

УДК 615.9

Аджи Э.Р.

Студент 3 курс

2-й медицинский факультет «Лечебное дело»

Медицинский институт

Россия, г. Симферополь

Маричева Е.С.

студент 3 курс

2-й медицинский факультет «Лечебное дело»

Медицинский институт

Россия, г. Симферополь

Научный руководитель: Шибанов С.Э.

зав. кафедрой гигиены с экологией, доктор мед. наук, профессор

ВОЗДЕЙСТВИЕ МИКРОПЛАСТИКА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: Загрязнение микропластиком повсеместно распространено, он обнаруживается в воде, донных отложениях, внутри организмов и в атмосфере, а в последние годы было тщательно исследовано биологическое воздействие на жизнь животных и растений. Появляется все больше свидетельств того, что люди подвергаются воздействию микропластика при приеме пищи и напитков, а также при вдыхании. В этой статье обобщены последние данные в этой области относительно распространенности микропластика в окружающей человека среде, в какой степени они могут проникать в организм и сохраняться в нем, и какой эффект они могут оказать на здоровье человека.

Ключевые слова: Здоровье человека; Загрязнение; Микропластик; Окружающая среда; Риск;

THE IMPACT OF MICROPLASTICS ON HUMAN HEALTH

Annotation: *Microplastic pollution is ubiquitous, found in water, sediment, inside organisms and in the atmosphere, and the biological effects on animal and plant life have been extensively investigated in recent years. There is growing evidence that humans are exposed to microplastics through ingestion, drinking and inhalation. This article summarises the latest data in this area regarding the prevalence of microplastics in the human environment, the extent to which they can enter and persist in the body, and the effects they may have on human health.*

Key words: *Human Health; Pollution; Microplastics; Environment; Risk;*

В последние десятилетия пластик считался почти всеми инертным, безобидным материалом, который не вступает в реакцию с окружающей средой и не может причинить никакого вреда. Было почти немыслимо, что повсеместное использование пластика может представлять опасность для здоровья. Однако представление о том, что пластик не представляет угрозы, быстро поменялся. Тот факт, что загрязнение пластиком представляет угрозу для экосистем в воде и на суше, теперь известен всем. Однако степень вреда, который пластиковый «суп» может нанести людям, изучена недостаточно.

Микропластик, впервые был обнаружен в 2004 году. Микропластик - это мельчайшие частицы пластика размером менее 5 мм. Они образуются в результате фрагментации более крупных пластиковых отходов под воздействием физических, химических и биологических факторов.

Микропластик обнаруживается повсеместно - в водоемах, почве, воздухе и даже в отдаленных районах планеты. Повсеместное присутствие микрочастиц в окружающей среде ещё больше повышает риск воздействия микрочастиц на человека. Концентрация микропластика в окружающей среде и в воздухе растёт в геометрической прогрессии, потому что пластик не разлагается, а распадается на мелкие кусочки.

Микропластик попадает в человеческий организм через несколько основных механизмов: проглатывание, вдыхание и проникновение через кожу. Среди всех путей воздействия, проглатывание микропластика во время пережевывания и приема пищи считается основным. В океане содержится до 102 тысяч микропластиковых частиц на кубический метр, что делает морепродукты важным источником микропластика для человека. Например, ежегодно одно семейство моллюсков, ракообразных и рыб потребляет значительное количество микропластика.

Также микропластик был обнаружен в питьевой воде, при исследовании водопроводной воды в городах на пяти континентах было обнаружено, что более 80% образцов были загрязнены. Микрочастицы пластика попадают туда из-за износа одежды, автомобильных шин и синтетических ковров, а также из-за разложения пластиковых контейнеров и упаковки, которые не поддаются разложению в природе. Эти микрочастицы могут поступать в водные источники через сточные воды, ливневые стоки и даже через атмосферные осадки. В 2014 году микропластик был обнаружен в бутилированной минеральной воде и пиве. Позже были исследованы 250 литровых бутылок известных брендов из девяти разных стран, в среднем в каждой бутылке было обнаружено по десять частиц. Это практически неизбежно, ведь когда мы откручиваем пластиковую крышку с ПЭТ-бутылки, из-за трения в воду попадают частицы пластика. Учитывая, что человек в среднем потребляет несколько литров воды в день, влияние микропластика на здоровье человека становится всё более актуальной темой.

В 2019 году была опубликована первая статья о микропластике в человеческих фекалиях, где выявили до 50 частиц на грамм и 9 видов пластика. С 2021 по 2022 год количество исследований по количественному определению микропластика в биологических образцах человека значительно увеличилось, причем большинство из них использовали фекалии как неинвазивный метод. Анализ показал, что более 95,8% образцов фекалий

содержат микропластик, с максимальным содержанием до 138,9 частиц на грамм. Микропластик, найденный в фекалиях, варьировался по размеру от 20 до 4813 мкм, и включал более 15 видов. В других неинвазивных образцах, таких как волосы, кожа и слюна, микропластика обнаружено значительно меньше — от 0,33 до 3,5 частиц на человека в день. Микрочастицы в мокроте содержали до 9 частиц на миллилитр, но их размер чаще превышал 1000 мкм.

Исследования показывают, что микропластик обнаруживается не только в фекалиях, но и в других тканях, таких как легкие, печень и селезенка. Пластиковые частицы попадают в легочную ткань при случайном вдыхании его микрочастиц, которые проникают глубоко в легкие и остаются там, потому что пластик не разлагается. И есть огромная вероятность того, что при превышении определенной концентрации и при длительном вдыхании, микропластик приводит к воспалениям.

Специфическое проникновение микропластика в ткани может зависеть от состояния здоровья человека: у пациентов с циррозом печени содержание микропластика увеличивается.

Микропластик может проникать в организм через кожу или дыхательные пути, однако крупные частицы с трудом проходят через эпителиальный барьер. Однако, на уровне легких и желудочно-кишечного тракта микропластик может абсорбироваться клетками и попадать в кровь.

Кроме того, микропластик может проникать через кожу, хотя влияние этого пути еще недостаточно исследовано. Нанопластики размером менее 100 нм могут преодолевать кожный барьер, особенно через поврежденные участки кожи или при использовании косметических средств. Входящий в организм микропластик может приводить к локальным токсическим эффектам.

Исследования показывают, что микропластик негативно влияет на здоровье человека и животных, вызывая различную токсичность и заболевания.

Репродуктивная токсичность: Микропластик приводит к снижению качества сперматозоидов, репродуктивным нарушениям у самок и даже влияет на потомство, вызывая метаболические нарушения и изменяя состав крови.

Нейротоксичность: Исследования о влиянии микропластика на нервную систему ограничены. Некоторые эксперименты показали, что он может вызвать изменения в поведении и уровень стресса у животных.

Другие токсические эффекты: Микропластик также связан с кардиотоксичностью и иммунотоксичностью. Например, он может накапливаться в лимфатических узлах и вызывать воспалительные реакции.

Комбинированная токсичность с химическими загрязнителями: Микропластик может усиливать или ослаблять токсические эффекты других загрязнителей, таких как тяжелые металлы и органические соединения. Он служит переносчиком для химических веществ и может внести негативный вклад в здоровье через пищевую цепочку.

Некоторые исследования подтверждают наличие микропластика в плаценте и грудном молоке, что указывает на возможность передачи микропластика от матери к новорожденному. В целом, изучение микропластика в биологических образцах человека подтверждает их повсеместное наличие и потенциальные риски для здоровья, особенно учитывая возможность накопления в различных органах.

Исходя из этого, необходимо больше исследований для понимания долгосрочного влияния микропластика на различные экосистемы и здоровье человека, включая изучение его воздействия на другие наземные млекопитающие, кроме лабораторных животных.

Загрязнение микропластиком стало глобальной проблемой, оказавшей серьезное воздействие на экосистемы и здоровье человека. Современные исследования подчеркивают, что при повсеместном использовании пластика мы невольно становимся его жертвами через пищу, питьевую воду и воздух. Непрерывающееся накопление микропластика в организме вызывает

опасения у ученых относительно возможных долгосрочных последствий для здоровья, особенно у уязвимых групп населения, включая детей и людей с ослабленным иммунитетом.

Понимание источников микропластика и механизмов их воздействия на биологические системы становится необходимым шагом для разработки эффективных мер по минимизации их распространения. Важно осознавать, что пластиковая проблема требует всеобъемлющего решения: от изменения подхода к производству и утилизации пластика до повышения осведомленности населения об этой угрозе.

Использованные источники:

1. Сеницына О.О., Еремин Г.Б., Турбинский В. В. «Загрязнение микропластиком воды — угроза здоровью человека и окружающей среде». 2023. - С. 59–63.

2. Marine litter plastics and microplastics and their toxic chemicals components: the need for urgent preventive measures - PubMed [Электронный ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29721401/> (дата обращения: 18.11.2024).

3. Plastic and Human Health: A Micro Issue - PubMed [Электронный ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28531345/> (дата обращения: 20.11.2024).

4. Microplastics and plastics-associated contaminants in food and beverages; Global trends, concentrations, and human exposure - PubMed [Электронный ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36442819/> (дата обращения: 20.11.2024).