



ПЛАСТИКИ В МЕДИЦИНЕ

Особенности применения полимеров в системе здравоохранения.

Как пластик проник в медицину

Первые пластмассы появились еще в XIX веке, однако в медицину пластик пришел только в середине XX века, когда технологии его производства достаточно развились. Он произвел революцию в медицине: до него инструменты делали из стекла, металла и керамики. Перед каждым применением их нужно было дезинфицировать, например кипятить или нагревать до высоких температур — автоклавировать. Это трудоемкий и долгий процесс, регулировать степень такой очистки сложно (сегодня, например, стерильными считаются инструменты, которые были продезинфицированы не более шести часов назад при условии хранения на стерильном столе). В результате через многоразовые инструменты могли передаваться инфекции.



Появление в больницах автоклава и полимеров позволило добиться низкого уровня инфекций.

Одноразовый пластик почти полностью решил проблему контаминации, в том числе благодаря ему удается поддерживать относительно низкий уровень больничных инфекций. У материала есть и другие преимущества: цена, пластичность (ему можно придать почти любую форму), высокая химическая стойкость. Сегодня медицина — это мир пластика.

Где в медицине применяют пластик

В поликлиниках и больницах пластик используется в огромных количествах: из него сделаны бахилы, медицинские перчатки, шприцы, катетеры, ингаляторы и маски, судна, расходные материалы и части аппаратов для искусственной вентиляции легких (в некоторых случаях они нужны пациентам с коронавирусной инфекцией), защитные очки, контейнеры, футляры аптечек и медицинских приборов. Из разных видов пластика можно изготовить почти что угодно: от упаковки стерильных инструментов до протеза кисти руки. Пациентам в критическом состоянии, ожидающим трансплантацию сердца, ставят «искусственное» сердце — оно делается из пластика.

В НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ ПЛАСТИКУ ПРОСТО НЕТ АЛЬТЕРНАТИВ. НАПРИМЕР, ВНУТРИ МРТ-АППАРАТА НАХОДИТСЯ ГИГАНТСКИЙ МАГНИТ — В ТОМ ЖЕ ПОМЕЩЕНИИ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ НИЧЕГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО

Протезы суставов также содержат пластмассовые части. В некоторых случаях пластик просто нет альтернатив. Например,

Путь пластика

Пластик в медицине удобен, надежен и обходится сравнительно недорого. Но если переработка бытовых пластмасс становится все более распространенным явлением, то с медицинскими отходами все не так просто. Некоторые из них особо опасны: при отсутствии должной утилизации они могут привести к распространению заболеваний. Это касается не только пластиковых изделий: стекло, металл и другие материалы после использования в медицинских целях нужно собирать, дезинфицировать, обеззараживать и хранить. Нарушения правил вывоза и утилизации медицинских отходов могут способствовать распространению заболеваний и спровоцировать вспышки инфекционных эпидемий. Например, в ЮАР в 1999 году неправильно утилизированные медицинские иглы попали в руки детей (они использовали их во время игр), из-за чего 54 ребенка подверглись риску. К счастью, специалисты вовремя провели необходимые обследования, назначили им профилактическое лечение, сделали прививки против гепатита В.

Медицинские отходы делят на пять классов в зависимости от степени их опасности. Например, к отходам «А» относятся медицинские предметы, не контактировавшие с биологическими жидкостями больных (бахилы, контейнеры, упаковочный материал), к группе «Б» и «В» — отходы, возможно и точно имевшие контакт с патогенами, к группе «Г» — токсичные, опасные вещества (градусники и просроченные лекарства), «Д» — радиоактивные отходы. Медицинский пластик обычно относится к одному из первых трех классов опасности. Отходы разных классов нельзя смешивать, их даже хранят отдельно и выкидывают в контейнеры разных цветов (или с соответствующей маркировкой).



Нарушения правил вывоза и утилизации медицинских отходов могут способствовать распространению заболеваний и спровоцировать вспышки инфекционных эпидемий.

Возьмем для примера обычный одноразовый пластиковый шприц. После того как медицинский сотрудник взял у вас кровь, он отделит от шприца иглу с помощью специального иглосъемника (их обеззараживают отдельно), наберет в него дезинфицирующий раствор, поместит в специальную тару, а в некоторых случаях — еще и в автоклав. После обеззараживания шприц кладут в желтый пакет для мусора с маркировкой «отходы класса „Б“». В таком виде он может храниться до окончания рабочей смены в помещении с определенной температурой и циркуляцией воздуха (доступ туда,

по СанПиН, есть только у определенных сотрудников). Затем шприц заберут на утилизацию: как отход класса «Б» он не подлежит переработке, его можно лишь сжечь или захоронить с соблюдением определенных условий.

Почему медицинский пластик сложно переработать

В США только одного упаковочного пластика (блистеры для таблеток, упаковка инструментов, запчастей приборов, полимерная медицинская пленка) больницы выкидывают 3500 т в день. Официальных данных о том, сколько такого пластика используется за год в России, нет.

В США ТОЛЬКО ОДНОГО УПАКОВОЧНОГО ПЛАСТИКА БОЛЬНИЦЫ ВЫКИДЫВАЮТ 3500 Т В ДЕНЬ

Захоронить медицинский пластик без дезинфекции нельзя, а утилизировать непросто: это многоэтапный и сложный процесс. Часть все же можно отправить на переработку, но для этого больницам нужно производить селективный сбор, а он требует дополнительного обучения персонала: пластиковые отходы собирают отдельно от остальных и сортируют с учетом классов безопасности и видов. Сортировать медицинский пластик могут на специальных заводах по утилизации, но только вручную, автоматически это пока невозможно. Для многих предприятий это нерентабельно: дешевле произвести новый пластик, чем купить вторсырье, долго его сортировать и перерабатывать.

Однако в некоторых странах над ситуацией уже активно работают. Например, в США, Австралии и Новой Зеландии успешно перерабатывают отходы класса «А». На выходе иногда получается смесь с неопределенным составом и, следовательно, свойствами — такой материал пока сложно использовать. Но получаются и однородные материалы: полиэтилен низкого давления, ПВХ и полистирол. Из них можно снова производить медицинские предметы, не требующие стерилизации (упаковку и контейнеры), а также бытовые вещи: пакеты, ящики, трубы, канцтовары и стройматериалы.



В России нет законодательства, регулирующего переработку медицинского пластика.

В России утверждены нормы утилизации медицинских отходов, но в отношении переработки медицинского пластика законов нет. Тем не менее в стране есть компании, которые занимаются не только его утилизацией, но и переработкой. Например, «Экмус» принимает на частичную переработку отходы класса «А». Некоторые специалисты предлагают использовать одноразовые предметы, например, хирургические подносы, повторно — после надлежащей дезинфекции. Но эта мера может лишь незначительно сократить количество выбрасываемого пластика, так как круг подобных предметов довольно узок.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГИГИЕНЫ В НЕКОТОРЫХ СФЕРАХ ПЛАСТИКУ ВСЕ ЕЩЕ НЕТ АЛЬТЕРНАТИВ

Демонизировать пластик неправильно: по своим практическим свойствам он не уступает многим аналогам. Например, еда в пластиковой упаковке хранится от полутора раз дольше, чем в альтернативной упаковке или без нее (при этом углеродный след от пищевых отходов, по некоторым исследованиям, выше, чем от полимерной упаковки). А с точки зрения гигиены в некоторых сферах пластику все еще нет альтернатив. Основной вопрос в том, как наладить систему его переработки, чтобы негативные факторы не перекрывали достоинств.

На ситуацию может повлиять развитие альтернативных способов переработки — например, химического рециклинга или деполимеризации. Химическая переработка означает, что пластик можно разобрать на исходные молекулы-мономеры, а затем заново собрать из них полимерный продукт с теми же свойствами. Еще одно решение — производить полимеры, например, из древесных опилок или отходов сахарного производства. Из зеленого возобновляемого сырья можно получать полимолочную кислоту или полигидроксиалканат — полимеры, которые разлагаются на более безопасные для природы молекулы. В России технологию изучают в НИОСТ — корпоративном научном центре СИБУРа, и, если она себя оправдает, компания планирует в будущем производить часть продукции из биоразлагаемого полимера.

Наконец, проблему утилизации пластика может решить биоинженерия: недавно ученые из Университета Тулузы синтезировали фермент, который расщепляет 90% одного из самых распространенных видов пластика — ПЭТ. Вероятно, уже скоро биоинженерные разработки повлияют на переработку других видов пластика, в том числе тех, что активно используются в медицине.

Ис точник: (<https://meduza.io/feature/2020/04/28/maski-perchatki-rashodniki-dlya-ivl-eto-odnorazovyy-plastik>)Meduza совме ст но с «ALLХимия» (<https://meduza.io/feature/2020/04/28/maski-perchatki-rashodniki-dlya-ivl-eto-odnorazovyy-plastik>)