Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии  
Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Кафедра внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства

Реферат

По дисциплине «Физиотерапия»

На тему: Ультразвукотерапия

Выполнила: студентка 4 курса 4 группы

Факультета ветеринарной медицины и зоотехнии

Моржина Екатерина Александровна

Руководитель: д.в.н., профессор кафедры

кафедры внутренних незаразных болезней,

хирургии и акушерства КГСХА

Кочуева Наталья Анатольевна

Караваево 2020

Содержание

1. Определение понятий…………………………………………………...3

2. История развития ультразвуковой терапии …………………..……….3

3. Механизм биологического действия ультразвука……………………..4

3.1. Механический эффект………………………………………….5

3.2. Тепловой эффект ультразвука………………………………….6

3.3. Физико-химический эффект……………………………………7

3.4. Рефлекторный эффект…………………………………………..8

4. Проведение ультразвуковой терапии…………………………………..9

5. Ультрафонофорез………………………………………………………10

6. Показания и противопоказания по применению ультразвука ……...11

Список использованной литературы…………………………………….13

1. Определение понятий

Звук – механические колебания частиц среды.

Звуковые волны — это волны давления, проходящие через среду. Они обладают соответствующей длиной волны, частотой и скоростью. [3]

Ультразвук — механическое волновое колебание в среде свыше 20 кГц. В вакууме ультразвук не распространяется. С лечебной целью применяют высокочастотный ультразвук от 800 кГц до 3 МГц идлиной волны около 1,5 мм. [1]

2. История развития ультразвуковой терапии

В конце 1920-х гг. были сделаны первые попытки использовать ультразвук в медицине. В 1928 г. немецкие врачи уже применили ультразвук для лечения заболеваний уха у людей. В 1934 г. отоларинголог Е. И. Анохриенко ввел ультразвуковой метод в терапевтическую практику и первым в мире осуществил комбинированное лечение ультразвуком и электрическим током. Вскоре ультразвук стал широко применяться в физиотерапии, быстро завоевав славу перспективного и эффективного средства. [2]

Прежде чем применить ультразвук для лечения болезней человека, действие его тщательно проверяли на животных, но новые методы в практическую ветеринарию пришли уже после того, как нашли широкое применение в медицине. Первые ультразвуковые аппараты были весьма дорогостоящими. Цена, конечно, не имеет значения, когда речь идет о здоровье людей, но в сельскохозяйственном производстве с этим приходится

считаться, поскольку оно не должно быть убыточным.

Первые ультразвуковые лечебные методы основывались на чисто эпирических наблюдениях. Однако параллельно с развитием ультразвуковой физиотерапии разворачивались исследования механизмов биологического действия ультразвука. Их результаты позволяли вносить коррективы в практику применения ультразвука. Например, в 1940–1950-е гг. полагали, что в лечебных целях эффективен ультразвук интенсивностью до 5–6 и даже до 10 Вт/см2. Однако вскоре применяемые в медицине и ветеринарии интенсивности ультразвука стали уменьшаться. В 1960-е гг. максимальная интенсивность ультразвука, генерируемого физиотерапевтическими аппаратами, уменьшилась до 2–3 Вт/см2, а выпускаемые в настоящее время аппараты излучают ультразвук с интенсивностью, не превышающей 1 Вт/см2. Сегодня в медицинской и ветеринарной физиотерапии чаще всего используют ультразвук с интенсивностью 0,05–0,5 Вт/см2. [2]

3. Механизм биологического действия ультразвука

Ультразвук — это довольно обширная область механических колебаний, которые не воспринимаются ухом человека и распространяются в

упругой среде с частотой от 20 тыс. до 1 млрд Гц. Для лечебных целей применяется ультразвук с частотой от 800 кГц до 3 мГц с длиной волны в пределах 1,5 мм. [2]

Глубина проникновения ультразвуковых волн зависит от их частоты и от особенностей самих тканей. При увеличении частоты колебаний проникающая способность ультразвука ослабевает. Установлено, что при частоте 800–900 кГц ультразвук проникает в ткани животных на глубину до 7–8 см и более, а при частоте 2 мГц — не более 1,5–2 см. Ультразвук получают с помощью обратного пьезоэлектрического эффекта, сущность которого состоит в том, что под воздействием переменного электрического тока пластины из кварца или турмалина меняют свои размеры и вызывают механические колебания среды ультразвуковой частоты. Ультразвуковые волны отражаются от границ разнородных сред. Если акустическое сопротивление сред резко отличается, то отражение ультразвуковой волны значительно возрастает. Именно это явление наблюдается на границе воздуха и поверхности тела. К тому же воздух интенсивно поглощает ультразвук. Из этого явления вытекает основное требование к методике проведения ультразвукового лечения — обеспечение безвоздушного контакта излучателя с участком тела. У животных длинную шерсть необходимо состригать и использовать контактные среды: вазелин, ланолин, дегазированную воду, глицерин в соотношении 1:1 с водой или специальные гели.

Отражение ультразвука зависит от угла его падения на поверхность тела. Чем больше отклоняется ультразвуковой излучатель от вертикального положения во время процедуры, тем больше коэффициент отражения и соответственно меньше энергии поступает в ткани. При патологических изменениях в биологических тканях поглощение ультразвуковой волны изменяется. Установлено, что при отеках тканей коэффициент поглощения уменьшается, а при наличии клеточных инфильтратов — увеличивается (В. С. Улащик, И. В. Лукомский, 2008). Большинство исследователей считают, что механизм ультразвукового воздействия на ткани и организм животного и его терапевтическая эффективность связаны с механическим, термическим, физикохимическим и рефлекторным действием.[2]

3.1. Механический эффект

Механический эффект — специфическое действие ультразвуковой волны. Упругие колебания ультразвукового диапазона в силу высокого звукового давления и значительных напряжений в биологических тканях изменяют проводимость мембран разных клеток и вызывают микроциркуляцию в клеточной цитоплазме (микромассаж тканей).

Механические эффекты ультразвука на тканевом уровне:

- ускорение местного кровообращения;

- ускорение лимфотока;

- нормализация процессов образования коллагена и эластина (образущиеся под действием ультразвуковых колебаний коллагеновые и эластиновые волокна обладают повышенной в 2 и более раз эластичностью и прочностью по сравнению с неозвученной тканью);

- стимуляция нервной системы (снижение компрессии нервных проводников в зоне воздействия).

На клеточном уровне под действием ультразвуковых волн происходят следующие процессы:

- разрыв межмолекулярных связей;

- уменьшение вязкости цитоплазмы клеток;

- переход ионов и биологически активных соединений в свободное состояние;

- активизация механизмов неспецифической резистентности иммунитета;

- активизация мембранных ферментов (в том числе лизосомальных энзимов клеток);

- деполимеризация гиалуроновой кислоты (уменьшение и профилактика межтканевого застоя);

- изменение структурированности воды;

- стимуляция движения цитоплазмы, вращения митохондрии и вибрации ядра клетки;

- повышение проницаемости клеточной мембраны.

Все вышеперечисленные явления стимулируют репаративную регенерацию тканей. [2]

3.2. Тепловой эффект ультразвука

При увеличении интенсивности ультразвука на границе неоднородных биологических сред образуются затухающие сдвиговые (поперечные) волны и при этом выделяется большое количество тепла. Из-за значительного поглощения энергии ультразвуковых колебаний в тканях, содержащих молекулы с большими линейными размерами, происходит повышение температуры на 1°С. Наибольшее количество тепла выделяется не в толще однородных тканей, а на границах раздела тканей — в богатых коллагеном поверхностных слоях кожи, фасциях, рубцах, связках, синовиальных оболочках, суставных менисках и надкостнице, что повышает их эластичность и расширяет диапазон физиологических напряжений (вибротермолиз). Наибольшее количество тепловой энергии поглощается костной тканью, мышцы поглощают в 2 раза больше, чем жировая ткань, а нервная ткань — в 3–4 раза больше, чем мышечная ткань.

Под действием выделяющего тепла происходит местное расширение сосудов, которое, в свою очередь, приводит к следующему:

- увеличению объемного кровотока в 2–3 раза в слабоваскуляризованных тканях: связках, сухожилиях и т. п.;

- повышению обмена веществ;• улучшению эластичности кожи и уменьшению отеков;

- приблизительно 80% тепла поглощается и уносится кровотоком, остальные 20% рассеиваются в близлежащих тканях.

Тепловые эффекты на тканевом и клеточном уровнях способствуют:

- изменению диффузных процессов;

- изменению скорости биохимических реакций;

- возникновению температурных градиентов (до 1°С);

- ускорению микроциркуляции.

3.3. Физико-химический эффект

Физико-химический эффект ультразвука проявляется в изменении физико-химических, биохимических и биофизических процессов, в которых он выступает как своеобразный катализатор. [2]

Малые дозы ультразвука ускоряют синтез белка внутри клеток, восстанавливают травмированные, воспаленные ткани, в то время как терапевтические дозы способствуют синтезу волокон эластина и коллагена, усиливают кровообращение, разрыхляют соединительную ткань и увеличивают ее функцию, повышают противовоспалительный, рассасывающий, болеутоляющий и антиспастический эффект.

Замечено также, что ультразвук вызывает следующие физико-химические эффекты:

- действует как катализатор: ускоряет процесс метаболизма;

- изменяет значение рН тканей к щелочи, что облегчает воспалительные процессы (усиливается активность многих ферментов);

- способствует образованию биологически активных веществ;

- способствует связыванию свободных радикалов;

- бактерицидное действие за счет проникновения ультразвуковой волны и лекарственных средств в бактериальную среду, а также за счет повреждения клеточной оболочки микроорганизмов (чувствительность к ультразвуку максимальна у лептоспир и минимальна у стафилококков).

3.4. Рефлекторный эффект

Действие всех трех вышеперечисленных факторов взаимосвязано. В формировании ответных реакций организма участвуют и рефлекторные механизмы. Рефлекторный эффект ультразвука обусловлен раздражением рецепторов в тканях, что подтверждается возникновением рефлекторных реакций. [2]

Ультразвук влияет как на центральную, так и на периферическую нервную систему. В результате ультразвукового воздействия понижается проводимость нервных стволов.

Установлено обезболивающее влияние ультразвука при сохранении чувствительности кожи. Ультразвук влияет и на вегетативную нервную систему. Лечебный эффект объясняется действием на нервную систему рефлекторно через афферентные вегетативные волокна периферических нервов. Формирующиеся под влиянием ультразвука сложные тканевые и эндокринные изменения в организме координируются высшими отделами

ЦНС, наиболее чувствительными к ультразвуку. Малые по интенсивности ультразвуковые воздействия приводят к активизации окислительно-восстановительных процессов в нейронах, снижению чувствительности рецепторов, оказывают ганглиоблокирующее действие, ускоряют регенерацию поврежденных периферических нервов (В. С. Улащик, И. В. Лу-

комский, 2008).

В целом можно сделать заключение, что под влиянием ульразвуковой терапии происходит повышение неспецифической резистентности организма. [2]

4. Проведение ультразвуковой терапии

При проведении ультразвуковой терапии необходимо знать основные показатели, как режима работы аппаратуры, так и самой терапии:

- частоту колебаний (герц),

- интенсивность ультразвуковых колебаний,

- угол падения ультразвукового луча на облучаемую ткань,

- вид ультразвукового воздействия (непрерывный или импульсный),

- контактную среду, - продолжительность процедуры, - температурный эффект

- курс лечения. [3]

Интенсивность ультразвуковых колебаний – это энергия, проходящая за 1 секунду через 1 см2 площади. При лабильном методе озвучивания интенсивность ультразвуковых колебаний 0,5 – 1,5 Вт/см2 считается малой дозой, 1,5 – 3 Вт/см2 – средней и 3-6 Вт/см2 – большой дозой. С лечебной целью используют чаще малые и средние дозы. Для выбора той или иной интенсивности ультразвука в каждом конкретном случае определяющим моментом должен быть характер патологического процесса. Определенное значение имеет режим работы. Чаще используют непрерывный и импульсный режимы. Непрерывный ультразвук используют преимущественно для озвучивания мягких тканей и суставов. Импульсный режим характеризуется более выраженным механическим действием на ткани и значительным снижением теплообразования. Образующееся в тканях тепло кровью и лимфой отводится во время пауз гораздо больше, чем это наблюдается при непрерывном воздействии ультразвука. [3]

При ультразвуковой терапии проводят прямое (локальное) и косвенное озвучивание. При прямом озвучивания вибратор прикладывают к очагу поражения. При косвенном - воздействуют на какую-нибудь ткань или орган опосредованно: через спинномозговые нервы, нервные узлы и сосуды (при поражении локтевого сустава озвучивают плечевое сплетение).

Существуют два метода озвучивания – лабильный и стабильный. В первом вибратор медленно с легким нажимом передвигают по озвучиваемой поверхности. Это основной метод, его используют и при косвенном озвучивании. При стабильном методе вибратор устанавливают на соответствующий участок и неподвижно удерживают во время всей процедуры. При проведении ультразвуковой процедуры необходимо применять контактную среду для того, чтобы между вибратором и кожей не было воздушной прослойки, так как ультразвук, применяемый с лечебной целью в пределах 800-3000 кГц, через воздух не проходит. В качестве контактной среды применяют вазелиновое, персиковое, подсолнечное, гречишное и другие растительные масла. Наиболее оптимальным является использование 50%-ного водного раствора глицерина, который в поле ультразвуковых волн нагревается меньше. [3]

Ветеринарный аппарат ультразвуковой терапевтический ВУТ-1 двухчастотный (880 и 2640 кГц), что позволяет озвучивать как поверхностно, так и глубокорасположенные ткани животных. При работе аппарата в диапазоне 2640 кГц можно озвучивать поверхностно, а 880 кГц - глубоколежащие ткани.

Для ветеринарных целей можно использовать и медицинские аппараты типов УТС-1, УТС-1м, УТП-1,2,3м, УТ-5, УЗТ-5 и 1.3, УЗТ-1.03 с излучателями для чрескожных и ректальных воздействий. Большинство из них имеет частоту только 800-1000 кГц. [3]

5. Ультрафонофорез

Кроме того, ультразвуковое озвучивание может способствовать локализации и концентрации лекарственных веществ в зоне воспаления. На этом основан широко применяемый метод ультрафонофореза. [2]

Он представляет собой сочетанное воздействие на кожные структуры ультразвуковых волн и специально подобранных лекарственных препаратов. В настоящее время посредством ультрафонофореза применяют растворы и гели, выступающие в качестве контактной среды и содержащей: антибиотики, гормоны, десенсибилизирующие и обезболивающие препараты.

Основанием для внедрения и использования этой методики в физиотерапии являются такие свойства ультразвуковых волн, как:

* способность разрыхлять и прогревать структуру соединительной ткани;
* осуществление массажного воздействия на клеточном уровне;
* значительное повышение проницаемости клеточных мембран и межклеточного вещества для лечебных средств;
* усиление транспорта жидкостей и элементов, растворенных в них, через стенки капилляров и лимфатических сосудов;
* улучшение микроциркуляции крови в мелких сосудах и усиление лимфатического дренажа;
* стимуляция синтеза гиалуроновой кислоты, коллагена и эластина;
* снижение клеточного и кровеносного барьеров для диффузии лекарственных препаратов;
* способность стимулировать ферментные клеточные системы и местный иммунитет;
* уменьшать побочное действие применяемых лекарственных средств.

6. Показания и противопоказания по применению ультразвука

Показания:

- ушибы, раны, язвы, ожоги, свищи, бородавки, оспа вымени

- маститы

- миозиты, мышечный спазм

- костно-суставные патологии (синовиты, артриты, периартриты, панариции)

- спайки, рубцы

- сухожильно-связочные заболевания (бурситы, тендиниты, тендовагиниты, контрактуры тендогенного и десмогенного происхождения)

- хронический синовит (постоянное воспаление оболочки сустава)

- в офтальмологии кератиты, кератоконъюнктивиты, язвы и помутнения роговицы

- пролиферативных и рубцовых процессах в мягких тканях

- хронический неспецифический уретропростатит, атония предстательной железы,

- цистит, цисталгия. [3]

Противопоказания:

- глубокая беременность

- кахексия

- активная форма туберкулеза,

- сердечно-сосудистая недостаточность

- воздействие в области головного и спинного мозга

- при закрытых гнойных процессах

- в период острого воспалительного отека. [3]

Список использованной литературы

1. Внутренние болезни животных: учебник / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.] ; под общей редакцией Г. Г. Щербакова, А. В. Яшина, А. П. Курдеко, К. Х. Мурзагулова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 716 с. : ил. : вклейка (4 с.). — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст: непосредственный.

2. Физиотерапия в ветеринарной медицине: Учебник / Под общ. ред. А. А. Стекольникова. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 372 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

3. Физиотерапия и физиопрофилактика в ветеринарии: учеб.-мет. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК / А.В. Сенько, Ю.Н. Бобёр, Д.В. Воронов.- Гродно, 2009.- 97 с.: ил.