

РЕЗУЛЬТАТЫ ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕТЧАТКИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

ГУ “РНПЦ радиационной медицины и экологии человека”, г. Гомель, Беларусь

Установлено, что на начальных стадиях развития диабетической ретинопатии отмечается уменьшение толщины внутренних отделов макулярной зоны и слоя нервных волокон сетчатки, поэтому не всегда начинающийся отек макулярной и/или перипапиллярной зоны будет сопровождаться превышением нормальных значений толщины сетчатки. Полученные нормальные значения толщины сетчатки в макулярной и перипапиллярной зонах не исключают прогрессирования патологического процесса. Для диагностики диабетической ретинопатии необходимо исследование и макулярной, и перипапиллярной зон в динамике.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, диабетическая макулопатия, оптическая когерентная томография сетчатки

Введение

При любой форме диабетической ретинопатии (ДР) может иметь место диабетическая макулопатия [1], которая характеризуется наличием в макулярной области широчайшего спектра суб-, интра- и преретинальных изменений, главными из которых являются отек сетчатки вследствие нарушения гемато-офтальмического барьера и ретинальная ишемия в результате артериолярной и капиллярной окклюзии [2]. Так как кровоток восстанавливается только в артериолярных анастомозирующих сосудах, ишемические зоны наиболее опасны в фовеолярной зоне, лишенной артериол и венул [3]. Даже негрубые ранние проявления диабета в макуле могут стать катастрофой для центрального зрения [4]. Единый патогенез и общность клинических признаков позволяют считать диабетическую макулопатию частным случаем диабетической ретинопатии.

Весь орган зрения и сетчатка в частности находятся в условиях гипоксии [5, 6]. Гипоксия приводит к дистрофии наружных слоев сетчатки (пигментного эпителия, фоторецепторов) и хориокапиллярного слоя хориоидеи [7]. Уменьшение количества фоторецепторов на единицу площади может приводить к снижению их общей фоторецепторной активности и к снижению избы-

точного образования активных свободных радикалов, что в свою очередь приводит к уменьшению их пагубного влияния на внутренние слои сетчатки и задержке прогрессирования диабетической ретинопатии [8].

На современном этапе сформировалась тенденция к повышению информативности и максимальной объективизации методов ранней диагностики.

Метод оптической когерентной томографии (ОКТ) – это неинвазивный метод визуализации биологических структур с высоким разрешением (до 10 микрон) [9]. Благодаря этому методу можно получить послойное изображение структур сетчатки в виде среза. Применение ОКТ дает возможность количественно и качественно оценить состояние сетчатки, ее слоев, детально исследовать изменения макулярной зоны [10]. Метод нашел наиболее широкое применение в офтальмологии, так как прозрачность оптических сред глаза позволяет получить качественное томографическое изображение сетчатки и зрительного нерва. В настоящее время ОКТ интенсивно внедряется в клиническую практику, так как является высокоинформативным методом диагностики различных патологических изменений сетчатки (прежде всего макулярной области), а также зрительного нерва [1, 11].

Цель работы

Изучить состояние макулярной зоны сетчатки в динамике у больных сахарным диабетом 1 типа, не имеющих признаков диабетической ретинопатии и имеющих начальные ее проявления.

Материал и методы исследования

В работе использованы результаты обследования 83 пациентов (166 глаз), страдающих сахарным диабетом 1 типа, находящихся на лечении в эндокринологическом отделении Государственного учреждения “Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека” (ГУ “РНПЦ РМ и ЭЧ”) г. Гомеля. Их возраст составил от 18 до 39 лет. Длительность заболевания сахарным диабетом – от 1 до 14 лет. Все больные были разделены на две группы: I группа (76 глаз) включала пациентов без офтальмоскопически выявляемых проявлений диабетической ретинопатии, II-я группа (90 глаз) – пациентов с единичными микроаневризмами и единичными округлыми кровоизлияниями в ткань сетчатки, т. е. с начальной непролиферативной диабетической ретинопатией. Всем пациентам было проведено полное офтальмологическое исследование, включающее: визометрию, тонометрию, биомикроскопию, фундускопию и оптическую когерентную томографию сетчатки. Повторное исследование было проведено через 1 год.

Контрольную группу составили 30 человек (60 глаз), не страдающих сахарным диабетом и не имеющих патологии со стороны органа зрения.

Применение ОКТ позволяло получить ультратонкие двухмерные изображения сетчатки у пациентов с диабетической макулопатией, субретинальными неоваскулярными мембранами, а также прижизненно наблюдать развитие макулярной патологии, провести оценку эффективности проводимого лечения. Линейное сканирование дало возможность измерять толщину сетчатки и представлять полученные результаты в виде томограммы [12].

Процедура проста и хорошо переносится пациентом. Еще одним важным фактором является то, что для оптической интерферометрии, в отличие от ультразвуковых исследований, не требуется контакта с исследуемой тканью [9].

ОКТ проводилась при медикаментозном мидриазе с использованием аппарата OCT Stratus 3000 фирмы Carl Zeiss Meditec.

В норме томографическое изображение макулярной области имеет характерный профиль с центральным углублением, соответствующим фовеальной ямке (рисунк 1); толщина сетчатки в геометрическом центре fovea составляет 120-200 мкм. Четко визуализируется слоистая структура сетчатки. Изображения поперечных срезов сетчатки после компьютерной обработки представляются в цветном виде: зоны низкой оптической рефлексивности (стекловидное тело, кистозные полости) изображаются черным и фиолетово-синими цветами, структуры средней оптической рефлексивности (нейронные элементы сетчатки) – зелено-желтыми цветами, а высоко-рефлексивные объекты (пигментный эпителий и мембрана Бруха) – оранжево-красными и белыми цветами [9, 13].

Исследовались следующие зоны сетчатки:

1. макулярная зона диаметром 6 мм;
2. перипапиллярная зона.

Использовались следующие протоколы количественного и визуального анализа исследуемой зоны:

- протокол *Retinal Thickness*, позволяющий получить группу томограмм макулярной зоны сетчатки;

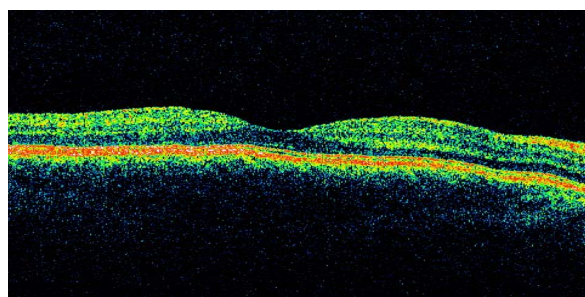


Рисунок 1. – Томографическое изображение макулярной зоны сетчатки в норме

- протокол Retinal Thickness/ Volume Tabular (таблица толщины/ объема сетчатки), позволяющий получить для каждого глаза две отцентрированных на пятне сетчатки круговых карты, показывающие толщину (в микронах) и объем (в мм³) сетчатки с отношениями и разностями результатов между различными квадрантами и между глазами;

- протокол Retinal Map (карта сетчатки), позволяющий с помощью световой кодировки получить отображение толщины сетчатки;

- протокол Retinal Thickness/ Volum Change (изменение толщины/ объема сетчатки), который позволяет оценить изменения толщины и объема сетчатки между двумя исследованиями;

- протокол RNFL Thickness Change (изменение толщины слоя нервного волокна сетчатки), который предназначен для оценки изменения толщины нервного волокна сетчатки между исследованиями;

- протокол RNFL Thickness Average (среднее значение толщины слоя нервного волокна сетчатки), который служит для получения графика толщины слоя нервного волокна сетчатки, усредненной по нескольким круговым сканам одинакового радиуса вокруг диска зрительного нерва (перипапиллярной области).

Статистический анализ данных проводился с помощью пакета программ STATISTICA 6.0 (StatSoft, Inc. USA). Использовались следующие методы статистического анализа: проверка нормальности распределения полученных данных с использованием критерия Шапиро-Уилка; классификация данных методами дискриминантного анализа; сравнительный анализ с использованием *t*-критерия для независимых выборок, критерия Макнимара. Выборочные параметры имели следующие обозначения: описание количественных признаков представлено в виде среднего значения (M) ± ошибка среднего (m); p¹, p², p³ – достигнутые уровни значимости при проверке различий I и контрольной групп, II и контрольной групп, I и II групп;

n-количество исследуемых глаз. Различие расценивалось как статистически значимое при p < 0,05.

Результаты исследования

Средний объем макулярной зоны в контрольной группе составил 6,81 ± 0,04 мм³, в I – 6,65 ± 0,03 мм³ (p¹ = 0,01), во II – 6,73 ± 0,04 мм³ (p² = 0,22, p³ = 0,09). У больных сахарным диабетом без клинических признаков ДР было отмечено уменьшение объема макулярной зоны сетчатки.

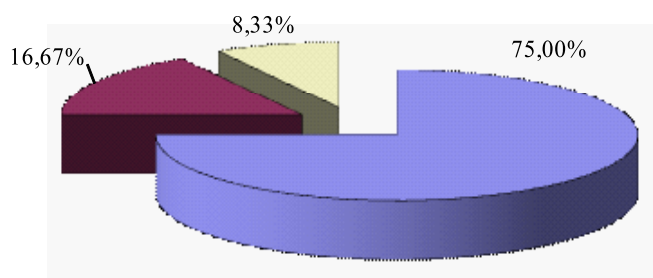
Средняя толщина слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) – перипапиллярная область – в контрольной группе составила 101,38 ± 0,98 мкм, в I группе – 97,97 ± 0,68 мкм (p¹ = 0,001), во II – 102,00 ± 0,94 мкм (p² = 0,84, p³ = 0,001).

Результаты повторного исследования больных I группы

Несмотря на то, что острота зрения у больных данной группы осталась неизменной, на 46 глазах (60,52%) были обнаружены изменения на глазном дне, характерные для непролиферативной диабетической ретинопатии (ДР).

В группе больных, у которых были обнаружены признаки ДР, в 30% случаев предварительно была выявлена локальная отслойка задней гиалоидной мембраны (ЗГМ), а в 16,67% – деструктивные изменения ретинального пигментного эпителия. В результате исследований выявлено, что у этих больных увеличилась толщина, как макулярной зоны, так и слоя нервных волокон сетчатки (рисунок 2).

При повторном исследовании в 75,00% случаев у этих больных было выявлено утолщение макулярной зоны, в 16,67% – утолщение перипапиллярной зоны, а в 8,33% – утолщение как макулярной, так и перипапиллярной зоны. Таким образом, не всегда развитие диабетической ретинопатии начинается с макулярной зоны. Среднее увеличение толщины макулярной зоны составляло 16,53 ± 0,76 мкм, перипапиллярной – 20,00 ± 5,23 мкм. Следует отметить, что в 75% случаев, при повторном исследовании, полученные



■ утолщение макулы ■ утолщение СНВС □ утолщение макулы и СНВС
Рисунок 2 – Доля утолщения различных отделов сетчатки у больных I группы

данные толщины сетчатки и макулярный объем не превышали данные контрольной группы. В группе больных, у которых при повторном исследовании отмечалось утолщение перипапиллярной зоны (слоя нервных волокон сетчатки), в 67,67% отмечалось превышение границ ее нормальных значений.

У пациентов, у которых не были обнаружены признаки ДР, среднее значение толщины перипапиллярной зоны оставалось без изменений, объем макулярной зоны оставался прежним или несколько уменьшался (на $0,15 \pm 0,05 \text{ мм}^3$).

Результаты повторного исследования больных II группы

При проведении повторного исследования у 3-х больных II группы отмечено снижение остроты зрения. Острота зрения этих пациентов уменьшилась на $0,16 \pm 0,02$. У остальных больных она осталась прежней.

На 41 глазу (45,55%) было обнаружено ухудшение состояния глазного дна – увеличение количества геморрагий. После проведенных повторных исследований пяти пациентам (10 глаз) был выставлен диагноз – препролиферативная диабетическая ретинопатия и рекомендована профилактическая лазеркоагуляция.

В 63,41% случаев при проведении предварительного исследования, у больных с ухудшенным состоянием

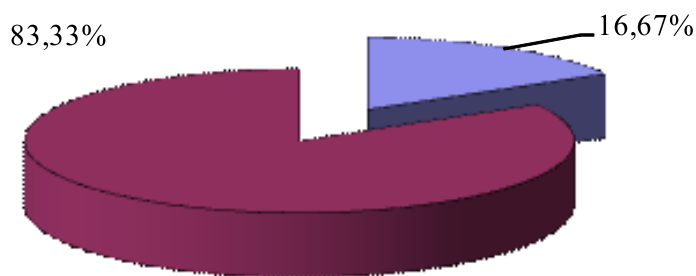
глазного дна, была зарегистрирована локальная отслойка ЗГМ и в 60,98% – деструктивные изменения пигментного эпителия. В результате повторного исследования выявлено, что у этих больных увеличилась толщина как макулярной зоны, так и слоя нервных волокон сетчатки (рисунок 3).

Утолщение макулярной зоны у этих больных среднем составило $35,91 \pm 3,18 \text{ мкм}$, перипапиллярной зоны – $13,14 \pm 2,86 \text{ мкм}$; а у тех больных, которым была рекомендована профилактическая лазеркоагуляция, – $63,91 \pm 5,38 \text{ мкм}$, и $20,50 \pm 5,33 \text{ мкм}$, соответственно.

Выводы

1. Установлено, что на начальных стадиях развития диабетической ретинопатии отмечается уменьшение толщины внутренних отделов макулярной зоны ($p < 0,02$) и слоя нервных волокон сетчатки ($p < 0,01$), поэтому не всегда начинающийся отек макулярной и/или перипапиллярной зоны будет сопровождаться превышением нормальных значений толщины сетчатки;

2. Полученные нормальные значения толщины сетчатки в макулярной и перипапиллярной зонах не исключают прогрессирования патологического процесса;



■ утолщение макулы ■ утолщение макулы и СНВС

Рисунок 3 – Доля утолщения различных отделов сетчатки у больных II группы

3. Для диагностики диабетической ретинопатии необходимо исследование и макулярной, и перипапиллярной зон в динамике.

Библиографический список

1. Сидорова, М.В. Ранняя диагностика диабетического набряку макули за допомогою оптичної когерентної томографії / М.В. Сидорова // Нове в офтальмології: тез. докл. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 130-річчю з дня народж. акад. В. П. Філатова, Одеса, трав. 2005 р. – Одесса, 2005. – С. 209-210.

2. Сорокин, Е.Л. Проведение превентивной субпороговой лазеркоагуляции сетчатки при высоком риске формирования диабетической макулопатии / Е.Л. Сорокин, О.В. Коленко, М.В. Пшеничков // Тез. докл. VIII съезд офтальмологов России, Москва, 1-4 июня 2005 г. – М., 2005. – С. 432-433.

3. Зиангирова, Г.Г. Особенности хориоретинального кровообращения в макулярной области глаза / Г.Г. Зиангирова, О.В. Антонова // Макула-2004: тез. докл. I-го Всерос. семинара – “круглый стол”, Ростов на -Дону, 13-15 февр., 2004 г. – Ростов на Дону, 2004. – С. 16-21.

4. Blair, N.P. Correlation between Microaneurysms and retinal Thickness in Diabetic macula edema / N.P. Blair // Abstr. Retina Congress. – San Francisco, 2002. – P. 208.

5. Трусов В.В. Нарушение микроциркуляции у больных сахарным диабетом типа 1 с нефропатией и путикоррекции / В.В. Трусов, К.В. Аксенов, И.Б. Черемискина // Пробл. эндокринологии. – 2004. – Т. 50, №5. – С. 24-27.

6. Факторы риска развития диабетической ретинопатии / Т.В. Бобр, Л.В. Дравица, Ф.И. Бирюков, Ю.И. Рожко // Чернобыльские чтения-2008: материалы

междунар. науч.-практ. конф. – Гомель, 2008. – С.36-41.

7. Миронова, Э.М. Пигментный эпителий сетчатки. Строение, функции, роль в патогенезе глазных заболеваний / Э.М. Миронова // Глаз. – 2005. – № 1. – С.4-8.

8. Пасечникова, Н.В. Применение подпороговой лазерной коагуляции пигментного эпителия сетчатки для лечения патологии макулярной области / Н.В. Пасечникова // Лазерная рефракционная и интраокулярная хирургия: сб. материалов конф. – СПб., 2002. – С. 66.

9. Применение оптической когерентной томографии для диагностики ретинальной патологии / А.С. Родин [и др.] // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2001. – Т.1, №3. – С. 41-44.

10. Diabetic macular oedema / A.M. Ismail [et al.] // Нове в офтальмології: тез. докл. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 130-річчю з дня народж. акад. В.П. Філатова, Одеса, трав. 2005 р. – Одесса, 2005. – С. 172.

11. Sanchez-Tocino, H. Retinal thickness study with optical coherence tomography in patients with diabetes / H. Sanchez-Tocino, A. Alvarez-Vidal, M.J. Maldonado // Invest. Ophthalmol. Vis Sci. – 2002. – Vol. 43, №5. – P. 1588-1594.

12. Wakitani, Y. Macular thickness measurements in healthy subjects with different axial lengths using optical coherence tomography / Y. Wakitani, M. Sasoh, M. Sugimoto // Retina. – 2003. – Vol. 23, №2. – P. 177-182.

13. Бобр, Т.В. Оптическая когерентная томография в диагностике диабетической ретинопатии на доклинической стадии / Т.В. Бобр // Проблемы здоровья и экологии. – 2007. – №4. – С. 7-13.