

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ

Содиков Наим Очилович
Профессор Самаркандского государственного медицинского
университета

Аннотация. Инфразвук представляет собой область акустических колебаний с частотой ниже порога слышимости человека (менее 20 Гц), однако его биологическое и физиологическое воздействие на организм человека является значительным и многообразным. В данной статье подробно рассмотрены физические характеристики инфразвука, механизмы его взаимодействия с биологическими тканями, а также возможности практического применения в современной медицине. Проанализированы экспериментальные и клинические данные, отражающие влияние инфразвука на нервную, сердечно-сосудистую и опорно-двигательную системы. Показано, что при рациональном подборе параметров инфразвуковое воздействие может использоваться как эффективный и неинвазивный метод физиотерапии и медицинской реабилитации.

Ключевые слова: инфразвук, медицинская физика, биомеханическое воздействие, физиотерапия, нервная система, микроциркуляция, механические колебания.

APPLICATION OF INFRASOUND IN MEDICINE

Sodiqov Naim Ochilovich
Professor at the Samarkand State Medical University

Abstract. Infrasound is a range of acoustic vibrations with a frequency below the human hearing threshold (less than 20 Hz). However, its biological and physiological effects on the human body are significant and diverse. This article examines in detail the physical characteristics of infrasound, the mechanisms of its interaction with biological tissue, and the potential for practical application in modern medicine. Experimental and clinical data reflecting the effects of infrasound on the nervous, cardiovascular, and musculoskeletal systems are analyzed. It is demonstrated that with the appropriate selection of parameters,

infrasound therapy can be used as an effective and non-invasive method of physiotherapy and medical rehabilitation.

Keywords: infrasound, medical physics, biomechanical effects, physiotherapy, nervous system, microcirculation, mechanical vibrations.

ВВЕДЕНИЕ

Современная медицина активно использует физические факторы для диагностики, лечения и реабилитации пациентов. Одним из таких факторов является инфразвук — низкочастотные механические колебания, которые не воспринимаются органом слуха, но оказывают выраженное влияние на функциональное состояние организма. В естественных условиях инфразвук возникает при землетрясениях, извержениях вулканов, атмосферных процессах и работе крупных технических объектов.

Интерес к медицинскому применению инфразвука обусловлен его высокой проникающей способностью и способностью воздействовать на глубокие структуры тканей и органов. В отличие от ультразвука, инфразвук вызывает преимущественно макромеханические и резонансные эффекты, что делает его перспективным средством воздействия на физиологические процессы. В последние годы инфразвуковая терапия рассматривается как часть комплексного подхода к лечению хронических заболеваний и функциональных расстройств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовались методы аналитического обзора научных публикаций, экспериментальных исследований и клинических наблюдений, посвящённых инфразвуковому воздействию на биологические объекты. Анализировались основные параметры инфразвука: частота, амплитуда, интенсивность и длительность воздействия.

Интенсивность инфразвуковой волны определяется выражением:

$$I = \frac{1}{2} \rho c \omega^2 A^2$$

где:

- ρ — плотность среды,
- c — скорость распространения звуковой волны,
- $\omega = 2\pi f$ — циклическая частота,
- A — амплитуда колебаний.

При оценке биологического воздействия учитывались резонансные частоты органов человека, при которых механическое воздействие инфразвука приводит к максимальному физиологическому эффекту. Методы включали сравнительный анализ результатов до и после инфразвукового воздействия.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведённого анализа показывают, что инфразвук оказывает выраженное влияние на различные физиологические системы организма. Основным механизмом его действия является механическое колебательное воздействие, приводящее к микродеформациям тканей и изменению внутритканевого давления.

Воздействие на нервную систему

Инфразвуковые колебания способны модулировать активность центральной и вегетативной нервной системы. При воздействии в диапазоне 1–5 Гц наблюдается седативный эффект, нормализация вегетативных функций и снижение уровня психоэмоционального напряжения.

Воздействие на сердечно-сосудистую систему

Инфразвук способствует расширению сосудов, улучшению микроциркуляции и венозного оттока. Это особенно важно при лечении хронических сосудистых нарушений и застойных явлений.

Воздействие на опорно-двигательный аппарат

Инфразвуковая терапия снижает мышечный спазм, уменьшает болевой синдром и способствует восстановлению подвижности суставов за счёт улучшения кровоснабжения и лимфодренажа.

Таблица – Биологические эффекты инфразвука в зависимости от частоты

Частота инфразвука (Гц)	Основной биологический эффект
1–3	Седативное воздействие
3–7	Нормализация вегетативных функций
7–12	Улучшение микроциркуляции
12–20	Миорелаксирующее действие

Обсуждение результатов показывает, что положительный эффект инфразвука достигается при строгом контроле параметров воздействия. Превышение допустимых уровней может приводить к утомлению и дискомфорту, что подчёркивает необходимость индивидуального подхода.

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАЗВУКА

В клинической практике инфразвук используется в составе физиотерапевтических процедур при заболеваниях нервной системы, хронических болевых синдромах, патологиях опорно-двигательного аппарата и в программах медицинской реабилитации. Его неинвазивность и глубинное воздействие делают инфразвуковую терапию перспективным направлением восстановительной медицины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инфразвук является эффективным физическим фактором, способным оказывать комплексное воздействие на биологические объекты за счёт механических и резонансных эффектов. Его влияние реализуется на уровне тканей, органов и функциональных систем организма. При рациональном

использовании инфразвуковая терапия может значительно повысить эффективность лечения и реабилитации пациентов.

Дальнейшие исследования, направленные на уточнение механизмов действия и оптимизацию параметров инфразвукового воздействия, являются актуальными и перспективными для развития современной медицинской физики и физиотерапии.

Список использованной литературы

1. Агранович В.М. Физические основы акустических колебаний. — М.: Физматлит, 2018. — 384 с.
2. Баранов В.М. Инфразвук и его влияние на организм человека. — М.: Медицина, 2017. — 256 с.
3. Бойко Н.И., Смирнов А.А. Биомеханические эффекты низкочастотных акустических волн. // Биофизика. — 2019. — Т. 64, №4. — С. 612–620.
4. Гребенников А.А. Медицинская и биологическая физика. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 544 с.
5. Долгов В.В. Физиотерапия: физические факторы лечения. — М.: Практическая медицина, 2020. — 320 с.
6. Журавлев П.С., Кузнецов И.В. Воздействие инфразвука на функциональное состояние нервной системы. // Физиология человека. — 2018. — Т. 44, №2. — С. 85–92.
7. Иванов А.И. Акустика и биомеханика. — СПб.: Лань, 2019. — 368 с.
8. Козлов В.И., Михайлов С.С. Физические методы в реабилитационной медицине. — М.: Медицина, 2022. — 304 с.
9. Лебедев В.П. Инфразвуковые колебания и их биологические эффекты. // Медицинская физика. — 2020. — №3. — С. 41–49.
10. Пресман А.С. Физические факторы и живая материя. — М.: Наука, 2016. — 296 с.