



ЗНАЧЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ

Ф.Н. Темиров¹, Н.Х. Джумаева²

1-Самаркандский государственный медицинский университет.

2-Самаркандский архитектурно-строительный колледж.

fazli0122@gmail.com

Аннотация. В данной статье анализируются физические свойства ультразвуковых волн, их воздействие на организм человека и области применения в медицине. В связи с этим дается информация о преимуществах и безопасности ультразвуковых технологий в диагностике и терапии, а также об их перспективах в современной медицине.

Ключевые слова: Ультразвук, эффект Доплера, биофизика, диагностика, сонография, терапевтический ультразвук, кавитация.

Авторизоваться. Ультразвуком называют механические волны частотой выше 20 кГц. Такие звуки не воспринимаются человеческим ухом, поскольку обладают высокой физической энергией и распространяются в различных средах. Ультразвуковые технологии в настоящее время широко используются в медицине, позволяя проводить безболезненные и безопасные исследования организма человека. Поэтому ультразвук является неотъемлемой частью медицинской диагностики.

1. Физические основы ультразвука

Ультразвуковые волны – это механические колебания, распространяющиеся в газообразных, жидких и твёрдых средах. Их скорость зависит от упругости и плотности среды. Например, скорость ультразвука в воде составляет ~1500 м/с, а в тканях человека – в среднем 1540 м/с. Ультразвуковые генераторы работают на основе пьезоэлектрического эффекта, то есть преобразования электрического сигнала в механические колебания. Эти колебания передаются в ткани через специальные датчики, а отражённые эхосигналы анализируются.



2. Ультразвуковая диагностика

Сегодня широко распространена медицинская диагностика, особенно ультразвуковое исследование (УЗИ) или сонография. Этот метод считается безвредным, в отличие от ионизирующего излучения, такого как КТ (компьютерная томография) или рентген.

Основные области применения ультразвукового исследования:

- Акушерство и гинекология - наблюдение за ранними стадиями беременности и ее развитием, выявление патологий матки и яичников.
- Кардиология - исследование клапанов сердца, миокарда и кровотока в органах жизнедеятельности человека с помощью доплерографии.
- Урология - выявление изменений в предстательной железе, почках и мочевом пузыре.
- Хирургия и онкология - определение местонахождения тромбов, кист и опухолей.

Ультразвуковая доплерография (УЗДГ) используется для определения скорости и направления кровотока. Этот метод позволяет на ранней стадии выявлять сердечно-сосудистые заболевания.

3. Терапевтический ультразвук

Как и во многих областях медицины, ультразвук используется не только для диагностики, но и в физиотерапии и хирургии. Высокоинтенсивные ультразвуковые волны генерируют тепло в биологических тканях, ускоряя микромассаж и процессы регенерации в клетках. Например: В физиотерапии — для уменьшения боли в мышцах и суставах, улучшения кровообращения. Кавитационная хирургия — фокусированный ультразвук (HIFU) используется для разрушения полостей в тканевых жидкостях. В онкологии — опухоли можно уничтожать без облучения, используя только тепловую энергию.

4. Биологическое действие и безопасность ультразвука

Многочисленные исследования показали, что низкоинтенсивный ультразвук не повреждает ткани человека. Поэтому его можно применять даже беременным женщинам. Однако высокоинтенсивный ультразвук при



длительном применении может оказывать термическое воздействие на структуру клеток. Поэтому в медицинской практике установлены строгие стандарты.

5. Современные тенденции и перспективы. Ультразвуковые технологии интегрируются с искусственным интеллектом и системами 3D- и 4D-визуализации для повышения точности диагностики и снижения количества врачебных ошибок. Портативные ультразвуковые устройства также широко используются в неотложной медицине и в полевых условиях.

Заключение. Ультразвуковая технология (УЗИ) сегодня является одним из самых безопасных, эффективных и доступных методов диагностики во всех областях медицины. Она позволяет проводить обследование организма человека без облучения, а также широко применяется в терапевтических целях. Значение ультразвуковых технологий в современной медицине растёт с каждым годом.

Ссылки

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Учебник. – Ташкент: Национальная энциклопедия Узбекистана. 2005.
2. Бурхонов Б.Н., Хамроев Ю.Х., Ахроров М.Н., Темиров Ф.Н., Рахимов Т.З., Медицинская биофизика: учебник / – Самарканд: Фан зиёси, 2025. – 208 с.
3. Кадыров С., «Медицинская физика», Ташкент, 2022.
4. Ф.Н. Темиров, Ж.Х. Хамроев, Н.И. Файзуллаев, Г.Ш. Хайдаров и М.Х. Джалилов. Гидротермальный синтез цеолита HSZ-30 на основе каолина. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839 (2021) 042099. 1-13 стр.
5. Темиров Ф.Н., Надирбеков М.С., Кудиратов С.Н. Эффект $DI = 1$ в энергетическом спектре g-полосы тяжёлых чётно-чётных ядер. Физика атомного ядра, 83(6), с. 841-848.
- 6 Саттаров Б., «Основы биофизики», Издательство Ташкентской медицинской академии, 2021.