

**А. А. Бажина, А. К. Брель, В. П. Гнатюк, А. А. Озеров**

Кафедра фармацевтической и токсикологической химии ВолГМУ

## **НОВЫЙ РАСТВОР ДЛЯ УХОДА ЗА ЖЕСТКИМИ ГАЗОПРОНИЦАЕМЫМИ КОНТАКТНЫМИ ЛИНЗАМИ**

УДК 617.75:535.316/317

Исследованы физические свойства одного отечественного и двух иностранных многоцелевых растворов для ухода за газопроницаемыми контактными линзами. Был разработан оптимальный состав нового раствора по уходу за газопроницаемыми контактными линзами.

*Ключевые слова:* контактные линзы, многоцелевой раствор, газопроницаемый, вязкость, осмотический.

**A. A. Bajina, A. K. Brel, V. P. Gnatiuk, A. A. Ozerov**

## **A SOLUTION FOR CARE OF HARD GAS-PERMEABLE CONTACT LENSES**

Physical properties of one Russian and two foreign multifunctional contact lenses care solutions have been studied. The optimal composition of a new solution for care of hard gas-permeable contact lenses was elaborated.

*Key words:* contact lenses, multifunctional solutions, gas-permeable, viscosity, osmotic.

С каждым годом на рынках развитых стран появляются все более совершенные материалы для изготовления жестких контактных линз (ЖКЛ), отличающиеся высоким значением проницаемости кислорода (Dk) [3]. Новые материалы требуют применения столь же эффективных средств ухода за контактными линзами (КЛ), обеспечивающих стабильность оптических характеристик линз и хорошее состояние глаз пациента [2]. В последнее время приобрели популярность многофункциональные, или многоцелевые растворы, упростившие до минимума процедуру ухода за мягкими КЛ (МКЛ). Благодаря своему сложному химическому составу такие растворы характеризуются достаточной эффективностью для проведения адекватной очистки, ополаскивания и дезинфекции линз. Однако эти средства обладают рядом недостатков, вызывают различные побочные реакции [4] и малоприменимы для ухода за ЖКЛ. В настоящее время ассортимент специализированных растворов для ухода за ЖКЛ весьма ограничен, кроме того, все эти растворы имеют импортное происхождение. Поэтому задача создания и оценки эффективности новой российской системы ухода за ЖКЛ является актуальной.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Разработка рецептуры и оценка эффективности нового многофункционального раствора для ухода за газопроницаемыми ЖКЛ.

### **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Проведенное исследование включало в себя определение и сравнительный анализ наиболее

важных параметров нового раствора и его аналогов (вязкости, тоничности, pH, поверхностного натяжения). В качестве растворов-аналогов был использован один универсальный раствор, предназначенный для всех типов МКЛ и ЖКЛ (Ликонтин-Нео-Мульти, Медстар, Россия) и два специализированных раствора для ЖКЛ (Delta Plus, Saufion Pharmaceuticals, Великобритания и Boston Simplus, Bausch&Lomb, США).

Кинематическую вязкость измеряли при помощи капиллярного вискозиметра «ВПЖ-1» при температуре 25 °С, остававшейся неизменной в течение всего эксперимента.

Осмотическое давление растворов определяли криоскопически на осмометре «ОМКА 1-Ц01» (Медлабортехника, Украина). В качестве стандартных растворов использовали изотонический 0,9000%-й раствор натрия хлорида и эталонный раствор натрия хлорида с тоничностью 400,0 ммоль/л. Эталонный раствор приготавливали согласно рекомендациям по эксплуатации осмометра, соответствующие навески натрия хлорида и воды брали на электронных аналитических весах «HR-60» (AND, Япония).

Величину pH растворов определяли с помощью pH-метра «Mettler Toledo 320» (Швейцария) с температурной коррекцией результатов измерений.

Моющую способность растворов оценивали по относительному уменьшению величины их поверхностного натяжения по сравнению с дистиллированной водой. Поверхностное натяжение измеряли с помощью сталагмометра при температуре 24 °С; подсчет капель проводился с помощью электронного устройства собственной конструкции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из главных требований, предъявляемых к средствам по уходу за КЛ, непосредственно контактирующими с органами зрения, является безопасность их использования. Поэтому вновь создаваемый раствор должен не только решать задачу эффективной очистки линз, но и соответствовать важным характеристикам, от которых непосредственно зависит комфортность ношения контактных линз [1].

Результаты определения этих характеристик растворов-аналогов (табл.) свидетельствуют о том, что используемые для ухода за ЖКЛ средства имеют намного более высокую вязкость, чем средства для ухода за МКЛ. Однако высокая вязкость раствора для очистки оптики может ухудшить его моющие свойства за счет снижения скорости диффузионно-кинетических процессов на границе раздела фаз очищаемая поверхность — раствор. По этой причине состав нового раствора был рассчитан таким образом, чтобы значение кинематической вязкости было оптимальным.

В результате экспериментального исследования было установлено, что осмотическое давление наиболее часто применяемых многофункциональных растворов может изменяться в достаточно широких пределах. Так, некоторые импортные растворы-аналоги являются незначительно гипертоническими (Delta Plus, Boston Simplus). В то же время тоничность исследованного отечественного (Ликонтин) и ряда других средств ухода импортного производства (Boston Advance) характеризуется более высокими показателями и в некоторых случаях отличается от изотонического 0,9%-го раствора NaCl более, чем на 20 %.

Известно, что комфортное для органов зрения значение величины pH должно быть в пределах от 6,5 до 8,0, что позволяет использовать такой раствор для ухода за ЖКЛ. Отклонения от этого показателя в большую или меньшую сторону способствуют возникновению нежелательных реакций со стороны роговицы глаза [5]. По показателю кислотности все исследуемые растворы

удовлетворяют требованиям комфортности и безопасности.

### Физико-химические свойства многофункциональных растворов

| № | Раствор (производитель)                   | Осмотическое давление, ммоль/кг | pH   | Поверхностное натяжение, Н/м | Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с |
|---|---|---------------------------------|------|------------------------------|---|
| 1 | Ликонтин-Нео-Мульти (Медстар, Россия)     | 302                             | 7,42 | 50,26                        | 2,600                                       |
| 2 | Delta Plus (Saulflon Pharmaceuticals, UK) | 290                             | 6,85 | 56,42                        | 0,914                                       |
| 3 | Boston Simplus (Bausch&Lomb, USA)         | 281                             | 7,35 | 48,50                        | 29,447                                      |
| 4 | Новый раствор                             | 299                             | 7,51 | 49,37                        | 12,29                                       |
| 5 | Вода дистиллированная                     | 0                               | 6,50 | 72,75                        | 0,964                                       |

Величина поверхностного натяжения определяет моющую способность раствора и напрямую связана с возникновением нежелательных реакций при его применении. Как следует из данных таблицы, все исследованные растворы обладают значительной мощностью активностью, что вызвано наличием в их составе поверхностно-активных веществ и высокомолекулярных соединений. Новый раствор обладает оптимальным значением поверхностного натяжения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе сравнительного изучения ряда многофункциональных средств ухода за ЖКЛ был разработан новый многофункциональный раствор для ухода за газопроницаемыми ЖКЛ. По своим макрохарактеристикам (и связанным с ними потребительским качествам) разработанный раствор не уступает импортным аналогам.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов В. В. // Веко. — 2005. — № 3. — С. 35—39.
2. Киваев А. А., Шапиро Е. И. Контактная коррекция зрения. — М.: ЛДМ Сервис, 2000. — 224 с.
3. Лекарственный справочник врача-офтальмолога / Под ред. Ю. С. Астахова. — СПб.: САГА, 2002. — 176 с.
4. Теллова Е. П. // Веко. — 2001. — № 5 — С. 35—38.
5. Ronald K., Watanabe C., Marjorie J. Preventative // Contact Lens Spectrum. — 2001. — Vol. 8. — P. 15—21.