

УДК 616-073.75-52:(617.7-007.57-002+617.753.2)-071

**РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ
В ОПРЕДЕЛЕНИИ СТАДИИ ЭНДОКРИННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИИ**

А. Н. Михайлов, Н. А. Гурко, Н. М. Самохвалова, Л. В. Дравица

**Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск
Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека, г. Гомель
Гомельский государственный медицинский университет**

Цель: изучить возможности определения стадии эндокринной офтальмопатии (ЭОП) методом компьютерной томографии (КТ) с использованием протокола цветового картирования.

Материалы и методы. Методом КТ были обследованы 22 пациента (44 орбиты) с ЭОП и 9 пациентов группы сравнения (18 орбит). Оценивалась денситометрическая плотность ретробульбарной клетчатки и ее цветовая характеристика. При помощи шкалы соответствия цветовой палитры денситометрическим показателям оценивались изменения в ретробульбарной клетчатке.

Результаты. Методом ЦК выявлены различия качественных цветовых характеристик ретробульбарной клетчатки у пациентов в различных стадиях ЭОП. В стадии перехода в фиброз выявлены очаги фиброза, не влияющие на изменение количественных показателей клетчатки.

Заключение. Показано преимущество дополнительного использования протокола ЦК для определения стадии ЭОП.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, компьютерная томография.

THE ROLE OF CT IN THE STAGING OF ENDOCRINE OPHTHALMOPATHY

A. N. Mikhaylov, N. A. Gurko, N. M. Samohvalova, L. V. Dravitsa

**Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk
Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel
Gomel State Medical University**

Objective: to study the possibility for staging of endocrine ophthalmopathy by the method of computed tomography (CT) using the protocol of color mapping.

Material and methods. 22 patients (44 orbits) with endocrine ophthalmopathy and 9 patients of the comparison group (18 orbits) have been examined with the help of CT. The densitometric density of retrobulbar fat and its characteristic color were evaluated by densitometry. The changes in the retrobulbar fat were assessed with the help of the scale of the color palette correspondence to the densitometric indices.

Results. The method of color mapping revealed differences of fine color characteristics of the retrobulbar fat in patients at different stages of the endocrine ophthalmopathy. Fibrosis foci were found in the early stage of fibrosis without affecting the change in the quantitative indicators of the fat.

Conclusion. The complementary additional application of the color mapping protocol proved to be advantageous in the staging of endocrine ophthalmopathy.

Key words: endocrine ophthalmopathy, computer tomography.

Эндокринная офтальмопатия (ЭОП) — прогрессирующее хроническое системное аутоиммунное заболевание мягких тканей орбиты с вторичным вовлечением глаза, относится к категории болезней, способных вызвать инвалидизацию больных за счет нарушения функций органа зрения [1]. В основе патогенеза эндокринной офтальмопатии лежит аутоиммунное воспаление, развивающееся вследствие выработки антител к рецептору тиреотропного гормона (АТ-рТТГ) [2, 3]. Эти антитела, связываясь с рецепторами на тиреоцитах и в мягких тканях орбиты, запускают иммунные реакции. Т-лимфоциты и макрофаги инфильтрируют ткани орбиты, высвобождая цитокины. Цитокины стимулируют

пролиферацию ретробульбарных фибробластов и выработку гликозаминогликанов, которые, связываясь с водой, приводят к развитию отека. Клеточная инфильтрация и отек мягких тканей дают клинические проявления ЭОП [4].

Согласно классификации А. Ф. Бровкиной, выделяют 3 формы эндокринной офтальмопатии: тиреотоксический экзофтальм, отечный экзофтальм и эндокринную миопатию [5]. Отечный экзофтальм протекает в виде трех вариантов: липогенного, миогенного и смешанного. Достаточно хорошо изучена патолого-анатомическая картина ЭОП. Как и любой патологический воспалительный процесс, эндокринная офтальмопатия проходит последова-

тельные стадии развития: активная (стадия воспалительной экссудации), промежуточная (стадия инфильтрации или перехода в фиброз), стадия фиброза (пролиферации) [5]. Первая стадия характеризуется лимфоцитарной инфильтрацией, внутритканевым отеком и отложением мукогликопротеинов в экстраокулярных мышцах и орбитальной жировой клетчатке, что в конечном итоге приводит к фиброзу и жировой инфильтрации орбитальных тканей.

До внедрения в клиническую практику современных методов исследования прижизненная визуализация тканей орбит оставалась недоступной. Только после внедрения методов ультразвукового исследования (УЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) и рентгеновской компьютерной томографии (КТ) стало возможно оценивать состояние ретробульбарной клетчатки орбит и экстраокулярных мышц, что позволило правильно установить стадию воспалительного процесса, и назначать адекватную терапию. КТ применяется в клинической практике с начала 70-х годов прошлого века. Технической основой метода является регистрация ослабления рентгеновского излучения после прохождения через органы и ткани, имеющие разную рентгеновскую плотность. Каждая биологическая ткань по-своему задерживает рентгеновское излучение. Коэффициенты поглощения рентгеновского излучения (или рентгеновская плотность) биологическими тканями измеряется в единицах Хаунсфилда (HU) [6].

Методика проведения исследования базируется на проведении сканирования в аксиальной плоскости с толщиной среза обычно 2–3 мм. Компьютерные программы томографа позволяют выполнять реконструкцию изображения в различных плоскостях. Наличие в программном обеспечении компьютерных томографов протоколов цветового картирования дает возможность дифференцировать ткани в зависимости от их рентгеновской плотности, что позволяет более наглядно воспринимать исследователем патологические изменения на компьютерно-томографических изображениях.

Цель

Определение стадии патологического процесса у пациентов с эндокринной офтальмопатией методом рентгеновской компьютерной томографии.

Материалы и методы исследования

Обследованы 22 пациента на базе отделения лучевой диагностики ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ» в различных стадиях ЭОП (44 орбиты). По формам заболевания пациенты распределились следующим образом: тиреотоксический экзофтальм (ТЭ) — 2 человека, отечный экзофтальм (ОЭ) — 17, эндокринная миопатия (ЭМ) — 3 больных. Среди пациентов с ОЭ у 7 диагностирован липогенный вариант, у 3 — миогенный вариант и у 7 — смешанный вариант. Распределение по стадиям следующее: у 18 пациентов выявлена активная стадия заболевания, у 3 — стадия перехода в фиброз и у 1 пациента диагностирована стадия фиброза.

В группу сравнения вошли 9 пациентов (18 орбит) без патологических изменений со стороны щитовидной железы и офтальмологических признаков эндокринной офтальмопатии. Соотношение мужчин и женщин в основной группе составило 6:16, в группе сравнения — 2:7.

Исследования проводились на компьютерном томографе High Speed (General Electric, США) по протоколу сканирования «Orbit» в аксиальной проекции: угол наклона — 0°, питч — 1,5, толщина среза — 2 мм. Полученные КТ-изображения были изучены в мягкотканом окне (ширина окна 400 HU, уровень окна 40 HU). Оценивались денситометрические показатели глазодвигательных мышц и ретробульбарной клетчатки. Плотность ретробульбарной клетчатки определялась в 4–6 точках маркером площадью 4–5 мм², исключая попадание в зону измерения глазничных вен, зрительных нервов, глазного яблока, глазодвигательных мышц, сосудов. С целью поиска мелких очагов фиброза в ретробульбарной клетчатке использовался протокол постобработки полученных изображений «Palette (rainbow)», включенных в программное обеспечение компьютерного томографа. Изображения изучались при ширине окна 400 HU, уровне окна 40 HU. Диапазону плотностей из шкалы Хаунсфилда присваивалась цветовая палитра. Шкала соответствия цветовой палитры денситометрическим показателям представлена на рисунке 1. Оценивался цвет ретробульбарной клетчатки относительно шкалы цветовой палитры и изохромность ретробульбарной клетчатки (наличие/отсутствие гетерохромных очагов).



Рисунок 1 — Шкала соответствия цветовой палитры денситометрическим показателям

Полученные данные обрабатывались с помощью пакета «Statistica», 6.0 и электронных

таблиц Excel. Для статистической обработки применялись непараметрические методы, кри-

терии и параметры описательной статистики. Описательная статистика для количественных данных представлена в виде медианы и квартилей — Me (Q25 % – Q75 %). Анализ различий количественных и порядковых признаков между группами пациентов проводился с использованием критерия Манна — Уитни.

Результаты и их обсуждение

Неизменная жировая клетчатка имеет плотность от -90 до -120 HU и изображается в темно-синей цветовой гамме [7]. При увеличении ее плотностных показателей до -80 HU, обусловленных диффузным отеком, цвет ее изменяется и становится светло-синим. Наличие участков фиброза плотностью от +20 до +40 HU в ретробульбарной клетчатке обуславливает появление на синем фоне клетчатки очагов зеленого цвета. Эти очаги четко выявляются глазом исследователя без применения дополнительных измерений. Крупные очаги фиброза хорошо выявляются при стандартном КТ-исследовании. Поиск мелких участков фиброза при стандартном исследовании может быть затруднен вследствие того, что глазом исследователя не регистрируются мелкие участки перепада плотностей. Использование протоколов цветowego картирования (Palette), включенных в программное обеспечение рабочей станции компьютера, помогает выявить их. Активной стадии развития процесса соответствует повышение плотности ретробульбарной клетчатки выше -80 HU и однородный синий тон клетчатки. Стадии перехода в фиброз соответствует сочетание повышения плотности ретробульбарной клетчатки выше -80 HU с наличием мелких участков фиброза: на синем фоне – мелкие участки зеленого цвета. Стадии фиброза соответствует нормальная плотность ретробульбарной клетчатки (синий фон) и крупные очаги фиброза (зеленые очаги).

У пациентов контрольной группы Me плотности ретробульбарной клетчатки составила -98 (-109 ÷ -108) HU. Ретробульбарная клетчатка представлена в темно-синем диапазоне цветовой шкалы без гетерохромных участков (рисунок 2). В основной группе средние

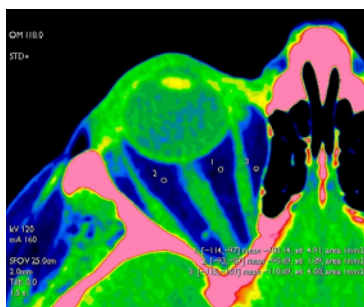


Рисунок 2 — КТ-изображение орбиты в аксиальной проекции в протоколе Palette (rainbow). Ретробульбарная клетчатка темно-синего цвета, рентгеновская плотность ее соответствует норме (-110 ÷ -90 HU)

показатели плотности ретробульбарной клетчатки составили: при тиреотоксическом экзофтальме — Me -97 (-103 ÷ -85) HU, отечном экзофтальме — Me -80 (-106 ÷ -22) HU, эндокринной миопатии — Me -96 (-104 ÷ -87) HU. Отмечено неравномерное распределение плотности ретробульбарной клетчатки при различных вариантах отечного экзофтальма: липогенный вариант — Me -85 (-98 ÷ -70) HU, миогенный — Me -101 (-106 ÷ -90) HU, смешанный — Me -78 (-97 ÷ -22) HU. Таким образом, количественное изменение показателей плотности характерно для липогенного и смешанного вариантов формы отечного экзофтальма. У этих пациентов возможно определить и стадию развития процесса (стадия инфильтрации, перехода в фиброз и стадия фиброза). У пациентов в активной стадии (инфильтрации) эндокринной офтальмопатии среднее значение плотности ретробульбарной клетчатки составило — Me -82,11 ± 2,08 HU, Me -80,5 (-98 ÷ -68) HU, ретробульбарная клетчатка визуализируется в светло-синем диапазоне цветовой шкалы без гетерохромных участков (рисунок 3). У пациентов в стадии перехода в фиброз среднее значение плотности ретробульбарной клетчатки Me -83,00 HU, Me -80 (-97 ÷ -70) HU. Ретробульбарная клетчатка представлена в светло-синем диапазоне цветовой шкалы с наличием участков зеленого цвета (рисунок 4). У пациентов в стадии фиброза среднее значение плотности ретробульбарной клетчатки M и Me равны — -27 (-32 ÷ -22) HU. Ретробульбарная клетчатка синего цвета с наличием крупных очагов зеленого цвета.

Из полученных данных видно, что различия количественных плотностных показателей между стадией инфильтрации и стадией перехода в фиброз статистически не значимы ($z = 0,233$; $p = 0,816$).

Качественное изменение ретробульбарной клетчатки при использовании протокола цветowego картирования позволяет выявить мелкие участки фиброза, существенно не влияющие на изменение количественных показателей плотности.

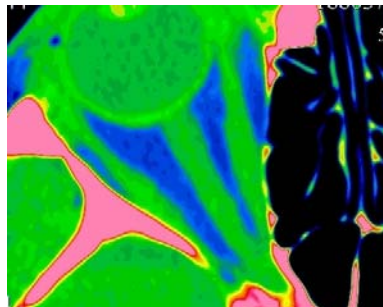


Рисунок 3 — КТ-изображение орбиты в аксиальной проекции в протоколе Palette (rainbow). Ретробульбарная клетчатка светло-синего цвета, рентгеновская плотность ее повышена (-80 ÷ -70 HU); стадия инфильтрации

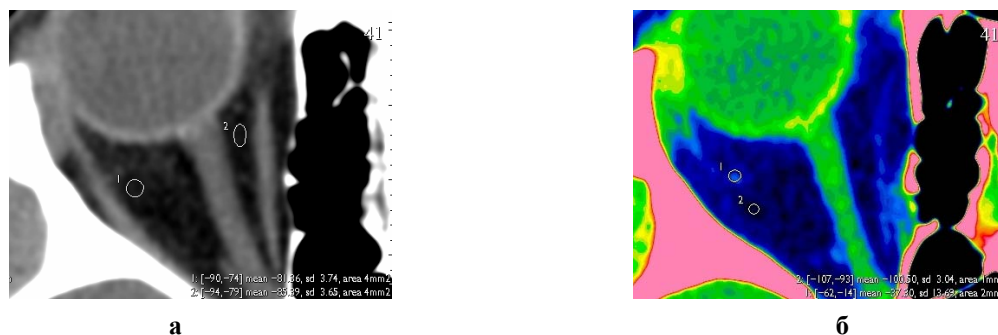


Рисунок 4 — КТ-изображения орбиты в аксиальной проекции, нативное (а) и в протоколе Palette (rainbow) (б). На нативных изображениях ретробульбарная клетчатка выглядит однородной, плотность ее $-81 \div -100$ HU; при использовании протокола Palette ретробульбарная клетчатка темно-синего цвета, рентгеновская плотность ее соответствует норме, в латеральном отделе ее виден мелкий участок фиброза; стадия перехода в фиброз

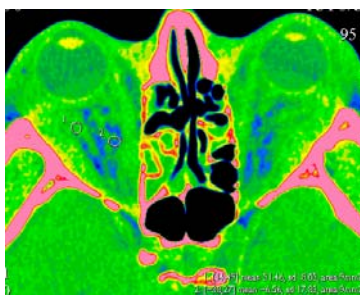


Рисунок 5 — КТ-изображение орбиты в аксиальной проекции в протоколе Palette (rainbow). Ретробульбарная клетчатка синего цвета с крупными очагами зеленого цвета; стадия фиброза

Заключение

Использование протокола цветового картирования орбит значительно облегчает установление стадии эндокринной офтальмопатии при отечном экзофтальме (липогенном и смешанном вариантах) по характеру цветовых показателей ретробульбарной клетчатки, что позволяет своевременно и адекватно назначать лечение.

Преимущество дополнительного использования цветового картирования в его высокой информативности, простоте интерпретации полученных результатов. Способ не зависит от субъективного мнения исследователя и не требует дополнительных затрат и времени обследования для пациента, так как проводится путем постобработки полученных изображений при классическом КТ-исследовании орбит с использовани-

ем стандартного набора программ компьютерного томографа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бровкина, А. Ф. Кортикостероидная терапия в лечении эндокринных офтальмопатий / А. Ф. Бровкина // Белорусский офтальмологический журнал. — 2002. — № 1. — С. 38–41.
2. Бровкина, А. Ф. Современные аспекты патогенеза и лечения эндокринной офтальмопатии / А. Ф. Бровкина // Вестник офтальмолог. — 2003. — С. 52–54.
3. Фадеев, В. В. // Русский мед. журнал. — 2005. — Т. 13, № 6. — С. 353–356.
4. Бровкина, А. Ф. Болезни орбиты / А. Ф. Бровкина. — М., 1993. — С. 46–52.
5. Бровкина, А. Ф. Эндокринная офтальмопатия / А. Ф. Бровкина. — М., 2004. — С. 78–88.
6. Прокоп, М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: В 2 т. / М. Прокоп, М. Галански. — М.: МЕД-пресс-информ, 2006. — Т. 1. — С. 11–13.
7. Som, P. M., Curtin H. D. // Head and Neck Imaging. — 1996. — Vol. 2. — P. 1064, 1099–1101.

Поступила 28.10.2014

УДК 616.728.13/14-007.14-071.2

ЕСТЬ ЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ВЫРАЖЕННОСТЬЮ ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОДВЗДОШНО-ПОЯСНИЧНОЙ И ЗАДНЕЙ ДЛИННОЙ КРЕСТЦОВО-ПОДВЗДОШНОЙ СВЯЗКИ И ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА?

А. М. Юрковский, С. Л. Ачинович, В. Я. Латышева

Гомельский государственный медицинский университет
Гомельский областной клинический онкологический диспансер

Цель исследования: оценить силы взаимосвязи показателей индекса массы тела (ИМТ) с данными, характеризующими выраженность дистрофических изменений подвздошно-поясничных и задних длинных крестцово-подвздошных связок.