

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ
Попадин В. М. бакалавр, e-mail: mihajlovaimesg@gmail.com
Науковий керівник: проф. Михайлова Л. М.
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Ультразвукова діагностика (УЗД) – нешкідливий і неінвазивний метод діагностики, який використовує звукові коливання ультразвукового діапазону. В основі методу лежить принцип відбиття ультразвукових хвиль, що генеруються перетворювачем, на структури людського тіла з різною ультразвуковою проникністю, їх зворотне сприйняття та подальша комп'ютерна обробка. Потім на моніторі з'являється зображення внутрішніх органів, яке потім інтерпретує лікар. Будь-яке середовище перешкоджає поширенню ультразвуку, включаючи тканини тіла. Частина хвиль поглинається, але більша частина відбивається.

Максимальна хвиля відбивається від повітря, тому ультразвук не може дослідити легені (але можна виявити середостіння та рідину в плевральній порожнині), газ в кишечнику перешкоджає скануванню, а шкіра пацієнта покривається спеціальним гелем. Сенсор, нанесений на поверхню людського тіла дозволяє прилипати без присутності повітря [1].

Ультразвуковий сигнал у природі був відкритий у 1794 р. італійським ученим Л. Спалланціані, який висунув гіпотезу, що орієнтація цієї тварини в просторі відбувається за допомогою невидимих і безшумних «променів». У 1876 р. англійському вченому Ф. Гальтону вперше вдалося створити штучні ультразвукові хвилі. У 1880 році брати Кюри відкрили п'єзоелектричний ефект. Завдяки технічним досягненням ці відкриття були використані для розробки першого медичного діагностичного пристрою в 1937 році, а саме відкриття одновимірної ехоенцефалографії. А в 50-х роках вперше був розроблений прилад для створення ультразвукових зображень внутрішніх органів.

Десятиліттями активно використовувалася ультразвукова діагностика, і сучасну медицину вже неможливо уявити без такого виду медичної візуалізації органів і систем.

Чим більша різниця характерних опорів сусідніх середовищ, тим більша амплітуда сигналу. Відбиті ультразвукові хвилі вловлюються датчиком. Після посилення та перетворення в електричні сигнали інформація оцифровується АЦП (аналого-цифровий пристрій) і подається в комп'ютер.

Інформація обробляється за допомогою програмного забезпечення і на екрані виводиться двовимірне зображення тканини, через яку пройшли ультразвукові хвилі.

Ультразвук - це еластична хвиля з частотами, які виходять за межі діапазону людського слуху. Частота ультразвуку коливається від 1 до 20 мГц [2].

Використання властивостей ультразвуку в діагностиці засноване на принципі ехо-сигналу. Найбільш функціональним блоком ультразвукового перетворювача є п'єзоелектричний кристал. Кристали здатні перетворювати електричні коливання в механічні і навпаки. Коли кристал поміщають у ковзне електричне поле, звукові хвилі генеруються шляхом зміни його форми. Якщо ж на кристал впливають звукові хвилі, то завдяки його формі створюється електронний імпульс. У першій фазі кристал, що знаходиться в мінливому електричному полі, починає коливатися. Перетворювач випромінює інтенсивний короткий імпульс. Відразу після цього датчик переходить в режим прийому. Відлуння, відбиті на межі середовища, повертаються до кристала, і кристал вібрує. Ці вібрації перетворюються в електричні сигнали, які утворюють основу для відновлення зображення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Терещенко М. Ф., Тимчик Г. С., Чухраєв М. В. та ін. *Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої*: монографія. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. 180 с., іл.

2. Ультразвукове дослідження. - URL: <https://imedic.kiev.ua/uk/statyi/uzi/1658-ultrazvukove-doslidzhennya>