**Контроль количественной оценки фракции жира в МРТ: двухцентровое фантомное исследование**

**АВТОРЫ**

Панина Ольга Юрьевна1, Игнатьева Варвара Александровна2, Монахова Алёна Андреевна2

1Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», Россия, Москва, Петровка ул., 1, д. 24.

2Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1

***Обоснование*:** Оценка количественных параметров с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) является актуальным направлением [1,2]. Расчет фракции жира (FF) открывает новые возможности в точной постановке диагноза, и в будущем позволит заменить инвазивные методы, такие как биопсия [3]. Количественная оценка в будущем сможет позволить проводить достоверный динамический контроль, оценку проводимой лекарственной терапии и т.д. Однако, рентгенологи, а также врачи клинических специальностей должны быть уверены в точности и достоверности количественных показателей [4].

***Цель*:** Оценка точности количественного измерения фракции жира (FF) с помощью фантомного моделирования в диапазоне от 0 до 60%.

***Методы*:** Для моделирования объектов исследования были выбраны эмульсии по типу «масло в воде». Концентрации эмульсий на основе растительных масел были представлены в диапазоне от 0-60%. Пробирки с эмульсиями помещались в цилиндрический фантом. Сканирование выполнялось на томографе Optima, MR450w 1,5Tл (GE) в режиме «Lava Flex», а также на томографе Ingenia, 1,5Тл (Philips) в режиме «DIXON». FF определялась расчётным методом по формулам, на основе сигнальных характеристик, по изображениям в фазе (In) и противофазе (Out): FF= (In-Out)/2\*In\*100; и по изображениям, взвешенных по воде (Water) и по жиру (Fat): FF= Fat/(Fat+water)\*100.

***Результаты*:** Точность измерения процентного содержания жира при «DIXON» была идентична «Lava-Flex». Данные измеряемых значений концентрации жира были систематически завышены по отношению к заданным в среднем на 57,6%, при средней абсолютной разнице 17,2%. Также определялось неравномерное занижение в диапазоне 20-40%.

***Заключение*:**Фантомное моделирование с использованием прямых эмульсий по типу «масло в воде» позволило провести контроль работы диксоновских последовательностей в количественном определении жировой фракции. Для корректного количественного определения FF предпочтительнее проводить расчеты по данным изображений Water и Fat, с использованием формулы FF= Fat/(Fat+water)\*100. Расчеты по изображениям In-phase и Out-phase предоставляют неоднозначные результаты. Для того, чтобы корректно производить количественный расчет фракции жира с помощью вышеописанных формул в режиме «Lava-Flex» и «DIXON» необходимо производить расчет с поправочным коэффициентом. Использование фантома позволяет проводить надлежащий контроль качества и калибровку МР-томографа, а также делать количественное измерение жира широкодоступным.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Последовательности ДИКСОНА, фракция жира, фантом**

**Quality control of fat fraction quantification in MRI: a two-center phantom study**

**AUTHORS**

Panina Olga Yuryevna1, Ignatyeva Varvara Alexandrovna2, Monakhova Alyona Andreevna2

**AFFILIATION**

1Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of Moscow Health Care Department, 24, Petrovka str., Moscow 127051, Russian Federation.

2A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

**KEYWORDS: Dixon technique, Fat fraction, phantom**

**Список литературы**

1. Bray T.J.P. et al. Fat fraction mapping using magnetic resonance imaging: insight intopathophysiology // Br. J. Radiol. British Institute of Radiology, 2018. Vol. 91, № 1089.

2. Panina O.Y. et al. Accuracy of fat fraction estimation using Dixon: experimental phantom study // Med. Vis. 2022. Vol. 26, № 4. P. 147–158.

3. Corrias G. et al. Comparison of Multimaterial Decomposition Fat Fraction with DECT and Proton Density Fat Fraction with IDEAL IQ MRI for Quantification of Liver Steatosis in a Population Exposed to Chemotherapy // Dose-Response. 2021. Vol. 19, № 2.

4. Reeder S.B., Hu H.H., Sirlin C.B. Proton density fat-fraction: A standardized mr-based biomarker of tissue fat concentration // J. Magn. Reson. Imaging. 2012. Vol. 36, № 5. P. 1011–1014.

-------------------------------------

Автор, ответственный за переписку – Монахова Алёна Андреевна, e-mail: [malyona98@gmail.com](mailto:malyona98@gmail.com)

Панина Ольга Юрьевна, Panina Olga Yuryevna

Игнатьева Варвара Александровна, Ignatyeva Varvara Alexandrovna