

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АКАД. И. П. ПАВЛОВА

# **ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ VTL SWT В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

Методические рекомендации

Санкт-Петербург – 2015



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АКАД. И. П. ПАВЛОВА



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе ГБОУ ВПО

ПСЦБГМУ им. акад. И.П.Павлова

Член-корреспондент РАН профессор

Ю.С. Полушин

*Ю.С. Полушин* 72 2015 г.

## ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ VTL SWT В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Методические рекомендации

Санкт-Петербург – 2015

**Применение аппарата ударно-волновой терапии BTL SWT в клинической практике: Метод. рекоменд. – СПб., 2015. – 19 с.**

Настоящие рекомендации по ударно-волновой терапии (УВТ) пациентов с различными заболеваниями включают совокупность методик применения ударных волн, генерируемых современными аппаратами BTL-5000 SWT и BTL-6000 SWT, позволяющими осуществлять процедуры у пациентов с широким кругом заболеваний.

Включённые в настоящее издание методики обладают высокой терапевтической эффективностью и значительно сокращают сроки лечения пациентов.

Рекомендации предназначены для врачей-физиотерапевтов и могут быть выполнены в условиях лечебно-профилактических и санаторно-курортных организаций врачами и медицинскими сёстрами.

**Автор рекомендаций:**

ПОНОМАРЕНКО Г. Н. – заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор медицинских наук, руководитель курса физиотерапии кафедры физических методов лечения и спортивной медицины факультета последипломного образования Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова.

## **ОГЛАВЛЕНИЕ:**

Введение.....	6
Показания к использованию аппарата.....	10
Противопоказания к использованию аппарата.....	10
Материально-техническое обеспечение.....	11
Методика проведения процедур.....	12
Техника проведения процедур.....	13
Частные методики проведения процедур.....	14
Возможные осложнения использования метода и способы их устранения.....	16
Эффективность использования метода.....	16
Медико-социальная и экономическая эффективность.....	18
Литература.....	19

## ВВЕДЕНИЕ

Ранняя медицинская реабилитация больных с различными соматическими заболеваниями и дефектами является неотъемлемым условием восстановления их функциональных свойств и актуальна для современной физической и реабилитационной медицины. Современные тенденции её развития направлены на поиск новых эффективных лечебных физических факторов, разработку новых методик лечебного физического воздействия, обеспечение высокой избирательности (прицельности) их воздействия, конструирование аппаратов-комбайнов с использованием автоматизированных систем, снижение размеров выпускаемых аппаратов.

В последние годы в практику отечественной физической и реабилитационной медицины вошли методы ударно-волновой терапии, которые ранее отечественные специалисты не использовали. Это позволило прицельно вмешиваться в метаболизм отдельных органов и тканей и модулировать процессы их функционирования.

Ударно-волновая терапия (син.: экстракорпоральная ударно-волновая терапия; extracorporeal shock-wave therapy, ESWT) – воздействие на ткани организма акустическими импульсами различной амплитуды или ударными волнами. Для получения ударных волн используют различные способы (принципы): электрогидравлический, пьезоэлектрический, электромагнитный и пневматический.

Используемые в медицине ударные волны вырабатываются экстракорпорально и передаются телу пациента без повреждения кожных покровов. Для предотвращения нежелательного теплового действия при традиционной ударно-волновой терапии к телу больного подводятся отдельные акустические импульсы небольшой длительности (сотые доли секунды), но высокой мощности и с большим пиковым давлением, после чего следует длительная пауза, во время которой образовавшееся тепло уносится током крови. По фронту распространения импульса давление в тканях возрастает от атмосферного до максимальных значений, а затем после небольшой паузы следует небольшое разрежение.

Акустическая волна в жидких средах распространяется во всех направлениях одинаково, а максимальное поглощение акустической энергии происходит на границе разделения сред, где и проявляется её наибольший эффект. Мощность, которую необходимо использовать, зависит от разницы плотности тканей и создаваемого ими акустического сопротивления. Чем больше плотность объекта, через который проходит звуковая волна, тем сильнее сопротивление и терапевтическое воздействие.

Эффект от применения ударно-волновых импульсов может быть различной выраженности, что зависит от частоты импульсов, величины акустического давления, сфокусированной акустической волны.

С увеличением амплитуды звукового давления и формированием ударной волны в биологических тканях начинают проявляться нелинейные эффек-

ты (диссипация – поглощение энергии ударной волны, и дисперсия – разность скоростей различных гармоник). На границах сред с различным акустическим сопротивлением формируются поверхностные поперечные волны Релея и Стоунли, хорошо поглощаемые твердыми тканями и проникающие на глубину до 3 мм.

Под действием ударной волны в тканях могут возникать кавитационные явления, которые способны вызывать изменения различной степени выраженности.

В медицинской практике в настоящее время используют ударные волны различной интенсивности. Высокоинтенсивное ударно-волновое воздействие, сопровождающееся возникновением кавитационных явлений, ведёт к разрушению камней, кальцификатов (оссификатов) костей, разрастаний соединительной ткани в фасциях и сухожилиях, разрыхлению болезненных костных выростов и другим дезинтеграционным эффектам.

Новые (физиотерапевтические) направления ударно-волновой терапии, как правило, основаны на использовании средних и даже малых интенсивностей, приводящих к более разнообразным физиологическим и терапевтическим эффектам, которые прежде всего зависят от частоты импульсов, их длительности и интенсивности.

Ударные волны малой и средней интенсивности улучшают регионарное кровообращение и микроциркуляцию в тканях, изменяют проницаемость клеточных мембран, восстанавливают клеточный ионный обмен, стимулируют метаболизм тканей и выведение продуктов катаболизма, обуславливая тем самым ускорение регенераторных процессов, заживление ран. Как известно, необходимым условием восстановления тканей является синтез достаточного количества коллагена. Ударно-волновая терапия ускоряет синтез проколлагенов и тем самым обеспечивает быстрое течение восстановительных процессов. Под воздействием ударной волны повышается активность жироращепляющих ферментов, липаз.

Под влиянием ударных волн повышается активность макрофагов, усиливается распад медиаторов воспаления, увеличивается синтез противовоспалительных цитокинов, изменяется активность тучных клеток, улучшается лимфоотток, что определяет противовоспалительное и противоотёчное действие ударно-волновой терапии. Воздействие ударной волны на клетки эндотелия сосудов вызывает «эффект сдвига», который приводит к увеличению продукции оксида азота за счёт активации эндотелиальной NO-синтазы. Улучшение кровотока в капиллярах, ведущее к увеличению силы сдвига, влечёт за собой деградацию базальной мембраны внутреннего слоя кровеносного сосуда и выброс эндотелиального фактора роста сосудов (VEGF) и других эндотелиальных ангиогенных факторов, приводящих к образованию новых сосудов (неоангиогенезу) и улучшению трофики ткани. Ударно-волновая терапия способствует разрыхлению кальцифицированных тканей и удалению избыточно-

го кальция из зоны поражения. При этом также активируются биохимические механизмы декальцификации.

Как в экспериментальных исследованиях, так и в клинических наблюдениях убедительно доказано анальгезирующее действие ударно-волновой терапии. Его объясняют блокадой ионных стретч-каналов болевых рецепторов. Обезболивающий эффект при ударно-волновой терапии возможен также за счёт развития дегенеративных изменений в рецепторных участках тканей, локальной гиперстимуляции нервных окончаний, устранения триггерных точек, дисперсии вещества Р, декомпрессии нервных проводников и др. Таким образом, основными лечебными эффектами ударно-волновой терапии, определяющими её использование в клинической медицине, являются: остеолизирующий, дезинтеграционный, дефиброзирующий, гипоалгезивный, репаративно-регенераторный, неоангиогенетический.

Перспективным считается использование ударно-волновой терапии при неврологических болях различного генеза. Возможность фокусирования ударной волны предопределяет некоторые преимущества ударно-волновой терапии перед другими физическими методами лечения. Прежде всего ударно-волновая терапия триггерных зон может быть применена в комплексном лечении миофасциальных болевых синдромов. Метод также может быть использован при остеохондрозе шейного и поясничного отделов позвоночника с неврологическими проявлениями: синдром крестцово-подвздошной связки, синдром грушевидной мышцы, плечелопаточный периартроз и др. Как правило, у этих больных отмечают регрессию неврологической симптоматики (синдром натяжения, атония и парестезия нижних конечностей), увеличение объёма движений туловища в пояснично-крестцовой области, нормализацию рефлексов, уменьшение болевого синдрома.

Делаются успешные попытки использовать ударно-волновую терапию при лечении некоторых воспалительных заболеваний, в частности хронического простатита. Установлено, что под влиянием ударно-волновой терапии достигается быстрый и выраженный обезболивающий эффект, развивающийся после одной-двух процедур, значительно улучшаются мочеиспускание и эректильная функция, ослабляются воспалительные явления, происходит улучшение экстратруры предстательной железы у пациентов с фиброзными формами хронического простатита и кальцинатами в предстательной железе. Ударные волны используют в урологии для лечения болезни Пейрони (А. Palmieri, 2009). Лечение сопровождалось уменьшением или прекращением боли, размягчением и сокращением фиброзной бляшки у значительной части больных.

В последнее время возрастает интерес к использованию ударно-волно-

вой терапии в дерматологии и косметологии, что представляется достаточно обоснованным. Выполненные в различных учреждениях исследования показали, что воздействие на кожу ударными волнами:

- стимулирует микроциркуляцию и вазомоторную активность, усиливая липолиз и ослабляя липогенез;
- вызывает разрушение кластеров жировых клеток;
- улучшает эластичность и другие механические свойства кожи;
- вызывает мобилизацию жира, показателем чего является увеличение в крови свободных жирных кислот, триглицеридов и глицерола;
- сопровождается снижением окислительного стресса и быстрой мобилизацией продуктов окисления липидов.

Приведённые данные указывают на обоснованность и целесообразность применения в дерматокосметологии ударно-волновой терапии при следующих заболеваниях и состояниях: патологические изменения подкожно-жировой ткани при целлюлите, фиброзные изменения в тканях после липосакции, длительно незаживающие раны и трофические язвы, рубцы и келоиды, лимфодемы. Сегодня ударно-волновая терапия активно используется в спортивной медицине, главным образом для лечения травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата (энтезопатии, миогелозы, пяточная шпора, ложные суставы, кальцинозы и др.).

Таким образом, ударно-волновая терапия обладает остеолизирующим, дефибрирующим, гипоалгезивным и репаративно-регенераторным лечебными эффектами.

Сегодня метод ударно-волновой терапии реализуют ряд аппаратов, некоторые из которых имеют встроенные микропроцессоры. У них имеется возможность выбора и контроля всех основных параметров генерируемых ударных волн, библиотека встроенных программ. К таким аппаратам относятся аппараты BTL-5000 SWT и BTL-6000 SWT. Их современный функциональный дизайн позволяет выполнять процедуры ударно-волновой терапии по готовым и индивидуальным программам, что значительно облегчает работу медицинского персонала. Они имеют сенсорный дисплей, встроенные протоколы лечения и базу готовых клинических протоколов, а также свободные ячейки для записи протоколов пользователя, возможность создания базы данных.

## **ПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АППАРАТА**

- подострые и хронические заболевания периферической нервной системы (радикулит, неврит, радикулоневрит, симпаталгия, травмы спинного мозга);
- последствия травм и заболеваний периферической и центральной нервной системы (первичная мышечная атрофия, развивающаяся в результате поражения периферических двигательных нервов – полиомиелит, полиневрит, плексит, радикулоневрит, травматический неврит, остеохондроз с выраженным корешковым синдромом, церебральный паралич, вялый паралич с выраженными трофическими нарушениями);
- хронические дегенеративные и воспалительные заболевания опорно-двигательного аппарата: подошвенный бурсит, плантарный фасциит («пяточная шпора»), бурсит, плечелопаторный периартрит, медленно консолидирующая костная мозоль, ложные суставы, тендопатии и дигаментопатии различной локализации, переломы с замедленной консолидацией, воспалительные заболевания периферических нервов (неврит и невралгия, радикулит), травмы позвоночника;
- подострые и хронические травматические повреждения костно-мышечной системы (повреждение связок, ушиб, вывих, миалгия, тендовагинит, периартрит, атрофия мышц);
- заболевания мочеполовой системы (простатит, болезнь Пейрони, эректильная дисфункция);
- ушибы мягких тканей;
- иммобилизационные расстройства;
- восстановление тонуса мышц;
- косметические дефекты (растяжки, липодистрофия (целлюлит), рубцы).

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ АППАРАТА**

- злокачественные новообразования;
- туберкулёз лёгких в активной фазе;
- беременность;
- острые переломы костей с нефиксированными костными отломками;
- незакрытые зоны роста у детей;
- разрывы мышц и сухожилий;
- повреждения капсульно-связочного аппарата суставов;

- деформирующий артроз;
- коагулопатии;
- коллагенозы;
- хронические заболевания нервной и сердечно-сосудистой системы;
- заболевания крови и склонность к кровотечениям;
- дефекты кожи в области воздействия.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Метод ударно-волновой терапии реализуется при помощи аппарата ударно-волновой терапии BTL с принадлежностями (исполнение BTL-5000 SWT, BTL-6000 SWT), разрешённого к лечебному применению Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и включённого в Реестр медицинских изделий (регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009/03807 от 18.04.2011 г.), производства «БТЛ Индастриз Лимитед» (BTL Industries Limited), Великобритания.

Аппараты BTL-5000 SWT, BTL-6000 SWT используют пневматический радиально-волновой элемент. Механическая энергия поглощается тканью и уменьшается с увеличением расстояния от места поглощения энергии. Под действием механического стресса в тканях вызываются реакции, способствующие улучшению трофики и стимуляции регенеративных процессов. Энергия в основном передаётся объёмом импульса, а не высокой амплитудой и предельно коротким фронтом, как в аналогичных пневматических устройствах. При этом предполагается, что ударные волны, созданные в пневматических устройствах радиальной ударно-волновой терапии с длительностью фронта около 3,5 мс и обычно используемыми настройками энергии, также проходят ткань без изменения формы отданной волны, так как нагрузка находится в пределах модуля инерции и упругости проходимой ими ткани. Согласование акустических сопротивлений с поверхностными тканями достигается путём применения геля для ультразвука.

Аппарат BTL смонтирован в едином корпусе и состоит из блока управления и аппликатора. Блок управления объединяет цветной дисплей с сенсорным управлением, микропроцессорный модуль, кнопки включения, выбора программ, входа и выхода из них и коннектор для соединения с аппликатором. На задней панели корпуса расположены коннектор для аппликатора, сетевой переключатель, коннектор для кабеля питания, переключатель для включения/выключения аппарата и ёмкость для конденсата.

Аппликационный наконечник представляет собой эргономичный манипулятор с продолжительным периодом работы, который удобно держать. Он не передаёт вибрации на руку врача и не требует дополнительных усилий для при-

жимания к поверхности воздействия. Аппликатор включает в себя сменные мультифокусирующие насадки (датчики) диаметром 9 и 15 мм, фокусирующую насадку диаметром 15 мм и радиальную насадку диаметром 20 мм, обеспечивающие большое количество вариантов дозирования терапевтического воздействия.

Аппарат ВТЛ генерирует радиальные непрерывные и одиночные ударные волны с максимальным давлением до 5 бар и плотностью потока энергии от 0,03 до 0,5 мДж/мм<sup>2</sup>. Глубина эффективного действия таких волн составляет до 60 мм, а площадь эффективного воздействия более 170 мм<sup>2</sup>. Частота следования импульсов составляет от 1 до 22 имп./с, общее число импульсов в течение одной процедуры достигает 5000. Цветной сенсорный дисплей позволяет включать стандартные программы лечения по основным показанным нозологическим формам.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР

Перед процедурой пальпаторно или другим способом уточняется зона воздействия. Больного помещают на кушетку или в кресло в зависимости от того, в каком положении наиболее удобно расположить манипулятор, чтобы звуковые волны шли перпендикулярно к кожным покровам в зоне воздействия (болевая зона, патологический очаг). На зону воздействия и аппликатор аппарата наносят контактный гель, а затем аппликатор плотно приставляют к зоне воздействия. Максимальная плотность акустической волны находится в центре аппликатора и имеет сравнительно малую площадь, поэтому центр аппликатора желательно располагать в центре проекции патологического очага (болевой зоны). Необходимо следить, чтобы в зону воздействия не попали крупные кровеносные сосуды, нервы и нервные сплетения.

Дозирование процедур осуществляют по плотности энергии волны, величине звукового давления, частоте следования и количеству импульсов. Продолжительность проводимых с перерывом через 4-7 дней процедур составляет 5-8 мин.; курс лечения 5-7 процедур, повторный курс через 4-6 недель.

Лечение может быть проведено тремя способами:

### 1. Статический (стабильно)

Наконечник остаётся в неподвижном положении лишь прижимается в большей или меньшей степени вдоль своей продольной оси.



2. *Полустатический (стабильно-лабильно)*  
Наконечник остаётся в неподвижном положении. Направление, в котором вносится ударная волна, меняется путём наклона наконечника в вертикальной плоскости.
3. *Динамический (лабильно)*  
Наконечник перемещают равномерным движением по области лечения с неизменным усилием нажатия.



В зависимости от диагноза выбираем параметры:

- путём настройки частоты (до 22 Гц);
- путём выбора размера аппликационной головки (20, 15, 9 мм);
- путём изменения количества ударов во время лечения (в среднем около 2000);
- путём непрерывной или прерывистой подачи ударов;
- путём уменьшения или увеличения давления нажима головки;

В аппарате также реализована возможность применения функции градиента, что делает возможным в автоматическом режиме изменять параметры давления (от мин. до макс.) и параметры частоты (от макс. до мин.).

## ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР

1. Установите на аппликатор необходимую головку и подключите аппликатор к аппарату. При включении аппарата загорается сенсорный дисплей с программами лечения.
2. Кнопкой «*Диаг*» выберите рекомендуемую программу воздействия по диагнозу.
3. Нажатием кнопки «*Прог*» возможно найти программу по её номеру.
4. При необходимости нажатием кнопки «*Руч*» в ручном режиме врач может самостоятельно вывести на сенсорный экран меню с параметрами процедуры и выбрать число ударов, частоту импульсов, рабочее давление.
5. При необходимости можно сохранить параметры процедуры в свободно программируемой памяти для записей.
6. Нанесите гель и разместите головку перпендикулярно в зоне повреждения и проведите процедуру.

## ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУР

*Лучевой (локтевой) эпикондилит.* Положение пациента: лёжа на спине или сидя, руки согнуты в локте под прямым углом, комфортно расположены на мягкой эластичной подушке. Диаметр головки аппликатора (датчика) 15 мм, давление 2 бар, частота от 7-8 до 12-15 Гц, количество ударов 1500-2000. Режим стабильный. Частота процедур: 2 раза в неделю, курс 3-5 процедур.

*Тендинопатии.* Положение пациента: лёжа на спине или сидя. Диаметр датчика 15 мм, давление 1,6-3 бар, частота 15-20 Гц, число импульсов на процедуру 2000-3000. Режим стабильный. Частота процедур: 1 раз в 5-7 дней, курс 3-5 процедур.

*Пяточная шпора.* Положение пациента: лёжа под наклоном, нога поддерживается под лодыжкой. Диаметр датчика 15 мм, давление 1-2,4 бар, частота от 9-10 до 12-15 Гц, количество ударов 1500-2000. Режим стабильный. Частота процедур: 1 раз в 5-7 дней, курс 3-5 процедур.

*Бурсит локтевого сустава.* Положение пациента: лёжа на спине или сидя, руки согнуты в локтевом суставе под прямым углом, комфортно расположены на мягкой эластичной подушке. Диаметр датчика 9 мм, давление 2-3 бар, частота 5-10 Гц, количество ударов 1500-2000. Режим лабильный. Частота процедур: через два дня, на третий; курс 3-5 процедур.

*Кальцификация ахиллова сухожилия.* Положение пациента: лёжа на спине, поддерживая колено. Диаметр датчика 9 мм, давление 2,5-3 бар, частота 7-15 Гц, количество ударов 1500-2500. Режим лабильный. Частота процедур: 1 раз в 5-7 дней, курс 5-7 процедур.

*Миофасциальные контрактуры.* Положение пациента: сидя, сустав в комфортном положении на мягкой эластичной подушке. Диаметр датчика 9 мм, давление 2-3 бар, частота 9-15 Гц, количество ударов 1500-2000. Режим стабильный. Частота процедур: через день, курс 3-5 процедур.

*Подострая боль в спине.* Положение пациента: сидя или лёжа на животе в комфортном положении на мягкой эластичной подушке. Диаметр датчика 15 мм. Режим лабильный. Давление 2-3 бар, частота 10 Гц, количество импульсов 3000. Частота процедур: через день, курс 3-5 процедур.

*Артроз коленного сустава.* Положение пациента: сидя с согнутыми в колене ногами. Диаметр датчика 15 мм. Режим стабильный. Давление 2 бар, частота 10 Гц, количество импульсов 3000. Частота процедур: через день, курс 3-5 процедур.

*Повреждения и разрывы мышц.* Положение больного: лёжа, повреждённые мышцы в комфортном положении. Диаметр датчика 15 мм, давление 2,5 бар, частота 15-23 Гц. Режим лабильный. Количество ударов от 500, с увеличением на 500 ударов каждую процедуру до 2500. Частота процедур: через день, курс 7-10 процедур.

*Простатит.* Положение больного: лёжа, с раздвинутыми ногами, согнутыми в коленях в комфортном положении. Аппликатор устанавливают в области промежности. Режим стабильно-лабильный. Диаметр датчика 9 мм, давление 2 бар, частота 15 Гц, количество ударов от 500, с увеличением до 2500 к концу курса лечения. Частота процедур через два дня, на третий; курс 5-7 процедур.

*Болезнь Пейрони.* Положение больного: лёжа с разведенными ногами или сидя на стуле в комфортном положении. Воздействуют на ствол полового члена. Режим лабильный. Диаметр датчика 15 или 20 мм, частота 12 Гц, количество ударов от 1000, с увеличением до 3000 к концу курса лечения. Частота процедур: через два дня, на третий; курс 5-7 процедур.

*Эректильная дисфункция.* Положение больного: стоя. Воздействуют на ствол полового члена. Режим лабильный. Диаметр датчика 20 мм, давление 2 бар, частота 12 Гц, количество ударов от 1000, с увеличением до 3000 к концу курса лечения. Частота процедур: через два дня, на третий; курс 5-7 процедур.

*Растяжки.* Больного располагают в удобном положении. Аппликатор устанавливают в области дефекта. Режим лабильный. Диаметр датчика 20 мм, частота 12 Гц. Давление 2 бар, количество ударов от 500, с увеличением до 2000 к концу курса лечения. Частота процедур: через два дня, на третий; курс 5-7 процедур.

*Липодистрофия.* Больного располагают в удобном положении. Аппликатор перемещают в области ягодиц и наружной области бедер. Режим лабильный. Диаметр датчика 20 мм, давление 2,5 бар, частота 14 Гц, количество ударов от 500, с увеличением до 1000 к концу курса лечения. Частота процедур: через два дня, на третий; курс 5-7 процедур.

*Рубцы.* Больного располагают в удобном положении. Аппликатор устанавливают в области рубца. Режим стабильно-лабильный. Диаметр датчика 20 мм, давление 2 бар, частота 10 Гц, количество ударов 500. Частота процедур: через два дня, на третий; курс 5-7 процедур.

Повторные курсы проводят через 4-6 недель.

## **ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

1. При работе с аппаратами врач должен соблюдать общие требования безопасности согласно «ССБТ. Отделения, кабинеты физиотерапии». ОСТ 2-21-16-86.
2. Перед процедурой необходимо проинструктировать пациента о том, что при появлении у него неприятных ощущений или усиления боли необходимо сразу сообщить об этом врачу.
4. При нарушении работы аппарата его необходимо немедленно выключить и отключить от питающей сети.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

Многочисленными исследованиями, выполненными в различных научно-исследовательских и клинических организациях, убедительно показано, что ударно-волновая терапия является высокоэффективным нехирургическим методом лечения при различных заболеваниях. В области воздействия ударных волн стимулируется кровообращение и улучшается обмен веществ, что ведёт к восстановлению кровоснабжения и регенерации тканей, особенно в тех областях, которые плохо снабжаются кровью. Акустические волны при ударно-волновой терапии хорошо распространяются через мягкие ткани организма, не повреждая их. Огромным плюсом этой терапии является отсутствие каких-либо повреждений кожи человека.

Многочисленными научными исследованиями и практическими наблюдениями доказана высокая эффективность ударно-волновой терапии, выполненной при помощи аппаратов ударно-волновой терапии ВТЛ, при воспалительных, дистрофических, дисфункциональных заболеваниях, послеоперационных осложнениях.

Опыт применения аппаратов ударно-волновой терапии ВТЛ показал их высокую эффективность в комплексном лечении больных с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата.

К преимуществам аппаратов ударно-волновой терапии ВТЛ, существенно отличающих их от других физиотерапевтических аппаратов, относятся:

- возможность использования как стандартных, так и индивидуально подобранных программ;
- программируемое плавное изменение режимов процедур;
- различные по направлению и выраженности лечебные эффекты, зывае-

- мые различными по интенсивности и давлению воздействиями;
- возможность в реальном масштабе времени комбинировать свободно выбранные параметры, наиболее адекватные физиологическим процессам в организме, и тем самым индивидуализировать выполняемые процедуры;
  - компактность: отсутствие внешнего компрессора позволяет легко транспортировать аппарат со всеми необходимыми аксессуарами, упакованными в удобном алюминиевом чемодане;
  - цветной дисплей, отображающий параметры воздействия, и счётчик импульсов;
  - эргономичный аппликатор, имеющий достаточный вес и не требующий прижимания;
  - аппликатор со встроенным демпфером, поглощающий вибрации и облегчающий тем самым работу физиотерапевта. Работа выполняется одной рукой, вторая рука свободна для фиксации и лучшей обратной связи с пациентом.

Настоящие медицинские рекомендации содержат научные и практические данные, свидетельствующие о выраженном лечебном действии радиальной ударно-волновой терапии у больных с различными заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Разработанные рекомендации по применению радиальной ударно-волновой терапии могут быть использованы в различных лечебно-профилактических и санаторно-курортных организациях, врачебно-спортивных диспансерах, спортивных фитнес- и велнес-клубах как в качестве монотерапии, так и в комплексном восстановительном лечении больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, периферической нервной и мочеполовой систем, а также для коррекции косметических дефектов.

## **МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Комплексное восстановительное лечение пациентов с последствиями переломов костей, повреждениями и заболеваниями суставов, связок и мышц с включением ударно-волновой терапии способствует значимому снижению болевого синдрома у пациентов, повышению амплитуды активных движений в суставах, уменьшению отёка и снижению мышечного тонуса. У исследованных групп пациентов сохранялся длительный положительный эффект от лечения в течение 3-6 мес., что позволило перевести их со стационарного этапа лечения (первый курс) на амбулаторное долечивание (2-3 курса в год). Перенос основного восстановительного периода на амбулаторно-поликлинический этап медицинской реабилитации в медицинской организации приводит к сокращению финансовых затрат на лечение в объёме 47-60 тыс. рублей на одного больного в год.

Профилактические курсы ударно-волновой терапии у 40-45% пациентов позволяют сократить реабилитационный период на 2-3 курса лечения и увеличить сроки между курсами до 4-6 мес. (уменьшение на 30-40 числа выполняемых физиотерапевтических процедур на одного больного в течение года). Курсы ударно-волновой терапии сокращают продолжительность стационарного лечения пациента в год на 10-16 суток, что увеличивает количество пролеченных больных, снижает риск развития осложнений у пациентов обследованных групп.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Богданов Р. Ф., Рокитянский В. И., Финогенов С. Н.* Физические методы лечения в травматологии и ортопедии. – Киев: Здоровье, 1970.
2. *Казаков В. Н., Синяченко О. В., Сокрут В. Н.* и др. Медицинская реабилитация в артрологии. – Донецк, 2000. – 302 с.
3. *Корнилов В. М., Орлов А. Н., Корнилова Г. И.* и др. Реабилитация больных с переломами костей / Медицинская реабилитация. – М-Пермь, 1998. Т. 2 – С. 380-409.
4. *Лечебная физическая культура: учеб. пособие / В. А. Епифанов* и др. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 568 с.
5. *Пономаренко Г. Н.* Физические методы лечения – 4-е изд. перераб., доп. – СПб., 2011. – 326 с.
6. *Сосин И. Н., Ланцман Ю. В.* Физиотерапия в травматологии и ортопедии. – Томск, 1981.
7. *Ушаков А. А.* Практическая физиотерапия – 2-е изд. испр. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. – 608 с.
8. *Частная физиотерапия: Учебное пособие / Под ред. Г. Н. Пономаренко.* – М.: Медицина, 2005. – 744 с.
9. *Щепина Т. П.* Реабилитация больных с мышечно-скелетными болевыми синдромами / Медицинская реабилитация. – М-Пермь, 1998. Т. 2 – С. 112-164.

