

*Рунге А. Е., Шарилова М. Д.*

**БЕЗОПАСНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ  
ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ У  
ПАЦИЕНТОВ С ТИТАНОВЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ**

*Научный руководитель ассист. Зарецкая Е. С.*

*Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии*

*Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно*

Магнитно-резонансная томография (далее МРТ) – один из самых перспективных и быстро совершенствующихся методов диагностики. Количество МРТ-исследований в год в среднем составляет 6000 исследований на 100 000 жителей. Несмотря на отсутствие лучевой нагрузки, существует ряд абсолютных противопоказаний к проведению МРТ, обусловленных влиянием мощного магнитного поля аппарата. Для того, чтобы минимизировать вероятность осложнений на сегодняшний день одним из самых используемых в медицине металлов стал титан. Титан, являясь парамагнетиком, не реагирует на влияние магнитного поля. Однако МРТ-исследование пациентов с титановыми имплантатами все же проводится редко, кроме того, врачи рекомендуют удалять титановые пластины перед проведением МРТ.

На основании литературных данных, нами был проанализирован опыт использования МР-томографов различной мощности (1,5-8 Тл) среди пациентов с титановыми имплантатами. Обращалось внимание на предмет смещения, нагрева и наличия артефактов при имплантатах из различных титановых сплавов.

На томографах с мощностью 1,5 Тл средний угол отклонения имплантатов составил  $4,3^\circ$  (менее  $45^\circ$ ), что указывало на то, что магнитно-индуцированная сила была меньше веса объекта. Средние изменения температуры титанового сплава до и после сканирования составляли  $0,48^\circ\text{C}$ . При мощности томографов в 3 Тл углы отклонения варьировались от  $0^\circ$  до  $28^\circ$  для титановых имплантатов. При проведении исследования в системе МРТ 8 Тл углы отклонения для титановых зажимов аневризмы колебались от  $5^\circ$  до  $6^\circ$ , а крутящий момент был равен +1.

Исследователями Institute of Motion Analysis and Research в Великобритании были изучены угол отклонения и нагревающий эффект для различных имплантатов с МР-томографе с мощностью 1 Тл. Ни один из титановых ортопедических имплантатов, используемых *in vivo*, не показал никакого отклонения в присутствии какого-либо статического поля. Тем не менее, внешние фиксаторы показали значительное притяжение к магнитному полю томографа. Эффективный нагрев имплантата составил всего  $0,28^\circ\text{C}$ . При этом термометр зарегистрировал такое же повышение температуры в физиологическом растворе, окружающем имплантат, что и на поверхности имплантата, что свидетельствует об эффективном рассеянии тепла металлом.

Кроме физических свойств титановых имплантатов при МРТ-исследовании специалистами было оценено качество получаемых изображений. Тест водного фантома показал, что последовательность DWI (диффузионно-взвешенные изображения) давала самые большие артефакты, а последовательность импульсов FSE (быстрое спин-эхо) – самые маленькие. T2-взвешенная последовательность насыщения жира FSE приводила к большим артефактам, чем последовательность STIR (инверсия-восстановление спинного эха).

Для оценки артефактов, возникающих при МРТ-исследовании, было обследовано более 300 пациентов с титановыми зажимами на сосудах. Магнитно-резонансная ангиография в системе 1,5 Тл оказалась неосуществима в качестве метода послеоперационной визуализации сосудов, поскольку титановые зажимы производят тень в порядке размера всей аневризмы. Напротив, спиральная КТ ангиография в сочетании с зажимами из титанового сплава может использоваться для определения полноты устранения аневризмы, проходимости соседних артерий, а также спазма сосудов.