

Политика и практика

ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ: ПРОБЛЕМА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Lucia Fazzo¹, Fabrizio Bianchi², David Carpenter³, Marco Martuzzi⁴, Pietro Comba¹

¹ Департамент по охране окружающей среды и здоровья, отдел экологической эпидемиологии, Istituto Superiore di Sanità, Рим, Италия

² Институт клинической физиологии, отдел экологической эпидемиологии и реестров заболеваний, Национальный исследовательский совет, Пиза, Италия

³ Институт по проблемам здравоохранения и окружающей среды, Университет штата Нью-Йорк в Олбани, Ренселлере, штат Нью-Йорк, США

⁴ Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения, Центр по окружающей среде и охране здоровья, Бонн, Германия

Автор, отвечающий за переписку: Lucia Fazzo (адрес электронной почты: lucia.fazzo@iss.it)

АННОТАЦИЯ

Исходные данные: Проблемы утилизации и переработки опасных отходов актуальны во всем мире. Несмотря на трудности в оценке эпидемиологических исследований, некоторые наблюдения за воздействием этих отходов на здоровье, сформировавшиеся в результате этих исследований, в определенной степени могут быть применимы и в других контекстах.

Местный контекст: На примере ситуации с незаконным сбросом опасных отходов в Италии рассматривается роль эпидемиологических исследований в приня-

тии решений в области общественного здравоохранения.

Подход: Это исследование, касающееся итальянской «Земли пожаров», предлагает основу для интеграции научных и доказательно-обоснованных мероприятий в области общественного здравоохранения и определяет приоритеты для дальнейших исследований.

Необходимые изменения: Требуются дополнительные исследования для оценки негативного влияния опасных отходов на здоровье людей, проживающих вблизи от участков

их сброса, и влияния химических веществ, загрязняющих воздух. Также остро необходима разработка мероприятий по борьбе с незаконной и ненадлежащей утилизацией отходов, по восстановлению окружающей среды в регионах, пострадавших от загрязнений, и по организации лечебно-профилактической помощи для местного населения.

Извлеченные уроки: Целесообразно укреплять сотрудничество по данному вопросу между учреждениями общественного здравоохранения государств – членом Европейского региона ВОЗ.

Ключевые слова: ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ, ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ПОЛИТИКА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Во всем мире сталкиваются с проблемами утилизации и переработки опасных отходов, которые загрязняют окружающую среду и негативно влияют на здоровье населения, проживающего вблизи от мест их сброса. Проблема опасных отходов рассматривается в рамках Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье» и будет обсуждаться в ходе Шестой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) (1).

В 1684 зонах в США, включенных в настоящее время или ранее в Национальный приоритетный список (NPL) Агентства по охране окружающей среды США (EPA), основными видами деятельности (31,5%), обуславливающими экологические проблемы, являются хранение, обработка и утилизация отходов, затем следует производственная и промышленная деятельность (2). По данным, представленным в 2011 г. 33 странами Европы, загрязнению почвы и подземных вод в наибольшей степени способствовала утилизация муниципальных и промышленных отходов (около 38% всех загрязненных территорий); на втором месте – индустриальная и коммерческая



деятельность (3). Такие данные в меньшей степени имеются в странах со средним и низким уровнем доходов. Согласно оценкам, в семи азиатских странах насчитывалось 679 зон, зараженных опасными отходами (4). Недавно проблема опасных отходов была названа одним из трех основных факторов экологического риска для здоровья населения Африки, где в настоящее время наблюдается рост распространенности неинфекционных заболеваний, включая онкологические (5).

Воздействие опасных отходов на здоровье, особенно в результате незаконного или неконтролируемого их сброса, на сегодняшний день мало изучено. Эта тема рассматривается лишь в нескольких обзорах (6-8). Трудности, связанные с выявлением подвергшихся воздействию групп населения, отбором результатов, контролем разных переменных и в особенности с оценкой воздействия сложных, а зачастую и весьма разнородных «коктейлей» из вредных химикатов, обычно ограничивают возможности эпидемиологических исследований в этой области.

Несмотря на указанные трудности, представляется, что ряд наблюдений, сформировавшихся в результате этих исследований, в определенной степени может быть применим и в других контекстах. В число таких наблюдений входит увеличение распространенности некоторых видов рака (рак желудка, печени, легких, мочевого пузыря; лейкемия), врожденных пороков развития, репродуктивных проблем и астмы, как представлено в вышеупомянутом докладе ВОЗ по вопросу отходов и здоровья человека (1). Эти наблюдения отражены в материалах исследований, проведенных в разных странах мира, в частности, в Европе, США и некоторых странах с низким уровнем дохода. В последних также изучались тяжелые последствия незаконного сброса отходов из промышленно развитых стран.

Цель данной работы – изучить ситуацию в Кампании (Campania – административная область Италии), где с конца 1980-х годов незаконно осуществлялся сброс или сжигание отходов, свозимых сюда из различных областей страны. Авторы уверены, что эта тема вызовет большой интерес, поскольку ненадлежащие практики в области регулирования обращения с отходами широко распро-

странены в мире, в основном в регионах с низким социально-экономическим статусом населения. Особое внимание будет уделено роли эпидемиологических исследований в получении оценочных данных о воздействии опасных отходов на здоровье людей, проживающих в районах их сброса, и о влиянии отходов на процессы принятия решений в области общественного здравоохранения за последние десять лет.

МЕСТНЫЙ КОНТЕКСТ

В период с середины и до конца 1990-х годов правительство Италии объявило о чрезвычайной экологической ситуации, связанной с утилизацией отходов в области Кампания. Затем в 1998 г. 77 муниципалитетов данной области были объявлены зараженной зоной ('Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano') и включены в перечень территорий, требующих приоритетного реагирования.

Кампания – административная область на юге Италии, столица – Неаполь. На протяжении нескольких десятилетий здесь имело место ненадлежащее регулирование в области обращения с отходами, что в основном было обусловлено недостаточной переработкой вторсырья, исчерпанием ресурсов мусорных полигонов и отсутствием мусоросжигательных печей. В этой ситуации криминальные структуры стали незаконно ввозить в сельские районы опасные отходы, произведенные промышленными предприятиями, в основном из северных областей Италии, и здесь их сжигать. Такая практика существовала только в двух провинциях – Неаполь и Казерта и не распространялась по всей области.

После появления информации о незаконном обороте и сбросе опасных промышленных отходов криминальными структурами экологические организации признали факт существования риска для здоровья местных жителей, проживающих в указанных провинциях. Специалисты Национального института общественного здравоохранения Италии (НИОЗ; Istituto Superiore di Sanità – ISS) и Института клинической физиологии Национального исследовательского совета Италии (НИС) в сотрудничестве с областными учреждениями по охране экологии и здоровья и представителями приро-

доохранной организации провели в области Кампания первое эпидемиологическое исследование. Это исследование проводилось на базе трех муниципалитетов, в которых наблюдалось высокое сосредоточение участков сброса отходов. Были выявлены повышенные уровни смертности от определенных заболеваний по сравнению со средними ее показателями по региону (9). Результаты исследования были опубликованы в рецензируемом журнале Итальянской ассоциации эпидемиологии, и в ходе специальной встречи население и местное правительство ознакомились с ними. Таким образом, была повышена осведомленность заинтересованных лиц, включая представителей национальных и местных ассоциаций и политических ведомств, о возможном воздействии на здоровье неконтролируемого и незаконного сброса и сжигания опасных отходов.

ПОДХОД

В двух провинциях области Кампания – Неаполь и Казерта – проведен ряд эпидемиологических исследований.

Начиная с 2004 г. Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья и Институт клинической физиологии НИС в тесном сотрудничестве с НИОЗ проводили анализ смертности от конкретных причин и изучали распространение врожденных аномалий в 196 муниципалитетах провинций Неаполь и Казерта.

В ходе первого исследования (10) было выявлено большое число муниципалитетов с повышенными показателями смертности населения от новообразований в легких, печени, желудке, почках и мочевом пузыре в период с 1994 по 2001 г., а также широкое распространение врожденных аномалий сердечно-сосудистой и урогенитальной систем и конечностей в период с 1996 по 2002 г. Эти кластеры муниципалитетов были сосредоточены в тех районах, где выявлено наибольшее число мест сброса опасных отходов.

Для каждого из 196 муниципалитетов провинций Неаполь и Казерта был установлен показатель экологической напряженности из-за опасных отходов,

который рассчитывался с учетом характеристик сбрасываемых отходов и участков их сброса (11).

В последующем корреляционном исследовании (12) на муниципальном уровне была изучена связь между индикатором экологической напряженности и несколькими показателями здоровья населения с учетом его социально-экономического статуса. Выявлена четкая тенденция к увеличению показателей смертности от всех причин; всех видов рака; смертности от рака печени, легких и желудка; врожденных пороков развития нервной системы и урогенитального тракта. И даже если причинно-следственная связь указанных корреляций не была доказана полностью, была признана безотлагательная необходимость в организации мероприятий по снижению риска воздействия опасных отходов на здоровье людей.

Дальнейшие исследования, проведенные в сотрудничестве с Регистратурой онкологических заболеваний Администрации здравоохранения провинции Неаполь, подтвердили связь между проживанием в зоне сброса опасных отходов и раком яичка (13), тогда как по заболеваемости саркомой мягких тканей результаты оказались противоречивыми (14).

По запросу региональных органов здравоохранения области Кампания силами НИОЗ и НИС был осуществлен проект биомониторинга SEBIOREC, в ходе которого определяли уровни хлорсодержащих веществ и тяжелых металлов в биологических жидкостях людей, проживающих в указанных провинциях (15). Были отобраны доноры из трех районов, характеризующихся повышенным, средним и низким уровнем экологической напряженности из-за сброса и сжигания отходов; при этом район с низким уровнем экологической напряженности использовали в качестве контрольного. Исследовались пробы крови и материнского молока, объединенные в зависимости от близости проживания доноров к участку сброса отходов. В результате не было выявлено аномальных концентраций тяжелых металлов (мышьяка, кадмия, ртути и свинца) или галогенизированных соединений; также не было установлено превышения коэффициента общей эквивалентной токсичности для диоксинов или диоксиноподобных соединений и недоксиноподобных полихлорбифенилов. Несколько муниципалитетов

были отмечены как потенциально требующие разработки ответных вмешательств по охране здоровья из-за повышенных значений биомаркеров в анализах крови населения.

Биомониторинг некоторых индивидуальных проб показал высокий уровень диоксиноподобных соединений в молоке коров, выращиваемых на фермах в ряде районов провинции Казерта (16), и в молоке первородящих матерей, принявших участие в биомониторинговом исследовании в провинциях Неаполь и Казерта (17).

Помимо этого на нескольких типичных городских участках незаконного сброса опасных отходов были проведены отдельные экологические исследования. Например, на одном участке площадью около 59 000 квадратных метров, который ранее использовался в качестве карьера, обнаружен приблизительно 1 млн кубических метров твердых бытовых и опасных отходов. В этом месте почва была загрязнена мышьяком, тяжелыми металлами и органическими химикатами, а в подземных водах были найдены ртуть, фториды, углеводороды, 1,2-дихлорпропан, трихлорэтилен и тетрахлорэтилен. Анализ выбросов и отложений выявил повышенные уровни бензола (18).

НЕОБХОДИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Публикация в рецензируемых журналах результатов эпидемиологических исследований, касающихся опасных отходов и здоровья в области Кампания, и контакты с местными заинтересованными лицами и населением (19) помогли повысить уровень их информированности об имеющейся проблеме. Этой проблеме были посвящены не только научные исследования, но и репортажи в прессе, книги, фильмы и сериалы (см., например, «Гоморра» Роберто Савиано).

В 2014 г. Парламент Италии принял Акт (№ 6 от 6 февраля 2014 г.), содержащий новые предписания для 55 муниципалитетов провинций Неаполь и Казерта, названных «Землей пожаров» из-за распространенной в этих местах практики незаконного сжигания твердых бытовых и опасных отходов.

Основные положения Акта о «Земле пожаров» касались необходимости проведения экологических очистных работ на основе результатов широкомасштабного экологического мониторинга, направленного в особенности на выявление территорий, где наблюдались случаи загрязнения пищевой цепочки.

Согласно этому Акту НИОЗ должен своевременно предоставлять эпидемиологическую отчетность по муниципалитетам, отнесенным к «Земле пожаров». Результаты данного исследования были незамедлительно сообщены Министерству здравоохранения Италии и администрации области Кампания, а также выложены в открытом доступе на сайте НИОЗ, как того требует законодательство.

В результате этого эпидемиологического исследования было выявлено, что среди проживающего в этой области населения, наблюдаются повышенные уровни смертности, повышенные показатели заболеваемости раком и госпитализации в связи с рядом заболеваний, имеющих многофакторную этиологию. Среди подтвержденных или предполагаемых факторов риска – воздействие загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду в результате неконтролируемого сброса и сжигания бытовых и опасных отходов. Авторы отметили ряд критических аспектов в отношении здоровья детей: повышенный показатель госпитализации, обусловленной всеми видами рака на первом году жизни, а также из-за рака мозга на первом году жизни и в возрастной группе от 0 до 14 лет. Анализ, проведенный на муниципальном уровне, выявил ряд районов, где в связи с определенными наблюдениями необходимо срочно провести дальнейшие более углубленные исследования (20).

В связи с этими заключениями НИОЗ должен был рекомендовать всем людям, проживающим на территориях, отнесенных к «Земле пожаров», пройти медицинское обследование, предоставляемое им администрацией области Кампания бесплатно. Работа проводилась при соблюдении двух условий: скрининг населения должен проводиться только при наличии тестов, обладающих высокой чувствительностью, специфичностью и прогностической ценностью; не рекомендуется использовать тесты без доказанной эффективности применения.

Для заболеваний, которые имеют выявленную или предполагаемую этиологическую связь с веществами, выбрасываемыми в окружающую среду в местах сброса отходов, и для которых выявлен повышенный уровень распространенности в обследуемом районе (рак желудка, печени, легких, мочевого пузыря, поджелудочной железы, гортани и печени, а также неходжкинская лимфома), было предложено разработать и внедрить соответствующие программы по охране здоровья, основанные на национальных и международных руководствах с использованием индикаторов процесса и результата.

Помимо этого обращено внимание на необходимость проведения ряда лечебно-профилактических мероприятий, рекомендованных международными и национальными органами здравоохранения. Среди них: скрининговые обследования на рак молочной железы, толстого кишечника и прямой кишки (в настоящее время они очень редко проводятся в изучаемых районах); обследование лиц в возрасте 40 лет и старше для выявления угрозы острого инфаркта миокарда; фармакологическая терапия, определенная Национальным агентством Италии по регулированию лекарственных средств (AIFA) для лечения сердечно-сосудистых заболеваний; применение руководств по ведению физиологической беременности (в том числе назначение фолиевой кислоты) и ведение на базе специализированных центров эпидемиологического надзора в области детской онкологии в целях защиты здоровья матери и ребенка (20).

В отсутствие специальных или хотя бы пилотных исследований по этой проблеме сложно говорить о каких-либо достоверных выводах касательно влияния результатов вышеупомянутых эпидемиологических исследований на восприятие рисков в районах, отнесенных к «Земле пожаров». Тем не менее некоторое воздействие все же можно отметить.

В начале 2000-х годов, когда каких-либо научно обоснованных данных по этому вопросу еще не было, противоречивая информация о возможном влиянии соседства с опасными отходами на здоровье населения, распространяемая органами здравоохранения, исследователями и политическими деятелями, стала причиной роста замешательства и обеспокоенности в обществе. В этой ситуации экологические организации и судебные органы активизировали

свою работу с целью выявить реальные масштабы этой проблемы.

В настоящее время доступность результатов эпидемиологических исследований, а также результатов биомониторинга и картирования участков незаконного сброса опасных отходов (18) помогла создать значительный объем общедоступных знаний, на основе которых должна быть проведена самая современная и тщательная оценка ситуации, которая ляжет основу принятия научно обоснованных решений. Несмотря на отсутствие окончательной оценки воздействия на здоровье неконтролируемого сброса и сжигания отходов, все же уже накоплена определенная информационная база и снижена степень неопределенности. Сегодняшняя дискуссия в определенном смысле уже ведется не столько на идеологическом, сколько на фактологическом уровне, однако многое еще предстоит сделать.

ИЗВЛЕЧЕННЫЕ УРОКИ

Первый урок касается необходимости принятия государственных мер политики в отношении незаконного сброса опасных отходов. Они должны включать жесткие меры со стороны судебных властей по пресечению незаконного оборота опасных отходов, а также профилактические меры, предпринимаемые административными властями. В отдельных регионах промышленно развитых стран и в странах со средним и низким уровнями доходов, где до сих пор не регулируется обращение с опасными отходами, следует внедрять самые передовые практики в этой области. Помимо этого следует проводить систематическое картирование участков сброса отходов вместе с мероприятиями по экологическому мониторингу почвы, мелких водоемов и поверхностных вод, воздуха и пищевой цепочки. Необходимы усилия по оздоровлению окружающей среды в соответствии с научно обоснованными приоритетами, нацеленными на минимизацию рисков для здоровья. Также требуется разработать и внедрить планы взаимодействия с населением, проживающим в опасных районах, разработчиками политики, руководством местных органов здравоохранения и охраны окружающей среды, общественными организациями и медицинскими специалистами.

Второй урок связан с потребностью в эпидемиологических исследованиях по тем вопросам, по которым необходимого количества данных пока не накоплено. Существует острая потребность в дополнительном изучении негативных последствий для здоровья людей, проживающих вблизи от мест сброса опасных отходов. В большинстве из них присутствует целая смесь химических веществ, каждое из которых может совершенно по-разному влиять на здоровье человека. Поскольку доказано, что различные химикаты влияют на уровень распространенности множества различных заболеваний, важно изучить многочисленные патологические исходы, связанные как с болезнями развития (врожденные пороки развития, масса тела при рождении, гибель плода, умственное и физическое развитие), так и с болезнями взрослых (инфекции, рак, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, болезни печени и почек; воздействие на эндокринную и репродуктивную функцию). Важно сравнить показатели здоровья групп населения, подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию опасных отходов, с максимальным учетом таких факторов, как возраст, пол, социально-экономический статус, расовая и этническая принадлежность, а также поведенческих практик, таких как курение и употребление алкоголя. Учитывая существование огромного перечня опасных химических веществ, которые потенциально могут загрязнять окружающую среду, получить информацию об их точном содержании в организме человека очень сложно, хотя в ряде случаев можно определить содержание одного или нескольких токсичных веществ в сыворотке крови или моче. Более реалистичными зачастую представляются экологические исследования, когда структура заболеваемости населения, проживающего вблизи от мест утилизации опасных отходов, сравнивается с соответствующими показателями здоровья населения, проживающего вдали от этих мест. И хотя экологические исследования имеют ряд ограничений, они предоставляют хороший материал для разработки гипотез, которые позволят улучшить исследовательскую работу на индивидуальном уровне с более точной оценкой воздействия, базирующейся на анализе содержания отдельных химических веществ в сыворотке крови или на определении уровня их метаболитов в моче.

Люди, проживающие вблизи от мест сброса опасных отходов, могут подвергаться воздействию опасных

субстанций, которые могут попасть в организм через пищу и воду, респираторным путем или при их всасывании через кожу. И хотя действие химических веществ на человека может быть связано с заражением овощей с садового участка, домашнего скота или питьевой воды, основным путем воздействия, по всей вероятности, является вдыхание загрязненного воздуха. Также необходимо провести серьезные исследования для изучения воздействия химических веществ, выделяемых в местах сброса опасных отходов, на животных и выработать соответствующие механизмы контроля. Кроме того, следует провести обследования животных, содержащихся в клетках вблизи от мест сброса опасных отходов, в сравнении с животными, находящимися на контрольных территориях, особенно в тех регионах, где основным путем попадания загрязняющих веществ в живой организм является вдыхание воздуха.

Кроме того, очень важно определять содержание химических веществ в воздухе в местах сброса опасных отходов. Если в воздухе содержатся летучие или труднолетучие химические соединения, местные жители будут постоянно дышать ими, а также эти соединения будут всасываться в их легкие. Подобный анализ позволит провести оценку воздействия вредных веществ, которую сложнее осуществить на основании результатов анализа биологических жидкостей человека.

Третий урок касается опыта, полученного при изучении ситуации, связанной с итальянской «Землей пожаров», и переноса этого опыта на другие страны Европейского региона ВОЗ, которые могут сталкиваться с похожими проблемами. Проблемы, связанные с неконтролируемой или незаконной утилизацией опасных отходов, обсуждались на совещаниях ВОЗ по проблеме отходов и здоровья, состоявшихся в ноябре 2015 г. (по ее результатам был подготовлен вышеупомянутый доклад (1)) и в октябре 2016 г. В рамках этих совещаний обращалось внимание на возрастание тенденции к перемещению опасных отходов в те регионы, где в области охраны окружающей среды действуют менее жесткие стандарты, в результате чего на глобальном уровне усиливается экологическое неравенство. Подобная ситуация сложилась внутри Италии, на уровне различных областей, однако такая ситуация может иметь место и в других странах Европы и за ее пределами. Для

сохранения качества окружающей среды и предупреждения негативных воздействий на здоровье необходима мощная европейская сеть сотрудничества, в которую бы вошли учреждения общественного здравоохранения и исследовательские организации, которые разделяли бы общее видение данной проблемы и использовали согласованные подходы для ее решения.

Выражение признательности: не указано.

Источники финансирования: не указаны.

Конфликт интересов: не заявлен.

Ограничение ответственности: авторы несут самостоятельную ответственность за мнения, выраженные в данной публикации, которые не обязательно представляют решения или политику Всемирной организации здравоохранения.

БИБЛИОГРАФИЯ

- World Health Organization. Waste and human health: evidence and needs. WHO Meeting Report: 5-6 November 2015. Bonn, Germany. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016. (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/317226/Waste-human-health-Evidence-needs-mtg-report.pdf?ua=1, по состоянию на 16 марта 2017 г.).
- Pohl HR, Tarkowski S, Buczynska A, Fay M, De Rosa CT. Chemical exposures at hazardous waste sites: experiences from the United States and Poland. *Environ Tox and Pharmacology*. 2008;25:283-91. doi:10.1016/j.etap.2007.12.005.
- Van Liedekerke M, Prokop G, Rabl-Berger S, Kibblewhite M, Louwagie G. JRC Reference Reports. Progress in the management of Contaminated Sites in Europe. Joint Research Centre. European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2014. doi:10.2788/4658.
- Caravanos J, Chatham-Stephens K, Bret E, Landrigan PJ, Fuller R. The burden of disease from pediatric lead exposure at hazardous waste sites in 7 Asian countries. *Environ Research*. 2013;120:119-25. doi:10.1016/j.envres.2012.06.006.
- McCormack VA, Schuz J. Africa's growing cancer burden: environmental and occupational contribution. *Cancer Epid*. 2012;36:1-7. doi:10.1016/j.canep.2011.09.005.
- Vrijheid M. Health effects of residence near hazardous waste landfill sites: a review of epidemiologic literature. *Environ Health Perspect*. 2000;108[suppl 1]:101-12.
- Russi MR, Jonathan BB, Cullen MR. An examination of cancer epidemiology studies among populations living close to toxic waste sites. *Environmental Health*. 2008;7:32. doi:10.1186/1476-069X-7-32.
- Fazzo L, Minichilli F, Santoro M, Ceccarini A, Della Seta M, F. Bianchi, et al. Hazardous waste and health impact: a systematic review of the scientific literature. *Environ Health*, submitted.
- Altavista P, Belli S, Bianchi F, Binazzi A, Comba P, Del Giudice R, et al. Cause specific mortality in a district of Campania Region with a high number of waste dump sites. *Epidemiol Prev*. 2004;28(6):311-21 [на итальянском языке].
- Fazzo L, Belli S, Minichilli F, Mitis F, Santoro M, Martina L, et al. Cluster analysis of mortality and malformations in the Provinces of Naples and Caserta (Campania Region). *Ann Ist Super Sanita*. 2008;44(1):99-111.
- Musmeci L, Bellino M, Cicero MR, Falleni F, Piccardi A, Trinca S. The impact measure of solid waste management on health: the hazard index. *Ann Ist Super Sanità*. 2010;46(3):293-8. doi:10.4415/ANN_10_03_12.
- Martuzzi M, Mitis F, Bianchi F, Minichilli F, Comba P, Fazzo L. Cancer mortality and congenital anomalies in a region of Italy with intense environmental pressure due to waste. *Occup. Environ. Med*. 2009;66:725-32. doi:10.1136/oem.2008.044115.
- Fazzo L, De Santis M, Mitis F, Benedetti M, Martuzzi M, Comba P, et al. Ecological studies of cancer incidence in an area interested by dumping waste sites in Campania (Italy). *Ann Ist Super Sanita*. 2011;47(2):181-91. doi:10.4415/ANN_11_02_10.
- Benedetti M, Fazzo L, Buzzoni C, Comba P, Magnani C, Fusco M. Incidence of soft tissue sarcomas in an Italian area affected by illegal waste dumping sites. *Arch Environ Occup Health*. 2015;70(3):154-9. doi:10.1080/19338244.2013.845135.
- De Felip E, Bianchi F, Bove C, Cori L, D'Argenzio A, D'Orsi G, et al. Priority persistent contaminants in people dwelling in critical areas of Campania Region, Italy (SEBIOREC biomonitoring study). *Science of the Total Environment*. 2014;487:420-35. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv>). 2014.04.016.
- Esposito M, Cavallo S, Serpe FP, D'Ambrosio R, Gallo P, Colarusso G, et al. Levels and congener profiles of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans and dioxin-like polychlorinated biphenyls in cow's milk collected in Campania, Italy. *Chemosphere*. 2009;77:1212-6.

17. Giovannini A, Rivezzi G, Carideo P, Ceci R, Diletti G, Ippoliti C, et al. Dioxins levels in breast milk of women living in Caserta and Naples: assessment of environmental risk factors. *Chemosphere*. 2014;94:76-84. doi:10.1016/j.chemosphere.2013.09.017.18.
18. Musmeci L, Comba P, Fazzo L, Ziemacki G. Studi epidemiologici relativi al ciclo dei rifiuti nelle province di Napoli e Caserta. In: Salmaso S, Musmeci L, Luzi P, Minelli G, Fazzo L, Masocco M. et al. (eds). Health profile of the Campania in relation to the problems of waste and environmental situation (2011). Roma, Istituto Superiore di Sanità 2015. Rapporti ISTISAN 15/26:80-92 [на итальянском языке].
19. Marsili D, Fazzo L, Iavarone I, Comba P. Communication plans in contaminated areas as prevention tools for informed policy. *Public Health Panorama*, submitted for this issue.
20. Musmeci L, Comba P, Fazzo L, Iavarone I, Salmaso S, Conti S, et al. Mortality, hospitalization and cancer incidence in the "Land of Fires" in Campania (report required by the Law 6/2014). Rome, Istituto Superiore di Sanità. 2015; Rapporti ISTISAN 15/27 [на итальянском языке].