

ЛЕЧЕНИЕ ДЕРМАТОЗОВ УЛЬТРАЗВУКОМ

Л. И. БОГДАНОВИЧ

В течение последнего десятилетия в медицине с успехом стал применяться новый физический метод лечения — ультразвук.

Ультразвук представляет собой высокочастотные механические колебания частиц твердой, жидкой или газообразной среды, не слышимые человеческим ухом. По

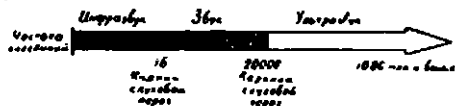


Рис. 1. Диапазон звуков

существу это такой же звук, какой мы слышим, но с частотой колебаний выше 20 000 в секунду, т. е. выше порога слышимости (рис. 1). Для лечебной цели применяются частоты от 800 000 до 3 000 000 колебаний в секунду.

Ультразвук получается с помощью ультразвуковых аппаратов, состоящих из генератора высокой частоты и ультразвукового вибратора. В корпусе вибратора помещается кристалл кварца или титаната бария. Эти кристаллы, обладая пьезоэлектрическим эффектом, превращают высокочастотные электрические колебания генератора в высокочастотные механические колебания кри-

сталла. Таким образом, когда аппарат работает, то кристалл, а вместе с ним и передняя стенка вибратора колеблются, т. е. вибрируют с очень высокой частотой.

Нашей отечественной промышленностью выпускается ультразвуковой терапевтический переносный аппарат УТП-1 (рис. 2).

Несколько слов об основных физических свойствах ультразвука. Интенсивность ультразвука выражается в ваттах на см². Она может быть различной. В настоящее время удается получать интенсивность ультразвука около 5000 Вт/см².



Рис. 2. Ультразвуковой терапевтический переносный аппарат УТП-1

Чтобы представить себе интенсивность ультразвука, следует провести сравнение между интенсивностью звуков и ультразвуков. Так, например, звуковая волна, получающаяся в результате выстрела орудия среднего калибра, имеет интенсивность 0,01 Вт/см², т. е. в 200 раз меньше, чем терапевтическая интенсивность ультразвука (2 Вт/см²).

Энергия ультразвуковых колебаний поглощается средой, в которой они распространяются. Поглощение, а следовательно, и распространение зависят от упругих свойств среды и от частоты колебаний. Наименьшее поглощение имеют твердые тела, большее — жидкости и еще большее — газы. С другой стороны, чем выше частота ультразвука, тем больше поглощение. При очень

высокой частоте ультразвуковые волны, затухая непосредственно у источника колебаний, не будут распространяться. Поэтому при частоте, применяемой для лечения, ультразвуковые волны в воздухе практически не распространяются. Вместе с тем эти же ультразвуковые волны в жидкостях (вода, масло) и твердых телах будут распространяться на небольшие расстояния.

Биофизиологическое действие ультразвука. Еще в 1917 г. Лэнжевсен обратил внимание на то, что рыбы в аквариуме под влиянием ультразвукового излучения погибали. Однако изучение биологического действия ультразвука началось только 10 лет спустя, когда в 1927 г. появилась первая работа Вуда и Лумиса о действии ультразвука на парамитии, синиогры и т. д. и о гемолизующем действии ультразвука на эритроциты. После работ Вуда и Лумиса биологическое действие ультразвука начинает изучаться многими исследователями в странах Европы и Азии.

За истекшие 35 лет было написано большое количество работ, освещающих отдельные стороны действия ультразвука на микроорганизмы, на высшие организмы, на внутренние органы, на центральную и периферическую нервную систему или же отдельные вопросы механизма биологического действия ультразвука.

Однако механизмы действия ультразвука до настоящего времени остаются во многом неясным. Доказано, что терапевтические, т. е. малые, дозы ультразвука не вызывают заметных морфологических изменений в коже и, в частности, в нервных волокнах. Следовательно, ведущее значение в основе лечебного действия ультразвука имеют не морфологические, а функциональные изменения. Большинство авторов придерживается той точки зрения, что ультразвук оказывает на организм сложное биофизиологическое действие, состоящее из целого комплекса различных факторов (механический, термический, физико-химический).

При прикосновении вибрирующей головки аппарата к коже колебания от ее передней стенки передаются ткани. Ультразвуковые колебания, проходя в ткань на глубину до 6—7 см, вызывают пульсацию элементов ткани, т. е. своеобразный микромассаж, что, по мнению ряда зарубежных авторов, оказывает положительное влияние на уплотненную, склерозированную ткань. Это

и послужило основанием для применения ультразвука при лечении рубцов, келоидов, контрактур, склеродермии.

Термическое действие обусловлено тем, что часть механической энергии ультразвука поглощается тканью и переходит в энергию тепловую, т. е. происходит повышение температуры ткани. Однако при применении терапевтических доз, а тем более импульсного озвучивания, это повышение незначительно и не является главным в механизме действия.

Физико-химическое действие. Доказано, что под влиянием ультразвука происходит изменение рН ткани в щелочную сторону, т. е. в сторону алкалоза, повышается проницаемость биологических мембран, что является причиной ускорения диффузии через клеточные оболочки, усиливается тканевой обмен и улучшается трофика ткани. Этим можно объяснить биологически активный эффект при воздействии ультразвука на семена различных растений (проращивание семян гороха, сахарной свеклы и др.), стимуляцию регенеративных процессов (ускорение заживления язв и ран).

Доказано также, что ультразвук обладает выраженным влиянием на центральную и периферическую нервную систему. В частности, слабые дозы ультразвука рефлекторно вызывают расширение кровеносных сосудов, средние — спазм, а большие — паралич сосудодвигательных нервов и развитие застойных явлений. В частности, наши исследования показали, что терапевтические дозы ультразвука усиливают капиллярное кровообращение (расширение капиллярных сетей, ускорение тока крови, увеличение кровонаполнения). Малые дозы ультразвука используют при лечении заболеваний, где имеет место выраженное нарушение кровообращения, — при болезни Рейно, акропарестезии, эритроцианозе.

Озвучивание области желудка и соответствующих сегментов спинного мозга рефлекторно вызывает усиление секреции и повышение кислотности желудочного сока, что используется при лечении гипо- и ацидных гастритов.

Рядом зарубежных авторов отмечено понижение проводимости нервных стволов под влиянием ультразвука. Этим можно объяснить «обезболивающее действие ультразвука», т. е. исчезновение болей при опоясывающем

лишас, невритах, невралгиях, фантомных болях и др. Фактор воздействия ультразвука на функциональное состояние нервной системы нашел свое отражение в широкое применение сегментарного озвучивания, озвучивания по ходу нервных стволов и сосудов.

Зарубежными физиотерапевтами выдвинут термин «привыкание к ультразвуку» на основании клинических наблюдений. Наши экспериментальные исследования подтвердили правильность этого положения, показав, что под влиянием многократного (курсового) озвучивания происходит небольшое понижение реактивности кожи к ультразвуку. Отсюда становится понятной целесообразность назначения вначале малых доз с постепенным их повышением к концу курса лечения, а также лечение отдельными курсами с месячными перерывами между ними.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕРАПИЯ

Впервые ультразвук с лечебной целью был испытан Польманом, который в конце 1938 г. в больнице им. Мартина Лютера в Берлине провел лечение ультразвуком и получил хороший результат при ишиасе, плексусной невралгии и миалгиях. С тех пор ультразвук стал испытываться при различных заболеваниях. В первые годы ультразвук в основном испытывался при лечении нервно-мышечных и суставных заболеваний. Он оказался эффективным и нашел применение при таких заболеваниях, как люмбаго, миалгия, ишиас, невралгии, ампутиционные невромы, язвы желудка, ушибы, растяжения, тендовагинит, периаартрит, артрит, деформирующий артроз, спондилоартроз; при болезни Бехтерева он стал методом выбора.

В дерматологии ультразвук начал испытываться с 1948 г. в Западной Германии, а затем и в других странах. В отечественной дерматологии ультразвук начал применяться нами в 1955 г. в клинике кожных болезней Центрального института усовершенствования врачей.

Методика лечения ультразвуком весьма разнообразна. Схематически все основные факторы этой методики приведены ниже.

Виды озвучивания $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{прямое} \\ \rightarrow \text{косвенное} \end{array} \right.$

Виды ультразвука $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{непрерывный} \\ \rightarrow \text{пульсирующий} \end{array} \right.$

Контакт $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{прямой} \\ \rightarrow \text{непрямой} \end{array} \right.$

Методы озвучивания $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{стабильный (стационарный)} \\ \rightarrow \text{лабильный («массаж»)} \end{array} \right.$

Дозиметрические показатели $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{частота} \\ \rightarrow \text{интенсивность излучения} \\ \rightarrow \text{время озвучивания} \end{array} \right.$

Виды озвучивания. Прямое озвучивание осуществляется путем непосредственного воздействия ультразвука на органы и ткани, подлежащие лечению (кожа, мышцы, суставы).

При косвенном озвучивании мы воздействуем на тот или другой орган или ткань не непосредственно, а путем воздействия на спинномозговые корешки, симпатический ствол, отдельные нервы и сосуды. Например, при поражении правого локтевого и лучезапястного суставов озвучивают плечевое сплетение справа, при лечении язвы голени проводят озвучивание а. *tibialis anterior* для улучшения кровообращения и т. д.

Разновидностью косвенного озвучивания является разработанное нами для лечения некоторых зудящих дерматозов тотальное сегментарное озвучивание. При этом проводят озвучивание межпозвоночных узлов всех отделов спинного мозга и симпатического ствола от C_2 до S_4 , т. е. паравертебрально вдоль всего позвоночника с обеих сторон, при времени озвучивания 5—8 минут на каждую сторону, всего 10—16 минут. Такая методика показана при лечении хронической крапивницы, универсального кожного зуда, диссеминированного неврودермита.

Виды ультразвука. Непрерывным ультразвуком

принято называть непрерывный поток ультразвуковых волн, который имеет место при обычном, нормальном режиме работы ультразвукового генератора.

Пульсирующий ультразвук представляет собой прерывистое излучение, т. е. ультразвук посылается отдельными импульсами через определенные промежутки времени — паузы. При одной и той же интенсивности ультразвуковых колебаний в один и тот же промежуток времени в импульсном режиме будет излучаться меньше энергии, чем в непрерывном. При импульсном озвучивании термическое действие выражено слабее. Этим видом ультразвука пользуются тогда, когда фактор тепла является нежелательным, т. е. при сегментарном озвучивании и при озвучивании по ходу нервных стволов (нервная ткань сравнительно более чувствительна к теплу, чем другие ткани).

Контакт. Ультразвуки терапевтической частоты в воздухе не распространяются. Воздушная прослойка толщиной даже в 0,01 мм уже является препятствием для прохождения ультразвуковых волн такой частоты. А так как при прикладывании ультразвукового вибратора к коже всегда будут небольшие прослойки воздуха, то для проникновения ультразвука в ткань необходимо вещество, обеспечивающее безвоздушный контакт между головкой ультразвукового аппарата и кожей (контактное вещество), которое, в свою очередь, должно быть хорошо проходимым для ультразвуковых волн.

В качестве контактного вещества, которым предварительно смазывается участок озвучивания, применяется вазелиновое масло, парафиновое масло, глицерин, кипяченая вода и др. Причем контактное вещество во время процедуры периодически добавляется. Чаще всего пользуются вазелиновым маслом. Однако при зудящих дерматозах, согласно нашим наблюдениям, следует применять не раздражающие кожу растительные масла и животные жиры — рафинированное подсолнечное масло, персиковое масло, свиное сало, рыбий жир, так как вазелиновое масло у ряда больных вызывает усиление зуда. При наличии выраженного волосяного покрова на озвучиваемых участках кожи (подмышечные впадины и др.) волосы должны быть коротко острижены, так как они частично задерживают ультразвуковые волны.

Прямой контакт осуществляется путем непосредственного соприкосновения вибрирующей головки с озвучиваемой тканью.

Непрямым контактом чаще применяется в виде субаквального озвучивания, т. е. озвучивания конечности в ванне, наполненной водой, желательна кипяченая. При применении некипяченой воды дозу ультразвука следует увеличить на $1/3$ первоначальной дозы. Вибратор при этом погружают в воду и держат неподвижно или медленно двигают над очагом поражения, не прикасаясь к нему, на расстоянии 1—2 см от последнего. Если при озвучивании на вибрирующей головке появляются пузырьки воздуха, их надо удалять кисточкой. Субаквальным методом пользуются для озвучивания острых воспалительных процессов или язв, когда прикосновение вибратора к очагу поражения очень болезненно.

Другой разновидностью непрямого контакта является озвучивание головкой, на которую надета эластическая резиновая подушка, заполненная водой. Резиновую подушку применяют для озвучивания неровных поверхностей тела с целью более плотного прилегания.

Методы озвучивания. Стабильный метод (метод «массажа») наиболее распространенный и всегда применяемый. При этом методе вибратор медленно водится по поверхности озвучиваемого участка, предварительно смазанного контактным веществом, со скоростью 1—2 см в секунду. Следует стремиться распределить ультразвуковую энергию равномерно по всему участку. Движение головки сопровождается легким надавливанием. При озвучивании малых участков надо двигать головку небольшими перекрывающимися друг друга кругами.

Стабильный (стационарный) метод озвучивания заключается в том, что вибратор прикладывается к определенному участку тела и держится неподвижно в течение короткого времени (до 5 минут). Так как действие ультразвука при неподвижной головке примерно в 5—8 раз сильнее, чем при подвижной, то применяют низкие интенсивности (не более 0,3—0,5 Вт/см²). Обычно этим методом озвучивают корешки спинного мозга, нервные стволы и сосуды в различных точках. Площадь головки аппарата при этом методе озвучивания должна быть не

более 5 см², чтобы не подвергался действию ультразвука соседние участки. Стабильное озвучивание начало применяться широко только в последние годы и оказалось весьма эффективным. Чаще всего оно сочетается с лабильным методом.

Сегментарное озвучивание, а также озвучивание сосудов и нервов может проводиться как лабильным, так и стабильным методом. При стабильном методе вибратор следует прикладывать на 2 поперечных пальца латеральной средней линии и держать неподвижно (воздействие на один спинномозговой корешок). При озвучивании симпатического ствола головку аппарата следует прикладывать на 2 поперечных пальца латеральной средней линии в грудном отделе и на 3 — в поясничном отделе. При лабильном методе сегментарное озвучивание, а также озвучивание сосудов и нервов проводится точно так же, но только участок озвучивания будет иметь вид полосы, соответствующей проекции озвучиваемого сосуда или нерва либо идущей паравертебрально на протяжении 2—7 и более сегментов.

Ориентировочные данные для сегментарного озвучивания: плечо — $C_1 - T_2$, локоть — $C_6 - T_2$, запястье и суставы пальцев — $C_6 - T_2$, бедро и колено — $L_2 - S_2$, лодыжка — $L_4 - S_2$.

Озвучивание суставов имеет свои особенности, которые заключаются в строгом учете их топографоанатомического строения. Например, область над коленной чашечкой не озвучивается, так как здесь ультразвуковые волны встречают много пограничных слоев и в результате большого поглощения в сустав проникает очень мало акустической энергии. Поэтому озвучивают только определенные линии (полосы).

Линии (полосы) озвучивания при лечении суставов: плечевой сустав — три полосы (одна спереди, одна сбоку, одна сзади); локтевой сустав — две полосы (одна по наружной и одна по внутренней поверхности сустава); запястье — одна или две полосы полярно и одна или две полосы дорзально; бедро — одна полоса чуть ниже и параллельно паховой складке и по одной полосе вертикально, дорзально и медиально от большого вертела; коленный сустав — две полосы вокруг коленной чашечки, одна полоса по внутренней, одна по наружной коллатеральной связке и одна в подколенной ямке; лодыжка . .

одна полоса поверх разгибательных мышц, одна вокруг внутренней и одна вокруг наружной лодыжки. Вначале следует озвучивать суставы, а затем иннервирующие их корешки.

Дозиметрические показатели. Частота. Наиболее часто применяются частоты 800, 1000, 1500, 3000 кГц¹. Чем больше частота, тем больше поглощение ультразвука в ткани и, следовательно, тем меньше глубина воздействия. Для ткани человека поглощение находится в линейном соотношении с частотой. Глубина половинного слоя поглощения в теле человека: 800 кГц — 3,6 см, 1000 кГц — 2,9 см, 1500 кГц — 1,9 см, 3000 кГц — около 1 см. Для лечения суставных и мышечных заболеваний, а также при озвучивании нервов и межпозвоночных узлов необходимо глубокое действие, в связи с чем применяется частота 800 или 1000 кГц. При лечении поверхностных процессов или же там, где глубокое действие нежелательно, можно применять более высокую частоту.

Интенсивность. Предельной терапевтической интенсивностью принято считать 2 Вт/см² при лабильном и 0,5 Вт/см² при стабильном озвучивании.

Время. При лабильном методе участок величиной с ладонь взрослого человека принято озвучивать не более 10 минут (3—10 минут). При озвучивании суставов на каждую линию (полосу) приходится по 2—3 минуты. При стабильном методе экспозиция должна быть не более 5 минут (1—5 минут). Общее время озвучивания не должно превышать 30 минут на процедуру. Ультразвуковые процедуры проводятся 2—3 раза в неделю или ежедневно. Курс лечения обычно состоит из 10—15, иногда 20 процедур. Повторный курс назначается спустя 3—4 недели после окончания предыдущего курса. Одному и тому же больному можно проводить 2—3 и более курсов ультразвуковой терапии.

О терапевтической дозе. Терапевтическая доза определяется врачом в каждом отдельном случае с учетом целого ряда факторов, в числе которых наибольшее значение имеют: интенсивность, частота, время озвучивания, метод озвучивания, область озвучивания, возраст больного, общее состояние организма и характер заболевания.

¹ КГц — килогерц, т. е. 1000 колебаний в секунду.

При лабильном методе озвучивания интенсивность не должна превышать 2 вт/см^2 , а время — 30 минут на процедуру. При стабильном методе интенсивность не должна превышать $0,5 \text{ вт/см}^2$ при времени озвучивания до 5 минут. Озвучивание межпозвоночных узлов, симпатического ствола, периферических нервных стволов и артерий проводится пульсирующим ультразвуком частотой 800—1000 кГц, интенсивностью до $0,5—0,8 \text{ вт/см}^2$ при времени озвучивания до 8 минут. При тотальном сегментарном озвучивании длительность процедуры 10—16 минут.

У лиц пожилого возраста применяют интенсивность не более $1,5 \text{ вт/см}^2$ при общем времени озвучивания не более 12 минут на процедуру, проводится 1—3 озвучивания в неделю. При нарушении общего состояния больного либо снижают дозу, либо прекращают лечение ультразвуком. Имеет значение и площадь вибратора. Вышеприведенные данные соответствовали площади вибратора 7—10 см². При большей площади излучателя время озвучивания соответственно уменьшают, при меньшей, наоборот, увеличивают.

Противопоказания. На основании изучения литературных данных и собственного опыта мы считаем возможным произвести распределение противопоказаний к ультразвуковой терапии на 2 группы.

К первой группе, группе абсолютных противопоказаний, относятся: заболевания коронарных сосудов, рассеянный склероз спинного и головного мозга, спинная сухотка, гемофилия, тромбоз, активная форма туберкулеза легких, озвучивание глаз, области сердца, половых желез, беременной матки, злокачественных опухолей.

Ко второй группе, группе относительных противопоказаний, относятся такие заболевания, при которых можно проводить озвучивание, но с большой осторожностью и малыми дозами. Сюда входят: выраженная недостаточность сердечно-сосудистой системы, бронхоэктазии, кахексия, нарушение общего состояния (повышенные температуры, общее недомогание и т. п.), озвучивание области головного и спинного мозга, эндокринных желез, уха, молодых растущих костей (детский возраст).

Проведенное нами разграничение не является достаточно точным. Мы надеемся, что дальнейшие наблюдения и исследования внесут соответствующие дополнения и поправки.

Побочные явления. При лечении ультразвуком, несмотря на строгий учет противопоказаний, могут наблюдаться побочные явления. Эти явления не представляют серьезной опасности для больного, но все же о них следует знать. В литературе описаны такие побочные явления, как появление усталости после озвучивания, раздражительность, плохой сон, неустойчивое настроение, повышение или понижение аппетита, боли в перноте, головная боль, тошнота. Однако большинство встречающихся побочных явлений вызываются погрешностями в проведении лечения, т. е. передозировкой, нарушением методики, неисправностью аппаратуры. При соблюдении всех правил лечения лишь у отдельных больных может наблюдаться легкая усталость или сонливость после ультразвуковой процедуры.

Врач не должен забывать и об индивидуальной чувствительности человека к ультразвуку. Ощущение боли пациентом во время озвучивания является предостерегающим моментом и говорит о необходимости снижения дозы. Врач, проводивший озвучивание субаквально, должен работать в тонких матерчатых перчатках, поверх которых должны быть надеты резиновые перчатки, чтобы избежать действия отраженных ультразвуковых волн от стенок ванночки на кисть (слой воздуха между перчатками отражает ультразвук). Или же нужно работать, не погружая руки в воду. В противном случае может развиться травматический неврит с парезом кисти. Соблюдая все предосторожности, вредного действия ультразвука опасаться не приходится.

Показания. Так как действие ультразвука сложно и многообразно, то этот метод терапии может применяться при многих заболеваниях, однако наиболее показанными в дерматологии являются следующие: гидраденит, хроническая рецидивирующая крапивница, локализованный зуд, ограниченный и диффузный невродермит, ограниченная склеродермия, артропатическая форма чешуйчатого лишая, лучевые и трофические язвы, акропарестезии.

Терапевтическое действие ультразвука при гнойничковых заболеваниях испытано рядом зарубежных авторов. Согласно их данным, а также нашим наблюдениям, положительный результат был получен при лечении больных гидраденитом, фурункулами, карбункулами, панарицием, маститом. При этом наиболее эффективным является лечение больных гидраденитом, в том числе и рецидивирующим.

Гидраденит. Озвучивание проводится непрерывным ультразвуком при прямом контакте, чаще всего ладбильно, частотой 1000 кгц, интенсивностью 2 вт/см², в течение 5-30 минут в зависимости от количества узлов. В среднем каждый узел озвучивают 3-4 минуты. При наличии большого количества абсцессов озвучивается вся подмышечная впадина в течение 15 минут. Ультразвуковые процедуры следует проводить ежедневно до наступления клинического излечения (обычно 6-15 процедур). Лечение проводят амбулаторно.

Уже после первого озвучивания почти все больные отмечают уменьшение боли. Полное исчезновение боли наступает обычно после 2-5 процедур. Наряду с этим отмечается довольно быстрое уменьшение воспалительных явлений: отечность кожи в подмышечной впадине становится менее выраженной и в дальнейшем исчезает, краснота бледнеет, узел начинает уменьшаться в размере, становясь более плоским, а в дальнейшем полностью рассасывается; на месте узла остается небольшая пигментация, а иногда и небольшое, совершенно безболезненное уплотнение кожи без каких-либо признаков воспаления.

У отдельных больных узлы подвергаются центральному распаду, вскрываются и уже затем регрессируют; на месте некроза остается небольшой рубчик. Рецидивы наблюдаются редко. Так, например, по нашим данным, из 26 прослеженных больных (14 человек страдали рецидивирующим гидраденитом) рецидив наступил только у 3 (срок наблюдения до 1,5 лет).

Для иллюстрации можно привести одно из наших наблюдений.

У больной Я., 36 лет, в течение 2 лет не прекращалось появление сильно болезненных воспалительных узлов в обеих подмышечных впадинах. Лечалась ультрафиолетовыми лучами, УВЧ, ау-

тогемотеразией, психицллизмом, симтомицином, мество иктнолом и мазью Вишневского — с временным улучшением. После 10 ультра- звуковых процедур, проводимых ежедневно, узлы рассосались. Больная находилась под наблюдением 1,5 года. За это время реци- дива не было. Демонстрирована на заседании Московского обще- ства дерматологов и венерологов 10 IV 1968 г.

Вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что ультразвук является эффективным методом лече- ния больных гидраденитом.

Фурункулы. Методика лечения фурункулов в об- ласти туловища и конечностей такая же, как и при лече- нии гидраденита. Лечение фурункулов в области лица следует проводить ультразвуком частотой 3000 кГц, ин- тенсивностью 0,2 Вт/см² при стабильном и 0,4 Вт/см² при лабильном его применении. Процедуры проводят еже- дневно. Характерным для лечения фурункулов является уменьшение или исчезновение болезненности после 1—2 озвучиваний. Фурункулы в процессе регрессирования либо вскрываются, либо рассасываются без вскрытия и течение 5 дней. Таким образом, ультразвуковая терапия больных фурункулами по своей эффективности является примерно равноценной другим методам лечения. Однако, на наш взгляд, применение ультразвука для лечения фурункулов не имеет большого значения при наличии всевозможных средств и методов терапии этого заболе- вания.

Другие пиодермиты. Положительные резуль- таты получены при лечении ультразвуком больных кар- бункулом, маститом, панарицием. Методика лечения аналогична вышеописанной.

При лечении 2 больных акродерматитом Аллопо нами отмечено улучшение, выразившееся в значительном уменьшении боли и чувства жжения, уменьшении оте- чности, гиперемии и шелушения.

Что касается объяснения терапевтического эффекта ультразвука при лечении острых гнойных воспалитель- ных процессов, то до настоящего времени в этом вопросе нет четкого мнения. Предположение о том, что ультра- звук вызывает разрушение микробов в воспалительных очагах, в настоящее время отвергнуто, так как дока- зано, что терапевтические дозы ультразвука не вызы- вают разрушения микробов ни *in vitro*, ни в ткани.

Терапевтический эффект ультразвука пытаются объ- яснить следующим образом. Вызывая уменьшение

ацидоза в воспаленной ткани, ультразвук тем самым в значительной степени уменьшает воспалительную реакцию. Вызывая усиление кровообращения и нормализацию тканевого обмена, ультразвук ускоряет рассасывание инфильтрата. Кроме того, ультразвук обладает обезболивающим действием.

ЗУДЯЩИЕ ДЕРМАТОЗЫ

Зудящие дерматозы составляют значительную группу среди кожных заболеваний и часто встречаются в практике врача-дерматолога. Всевозможные средства — наружные, внутренние и физиотерапевтические, применяемые при лечении этой группы больных, не всегда дают желаемый терапевтический эффект. Вот почему некоторый интерес представляет применение ультразвуковой терапии при зудящих дерматозах.

Так как литературные сведения по этому вопросу крайне ограничены, то нам придется изложить этот раздел на основании данных своих клинических наблюдений над лечением 112 больных с различными зудящими дерматозами.

Хроническая рецидивирующая крапивница. Озвучивание проводится пульсирующим ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой 1000 кГц, интенсивностью 0,5–0,8 Вт/см² в импульсе, паранервально вдоль всего позвоночника (C₄—S₂) с обеих сторон (тотальное сегментарное озвучивание) в течение 10–16 минут (по 5–8 минут с каждой стороны) ежедневно до прекращения появления зудящих волдырей. Обычно количество процедур колеблется от 5 до 15. Если после 10 озвучиваний улучшения не отмечается, то дальнейшее лечение не приносит успеха. Если же после 10–15 процедур отмечается некоторое улучшение, то количество озвучиваний может быть доведено до 20.

Результаты лечения ультразвуком этих больных вполне удовлетворительны. Из 32 больных (длительность заболевания от 3 месяцев до 31 года) излечение в среднем после 10 процедур наступило у 17 человек, улучшение — у 9 и у 6 больных эффекта не было. Отдаленный результат при сроке наблюдения от 1,5 до 2 лет оказался хорошим у 9 человек из 20 прослеженных.

Характерным при лечении является то, что вначале резко уменьшаются или исчезают субъективные явления:

появляющиеся волдыри, которых с каждым днем становится все меньше, почти не сопровождаются зудом. В дальнейшем появление волдырей полностью прекращается, а самочувствие и настроение больных резко улучшаются, сон нормализуется. У отдельных больных высыпание волдырей полностью не прекращается, но они появляются в значительно меньшем количестве и реже, при этом больной почти не ощущает зуда.

Для иллюстрации можно привести выдержку из истории болезни.

Больная Т., 30 лет, врач. В течение 11 лет страдала хронической рецидивирующей крапивницей, что выразилось в ежедневном появлении большого количества сильно зудящих волдырей, нередко появляющимися отеками Квинке, а также понижением зрения в связи с отеком сетчатки. Лечилась всевозможными средствами (хлористый кальций, димедрол, сернистая магнезия, адреналин, витамин В₁) без улучшения. После 6 ультразвуковых процедур появление зудящих волдырей полностью прекратилось, зрение улучшилось. При наблюдении в течение 8 месяцев состояние оставалось хорошим. Демонстрирована на заседании Московского общества дерматологов и венерологов 10.IV 1958 г.

Таким образом, можно рекомендовать лечение ультразвуком больных хронической рецидивирующей крапивницей в качестве нового эффективного метода. Терапевтический эффект, по-видимому, обусловлен тем, что сегментарное применение ультразвука рефлекторно влияет на реактивность кожи, меняя ее ответную реакцию на действие различных факторов.

Локализованный кожный зуд. Зудящий участок кожи озвучивают пульсирующим ультразвуком при прямом контакте, интенсивностью от 1 до 2 Вт/см² в импульсе при частоте 1000 кГц и от 0,4 до 1 Вт/см² в импульсе при частоте 3000 кГц в течение 5--10 минут ежедневно. В качестве контактной среды при всех зудящих дерматозах следует предпочесть рафинированное подсолнечное масло (обычно применяемое всеми в качестве контактной среды вазелиновое масло у ряда больных вызывало усиление зуда). На курс проводится 10--20 процедур, в зависимости от терапевтического эффекта. Если после 10 озвучиваний зуд не уменьшается, то лечение ультразвуком прекращают.

Ближайшие результаты лечения ультразвуком этой группы больных вполне удовлетворительны. Так, из 14 больных (давность заболевания от 1 месяца до 15 лет) клиническое излечение в среднем после 14 процедур от-

мечено у 5, значительное улучшение — у 7, отсутствие эффекта — у 2. Отдаленный результат при сроке наблюдения до 10 месяцев оказался хорошим у 7 человек.

Приведенные положительные результаты позволяют считать целесообразным применение этого метода для лечения больных кожным зудом. Терапевтический эффект при лечении локализованного кожного зуда, по-видимому, можно объяснить воздействием ультразвуковых волн на нервные приборы кожи, а также изменением реактивности кожи при многократном озвучивании.

Ограниченный неврадермит. Очаги поражения озвучивают пульсирующим ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой 1000 кГц с интенсивностью до 2 Вт/см² в импульсе и частотой 3000 кГц с интенсивностью до 1 Вт/см² в импульсе в течение 5—15 минут ежедневно или через день. На курс проводится 15—20 процедур. Если после 20 озвучиваний отмечается значительное улучшение или почти полное излечение, то количество процедур можно увеличить до 25. Если же после 15—20 озвучиваний отмечается только улучшение, то спустя 3—4 недели проводят повторный курс ультразвуковой терапии.

Терапевтический эффект при лечении ограниченного неврадермита ультразвуком удовлетворителен. Из 32 больных (давность заболевания от 4 месяцев до 35 лет) клиническое излечение в среднем после 13 сеансов наступило у 6 человек, значительное улучшение — у 10, у остальных отмечено небольшое улучшение либо отсутствие эффекта. Отдаленный результат при сроке наблюдения до 9 месяцев оказался хорошим у 6 человек.

Диффузный неврадермит. Проводится тотальное сегментарное озвучивание (как при хронической рецидивирующей крапивнице) в комбинации с местным озвучиванием наиболее пораженных очагов (как при ограниченном неврадермите) ежедневно или через день. На курс проводится 10—20 процедур.

Результаты лечения удовлетворительны. Из 11 больных (давность заболевания от 1 года до 16 лет) излечение наступило у 2, значительное улучшение — у 6 человек (среднее количество процедур — 11). Отдаленный результат (срок наблюдения 9 месяцев) оказался хорошим у 5 человек.

Улучшение у этой группы больных выражалось прежде всего в уменьшении или полном исчезновении мучительного зуда, улучшении общего состояния и нормализации сна. Слабее подвергались разрешению объективные проявления заболевания. Об этом красноречиво говорит тот факт, что из 13 больных ограниченным и диффузным невродермитом излечение отмечено только у 8 человек. Для достижения лучших терапевтических результатов следует этим больным проводить повторные курсы ультразвуковой терапии либо сочетать ультразвук с рассасывающими мазями.

Э к з е м а. По литературным данным, попытки применения ультразвука для лечения экземы не увенчались успехом. По нашим данным, положительные результаты у части больных экземой могут быть получены, если применять метод тотального сегментарного озвучивания в сочетании с местным озвучиванием отдельных очагов поражения пульсирующим ультразвуком, лабильно, частотой 1000 кГц, интенсивностью 0,5—0,8 Вт/см² в импульсе либо только сегментарное озвучивание. В качестве контактной среды следует пользоваться подсолнечным рафинированным маслом. При таком методе лечения из 15 больных экземой полное исчезновение клинических симптомов и значительное улучшение было отмечено у 8 человек. Этот вопрос требует дальнейшего изучения. Нам была испытана ультразвуковая терапия также у отдельных больных, страдающих другими зудящими дерматозами. Удовлетворительный эффект был получен у 5 больных универсальным кожным зудом (у 1 — излечение, у 3 — значительное улучшение, у 1 — без эффекта). Применялось тотальное сегментарное озвучивание, а также озвучивание небольшого участка кожи позади грудино-ключично-сосковой мышцы в месте выхода трех кожных нервов.

Довольно скромные результаты были получены при лечении ультразвуком 4 больных красным плоским лишаем с давностью заболевания от 1 месяца до 2 лет (у 1 больной — излечение, у 3 — улучшение).

ОПОЯСЫВАЮЩИЙ ЛИШАЙ

По методике Льюа озвучивание очагов поражения и соответствующих межреберных нервов, а также корешков спинного мозга проводится непрерывным ультра-

звук, лабильно, частотой 1000 кГц или 3000 кГц, интенсивностью до 2 Вт/см² в течение 8-10 минут, первые 3 дня ежедневно, затем через 2 дня.

По нашей методике озвучивание следует производить ежедневно (что сокращает сроки лечения) пульсирующим ультразвуком частотой 3000 кГц, интенсивностью 1,1 Вт/см² в импульсе. Количество процедур 5-10-15. Полное излечение наступает в течение 5-15 дней. Хотя ультразвуковая терапия и не приводит к значительному сокращению сроков лечения, однако ценность метода заключается в том, что при этом довольно быстро, зачастую после 1-2 процедур, исчезают субъективные симптомы — жжение и боль — и значительно улучшается общее состояние.

Эффект ультразвуковой терапии при опоясывающем лишае Люз объясняет специфическим действием ультразвука на вирус. С этим, однако, трудно согласиться, так как для разрушения микроорганизмов и в том числе вирусов необходимо наличие кавитации, а как известно, в тканях животных и человека при терапевтической интенсивности ультразвука кавитации не наблюдается. Здесь, по-видимому, играет некоторую роль «обезболивающее действие ультразвука» (воздействие на рецепторы кожи и понижение проводимости нервных стволов).

СКЛЕРОДЕРМИЯ

Склеродермия явилась одним из первых дерматозов, при которых был применен ультразвук. В настоящее время лечение склеродермии ультразвуком с успехом проводится в странах Западной Европы, а некоторые зарубежные авторы считают этот метод одним из наиболее эффективных.

Ограниченная склеродермия. Лечение проводится в стадии отека или склероза, в стадии атрофии оно целесообразно. Очаг уплотнения озвучивают непрерывным ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой 1000 кГц, интенсивностью до 2 Вт/см² в течение 5-20 минут через день. При наличии больших участков поражения, кроме местного озвучивания, целесообразно проводить и сегментарное озвучивание соответствующей зоны пульсирующим ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой 1000 кГц, интенсивностью

0,8 Вт/см² в импульсе в течение 2—6 минут. На курс проводится 15—20 процедур. Для достижения хорошего терапевтического эффекта необходимо провести 3—4 курса ультразвуковой терапии.

При лечении этого заболевания характерно следующее. У всех больных, как правило, отмечается в той или иной степени клинический эффект. Прогрессирование склеродермического процесса прекращается и наступает частичное размягчение очагов уплотнения. После окончания курса ультразвуковой терапии зачастую наблюдается дальнейшее улучшение без всякого лечения. Эффект от ультразвука наступает не сразу, поэтому лечение приходится проводить в течение длительного времени. Так, например, у одной больной из 9 мы провели 3 курса (60 процедур) и добились почти полного излечения, в то время как у остальных 8 больных, которым было проведено по одному курсу, отмечалось только улучшение.

Если учесть, что всевозможные средства, применяемые при этом заболевании, не дают быстрого терапевтического эффекта, то можно считать, что результаты лечения ультразвуком вполне удовлетворительные. Терапевтический эффект, по-видимому, объясняется положительным влиянием ультразвука на уплотненную склерозированную соединительную ткань («разволокнение основного вещества»), физико-химическими процессами с изменением тканевого обмена, освобождением фармакологически активных веществ.

На вопрос о целесообразности применения ультразвука при диффузной склеродермии в настоящее время ответить трудно, так как данные зарубежных авторов противоречивы, а собственного опыта мы не имеем.

АРТРОПАТИЧЕСКАЯ ФОРМА ЧЕШУЧАТОГО ЛИШАЯ

Успешное применение ультразвука физиотерапевтами при лечении заболеваний суставов (ревматических и неревматических артритов и артрозов), а также «обезболивающее действие ультразвука» послужило для нас основанием к использованию этого вида энергии при псориазической артропатии.

Озвучивание суставов проводится непрерывным ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой

1000 кгц, интенсивностью до 2 вт/см² ежедневно. Время озвучивания различно в зависимости от количества пораженных суставов. При этом коленный сустав озвучивается в течение 10—15 минут, голеностопный — 3—6 минут, локтевой — 4—6 минут, плечевой — 6—9 минут (2—3 минуты на линию). При поражении большого количества суставов часть из них озвучивают в один день, остальные — в другой день с тем, чтобы общее время озвучивания не превышало 30 минут; при этом каждый сустав озвучивается через день.

Уже после первых процедур у некоторых больных отмечалось уменьшение болезненности в суставах, а в дальнейшем наступает полное прекращение болей и увеличение объема движений. Так, например, из 12 больных с давностью заболевания от 1 года до 25 лет излечение и значительное улучшение наступило у 9 человек. Отдаленный результат при сроке наблюдения до 1,5 лет оказался хорошим у 5 человек из 7.

В качестве иллюстрации можно привести одно из наблюдений.

Больная З., 53 лет, инвалид II группы, не работала. Страдала чешуйчатым лишаям 20 лет, артропатией коленных суставов — 1 год. Лечилась ваннами без улучшения. При поступлении в клинику оба коленных сустава были слепки отечны, болезненны при пальпации, движения в них ограничены. Больная передвигалась с трудом, испытывая при этом сильные боли. После 12 ультразвуковых процедур боли в суставах полностью прекратились, больная стала легко ходить и даже делать приседания, трудоспособность восстановилась. Отдаленный результат при сроке наблюдения 1,5 года оказался хорошим. Больная продемонстрирована на заседании Московского общества дерматологов и венерологов 10.IV 1958 г.

Таким образом, ультразвуковая терапия у больных артропатической формой чешуйчатого лишая дает вполне удовлетворительные результаты и может быть рекомендована в качестве нового эффективного метода лечения.

ЛУЧЕВЫЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ ЯЗВЫ

Влияние ультразвука на процесс заживления язв от повреждения лучами Рентгена или радия описано рядом зарубежных авторов. Наиболее обстоятельная работа в этом вопросе принадлежит Марке и Диспейру. Авторы, применяя невысокие интенсивности (0,75—2 вт/см²) при ежедневных сеансах от 3 до 10 минут, озвучивали края

и кожу вокруг язвы через слой вазелина и получили хороший результат. Из 17 больных (больные раком, леченные лучами Рентгена или радия) клиническое излечение было отмечено у 13, у 3 — улучшение, у одной больной эффекта не было.

Излечение наступило также у 5 больных с язвами, появившимися после лечения бородавок лучами Рентгена, а затем радия. Авторы рекомендуют повышать интенсивность и длительность озвучивания, если после третьего сеанса не наблюдается начала рубцевания.

Лечение трофических язв ультразвуком является весьма популярным. По данным многих зарубежных авторов, хороший результат получается более чем у половины леченых больных. Кроме того, отмечается заживление трофических язв на пораженных участках кожи у больных диффузной склеродермией. Язвы при этом быстро очищаются от гнойного налета, дно становится свежекрасным, исчезает болезненность, появляются грануляции.

Согласно нашим наблюдениям, терапевтический эффект ультразвуковой терапии у этой группы больных не выше, чем при других методах лечения. Из 11 больных язвами голени (давность заболевания от 2 месяцев до 20 лет) в среднем после 14 сеансов излечение отмечено у 4 человек, улучшение — у 1, отсутствие эффекта — у 4. У 2 больных в процессе лечения наступило обострение тромбофлебитического процесса. Отдаленный результат при сроке наблюдения до 1 года оказался хорошим только у 2 человек.

Методика лечения: озвучивание проводится непрерывным ультразвуком, субаквально, лабирально, частотой 1000 кГц, интенсивностью до 0,8 Вт/см² в течение 4–8 минут. Озвучивают дно язвы и ее края. Кроме того, следует проводить озвучивание по ходу а. tibialis anterior непрерывным ультразвуком той же частоты и интенсивности в течение 2 минут. Процедуры проводят ежедневно или через день. Количество процедур — от 10 до 20. Посттромботические язвы ультразвуком лечить не следует.

Терапевтический эффект при лечении трофических язв, по-видимому, можно объяснить способностью ультразвука усиливать кровообращение, улучшать трофику тканей и стимулировать процесс регенерации.

АКРОПАРЕСТЕЗИИ

Согласно данным зарубежных авторов, ультразвук при этом заболевании оказался достаточно эффективным. Почти у всех больных отмечается излечение или значительное улучшение. По методике Берека озвучивают область звездчатого узла стабильно и артериальный ствол пораженной конечности лабильно пульсирующим ультразвуком интенсивностью $0,2-2 \text{ вт/см}^2$, частотой 1200 кгц. При наличии радикулярных явлений раздражения озвучивают также отдельные корешки нервов и нервные стволы (лабильно). Время озвучивания — 6-15 минут, причем на долю каждого ганглия — 3-4 минуты. Количество процедур — от 5 до 27. По методике Видау артериальный ствол соответствующей конечности озвучивается интенсивностью $0,5 \text{ вт/см}^2$ лабильно, а область звездчатого узла — $0,2 \text{ вт/см}^2$ стабильно; время озвучивания — 8 минут, число процедур — 10-15.

КЕЛОИДЫ

Ультразвук при лечении келоидов приводит к незначительному улучшению, которое заключается в небольшом их уплощении. Характерно то, что крупные келоиды остаются почти без изменений, в то время как мелкие, а тем более недавно появившиеся келоиды частично или полностью подвергаются обратному развитию. Озвучивание келоидов проводят непрерывным ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой 1000 кгц при интенсивности 2 вт/см^2 и частотой 3000 кгц при интенсивности до $0,6 \text{ вт/см}^2$. Время озвучивания — 5-15 минут в зависимости от количества келоидов. Количество процедур — 15-20.

БОРОДАВКИ

Обычное озвучивание бородавок не дает желаемых результатов — излечение отмечается только в 18% случаев. Бухтала нашел другой метод применения ультразвука для лечения бородавок — метод ультразвуковой каустики. Согласно его данным, этот метод дает устранение бородавок без рубцов в 100% случаев. Наблюдая больных в течение года, автор не отмечал рецидивов.

По методике Бухтала используется ультразвуковой аппарат, дающий высокую интенсивность излучения на частоте 1000 кГц. В центре вибратора помещается восковой шарик величиной с лесной орех и включается максимальная интенсивность. Шарик быстро тает, в результате чего образуется восковой конусообразный фонтанчик, в бурлящую вершину которого и погружается бородавка. В среднем каждая бородавка озвучивается 30–40 секунд. Тотчас же после озвучивания вокруг бородавки образуется небольшой пузырь, который скоро подсыхает, а через 8–14 дней бородавка отпадает.

Воск является средой, в которой, согласно данным Бергмана, происходит очень большое повышение температуры в результате озвучивания; следовательно, к действию ультразвука добавляется термический фактор. Однако для этой цели лучше всего иметь конусовидную насадку с фокусирующей линзой, так как озвучивание по методу Бухталы, с одной стороны, зачастую не приводит к получению необходимой интенсивности, с другой стороны, при наличии небольших бородавок фонтанчик иногда отклоняется в сторону и обжигает здоровую кожу, в чем мы могли убедиться.

• • •

Ультразвуковая терапия при узловатой эритеме приводит к исчезновению болезненности после 1–2 озвучиваний и ускоряет рассасывание инфильтратов, но не предупреждает появления новых элементов. Озвучивание проводится непрерывным ультразвуком при прямом контакте, лабильно, частотой 1000 кГц, интенсивностью до 2 Вт/см² в течение 3–4 минут на каждый узел либо стабильно, интенсивностью до 1 Вт/см² в течение 2 минут ежедневно.

Применение ультразвука при других дерматозах оказалось менее эффективным. Некоторое улучшение, согласно данным литературы и нашим наблюдениям, было отмечено при лечении больных склеродактилией, слоновостью, колывидной гранулемой, узловатой микседемой, атрофической сетчатой лейкодермией, эритроцианозом и акродерматитом Герксгеймера.

Неэффективным оказалось применение ультразвука при обыкновенных угрях, красной зернистости носа, че-

шуйчатом лишае, витилиго, индуративной эритеме Базена, ихтиозе, грибовидном микозе.

После того, как стало известно о лечебном действии ультразвука, его эмпирически пытались применить при всех заболеваниях, а отдельные авторы лечили больных с облысением и нередко отмечали положительные результаты. В дальнейшем на основании экспериментальных исследований было доказано, что даже терапевтические дозы ультразвука при воздействии на область черепа вызывают явления отека мозга, и озвучивание области головного мозга было включено в число противопоказаний. Таким образом, в настоящее время лечение облысений ультразвуком не применяется.

Анализируя результаты лечения ультразвуком различных дерматозов, уже сейчас можно с уверенностью сказать, что этот метод оказался полезным, дающим вполне удовлетворительные терапевтические результаты при лечении больных гидраденитом, хронической рецидивирующей крапивницей, локализованным кожным зудом, ограниченным и диффузным неврадермитом, ограниченной склеродермией, артропатической формой чесотчатого лишая, лучевыми и трофическими язвами, акропарестезиями.

В заключение следует сказать, что несложная техника ультразвуковых процедур, возможность применения их и в стационарных, и в амбулаторных условиях, неплохой терапевтический эффект при ряде дерматозов и отсутствие серьезных побочных явлений позволяют рекомендовать внедрение ультразвуковой терапии в дерматологическую практику. Однако ультразвук не следует противопоставлять другим методам лечения. Ультразвуковая терапия — это не метод выбора, а дополнительный, вспомогательный метод, который должен применяться в комплексе с остальными методами лечения. Вышеприведенные данные отражают эффективность лечения одним ультразвуком. Сочетание же ультразвуковой терапии с другими методами позволит достигнуть более высоких терапевтических результатов.