

Последствия нерационального применения, а также ненадлежащей утилизации трициклических антидепрессантов

Научный руководитель – Хазиахметова Вероника Николаевна

Махмудова Одинахон Алишер кизи

Аспирант

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра фундаментальных основ клинической медицины, Казань, Россия

E-mail: odina_24@mail.ru

Экологическое загрязнение медикаментами может наблюдаться на всех этапах жизненного цикла лекарственных средств начиная от производства и заканчивая нерациональным обращением конечного потребителя. От 30 до 90% перорально применяемых медикаментов и их производных попадают в виде активных метаболитов во внешнюю среду в составе мочи (в среднем $64\% \pm 27\%$); часть продуктов метаболизма ЛС выводятся с каловыми массами (в среднем $35\% \pm 26\%$). Причиной загрязнения нередко становится и некорректная утилизация неиспользованных медикаментов. Большинство очистных сооружений водоснабжения не способны инактивировать лекарственные препараты из сточных вод. Следовательно, остатки фармацевтических препаратов обнаруживаются во многих экосистемах по всему миру. [2] В исследованиях, проведенных во Франции, подтвердилось наличие в пресной воде противэпилептического препарата производного бензодиазепина - карбамазепина и его метаболитов, которые также оказывают анксиолитический эффект. В литературе встречаются исследования, описывающие негативное влияние оксазепамма на популяцию европейского окуня.

Материалы и методы исследования: были исследованы пробы воды, общее число порций - девять, которые были взяты из трех источников. Источником первой пробы служит оз. Нижний Кабан, Казань, Респ. Татарстан, *55.773759, 49.126195*. Второй источник - р. Казанка, Казань, Респ. Татарстан, *55.819405, 49.166073*. Третий источник - р. Волга, Казань, Респ. Татарстан, *55.787879, 49.090653*. Сбор проб проводилось в июне 2021 года.

Наличие amitriptилина определяли с помощью амперометрического иммуносенсора на основе печатных графитовых электродов, модифицированных оксидом графена в аминопроизводном на платформе полиэфирополиола второго поколения в сочетании с кластерами рения, который был разработан в аналитической лаборатории («Лаборатория проточных методов анализа и иммунобиокатализа», руководитель: проф., д.х.н. Медянцева Э.П.). В отличие от хроматографических методов, которые обладают рядом недостатков, в том числе и длительной пробоподготовкой, иммуносенсоры в свою очередь обладают экспрессностью, высокой чувствительностью, селективностью, практически не требуют пробоподготовки и являются мобильными, что позволяют проводить анализ непосредственно на месте в полевых условиях.

В амперометрическом иммуносенсоре регистрация аналитического сигнала осуществлялась дифференциальной импульсной вольтамперометрией в диапазоне потенциалов от 0 до 1000 мВ при скорости сканирования 10 мВ/с.

Аналитические возможности амперометрического иммуносенсора для определения amitriptилина показали, что область рабочих концентраций изменяется в диапазоне от 1×10^{-10} до 1×10^{-5} моль/л, нижняя граница определяемых концентраций на уровне 4×10^{-11} моль/л.

Результаты: Трициклические антидепрессанты в окружающей среде, как любые лекарственные средства, представляют потенциальную опасность для экосистемы в целом,

вследствие чего необходимо строго контролировать их содержание в водных объектах. При анализе проб воды из объектов окружающей среды на содержание трициклического антидепрессанта амитриптилина было установлено его наличие в концентрации на уровне 2×10^{-9} моль/л во всех пробах.

Правильность полученных результатов подтверждена сопоставлением электрохимического метода (амперометрический иммуносенсор) с оптическим методом (поляризационный флуоресцентный иммуноанализ - ПФИА).

Таким образом, с помощью амперометрического иммуносенсора установлено наличие в пробах воды из водных объектов г. Казани трициклического антидепрессанта на уровне 2×10^{-9} моль/л, что требует дальнейшей изучения экологической значимости такого загрязнения.

Источники и литература

- 1) Letícia de Araújo Almeida Freitas Pharmaceutical Pollution and Disposal of Expired, Unused, and Unwanted Medicines in the Brazilian Context
- 2) Robert Loos, Simona Tavazzi, Giulio Mariani, Gert Suurkuusk, Bruno Paracchini, Gunther Umlauf. Analysis of emerging organic contaminants in water, fish and suspended particulate matter (SPM) in the Joint Danube Survey using solid-phase extraction followed by UHPLC-MS-MS and GC-MS analysis
- 3) ernandez C.; Gonzalez-Doncel M.; Pro J.; Carbonell G.; Tarazona J. V. Occurrence of pharmaceutically active compounds in surface waters of the Henares-Jarama-Tajo river system (Madrid, Spain) and a potential risk characterization. Sci. Total Environ. 2010, 408(3), 543–551.