

МУЛЬТИЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ МРТ И ЛОКАЛЬНОЙ ЯМР СПЕКТРОСКОПИИ В БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Пирогов Ю.А.

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы 1, стр.2
e-mail: yuri937@gmail.com*

Магнитно-резонансная томография (МРТ) получает все более широкое распространение среди методов радиологической (лучевой) медицинской диагностики. МРТ является неинвазивным, полностью безопасным для здоровья методом интроскопии с высоким пространственным разрешением, с особой достоверностью передающим морфологические признаки мягких тканей¹. Однако невысокое отношение сигнала к шуму приводит к необходимости длительного накопления данных до уровня, формирующего контрастное изображение. Вместе с тем в последнее время появились новые физические подходы, существенно (иногда на несколько порядков) повышающие МРТ сигналы.

Радикальным средством повышения сигналов МРТ является гиперполяризация наблюдаемых ядер. Особенно важен этот подход при регистрации сигнала от ядер более тяжелых нежели протоны. Такая необходимость появляется при слежении за продвижением внутри организма лекарственных препаратов, в молекулах которых нет протонов, например, кровезаменителя Перфторан®, содержащего только ядра ¹³C и ²⁹F. Гиперполяризованные ядра также являются весьма тяжелыми (¹²⁹Xe, ⁸⁷Kr, ³He)², изучение проблем солевого обмена в организме связано с измерением содержания ядер ²³Na³ и т.п. Эффективным методом, который развивается в области МРТ и на протонах и на тяжелых ядрах, является локальная ЯМР спектроскопия. Она представляет собой комбинацию МРТ и спектроскопических измерений и позволяет определять молекулярную структуру выделенного градиентными магнитными полями малого объема (воксела) сканируемого объекта⁴. Такой метод позволяет осуществлять неинвазивное измерение молекулярных характеристик ткани в пределах выделенного воксела и судить о ее нормальном или патологическом состоянии.

Литература

1. Анисимов Н.В. и др. Биомедицинская радиоэлектроника, 2019, № 2, 38.
2. Супер-МРТ // Сборник презентаций участников российско-британского семинара по гиперполяризации.- М.: МГУ, 6-9 сентября 2018г.- 117с. URL:<http://hp-mri-workshop.com/>.
3. Sadykhov E.G. et al. Applied Magnetic Resonance, 2018, 49, No.9, 925.
4. Pirogov Yu.A. Physics procedia, 2016, 82, 3.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 17-02-00465 А.