

дарственной политики в сфере демографии и законодательства в области репродукции при заболевании эпилепсией, активная позиция самих женщин в планировании семьи и беременности. Современное состояние проблемы диктует необходимость повышенного внимания и дополнительного изучения проблем сохранения репродуктивного здоровья при заболевании эпилепсией и на фоне приема антиэпилептических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамьян, Л. В. Молекулярные механизмы влияния эпилепсии и антиэпилептической терапии на репродуктивную систему женщины (обзор литературы) / Л. В. Адамьян [и др.] // Проблемы репродукции. – 2009. – № 2. – С. 13–17.
2. Власов, П. Н. Особенности функции яичников у больных эпилепсией / П. Н. Власов, О. Ф. Серова, Н. С. Меньшикова // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2007. – № 4. – С. 40–44.
3. Гинекология от пубертата до менопаузы / под ред. Э. К. Айламазяна. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 496 с.
4. Громов, С. А. Контролируемая эпилепсия / С. А. Громов. – СПб., 2004. – С. 301.
5. Диагностика, лечение, социальные аспекты эпилепсии: Материалы спутникового симпозиума 7-го европ. конгр. по эпилепсии / под ред. Е. И. Гусева, А. Б. Гехт. – СПб., 2006. – С. 241.
6. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе. Здоровье и системы здравоохранения // ВОЗ. – 2009. – С. 205.
7. Железнова, Е. В. Нейроэндокринный аспект эпилепсии у женщин в работах последних двух десятилетий / Е. В. Железнова // Журн. неврол. и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2005. – Т. 105. – № 2. – С. 59–64.
8. Железнова, Е. В. О взаимосвязи эпилепсии и репродуктивной дисфункции у женщин / Е. В. Железнова, Л. В. Соколова, А. А. Земляная // Современные проблемы психиатр. эндокринол. – М., 2004. – С. 196.
9. Зенков, Л. Р. Фармакорезистентные эпилепсии / Л. Р. Зенков, А. Г. Притыко. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – С. 207.
10. Мухин, К. Ю. Побочные эффекты антиконвульсантов при лечении идиопатической генерализованной эпилепсии / К. Ю. Мухин, А. С. Петрухин, Е. А. Рыкова // Журнал неврол. и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 1997. – № 7. – С. 25–31.
11. Незнанов, Н. Г. Эпилепсия. Качество жизни, лечение / Н. Г. Незнанов, С. А. Громов, В. А. Михайлов. – СПб., 2005. – С. 293.
12. Baker, G. A. The psychosocial burden of epilepsy / G. A. Baker // Epilepsia. – 2002. – № 43 (Suppl. 6). – P. 26–30.
13. Forsgren, L. The epidemiology of epilepsy in Europe – a systematic review / L. Forsgren [et al] // European Journal of Neurology. – 2005. – № 12. – P. 245–253.
14. Kotsopoulos, I. A. Systematic review and meta-analysis of incidence studies of epilepsy and unprovoked seizures / I. A. Kotsopoulos [et al] // Epilepsia. – 2002. – № 43. – P. 1402–1409.
15. Leonardi, M. The global burden of epilepsy / M. Leonardi, B. Ustun // Epilepsia. – 2002. – № 43 (Suppl. 6). – P. 21–25.
16. Odintsova, G. Changes of spectrum antiepileptic drugs during ten years / G. Odintsova, A. Chugunova, N. Koroleva // Epilepsia. – 2009. – № 50 (Suppl. 4). – P. 2–262.
17. Shorvon, S. Overview of the Safety of newer antiepileptic drugs / S. Shorvon, H. Stefan // Epilepsia. – 1997. – № 38 (suppl. 1). – P. S45–S51.

© О. Д. Волчек, Л. А. Алексина, 2011 г.
УДК 534.1+534.838]-08

О. Д. Волчек, Л. А. Алексина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРАЦИИ И ВИБРОАКУСТИКИ В МЕДИЦИНЕ

Кафедра общей психологии Санкт-Петербургского института гуманитарного образования; кафедра анатомии человека Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова

ЭВОЛЮЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВИБРАЦИИ

Периодические колебательные движения, вызывающие у человека своеобразное ощущение сотрясения, принято называть вибрациями. Понятие «вибрация» является синонимом понятия «механическое колебание». Любая живая система от клеточных органелл (ядро, хромосомы) до клеток тканей (эритроциты, капилляры) характеризуется наличием высокочастотных механических колебаний (ультразвук – гиперзвук). Это позволяет считать колебательные процессы одним из главных проявлений жизни [25].

Экспериментальные факты свидетельствуют о том, механические колебания участвовали в создании биологических структур при истоках зарождения жизни. Колебательные процессы сопровождают жизнь на разных сту-

пенях ее организации. Они являются постоянно действующим фактором на нашей планете и наблюдаются во всех сферах. Диапазон этих колебаний простирается от инфразвука до ультразвука, а их интенсивность меняется от едва уловимых человеческим ухом до интенсивностей, способных разрушить крепости. Действие механических колебаний при определенных условиях необходимо живому организму, отсутствие звуковых раздражений нарушает нервную деятельность [30, 31, 38]. Например, вариации акустических шумов атмосферы очень низкой частоты являются экологически значимым фактором окружающей среды. Инфразвуковые колебания можно отнести к основным ритмозадающим факторам окружающей среды, поскольку они имеют сезонно-суточные, многолетние вариации [9].

Обнаружено, что существует непосредственное преобразование энергии космического происхождения (электромагнитного излучения) в интенсивные акустические колебания атмосферы, гидросферы и литосферы. Эти акустические колебания могут быть в различных диапазонах – от слышимых звуков до акустико-гравитационных волн. В свою очередь, сами звуковые волны могут сопровождаться электромагнитными излучениями. За счет синергизма можно ожидать, что совместное акустическое и электромагнитное воздействие на биообъекты значительно сильнее, чем действие каждого из этих видов в отдельности [21, 41].

Отец современной звуковой терапии – Альфред Томас – предложил рассматривать орган слуха как генератор, возбуждаемый проходящими извне звуковыми колебаниями и заряжающий энергией мозг, а через него и весь организм. Он установил, что звуки в диапазоне 3000–8000 Гц активизируют воображение, творческую активность, улучшают память. В диапазоне 750–3000 Гц уравнивают мышечное напряжение, вносят успокоение [29].

ВИБРАЦИОННАЯ И ЗВУКОВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Еще в 40-х гг. XX в. было показано, что бактерии и их фаги погибали от непрерывной вибрации с частотой 9000 Гц в течение 60 минут. Уже через 5 минут вибрации оставалось только 18 % неразрушенных бактерий, а фагов только 1,8 %. Имело значение, что размеры бактериальных фагов и клеток примерно сопоставимы с длиной волны. Но влияют и упругие свойства объекта, масса. Эффект вибрации будет отличаться в зависимости от структурной организации клеток, их размера. Чем ближе он к размерам длины волны, тем эффект должен быть выше. Показано, что эффект разрушения клеток бактерий и простейших под влиянием звуковых вибраций с частотами от 0,2 до 20 кГц зависит от частоты, характерной для каждого вида объекта. Максимальный эффект наблюдается в области резонансных частот, присущих данному виду [38].

Вибрационная чувствительность принадлежит к самым древним видам чувствительности. Очевидно, что на ее базе произошло выделение слуховых и тактильных ощущений. Вибрационная чувствительность является одной из наиболее глобальных форм отражения связей человеческого организма с самыми разнообразными воздействиями внешней среды. У плохо слышащих и людей без слуха вибрационная чувствительность заменяет слух [1].

Нервные клетки, так же как и мышечные волокна, способны непосредственно, без участия органов слуха, воспринимать звуковые раздражения слышимой области звукового спектра, частоты 200–1000 Гц. Как выяснилось, клетки разных органов человека, включая нервные клетки, чувствительны к звуковым вибрациям сходной частоты, особенно в области частот, к которым наиболее восприимчиво человеческое ухо [32, 33, 36].

Расстройства вибрационной чувствительности зависят от состояния всей коры головного мозга. Отсюда значительные колебания в чувствительности не только у различных лиц от одной и той же частоты, но и у одного и того же испытуемого от исследователя к исследователю; в зависимости от времени суток, при утомлении, температурных колебаниях и т. д. Рецепторы вибрации есть во всех тканях организма человека, но в разном количестве. В основном они расположены в зонах, эволюционно наиболее приспособленных для восприятия информации, связанной с механическим воздействием: кисти рук, подошвы ног и т. п. Большие скопления виброрецепторов имеются в области гортани, в ротовой и носовой областях, в придаточных пазухах носа [7, 25].

Природа чувствительности к инфранизким колебаниям связана с процессами переработки и передачи импульсов в нервной системе. Ритм в 6–8 Гц обнаружен у растений, животных, одноклеточных и человека. Он может рассматриваться как один из ведущих, как фундаментальный ритм, заложенный в основе всех биологических систем. Возможная причина распространенности этого ритма высказана А. С. Миркиным и В. Ф. Машанским. Суть ее в следующем. Одним из глобальных геофизических постоянно действующих в атмосфере Земли является электромагнитное поле. Генератором его принято считать грозовые разряды. Излучение от них распространяется вокруг Земли в полости волноводного резонатора, стенками которого служат поверхность Земли и ионосфера. Кривые колебаний электромагнитного поля в земной атмосфере весьма близки к ритмам, определяемым в биосистемах. Именно тем, где есть связанная вода. Она есть главным образом в клеточных оболочках и внутренних мембранах [28].

ВИБРАЦИЯ И ЗВУК КАК ИСТОЧНИКИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Человек воспринимает звуки от 10–16 до 20 000 Гц, но это не значит, что другие звуки не действуют на человека. Есть предположение, что число автомобильных катастроф, невыходов на работу по болезни, сердечных заболеваний на континенте, в тысячах миль от бушующего шторма в океане, связано с возникающим при шторме инфразвуком.

Мощные звуки могут приводить к гибели из-за преобразования звуковой энергии в тепло. Так, при звуках частотой 3000 Гц и громкостью в 150 дБ смерть у подопытных животных наступала в течение 9 минут. Звук интенсивностью 94 дБ подавлял лейкоцитоз животных. Он пронизывал все ткани организма, вызывая в них структурные и функциональные нарушения.

Звуки 90–100 дБ при частотах 1000–3000 Гц вызывают в изолированных клетках значительные повреждения, они максимальны при 2500 Гц. Действие на головной мозг мышцей *перевыстым* звуком интенсивностью 120 дБ приводило к повреждению его клеток (как при давлении в 600–800 атмосфер). То есть биологическое действие переменных давлений типа звука и вибрации в миллионы раз более эффективно, чем давления статического. Наиболее выраженные изменения в органах наблюдаются при действии низких частот, но при больших ускорениях. Такая вибрация часто может приводить к смерти из-за смещения сердца при 12–18 Гц, вследствие кровоизлияния в легких, в сердце, других органах. Для человека в положении сидя наиболее опасен резонанс при частоте 5 Гц, стоя – 11 Гц, для способности видеть и читать показания приборов – 24 Гц. Поэтому так вредны профессии обрубщика металлов, литейщиков, шахтеров, каменщиков и другие, связанные с пневматическими вибрационными инструментами [38].

Вибрация не отражается от поверхности тела, как это характерно для звука, а проникает во все органы и ткани, вы-

зывая соответствующие нарушения их деятельности. Поэтому действие звука, смешанного шума является источником головных болей, невротозов, психических расстройств. То есть наиболее эффективным местом действия звука являются рецепторы поверхности тела – экстерорецепторы – представители нервных центров. Звуковые волны лишь частично проникают через толщу тканей, и давление звуковой волны при этом значительно снижается. Вибрация же влияет на структуру всех тканей организма, и патологические явления при ней могут быть самые разные. Отсюда повышенная вредность от совместного действия шума и вибрации на организм человека. Это наблюдается у рабочих судоремонтных предприятий, где шум 105 дБ, частота вибрации 2000–3000 Гц: ангиоспазмы, боли в пальцах, тремор конечностей, повышенное давление, болевые ощущения, асимметрия в изменении чувствительности уха [38].

ЛЕЧЕБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРАЦИИ В ПРОШЛОМ И В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

Известно, что в далекие времена в местностях, где возникали эпидемии, дни напролет раздавался колокольный звон. По-видимому, еще тогда люди заметили угнетение и подавление возбудителей болезни (вирусов и бактерий) под влиянием звуков [28].

Лечебное действие вибрации использовали давно в явном и неявном виде: езда на телеге, верхом на лошади, акустическое (музыкальное) воздействие, ритмические танцы. Впервые действие специального лечебного виброустройства отмечено Вольтером – XVIII в. – в его письме: «Я залез в трясушку аббата де Сен-Пьера и теперь чувствую себя лучше». В России при помощи специального вибрационного стола лечил под руководством В. М. Бехтерева в клинике нервных болезней доктор Н. Ф. Чигаев [7, 28].

Почти сто лет назад известный индийский музыкант Хазрат Инайят Хан писал, что весь механизм тела – мускулы, циркуляция крови, нервы – все приводится в движение силой вибрации. И в нем существует резонанс для каждого звука, так что тело человека является живым звуковым резонатором. Звук производит эффект на каждый атом тела, и каждый атом звучит в ответ [46].

Одной из форм вибрации может быть массаж. Массаж для сильно утомленного человека освобождает его от напряжения и одновременно, благодаря ускорению кровотока в мышцах, приводит к быстрому удалению из организма продуктов распада. Массаж ускоряет рассасывание отеков, влияет на состав крови, повышает число тромбоцитов, эритроцитов, гемоглобин. Под влиянием массажа раскрываются резервные капилляры, в крови образуются активные вещества – тканевые гормоны – гистамин и ацетилхолин. Для достижения эффекта от вибрационного массажа достаточно его проводить 3–10 минут ежедневно в течение 4–8 дней [45].

В настоящее время вибрация используется в виде точечных массажей, разного рода вибраторах и массажах, но они могут таить и опасность [28].

Описано успешное применение механических колебаний в акушерстве и гинекологии: при гипотонических

кровотечениях, гиполактин, невынашивании, нарушении овариально-менструальной функции [35]. Показано, что вибрационный массаж может нормализовать корково-подкорковые отношения, улучшить функциональное состояние эндокринной системы, повышать лабильность нервных центров. Он обладает выраженным трофическим, обезболивающим, антиспастическим и противовоспалительным действием. Он ускоряет процессы регенерации и репарации, в том числе и нервных волокон, способствует ускорению восстановления трудоспособности больных, содействует нормализации адаптационнотрофической функции организма. Например, курс вибромассажа поясничной области благоприятно влияет на восстановительные процессы травмированных седалищных или локтевых нервов.

Установлено положительное действие вибромассажа в лечении больных с неврологическими проявлениями остеохондроза. Таким образом, применение вибрации было успешным при лечении ряда заболеваний: неврологических проявлений остеохондроза позвоночника, травматических поражений нервных стволов конечностей, детских церебральных параличей, при гинекологических, бронхо-легочных и других заболеваний.

Положительные результаты при использовании вибротерапии получены также при лечении эндартерита, сколиоза, вибропунктуре тех или иных заболеваний; при применении вибростимуляционной обуви после инсульта для лечения кровеносных нарушений. Эффект вибрационной терапии подтверждается стойкостью и длительностью сохранения достигнутых результатов в отдаленные сроки [7, 25, 34].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРАЦИИ СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕДУРАМИ

Применение вибрации очень эффективно в сочетании с другими факторами – ручным массажем, тепловыми процедурами, лечебной гимнастикой, разными ваннами. Например, при комплексной терапии поражений черепно-мозговых нервов и нервных стволов конечностей [25].

При комплексном лечении – вибромассаж предстательной железы и медикаменты – излечивалось мужское бесплодие на почве олигоспермии (последствий латентно протекающего простатита), сексуальные расстройства у мужчин. При этом отмечено повышение тонуса организма и работоспособности, исчезновение подавленности, усиление либидо и яркости оргазма, пролонгация фрикционного периода [13].

Термовибромассаж помогает в лечении хронических бронхитов, при восстановлении голоса. Вибрация совместно с вибро-электропунктурой помогает при невынашивании беременности и иных заболеваниях [34].

Применение вибрационного точечного массажа в комплексе с лечебной гимнастикой позволило повысить эффективность лечения спастических форм детского церебрального паралича и энуреза у детей [25, 26]. Вибрацион-

ное вытяжение помогает в лечении неврологических проявлений остеохондроза [25, 27]. Вибростимуляция оказалась эффективной в комплексной реабилитации детей с врожденной расщелиной нёба. При этом использовалась ауторезонансная низкочастотная вибротерапия, когда частоту вибрации определяли на основе собственной частоты сердечно-сосудистой системы пациента [40]. Разработан принципиально новый метод лечения острых синуситов в виде использования низкочастотной биовибрации, где сочеталась рефлекторная точечная биовибротерапия с местной низкочастотной биовибрацией [20].

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ

Действие вибрации на организм сопровождается определенными сосудодвигательными реакциями, изменением биоэлектрической активности мышц. Отмечено положительное влияние кратковременной ежедневной вибрации, что выражается в увеличении силы мышц, улучшении их кровоснабжения, ускорении заживления ран, что сохранялось в течение нескольких дней после прекращения вибрации [23, 45].

Обнаружено, что вибрационные ванны влияют на всю эндокринную систему, нормализуют функцию щитовидной железы, вызывая снижение холестерина сыворотки крови. Они стимулируют действие на функцию яичников: в ряде случаев наблюдалось восстановление менструально-овариального цикла у женщин среднего возраста с аменореей, а также при уже наступившей менопаузе. Эндокринная стимуляция сохранялась в течение многих месяцев. В механизме данного эффекта имеет значение, очевидно, и улучшение кровоснабжения в малом тазу, обмена веществ и трофики; а также определенное действие через центральную нервную систему на придаток мозга и усиление в связи с этим продукции гонадотропных гормонов [23–25].

Установлено, что низкочастотная вибротерапия – НВТ – ограничивает применение лекарственных средств, не зависит от характера и свойств инфекционного возбудителя, обладает при местном применении эффективным противовоспалительным действием и выраженным рефлекторным влиянием на резистентность организма при воздействии на биологически активные точки. Она способствует восстановлению компенсаторно-защитных механизмов организма, повышению возбудимости нервно-мышечного аппарата, восстановлению тонуса гладкой мускулатуры сосудов слизистых оболочек, нормализации лимфатического тонуса, стимуляции трофической функции и обменных процессов, в результате чего восстанавливается крово- и лимфообращение и, в конечном итоге, купируется воспалительный процесс. Вибрация может менять и реакцию на радиацию [20].

Эффект вибрации зависит от интенсивности и продолжительности ее воздействия. Действие вибрации не ограничивается только местным влиянием: раздражая нервные рецепторы, заложенные в кожных покровах и глублежащих тканях, она осуществляет свое действие и рефлекторно

но на отдаленные от места раздражения органы и системы. Ответная реакция организма, как показали исследования, находилась в зависимости от локализации вибрационного воздействия и характеризовалась повышением функции, в первую очередь, тех органов, которые сегментарно связаны с местом раздражения.

При действии механических вибраций малой интенсивности и небольшой продолжительности в организме образуется комплекс защитно-приспособительных механизмов. Он проявляется в усилении тонуса симпатoadrenalовой и гипofиз-адrenalовой систем, активизацией метаболических процессов, в ограничении иммунологических сдвигов, нормализации состояния центральной нервной системы. Обнаружено, что такие слабые раздражители, на первый взгляд, как обычный массаж и аппаратный вибрационный массаж кожи или десен, действующие в течение 5–10–15 минут, уже вызывают повреждение определенных тканевых структур, очевидно, ферментных систем. При дальнейших сеансах деструктурные явления не усугублялись, а гистологическая картина свидетельствовала даже о возникновении процессов репарации.

При действии на организм вибраций умеренных дозировок в нем также разворачивается комплекс приспособительных реакций. Начальным звеном в механизме этих реакций является раздражение рецепторов вибрируемой области с последующим рефлекторным включением нейроэндокринного компонента, в том числе гипоталамо-гипofизарно-надпочечниковой системы. Однако ведущими остаются нервные реакции.

Если вибрация проводится хронически с чрезмерной силой или продолжительностью, то в зависимости от исходного состояния организма она вызывает через тот или иной период повреждающее действие и стойкую перестройку физиологической деятельности. Систематическая неограниченная вибрация в сочетании с другими неблагоприятными факторами ускоряет процесс старения организма, что наиболее выражено при частоте в 100 Гц. Умеренные воздействия вибрации служат стимуляторами защиты, выработанной самим организмом в процессе эволюции [23–25, 38].

ДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ И СЛЫШИМОГО ЗВУКА НА РЕАКЦИЮ КЛЕТКИ, ТКАНИ ОРГАНИЗМА И ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Изучали действие на один и тот же объект (миозин, выделенный из мышц белок) вибрации и звука. При действии звука максимальный эффект был при частоте в 3000 Гц. При действии вибрации максимальный эффект был при частоте в 200 Гц. То есть низкочастотные вибрации вызывают в разных тканях заметные статистически достоверные структурные изменения в клетках. Их степень для каждой ткани и органа различна. Более чувствительными оказались ткани нейрогенного происхождения.

Действие механических колебаний на реакцию клетки может:

- повышать или понижать ферментацию, АТФ-азную активность;
- повышать или подавлять возбудимость;
- стимулировать или подавлять митоз;
- стимулировать или подавлять синтез белка, РНК;
- повышать или подавлять резистентность к высокой температуре;
- повышать или понижать сорбционную способность;
- стимулировать или подавлять клеточное дыхание [38].

Действие механических колебаний низкой звуковой частоты и слышимых звуков вызывает реакцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и других желез внутренней секреции. Показано, что механические колебания низкой звуковой частоты могут быть раздражителем, вызывающим активизацию системы «гипоталамус – гипофиз – кора надпочечников», которая обеспечивает приспособительные и компенсаторные реакции организма.

Под влиянием низкочастотных вибраций области надпочечников у людей через четыре часа снижаются форменные элементы белой крови (лимфоциты, моноциты, эозинофилы). При кратковременном вибрационном воздействии возникает реакция «напряжения» в системе «гипофиз – надпочечники, щитовидная и вилочковая железы». После десяти процедур происходит активизация функции аскорбиновой кислоты в коре надпочечников и функции надпочечниковых желез.

Если приспособительная реакция развивается нормально, то организм, преодолевая повреждения, как бы самоусовершенствуется и становится более устойчивым не только по отношению к действовавшему на него раздражителю, но и к другим факторам. При этом создаются оптимальные условия для протекания процессов репарации поврежденных органов и тканей. Если же ответная реакция превышает необходимую силу, то вместо мобилизации защитных сил организма наступает их истощение [25].

МЕХАНИЗМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВИБРАЦИЙ. ЯВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА

Механические колебания действуют на болевой порог, низкочастотные дают больший обезболивающий эффект, чем высокочастотные. Вибрационные процедуры оказывают лабильзирующее действие на нервно-мышечный аппарат, эффект зависит от исходного состояния организма. Тем самым вибрация может улучшать нервную проводимость и обеспечивать терапевтический эффект. Независимо от места приложения вибрационного раздражителя повышается энергетическая обеспеченность организма, что проявляется интенсификацией тканевого дыхания и окислительно-восстановительных процессов в организме [25].

Опыты показали, что в биологических объектах любой сложности организации – от белковых комплексов до организма животных и человека – возможно возникно-

вление механического резонанса. Один и тот же объект может по-разному реагировать на разные частоты благодаря наличию нескольких структур, обладающих собственными резонансными частотами. Механизм биологического действия вибрации связан с возникновением в биообъекте резонанса. Его наличие оценивается по максимальному биологическому эффекту, возникающему при характерной для данного объекта частоте.

Величина рефлекторного ответа нервно-мышечного аппарата наиболее высока при частоте колебаний, находящейся в соответствии с резонансными особенностями субстрата. И при травме нерва вибрационный массаж с резонансной частотой оказывает более высокий стимулирующий эффект по сравнению с другими частотами [25, 28, 37].

Показано, что при вибрационном воздействии в диапазоне 6,5÷18 Гц (инфра) и 100÷109 Гц (низких частот) наблюдается наибольшая активность рецепторов, скапливающихся в биологически активных точках, а также стимулирующих некоторые важные биохимические реакции [28].

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭФФЕКТОВ ВИБРАЦИИ И ЗВУКА

Характер и выраженность рефлекторных реакций при действии механических вибраций на организм зависят от их локализации, интенсивности, продолжительности, частоты вибрации, исходного состояния и половой принадлежности организма, от времени суток и года [26, 37].

С. Н. Романовым были проделаны длительные уникальные эксперименты на изолированных живых тканях, *in vitro*, и на мышах. Обнаружилось, что эффект от вибрации часто едва заметен или вообще не регистрируется. Этот эффект легко обратим, если нет других сопутствующих факторов. Однако механические колебания даже при наличии резонанса, не разрушая биообъекта, делают его «активные центры» более доступными действию других сопутствующих факторов и, следовательно, более уязвимыми. Из-за этого в момент вибрации или сразу после ее прекращения, когда еще доступ к «активным центрам» сохранился, возможны серьезные осложнения, включающие мутагенные эффекты и даже гибель биообъекта. В частности, как показали исследования на мышах, вибрация увеличивает число доминантных летальных мутаций, особенно при частоте в 70 Гц. Известно, что сильнейшие вибрации, где действуют и звук, и страх, возникают при землетрясениях. К сожалению, их генетические эффекты пока не изучены.

Вибрация в зависимости от условий и состояния объекта может вызывать эффект угнетения или стимуляции соответствующих биологических функций. Так, вибрация до облучения снижает смертность [37, 38].

В. В. Егоровым обнаружена активация или подавление роста и развития активности эмбрионов пчел, рыб, земноводных, кур под действием слабых звуков разной частоты в диапазоне 50÷20 000 Гц. Полученные спектры ростовой активности эмбрионов связаны с резонансным воздействием звука на ферментативные системы клетки.

Причем наиболее эффективной является частота воздействия, а амплитуда определяет лишь механизм реализации отклика организма. Автор полагает, что первопричину низкочастотных клеточных процессов следует искать на уровне биомолекул и их ассоциатов. Они же являются мишенями такого воздействия в соответствии с известным принципом: «Что в данной области частот излучает, то и поглощает» (Кирхгоф) [15, с. 45].

Таким образом, звук и вибрация являются одновременно и биологически вредными, и биологически необходимыми.

ВИБРОАКУСТИКА В МЕДИЦИНЕ

Российскими учеными уже многие годы проводятся исследования лечебного действия микровибраций звуковой частоты на организм человека и его физиологические механизмы. В последние годы специалистами в области медицины и гидроакустики предложен ряд акустических приборов: «акустический катетер», «акустическая клизма», «акустический нейрохирургический аспиратор», «акустическая ванна» и др.

На действии вибрации основано и применение виброакустического метода лечения с помощью прибора «Витафон». Он создан петербургским изобретателем В. А. Фёдоровым и апробирован учеными Военно-медицинской академии Петербурга [43, 44]. Как было открыто академиком Н. И. Аринчиным, скелетные мышцы являются физиологическими вибраторами; вибрационные колебания мышечных волокон гонят кровь в капиллярных сосудах [2]. Описанное явление и легло в основу устройства «Витафона». Оно издает звук меняющейся частоты в двух диапазонах – от 30÷60 Гц до 1÷3 кГц и от 0,3÷0,8 до 9÷18 кГц. Каждый тембр звука соответствует определенной группе кровеносных сосудов. В итоге снимается спазм; кровоток, лимфоток, осмотическое движение жидкости ускоряются в 3÷4 раза. Улучшается обмен веществ, питание тканей и выздоровление наступает быстрее. Виброакустическое воздействие содействует увеличению местного кровоснабжения, улучшению функции озвучиваемого органа, улучшению качества крови, помогает регенеративным процессам. Одновременно снижается потребность в лекарствах и повышается их эффективность.

Список заболеваний, излечиваемых звуковым вибрационным массажем, насчитывает несколько десятков и постепенно увеличивается. Применение виброакустического воздействия успешно при разнообразных патологиях: в лечении новорожденных; при лечении ожогового шока и послеожоговых гипертрофических рубцов у детей; в комплексной терапии компрессионных переломов позвоночника; для стимуляции регенерации клеток – элемента комплексного лечения диабета; для нормализации церебральной гемодинамики; при комплексном лечении дисциркулярной энцефалопатии, при лечении детской урологии, язвенной болезни. Использование виброакустики помогает также при других заболеваниях: неврит лицевого нерва, остеохондроз позвоночника; гепатит, заболевания опорно-двигательного аппарата, простатит, цистит, детская

неврология, балетные травмы, хронические заболевания почек, гипертонические болезни, стенокардии напряжения, детская гастроэнтерология, нарушения менструального цикла, косметические дефекты и др. [8, 47].

Отметим, что в виброакустике используются микровибрации, т. е. вибрации звуковой частоты с амплитудой менее 0,05 мм – в 50–100 раз меньше, чем при вибротерапии. Если у вибромассажеров частота вибрации не меняется или меняется в очень небольших пределах, то лечебный эффект виброакустического воздействия с помощью «Витафона» обеспечивается именно благодаря непрерывному изменению частоты в широком звуковом диапазоне от 20 до 20 000 Гц [8].

ЛЕЧЕНИЕ ПЕНИЕМ И ЗВУКАМИ РЕЧИ

Значение и использование силы звука для лечения и продления жизни были известны конфуцианцам, даосам, буддистам. Исцеляющие мантры, песнопения и магические формулы имеют очень древнее и неясное происхождение. В египетских медицинских папирусах, написанных 2600 лет тому назад, упоминаются магические заклинания как средства против бесплодия, ревматических болей и укусов насекомых [11, 14].

Одно из направлений йоги – мантра йога – учит, что произносятся некоторые слова, или просто звуки, можно влиять и на работу внутренних органов, и на психику. Считается, что вибрация голосовых связок при речи и пении вызывает колебания других органов и как бы совершает их вибромассаж. Индийские йоги с давних времен использовали вибрационный массаж в виде пения различных гласных для лечения человека. Ими было установлено, например, что пропевание гласной «и» излечивает головные боли, гласная «а» снимает боли в груди и т. д.

В древнем японском учении *синтоизма* были так называемые десятисложные Божественные Слова. Считалось, что при их последовательном произнесении в виде молитвы возникает сила, способная защитить жизнь, повысить физические, умственные и духовные способности, помогающая адаптироваться к условиям окружающей среды. Пример такого слова: «а-ма-тэ-ра-су-оу-оу-ми-ка-ми». Есть и короткие священные слоги, как «аум». Полагают, что его произнесение вызывает вибрацию по всей вертикали человеческого тела, что объединяет нас с мирозданием [11].

Есть опыт успешного применения подобных методов и в наши дни. Так, М. Е. Эркин проводил занятия со специальными звуковыми упражнениями (пение с закрытым ртом – мычание, когда воздух выходит из полости носа, а затем с открытым ртом) и заметил лечебный эффект. Излечивались несмыкание связок, катар, ларингит, фарингит, болезни щитовидной железы, головные боли, бессонница, простуда и др. [50]. Опыты с гласными звуками и составляющими их гармониками показали их стимулирующее воздействие на мозг и гипофиз – дирижер нашего гормонального оркестра [14]. Э. И. Гоникман на основе собранных в литературе сведений и собственных исследований разработала оригинальный лечебно-гармо-

низирующий метод лечения, основанный на сочетании звуков, мантр и жестов, – мудр [11].

В китайской натурфилософии считалось, что определенному периоду – времени суток, сезона, года – присуща конкретная частота пространственных вибраций, и ее можно с помощью камертонов измерить. В одном номере журнала «Цигун и наука» (Китай) высказана гипотеза, что возникающие феномены во время упражнений цигунистов связаны с ультразвуком [10, с. 61, 173]. Современные китайские ученые установили, что цигун-терапия улучшает морфологический состав крови, стимулирует клеточный иммунитет, нормализует биохимические показатели. В итоге происходит сдерживание роста раковых клеток вплоть до исчезновения опухоли [11].

Согласно представлениям китайских мудрецов, звук обладает мощным лечебным действием, он осуществляет связь между миром природы и человека; определенные звуки управляют важнейшими внутренними органами. И звуковая терапия построена с учетом сезона данного времени. В эпоху Тан известный врач Сунь Сьмяо писал в своей книге «Правила сохранения здоровья»: «Если весной выдохнуть со слогом *Сюй*, просветлеют глаза, дерево поможет печени. Слог *Хэ*, произносимый летом, успокаивает огонь в сердце. Выдыхание со слогом *Си* осенью приведет к орошению легких. Слог *Чуй* зимой сохраняет Ян в почках. Слог *Си* круглый год устраняет лишний жар в тройном обогревателе. Слог *Ху* круглый год помогает селезенке и желудку переваривать пищу. Если эти слоги произносить беззвучно и неслышно, эффект будет выше, нежели от чудесной пилюли». Отметим, что все оздоровительные методики с использованием звукотерапии цигун выполняются на выдохе и как можно неслышнее. Есть и несколько иной набор китайских лечебных слогов, по У-Вэйсию, где оптимальным считается произнесение звуков средней силы [11].

Многообещающие перспективы открывает лечение пением, громкой песней. Пение как форма болеутоления использовалось в древних культурах Индии, Грузии, Марокко. Итальянские акушеры возрождают эту традицию, с успехом используя пение роженицами для уменьшения их страданий. Как оказалось, во время пения выделяются эндорфины, оказывающие успокоительное действие. Вибрация голоса при пении частично блокирует подачу болезненных сигналов в головной мозг. Максимальный эффект достигается, когда женщина найдет наиболее подходящую для себя мелодию.

Занятия хором пением улучшают самочувствие и укрепляют нервы будущих мам. Они же, в свою очередь, рожают здоровых, спокойных и хорошо адаптирующихся детей [3, 11].

Пение помогает спонтанно и искренне выразить свои эмоции. Вокализация, мурлыканье при ходьбе, работе дают возможность снять области ригидности и напряжения, так называемой мышечной «брони» на теле, освободить тело от зажимов. Закостенелые участки несут на себе печать боли, страха, отторжения и стыда. Пение просто нужных гласных или слогов, нот в сочетании с опре-

деленными упражнениями избавляет от них, нормализует работу заблокированных ранее органов и областей тела, возвращает здоровье [14].

Занятия вокалом благотворно влияют на работу всех внутренних органов. С помощью пения можно вылечить многие заболевания, а также сохранить здоровье на долгие годы. Пение имеет и другой плюс: фаза выдоха при пении по длительности в несколько раз превышает фазу вдоха, благодаря чему в организме создается кратковременное состояние легкой гипоксии. Это содействует мощной биостимуляции. Короткий и мощный вдох в промежутке между музыкальными фразами мгновенно обогащает кровь кислородом, улучшая деятельность сердечно-сосудистой системы, активизируя кровоснабжение, улучшая физические качества крови, повышая ее вязкость, гемоглобин. Каждый внутренний орган при пении вибрирует особым образом. Причем больные и здоровые органы вибрируют на разных частотах, что позволило разработать особые вокальные упражнения для пациентов [48, 49].

Чрезвычайно действенными в коррекции нарушений сна, снятия тревоги оказались тексты и музыка старинных колыбельных песен, трансформированных на неосознаваемый уровень восприятия [39].

В последние десятилетия XX в. врачи и проповедники США и Европы стали активно раскрывать секреты обертонового пения, вокальной медитации. В каждом голосовом звуке имеются обертоны. Это наборы частот, связанных с главной частотой – основным тоном пения. Обертонное пение имеет вековую технику, практикуется в Тибете, на севере Индии, в Монголии, Сибири, на Алтае и в Центральной Африке.

Итак, воздействие звуков, включая звуки речи, музыки и пения, связано с синергическим эффектом – совместным влиянием нескольких факторов. В эти факторы входят вибрация, громкость, частота, информационная значимость, условия среды и т. д.

Длительное воздействие слабых звуковых вибраций, очевидно, благодаря кумулятивному эффекту может иметь и ярко выраженный эффект. В пользу данного положения говорят закономерности, найденные академиком С. В. Кравковым. А именно: вегетативные изменения, производимые тем или иным сенсорным раздражителем, носят обычно разлитой, общий характер, отражаясь благодаря этому на всем организме. В частности, существуют значительные общие реакции организма в ответ на слабые осязательные раздражители.

В качестве примеров служат вылеченный паралич руки и парез ноги у больных после осязательных раздражений путем щекотки, а также впечатляющие результаты экспериментов с лягушками, которым ампутировали задние лапки. В экспериментальной группе лягушки ежедневно несколько минут, на протяжении нескольких недель подвергались осязательным раздражениям пинцетом в области, близкой к ампутации. Регенерация – восстановление ампутированных конечностей, включая пальцы, – была значительно более успешной у лягушек в экспери-

ментальной группе по сравнению с лягушками из контрольной группы [22].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА МНОГОЧАСТОТНОГО РЕЗОНАНСНОГО ЗАХВАТА

При использовании в качестве лечения отдельных речевых звуков и слов, вокальных гласных и пения, музыки всегда, помимо доминирующей частоты (основного тона речи или тональности в музыке), одновременно звучат их составляющие – обертоны и форманты. Чем более музыкальны звуки – а это, прежде всего гласные, тем скорее они благозвучны, консонантны, а их составляющие находятся в определенном соотношении, например, составляют некий аккорд.

Совместные исследования зав. лабораторией хронобиологии Южно-Федерального университета, доктора биологических наук, заслуженного изобретателя России С. Л. Загускина в течение 25 лет с ведущими специалистами разных областей медицины позволили прийти к заключению, что недостатки обычных методов вибротерапии, физиотерапии связаны с использованием постоянных воздействий или фиксированных частот импульсных воздействий. В обоих случаях они не адекватны биоритмам чувствительности клеток, тканей, органов и организма в целом, биоритмам энергообеспечения ответных реакций, периоды которых постоянно варьируют. Для живых систем нет никаких «магических» частот, которые могли бы давать воспроизводимые реакции необходимой направленности. Поэтому обычная физиотерапия, как и лекарственная терапия, не может гарантировать и прогнозировать исключительно полезный результат для всех пациентов без передозировок и побочных реакций [17].

Как показали многолетние исследования, сам биорезонанс в живых системах основан на многочастотном параллельном резонансном захвате с инвариантным соотношением периодов, закрепленным в эволюции биосистем. Например, нормальный диапазон отношения частоты пульса к частоте дыхания составляет от 3 до 5. Благодаря этим кодам и биоуправлению биосистемы сочетают высокую помехоустойчивость с исключительной чувствительностью к биологически значимым внешним воздействиям. Именно выработка любой биосистемой иерархии биоритмов, адекватных ритмам внешней среды, как результат их коэволюции отличает самую простую живую клетку от любых неживых природных и искусственных неживых систем и объектов.

¹ Гель образуется связыванием молекулами белка или других коллоидных структур больших количеств воды, ее структурированием. Например, медуза состоит на 99,9% из воды, но кажется твердой. После нагревания медузы под лучами Солнца остается на камне лишь тонкая серая пленка. Изменения параметров ритмов золь-гель переходов (период, амплитуда, соотношение фаз преобладания геля или золя и форма этих колебаний) существенным образом влияют на все функции и обмен веществ клетки. Увеличение золя относительно геля (разжижение протоплазмы) уменьшает концентрацию кальция, что радикально меняет интенсивность и даже направленность биохимических процессов. Кальций закачивается с затратой энергии АТФ в различные его внутриклеточные депо. Этому состоянию, например, для мышечной клетки, соответствует расслабление, а сокращение мышечной клетки сопровождается выходом кальция из этих депо и переходом золя в гель. Разные виды клеток и даже разные участки одной и той же клетки имеют разные параметры ритмов золь-гель-переходов. Есть очень быстрые – 11,5 тысячи переходов в секунду – и очень медленные секундные, минутные окологосударственные, суточные и даже сезонные колебания соотношения золя и геля в клетке и в ее отдельных ячееках (компартаментах). В настоящее время стало ясно, что все внутриклеточные процессы определяются свойствами фазовых золь-гель-переходов (Загускин, 2010).

С. Л. Загускиным обнаружены и изучены десятки различных колебательных процессов в протоплазме клетки. Эти ритмы коллоидных переходов от золя (жидкого состояния протоплазмы) в гель (студенистое состояние) и обратно лежат в основе всех внутриклеточных движений и регулируют все стороны жизнедеятельности клетки¹.

Ученым был разработан метод биоуправления, апробированный на уровне ткани и организма. Доказано, что только многочастотное воздействие, соответствующее дискретному спектру периодов ритмов энергетического обмена клетки, способно устойчиво повышать биосинтетические восстановительные процессы относительно деструктивных процессов.

Использование синхронизации физиотерапевтических воздействий с ритмами увеличения энергообеспечения ответных реакций клеток, тканей и органа позволяет повысить эффективность профилактики и лечения, их стабильность, исключить адаптацию и привыкание, замедлить старение, повысить (восстановить) клеточный иммунитет, усилить процессы репарации, регенерации клеточной пролиферации.

С. Л. Загускиным вместе с сотрудниками разработан комплекс устройств для хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии. Он обеспечивает интерактивный режим индивидуальной автоматической оптимизации параметров физиотерапии, прогностические возможности неблагоприятных реакций человека, увеличение интегральной целостности организма при отсутствии побочных реакций, передозировки и адаптации.

Получены патенты на ряд аппаратов, среди них аппараты биоуправляемой хронофизиотерапии («Гармония», «Алто-терапевт», «РИК-ТА-05», «Домашний доктор и учитель» и др.), которые дают возможность автоматически синхронизовать световое, лазерное, электрическое и другие физиотерапевтические воздействия с фазами увеличения кровенаполнения ткани по сигналам с датчиков пульса и дыхания пациента.

В частности, устройство «Домашний доктор и учитель» позволяет устранять функциональные нарушения зрения и слуха, автоматизировать йоговскую дыхательную гимнастику, проводить биоуправляемое обучение, мониторинг пульса и дыхания. Кроме того, устройство снабжено программой хронодиагностики функционального состояния и напряженности регуляторных систем организма по оригинальным алгоритмам динамики фрактальной размерности и другим показателям отношения частоты пульса к частоте дыхания [16–18].

БИОИЗЛУЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Еще в 1912 г. российский ученый А. Г. Гурвич открыл «митогенетическое излучение» – очень слабое ультрафиолетовое излучение животных и растительных тканей, стимулирующее процесс клеточного деления – митоз. Это излучение в диапазоне 190–330 нм, с интенсивностью не более 200–300 фотонов на см², наиболее энергично идет при делении новых клеток, образовании новых тканей и органов [6, 12].

Исследования Гурвича стимулировали работы многих российских и зарубежных ученых.

При делении клетки происходит и фотоизлучение, и акустическое излучение, клетки способны обмениваться информацией на языке звуков ультравысоких частот [30, 31].

Дистантные волновые взаимодействия составляют всего лишь несколько сотен квантов, и потому их физическое влияние ничтожно. Но огромна их информационная значимость для развития биообъектов, что в будущем может с успехом применяться в медицине. Фотонные, радиоволновые и звуковые излучения человека помогут корректировать развитие зародышей; направленные в определенное место организма, без лекарств и хирургических операций, они исправят уродства и последствия травм, ликвидируют опухоли и другие нарушения и, может быть, позволят осуществить регенерацию тканей и органов тела человека. Огромные перспективы в этом направлении открывают экспериментальные исследования доктор биологических наук А. Н. Бурлакова и его сотрудников. Они установили, что показатели частот излучений живых организмов непрерывно изменяются, их имитация с помощью специальных лазеров дает удивительные феномены [4–6].

Несомненны успехи лазерной терапии. Пространственная реорганизация лазерного излучения первым слоем живых клеток обеспечивается фрактальной организацией золь-гель-структур, ритмы которых также фрактально согласованы с ритмами микроциркуляции крови и энергообеспечения. Указанный механизм может лежать в основе эстафетной передачи сигналов к глубоко расположенным клеткам облучаемой ткани. Подобная ретрансляция может поддерживаться как акустическими сигналами, возникающими при гидродинамическом ударе при фазовом переходе золя в гель, так и излучением в видимом и инфракрасном диапазоне по типу излучения в ультрафиолетовом диапазоне по А. Г. Гурвичу при митозе.

В режиме биоуправления синхронизация лазерного излучения с ритмами центрального кровотока, как показали исследования, уже в первую минуту приводит к нормализации нарушенного в месте патологии спектра ритмов микроциркуляции крови. Продолжение лазерного воздействия в месте патологии синхронизирует общеклеточные реакции с фазами ритмов увеличения их энергообеспечения, способствует распространению эффекта биостимуляции на глубоко расположенные клетки.

Оптимальные параметры лазерной терапии для конкретного пациента можно определить, только используя обрат-

ные связи в интерактивном режиме хронодиагностики и автоматической индивидуальной синхронизации лазерного воздействия с изменениями такой чувствительности по показателям, оперативно регистрируемых на уровнях клетки, ткани, органа и организма. За счет неравномерности пульса и дыхания при лазерной терапии в режиме биоуправления не возникают адаптация и негативные реакции [19].

ЛИТЕРАТУРА

1. Акинщикова, Г. И. Соматическая и психофизиологическая организация человека / Г. И. Акинщикова. – Л.: ЛГУ, 1977. – 160 с.
2. Аринчин, Н. И. Периферические «сердца» человека / Н. И. Аринчин. – 2-е изд. – Минск: Наука и техника, 1988. – 64 с.
3. Бертин, А. Воспитание в утробе матери, или рассказ об упущенных возможностях: лекция / А. Бертин; пер. с англ. – Л., 1991. – 24 с.
4. Бурлаков, А. Б. Экспериментальные исследования дистантных волновых взаимодействий в развитии биологических объектов / А. Б. Бурлаков // URL: <http://www.chronos.msu.ru/crlibrary.html>
5. Бурлаков, А. Б. Некоторые подходы к исследованию информационной значимости сверхслабых излучений биологических объектов / А. Б. Бурлаков // Тезисы V Международ. конгр. «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». – СПб., 2009. – С. 127.
6. Бурлаков, А. Б. Возможные изменения индивидуального биологического времени слабыми электромагнитными излучениями / А. Б. Бурлаков, О. В. Бурлакова, В. А. Голиченков // Избранные тр. V Международ. конгр. «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». – СПб., 2009. – С. 40–47.
7. Вибрационная биомеханика. Использование вибрации в биологии и медицине / К. В. Фролов [и др.]. – М.: Наука, 1989. – 142 с.
8. Виброакустика в медицине: Материалы I Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Вита Нова, 2000. – 160 с.
9. Владимирский, Б. М. Атмосферный инфразвук как возможный фактор, передающий влияние солнечной активности на биосферу / Б. М. Владимирский // Известия Крымской астрофиз. обсерватории. – 1974. – Т. 52. – С. 190–194.
10. Гримак, Л. П. Магия биополя. Энергоинформационное лечение / Л. П. Гримак. – М.: Республика, 1994. – 448 с.
11. Гоникман, Э. И. Даосские целительные звуки. Терапия самоспасения / Э. И. Гоникман. – Минск: Сантана, 1999. – 224 с.
12. Гурвич, А. Г. Митогенетическое излучение / А. Г. Гурвич, Л. Д. Гурвич. – М.: Медгиз; Наркомздрав СССР, 1945. – 284 с.
13. Гынгазов, П. С. Комплексное лечение мужского бесплодия с использованием вибромассажа / П. С. Гынгазов // Вибротерапия: сб. науч. тр. – Пятигорск; Томск, 1985. – С. 109–122.
14. Дьюхерст-Мэддок, О. Целительный звук / О. Дьюхерст-Мэддок; пер. с англ. В. Козлова. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1988. – 160 с.
15. Егоров, В. В. Низкие частоты в биологии: проблемная лекция / В. В. Егоров. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К. И. Скрябина, 2007. – 55 с.
16. Загускин, С. Л. Хронобиология и хрономедицина / С. Л. Загускин; под ред. Ф. И. Комарова, С. И. Рапопорта. – 2-е изд. – М., 2000. – С. 317–328.
17. Загускин, С. Л. Ритмы клетки и здоровье человека / С. Л. Загускин. – Ростов н/Д: ЮФУ, 2010. – 215 с.
18. Загускин, С. Л. Лазерная и биоуправляемая квантовая терапия / С. Л. Загускин, С. С. Загускина. – М.: Квантовая медицина, 2005. – 220 с.
19. Загускин, С. Л. Условия эффективности лазерной терапии / С. Л. Загускин, А. В. Шангичев // Вестник новых мед. технологий. – 2008. – Т. XV. – № 2. – С. 201–204.
20. Зеленкин, Е. М. Низкочастотная биовибротерапия острых синуситов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Е. М. Зеленкин. – М., 2000.

21. Знак, З. О. Акустический канал влияния солнечной активности на биосферу Земли / З. О. Знак, А. А. Негода, С. А. Сорока // Космос и биосфера. – Партенит, 2003. – С. 13–14.
22. Кравков, С. В. Взаимодействие органов чувств / С. В. Кравков. – М. : АН СССР, 1948. – 128 с.
23. Креймер, А. Я. Механические колебания низкой звуковой частоты как лечебный фактор : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А. Я. Креймер. – Томск, 1966. – 32 с.
24. Креймер, А. Я. Вибрация как лечебный фактор / А. Я. Креймер. – Томск : Том. ун-т, 1972. – 260 с.
25. Креймер, А. Я. Вибрационный массаж при заболеваниях нервной системы / А. Я. Креймер. – Томск : Том. ун-т, 1988. – 319 с.
26. Креймер, А. Я. Вибрационный точечный массаж в комплексном лечении спастических форм детского церебрального паралича : метод. реком. / А. Я. Креймер, Е. И. Нечаева. – Томск, 1989. – 9 с.
27. Креймер, А. Я. Лечение неврологических проявлений остеохондроза позвоночника вибротракциями : метод. реком. / А. Я. Креймер, А. А. Зайцев, Н. Ф. Мирютова. – Томск, 1990. – 9 с.
28. Машанский, В. Ф. Медикобиологические основы вибротерапии / В. Ф. Машанский, И. М. Рабинович. – Л. : Знание, 1990. – 16 с.
29. Меркулов, В. Поликлиника в ухе / В. Меркулов // Наука и жизнь. – 2006. – № 12. – С. 73–75.
30. Мосолов, А. Н. Генетический аппарат эукариотов как единая динамическая структура / А. Н. Мосолов // Успехи современной генетики. – 1980. – № 9. – С. 183–202.
31. Мосолов, А. Н. Вибрационные процессы в клетке в период деления / А. Н. Мосолов, В. В. Каменская // Радиоэлектроника, физика, математика в биологии и медицине. – Новосибирск, 1971. – С. 166.
32. Насонов, Д. Н. Прямое влияние слышимых звуков на нервные клетки изолированных спинномозговых ганглиев крови / Д. Н. Насонов, К. С. Равдоник // ДАН СССР. – 1950. – Т. 71. – № 5. – С. 985–987.
33. Насонов, Д. Н. Прямое влияние слышимых звуков на эпителии почечных канальцев лягушки / Д. Н. Насонов, К. С. Розенталь // ДАН СССР. – 1950. – Т. 71. – № 6. – С. 1163–1166.
34. Низкочастотная вибротерапия : сб. науч. тр. – Томск, 1990. – 126 с.
35. Радионченко, А. А. Вибротерапия в акушерстве и гинекологии / А. А. Радионченко, А. Я. Креймер. – Томск : Том. ун-т, 1987. – 252 с.
36. Розенталь, К. С. К вопросу о прямом действии слышимых звуков на изолированные поперечно-полосатые мышцы / К. С. Розенталь // Доклады АН СССР. – 1949. – Т. 66. – № 2. – С. 293–296.
37. Романов, С. Н. Биологическое действие механических колебаний / С. Н. Романов. – Л. : Наука, Л. О., 1983. – 209 с.
38. Романов, С. Н. Биологическое действие вибрации и звука. Парадоксы и проблемы XX века / С. Н. Романов. – Л. : Наука, 1991. – 158 с.
39. Смирнов, И. Психотехнологии : Компьютерный психо-семантический анализ и психокоррекции на неосознаваемом уровне / И. Смирнов, Е. Безносюк, А. Журавлёв. – М. : Прогресс Культура, 1995. – 416 с.
40. Снеткова, Т. В. Комплексная реабилитация детей с врожденной расщелиной неба после уранопластики с применением ауто-резонансной низкочастотной вибротерапии : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т. В. Снеткова. – М., 1997.
41. Сорока, С. А. Акустический канал влияния солнечной активности на биосферу / С. А. Сорока [и др.] // Биологические эффекты солнечной активности. – Пушкино н/О, 2004. – С. 35–36.
42. Старцева, Г. Ю. Влияние аппарата «Витафон» на местные иммунологические реакции / Г. Ю. Старцева, Е. Ю. Стрельникова, А. П. Ремезов // Виброакустика в медицине : Материалы I Всерос. науч.-практ. конф. – СПб. : Вита Нова, 2000. – С. 122–123.
43. Фёдоров, В. А. «Витафон» : лечение и профилактика заболеваний / В. А. Фёдоров. – СПб. : Вита Нова, 2000. – 256 с.
44. Фёдоров, В. А. Введение // В. А. Фёдоров // Виброакустика в медицине : Материалы I Всерос. науч.-практ. конф. / В. А. Фёдоров. – СПб. : Вита Нова, 2000. – С. 9–16.
45. Фёдоров, В. Л. Вибрационный массаж / В. Л. Федоров. – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 56 с.
46. Хазрат Инайят Хан. Мистицизм звука // URL : <http://trinitas.ru/rus/doc/avtr/00/0165-00.htm>.
47. Шутко, А. Н. Заключение / А. Н. Шутко // Виброакустика в медицине : Материалы I Всерос. науч.-практ. конф. / А. Н. Шутко. – СПб. : Вита Нова, 2000. – С. 140–143.
48. Шушарджан, С. В. Физиологические особенности воздействия вокалотерапии на организм человека : дис. ... канд. мед. наук / С. В. Шушарджан. – М., 1994. – 224 с.
49. Шушарджан, С. В. Музыкаотерапия и резервы человеческого организма / С. В. Шушарджан. – М., 1998. – 246 с.
50. Эркин, М. Е. Лечение голосом / М. Е. Эркин // Парапсихол. и психофизиол. в СССР. – 1992. – № 1. – С. 23–26.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Сообщаем Вам, что на журнал «Ученые записки» проводится подписка по каталогу «Роспечати». Подписной индекс для организаций и частных лиц – **29579**.

Информацию о подписке на журнал «Ученые записки» Вы также можете получить в издательстве СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова.

Адрес: 193089, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, 6/8

Телефон: (812) 234-27-78, 953-73-17

Факс: (812) 234-01-25