

6. Формирование качественных характеристик специализированного продукта с использованием местного растительного сырья / Е.А. Тыщенко, Е.Ю. Титоренко, Н.В. Рогалевская, Д.Г. Попова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3 (34). – С. 84 – 90.

УДК 615+617.7

**Иванова А.Н., Горбунова Д.М., Наронова Н.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ НАБУХАНИЯ МЯГКОЙ КОНТАКТНОЙ
ЛИНЗЫ В РАСТВОРЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Кафедра общей химии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Ivanova A.N., Gorbunova D.M., Naronova N.A.
RESEARCH OF SWELLING A SOFT CONTACT LENS IN
MEDICATIONS OF DRUGS**

Department of General Chemistry
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: stasenska2011@list.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследования взаимодействия мягких контактных линз с растворами лекарственных препаратов: определена способность мягких контактных линз к набуханию в растворах электролитов и лекарственных препаратов, а также оценено влияние величины pH на данный показатель.

Annotation. The paper presents the results of a study of the interaction of soft contact lenses with drug solutions: the ability of soft contact lenses to swell in solutions of electrolytes and drugs was determined, also the effect of pH on this indicator was estimated.

Ключевые слова: мягкие контактные линзы, степень набухания, водородный показатель.

Key words: soft contact lenses, degree of swelling, hydrogen indicator.

Введение

Мягкие контактные линзы (МКЛ) изготавливают из гидрофильных полимеров, которые легко поглощают воду до определенной максимальной концентрации [1]. Структура данных полимерных материалов пронизана многочисленными порами, за счет которых ионы, консервирующие вещества и растворимые в воде лекарственные препараты, например, такие как

кератопротекторы и противомикробные средства, могут с легкостью диффундировать как в гидрогель, так и в обратном направлении [2].

Степень набухания гидрогеля зависит от химического состава среды, в которой он находится. Если раствор, в котором хранится линза и среда, в которую она переносится (слезная жидкость) различаются по величине рН, осмотического давления, ионной силе, то это неизбежно вызовет набухание линзы. Оценка степени набухания полимерного гидрогеля в зависимости от физико-химических свойств среды весьма актуальна при насыщении мягкой контактной линзы растворами лекарственных препаратов, поскольку данная МКЛ может быть использована для различных терапевтических целей [3].

Цель исследования – оценить степень набухания МКЛ в растворах лекарственных препаратов и проанализировать влияние величины рН на данное свойство.

Материалы и методы исследования

Для исследования были взяты 10 лекарственных препаратов, различающихся по фармакологическому действию [4].

1. Кератопротекторы и увлажняющие препараты:

- Слезин (Румыния);
- Дефислез (Россия);
- Гипромелоза-П (Словацкая республика);
- Слеза натуральная (Бельгия);

2. Противомикробные средства:

- Флоксал (Германия);
- Данцил (Индия);
- Офтаквикс (Финляндия);
- Бактавит (Румыния);

3. Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС):

- Дикло-Ф (Индия);

4. Симпатомиметики:

- Визин классический (Россия).

Для исследования были взяты мягкие контактные линзы – 1•DAY ACUVUE® MOIST™ с диоптриями -3,5 (США).

Величина рН измерена методом потенциометрии с погрешностью (+/-) 0,05 единиц.

Степень набухания МКЛ в растворах лекарственных препаратов определена гравиметрическим методом: взвесить МКЛ на аналитических весах, поместить в раствор лекарственного препарата на 30 минут, произвести повторное взвешивание [5].

Обработка данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Важным физико-химическим показателем среды, в которой линза находится и в которую попадает, является рН. Водородный показатель отражает

ионное равновесие в водных растворах. Средние значения pH слезной жидкости в норме варьируют от 6,93 до 7,45 [6].

В ходе эксперимента было установлено, что pH всех противомикробных препаратов меньше pH слезы. В группе препаратов-кератопротекторов, увлажняющих глаз, pH слезы соответствуют «Дефислез» и «Слезин», величина pH препаратов «Слеза Натуральная», «Гипромелоза-П» ниже pH слезы (рис. 1).



Рис. 1. Значение pH лекарственных препаратов

Стоит отметить, что величина pH во всех растворах противомикробных лекарственных препаратов кислая и лежит в интервале от 5,35 («Бактовит») до 6,39 («Флоксал»). Данная группа имеет минимальные значения при сравнении с другими группами исследуемых лекарственных препаратов.

Гравиметрическим методом была оценена степень набухания МКЛ в водных растворах лекарственных препаратов и рассчитана по формуле:

$$W_o = \frac{(m_{с.л} + m_{\text{препарата}}) - m_{с.л}}{m_{с.л}}$$

Среди противомикробных лекарственных препаратов наибольшее набухание линза демонстрирует при взаимодействии с раствором «Бактавит» (21,33) и «Данцил» (19,33), а наименьшее с раствором «Флоксал» (0,29); из увлажняющих препаратов и кератопротекторов, применяемых для лечения синдрома сухого глаза, наибольшее набухание имеет раствор «Дефислез» (1,25), наименьшее – раствор «Слеза натуральная» (0,10). В растворах лекарственных препаратов «Дикло-Ф» (НПВС) и «Визин» (Симпатомиметик) МКЛ набухает примерно одинаково 2,38 и 2,00 соответственно.

С помощью программы Microsoft Excel был рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона, которые показывают взаимосвязь рН и степени набухания для 8 препаратов, объединенных в 2 группы по фармакологическому действию. Для противомикробных средств выявлена средняя обратная связь. Для кератопротекторов – средняя прямая. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Взаимосвязь рН и степени набухания среди противомикробных средств и кератопротекторов

Название противомикробного средства	W _о (г)	рН 100%-ого р-ра препарата	Название препарата кератопротектора	о (г)	рН 100%-ого р-ра препарата
Офтаквикс	1,5	5,84	Слеза натуральная	0	6,4
Бактавит	21,33	5,35	Гипромелоза-П	0,67	6,2
Данцил	19,33	6,07	Слезин	0,25	7,13
Флоксал	0,285	6,39	Дефислез	1,25	7,14
Коэффициент корреляции равен -0,6 Связь средняя, обратная			Коэффициент корреляции равен 0,35 Связь средняя, прямая		

При перемещении МКЛ из раствора, рН которого соответствует изоэлектрической точки, в раствор лекарственного препарата имеющего более низкие или более высокие значения рН происходит расталкивание одноименно заряженных участков полимерной цепи и её разрыхление. Вследствие этого молекулы вещества легче проникают в пространство между цепями, что отражается на величине набухания в сторону ее увеличения.

Наличие отрицательного заряда делает материалы химически более активными, особенно в растворах с кислым рН. Кроме этого, ионный заряд делает материал более восприимчивым к образованию поверхностных отложений. Многие слезные образования положительно заряжены и притягиваются отрицательно заряженной поверхностью линзы [7].

Выводы:

1. Гравиметрическим методом оценена степень набухания мягкой контактной линзы в растворах лекарственных препаратов, отличающихся по фармакологическому действию. Степень набухания максимальна для растворов противомикробных препаратов «Бактавит» и «Данцил» и минимальна для растворов увлажняющих препаратов и кератопротекторов – «Слезин» и «Гипромелоза-П».

2. Найдена корреляция между степенью набухания и величиной рН для растворов противомикробных препаратов и увлажняющих препаратов и кератопротекторов, применяемых для лечения синдрома сухого глаза, также для данных групп веществ рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона: связь обратная для растворов противомикробных препаратов и прямая для увлажняющих препаратов и кератопротекторов.

Список литературы:

1. Белеветин А.Б. Офтальмоконтактология / А.Б. Белеветин, Э.В. Бойко, В.Ф. Даниличев– СПб.: ВмедА, 2010.- 520 с.
2. Даниличев В.Ф. Лечебные мягкие контактные линзы на основе полимерных гидрогелей / В.Ф. Даниличев, С.С. Иванчев, И.А. Умаков [и др.] // Глаз. - 2006. - №5. - С. 11-17.
3. Применение мягких контактных линз, насыщенных лекарственными препаратами, в лечении заболеваний органа зрения: Метод. рекомендации / Моск. НИИ глазных болезней им. Гельмгольца. - М. : Б. и., 1987. - 18 с.
4. Рыбакова Е.Г. Закономерности десорбции лекарственных препаратов из мягких контактных линз / Е.Г. Рыбакова, С.Э. Аветисов, Г.А. Бадун, [и др.] // Вестник офтальмологии. - 1996. - № 1. - С. 18-21.
5. Сафонова Т.Н. Кислотность слезы при синдроме сухого глаза / Т.Н. Сафонова, Л.С. Патеюк, О.В. Гладкова // Точка зрения. Восток - Запад.. – 2015. - № 1. – 194-195.
6. Справочник Видаль «Лекарственные препараты в России» [Электронный ресурс] URL: <https://www.vidal.ru/>
7. Физико-химия полимеров: учеб. пособие по курсу «Высокомолекулярные соединения для студ. хим. факультета / под ред. Е.И. Кулиш. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012 – 105 с.

УДК 615.19

**Игнатьева М.С., Черных Е.В., Пономарев М.В., Гречишкина О.А
Шарова Е.А.**

**ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И АНАТОМИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАВЫ BUPLEURUM AUREUM FISCH.
SEULONGIFOLIUM L.**

Кафедра управления и экономики фармации, фармакогнозии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Ignat'yeva M.S., Chernykh E.V., Ponomarev M.V., Grechishkina O.A.
Sharova E.A.**

**ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES
OF BUPLEURUM AUREUM FISCH. SEU LONGIFOLIUM L.**

Department of management and Economics of pharmacy, pharmacognosy
Ural state medical University
Yekaterinburg, Russian federation

E-mail: maryignatyeva17@gmail.com