

с солитарными формами статистически значимо чаще обнаруживали на коже наружного угла глазной щели, в КГ — на коже нижнего века (см. табл. 2).

В соответствии с целью исследования мы изучили частоту клинических форм базальноклеточного рака: узловой, язвенной, поверхностной и склеродермоподобной. В ИГ узловая форма выявлена у 64% больных, язвенная — у 23%, поверхностная — у 11%, склеродермоподобная — у 2% пациентов, в то время как при солитарном характере поражения узловая форма диагностирована у 48% больных, язвенная — у 37%, поверхностная — у 12%, склеродермоподобная — у 3%. Сравнительный анализ ИГ и КГ показал статистически значимое превалирование узловой формы при базальноклеточном раке кожи век с первично-множественным характером поражения.

Результаты анализа различных вариантов гистологического строения базальноклеточного рака кожи век у пациентов ИГ и КГ за период 2001–2010 гг. свидетельствуют о превалировании дифференцированного варианта строения опухолей при базальноклеточном раке кожи век при первично-множественном характере поражения (17,5% в сравнении с 4,3% КГ), в то время как при солитарных формах преобладал недифференцированный вариант (74,5% в сравнении с 62,5% в ИГ).

ВЫВОДЫ

1. Базальноклеточный рак кожи век с первично-множественным характером поражения диагностируют у 1,64% больных злокачественными новообразованиями органа зрения, преимущественно (69,81%) с появлением двух опухолей, развившихся метакронно, в сочетании со злокаче-

ственными эпителиальными опухолями кожи, раком молочной железы, матки, почек, прямой кишки ($p < 0,05$).

2. Базальноклеточный рак кожи век с первично-множественным характером поражения в отличие от солитарных форм заболевания развивается в возрасте 70 лет и старше (58,49%), диагностируется в стадии заболевания $T_1N_0M_0$ (71,70%), преимущественно в виде узловой формы (64,15%, $p < 0,05$), превалирует дифференцированный вариант гистоморфологического строения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Важенин А.В., Бехтерева Е.И., Бехтерева С.А., Гюлов Х.Я. Очерки первичной множественности злокачественных опухолей. — Челябинск: Иероглиф, 2000. — 313 с.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
3. Состояние онкологической помощи населению России в 2011 году / Под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. — М.: ФГБУ МНИОИ им. П.А. Герцена, 2012. — 239 с.
4. Панова И.Е., Важенин А.В. Избранные вопросы онкоофтальмологии. — М.: Изд-во РАМН, 2006. — 153 с.
5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. — М.: МедиаСфера, 2002. — 312 с.
6. TNM-классификация злокачественных опухолей / Под ред. Н.Н. Блинова. 6-е изд. — СПб.: Эскулап, 2003. — 244 с.
7. Чиссов В.И., Трахтенберг А.Х. Первично-множественные злокачественные опухоли. — М.: Медицина, 2000. — С. 7–22.
8. Friedman G.D., Tekawa J.S. Association of basal cell skin with other cancer // Cancer Causes contr. — 2000. — Vol. 11, N 10. — P. 891–897.
9. Godcell G. Recognizing the sings of skin cancer // News Times. — 2003. — Vol. 99, N 31. — P. 44–45.

УДК 612.015.11: 612.111.19: 617.713-002-002.44: 612.084: 616.9-092.9-022.7

НО03

ЛОКАЛЬНЫЙ И СИСТЕМНЫЙ АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГНОЙНОЙ ЯЗВЕ РОГОВИЦЫ

Александр Вячеславович Колесников, Алексей Владимирович Шулькин,
Ольга Игоревна Баренина*, Валентина Ивановна Коноплева

Рязанский государственный медицинский университет

Реферат

Цель. Изучение системного и локального свободнорадикального статуса при экспериментальной гнойной язве роговицы.

Методы. Исследование выполнено на кроликах-самцах породы шиншилла со средней массой тела 3500±200 г. 10 интактных кроликов (10 глаз) служили контролем. На 40 животных (40 глаз) моделировали стафилококковую гнойную язву роговицы по методике Н.А. Адамовой (1999). На 3-и, 7-е, 14-е и 21-е сутки эксперимента животных забивали. В гомогенате роговицы и лизате эритроцитов определяли концентрацию малонового диальдегида, уровень безбелковых тиоловых групп, активность супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и глутатион-S-трансферазы. Полученные данные обрабатывали с применением однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA), теста Ньюмена-Кейсла.

Результаты. У всех животных гнойная язва сформировалась в течение 12–24 ч после внесения культуры стафилококка. С 1-х по 3-и сутки опыта клиническая картина гнойной язвы соответствовала стадии инфильтрации. С 3-х по 7-е сутки эксперимента развивался отёк век, гнойное отделяемое сохранялось, в ряде случаев даже увеличивалось. С 7-х по 21-е сутки инфильтрация роговицы уменьшалась как по площади, так и по интенсивности. В 11,1% случаев начался процесс формирования рубцового помутнения роговицы. Развитие экспериментальной

гнойной язвы роговицы приводило к активации процессов перекисного окисления липидов в роговице и эритроцитах, что проявлялось повышением концентрации малонового диальдегида, снижением уровня безбелковых тиоловых групп и активности антиоксидантных ферментов — глутатионпероксидазы, глутатион-S-трансферазы и супероксиддисмутазы. Выявлена сильная прямо пропорциональная связь уровня малонового диальдегида в эритроцитах с его концентрацией в роговице и обратно пропорциональная связь с активностью супероксиддисмутазы в эритроцитах.

Вывод. Развитие экспериментальной стафилококковой язвы роговицы сопровождается развитием местного и системного окислительного стресса.

Ключевые слова: экспериментальная язва роговицы, окислительный стресс, роговица, эритроциты, перекисное окисление липидов.

LOCAL AND SYSTEMIC ANTIOXIDANT STATUS IN EXPERIMENTAL PURULENT CORNEAL ULCER

A.V. Kolesnikov, A.V. Shchulkin, O.I. Barenina, V.I. Konopleva. Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia. **Aim.** To examine the systemic and local (corneal) free radical status in rabbits with experimental purulent corneal ulcers. **Methods.** The study was performed on the male chinchilla rabbits with an average weight of 3500 ± 200 g 10 intact rabbits (10 eyes) served as controls. Staphylococcal purulent corneal ulcer was modeled on 40 animals (40 eyes) as described by N.A. Adamova (1999). The animals were euthanized at 3rd, 7th, 14th, and 21st day of the experiment. The concentration of malondialdehyde, protein-free thiols, as well as superoxide dismutase, glutathione peroxidase and glutathione-S-transferase activity were determined in cornea homogenate and erythrocyte lysate. The obtained data were processed by the one-factorial dispersive analysis (ANOVA), Newman-Keuls test. **Results.** In all animals the purulent ulcer occurred 12–24 hours after staphylococcus culture introduction. From day 1 to day 3 of the experiment, the clinical picture of a purulent ulcer corresponded to an infiltration stage. From day 3 to day 7 of the experiment, palpebral edema developed, the purulent discharge lasted out, and in some cases even intensified. From day 7 to day 21 of the experiment, corneal infiltration decreased both by area and intensity. In 11,1% scarring corneal opacity formation began. Experimental purulent corneal ulcer development was accompanied by lipid peroxidation activation both in cornea and in erythrocytes, shown by increased malondialdehyde concentration, decreased protein-free thiols level and antioxidant glutathione peroxidase, glutathione-S-transferase and superoxide dismutase enzymes activity. There was a strong direct relationship between the erythrocyte malondialdehyde level and corneal malondialdehyde concentration, and inverse relationship between erythrocyte malondialdehyde level and erythrocyte superoxide dismutase activity. **Conclusion.** The development of experimental staphylococcal corneal ulcers is accompanied by the development of local and systemic oxidative stress. **Keywords:** experimental corneal ulcer, oxidative stress, cornea, erythrocytes, lipid peroxidation.

Воспалительные поражения глаз инфекционной и, реже, неинфекционной природы относятся к числу наиболее распространённых заболеваний человека. Несмотря на применение современных лекарственных препаратов, эффективность лечения этих заболеваний не достигает 100%. Частота осложнений бактериальных язв роговицы в виде развития десцеметопеле, перфораций, абсцессов роговицы, эндофтальмита и панеофтальмита варьирует от 9 до 37,9% [4]. Данные обстоятельства приводят к необходимости разработки оптимизированных подходов к фармакотерапии данной патологии, что невозможно сделать без детального изучения патогенеза.

Цель исследования — изучить системный и локальный свободнорадикальный статус при экспериментальной гнойной язве роговицы.

Исследование выполнено на кроликах-самцах породы шиншилла со средней массой тела 3500 ± 200 г. 10 интактных кроликов (10 глаз) служили контролем. На 40 животных (40 глаз) моделировали стафилококковую гнойную язву роговицы по методике Н.А. Адамовой (1999). После инстилляционной анестезии 0,5% раствором проксиметакаина в центральных отделах роговицы трепаном диаметром 5 мм наносили насечку на глубину 150 мкм, в пределах которой роговицу расслаивали, отсепарованные слои удаляли. В полученный дефект втирали одну стандартную петлю (10^7 – 10^8 КОЕ) чистой культуры золотистого стафилококка. Через сутки после нанесения микроорганизмов на всех глазах развивались типичные гнойные язвы роговицы.

Патологию воспроизводили на одном глазу

животных. Кроликов со сформировавшейся моделью язвы выводили из эксперимента на 3-и, 7-е, 14-е и 21-е сутки после внесения культуры, на каждый срок по 10 кроликов (10 глаз). Животных забивали методом воздушной эмболии.

В гомогенате роговицы и лизате эритроцитов определяли:

- концентрацию малонового диальдегида (МДА) по реакции с тиобарбитуровой кислотой (метод И.Д. Стальной, Т.Г. Горишвили, 1977);
- уровень безбелковых тиоловых групп (SH) по реакции восстановления дисульфид 5,5-дителибис(2-нитробензоата) (метод Nabeeb, 1972);
- активность супероксиддисмутазы (СОД) по реакции торможения аутоокисления кверцитина (метод В.А. Костюк и соавт., 1990; С.О. Бурмистрова и соавт., 1997);
- активность глутатионпероксидазы (ГПО) по реакции ферментативного восстановления глутатиона гидроперекисью третбутила (метод D.E. Paglia, W.N. Valentine, 1967, в модификации В.З. Ланкина, 1976);
- активность глутатион-S-трансферазы (ГТ) по реакции ферментативной конъюгации глутатиона с 1-хлор-2,4-динитробензолом (метод J.N. Keen, W.B. Iakoby, 1978).

Статистическую обработку полученных результатов выполняли с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.1». Характер распределения данных определяли по критерию Шапиро-Уилка. Различия между сериями, имеющими нормальное распределение, оценивали методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA),

Таблица 1

Выраженность окислительного стресса в роговице и гемолизате при развитии стафилококковой гнойной язвы роговицы (M±m)

Серии эксперимента		МДА, нмоль/мг белка	Свободные SH-группы, мкмоль/мг белка	Активность СОД, едини- цы актив- ности на 1 мг белка	Активность ГПО, нмоль НАДФН/мин на 1 мг белка	Активность ГТ, мкмоль ХДНБ/мин на 1 мг белка
Роговица	Интактные кролики	3,1±0,19	20,2±0,79	3,1±0,08	19,3±0,54	2,4±0,14
	Язва на 3-и сутки	4,7±0,28*	16,9±1,47*	2,8±0,09*	22,0±0,80*	2,1±0,12
	Язва на 7-е сутки	4,9±0,24*	10,1±0,54*	1,8±0,18*	17,7±0,66	1,9±0,09*
	Язва на 14-е сутки	4,1±0,22*	15,7±0,67*	2,4±0,13*	17,9±0,49	2,4±0,08
	Язва на 21-е сутки	3,3±0,24	18,2±0,77	3,1±0,08	19,2±0,58	2,9±0,06*
Гемолизат	Интактные кролики	10,5±0,72	48,7±2,00	1,9±0,08	10,5±0,64	1,0±0,05
	Язва на 3-и сутки	14,3±0,78*	36,9±2,10*	1,5±0,08*	9,9±0,51	1,1±0,07
	Язва на 7-е сутки	14,8±0,63*	31,7±1,82*	1,5±0,07*	7,4±0,52*	0,7±0,08*
	Язва на 14-е сутки	10,8±0,94	35,5±1,39*	1,8±0,07	8,2±0,29*	0,9±0,07
	Язва на 21-е сутки	9,0±0,61	45,8±2,50	1,9±0,07	10,3±0,53	0,9±0,04

Примечание: МДА — малоновый диальдегид; SH — безбелковые тиоловые группы; СОД — супероксиддисмутаза; ГПО — глутатионпероксидаза; НАДФН — восстановленный никотинамидадениндинуклеотидфосфат; ГТ — глутатион-S-трансфераза; ХДНБ — 1-хлор-2,4-динитробензол; *p < 0,05 — статистически значимые различия по сравнению с показателями интактных животных.

использовали тест Ньюмена-Кейсла. Для оценки зависимости концентрации МДА в гемолизате эритроцитов (характеризует выраженность системного окислительного стресса) от показателей оксидантной-антиоксидантной системы роговицы и эритроцитов использовали коэффициент корреляции Пирсона (r).

У всех животных гнойная язва сформировалась в течение 12–24 ч после внесения культуры. С 1-х по 3-и сутки опыта клиническая картина гнойной язвы соответствовала стадии инфильтрации. Отмечали умеренный отёк век, гнойный инфильтрат в центре роговицы с дефектом эпителия размером в среднем 5±1 мм, утолщение стромы, перифокальный отёк. С 3-х по 7-е сутки эксперимента развивался отёк век, гнойное отделяемое сохранялось, в ряде случаев даже увеличивалось. В 87,5% случаев сформировался язвенный дефект, разный по площади и глубине. В 12,5% случаев инфильтрат не перешёл в стадию изъязвления, появлялись признаки начала эпителизации. С 7-х по 21-е сутки экспериментальной гнойной язвы инфильтрация роговицы уменьшалась как по площади, так и по интенсивности, отмечались смешанная васкуляризация роговицы, задние синехии и деформация зрачка в одну треть глаза. В 11,1% случаев начался процесс формирования рубцового помутнения роговицы. В стадии изъязвления на 9 глазах сформировалось десцеметоцеле, закончившееся в 5 случаях перфорацией глаза.

Развитие экспериментальной гнойной язвы роговицы сопровождалось активацией процессов перекисного окисления липидов (табл. 1). Концентрация МДА — конечного продукта перекисной окисления — в роговице повышалась с 3-го дня патологии на 51,6% (p < 0,05) по сравнению с пока-

зателями интактных животных, достигала своего максимума на 7-е сутки эксперимента, превышая исходные значения на 58,1% (p < 0,05), и нормализовалась к 21-му дню патологии (p > 0,05). Уровень SH снижался на 16,3% (p < 0,05), начиная с 3-го дня патологии, достигал минимального значения (на 50,0% ниже исходной концентрации, p < 0,05) на 7-е сутки эксперимента и нормализовался только к 21-му дню развития гнойной язвы (p > 0,05). Активность ГПО увеличивалась на 3-и сутки патологии на 13,9% (p < 0,05) по сравнению с показателями интактных животных и нормализовалась к 7-м суткам эксперимента. Активность ГТ снижалась на 7-е сутки гнойной язвы на 20,8% (p < 0,05) и увеличивалась на 21-е сутки эксперимента на 20,8% (p < 0,05). Активность СОД снижалась с 3-х по 14-е сутки гнойной язвы с максимумом на 7-е сутки (на 41,9%, p < 0,05).

Аналогичные результаты получены и при изучении свободнорадикального статуса в гемолизате эритроцитов (см. табл. 1). Концентрация МДА повышалась на 3-и и 7-е сутки патологии (на 36,2 и 40,9% соответственно по сравнению с показателями интактных животных, p < 0,05) и нормализовалась к 14-м суткам. Уровень SH снижался с 3-х суток патологии, достигал минимального значения на 7-е сутки (на 34,9%, p < 0,05) и нормализовался к 14-му дню. Активность ГТ снижалась по сравнению с показателями интактных животных лишь на 7-е сутки эксперимента на 30,0% (p < 0,05). Активность ГПО уменьшалась на 7-е сутки патологии на 29,5% (p < 0,05), а на 14-е сутки — на 21,9% (p < 0,05). Активность СОД снижалась на 3-и и 7-е сутки патологии на 21,1% (p < 0,05).

При изучении зависимости выраженности системного окислительного стресса от свободно-

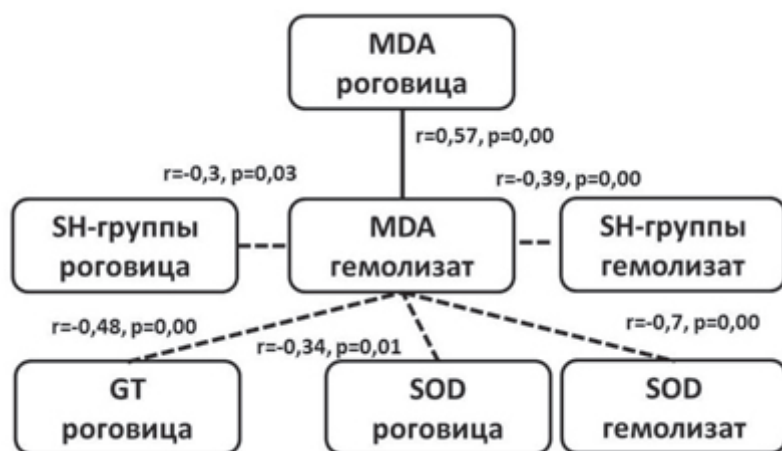


Рис. 1. Зависимость концентрации малонового диальдегида (MDA) в гемолизате эритроцитов от показателей оксидантной-антиоксидантной системы роговицы и эритроцитов; SH-группы — тиоловые группы; GT — глутатион-S-трансфераза; SOD — супероксиддисмутаза.

радикального статуса роговицы и эритроцитов была выявлена прямо пропорциональная связь между концентрацией МДА в лизате эритроцитов и концентрацией МДА в роговице ($r=0,57$, $p=0,00$) и обратно пропорциональная связь между концентрацией МДА в лизате эритроцитов и концентрацией SH в роговице ($r=-0,3$, $p=0,03$), в гемолизате ($r=-0,39$, $p=0,00$), активностью GT в роговице ($r=-0,48$, $p=0,00$), активностью СОД в роговице ($r=-0,34$, $p=0,013$) и гемолизате ($r=-0,7$, $p=0,00$, рис. 1).

В настоящем исследовании установлено, что стафилококковая гнойная язва роговицы на стадии инфильтрации и изъязвления (3–7-е сутки) сопровождается активацией процессов перекисного окисления липидов в роговице, что соответствует максимальной выраженности воспалительного процесса. Согласно данным литературы, это происходит за счёт чрезмерного образования свободных радикалов эндогенными и экзогенными источниками. К эндогенным источникам относятся макрофаги крови, инфильтрирующие ткань роговицы при воспалении, а также моноциты, нейтрофилы, эозинофилы, эндотелиальные, гладкомышечные и другие клетки [2]. В них в ходе функционирования НАДФН₂-оксидазного комплекса и миелопероксидазы происходит усиленное образование активных форм кислорода, нацеленных на обезвреживание чужеродных микроорганизмов [1]. Из экзогенных источников свободных радикалов, как и в здоровой роговице, основную роль играет ультрафиолетовое излучение солнечного света [3].

В ответ на повышенное образование свободных радикалов на 2–3-и сутки происходит разбалансировка антиоксидантной системы: концентрация свободных SH-групп, активность СОД и GT снижаются, тогда как активность ГПО кратковременно повышается. Это повышение активности фермента, участвующего в метаболизме глутатиона, можно расценить как компенсатор-

но-приспособительную реакцию, однако на 5–7-е сутки происходит дальнейшее развитие местного окислительного стресса: интенсификация окислительных процессов на фоне снижения активности всех изучаемых антиоксидантных ферментов, что коррелирует с ухудшением клинической картины — усилением инфильтрации и изъязвлением роговицы.

В лизате эритроцитов в данные сроки эксперимента также отмечена активация свободнорадикального окисления, которая проявлялась повышением уровня МДА, снижением концентрации SH-групп и активности антиоксидантных ферментов с максимумом выраженности на 3–7-е сутки. Компенсаторного увеличения активности антиоксидантных ферментов выявлено не было, что, скорее всего, связано с отсутствием синтетической активности в эритроцитах. Нормализация свободнорадикального статуса роговицы и эритроцитов происходила к 21-му дню патологии, что соответствует развитию соединительнотканного рубца в роговице.

При изучении зависимости концентрации МДА в лизате эритроцитов от показателей оксидантной-антиоксидантной системы роговицы и эритроцитов наиболее сильная прямо пропорциональная связь была получена с концентрацией МДА в роговице, а максимальная обратно пропорциональная связь выявлена с активностью СОД в эритроцитах, что свидетельствует о том, что системный редокс-статус зависит, с одной стороны, от выраженности локального воспалительного процесса, а с другой — от состояния антиоксидантной системы в эритроцитах, в частности от активности СОД.

ВЫВОДЫ

1. Развитие экспериментальной стафилококковой язвы роговицы сопровождается местным

и системным окислительным стрессом, что проявляется повышением уровня малонового диальдегида, снижением содержания безбелковых сульфгидрильных групп и уменьшением активности антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, глутатион-S-трансферазы.

2. Существует прямо пропорциональная связь между концентрацией малонового диальдегида в лизате эритроцитов и концентрацией малонового диальдегида в роговице, а также обратно пропорциональная связь между концентрацией малонового диальдегида в лизате эритроцитов и концентрацией свободных SH-групп в роговице и гемолизате, активностью глутатион-S-трансферазы в роговице, активностью супероксиддисмутазы в роговице и гемолизате.

3. Различный профиль изменения локального и системного свободнорадикального статуса на разных стадиях патологического процесса, зафиксированное достоверное нарастание дисбаланса окислация/антиоксидантная защита в фазах

инфильтрации и изъязвления дают основу для разработки патогенетически ориентированного применения антиоксидантов при гнойной язве роговицы.

Работа поддержана грантом президента РФ №МК-4993.2012.7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланкин В.З., Тихазе А.К., Беленков Ю.Н. Свободно-радикальные процессы в норме и при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. — Москва: РКНПК МЗ РФ, 2001. — 78 с.
2. Amanso A.M., Griendling K.K. Differential roles of NADPH oxidases in vascular physiology and pathophysiology // Front. Biosci. — 2012. — Vol. 1, N 4. — P. 1044–1064.
3. Behndig A., Karlsson K., Johansson B.O. et al. Superoxide dismutase isoenzymes in the normal and diseased human cornea // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. — 2001. — Vol. 42, N 10. — P. 2293–2296.
4. Keay L., Edwards K., Naduvilath T. et al. Microbial keratitis predisposing factors and morbidity // Ophthalmology. — 2006. — Vol. 113, N 1. — P. 109–116.

УДК 617.753.4072.1-073.178-073.582-073.43: 617.721.5: 617.741

НО04

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЛАЗА ПРИ РАЗВИТИИ ПРЕСБИОПИИ

Ольга Ивановна Розанова^{1}, Андрей Геннадьевич Шуко^{1,2}, Татьяна Сергеевна Мищенко¹,
Олег Павлович Мищенко¹, Исai Моисеевич Михалевич²*

¹Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза», г. Иркутск,

²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования

Реферат

Цель. Выявить закономерности структурно-функциональных взаимоотношений глаза при формировании пресбиопии.

Методы. Обследованы 60 пациентов с эметропической рефракцией, без офтальмологической патологии в двух возрастных группах: от 18 до 30 лет и от 45 до 60 лет. Кроме стандартного офтальмологического обследования, проводили оценку размеров зрачка в различных условиях освещенности, исследование переднего и среднего отрезков глаза в условиях ультразвуковой биомикроскопии и с помощью ротационной Шеймплуг-камеры («Pentacam»).

Результаты. У пациентов с пресбиопией отмечено увеличение хрусталика с одновременным укорочением передней порции цинновой связки, уменьшением глубины и объема передней камеры, уменьшением угла примыкания радужки к роговице, уменьшением толщины цилиарного тела, увеличением расстояния между трабекулой и короной цилиарного тела. Наиболее выраженное уменьшение толщины цилиарного тела, длины цинновой связки и увеличение расстояния «трабекула-цилиарные отростки» отмечены в горизонтальном меридиане с максимумом изменений во внутреннем сегменте. Пространственная деформация задней камеры и изменения угла передней камеры более выражены в нижнем и наружном квадрантах. При корреляционном анализе по Пирсону отмечено разрушение значительного числа корреляций, характерных для физиологически правильно сформированного глаза с соразмерной рефракцией, и появление новых взаимосвязей, направленных на сохранение нормальной физиологии внутриглазной жидкости и стабильности получения зрительного образа.

Вывод. Формирование пресбиопии характеризуется совокупностью структурно-функциональных изменений, пространственной трансформацией глазного яблока, что необходимо учитывать при проведении хирургических вмешательств у пациентов с пресбиопией.

Ключевые слова: пресбиопия, площадь зрачка, внутриглазная жидкость, оптические аберрации.

PATTERNS OF EYE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN PRESBYOPIA O.I. Rozanova¹, A.G. Shchuko^{1,2}, T.S. Mishchenko¹, O.P. Mishchenko¹, I.M. Mikhalevich². ¹Interbranch Scientific and Research Complex «Eye Microsurgery», Irkutsk, Russia, ²Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia. **Aim.** To identify patterns of structural and functional interrelationship in the eye in presbyopia formation. **Methods.** 60 patients with emmetropia without eye diseases in two age groups: from 18 to 30 years old and from 45 to 60 years old were examined. In addition to the standard ophthalmic examinations the following methods were used: assessment the pupil size in different lighting conditions,