DOI: https://doi.org/10.51922/1818-426X.2026.4.96

Г. Р. Семак[1], Д. В. Рындова[2], А. В. Сментина[3]

ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ РОГОВИЦЫ И ВЕК

УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Республика Беларусь,[1]
Центр микрохирургии глаза «VOKA», Минск, Республика Беларусь,[2]
ГУ «Центральная военно-врачебная комиссия Вооружённых Сил Республики Беларусь», Минск, Республика Беларусь[3]

Введение. *Воспалительные заболевания передней поверхности глаза, включая кератиты и задний блефарит, остаются одной из наиболее нерешенных проблем современной офтальмологии.*

Цель. *Оценить клиническую эффективность применения 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната при субконъюнктивальном и подкожном введении у пациентов с острыми воспалительными заболеваниями передней поверхности глаза.*

Материалы и методы. *Обследованы 40 пациентов (55 глаз), разделенных на две группы: с сочетанием кератита и заднего блефарита и с изолированным задним блефаритом, осложненными болезнью сухого глаза испарительного генеза. Всем пациентам проводилось стандартное лечение согласно клиническому протоколу. В исследуемых подгруппах дополнительно применяли 1 % низкомолекулярный натрия гиалуронат в виде инстилляций и последующих субконъюнктивальных и подкожных инъекций. Оценивали клинические и функциональные показатели глазной поверхности в динамике.*

Результаты. *В группе с применением 1 % низкомолекулярного натрия гиалуронат отмечено более быстрое купирование воспалительных изменений, уменьшение площади дефекта роговицы с восстановлением ее прозрачности. Улучшение функционального состояния мейбомиевых желез сопровождалось нормализацией липидного слоя слезной пленки и повышением ее стабильности. У пациентов с более тяжелой степенью дисфункции мейбомиевых желез восстановление показателей происходило медленнее и требовало повторных курсов терапии.*

Заключение. *Использование 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната, особенно при инъекционном введении, способствует ускорению регенерации тканей глазной поверхности и повышает эффективность лечения. При невозможности выполнения инъекций необходимо применение инстилляционных форм. Повторные курсы терапии целесообразны для поддержания стабильности слезной пленки и профилактики рецидивов заболеваний передней поверхности глаза.*

Ключевые слова: *блефарит, кератит, 1 % низкомолекулярный натрия гиалуронат, передняя поверхность глаза.*

G. R. Semak[1], D. V. Ryndova[2], A. V. Smiantsina[3]

A PERSONALISED APPROACH TO TREATING PATIENTS WITH INFLAMMATORY DISEASES OF THE CORNEA AND EYELIDS

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus,[1]
Eye Microsurgery Center «VOKA», Minsk, Republic of Belarus,[2]
Central Military Medical Commission of the Armed Forces of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus[3]

Introduction. *Inflammatory conditions affecting the anterior segment of the eye, including keratitis and posterior blepharitis, remain one of the most significant challenges in current ophthalmology due to their high prevalence, tendency to become chronic and recurrent, and the risk of causing permanent morphological and functional abnormalities.*

Purpose. *To investigate the therapeutic potential of 1 % low-molecular-weight sodium hyaluronate administered by injection in patients with inflammatory conditions affecting the anterior ocular surface.*

Materials and methods. *A total of 40 patients (55 eyes) with acute anterior segment inflammation were included. The cohort comprised individuals with combined keratitis and posterior blepharitis, as well as patients with isolated posterior blepharitis accompanied by evaporative dry eye. All participants received conventional anti-inflammatory therapy. In selected cases, treatment was supplemented with topical hyaluronate followed by subconjunctival and subcutaneous administration after reduction of acute inflammation. Clinical evaluation included assessment of corneal epithelial integrity, eyelid and meibomian gland function, and tear film characteristics over a 30-day observation period.*

Results. *The addition of low-molecular-weight sodium hyaluronate contributed to more rapid epithelial recovery and earlier resolution of inflammatory signs. Improvement in meibomian gland performance was associated with better tear film stability and normalization of its lipid component. In patients with advanced gland dysfunction, recovery was less pronounced and required repeated interventions.*

Conclusion. *The findings indicate that injectable sodium hyaluronate may enhance regenerative processes and improve clinical outcomes in ocular surface inflammation. Its use can be considered as part of a comprehensive treatment strategy, with repeated courses justified in cases with persistent or recurrent dysfunction.*

Key words: *blepharitis, keratitis, 1 % low-molecular-weight sodium hyaluronate, anterior ocular surface.*

Воспалительные заболевания передней поверхности глаза, включая кератиты и задний блефарит, остаются одной из наиболее нерешенных проблем современной офтальмологии. Это обусловлено их высокой распространенностью, склонностью к затяжному и рецидивирующему течению, а также риском формирования стойких морфофункциональных нарушений роговицы и вспомогательного аппарата глаза. Существенную роль в развитии и поддержании воспалительного процесса играет дисфункция мейбомиевых желез (ДМЖ), приводящая к дестабилизации слезной пленки (СП) и формированию болезни сухого глаза (БСГ) испарительного генеза [1].

Мейбомиевые железы (МЖ) представляют собой видоизмененные сальные железы, локализованные в толще тарзальной пластинки век. Их секреторные отделы (ацинусы), состоящие из дифференцирующихся мейбоцитов, формируют липидный компонент СП, который через систему выводных протоков поступает на реберный край века. Нарушение процессов дифференцировки мейбоцитов, обструкция выводных протоков и последующие атрофические изменения желез лежат в основе ДМЖ и сопровождаются снижением качества и количества липидного секрета. Это, в свою очередь, усиливает испарение водной фазы СП, способствует гиперосмолярности и поддерживает хроническое воспаление глазной поверхности [2].

В последние годы все большее внимание уделяется роли клеточных механизмов регенерации глазной поверхности. Установлено, что помимо лимбальных стромальных/стволовых клеток (ЛСК), ключевое значение в процессах восстановления тканей играют мезенхимальные стромальные/стволовые клетки (МСК), локализованные в конъюнктиве век и бульбарной конъюнктиве. Данные клетки участвуют в регуляции воспалительного ответа, синтезе компонентов внеклеточного матрикса и стимуляции регенеративных процессов. При хроническом воспалении и длительно существующей ДМЖ функциональная активность ЛСК и МСК снижается, что приводит к нарушению эпителизации роговицы и замедлению восстановления тканей глазной поверхности [3].

Стандартные подходы к тлечению воспалительных заболеваний переднего отрезка глаза включают применение антибактериальных и противовоспалительных препаратов, гигиену век и использование слезозаместительных средств. Однако данные методы не всегда обеспечивают достаточное восстановление структур глазной поверхности, особенно при сочетании кератита с патологией МЖ [4]. В связи с этим актуальным является поиск средств, способных оказывать не только симптоматическое, но и патогенетически обоснованное регенеративное действие.

1 % низкомолекулярный натрия гиалуронат (НМ-NaГ) обладает выраженными гидрофильными и биологически активными свойствами. Он участвует в поддержании водного баланса тканей, взаимодействует с клеточными рецепторами, регулирует миграцию и пролиферацию клеток, а также способствует восстановлению внеклеточного матрикса. Его применение позволяет воздействовать не только на СП, но и на клеточные элементы глазной поверхности, включая мезенхимальные и эпителиальные клетки [5]. В то же время возможности инъекционного введения 1 % НМ-NaГ, обеспечивающего более точную доставку препарата в ткани, остаются недостаточно изученными. Именно поэтому применение субконъюнктивальных и подкожных инъекций 1 % НМ-NaГ представляется перспективным направлением в комплексной терапии воспалительных заболеваний передней поверхности глаза, особенно при сочетанном поражении роговицы и МЖ.

Цель исследования

Оценить клиническую эффективность применения 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната субконъюнктивально и подкожно при лечении пациентов с острыми воспалительными заболеваниями передней поверхности глаза.

Материалы и методы

В исследование вошли 2 группы пациентов с наличием острого воспалительного процесса переднего отрезка глаза. 1-ю группу составили 29 пациента (33 глаза) с диагнозом: острый кератит, задний блефарит в стадии обострения, осложненный БСГ испарительного генеза (группа «кератит и блефарит»), 2-ю группу – 11 пациентов (22 глаза) с наличием заднего блефарита разной степени выраженности в стадии обострения, осложненного БСГ испарительного генеза (группа «блефарит»).

Всем пациентам проводился полный офтальмологический осмотр, где определялись функциональные показатели состояния век и МЖ, СП, интерференционная картина липидного пятна (далее липидное пятно), проводилась флюоресцеиновая проба и измерялась площадь дефекта роговицы с помощью линейки. Показатели дефекта роговицы и биометрии МЖ сопоставимы с полученными результатами с помощью автоматического оптического распознавания границ и форм. Стандартное противовоспалительное лечение проводилось согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с болезнями глаза и его придаточного аппарата» (далее – клинический протокол), утвержденного Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 5 сентября 2022 г. № 91, включающее инстилляции противовоспалительных капель (дексаметазон 4 раза в день, левофлоксацин 4 раза в день, мазь глазная офлоксацин 2 раза в день), гигиеническую обработку век с применением стерильного геля для очищения реберного края, последующее удаление корочек при помощи стерильных салфеток или ватных тампонов, массаж век, а также инстилляции глазных капель и гелей, содержащих натрия гиалуронат, от 3 до 6 раз в сутки.

Пациентам в группе «кератит и блефарит» в подгруппе исследования с первых дней лечения дополнительно добавлялись инстилляции раствора 1 % НМ-NaГ 6 раз в сутки в виду невозможности выполнять инъекции. При условии отсутствия гнойного отделяемого из конъюнктивальной полости на 3е сутки от начала наблюдения выполнялись субконъюнктивальные инъекции 1 % НМ-NaГ каждые 5 дней до момента полной эпителизации роговицы и далее 1 раз в неделю до момента нормализации показателей СП. Подкожные инъекции 1 % НМ-NaГ применялись после уменьшения острых воспалительных клинически значимых изменений тканей век 1 раз в неделю на 7–14 сутки от момента начала лечения.

Пациентам в группе «блефарит» дополнительно проводились подкожные и субконъюнктивальные инъекции 1 % НМ-NaГ 1 раз в неделю после купирования клинически значимых воспалительных изменений век и отсутствия отделяемого из конъюнктивальной полости 1 раз в неделю на 7–14 сутки от момента начала лечения.

Методика представлена в виде инструкций по применению, утвержденных Министерством здравоохранения Республики Беларусь [6, 7], и в статье с описанием техники выполнения инъекций [8]. Динамика изменений протоколировалась, в том числе методом фотографирования, на 1-е, 3-е, 7-е, 14-е, 30-е сутки.

Обработка полученных данных выполнялась с использованием программного обеспечения Excel 2016, Statistica 10.0. С учетом характера распределения количественные показатели представляли в виде средним и стандартным отклонением в виде M ± SD, анализ осуществляли по *t*-критерию Стьюдента. Статистически значимыми являлись различия при $p < 0,05$. Интерпретация результатов осуществлялась в соответствии с современными международными рекомендациями по представлению и анализу статистических данных.

Результаты и их обсуждение

В результате комплексного исследования в рамках ГНТП нами была выделена отдельная группа пациентов с наличием кератита и заднего блефарита в стадии обострения, осложненного БСГ испарительного генеза. У пациентов данной группы отмечалось более тяжелое течение дистрофического процесса, больший размер дефекта роговицы по сравнению с группой без наличия блефарита [9].

На момент включения в исследование пациентов группы «кератиты и блефариты» наблюдался активный воспалительный процесс на передней поверхности глаза, который характеризовался гиперемией, утолщением, усилением васкуляризации реберного края век, ухудшением показателей компрессионной пробы, отделяемого из МЖ, биометрического индекса и высоты слезного мениска. В обеих подгруппах площадь дефекта роговицы была сопоставима и составила в подгруппе исследования 19,000 ± 8,329 мм^2 и в подгруппе сравнения 22,500 ± 9,761 мм^2 ($p < 0,05$).

На 3-е сутки от начала лечения в подгруппе исследования с применением дополнительных инстилляций 1 % НМ-NaГ наблюдалась выраженная положительная динамика при клиническом осмотре и исследовании объективных параметров, несмотря на статистически незначимые различия значений. Площадь размера дефекта роговицы сократилась и составила 4,000 ± 2,953 мм^2, гиперемия реберного края не визуализировалась и его васкуляризация уменьшилась, гнойного отделяемого не наблюдалось, что свидетельствует об купировании воспаления на глазной поверхности. Данные изменения позволили выполнить инъекции 1 % НМ-NaГ субконъюнктивально 1 раз в 5 дней, подкожно 1 раз в 7 дней. В подгруппе исследования наблюдалась слабо положительная динамика: площадь размера дефекта роговицы – 20,000 ± 8,118 мм^2, в конъюнктивальной полости скудное гнойное отделяемое, функциональные показатели век и МЖ не изменились. Эффективность инстилляционной терапии 1 % НМ-NaГ объясняется улучшением трофических процессов в конъюнктивальной полости. При длительном хроническом процессе в веках поражаются не только ацинусы мейбомиевых желез, но и все ткани глазной поверхности. Это отражается в снижении регенеративной способности МСК, находящихся в конъюнктиве век и бульбарной части, и ЛСК, сосредоточенных в зоне лимба, и приводит к значительному нарушению регенерации эпителия роговицы. Дополнительное применение активаторов регенерации в виде инстилляций оказывает положительное влияние на все структуры глазной поверхности и придаточного аппарата глаза (рисунок 1).

На 7-е сутки наблюдения отмечались статистически значимые изменения в группе «кератит и блефарит» при оценке воспалительного процесса на передней поверхности глаза. Наиболее показательным являлась площадь дефекта роговицы в подгруппе исследования по сравнению с подгруппой сравнения (1,000 ± 1,032 мм^2

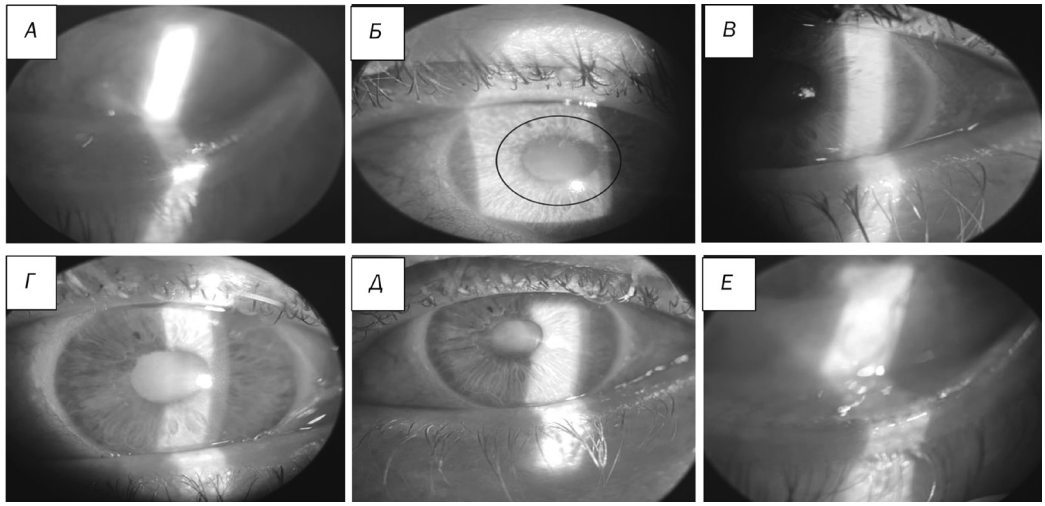


Рисунок 1. Динамика клинической картины изменения глазной поверхности пациента подгруппы исследования в процессе лечения: *А*, *Б* – 0 день, *В* – 3-й день, *Г* – 5 день, *Д*, *Е* – 10-й день

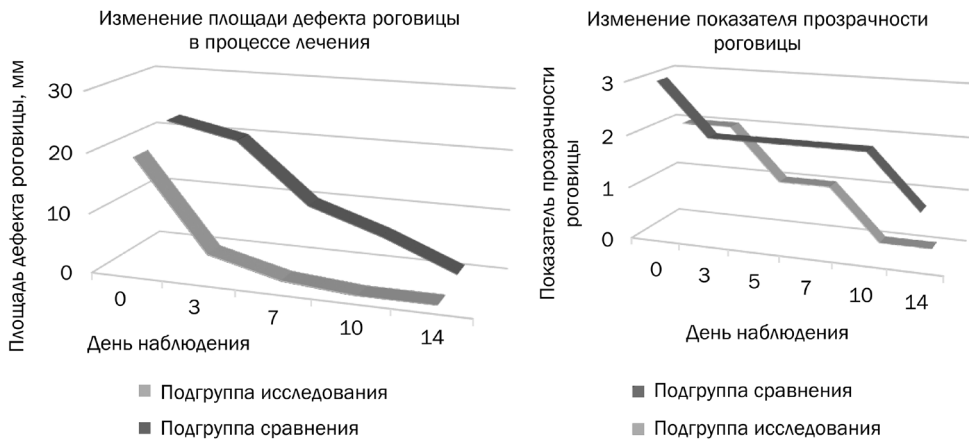


Рисунок 2. Изменение показателей роговицы в процессе лечения в группе «кератит и блефарит»

и 10,000 ± 4,582 мм^2 соответственно, $p < 0,05$) и сохранялась до момента выздоровления на 10-е и 14-е сутки соответственно. Данный показатель коррелировал и был статистически значимым с показателем прозрачности роговицы в обеих подгруппах в такие же сроки лечения. В подгруппе сравнения на 10-е сутки сохранялся дефект роговицы (6,000 ± 2,711 мм^2) с облаковидным помутнением в месте воспаления (2,000 ± 0,571), в то время как исследуемой подгруппе наблюдалось полное заживление роговицы (0,000 ± 0,202 мм^2) с ее идеальной прозрачностью (0,000 ± 0,109, $p < 0,05$) (рисунок 2).

В процессе лечения по мере купирования воспалительного процесса улучшались функциональные показатели МЖ. В подгруппе исследования на 7-е сутки биометрический индекс восстановился (8,000 ± 1,696), что свидетельствует о расширении выводных протоков МЖ и их устьев. Данные изменения способствуют нормализации выводной способности МЖ, что выражалось в восстановлении компрессионной пробы на 10-е сутки (0,000 ± 0,183) и отделяемого из МЖ на 14-е сутки (0,000 ± 0,053, $p < 0,02$). Стоит отметить, что на 14-е сутки васкуляризация реберного края не наблюдалась, что говорит о купировании воспаления в тканях век (0,000 ± 0,000). В подгруппе сравнения положительная динамика также фиксировалась по мере восстановления глазной поверхности, однако в более поздние сроки. Так на 14-е сутки наблюдалась достоверная разница компрессионной пробы (1000 ± 0,391, $p < 0,05$), отделяемого МЖ (1,000 ± 0,470, $p < 0,02$) с их восстановлением к 30-м суткам. Однако биометрический индекс на 14-е сутки с васкуляризацией реберного края на 30-е сутки сохранялись без существенных изменений (6000 ± 2,116 и 0,500 ± 0,263 соответственно) (рисунок 3).

Анализируя полученные клинические данные, отмечалась положительная параллельная динамика в восстановлении век и роговицы во время лечения в обеих группах: уменьшалась площадь дефекта роговицы, степень гиперемии склеры и реберного края ($p < 0,05$), функциональных показателей МЖ, что указывает на купирование воспалительного процесса на передней поверхности глаза и отображается в улучшении состояния СП.

В группе «блефарит», с учетом степени выраженности ДМЖ, были выделены две подгруппы: с ДМЖ I–III степени (7 пациентов, 14 глаз) и с ДМЖ IV–V степени (4 пациента, 8 глаз). На фоне проводимой терапии в соответствии с клиническим протоколом к 7-м суткам наблюдения отмечалась умеренно положительная динамика со стороны состояния СП и характеристик липидного слоя, при сохранении признаков воспаления переднего отрезка глаза. Вместе с тем у одного пациента из подгруппы

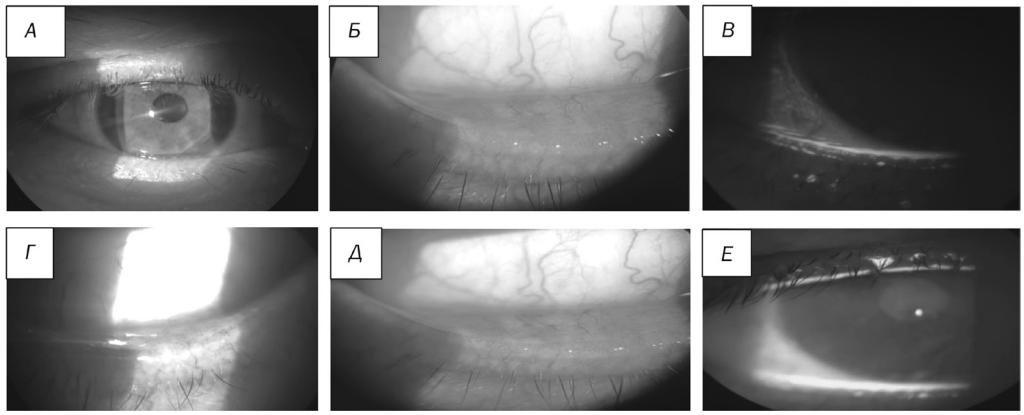


Рисунок 3. Динамика клинической картины изменения глазной поверхности пациента подгруппы ДМЖ I–III степени в процессе лечения: *А* – 0 день, *Б*, *В* – 7 день, *Г* – 14-й день, *Д*, *Е* – 21-й день

ДМЖ I–III степени купирование гиперемии реберного края века и отсутствие патологического отделяемого из конъюнктивальной полости позволили выполнить инъекции 1 % НМ-NaГ субконъюнктивально и подкожно с повторной инъекцией через 7 суток (рисунок 3).

У 57 % пациентов данной подгруппы аналогичная клиническая картина регистрировалась к 10-м суткам лечения, что сопровождалось улучшением результатов компрессионной пробы и качественных характеристик липидного слоя СП. После двукратного введения 1 % НМ-NaГ отмечалась положительная динамика функциональных показателей состояния век, МЖ и СП. Липидное пятно отображало увеличение толщины липидного слоя СП, что способствовало снижению избыточного испарения водной фазы, возрасла высота слезного мениска, а значения пробы Норна и теста Ширмера превышали минимально допустимые уровни. Также наблюдалось восстановление биометрического индекса век, что свидетельствовало о восстановлении выводных отверстий и протоков МЖ.

В подгруппе пациентов с ДМЖ IV–V степени исходные значения исследуемых параметров были ниже по сравнению с пациентами с ДМЖ I–III степени. В ходе лечения признаки воспаления (гиперемия реберного края века, наличие отделяемого из конъюнктивальной полости) регрессировали лишь к 14-м суткам наблюдения. Через 2 недели после двукратного введения 1 % НМ-NaГ подкожно и субконъюнктивально функциональные показатели не достигали нормативных значений, что обусловило необходимость выполнения третьей инъекции 1 % НМ-NaГ. К 30-м суткам наблюдения отмечалось достижение минимально допустимых значений проб Норна и Ширмера, а также улучшение характеристик липидного слоя СП (рисунок 5).

Следует учитывать, что при ДМЖ IV–V степени выраженные атрофические изменения МЖ существенно ограничивают возможность достижения целевых функциональных показателей. При этом, согласно оценке по индексу OSDI, отражающему субъективные ощущения пациентов, наблюдалось значимое клиническое улучшение (рисунок 4).

В дальнейшем пациенты данной подгруппы находились под ежемесячным наблюдением с оценкой состояния передней поверхности глаза и проведением однократных инъекций 1 % НМ-NaГ в качестве поддерживающей терапии.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что включение 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната в комплексное лечение воспалительных заболеваний передней поверхности глаза способствует более быстрому купированию воспалительного процесса и активации регенерации. Применение инъекций 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната субконъюнктивально и подкожно позволяет достигать более ранней эпителизации роговицы, улучшения функционального состояния мейбомиевых желез и стабилизации слезной пленки, что сопровождается восстановлением зрительных функций даже у пациентов с длительно существующей патологией век.

Установлено, что при наличии воспалительных изменений в веках терапевтическая тактика должна быть направлена на все структуры глазной поверхности. Даже при локализации хронического процесса преимущественно в области реберного края века дистрофические изменения оказывают влияние на роговицу, конъюнктиву и слезную пленку, снижая их регенеративный потенциал и поддерживая воспаление в тканях глаза. Это указывает на необходимость воздействия на все звенья патологического процесса на глазной поверхности.

В случаях, когда выполнение инъекционной терапии затруднено (в том числе при длительном течении заболевания, особенностях психоэмоционального статуса

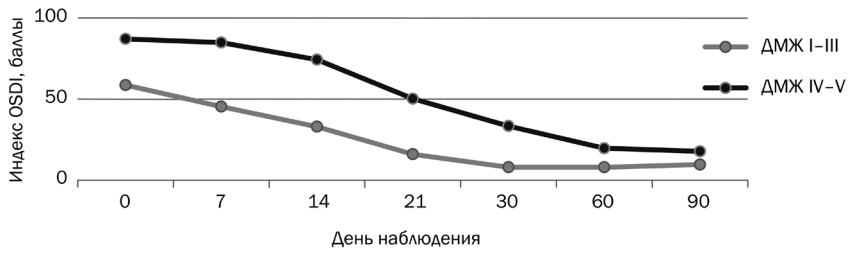


Рисунок 4. Изменение индекса OSDI в процессе лечения в группе «блефарит»

пациента или отсутствии приверженности к инвазивным методам лечения), возможно использование инстилляционных форм 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната в качестве альтернативы, обеспечивающей стимуляцию регенеративных процессов.

Для поддержания стабильности передней поверхности глаза целесообразно проведение повторных курсов лечения с применением 1 % низкомолекулярного натрия гиалуроната при появлении даже минимальных признаков ухудшения функциональных показателей. Такой подход позволяет поддерживать гомеостаз глазной поверхности и снижать риск рецидива воспалительного процесса, учитывая хронический характер дисфункции мейбомиевых желез и ее влияние на состояние слезной пленки.

Данные исследования проводились в рамках государственной научно-технической программы «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг», подпрограмма «Терапия», задание «Разработать метод персонифицированного лечения воспалительных заболеваний роговицы» (№ госрегистрации 2022076 от 11.05.2022; срок выполнения 2021–2025).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. *Knop*, E. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on anatomy, physiology, and pathophysiology of the meibomian gland / E. Knop, N. Knop, T. Millar, H. Obata, D. A. Sullivan // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2011. – Vol. 52, iss. 4. – P. 1938–1978.

2. *Hisey*, E. A. Meibomian gland lipid alterations and ocular surface sequela in evaporative dry eye disease / E. A. Hisey, S. Wong, S. Park [et al.] // Ocul. Surf. – 2024. V. 34. – P. 489–503.

3. *Семак*, Г. Р. Клиническое и экспериментальное обоснование патогенетических методов лечения хронических дистрофических заболеваний роговицы: автореф. ... дис. д-ра мед. наук: 31.01.2023 / Г. Р. Семак; БГМУ. – Минск, 2023. – 44 с.

4. *Xu*, K. K. Meibomian gland dysfunction: role of inflammation and ductal obstruction / K. K. Xu, Y. K. Huang, X. Liu [et al.] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* – 2020. – Vol. 61, iss. 4. – P. 30.

5. *Семак*, Г. Р. Клинические результаты использования препаратов гиалуроновой кислоты в лечении кератопатии / Г. Р. Семак, И. Ю. Жерко, Н. Г. Розуванова // Офтальмология. Вост. Европа. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 237–245.

6. *Инструкция* по применению «Метод лечения блефарита, осложненного болезнью сухого глаза»: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 26.05.2025, № 001-0125. – Минск, 2025. – 7 с.

7. *Семак*, Г. Р. Инструкция по применению «Метод лечения кератита и кератоконъюнктивита у пациентов с глаукомой, блефаритом, болезнью сухого глаза, сахарным диабетом»: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 26.05.2025, № 002-0125. – Минск, 2025. – 6 с.

8. *Семак*, Г. Р. Инновационный подход к вопросам лечения заднего блефарита, осложненного болезнью сухого глаза испарительного генеза / Г. Р. Семак, Д. В. Рындова, А. В. Сментина, В. В. Громыко // Офтальмология. Восточная Европа. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 402–414.

9. *Семак*, Г. Р. Результаты клинического исследования применения активаторов регенерации в лечении воспалительных заболеваний роговицы / Г. Р. Семак, А. В. Сментина, Д. В. Рындова, М. П. Потапнев, Н. В. Никитина, О. С. Галушко, А. Л. Николаева // Офтальмология. Восточная Европа. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 451–462.

References

1. *Knop*, E. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on anatomy, physiology, and pathophysiology of the meibomian gland / E. Knop, N. Knop, T. Millar, H. Obata, D. A. Sullivan // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2011. – Vol. 52, iss. 4. – P. 1938–1978.

2. *Hisey*, E. A. Meibomian gland lipid alterations and ocular surface sequela in evaporative dry eye disease / E. A. Hisey, S. Wong, S. Park [et al.] // Ocul. Surf. – 2024. – Vol. 34. – P. 489–503.

3. *Semak*, G. R. Klinicheskoe i eksperivental'noe obosnovanie patogeneticheskih metodov lecheniya hronicheskih distroficheskih zabolevaniy rogovitsi [Clinical and experimental substantiation of pathogenetic methods of treatment of chronic dystrophic diseases of the cornea]: avtoref. dis. d-ra med. nauk: 31.01.2023 / G. R. Semak; BSMU. – Minsk, 2023. – 44 s. [In Russian].

4. *Xu*, K. K. Meibomian gland dysfunction: role of inflammation and ductal obstruction / K. K. Xu, Y. K. Huang, X. Liu [et al.] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* – 2020. – Vol. 61, iss. 4. – P. 30.

5. *Semak*, G. R. Klinicheskie resultati ispol'zovaniya preperatov hialuronovoy kisloti v lechenii keratopatii [Clinical results of the use of hyaluronic acid preparations in the treatment of keratopathy] / G. R. Semak, I. Yu. Zherka, N. G. Razuvanova // Optftalmologia. Vost. Evropa. – 2019. – Vol. 9, iss. 2. – P. 237–245 [In Russian].

6. *Instruktsia* po primeneniyu "Metod lechenia blefarita oslozhnennogo bolezniyu suhogo glaza" [Instructions for use: "Treatment method for blepharitis complicated by dry eye disease"]: utv. M-vom zdravoohranenia Resp. Belarus 26.05.2025, № 001-0125. – Minsk: 2025. – 7 p. [In Russian].

7. *Instruktsia* po primeneniyu "Metod lechenia keratita b keratoconjunktivita u patientov s glaukomoy, blefaritom, bolezniyu suhogo glaza, saharnim diabetom" [Instructions for use: "Method for the treatment of keratitis and keratoconjunctivitis in patients with glaucoma, blepharitis, dry eye disease, and diabetes mellitus"]: utv. M-vom zdravoohranenia Resp. Belarus 26.05.2025, № 002-0125. – Minsk, 2025. – 6 p. [In Russian].

8. *Semak*, G. R. Innovationniy podhod k voprosam lechenia zadnego blefarita oslozhnennogo bolezniyu suhogo glaza isparitelnogo geneza [An innovative approach to the treatment of posterior blepharitis complicated by evaporative dry eye disease] / G. R. Semak, D. V. Ryndova, A. V. Smiatsina, V. V. Gromiko // Optftalmologia. Vost. Evropa. – 2025. – Vol. 15, iss 4. – P. 402–414 [In Russian].

9. *Semak*, G. R. Resultati klinicheskogo issledovaniya primenenia aktivatorov regeneratsii v lechenii vospalitelnih zabolevaniy rogovitsi [Results of a clinical study on the use of regeneration activators in the treatment of inflammatory diseases of the cornea] / G. R. Semak, A. V. Smiatsina, D. V. Ryndova, M. P. Potapnev [et al.] // Optftalmologia. Vost. Evropa. – 2025. – Vol. 15, iss 4. – P. 451–462 [In Russian].

Поступила 30.03.2026 г.