

© Е.А. Васильева, Н.П. Мищенко, 2014 г.
УДК 543.544.5.068.7+547.655.6+593.95

Е.А. Васильева, Н.П. Мищенко

ХРОМАТОМАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА ХИНОИДНЫХ ПИГМЕНТОВ МОРСКИХ ЕЖЕЙ

ФГБУН «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток

Методом хроматомасс-спектрометрии (LC-MS) изучен химический состав хиноидных метаболитов ежей, собранных в Японском, Охотском и Южно-Китайском морях. Морские ежи *Diadema savignyi*, *Echinothrix calamaris* и *Toxopneustes pileolus* характеризуются высоким содержанием эхинохрома А. Методом LC-MS изучен состав продуктов метаболизма эхинохрома А в организме животных и человека.

Ключевые слова: хроматомасс-спектрометрия (LC-MS), нафтохиноны, морские ежи.

Цитировать: Васильева Е.А., Мищенко Н.П. Хроматомасс-спектрометрический метод анализа хиноидных пигментов морских ежей // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014. №3(57). С. 18-19. URL: <https://yadi.sk/d/RrMPplhWUSAQJ>

В последнее время сильно возрос интерес к метаболитам морских организмов, обусловленный их высокой биологической активностью. Среди них особое место занимают хиноидные метаболиты морских ежей, большинство из которых обладает высокой антиоксидантной активностью. На основе эхинохрома А, одного из наиболее распространенных пигментов морских ежей, в ТИ-БОХ ДВО РАН разработан препарат Гистохром®, применяемый в кардиологии и офтальмологии [1]. Поэтому поиск новых природных источников с высоким содержанием эхинохрома А и новых биологически активных хиноидных соединений является весьма актуальной задачей.

Хроматомасс-спектрометрия (LC-MS) является современным эффективным аналитическим методом анализа метаболитов в природных объектах. Высокая чувствительность, скорость анализа и малое количество образца, необходимое для анализа, являются существенными преимуществами этого метода. Состав и содержание хиноидных соединений в экстрактах морских ежей исследовали с использованием хроматографа Shimadzu LCMS-2020 (Япония). Прибор оснащен диодной матрицей, позволяющей записывать абсорбционные спектры в диапазоне длин волн от 190 до 700 нм, которые являются важной характеристикой для хиноидных пигментов. Масс-спектрометрический детектор с электроспрейной ионизацией способен регистрировать как положительно, так и отрицательно заряженные молекулярные ионы соединений.

Методом LC-MS были изучены экстракты морских ежей Южно-Китайского моря *Tripneustes gratilla* (Linnaeus), *Diadema savignyi* (Audouin), *Echinothrix calamaris* (Pallas), *Toxopneustes pileolus* (Schoppe), Японского и Охотского морей: *Mezocentrotus nudus* (Agassiz), *Strongylocentrotus droebachiensis* (Muller), *St. pallidus* (Sars), *St. polyacanthus* (Agassiz and Clark),

St. intermedius, *Scaphechinus mirabilis* (Agassiz), собранных в ходе экспедиций НИС «Академик Опарин» в 2012 и 2013 гг.

Исследуемые вещества сравнивали по времени удерживания, абсорбционным и масс-спектрам с данными стандартных индивидуальных соединений. В качестве стандартов использовались эхинохром А, эхинамины А и В, спинохромы А, В, С, D, Е, этилиден-6,6'-бис (2,3,7-тригидрокси-нафтазарин) и его ангидропроизводное. Установлено, что ежи видов *Diadema savignyi*, *Echinothrix calamaris* и *Toxopneustes pileolus* характеризуются наиболее высоким содержанием эхинохрома А (до 70% от общей суммы пигментов). Морские ежи *St. pallidus*, *Tr. gratilla*, *M. nudus* содержат кроме набора уже известных спинохромов новое аминопроизводное спинохрома Е спинамин Е. Из ежей *E. calamaris*, *St. intermedius*, *S. mirabilis* был выделен новый несимметричный бинафтохинон –мирабихинон.

Кроме этого методом LC-MS был изучен химический состав продуктов метаболизма эхинохрома А в организме животных и человека. В процессе метаболизма крыс эхинохром А образует 2-ОМе- и 3-ОМе-производные, а в организме кролика и человека –производные глюкуроновой кислоты.

В результате проведенных исследований накоплен материал для расширения имеющейся в лаборатории базы данных хиноидных метаболитов морских ежей.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы совместных исследований ДВО РАН и Вьетнамской академии науки и технологий (№ ВАНТ-007).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мищенко Н.П., Федорев С.А., Багирова В.Л. Новый оригинальный отечественный препарат гистохром // Хим.- фарм. журн. 2003. Т. 37, №1. С. 49-53.

Vasilieva E.A., Mishchenko N.P.

DETERMINATION OF QUINONOID PIGMENTS IN SEA URCHINS USING LIQUID CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY

G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok

The composition of quinonoid pigments of some sea urchins's species from the Japanese, Okhotsk and South China seas was studied using liquid chromatography-mass spectrometry method. Also were investigated metabolism products of echinochrome A in animal and human organisms.

Keywords: chromatography-mass spectrometry method (LC-MS), naphtoquinones, sea urchins.

Citation: Vasilieva E.A., Mishchenko N.P. Determination of quinonoid pigments in sea urchins using liquid chromatography-mass spectrometry. Health. Medical ecology. Science. 2014; 3(57): 18-19. URL: <https://yadi.sk/d/RrMPpIhWUSAQJ>

Сведения об авторах

Васильева Елена Андреевна, аспирант, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, тел.: 89025272055, e-mail: flame_9850@mail.ru;

Мищенко Наталья Петровна, к.х.н., ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, тел.: 89084542965, e-mail: mischenkonp@mail.ru.

© А.К. Гажа, Т.Н. Звягинцева, 2014 г.

УДК 561.272: 577.114: 612.112.94

А.К. Гажа, Т.Н. Звягинцева*

ВЛИЯНИЕ СУЛЬФАТИРОВАННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ НА АПОПТОЗ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Сибирского отделения Российской Академии медицинских наук, г. Владивосток;

*ФГБУН «Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова» Дальневосточного отделения Российской Академии наук, г. Владивосток

Показана способность фукоиданов из бурых водорослей *Fucus evanescens*, *Laminaria cichorioides* и *Laminaria japonica* индуцировать процесс апоптоза в лимфоцитах периферической крови человека.

Ключевые слова: апоптоз, сульфатированные полисахариды, лимфоциты крови.

Цитировать: Гажа А.К., Звягинцева Т.Н. Влияние сульфатированных полисахаридов бурых водорослей на апоптоз лимфоцитов периферической крови человека // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2014. №3(57). С. 19-20. URL: <https://yadi.sk/d/B2EDfpJCUSAPq>

Апоптоз или запрограммированная гибель клетки играет существенную роль в развитии ряда патологических состояний, таких, как злокачественные новообразования, синдром приобретенного иммунодефицита, некоторые нейродегенеративные и аутоиммунные заболевания, инфекционные процессы и т.д. [1, 2]. Модуляция процессов апоптоза в качестве терапевтической стратегии при многих заболеваниях является актуальной и перспективной.

Проапоптотическое действие различных по химическому строению фукоиданов в настоящее время является объектом интенсивного изучения [3].

Целью настоящей работы явилось изучение способности фукоиданов, выделенных из бурых водорослей *Fucus evanescens*, *Laminaria cichorioides* и *Laminaria japonica* и имеющих различную химиче-

скую структуру, индуцировать апоптоз лимфоцитов периферической крови человека.

Материалы и методы. Для исследования были использованы лимфоциты периферической крови, взятой у 15 здоровых доноров. Лимфоциты культивировали в полной питательной среде в CO₂-инкубаторе при 37°C в течение 24 часов. Оценку количества лимфоцитов, вступивших в апоптоз, проводили с использованием ANNEXIN V – FITC Kit («Beckman Coulter», Франция) на проточном цитофлуориметре BD FACSCalibur (США).

При оценке интенсивности апоптотического процесса в культурах клеток с добавлением разных концентраций исследуемых веществ было установлено, что статистически значимое увеличение процента апоптотических клеток наблюдалось при конечной концентрации фукоиданов 500 мкг/мл.