и нейрохимические процессы. В конечном счете, эти процессы обеспечивают реакцию на повреждающий стимул и позволяют в результате болевого возбуждения нервных волокон получать сенсорный стимул, такой как боль [3]. Этот стимул выполняет функцию предупреждения и сигнализирует об усиливающихся изменениях в строении и физиологической подвижности позвоночника. Помимо типа работы, к другим факторам, способствующим развитию заболеваний позвоночника, относится гигиена труда и отсутствие регулярного активного отдыха [4]. Возникающая боль указывает на необходимость лечения.

Целью исследования является оценка эффективности магнитной стимуляции в сочетании с виброакустической терапией для целей снижения интенсивности боли, улучшения подвижности позвоночника и повышения качества жизни профессиональных водителей, страдающих синдромом поясничных болей.

## **Материалы и методы**

В исследовании принимали участие 40 пациентов (профессиональных водителей) с синдромом поясничной боли. Пациенты в случайном порядке были разделены на четыре группы по десять человек в каждой. Между группами не было значимых различий по возрасту пациентов и продолжительности болевых симптомов. Все испытуемые относились к одной профессиональной группе. Пациенты прошли 10-дневный курс комбинированной терапии:

Лечение испытуемых из группы А (10 пациентов мужского пола, средний возраст:  $47,4 \pm 4,6$ ) осуществлялось с применением виброакустической терапии и магнитной стимуляции. Лечение испытуемых из группы В (10 пациентов мужского пола, средний возраст:  $46,4 \pm 3,9$ ) – с применением двойной магнитной стимуляции. Лечение испытуемых из группы С (10 пациентов мужского пола, средний возраст:  $39,7 \pm 3,4$ ) – с применением двойной виброакустической терапии. Лечение испытуемых из группы D (10 пациентов мужского пола, средний возраст:  $48,1 \pm 3,7$ ) – с применением двойной виброакустической терапии и инфракрасного излучения. См. Таблицу 1.

Испытания проводились с использованием классической системы магнитной стимуляции Виофор (Viofor), генерирующей магнитные поля с низкими значениями индукции. Пиковое значение импульса составило 210 мкТл, среднее значение импульса – 19 мкТл. Воздействие осуществлялось импульсами двух видов с частотой 180-195 Гц. Продолжительность процедуры составляла 10 минут. Аппликатор представлял собой подушку для поясничного отдела позвоночника. Процедуры применялись последовательно (одна за другой). Аппарат виброакустического воздействия Витафон-2 состоит из блока управления и присоединяемых к нему аппликаторов: виброфона типа «матрац» или сдвоенного виброфона и инфракрасного излучателя. Виброфон-аппликатор создает микровибрации частотой от 38 до 20 000 Гц. Работа виброфонов сопровождается непрерывным звучанием мембран с частотой, изменяющейся в звуковом диапазоне. Оптическими элементами являются полупроводниковые излучатели света инфракрасного диапазона (невидимого) со средней длиной волны 0,95 мкм, четыре из которых оснащены индикаторными светодиодами красного цвета. Свечение четырех красных светодиодов в процессе работы аппарата свидетельствует об исправности ИК-излучателя. Мощность ИК-излучения составляет от 3 мВт до 40 мВт. Продолжительность одной процедуры на позвоночник составляла 10 минут, после чего сразу же проводилась вторая процедура. Общее время воздействия составляло 20 минут.

Исследования проводились с участием выборки пациентов Лаборатории магнитной и лазерной терапии клинического Отделения внутренних болезней, ангиологии и физиотерапии в г. Бытом. При отборе испытуемых основанием служил анамнез пациентов реабилитационного отделения Специализированной больницы № 2 в г. Бытом.

Таблица 1. Характеристики профессиональных водителей с болевым синдромом поясничного отдела позвоночника с распределением по группам.

	ГРУППА А (n=10)		ГРУППА В (n=10)		ГРУППА С (n=10)		ГРУППА D (n=10)		Уровень значимости (p) ANOVA
	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	
ВОЗРАСТ, лет	47,4	3,7	46,4	3,8	39,7	3,3	48,1	3,4	0,810
РОСТ, см	166,8	10,5	164,8	8,9	165,6	9,4	166,7	9,7	0,940
ВЕС, кг	82,0	11,2	81,9	10,3	80,4	11,5	79,0	13,0	0,945
ИМТ	28,9	3,1	29,8	3,8	28,8	3,4	28,4	4,9	0,582
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ БОЛЕВОГО СИНДРОМА, мес.	6,8	2,2	7,6	2,6	7,0	2,4	7,2	2,7	0,605

Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией

Группа В – двойная магнитная стимуляция

Группа С – двойная виброакустическая терапия

Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение

Интенсивность боли оценивали до и после лечения с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) (от 0 до 100 мм). Оценка проводилась по 5 критериям, характеризующим болевые ощущения человека во время профессиональной деятельности и в состоянии покоя. Начальная точка шкалы «0 мм» означает полное отсутствие боли, а «100 мм» – самую сильную боль, которую пациент когда-либо испытывал в своей жизни. Также применялась процентная шкала боли (от 0 до 100%), где 0% означает отсутствие боли, а 100% – самую сильную боль, которую пациент когда-либо испытывал в своей жизни. Подвижность позвоночника оценивали в сагиттальной плоскости с использованием теста Шобера и во фронтальной плоскости с использованием теста Молла и Райта (Moll & Wright). Качество жизни оценивали с помощью Европейского опросника оценки качества жизни (EuroQol, EQ5D) по 5 критериям: подвижность, уход за собой, привычная повседневная деятельность, боль/дискомфорт и тревога/депрессия. В каждом из критериев для выбора доступны пять степеней выраженности проблемы: нет нарушений, небольшие нарушения, умеренные нарушения, сильно выраженные нарушения и неспособность выполнения действий / максимально выраженные нарушения.

Для статистического анализа данных использовалась программа Statistica 7.1 PL. Значения, рассчитанные для измеряемых переменных, представлены как среднее арифметическое со стандартным отклонением (СО). Сравнительный анализ индивидуальных характеристик проводился с использованием рангового критерия Краскела-Уоллиса для дисперсионного анализа (ANOVA), t-критерия для независимых выборок или U-критерия Манна-Уитни. «Уровень значимости (p) ANOVA» означает статистический разброс на уровне значимости (p) для межгрупповых сравнений. Изменения при уровне  $p < 0,05$  считались статистически значимыми.

## Результаты

Результаты оценки интенсивности боли с использованием ВАШ и процентной шкалы, результаты оценки подвижности поясничного отдела позвоночника с использованием тестов Шобера и Молла и Райта и оценки качества жизни с использованием опросника EQ5D в группах, проходящих определенные физиопроцедуры, представлены в таблицах 2-5 и на рисунках 1-2. Во всех группах профессиональных водителей, проходивших лечение с использованием виброакустической терапии и магнитной стимуляции (группа А), двойной магнитной стимуляции (группа Б), двойной виброакустической терапии (группа С) и двойной виброакустической терапии с инфракрасным излучателем (группа D), полученные результаты свидетельствовали о значительном уменьшении боли, интенсивность которой измерялась с помощью ВАШ при уровне значимости  $< 0,001$ . Результаты оценки с использованием процентной шкалы продемонстрировали снижение интенсивности боли во всех группах. Наиболее выраженным (58%) было уменьшение болевых ощущений в группе А при уровне значимости  $p < 0,001$ . Наиболее значимое улучшение подвижности поясничного отдела позвоночника по тесту Шобера было отмечено в группе А – в среднем на 1,7 при уровне значимости  $p < 0,05$ ; затем в группе В – на 1,4 см, в группе С – на 1,3 см и в группе D - на 1,5 см. По результатам теста Молла и Райта была получена разница в расстоянии между двумя точками измерения, расположенными на вершине гребня подвздошной кости и на уровне мечевидного отростка грудины. Наибольшая разница получена в группе А (14,0 см), затем в группах С и D (10,0 см) и в группе В (8,7 см). Результаты оценки качества жизни по 5 критериям опросника EQ5D (подвижность, уход за собой, привычная повседневная деятельность, боль/дискомфорт и тревога/депрессия) были самыми лучшими в группе А, где пациенты проходили лечение с использованием виброакустической терапии и магнитной стимуляции. Улучшение составило 58% при уровне значимости  $p < 0,05$ .

Таблица 2. Оценка интенсивности боли по ВАШ у профессиональных водителей с болевым синдромом поясничного отдела позвоночника до и после двухнедельной терапии / статистические данные по каждой группе

Боль, мм	ГРУППА А		ГРУППА В		ГРУППА С		ГРУППА D	
	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО
1. Боль при вставании перед терапией	63,3	15,9	75,3	14,6	71,3	11,3	65,3	16,4
Боль при вставании после терапии	32,7	13,9	32,7	12,2	35,3	13,0	10,7	12,2
<b>Уровень значимости, p</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>	
2. Боль при ходьбе до терапии	81,3	16,0	93,3	09,8	78,0	13,2	86,0	13,5
Боль при ходьбе после терапии	54,7	15,5	42,0	12,1	38,7	16,4	26,7	15,4
<b>Уровень значимости, p</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>	
3. Боль во время сна до терапии	58,7	15,1	74,7	16,8	70,7	15,9	58,7	18,3
Боль во время сна после терапии	29,3	13,9	26,7	15,4	27,3	19,8	09,3	11,0
<b>Уровень значимости, p</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>	
4. Боль при вождении автомобиля до терапии	64,0	14,0	69,3	14,4	62,7	16,2	63,3	19,9
Боль при вождении автомобиля после терапии	34,0	13,0	32,0	14,2	25,3	18,1	08,7	11,9
<b>Уровень значимости, p</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>	
5. Боль при сгибании и разгибании до терапии	76,7	14,0	76,0	12,4	59,0	14,7	66,7	14,0
6. Боль при сгибании и разгибании после терапии	14,7	14,2	31,3	16,4	18,0	18,3	38,0	15,1
<b>Уровень значимости, p</b>	<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>		<b>&lt;0,001</b>	

Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией

Группа В – двойная магнитная стимуляция

Группа С – двойная виброакустическая терапия

Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение

## Обсуждение

Позвоночник обильно иннервирован, за исключением межпозвоночных дисков, поскольку ноцицептивные нервные окончания присутствуют только на их наружном слое. Двигательная единица иннервирована менингеальной ветвью синувентрального нерва (нерв Люшка) и задними ветвями костномозговых нервов, питающих дугоотростчатые суставы и поперечные отростки дуги позвонка. В благоприятных условиях такая сложная костносуставная структура может стать точкой возникновения боли в результате раздражения нервных окончаний.

*Таблица 3. Оценка интенсивности боли по процентной шкале у профессиональных водителей с болевым синдромом поясничного отдела позвоночника до и после двухнедельной терапии / статистические данные по каждой группе*

Болевые синдромы в совокупности, %	ГРУППА А		ГРУППА В		ГРУППА С		ГРУППА D		Уровень значимости (p) ANOVA
	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	
Интенсивность боли до терапии	70	13,3	70	13,3	58	14,	60	16,2	<b>0,002</b>
Интенсивность боли после терапии	22	10,1	28	12,4	25	11,4	21	09,4	<b>&lt;0,001</b>
Разность интенсивности болевых синдромов до и после терапии	58	11,4	42	11,6	33	12,1	39	12,3	<b>&lt;0,001</b>

Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией

Группа В – двойная магнитная стимуляция

Группа С – двойная виброакустическая терапия

Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение

*Таблица 4. Сравнение подвижности позвоночника по результатам теста Шобера (см) до и после двухнедельной терапии у мужчин с болевым синдромом поясничного отдела позвоночника с распределением по группам*

Тест Шобера (см)	ГРУППА А		ГРУППА В		ГРУППА С		ГРУППА D		Уровень значимости (p) ANOVA
	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	
До лечения	0,4	0,5	0,5	0,6	0,3	0,5	0,4	0,5	<b>0,183</b>
После лечения	2,1	1,0	1,9	1,2	1,6	1,1	1,9	1,1	<b>0,670</b>
Разница, см	1,7	0,9	1,4	1,0	1,3	0,9	1,5	0,9	<b>0,070</b>

Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией

Группа В – двойная магнитная стимуляция

Группа С – двойная виброакустическая терапия

Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение

Помимо водителей, к лицам, чья работа сопряжена с риском развития болевых синдромов поясничного отдела позвоночника, относят также представителей других профессиональных групп. Дренжевска (Dreżewska) по результатам обследования артистов балета из числа учащихся балетных школ и Юнпиничпонг (Eunpinichpong) по результатам исследования с участием молодых работников физического труда из числа сотрудников промышленных предприятий продемонстрировали очевидную взаимосвязь между функциональным состоянием поясничного отдела позвоночника и факторами риска, связанными с работой [5,6]. Врачи и физиотерапевты предпринимают многочисленные попытки облегчить болевые синдромы в спине. Адамчик (Adamczyk) отметил значительное уменьшение болей в пояснице среди участников исследования после занятий хатха-йогой [7].

Таблица 5. Диапазон различий подвижности поясничного отдела позвоночника при сгибании и разгибании в сагиттальной плоскости по результатам теста Молле и Райта, расстояние между двумя точками измерений, расположенными в верхней части подвздошного гребня и в области мечевидного отростка грудины у профессиональных водителей с болями в поясничном отделе позвоночника

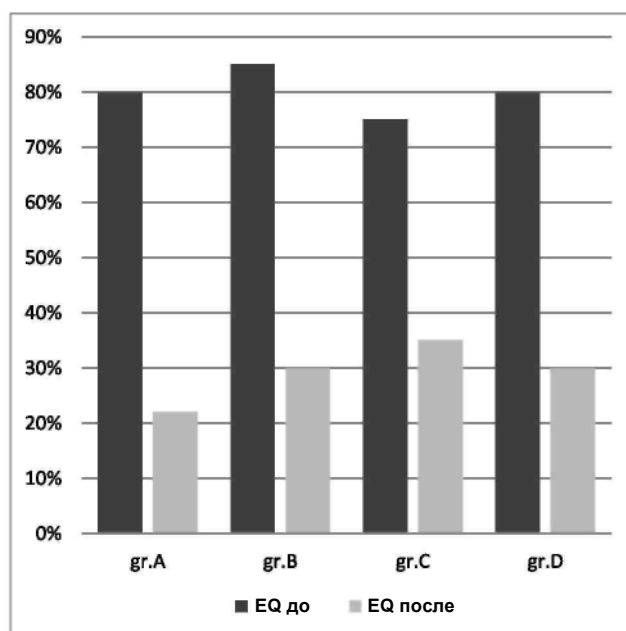
ДИАПАЗОН ПОДВИЖНОСТИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА (см) До - После = Разность	ГРУППА А		ГРУППА В		ГРУППА С		ГРУППА D		Уровень значимости (p) ANOVA
	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	Средн.	СО	
<b>1. Разгибание во фронтальной плоскости</b>	4,3	0,1	6,7	4,0	7,7	5,0	4,0	5,4	<b>&lt;0,001</b>
<b>2. Сгибание во фронтальной плоскости</b>	14,0	8,9	8,7	5,2	10,0	9,3	10,0	9,3	<b>&lt;0,001</b>

Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией

Группа В – двойная магнитная стимуляция

Группа С – двойная виброакустическая терапия

Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение



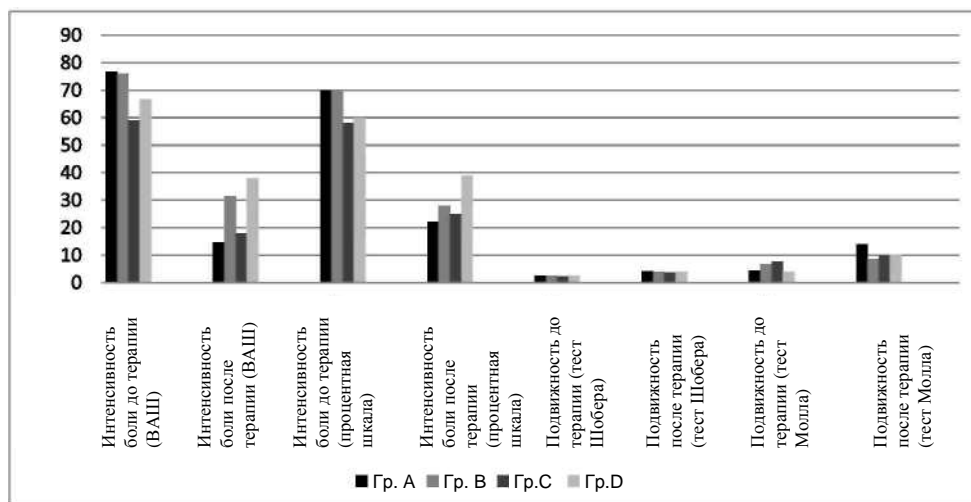
Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией

Группа В – двойная магнитная стимуляция

Группа С – двойная виброакустическая терапия

Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение

Рис. 1. Сравнение степени выраженности проблем по шкале оценки качества жизни EQ5D до и после терапии [%]



Группа А – магнитная стимуляция в сочетании с виброакустической терапией  
 Группа В – двойная магнитная стимуляция  
 Группа С – двойная виброакустическая терапия  
 Группа D – двойная виброакустическая терапия и инфракрасное излучение

*Рис. 2. Сравнение результатов измерения интенсивности боли и подвижности поясничного отдела позвоночника, полученных до и после терапии [%]*

Шульковска (Szulkowska) сообщает о применении ультразвука и интерференционных токов в лечении пациентов с болью в спине [8]. Пингот (Pingot) описывает обезболивающую терапию с использованием многократных импульсов в лечении пациентов с болью в спине [9]. В мировой литературе можно найти публикации, содержащие сведения о правильно подобранных процедурах мануальной терапии [10].

В лечении этой группы больных также применяется медикаментозное лечение в сочетании с приемом антибиотиков [11]. Отсутствие эффективных подходов к лечению побудило авторов сравнить результаты лечения с использованием отдельных методов физиотерапии, рекомендованных в рамках комплексной программы реабилитации пациентов с болевым синдромом поясничного отдела позвоночника. В доступных публикациях сообщается о положительном влиянии магнитного поля с низкими значениями индукции (магнитной стимуляции) на клиническое состояние пациентов с синдромом поясничной боли [12,13]. Это исследование также продемонстрировало благоприятное влияние процедуры двойной магнитной стимуляции на пациентов с болью в пояснице. Проявлением такого влияния стало уменьшение интенсивности боли, повышение подвижности позвоночника по результатам тестов Шобера и Молла/Райта, а также повышение качества жизни пациентов. Однако на сегодняшний день все еще отсутствует документально подтвержденная информация о влиянии виброакустической терапии на подвижность позвоночника у пациентов с синдромом поясничной боли.

Виброакустическая терапия заключается в использовании микровибраций, амплитуда и частота которых идентична вибрациям, создаваемым движениями мышечных волокон в теле человека за счет физиологического мышечного тонуса. Вибрации, создаваемые аппаратом виброакустического воздействия Витафон-2, передаются от микровибраций на упругих мембранах аппликаторов. Вибрации на аппликаторах генерируются при помощи небольшого электромагнита. Частота генерируемых вибраций меняется в соответствии с заданной программой, что позволяет избежать эффекта привыкания тканей к воздействию.



Механическое воздействие микровибраций от аппликаторов сопровождается виброакустическим действием. Считается, что виброакустические воздействия устраняют отеки и улучшают местное кровообращение [14]. Виброакустическая терапия применяется после хирургического лечения контрактуры Дюпюитрена и в лечении синдромов поясничных болей [14,15]. Результаты этого исследования продемонстрировали положительный эффект применения виброакустической терапии в лечении болевого синдрома в выбранной профессиональной группе. Виброакустические аппликаторы с дополнительным воздействием низкоэнергетическим красным (R) и инфракрасным (IR) излучением также оказались эффективными в физиотерапевтическом лечении поясничных болей. В физиотерапии низкоэнергетическое излучение, генерируемое светодиодами, используется для лечения варикозных язв, пролежней, отеков, кожных изменений и келоидных рубцов [16,17,18]. В физиотерапии все чаще применяется взаимоусиливающее действие двух физических факторов, воздействующих одновременно на одну и ту же область с патологическими изменениями. Такое воздействие также позволяет достигать положительных результатов в лечении дегенеративных изменений и болевого синдрома в спине. Серонь (Sieron) и Цеслар (Cieślak) сообщают о применении в медицинской практике излучения в сочетании с магнитным полем при лечении дегенеративных изменений в санаториях [19]. У наших пациентов наблюдалась положительная реакция организма на комбинированное применение двух физических раздражителей. Анализ результатов физиотерапии на примере профессиональных водителей показал, что применение магнитного поля с низкими значениями индукции в сочетании с виброакустической терапией является целесообразным в лечении пациентов с синдромом поясничной боли.

### **Заключение**

1. Применение виброакустической терапии и магнитной стимуляции в исследуемой профессиональной группе способствовало уменьшению выраженности боли, улучшению подвижности позвоночника и повышению качества жизни пациентов.
2. Лечение с применением виброакустической терапии в сочетании с магнитной стимуляцией характеризуется наибольшей эффективностью в исследуемой группе профессиональных водителей с поясничным болевым синдромом.