



УДК 617.753.2-073.756.8

Е.Л. Сорокин^{1,2}, Л.В. Бушнина¹

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАКУЛЯРНОЙ СЕТЧАТКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ МИОПИИ

¹Хабаровский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 680033, ул. Тихоокеанская, 211, тел. 8-(4212)-72-27-92, факс 8-(4212)-22-51-21, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru;

²Дальневосточный государственный медицинский университет, 680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел. 8-(4212)-30-53-11, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru, г. Хабаровск

Резюме

С помощью метода оптической когерентной томографии нами исследованы толщина нейроэпителия макулярной зоны, объем нейроэпителия макулы, толщина слоя ганглиозных клеток, толщина хориоидеи в центре фовеа в группах пациентов с миопией с различной степенью выраженности макулярных миопических осложнений. Проведенные исследования выявили уменьшение толщины хориоидеи с увеличением возраста пациентов и переднезадней оси глаза, сглаживание профиля макулярной сетчатки при прогрессировании атрофической миопической макулопатии, значимое уменьшение слоя ганглиозных клеток в височных отделах при начальных миопических изменениях глазного дна. Изученные данные в дальнейшем позволят разработать методы прогнозирования развития атрофической миопической макулопатии.

Ключевые слова: атрофическая миопическая макулопатия, приобретенная осевая миопия, оптическая когерентная томография.

E.L. Sorokin^{1,2}, L.V. Bushnina¹

PATTERNS OF MORPHOMETRIC INDEXES CHANGING IN DIFFERENT VARIANTS OF THE CLINICAL COURSE OF MYOPIA

¹The Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov;

²Far Eastern State Medical University, Khabarovsk

Summary

Using the method of optical coherence tomography we investigated neuroepithelium thickness and volume in macular area, ganglion cell layer thickness, the thickness of the choroid in the center of the fovea in the groups of patients with myopia with varying degrees of myopic macular complications. The studies revealed a decrease in the thickness of the choroid with increasing age of patients and the anteroposterior axis of the eye, smoothing the profile of macular retina in the progression of atrophic myopic maculopathy, a significant decrease in the layer of ganglion cells in the temporal lobe in the initial myopic fundus changes. The studied data will allow in the future developing methods for predicting appearance of atrophic myopic maculopathy.

Key words: atrophic myopic maculopathy acquired axial myopia, optical coherence tomography.

Известно, что до 84 % всех причин необратимого снижения зрения при дегенеративной миопии составляет атрофическая миопическая макулопатия [1, 3]. Факторами риска ее формирования являются: наследственная отягощенность [1], растянутая переднезадняя ось (ПЗО) глаза [5], снижение уровня гемодинамики в заднем отрезке глаза [1, 5]. Наиболее часто она развивается после 40 лет [4].

В связи с тяжестью атрофической миопической макулопатии особый интерес приобретают разработка методов прогнозирования её формирования.

Рядом авторов проводились исследования морфометрических показателей макулярной сетчатки при неосложненной форме миопии [7], при ее врожденной форме [6, 8], при миопической субретинальной неоваскулярной мембране [2]. Однако, морфология макуляр-

ной зоны при возрастании выраженности атрофической миопической макулопатии остается неизученной.

Цель работы – выяснить морфометрические па-

раметры макулярной сетчатки миопических глаз при отсутствии и нарастании выраженности атрофической миопической макулопатии.

Материалы и методы

Клинический материал был представлен тремя группами пациентов. Основная группа – 204 глаза (104 чел.) с приобретенной осевой миопией с осложнениями в заднем полюсе, их возраст – от 13 до 86 лет. Показатели ПЗО варьировали от 24,4 до 31,66 мм. Острота зрения с коррекцией от 0,04 до 1,0.

Группа сравнения – 68 глаз (34 чел.) с приобретенной осевой миопией без осложнений в заднем полюсе; возраст – от 22 до 62 лет. Острота зрения с коррекцией – 0,9-1,0. Показатель ПЗО – от 24,22 до 27,33 мм.

В группу контроля вошли 26 глаз (13 чел.) с эметропической рефракцией без изменений макулярной зоны. Возраст пациентов составил от 22 до 78 лет. Показатель ПЗО – от 23,7 до 24,21 мм. Острота зрения – 0,9-1,0.

В основной группе было выделено 3 подгруппы по критерию степени выраженности миопических изменений в заднем полюсе глаза, выявляемых при офтальмоскопии. I подгруппа – 171 глаз с начальными изменениями в заднем полюсе глаза (нарушение пигментации макулы, окоلودисковые изменения I, 2 стадии изменений глазного дна по Аветисову Э.С., 1999). Во II подгруппу вошли 40 глаз с минимальными атрофическими изменениями в макуле (лаковые трещины, атрофия пигментного эпителия 3 ст. по Аве-

тисову Э.С.). III подгруппа – 45 глаз с выраженными атрофическими изменениями в макуле (4, 5 стадии по Аветисову Э.С.).

Всем пациентам помимо стандартных методов (визометрия, рефрактометрия, офтальмоскопия, биомикроскопия переднего и заднего отрезка глаза, ультразвуковая эхобиометрия), выполнялась оптическая когерентная томография (ОКТ) макулярной зоны (Cirrus HD-OCT 5000, «Carl Zeiss Meditec», протокол «Macular Cube 512x128», «HD 5 Line Raster», режим увеличенной глубины изображения). Исследовались: толщина нейрорепителия макулярной зоны, объем нейрорепителия макулы, толщина слоя ганглиозных клеток, толщина хориоидеи в центре фовеа.

Для исследования толщины хориоидеи применялся режим увеличенной глубины при формировании скана по протоколу «HD 5 Line Raster». Толщина слоя ганглиозных клеток в шести секторах макулярной области, ее средние и минимальные значения рассчитывались автоматически, с использованием программ «Ganglion Cell Analysis» при формировании скана по протоколу «Macular Cube 512x128». Проведена математическая обработка данных с помощью пакета прикладных статистических программ SAS: Statistical Analysis System.

Результаты и обсуждение

В группе контроля с увеличением возраста выявлено достоверное уменьшение толщины хориоидеи ($r=-0,89$); утолщение слоя нейрорепителия в центре фовеа ($r=0,728$), уменьшение объема нейрорепителия макулы ($r=-0,495$), толщины слоя ганглиозных клеток в верхне- и нижне-височных отделах ($r=-0,469$ и $r=-0,631$ соответственно), средней и минимальной толщины слоя ганглиозных клеток ($r=-0,474$, $r=-0,585$). Таким образом, в здоровых, эметропических глазах по мере старения организма происходит уменьшение толщины слоев хориоидеи (таблица), ганглиозных клеток, инволюционные изменения нейрорепителия макулы. Эти данные согласуются с другими авторами [7, 8].

В основной группе выявлена умеренная прямая линейная связь между выраженностью офтальмоскопически видимых макулярных изменений и возрастом пациентов ($r=0,49$), а также размером ПЗО ($r=0,48$, $p<0,01$).

Как показали наши исследования, невозможно прогнозировать развитие атрофической миопической макулопатии лишь по критерию наличия большого размера ПЗО глаза. Так, среди всех пациентов группы сравнения и I подгруппы (239 глаз) показатель ПЗО более 26 мм имел место в 36,4 % случаев (87 глаз), в то же время, среди всех пациентов с выраженными проявлениями атрофической миопической макулопатии (55 глаз) показатель ПЗО менее 26 мм имел место лишь в 7,3 % случаев (4 глаза). Выявлена также умеренная отрицательная корреляция между размерами

ПЗО, толщиной хориоидеи ($r=-0,46$), объемом нейрорепителия макулы ($r=-0,41$).

В основной группе выявлена умеренная отрицательная корреляция параметров макулы с возрастом пациентов (толщина хориоидеи, $r=-0,54$), толщина слоя ганглиозных клеток в нижнем ($r=-0,496$) и нижне-височном квадрантах ($r=0,43$), средняя толщина слоя ганглиозных клеток ($r=-0,43$), минимальная толщина слоя ганглиозных клеток ($r=-0,48$)).

Толщина хориоидеи в каждой последующей подгруппе основной группы (I-III) была достоверно ниже предыдущей ($p=0,001$). При прогрессировании миопической атрофической макулопатии (II и III подгруппы) отмечается достоверное увеличение толщины нейрорепителия в центре фовеа, а также уменьшение толщины нейрорепителия в зонах 1-3 и 3-6 мм макулярной карты. Это свидетельствует о сглаживании профиля макулярной сетчатки (таблица).

Толщина слоя ганглиозных клеток во всех секторах макулярной карты и ее среднее значение в группе сравнения ($78,89\pm 0,82$ мкм) значительно отличались от контроля ($84,7\pm 1,7$ мкм, $p<0,01$). В I подгруппе, в сравнении с группами сравнения и контроля достоверно уменьшается толщина слоя ганглиозных клеток в верхне- и нижне-височном секторах ($p<0,01$).

В I, II и III подгруппах происходит уменьшение средних показателей толщины слоя ганглиозных клеток во всех сегментах макулярной карты ($76,4\pm 1,5$ мкм, $68,1\pm 5,9$ мкм, $61,8\pm 3,9$ мкм), показатели ниже, чем в группе контроля ($84,7\pm 1,7$ мкм), ($p<0,01$).

Сравнительная характеристика морфометрических показателей макулы в основной, контрольной и группе сравнения

Группа	Группа контроля (n=26)	Группа сравнения (n=68)	I (n=171)	II (n=60)	III (n=55)
Средний возраст	40,5±5,5	29,7±5,2*	28,13±6,5**	64,6±4,1***	63,07±3,8****
ПЗО	24,09±0,9	25,83±0,8*^	26,3±0,8^	26,8±0,7***^	28,5±0,7***^
Толщина нейроэпителия в центре фовеа	258,93±4,4	260,03±2,04	256,43±3,2	263,56±3,7***^	276,5±6,4***^
- верхний квадрант 1-3 мм	330,62±1,4	320,81 ±1,8*	319,77±2,8^	312,44±2,7***^	299±3,9***^
- нижний квадрант 1-3 мм	320,93±3,5	315,4±4,3	315,13±3,2^	306,89±3,3***^	293,9±5,7***^
- внутренний квадрант 1-3 мм	326,44±1,2	324,8±1,6	323±2,6^	314,4±3,6***^	309,0±5,4^
- височный квадрант 1-3 мм	316,06±2,2	310,7±1,6*	306,3±2,7	304,1±3,7	284,2±5,5****
Среднее значение	323,5±1,2	317,9±1,8^	316,05±2,3^	309,5±3,3***^	296,5±3,7***^
- верх. кв. 3-6 мм	285,75±2,7	278,4 ±1,8	274,23±2,5^	266,22±2,9***^	260,7±2,6^
- ниж. кв. 3-6 мм	276,5±2,5	267,09±1,6*	264,6±3,6^	257,5±1,3***^	254,04±5,4^
- внутр. кв. 3-6 мм	298,5±6,4	296,4±3,1	293,36±3,5^	279,77±3,8***^	268,84±4,9^
- височ. кв. 3-6 мм	269,62±2,6	258,54±1,6*	252,83±4,4^	246,78±3,5***^	235,25±7,9^
Среднее значение	282,6±2,4	275,1±1,6	271,3±3,5^	262,6±2,9***^	254,7±4,5***^
Объем нейро-эпителия макулы	10,3	10,04±0,06*	9,9±0,09	9,6±0,07***^	8,7±0,2***^
Слой ганглиозных клеток					
- верхний сектор	85,7±1,6	80,19±1,07*^	76,63±1,5^	69,1±7,08^	62,1±3,8^
- нижний сектор	82,9±2,2	76,25±0,96*^	74,9±1,7^	63,5±6,01^	55,14±4,9^
- верхне-носовой	84,9±1,4	79,05±1,06*^	77,37±1,5^	70,8±5,1^	63,6±5,6^
- ниже-носовой	83,5±2,3	77,39±0,96*^	76,9±1,5^	71,7±3,9^	66,5±5,6^
- верхне-височный	85,2±1,3	80,01±0,81*^	76,33±1,5***^	66,4±7,0^	66,6±3,7^
- ниже-височный	86,4±1,7	80,37±0,73*^	76,17±1,7***^	67,3±6,3^	56,3±4,9^
Средняя толщина	84,7±1,7	78,89±0,82*^	76,4±1,5^	68,1±5,9^	61,8±3,9^
Минимальная толщина	82,4±2,0	75,18±1,4*^	74,47±1,9^	63±7,0^	37,4±5,7***^
Толщина хориоидеи	306,95±10,5	306,54±12,5	229,4±7,2***^	128±14,8***^	71,6±9,6***^

Примечание. * – различия показателей значимы между группами Ет и I (p<0,01); ** – между группами I-й и 2-й (p<0,01); *** – между группами 2-й и 3-й (p<0,01); **** – между группами 3-й и 4-й (p<0,01), ^ – различия показателя с показателем группы контроля значимы (p<0,01).

Выводы

1. Выявлена умеренная линейная взаимосвязь выраженности атрофической миопической макулопатии с возрастом пациентов, размером ПЗО ($r=0,49$; $r=0,48$).

2. С усугублением атрофической миопической макулопатии отмечается уменьшение толщины слоя ганглиозных клеток, уменьшение толщины хориоидеи, сглаживание профиля макулярной сетчатки за счет утолщения нейроэпителия в центре фовеа и уменьшение толщины нейроэпителия в зонах 1-3 мм, 3-6 мм.

3. Наиболее чувствительным показателем формирования начальных миопических макулярных изменений оказалось снижение толщины слоя ганглиозных клеток в височных отделах макулярной карты.

4. Полученные данные позволят разработать методы прогнозирования развития атрофической миопической макулопатии у пациентов с приобретенной миопией, формировать группу риска и разрабатывать целенаправленные профилактические мероприятия.

Литература

1. Аветисов Э.С. Близорукость. – М.: Изд-во «Медицина», 2002. – 286 с.

2. Дога А.В., Магарамов Д.А., Соломин В.А. Диагностическая ценность измерения толщины хориоидеи у пациентов с субмакулярной неоваскулярной мембраной // Офтальмохирургия. – 2014. – № 2. – С. 40-43.

3. Сорокин Е.Л., Егоров В.В., Коленко О.В., Жиров А.Л., Бушнина Л.В. Исследование частоты и структуры дегенеративной миопии среди пациентов с миопической рефракцией // Офтальмология. – 2013. – № 1. – С. 14-17.

4. Тарутта Е.П. Возможности профилактики прогрессирующей и осложненной миопии в свете современных знаний о ее патогенезе // Вестник офтальмологии. – 2006. – Т. 122, № 1. – С. 43-46.

5. Тарутта Е.П., Кушнаревич Н.Ю. Участие биомеханического гемодинамического факторов в генезе хориоретинальных дистрофий при миопии // Вестник офтальмологии. – 1997. – Т. 113, № 4. – С. 21-23.

6. Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. Морфометрические и функциональные особенности макулярной области у пациентов с высоко врожденной миопией // Вестник офтальмологии. – 2012. – № 1. – С. 3-8.

7. Эскина Э.Н., Зыкова А.В. Морфометрический анализ параметров сетчатки и зрительного нерва у пациентов с осевой миопией // Российская детская офтальмология. – 2014. – № 1. – С. 21-24.

8. Lumbroso B. Choroid Study Defines Normal Ranges of Variation // Retina today. – 2012. – № 4. – P. 64-65.

Literature

1. Avetisov E.S. Myopia. – M.: Medicine, 2002. – 286 p.

2. Doga A.V., Magaramov D.A., Solomin V.A. The diagnostic value of choroidal thickness measurement in patients with submacular neovascular membrane // Ophthalmosurgery. – 2014. – № 2. – P. 40-43.

3. Sorokin E.L., Egorov V.V., Kolenko O.V., Zhiron A.L., Bushnina L.V. The study of frequency and

structure of degenerative myopia in patients with myopic refraction // Ophthalmology. – 2013. – № 1. – P. 14-17.

4. Tarutta E.P. Possibilities of prevention of progressive and complicated myopia in the light of current knowledge about its pathogenesis // Annals of Ophthalmology. – 2006. – Vol. 122, № 1. – P. 43-46.

5. Tarutta E.P., Kushnarevich N.Yu. Participation of biomechanical hemodynamic factors in the genesis

of chorioretinal dystrophies in myopia // Annals of Ophthalmology. – 1997. – Vol. 113, № 4. – P. 21-23.

6. Tarutta E.P., Markosyan G.A. Morphometric and functional features of the macular area in patients with congenital high degree myopia // Annals of Ophthalmology. – 2012. – № 1. – P. 3-8.

7. Eskina E.N., Zykova A.V. The morphometric analysis of the parameters of the retina and optic nerve in patients with axial myopia // Russian Pediatric Ophthalmology. – 2014. – № 1. – P. 21-24.

8. Lumbroso B. Choroid Study Defines Normal Ranges of Variation // Retina Today. – 2012. – № 4. – P. 64-65.

Координаты для связи с авторами: *Сорокин Евгений Леонидович* – д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, зав. кафедрой офтальмологии ДВГМУ, тел. 8-(4212)-72-27-92; *Бушнина Лидия Владимировна* – врач-офтальмолог отделения лазерной хирургии Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

