

УДК [617.762.7+616.145.15]:617.7-007.57-07

*О. П. Садовская<sup>1</sup>, Л. В. Дравица<sup>1</sup>, А. Альхадже Хусейн<sup>1</sup>, О. В. Ларионова<sup>1</sup>,  
А. А. Кинёнес<sup>2</sup>, Н. А. Шестакова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

<sup>2</sup>Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека»

г. Гомель, Республика Беларусь

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА РЕТРОБУЛЬБАРНОЙ КЛЕТЧАТКИ И ДИАМЕТРА ВЕРХНЕ-ГЛАЗНИЧНОЙ ВЕНЫ В АЛГОРИТМЕ МР-ДИАГНОСТИКИ ЭНДОКРИННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИИ

### *Введение*

Внедрение в офтальмологическую практику компьютерной томографии (КТ) и магнито-резонансной томографии (МРТ) расширило возможности изучения механизмов развития эндокринной офтальмопатии (ЭОП) и предоставило возможность визуализировать содержимое орбиты [1, 2].

Использование стандартного протокола МРТ исследования орбит позволяет верифицировать ЭОП, уточнить форму ЭОП, определить размер глазодвигательных мышц и определить наличие «апикального синдрома». Также при МРТ исследовании доступна визуализация и определение диаметра верхне-глазничной вены (ВГВ) и объема ретробульбарной клетчатки (РБК) [3,4].

### *Цель*

Разработать алгоритм протокола МРТ орбит с целью выделения группы риска развития вторичной глаукомы среди пациентов с ЭОП.

### *Материал и методы исследования*

Применен стандартизированный протокол МР-исследования орбит, включающий получение T1-, T2-взвешенных изображений и Fat sat последовательности с подавлением МР-сигнала от жира в аксиальной проекции, T1- взвешенных изображений в корональной проекции. Технические параметры исследования представлены в таблице 1. Для разметки области исследования выполняется разметочный протокол LOCALIZER, зона сканирования включает весь череп.

Таблица 1 — Рекомендуемые технические параметры МРТ исследования орбит

Технические параметры	T1	T2	Fat sat
TE (время эхо), мс	9,6–10,4	80–111	90–100
TR(время повторения), мс	500–800	3400–5500	3200–3400
Thickness (толщина среза), мм	3	3	3
Spacing (промежуток между срезами), мм	3,3	3,3	3,3
Matrix (матрица)	320×256	320×192	256×192
DFOV (поле обзора), мм	18	18	18

Голову пациента предварительно освобождают от всех съёмных металлических и немагнитных элементов и ровно укладывают в головную катушку. Исследование проводится в горизонтальном положении пациента, лежа на спине, позиционирование осуществляется по лазерным меткам в трех взаимно перпендикулярных проекциях с центральной фиксацией взгляда.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

*1 этап.* Всем пациентам анализ данных МР-исследования орбит проводится по стандартному алгоритму, который включает:

- оценка состояния глазниц (симметричность расположения, размер, развитие орбитального конуса, наличие участков костной деструкции стенок орбит);
- определение протрузии глазных яблок в аксиальной проекции;
- анализ формы, плотности и размера экстраокулярных мышц в области максимального утолщения;
- оценка состояния мышечной воронки у верхушки орбиты для исключения апикального синдрома;
- определение формы и размера (с оболочками и без оболочек) орбитальной части зрительного нерва;
- определение размеров (длины и ширины) и структуру слёзной железы;
- оценка параметров глазного яблока: определение аксиального, вертикального и горизонтального размера глазного яблока; оценка интенсивности сигнала от кортикальных слоёв и ядра хрусталика, водянистой влаги, стекловидного тела, склеры, сосудистой оболочки и сетчатки на T1-взвешенных изображениях;
- выявление отёка ретробульбарной клетчатки (РБК).

С целью исключения реактивного отёка РБК риносинусогенной этиологии необходима оценка состояния околоносовых пазух: верхнечелюстных, лобных, решётчатых и клиновидной пазух.

Также необходим анализ зоны кавернозного синуса для исключения сосудистых мальформаций, тромбоза кавернозного синуса, синдрома Толоса – Ханта, которые могут привести к расширению верхне-глазничной вены (ВГВ), реактивному отёку РБК и экстраокулярных мышц.

*2 этап.* В дополнение к стандартному алгоритму проводится определение диаметра верхне-глазничной вены (ВГВ). Увеличение диаметра ВГВ коррелирует с повышением уровня офтальмотонуса у пациентов с ЭОП.

Локализация ВГВ определяется в верхней трети орбиты на аксиальных T1-взвешенных изображениях (рисунок 1).

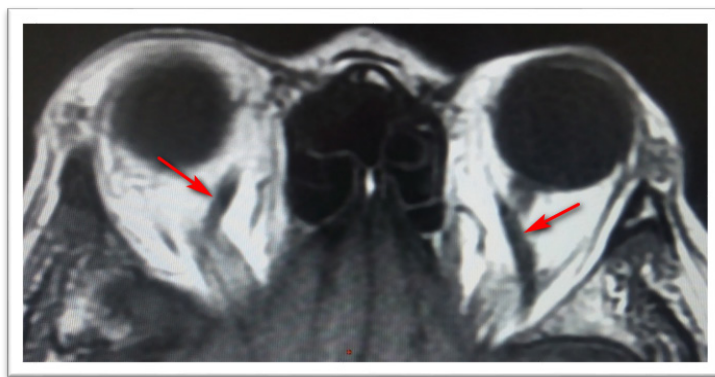


Рисунок 1 — Определение локализации ВГВ (стрелки)

Диаметр верхней глазничной вены определяется по коронарным T1-взвешенным изображениям, в поперечном сечении в верхнем сегменте орбиты между верхней прямой мышцей и зрительным нервом (рисунок 2).

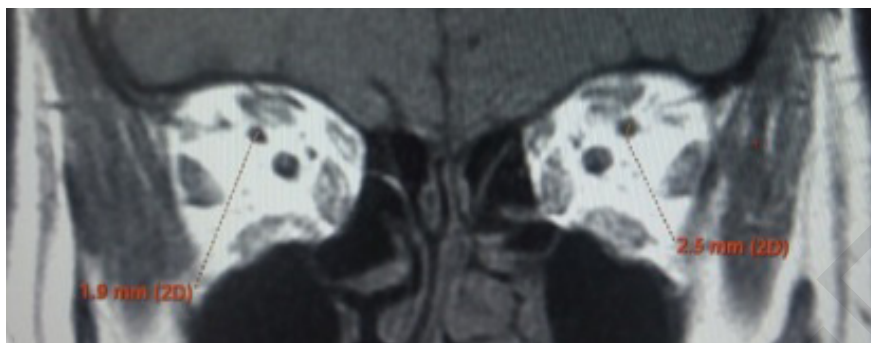


Рисунок 2 — Диаметр ВГВ

На 3 этапе проводится вычисление объема РБК. В предыдущих исследованиях нами определена взаимосвязь показателей объема ретробульбарной клетчатки и внутриглазного давления у пациентов с ЭОП, что позволяет отнести пациентов с отёком и гипертрофией РБК к группе риска развития вторичной глаукомы [4].

Объем РБК вычисляется на рабочей станции с использованием прикладных программ определения объемов. Для этого необходимо выделить исследуемую зону орбит «зона интереса» (region of interest (ROI) вручную на аксиальных срезах в T1-взвешенных изображениях. Задняя граница орбиты определяется по линии пересечения медиальной и латеральной стенок зрительного отверстия. Медиальная граница проходит по внутренней костной стенке орбиты, латеральная граница — по наружной стенке орбиты. Передняя граница определяется по медиальному и латеральному костным выступам орбиты, с включением в зону интереса век (в связи с частым пролабированием РБК в область век у пациентов с ЭОП). Верхняя и нижняя граница определяются в коронарных срезах и соответствуют верхней и нижней костным стенкам орбиты. Полученные сканы «зоны интереса» (ROI) автоматически сегментируются программным обеспечением с выделением РБК и подсчётом объема в см<sup>3</sup> (рисунок 3).

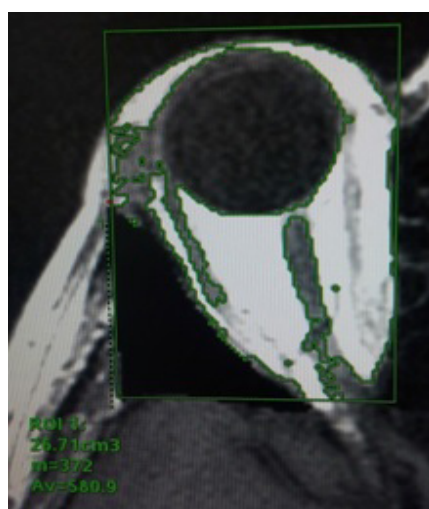


Рисунок 3 — Определение объема РБК

### **Выводы**

Предложенный метод является дополнением к стандартному протоколу МР-исследования орбит, не удлиняет время исследования, не требует дополнительного программного обеспечения и не изменяет стоимость исследования.

Позволяет точно определить объём РБК и диаметр ВГВ с целью выделения группы риска развития офтальмогипертензии и вторичной глаукомы у пациентов с ЭОП.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Яценко, О. Ю. Рентгеносемиотика эндокринной офтальмопатии. Часть 1. Экстраокулярные мышцы и орбитальная клетчатка / О. Ю. Яценко, И. Е. Тюрин // Вестник рентгенологии и радиологии . – 2016 .– №3. – С. 5–14.
2. Ebner, R. Dysthyroid optic neuropathy / R. Ebner // Semin. Ophthalmol. – 2002. Vol. 17, № 1. – P. 1718–1721.
3. Demonstration of the superior ophthalmic vein by high resolution computed tomography / K. T. Bacon [et al] // Radiology. – 1977. – Vol. 124, № 1. – P. 129–131.
4. Садовская, О. П. МРТ диагностика объема ретробульбарной клетчатки у пациентов с эндокринной офтальмопатией / О. П. Садовская, Л. В. Дравица, А. Альхадж Хусейн // Современные технологии в офтальмологии 2020 – XII Съезд Общества офтальмологов России. – Т. 35, № 4. – С. 167.
5. Дравица, Л. В. Особенности гидродинамики глаз у пациентов с различными формами эндокринной офтальмопатии / Л. В. Дравица, О. П. Садовская, Н. А. Шестакова // Офтальмология. Восточная Европа. – 2018. – № 2. – С. 198–205.