

**Заключение.** Таким образом, проведя оценку степени проникновения извлечений из бузины черной цветков, визуально была установлена глубина проникновения данных извлечений в 5% или 10% раствор желатина с применением в качестве индикаторов ацетата свинца основного и комплексов с алюминия хлоридом. С учетом знаний о толщине кожных слоев человека (эпидермиса, рогового слоя, дермы), можно гипотетически предположить глубину проникновения исследуемых экстрактов в данную биологическую систему.

#### Список литературы:

1. Бойкота Н.Н. Офтальмология: Учебное пособие. — М.: РИОР; 2007. - 320 с.
2. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): разработана на основе Европейской Фармакопеи. В 2 т. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении». Т. 1: Общие методы контроля лекарственных средств / под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Тип. «Победа», 2012. – 1220 с.; Т. 2: Контроль качества Субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / под. общ. ред. С.И. Марченко. – Молодечно: Тип. «Победа», 2016. – 1368 с.
3. Bonesi, M. Advances in the tyrosinase inhibitors from plant source / M. Bonesi [et al.] // Current medicinal chemistry – 2019.– Vol. 26. – №. 18. – P. 3279-3299.
4. Lin, P. *Sambucus nigra* L. ameliorates UVB-induced photoaging and inflammatory response in human skin keratinocytes / P. Lin [et al.] // Cytotechnology. – 2019. – Vol. 71. – №. 5. – P. 1003–1017.
5. Tundis, R. Flower and Leaf Extracts of *Sambucus nigra* L.: Application of Membrane Processes to Obtain Fractions with Antioxidant and Antityrosinase Properties / R. Tundis [et al.] // Membranes. – 2019. – Vol. 9. – №. 10. – P. 127.

УДК 615.074:543.544.5

### ПОИСК И АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ДЛЯ «РУТИННОГО» ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАРНИТИНА В ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЯХ

Хлебус Н.К. (научный сотрудник НИИ прикладной ветеринарной  
медицины и биотехнологии)

Научный руководитель: д.в.н., профессор Курдеко А.П.

*Витебская государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск*

**Аннотация.** Проведена разработка методов контроля содержания карнитина в ветеринарных препаратах методом ВЭЖХ. Для проведения ВЭЖХ было приготовлено две подвижные фазы: (рН 7,2) и (рН 2,2). Достоверно высокий уровень теоретических «тарелок», площади и высоты пиков, а также нахождение ассиметрии в допустимых пределах, установлены для метода с использованием подвижной фазы с рН 7,2.

**Ключевые слова:** карнитина гидрохлорид, высокоэффективная жидкостная хроматография, «щелочная» подвижная фаза, «кислая» подвижная фаза.

**Введение.** Препараты и кормовые добавки, содержащие карнитин, достаточно давно применяются в ветеринарной медицине европейских стран. Установлено положительное их влияние на состояние здоровья и хозяйственные показатели при применении у животных различных видов [1, 2].

Создание новых лекарственных средств, содержащих карнитин, требует разработки и апробации методов контроля подлинности и массового содержания данного компонента в составе препарата. Для обнаружения карнитина предложен метод капиллярного электрофореза [5]. Предложены для данной цели и методики высокоэффективной жидкостной хроматографии [3, 4].

Вместе с тем, предлагаемые методики контроля не всегда пригодны для использования в конкретных условиях и требуют дальнейшей доработки. Кроме того, в ГФ РБ отсутствует частная фармакопейная статья, посвящённая карнитину. Методики же, приводимые в фармакопее США требуют использования стационарной фазы с аминогруппами, что обуславливает повышение стоимости исследований при снижении срока эксплуатации колонок.

В этой связи целью нашей работы стала разработка методики определения подлинности и количественного содержания карнитина гидрохлорида в субстанции карнитина гидрохлорида с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и стационарной фазы С 18.

**Материалы и методы.** Разработка методики качественного и количественного определения карнитина гидрохлорида проводилась в условиях НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».

Для проведения исследований был использован стандартный образец L-карнитина, производства RensinChemicalsLimited. Для приготовления рабочих растворов L-карнитин растворяли в подвижных фазах, состав которых различался. При проведении исследований по методу № 1 («щелочному») подвижная фаза состояла из калия дигидрофосфата, бидистиллированной воды и имела слабощелочную реакцию (рН 7,2), до которой раствор доводился триэтиламиноом.

При проведении исследований по методу № 2 («кислному») подвижная фаза состояла из ортофосфорной кислоты, метанола, бидистиллированной воды и имела кислую реакцию (рН 2,2), до которой раствор доводился гидроокисью калия.

Информация о приготовлении рабочих растворов стандартного образца для исследований по методам № 1 и № 2 приведена в таблице 1.

**Таблица 1.** Разведения стандартного образца L-карнитина

Название стандарта	Разведение первое		Разведение второе		Конечная концентрация раствора стандарта, мкг/см <sup>3</sup>
	Масса навески стандарта, мг	Объём колбы, см <sup>3</sup>	Объём раствора (первичное разведение), см <sup>3</sup>	Объём колбы, см <sup>3</sup>	
L-карнитин	100	50	1	25	80

Для проведения исследований были использованы хроматограф Ultimate 3000 (ThermoScientific, США) и колонка ZORBAX SB-C18 4,6×150 mm, 5µm.

Информация о режимах работы хроматографа приведена в таблице 2.

**Таблица 2.** Режимы работы хроматографа при проведении исследований

Параметр работы	Метод №1 («щелочной»)	Метод №2 («кислый»)
Длина волны, нм	215	215
Температура термостата колонки, °С	25	25
Температура термостата автосамплера, °С	10	10
Скорость подачи элюента, мл/мин	0,5	0,5
Объём инъекции, мкл	20	20
Количество «заколов»	3	3

Оценка пригодности методики для определения карнитина проводилась на основе определения высоты и площади пиков, их асимметрии, количества теоретических тарелок.

Были рассчитаны среднее значение данных показателей, стандартное отклонение и относительное стандартное отклонение. С использованием пакета Microsoft Excel была рассчитана достоверность различий между множествами данных (p), исходя из уровня значимости 0,05.

**Результаты исследования.** Информация о результатах хроматографического исследования, проведенного по методу № 1, приведена в таблице 3.

**Таблица 3.** Результаты хроматографического исследования по методу № 1

Номер закола	Время удержания, минут	Площадь, mAU x min	Высота, mAU	Ассиметрия, EP	Теоретические «тарелки», EP
Максимальное значение	3,31	1,1025	8,08	1,27	4069
Среднее значение	3,3085	1,1014	8,035	1,26	4019
Минимальное значение	3,307	1,1003	7,99	1,25	3969
Стандартное отклонение	0,002	0,001	0,045	0,010	50,000
Относительное стандартное отклонение, %	0,05	0,10	0,56	0,79	1,24

Данные проведения хроматографического исследования по методу № 2 приведены в таблице № 4.

**Таблица 4.** Результаты хроматографического исследования по методу № 2

Номер закола	Время удержания, минут	Площадь, mAU x min	Высота, mAU	Ассиметрия, EP	Теоретические «тарелки», EP
Максимальное значение	3,167	0,4175	2,77	1,66	3187
Среднее значение	3,1647	0,4173	2,753	1,657	3140,3
Минимальное значение	3,162	0,4171	2,74	1,65	3100
Стандартное Отклонение	0,003	0,0002	0,015	0,010	43,538
Относительное стандартное отклонение, %	0,08	0,05	0,55	0,62	1,39

По всем определённым показателям значения достоверности различий (величина p) оказались меньшими 0,001, что свидетельствует о высокой достоверности различий.

Полученное значение количества теоретических «тарелок» при проведении исследований по методу № 1 оказалось на 28% выше, по сравнению с количеством, определённым по методу № 2. Это указывает на более эффективное разделение смесей на данной колонке в данных условиях при использовании подвижной фазы с pH 7,2.

Величина асимметрии, при исследовании по методу № 2, превышала величину 1,5, для метода № 1 асимметрия находилась в пределах 0,8-1,5.

Следует также отметить на более высокий «отклик» детектора (чувствительность метода) при использовании подвижной фазы с pH 7,2. Среднее значение площади пиков при исследовании по методу № 1, превысила значения, полученные с использованием метода № 2 в 2,64 раза, а высота пиков – в 2,92 раза.

**Заключение.** Проведенные хроматографические стандарта L-карнитина указывают на более высокую пригодность метода, с использованием подвижной фазы со слабощелочной реакцией (pH 7,2). Использование данного метода может быть использовано для контроля качества ветеринарных карнитинсодержащих препаратов.

### Список литературы:

1. Клементьева, Ю. И. Использование L-карнитина в защищённой форме в рационах высокопродуктивных коров/ Ю. И. Клементьева.// Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии.- Т. 3, № 1.- 2014.- С. 239-243.
2. Логинов, Г. П. Влияние хелатов биогенных металлов и карнитина на некоторые биохимические показатели крови цыплят / Г. П. Логинов, О. Н. Павлова // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. – 2013.- № 4 (12). – С. 56-59.
3. Определение мельдония, гамма-бутиробетаина и карнитина в плазме крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-селективным детектированием / П. Н. Сорокоумов [и др.] / Разработка и регистрация лекарственных средств.- 2016. - №1 (14).-С. 176-183.
4. Roghaieh Khoshkamand Validation of a Stability-Indicating RP-HPLC Method for Determination of L-Carnitine in Tablets / Roghaieh Khoshkamand, Mino Afshar// Hindawi Publishing Corporation International Scholarly Research Notices Volume 2014, Article ID 481059.- 7 pages (<http://dx.doi.org/10.1155/2014/481059>)
5. Vogt, C. Separation of D/L-carnitine enantiomers by capillary electrophoresis / C. Vogt, S. Kiessig.// J. Chromatography A.- 1996.- Vol. 745, № 1–2.- P. 53-60.

УДК 614.272:614.273

### АНАЛИЗ ФИНАНСИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ЛЬГОТНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИЦ, СТРАДАЮЩИХ РЕВМАТИЧЕСКИМИ БОЛЕЗНЯМИ

Хусаинова А.И. (ст. преподаватель, к.ф.н.),

Блинкова П.Р. (5 курс, фармацевтический факультет)

Научный руководитель: д.ф.н., доцент Петрухина И.К.

*Самарский государственный медицинский университет, Самара*

**Аннотация.** Проведено исследование расходов бюджетов субъектов РФ на лекарственное обеспечение группы региональных льготополучателей, страдающих ревматоидным артритом, ревматизмом, системной (острой) красной волчанкой, болезнью Бехтерева. Выявлены различия в реализации региональных программ лекарственного обеспечения, связанные с разными финансовыми возможностями региональных бюджетов. Установлено, что в разных субъектах РФ региональные льготополучатели имеют разные возможности при получении лекарственных препаратов в рамках региональных программ льготного лекарственного обеспечения.

**Ключевые слова:** льготное лекарственное обеспечение, лекарственные препараты, региональные льготополучатели.

**Введение.** В настоящее время в Российской Федерации одной из основных задач социальной политики является повышение доступности и качества оказания медицинской помощи для всех категорий населения. Одним из направлений в решении данной задачи является организованная система лекарственного обеспечения для льготных категорий граждан [1-5].

Правом на получение лекарственных препаратов (ЛП) в рамках льготного лекарственного обеспечения обладают различные категории граждан, в том числе и больные, страдающие от определенных заболеваний. Так, больные ревматоидным артритом, ревматизмом, системной (острой) красной волчанкой, болезнью Бехтерева имеют право на льготное лекарственное обеспечение, в том числе в рамках региональных программ льготного лекарственного обеспечения (РПЛЛО). Учитывая разный уровень финансового состояния регионов страны, объемы обеспечения жителей разных субъектов могут значительно отличаться [3,4].