

## ЭФФЕКТЫ ЛОКАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИБРАЦИИ АППАРАТА «ВИТАФОН» НА АРТЕРИАЛЬНЫЙ КРОВОТОК ГОЛЕНЕЙ

ГОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия Росздрава».

Кафедра хирургических болезней стоматологического факультета, Екатеринбург

В последние годы приобретает особое значение изучение влияния физических факторов на различные биологические системы. В настоящее время появился новый способ лечения многих заболеваний путем приложения механических колебаний различной амплитуды, частоты и других физических параметров для создания местной микровибрации в тканях. Сейчас широко рекламируется лечебная аппаратура, в основе которой заложены колебания различного диапазона частот. Примером такой аппаратуры является «Витафон», который контактным способом возбуждает в тканях микровибрацию непрерывно меняющейся звуковой частоты. «Витафон» обладает способностью увеличивать сквозной кровотоков и лимфоток, это позволяет снять отеки и увеличить скорость регенеративных процессов. Витафонотерапия включает в себя воздействие на пораженную область и на область позвоночника, так как именно через него проходят пути управления всех без исключения органов, и осуществляется связь их с центральной нервной системой. Несмотря на актуальность проблемы, в современной литературе практически нет данных об изучении физиологических механизмов влияния «Витафона» на какие-либо органы и системы. Поэтому целью данной работы стало изучение многодневного действия вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон», на кровообращение нижних конечностей, а именно голени.

**Ключевые слова:** вибрация; артериальный кровоток; реовазография; «Витафон».

### Введение

В последние годы приобретает особое значение изучение влияния физических факторов на различные биологические системы. В свете этого определенный интерес представляет влияние локальной и общей вибрации на организм человека в целом и на отдельные органы. Человеческий организм постоянно подвержен воздействию вибрации. Характер проявлений вибрации на физиологические системы зависит, в большинстве случаев, от физических параметров механического колебания: амплитуды, частоты и длительности воздействия. Отрицательное проявление вибрации связано с возникновением неприятных ощущений вплоть до развития различных патологий, например, вибрационной болезни (Мельникова М.М., 1995). В настоящее время в клинической практике появился новый способ лечения многих заболеваний путем приложения механических колебаний различной амплитуды, частоты и других физических параметров для создания местной микровибрации в тканях (Ловецкая А.Е., 1991). В последнее время широко рекламируется лечебная аппаратура, в основе которой заложены колебания различного диапазона частот. Примером такой аппаратуры является «Витафон», который контактным способом возбуждает в тканях микровибрацию, непрерывно меняющейся звуковой частоты. «Витафон» обладает способностью увеличивать сквозной кровотоков и лимфоток, это позволяет снять отеки и увеличить скорость регенеративных процессов. Витафонотерапия включает в себя воздействие на пораженную область и на область позвоночника, так как именно через него проходят пути управления всех без исключения органов, и осуществляется связь их с центральной нервной системой (Федоров В.А., 2001). Несмотря на актуальность проблемы использования вибрационного воздействия в клинической практике, в современной литературе практически нет данных об изучении физиологических механизмов влияния «Витафона» на какие-либо органы и системы. Поэтому целью данной работы стало изучение многодневного действия вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон» на кровообращение нижних конечностей, а именно голени. Для достижения указанной цели требуется решить задачу: оценить влияние вибровоздействия, создаваемого 2 режимом аппарата «Витафон» на изменение некоторых показателей реовазограммы голени здорового человека.

Понятие вибрации. Вибрация представляет собой фактор, действующий на любые клетки организма, и, соответственно, влияние общей вибрации сопровождается специфическими и неспецифическими реакциями многочисленных физиологических систем, тканей и ор-

ганов. Вибрация — это любое нарушение стационарного состояния сплошной твердой, жидкой или газообразной среды, в какой-либо точке пространства, которое приводит к появлению возмущений, распространяющихся от этой точки и называемых волнами (Фролов КВ., 1989). В организме человека, как и в другой любой биологической системе, имеются колебания широкого спектра частот, связанные с обеспечением функционального состояния на различных уровнях организма. Кроме того, организм человека обладает способностью проводить различного рода колебания через себя. Основными параметрами, характеризующими вибрацию, являются: частота колебаний (вибросредоточность), — измеряется в Гц; амплитуда — в мм, время воздействия — в сек. Варьируя их значения, можно изменять степень их влияния на организм. С.М.Наррис и С.Е.Средо (1991) отметили, что вибрационное воздействие может привести к следующим последствиям: во-первых, может непосредственно вызвать помехи в физической деятельности человека; во-вторых, может привести к механическим повреждениям и разрушению биообъекта; и, в-третьих, действуя опосредованно, через рецепторы и биологические механизмы, вызывает вторичные явления, приводящие к различного рода изменениям в организме. Вибрация вызывает реакцию чувствительных элементов почти всех тканей и систем. Большую роль играют анализаторы, особенно такие, как кожные, вестибулярный, двигательный (Суворов Л.Г. и др., 1985). К кожным анализаторам относятся, прежде всего, механорецепторы — рецепторы давления. Наиболее чувствительные из них находятся на кончике языка, дистальных отделах рук, в подошвенной поверхности стопы.

Общебиологическое действие вибрации. В настоящее время весьма актуальным является вопрос о механизме действия вибрации на биологические объекты. Значительный интерес в этом плане представляет взаимодействие биологических структур, которые и являются мишенью действия вибрации, с механической волной. Если знать, какой биологический эффект могут вызвать механические волны в том или ином биологическом объекте (клетке, ткани, органе или целом организме), то можно заранее прогнозировать последствия действия вибрации с теми или иными физическими характеристиками. К сожалению, в настоящее время трудно объяснить тот факт, что вибрация с одними и теми же физическими параметрами в одном случае вызывает морфо-функциональные нарушения в организме, в другом — оптимизирует многие функции организма. Существует мнение, что при действии вибрации может проявиться двухфазная реакция на раздражение: слабое действие — стимулирует интенсивность биологических процессов, более сильные их подавляют (Карпова КН., 1976). Длительное воздействие вибрации на рецепторы вибрационной чувствительности создают условия для нарастания возбудимости соответствующих вышележащих центров. Под влиянием афферентной импульсации рефлекторно возникают реакции в нейронах спинного мозга, симпатических ганглиев, ретикулярной формации ствола мозга, в высших отделах головного мозга, в том числе и на уровне различных вегетативно-сосудистых центров. В результате нарушается регулирующее влияние центральной нервной системы на сосудистый тонус, в частности на состояние периферического кровообращения, и наблюдается специфическое проявление ангиоспазма. И чем более изменяется вибрационная чувствительность, тем значительно выражены спазм сосудов. Не исключается также прямое механическое повреждение и раздражение гладкомышечных клеток сосудов, что способствует их спазму или атонии. В дальнейшем появляются изменения дистрофического характера. Патологический процесс при этом носит, в целом, характер ангиотрофоневроза, который на определенной стадии имеет тенденцию к генерализации (Карпова Н.Н. 1976). Под рефлекторным воздействием вибрации, в первую очередь, нарушается сосудистая регуляция, связанная с состоянием спинальных ганглиев и вегетативных центров, расположенных в спинном мозге и на более высоком уровне (Пузырев А.А., Швалев О.В., 1988). Являясь сильным раздражителем, вибрация изменяет функционирование различных отделов центральной нервной системы: двигательных, высших вегетативных

Изменение дикротического индекса (%) при воздействии вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон»

		Дни исследования			
		1-й день	2-й день	3-й день	4-й день
Исходный уровень		50 ± 3,7	58 ± 3,6	60 ± 3,4	61 ± 5,3
Время после соибрационного воздействия	30 сек	42 ± 2,1	51 ± 3,3*	60 ± 4,8*	52 ± 4,1*
	10 мин	43 ± 1,9	46 ± 3,3	56 ± 4,4*	51 ± 3,6*
	20 мин	43 ± 2,2	41 ± 3,8	55 ± 3,5*	57 ± 3,7*
	30 мин	36 ± 3,7	41 ± 4,6	52 ± 2,1*	55 ± 2,2*

центров, в том числе, и таламогипоталамических отделов мозга. Эти изменения могут обуславливать и развитие сосудистых нарушений (Суворов, 1996). В целом, действие вибрации будет зависеть от того, каково исходное функциональное состояние биологического объекта. Поэтому, при определении действия вибрации на организм человека следует учитывать пол, возраст и многие другие параметры. К сожалению, в настоящее время в литературе нет однозначного ответа на вопрос: вредна вибрация или полезна. Характер проявления эффектов вибрации, прежде всего, зависит от физических параметров механических колебаний.

Положительное воздействие вибрации на организм человека. Эффективность вибрационного воздействия на организм, как и любого другого лечебного средства, определяется показаниями к применению, местом приложения и характеристиками вибровоздействия. Показания к применению определяются характером заболевания и достаточно широко используются при профилактике и лечении двигательных расстройств и нарушений сердечно-сосудистой системы. Кроме того, вибростимуляция может быть использована для обезболивания, лечения радикулита, остеохондроза, различных невралгий (Креймер А.Я., 1972). О лечебном действии вибрации известно давно. Наблюдения и огромный опыт привели к тому, что возникла потребность в разработке специальных методов, которые позволили использовать вибрацию в лечебных целях. Механический раздражитель является обязательным естественным стимулом биологической функции — это хорошо знала древняя медицина. Египетские жрецы, греческие цари, римские патриции пользовались массажем как механическим раздражителем не только в целях терапии, но и как средством стимуляции бодрости духа, физической силы и красоты. Но классический массаж по механизму действия нельзя сравнить с вибрационным массажем. Отличие их заключается в том, что вибрация действует с той же интенсивностью, как и массаж, но с задаваемым ритмом, так что механизм воздействия осуществляется ритмично, создавая особые условия. Сейчас разработано множество устройств для локальной вибростимуляции. В целом, эти устройства имеют обратную связь, включенную на различных уровнях системы «устройство — пациент». Одним из наиболее распространенных является «Витафон», который контактным способом возбуждает в тканях микровибрацию непрерывно меняющейся звуковой частоты. Аппарат обладает способностью влиять на кровоток и лимфоток (Федоров В.А., 2001). Виброакустическое действие от аппарата «Витафон» используют в лечении черепно-мозговой травмы, перенесенного инсульта, деформации органов движения. Предпосылкой к этому является особенность влияния виброакустического воздействия на микроциркуляцию, особенно на венозный отток. Этот метод лечения показан в случае противопоказания применения электрических токов, поле, грязей, бальнеолечения. Положительным является и то, что курс из 7-14 процедур вызывает стойкий клинический эффект с последствием на протяжении 1-3 месяцев. Л.Д.Тондий и другие (2000) сделали выводы о целесообразности сочетания виброакустического воздействия с другими физическими факторами и медикаментами при действии на больных с последствиями черепно-мозговых травм, постинсультных состояний, заболеваний позвоночника, как на стационарном этапе, так и в условиях специализированного отделения пригородного санатория для реабилитации больных, перенесших инсульт. Методы виброакустики широко применяются и с другими методами лечения, что в совокупности создает нормальные условия для функционирования организма.

#### Материалы и методы исследования

Исследования проводились на группе из 47 юношей в возрасте 19 — 22 года, не имеющих в анамнезе хронических патологий. Оценка состояния кровотока в голени проводилась методом 4-х канальной реовазографии (РВГ) для сегментов голень — стопа с использованием реографа РЕО-СПЕКТР фирмы «Нейрософт». Реовазография — это самый распространенный метод реографического исследования, который позволяет распознавать изменения кровообращения в исследуемой области. По параметрам РВГ можно судить о состоянии суммарного кровообращения в исследуемой области, зависящего как от магистральных сосудов, так и от коллатерального кровотока, о состоянии сосудов, т.е. артерий, вен, венозного оттока, соотношении артериального и венозного кровотока. Оценка указанных параметров, в свою очередь, позволяет оценить эффективность влияния вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон», на системный кровоток и микроциркуляцию. Испытуемые в течение 4 дней по 30 минут ежедневно подвергались воздействию вибрации 2 режима «Витафона», создаю-

щего циклические колебания длительностью цикла около 75 секунд в диапазоне частот от 30 Гц до 15 КГц, амплитудой колебаний — 6,3-12,3 мкм (периодичная импульсная модуляция 0,5-1,2 секунды). Физические характеристики 2 режима были определены на кафедре теоретической и прикладной механики ИГЭУ (зав. каф. — проф. Шапин В.И.). Виброфоны накладывались на голень, на икроножную мышцу на уровне ее максимальной окружности перпендикулярно друг другу. Эксперимент проводился в помещении при температуре комфорта (от +20 до +24 С), в состоянии покоя, при спокойном дыхании. Проводилась продольная РВГ с проксимальным и дистальным наложением электродов. Использовались пластинчатые электроды, которые накладывались на: 1 — подколенную область, 2 — в область голеностопного сустава, 3 — на основание четырех пальцев. Для уменьшения сопротивления и улучшения электропроводности под электроды подкладывалась равная им по размеру ткань, смоченная 5-20-процентным раствором хлорида натрия. До регистрации РВГ испытуемый находился в горизонтальном положении в течение 10 минут. В это время производилась настройка аппаратуры и соответствующим образом накладывались электроды. Затем проводилось снятие РВГ, которое характеризовало состояние кровообращения в нижних конечностях в состоянии покоя. После этого на 30 минут включался «Витафон». После прекращения вибровоздействия через 30 секунд, 10, 20 и 30 минут регистрировалась РВГ для оценки состояния кровообращения в период последствия. Данные РВГ оценивались количественно и для этого использовались следующие показатели:

1 — реографический индекс (РИ), определяющий интенсивность кровотока; этот показатель повышается при венозном застое и значительно снижается при коллатеральном кровотоке;

2 — дикротический индекс (ДИК), зависящий от периферического сопротивления и тонуса мелких артерий, артериол (индекс тонуса, индекс периферического сопротивления). При увеличении тонуса мелких артерий ДИК повышается;

3 — время подъема анакроды (А), время максимального систолического наполнения сосудов, зависящее от центральной гемодинамики, от состояния артерий, их способности к растяжению, напряжения, т.е. от тонуса и эластичности; при затруднении притока крови он увеличивается;

4 — А2 — время медленного наполнения, определяется состоянием средних и мелких артерий. Это время увеличивается при повышении их тонуса;

5 — Ох — время распространения пульсовой волны от сердца до исследуемого участка, т.е. время от Q-зубца ЭКГ до начала револвы, определяющее тонус и эластичность сосудов, по которым распространяется волна. При повышении артериального тонуса интервал Ох укорачивается. При облитерации сосудов удлиняется, что позволяет уточнить тип кривой — магистральный или коллатеральный;

6 — средняя скорость медленного наполнения сосудов (Vc), отражает тонус средних и мелких артерий и их заполняемость под влиянием ударного выброса сердца. Это соотношение амплитуды волны в Омах в момент медленного наполнения к длительности этого периода в секундах.

Исследование проводилось на базе межвузовской лаборатории «Биомеханика» (УГТУ-УПИ). Результаты исследования обрабатывались статистически по стандартным методикам с использованием t — критерия Стьюдента (Лакин Б.Ф., 1980).

#### Результаты и их обсуждение

В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты. Изменения дикротического индекса наблюдаются уже в 1-й день эксперимента (табл. 1). Сразу после прекращения вибровоз-

Изменение реографического индекса (Ом) при воздействии вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон»

		Дни исследования			
		1-й день	2-й день	3-й день	4-й день
Исходный уровень		0,32 ± 0,043	0,48 ± 0,030*	0,24 ± 0,024*	0,25 ± 0,042*
Время после вибрационного воздействия	30 сек	0,24 ± 0,034	0,27 ± 0,035	0,21 ± 0,031	0,18 ± 0,037*
	10 мин	0,31 ± 0,034	0,32 ± 0,049	0,22 ± 0,042*	0,22 ± 0,034*
	20 мин	0,28 ± 0,043	0,29 ± 0,044	0,22 ± 0,043	0,19 ± 0,027
	30 мин	0,28 ± 0,059	0,36 ± 0,045	0,23 ± 0,047	0,26 ± 0,074

Таблица 3

Изменение времени распространения пульсовой волны (сек) при воздействии вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон»

		Дни исследования			
		1-й день	2-й день	3-й день	4-й день
Исходный уровень		0,32 ± 0,033	0,30 ± 0,025	0,37 ± 0,018*	0,33 ± 0,052
Время после вибрационного воздействия	30 сек	0,36 ± 0,022	0,35 ± 0,027	0,38 ± 0,017	0,38 ± 0,016
	10 мин	0,36 ± 0,021	0,36 ± 0,020	0,38 ± 0,019	0,34 ± 0,047
	20 мин	0,35 ± 0,028	0,37 ± 0,022	0,37 ± 0,020	0,38 ± 0,019
	30 мин	0,35 ± 0,024	0,38 ± 0,023	0,39 ± 0,022	0,35 ± 0,050

Таблица 4

Изменение времени подъема анакроты (сек) при воздействии вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон»

		Дни исследования			
		1-й день	2-й день	3-й день	4-й день
Исходный уровень		0,16 ± 0,016	0,14 ± 0,014	0,15 ± 0,017	0,13 ± 0,017
Время после вибрационного воздействия	30 сек	0,10 ± 0,013	0,08 ± 0,013	0,14 ± 0,016	0,11 ± 0,011
	10 мин	0,12 ± 0,020	0,10 ± 0,009	0,16 ± 0,018	0,12 ± 0,015
	20 мин	0,11 ± 0,020	0,12 ± 0,012	0,11 ± 0,027	0,10 ± 0,015
	30 мин	0,14 ± 0,018	0,11 ± 0,015	0,13 ± 0,028	0,12 ± 0,014

действия этот показатель достоверно снижался от исходного уровня, составляющего  $50 \pm 3,7\%$  до  $42 \pm 2,1\%$ . Снижение отмечалось практически в течение всего периода последствие и через 30 минут после выключения аппарата он был на 14% ниже исходного.

Однако в течение суток показатель восстанавливался, практически до исходного уровня, лишь немного превышая его. Во 2-й день эксперимента действие вибрации также приводило к снижению ДИК, и через 30 минут после прекращения вибрации этот показатель оставался низким. На 3-й день эксперимента показатель опять восстанавливался до исходного уровня и в течение последних 2-х дней эксперимента отмечалась лишь незначительная тенденция к его снижению. Таким образом, достоверное снижение индекса наблюдалось, в основном, в первые 2 дня эксперимента. Такие изменения индекса свидетельствуют о снижении периферического сопротивления и тонуса мелких артерий и артериол, что, в конечном счете, по-видимому, приводит к усилению кровоснабжения исследуемой области. В современной литературе приведены данные о том, что кратковременная, локальная вибростимуляция нижних конечностей человека снижает периферическое сопротивление сосудов за счет местного биофизического взаимодействия мышечных и сосудистых компонентов, прежде всего на уровне внутримышечных микрососудов (Фекета В.П., 1993). Проведенные исследования показали, что под воздействием вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон» достоверным изменениям подвергается и реографический индекс голени. В первый день эксперимента отмечалось достоверное снижение индекса сразу после окончания вибрации от исходного уровня. Но уже через 10 минут после выключения аппарата этот показатель возвращался к исходным значениям.

Однако по прошествии суток показатель устанавливался на более высоком уровне по сравнению с 1-м днем, а после вибровоздействия наблюдалось достоверное снижение индекса до величин, регистрируемых в 1-й день. В последующие 2 дня действие вибрации существенно не влияло на изменение этого индекса, хотя его уровень оставался несколько пониженным по сравнению с 1-ми двумя днями. РИ определяет интенсивность кровотока и повышается при венозном застое.

Таким образом, существенные изменения индекса в ответ на действие вибрации отмечаются во второй день эксперимента. Возможно, что именно в этот период действие аппарата оказывает наиболее выраженное влияние на улучшение венозного оттока в голени.

Определение времени распространения пульсовой волны от сердца до голени (Qx) показало следующие результаты. После действия аппарата в первый день исследования время распространения пульсовой волны не отличалось от исходного уровня. Однако на 2-ой день наблюдалось достоверное увеличение времени распространения волны, от исходного уровня, составляющего  $0,30 \pm 0,025$  до  $0,38 \pm 0,023$ , которое сохранялось повышенным по прошествии суток, к началу 3-го дня эксперимента (табл. 3).

В последующие дни само вибрационное воздействие не отражалось на изменении этого показателя в период последствие, хотя он оставался несколько повышенным по сравнению с 1-м днем исследования. Таким образом, можно считать, что более выраженное увеличение скорости распространения пульсовой волны произошло на 2-й день эксперимента. Эти данные, в целом, согласуются с результатами, полученными Чижиком В.И. (1980), когда у людей, подверженных воздействию кратковременной вибрации, происходило повышение скорости распространения пульсовой волны по сосудам кистей, а при продолжительном воздействии эта скорость приближалась к показателям здоровых людей.

Достоверные изменения времени подъема анакроты в периоде последствие отмечались с 1-го дня эксперимента (табл. 4). Через 20 минут после выключения аппарата этот показатель был на 0,05 сек. ниже исходного уровня, однако через 30 минут он возвращался к исходным значениям.

В течение следующих суток наблюдалось более выраженное снижение этого показателя в течение всего наблюдаемого периода последствие. Однако к 3-му дню время подъема анакроты устанавливалось на уровне, наблюдаемом в 1-й день, и выраженных изменений после выключения аппарата не отмечалось. Таким образом, уменьшение времени подъема анакроты в ответ на воздействие вибрации отмечалось в первые два дня. Поскольку этот показатель отражает

время максимального систолического наполнения сосудов, зависящее от центральной гемодинамики, от состояния артерий, их способности к растяжению, а при затруднении притока крови к исследуемой области он увеличивается, то по-видимому, можно полагать, что действие вибрации способствует усилению кровоснабжения исследуемой области за счет изменения центральной гемодинамики.

Е.Ц. Андреева-Галанина (1960) проводила исследование на людях, которые подвергались воздействию вибрацией. На фоне сниженного или нормального пульсового кровенаполнения отмечалось резкое повышение тонуса магистральных сосудов, сопровождающееся в большинстве случаев снижением эластичности сосудов всех калибров. По-видимому, положительное влияние вибрации, показанное многочисленными клиническими наблюдениями [10], основывается, прежде всего, на реактивности более мелких элементов циркуляторного русла. Полученные результаты о положительном влиянии вибрации, создаваемой аппаратом «Витафон», не противоречат имеющимся литературным данным. Зариповым В.Н. и Зайкиной Е.В. (2004) также было установлено, что вибрация, создаваемая 2-м режимом аппарата «Витафон», при его многократном использовании изменяет показатели микроциркуляции и системной гемодинамики исследуемой области. При этом происходит улучшение как венозного оттока, так и артериального кровоснабжения голени и стопы.

Не исключено, что влияние вибрации на элементы сосудистого русла связано с рефлекторным действием колебаний на сосудистую стенку по типу аксон-рефлекса [8]. Предположительно, воздействие вызывает деформацию клеточных мембран гладкомышечных клеток. Связанное с этим возникновение потенциала действия на клеточных мембранах и увеличение скорости проведения ионов Са к сократительным белкам клетки приводит к сокращению гладкомышечных клеток.

Исходя из полученных результатов можно предположить, что вибрация, создаваемая «Витафоном», оказывает свое влияние на тонус гладких мышц стенок сосудов нижней конечности уже после 2 дней использования аппарата, т.к. именно в этом случае мы наблюдали достоверные изменения индексов РВГ. Эффект проявлялся как сразу после окончания вибровоздействия, так и в периоде последействия. Учитывая это, можно рекомендовать курс использования «Витафона» продолжительностью не менее 2 дней.

#### Выводы

1. Вибрация, создаваемая вторым режимом аппарата «Витафон», оказывает влияние на показатели РВГ, характеризующие как системный кровоток, так и кровоток на уровне более мелких элементов сосудистого русла нижней конечности.

2. Вибрационное воздействие, создаваемое аппаратом, изменяет показатели микроциркуляции в исследуемой области. При этом происходит улучшение как венозного оттока, так и артериального кровоснабжения.

3. Повторное использование аппарата «Витафон» приводит к наиболее выраженным улучшениям микроциркуляции в голени на 2-й день исследования. Это целесообразно учитывать при определении схем лечебного использования аппарата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова В.Г., Шталов Н.Н. // Профессиональные болезни. М., 1988. — С.125 — 154.
2. Благодрагов А.А. Влияние вибрации различных спектров на организм человека и проблемы виброзащиты. — М., 1972. — С. 5 — 8.
3. Бочаров А.А. Влияние механических колебаний на человека и животных // Вибрация и шума: Сборник статей. — М.: Наука, 1979. — Ч.2. — С.23-25.
4. Вартамян И.А. Вибрация в быту и на производстве // Вибрационная биомеханика. — М.: Наука, 1991. — С. 45 — 50.
5. Зайченко И.А. Заболеваемость вибрационной болезнью в СССР, причины ее возникновения и основные пути профилактики: Автореф.канд.дис. — М., 1971. — С. 23.
6. Зарипов В.Н., Львов С.Е., Зайкина Е.В., Серова С.А. Влияние различных режимов вибрации аппарата «Витафон» на кровоток голени и стопы // Вестник ИВГУ. — 2003. — Вып. 3. — С. 8.
7. Куртов А.И. Виброакустическое воздействие в комплексном лечении больных. — СПб, 2003. — 96 стр.
8. Машанский В.Ф., Рабинович И.М. Медико-биологические основы вибрации. Л.: Знание, 1990. С. 15.
9. Романов С.Н. Биологическое действие вибрации и звука. — М.: Наука, 1991.
10. Федоров В.А. Витафон. Лечение и профилактика заболеваний. — СПб.: Вита Нова, 2001.

*O.J. Menjajlenko*

## LOCAL VIBRATION EFFECTS BY «VITAPHON» ON SHIN ARTERIAL BLOODFLOW

#### Resume

Evaluation of physical factors influence on different biological systems is considered to be very important. There is a new type of treatment using local mechanical microvibration of different amplitude and frequency. «Vitaphon» induces microvibration in tissues by continuously changing acoustical frequency. «Vitaphon» increases blood and lymph flow that allows to reduce oedema and to improve regeneration process. «Vitaphon» therapy includes influence on local sore area and also on spine because it connects all organs with the central nervous system. Physiological mechanisms of such influence are not well investigated. So the aim of our work is to evaluate the effects of days-long vibration by «Vitaphon» on shin arterial bloodflow.

**Keywords:** Vibration; arterial bloodflow; impedance measurement; «Vitaphon».

УДК 616.24-002.5-089

## И.Я. Мотус, С.Н. Скорняков, Д.Н. Голубев, С.С. Карсканова, А.С. Мальцева ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ. ПРОБЛЕМЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

ФГУ «Уральский НИИ фтизиопульмонологии Федерального Агентства по высокотехнологичной медицинской помощи»,  
Екатеринбург

Статья посвящена хирургическому лечению туберкулеза легких (ТЛ). Рассматриваются организационные, терапевтические и хирургические аспекты. За 2006 — 2008 годы проконсультировано 4402 пациента с ТЛ, из которых показания к операции установлены у 1784 (40,5%), а выполнена операция у 1079 (24,5%). Основная причина столь низкой хирургической активности — отрыв пациентов от лечения. Непосредственная эффективность операций равна 87,2%. Отдаленные (5-летние) положительные результаты отмечены после резекций и торакопластик соответственно в 84,6 и 88,9%. Как ближайшие, так и отдаленные результаты после пневмонэктомий неудовлетворительны. Проведен анализ до- и послеоперационной терапии. При соблюдении приверженности больных ТЛ к лечению, соблюдению режимов до- и послеоперационной терапии, надлежащей подготовке пациентов к хирургическому лечению возможно достижение стойкого

излечения даже в группах больных с лекарственно устойчивыми формами ТЛ.

**Ключевые слова:** легкие; туберкулез; лечение; хирургия.

Роль и место хирургии в лечении туберкулеза легких (ТЛ) определены достаточно четко. Показания к операциям и сроки их выполнения разработаны, утверждены [7] и проверяются многолетней практикой. Сегодня, когда повсеместно нарастает число лекарственно устойчивых форм ТЛ, общепризнано, что множественная лекарственная устойчивость возбудителя (МЛУ) — один из важнейших факторов, определяющих конечный результат лечения ТЛ. На хирургию при этом возлагают особые надежды как на метод, способствующий радикальному устранению основного очага инфекции и облегчению задач терапии. Вместе с тем, не подлежит сомнению, что хирургическое вмешательство — это только этап в многокомпонентном процес-