

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

III науково-практичної інтернет-конференції



**РОЗВИТОК
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У
МЕДИЦИНІ**

*м. Чернівці
21 червня 2023 року*

Кульчинський В.В., Гречка О.О.

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИБОРУ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ СКАНУВАННЯ МРТ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПАТОЛОГІЙ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

kulchynsky@bsmu.edu.ua , hrechka05.med@bsmu.edu.ua

МРТ - відносно нова технологія діагностики. Фізичні основи процедури діагностики дозволяють гнучко змінювати умови отримання зображень. Тому необхідно дослідити можливості різних послідовностей сканування.

Мета дослідження - виявити фізичні критерії вибору послідовності сканування МРТ, які найбільш ефективно дозволяють виявляти ті чи інші патології людського організму, виходячи із природи тканин та фізичних процесів, що супроводжують патологію.

Оскільки основна мета технології МРТ - отримання зображень, то при виборі режиму сканування слід перш за все досягти максимального контрасту між анатомічними особливостями досліджуваної частини тіла людини. З точки зору фізики, це можливо, коли відомо, значення якої фізичної величини має різні значення для об'єктів у зоні дослідження. Селективність з огляду на природу речовини вже реалізована явищем магнітного резонансу ядра атома - для ядер різних елементів частота резонансу буде різною, але залежить від значення магнітної індукції прикладеного магнітного поля, яке є сумою постійної та тимчасових градієнтних складових. Селективність стану обраного типу атомів можлива за рахунок вимірювання параметрів відгуку на збудження електромагнітним імпульсом на частоті резонансу. Режими опромінення імпульсом збудження, способи застосування тимчасових градієнтів магнітного поля, способи вимірювання відгуку та обробки вимірювань - ті параметри, які відрізняють одну послідовність сканування МРТ від іншої [1].

Існують різні класифікації послідовностей сканування МРТ. Ті з них, в яких наголос роблять на тривалість наростання відгуку - T1 зважені. В цьому випадку сканування проводять при коротких часі відгуку та часі повторення. Таким чином виокремлюють ділянки (менша яскравість) з вільною водою чи тканини з великим вмістом води (набряки, пухлини, запалення, інфекції). Інтенсивний сигнал для жирів та контрастних речовин. Інші ж акцентують тривалість згасання відгуку - T2-зважені. В цьому випадку використовують при

скануванні значно більші значення часу відгуку і часу повторення. Ділянки з більшим вмістом води будуть яскравими, а жировмісні - темнішими. Так звані зважені на густину протонів послідовності сканування МРТ націлені виокремити ядра водню незалежно від того, в складі яких молекул вони перебувають. Тут використовують довгий час повторення і короткий час відгуку [2]. Окремими групами за часовими параметрами будуть дифузійно і перфузійно зважені послідовності сканування МРТ, які були винайдені для відслідковування потоків, зокрема крові. Такі методики дозволяють виявити крововиливи або ж недостатнє надходження крові. До цієї ж групи можна віднести всі різновиди магнітно-резонансної ангиографії.

Інший спосіб групування послідовностей [3] - за методикою збудження: спін-ехо, інверсія відновлення, градієнт-ехо. В цих випадках шляхом зміни слідування імпульсів збудження досягають виокремлення тих чи інших речовин, виходячи з їх характерного відгуку на імпульси збудження.

Висновки: Для чіткого прояву різниці між різними станами тканин на МРТ-зображенні необхідно знати фізичні прояви аномалій функціонування тіла людини, а також розуміти принципи формування зображення в тій чи іншій послідовності сканування. Регулюючи такі параметри послідовності сканування, як: час ехо (час між збудженням та реєстрацією відгуку ядер атомів), час повторення (тривалість однієї повної послідовності), послідовність фазового та частотного кодування, тривалість реєстрації відгуку, - досягають виокремлення патологічних ділянок на зображенні прошарку людського тіла.

Список використаних джерел

1. <http://www.mrshark.com/parameters.html>
2. <http://www.mrshark.com/pathology.html>
3. <https://www.imaio.com/en/e-mri/sequences/sequence-classification>