

УДК: 57.083(575.1) (100)

Яхьяева Мавжуда Хайдаровна

Национальный университет Узбекистана, Узбекистан. К.м.н. доцент

Эргашева Иродахон Фахриддин кизи

МГЭИ им.А.Д.Сахарова БГУ, Беларусь. Бакалавр 4 курс

Yakhyaeva Mavjuda Haydarovna

National University of Uzbekistan, Uzbekistan. С.м.с. professor

Ergasheva Irodakhon Faxriddin qizi

ISEI named after A.D.Sakharov BSU, Belarus. Bachelor 4th year

ВЛИЯНИЕ МИКРОПЛАСТИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ НА ОРГАНИЗМ

Аннотация. В статье описано влияние микропластических частиц на организм. Накапливаясь в организме, микропластик способен оказывать канцерогенное влияние и приводить к мутациям клеток и возникновению новообразований. А также микропластические частицы повреждают органы и выделяют внутри организма опасные химические вещества.

Ключевые слова: экологическая проблема, микропластические частицы, канцероген, повреждение, мутация, организм.

EFFECT OF MICROPLASTIC PARTICLES ON THE BODY

Annotation. The article describes the effect of microplastic particles on the body. Accumulating in the body, microplastics can have a carcinogenic effect and lead to cell mutations and the occurrence of neoplasms. As well as microplastic particles damage organs and secrete dangerous chemicals inside the body.

Keywords: ecological problem, microplastic particles, carcinogen, damage, mutation, organism.

Микропластик - крайне опасный элемент, загрязняющий не только окружающую среду, но и живые организмы. Сам термин появился в 2004 году с подачи биолога Ричарда Томпсона. Микропластик – это мелкодисперсные

твердые частицы пластика диаметром меньше 5 мм. Выделяют два вида микропластика:

Первичный - произведенный специально промышленным способом и применяющийся в косметике и средствах гигиены;

Вторичный - микропластик, который образуется в процессе разложения пластикового мусора.

«Вероятно, микропластик является наиболее многочисленным из пластикового мусора в океане на данный момент, и его количество будет неизбежно расти, отчасти потому, что крупные, отдельные пластмассовые изделия в конечном счете разложатся на миллионы микропластических частиц» - писал Ричард Томпсон [4].

Образование вторичного микропластика - одна из основных современных экологических проблем. В первую очередь потому, что микропластик невозможно изъять из окружающей среды (почвы, воздуха, воды) из-за чрезвычайно маленьких размеров, поэтому единственным способом борьбы является ликвидация источников - свалки, полигоны, «мусорные острова» и другое.

В связи с проблемой микропластика может возникнуть искушение «навести порядок», но существенное удаление микропластического мусора из окружающей среды не представляется возможным. Определение и устранение некоторых из основных источников пластиковых отходов является более перспективным направлением, также как и снижение потребления и признание пластиковых отходов в качестве многоразового ресурса» - говорится в докладе Ричарда Томпсона [6].

Однако важно понимать, что даже уничтожив все источники микропластика, в океане и почве его все-равно окажется достаточно много для того, чтобы попасть в организм человека. Отметим, ученые уже находили частицы микропластика в арктических льдах, медузах, обычной пыли, фекалиях тюленей, водопроводной воде, медузах, соли, меде, пиве и, конечно, в человеке.

Источники микропластика. Можно выделить три источника попадания микропластика в организм человека: воздух, вода, пища. В повседневной жизни человек постоянно выделяет микропластик. Например: выбрасывая пластиковые бутылки в воду или на землю - под действием влаги и солнца они распадаются:

1. Используя автомобиль: шины стираются об асфальт, образуя мелкодисперсную пластиковую пыль;
2. Стирая - синтетическая одежда во время стирки выделяет частицы микропластика;
3. Умываясь и чистя зубы - большое количество косметических средств содержит большое количество гранул микропластика.

Воздух. В воздух микропластик попадает при помощи потоков ветра из наземных источников, например, свалок, полигонов и т.д. Из-за того, что микропластик очень маленький и почти не имеет массы, ветер может разносить его на тысячи километров от источника. Так, в мае французские ученые обнаружили частицы пластика размером меньше десятой доли миллиметра на Пиренейских островах. Также пластик был в снегу, дождевой воде и на поверхности почвы. На одном квадратном метре в среднем располагалось свыше 300 фрагментов (волокон и мелких частиц). Важно, что из-за очень маленького объема не каждый респиратор сможет защитить от попадания пластика в организм через легкие.

Вода. Вода - один из главных источников микропластика в мире. Это связано с тем, что в воду сбрасывается огромное количество пластикового мусора. Уже сейчас диаметр мусорного острова в Тихом Океане превышает 1,5 тысячи километров и, подобно айсбергу, уходит под воды. Отметим, что ежегодно человечество производит 400 миллионов тонн пластика, но только пятая часть из него отправляется на переработку. Основная масса отправляется на полигоны и разлагается на мелкие частицы.

Интересно то, что частицы микропластика нашли не только в мировом океане, но и в бутилированной воде. Согласно исследованиям американских

ученых, в каждом литре жидкости, которая попадает в человеческий организм из пластиковой тары, содержится 325 частиц микропластика [1].

Для исследования ученые приобрели питьевую бутилированную воду из 27 разных партий в 9 странах Европы, Азии, Африки и Америки. В общей сложности было закуплено 259 бутылок 11 брендов, в итоге только 17 из них не содержали следов микропластика. В процентном соотношении получается, что 93% бутылок с водой содержат в себе микроскопические частицы пластика. Диаметр частиц составляет от 6 до 100 микрометров, что сопоставимо с толщиной человеческого волоса. Структура микропластика из бутилированной воды выглядела следующим образом:

- 54% - полипропилен, из которого изготавливают крышки для бутылок;
- 16% - нилон;
- 11% - полистирол;
- 10% - полиэтилен;
- 6% - смесь полиэфира и полиэтилентерефталата;
- 3% - другие полимеры.

Пища. Еще одним источником попадания микропластика в организм человека является пища. Несколько лет назад ученые обнаружили микропластик в планктоне – это значит, что он уже содержится в самых низших уровнях пищевой цепочки, по которой он и доходит до человеческого стола. В основном, пластик содержится в рыбе и морепродуктах, в особенности в устрицах и мидиях. Они содержат 360-470 частиц на килограмм.

Отметим, по данным Всемирного Фонда дикой природы (WWF) за неделю в человеческий организм поступает 21 грамм пластика – это эквивалентно кредитной карте. За год накапливается порядка 250 грамм – это полтора смартфона. По данным WWF, больше всего микропластика попадает в организм с питьевой водой [4].

Вред микропластика. Микропластик, попадая в организм, оказывает комплексное воздействие. Во-первых, микропластик из желудка и кишечника может попасть в кровь и разнестись по всему организму, накапливаясь в

печени, почка и других органах. Попад в легкие, например, микропластик может вызвать механические повреждения и воспалительные реакции. Накапливаясь в организме, микропластик способен оказывать канцерогенное влияние и приводить к мутациям клеток и возникновению новообразований [3].

Также микропластик является адсорбентом, то есть способен впитывать вещества, в которых находится. Например, в морской воде микропластик впитывает загрязняющие ее полихлорированные бифенилы, которые могут привести к онкологии. Также косметические средства могут содержать токсичные канцерогенные фталаты. Также микропластик может содержать опасный элемент бисфенол-А, который по свойствам похож на женский гормон и способен повреждать нервную и половую системы человека.

Борьба с микропластиком. В незначительных количествах микропластик сам выйдет из организма, но большая его часть останется, поэтому единственный способ борьбы с микропластиком - уменьшение количества его поступлений в организм [2].

Есть несколько способов:

- Отказаться от употребления пластиковой посуды, контейнеров, пластиковых бутылок, перейти на дерево, стекло и металл;
- Носить одежду из натуральных тканей, отказаться от синтетики;
- Аккуратнее относиться к выбору пищи, отказаться от моллюсков;
- Отказаться от косметики, содержащей микропластик.

Для этого нужно убедиться, что в составе нет таких элементов, как полистирол (*polystyrene, PS*), полиуретан (*polyurethan, полиуретан-2, полиуретан-14, полиуретан-35, PUR*), полиэтилен (*polyethylen, PE*), полиамид (*polyamide*), Нейлон-12 (*nylon-12*), Нейлон-6 (*nylon-6*), Нейлон-66 (*nylon-66*), полиэтилентерефталат (*polyethylenterephthalat, PET*), акрилат сополимеры (*Acrylates copolymer, AC*), поликватерниум (*polyquaternium, P*) используется в качестве антистатика.

Микропластики приносят вред всем видам живых организмов, без исключения. Крошечные кусочки пластика просочились в почву, воду и воздух, представляя угрозу здоровью животных и людей, поражая целые пищевые цепочки. Согласно последним исследованиям, синтетические волокна обнаруживаются и в водопроводной воде, и в пиве, упакованном в бутылку, и в арктическом воздухе. А попадающий в человеческий организм микропластик вызывает тромбы и деформацию легких. «Хайтек» перевел и адаптировал статью Scientific American о влиянии микропластиков на водные организмы, поражениях, вызванных попаданием их в человеческое тело, а также о видах опасных пластиков, которые нас окружают, разрушающий целые экосистемы

У Марка Брауна было подозрение, что процесс загрязнения микропластиками достиг катастрофических масштабов. Он надеялся, что образцы высушенной крови голубой мидии под микроскопом докажут ему обратное. Но как только нечеткое, трехмерное изображение кровяных клеток мидии появилось на экране, он понял, что был прав. Клетки были усеяны крошечными пятнами пластика.

Проблема уже вышла за пределы только мусора, который мы видим. В каждом уголке планеты появились крошечные кусочки разложившихся пластиковых, синтетических волокон и пластиковых шариков, которые все вместе называются микропластиками. Они буквально везде — от пляжей Флориды до арктического морского льда — и в сельскохозяйственных полях, и в городском воздухе.

Их размер — примерно от 5 мм (размер зернышка риса) до микроскопических — означает, что они могут проникать в организмы широкого круга живых существ. В том числе и в планктон, составляющий основу морской пищевой цепи. Эксперимент Брауна в 2008 году был одним из первых, который показал, что пластиковые частицы не всегда безвредно проходят через пищеварительный тракт. Находка «и радостна от того, что догадка была верна, и печальна, потому что пластики действительно оказывают пагубное влияние на окружающий мир», — говорит экотоксиколог из

Университета Нового Южного Уэльса в Сиднее. «Вы, с одной стороны, довольны тем, что некоторые прогнозы сбылись, но из-за этого вы в то же время опустошены», — из-за потенциально тяжелых экологических последствий [6].

Проглоченные микропластические частицы повреждают органы и выделяют внутри организма опасные химические вещества — от разрушающего гормональный фон бисфенола А (БФА) до пестицидов. Такое влияние нарушает защитные функции организма, а также останавливает рост и размножение клеток. Как микропластики, так и выделяемые ими химические вещества накапливаются в пищевой цепи, потенциально влияя на целые экосистемы, включая здоровье почв, в которых мы выращиваем нашу еду. Микропластики в воде, которую мы пьем, и в воздухе, которым мы дышим, также могут напрямую поражать людей.

Бисфенол-А из-за структурной схожести с женским половым гормоном — эстрогеном — оказывает негативное влияние на мозг и репродуктивную систему, а также служит причиной ряда онкологических заболеваний (причем как у женщин, так и у мужчин) — в частности, рака простаты, яичек, молочных желез, а также аутизма, деформации ДНК в сперматозоидах, дегенеративные изменения сперматозоидов и яйцеклетки (бесплодие), угнетения репродуктивной функции и эндокринной системы, задержки развития мозга, развития сахарного диабета, ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний [3].

Главной задачей является анализ того, влияет ли это физическое и химическое воздействие на рост, размножение видов или восприимчивость пораженного организма к болезням. В исследовании, опубликованном в марте, не только рыба, подвергнутая воздействию микропластиков, воспроизводила меньше мальков, но их потомство, которое не было непосредственно подвергнуто воздействию пластических частиц, повторило опыт родителей. Это породило предположение, что пагубный эффект микропластиков может откладывать отпечаток и на последующие поколения. Некоторые организмы, такие как пресноводные ракообразные, называемые амфиподами, еще не

показали какие-либо реакции на микропластики. «Возможно, это происходит потому, что они могут обрабатывать природные неудобоваримые материалы, такие как кусочки камня», — говорит Мартин Вагнер, экотоксиколог из Норвежского университета науки и техники, который участвовал в исследовании. По словам Челси Рохман, исследователя из Университета Торонто, на некоторых видах изучали токсические эффекты от воздействия микропластиков. Но это пагубное влияние происходило только от определенных видов пластика.

Большинство работ над исследованием пагубного воздействия микропластиков были проведены в лабораториях. Эксперименты были рассчитаны на небольшие отрезки времени, с использованием только одного типа пластика, с более крупными частицами или при более высоких концентрациях микропластиков, чем в окружающей среде. Исследования «не расскажут нам о долгосрочных экологических последствиях, происходящих при низких концентрациях микропластиков», — говорит Вагнер. Он является одним из нескольких исследователей, которые начинают выходить за рамки предыдущих измерений, сопоставляя животных с полимерами и загрязняющими веществами, с которыми они, скорее всего, сталкиваются в реальном мире. При этом они учитывают особенности реального мира, где микропластика «не будет единственным стрессором», отмечает Вагнер. Микропластики могут стать последней каплей для видов, подверженных и другому давлению — химическим загрязнителям, браконьерству и изменению климата. «Это невероятно сложно», — заключает ученый.

Если частицы достаточно малы, они могут мигрировать внутри тела и потенциально накапливаться в таких местах, как кровоток. Изучение хомяков, инъецированных микропластиком, предполагает, что такие частицы вполне могут приводить к образованию тромбов.

Люди могут также вдыхать микроволокна, которые находятся в воздухе — и в сердце Парижа, и в отдаленной Арктике. Известно, что мелкие частицы,

находящиеся в воздухе, проникают глубоко в легкие, где могут вызывать различные заболевания вплоть до онкологии [4,5].

По мнению некоторых ученых, люди постоянно подвергаются воздействию пластиковых упаковок продуктов и напитков, которые могут быть гораздо более значительным источником химических веществ, добавленных к пластикам, таких как БФА, разрушающий эндокринную систему. Однако потенциальное воздействие микропластиков не остановило Рохман от употребления в пищу морепродуктов [6].

Основные последствия:

- Самопроизвольный аборт
- Нарушение фетоплацентарного кровообращения
- Предлежание плаценты
- Отслойка плаценты
- Разрыв плодных оболочек
- Преждевременное излитие околоплодных вод
- Внутриутробная задержка развития
- Микоплазменная инфекция
- Внутриутробная гипоксия плода
- Преждевременные роды
- Внутриутробная гипотрофия плода
- Рождение маловесных детей
- Синдром внезапной смерти детей раннего возраста
- Часто болеющие дети
- Задержка психического развития
- Повышение частоты пороков развития («заячья губа», «волчья пасть», ВПС)
- Гнойно-септические заболевания
- Иммунодефицит

Заключение. Микропластические частицы попадая в организм повреждают органы и выделяют внутри опасные химические вещества. Также они накапливаясь в организме способны оказывать канцерогенное влияние и приводят к мутациям клеток, в результате которого могут возникнуть новообразования.

Список использованной литературы:

1. Barnes D. K. A., Galgani F., Thompson R.C., Barlaz M. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2009 – 1985-1998 pp.
2. Browne M. A., Crump P., Niven S. J., Teuten E. L., Tonkin A., Galloway T., Thompson R. C. Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks // Environ. Sci. Technol, 2011. – 9175-9179 pp.
3. Khatmullina L. Experimenting on settling velocities of negatively buoyant microplastics / L. Khatmullina, I. Isachenko, I. Chubarenko, E. Esiukova // Conference Full-size Proceedings. EMECS'11 – Sea Coasts XXVI Joint Conference, 22–27 August 2016 Saint-Petersburg, Russia. – 2016 – P. 532–541.
4. Новостной канал «РИА-Новости» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ria.ru>. Дата обращения: 15.06.2019.
5. Наблюдение рек: пособие для проведения общественного экологического мониторинга. – СПб.: Экоцентр / Коалиция «Чистая Балтика», 2018. – 32 с.
6. https://hightechfm.cdn.ampproject.org/v/s/hightech.fm/2018/09/24/microplastic/amp?amp_js_v=a6&_gsa=1&usqp=mq331AQKKAFAQrABIIACA%3D%3D#aoh=16626400040628&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&_tf=C&share=https%3A%2F%2Fhightech.fm%2F2018%2F09%2F24%2Fmicroplastic