

Дубовик У.Д., Вересковская А.Д.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ МИКРОФЛОРОЙ КОЖИ, КОНЬЮНКТИВЫ И ПОВЕРХНОСТЕЙ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ ПРИ ИХ ЕЖЕДНЕВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Научный руководитель: к.м.н., доцент Канашкова Т.А.

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Аннотация. При использовании контактных линз конъюнктивы ежедневно подвергается механическому воздействию, что повышает проницаемость оболочек глаза для микроорганизмов, которые являются главным звеном в патогенезе инфекционно-воспалительных заболеваний глаз. Поэтому изучение взаимосвязи микрофлоры кожи рук и конъюнктивы важно для предотвращения развития нежелательных патологий. В ходе исследования были рассмотрены различные режимы замены линз, что позволило установить корреляцию между сроком использования и формированием биопленок представителями рода *Staphylococcus*. При использовании данного средства для коррекции зрения формируется взаимосвязь между микрофлорой кожи рук и глаз. В таких условиях появляются факторы, способствующие развитию воспалительного процесса.

Ключевые слова: контактные линзы, биопленки, глаз, *Staphylococcus aureus*.

Введение. Актуальность использования контактных линз с каждым годом увеличивается. С 2017 по 2023 год в европейских и азиатских странах число пользователей контактных линз увеличилось на 40% [1]. Частота возникновения глазных инфекций непосредственно связана с количеством пользователей контактных линз. Риск инфекции зависит от ухода за контактными линзами, режима замены и срока ношения линз. Анализ микрофлоры конъюнктивы необходим для разработки профилактических мер по уходу за средствами для коррекции зрения. Кроме того, исследование микрофлоры конъюнктивы предоставит более подробную информацию о патогенезе инфекционно-воспалительных заболеваний глаз, что может быть использовано для разработки новых методов лечения.

При использовании контактных линз кожа пальцев рук находится в ежедневном контакте с конъюнктивой, состав которой зависит от возраста, пола, гигиены и условий окружающей среды. Неблагоприятные факторы, такие как травмы, снижение естественной защиты организма, гиповитаминозы, могут влиять на количественный и качественный состав микрофлоры. В норме слизистая заселена микроорганизмами, которые находятся в отношениях комменсализма. Микрофлора конъюнктивы представлена *Corynebacterium spp.*, *Neisseria spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Peptostreptococcus spp.* и *Clostridium spp.*, негемолитическими стрептококками и некоторыми разновидностями грамотрицательных бактерий похожих на представителей рода *Haemophilus*. Вирусы и амёбы в норме не обнаруживаются на поверхности органа зрения [2].

Кожа рук содержит множество разнообразных микроорганизмов, которые со временем могут меняться в количественном и качественном соотношениях. Однако наиболее стабильными представителями являются *Staphylococcus* и *Corynebacterium spp.*, бактерии родов *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Firmicutes* и *Bacteroidetes*. Микроорганизмы, состоящие в симбиозе с организмом человека (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Malassezia species*) являются условно-патогенными [3]. В результате постоянного взаимодействия микрофлоры кожи и глаза при использовании контактных линз происходит перенос условно-патогенных представителей с поверхности рук на конъюнктиву, где они участвуют в образовании биопленок. Золотистый стафилококк имеет способность к их формированию, что является фактором патогенности при развитии стафилококковой инфекции. Биопленка, как защитная структура бактерий, устойчива к антибиотикам и факторам иммунного ответа, что увеличивает риск развития острого воспалительного

процесса конъюнктивы. Так, *Staphylococcus aureus* получает возможность длительно выделять альфа-токсин, который разрушает мембраны клеток и вызывает их некроз [4, 5].

Цель исследования. Выявить взаимосвязь между микробной контаминацией поверхностей контактных линз, кожи рук и конъюнктивы у студентов, использующих средства для коррекции зрения различного режима замены.

Материал и методы. Исследование проводили бактериологическим методом с информированного согласия студентов 2 курса медицинского университета без видимых признаков воспалительного процесса глаз. Был проанализирован материал шести студентов (11 линз), использующих контактные линзы на протяжении длительного времени, и одной студентки, не использующей средства для коррекции зрения, которая выступала в качестве контроля. Забор материала для исследования был проведен с конъюнктивы глаз, с поверхностей контактной линзы и кожи подушечек пальцев рук. Материал с конъюнктивы забирали и засевали стерильным ватным тампоном, с линзы и с пальцев — методом отпечатков. Микрофлора кожи рук снималась после гигиенического мытья рук с мылом по стандарту EN 1500. Также осуществляли посев стерильного раствора для линз и раствора, в котором находились линзы в течение 8-10 часов, в объеме 0,05 мл. Первичный посев выполняли на кровяной агар. Выделенные культуры описывали по культуральным признакам (внешний вид колоний, наличие гемолиза), микроскопировали, обнаруженные грамположительные кокки пересеивали на желточно-солевой агар (ЖСА) и проводили тест на плазмокоагулазу для идентификации стафилококков. Золотистый стафилококк определялся при наличии лецитиназной активности на ЖСА и положительном тесте на плазмокоагулазу (образование сгустка).

Результаты исследования. Всего было выделено 64 изолята бактерий. По культуральным свойствам и росту на ЖСА большинство представителей были отнесены к роду *Staphylococcus*. 21 изолят стафилококков обладал лецитиназной активностью, 11 из них — плазмокоагулазной, что предоставило возможность идентифицировать их как вид *S. aureus*. В посевах стерильного раствора для линз микроорганизмов обнаружено не было, при этом в посевах использованного раствора были выявлены единичные бета-гемолитические колонии.

В результате проведенного исследования были сформированы 4 группы студентов. Степень контаминации материалов разделилась согласно этим группам. Обильный рост представителей рода *Staphylococcus* не был обнаружен у студентов, соблюдающих рекомендации по сроку использования контактных линз (не более 1 месяца). А у студентов, использующих линзы длительного применения (3 месяца), и тех, кто не заменял их согласно рекомендациям, была выявлена высокая обсемененность конъюнктивы и обеих поверхностей контактных линз, а также обнаружен рост микроорганизмов, выделенных из использованного раствора для дезинфекции линз.

У студентов первой группы культуры, выделенные с кожи пальцев рук и с наружной поверхности линз, были немногочисленны, по культуральным свойствам были идентичны. Обсемененность внутренней поверхности линз и конъюнктивы была незначительна. Предположительно, представители рода *Staphylococcus* были занесены с подушечек пальцев.

Студенты второй группы не нарушали сроков годности линз, однако использовали их дольше чем первая группа. Из материала с наружных поверхностей линз были выделены множественные колонии, что связано с длительностью ношения линз (3 недели). У студента на наружной поверхности обеих линз и коже пальцев рук были обнаружены представители вида *S. aureus*. Можно сделать вывод, что золотистый стафилококк был занесен с кожи пальцев рук. На внутренней поверхности линз и конъюнктиве количество лецитиназа+, но коагулаза– представителей рода *Staphylococcus* было минимальным.

В 3 группе было превышение срока годности линз (1 месяц) на 2 недели. Из материала с наружной поверхности линзы и кожи подушечек пальцев были выявлены множественные β-гемолитические лецитиназа– и коагулаза– колонии стафилококков. В составе микрофлоры

глаза был обнаружен золотистый стафилококк. Обсемененность внутренней поверхности линзы была минимальной.

Срок ношения линз у студентов из 4 группы составил более 3 месяцев. На внутренней и наружной поверхностях контактных линз была определена множественная обсемененность лецитиназа+ стафилококками. На конъюнктиве были обнаружены множественные бета-гемолитические культуры стафилококков и представители вида *S. aureus*. При проведении анализа была выявлена взаимосвязь между превышением срока ношения и обсемененностью как контактных линз, так и конъюнктивы.

Заключение. В результате исследования было выявлено сходство по культуральным свойствам между микрофлорой кожи рук и конъюнктивы. Также определена прямая зависимость между сроком использования контактных линз и формированием биопленок на их поверхности представителями рода *Staphylococcus*, в том числе *S. aureus*. Вероятно, представители этого вида заселяли конъюнктиву при надевании контактных линз, а на формирование благоприятных условий для их жизнедеятельности повлиял длительный срок ношения средств для коррекции зрения. Совокупность этих факторов повышает риск развития острых инфекционно-воспалительных заболеваний глаз.

Список литературы:

1. International trends in rigid contact lens prescribing (2000–2023): An update / N. Efron, P. V. Morgan, C. A. Woods [et al.] // *Contact Lens and Anterior Eye*. – 2024. – Vol. 47. – P. 47–50.
2. Околов, И.Н. Нормальная микрофлора конъюнктивы у офтальмохирургических пациентов / И. Н. Околов, П. А. Гурченков, А. В. Вохмяков // *Офтальмологические ведомости*. – 2008. – № 3. – С. 18–21.
3. Структура, функции и значение микробиома кожи в норме и при патологических состояниях / Л.В. Силина, Т.В. Бибичева, Н.И. Мятенко, И.В. Переверзева // *РЖМ*. – 2018. – Т. 2, № 8. – С. 92–96.
4. Бронзо, В. Бактериальные биопленки. Роль формирования биопленок в патогенезе *Staphylococcus aureus* / В. Бронзо // *БИО*. – 2018. – № 5. – С. 12–13.
5. Bhakdi, S. Alpha-toxin of *Staphylococcus aureus* / S. Bhakdi, J. Tranum-Jensen // *Microbiological Reviews*. – 1991. – Vol. 55, № 4. – P. 733–751.