

Я.Г. Труханович, Д.И. Яновская
**РОЛЬ ПОЛЛЮТАНТОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ХОБЛ. СВЯЗЬ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МИНСКА
С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ПОЛЛЮТАНТОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**

Научный руководитель: ст. преп. Е.В. Шуляк
Кафедра патологической физиологии
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Y.G. Truhanovich, D.I. Yanovskaya
**ROLE OF POLLUTANTS IN THE PATHOGENESIS OF COPD. RELATIONSHIP
OF INCIDENCE OF THE POPULATION OF THE CITY OF MINSK WITH
THE CONCENTRATION OF POLLUTANTS IN THE ATMOSPHERIC AIR**

Tutor: senior lecturer K.V. Shuliak
Department of Pathological Physiology
Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В ходе исследования выявлена прямая зависимость уровня заболеваемости населения хроническими обструктивными болезнями легких от загрязнения поллютантами атмосферного воздуха в г. Минске. Результаты свидетельствуют о необходимости более тщательного проведения мониторинга качества атмосферного воздуха, а также усовершенствования профилактических мероприятий с целью снижения заболеваемости.

Ключевые слова: индикаторы загрязнения атмосферы, заболеваемость населения, болезни органов дыхания, хроническая обструктивная болезнь лёгких.

Resume. As a result of the study, a direct dependence of the level of morbidity of the population with chronic obstructive pulmonary diseases on pollutant pollution of the atmospheric air in Minsk was revealed. The results obtained indicate the need for more thorough monitoring of atmospheric air quality, as well as the development and further improvement of preventive measures in order to reduce the incidence.

Keywords: air pollution indicators, population morbidity, respiratory diseases, chronic obstructive pulmonary disease

Актуальность. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является одной из ведущих причин заболеваемости и смертности в области пульмонологии [1]. Развитие ХОБЛ зависит от внутренних (эндогенных) и внешних (экзогенных) факторов риска [2]. К внутренним факторам риска этих заболеваний относят генетику, пол, реактивность дыхательных путей. Внешние факторы риска включают в себя вдыхание токсических веществ, курение, загрязнение воздушного бассейна, социальный и экономический статус, профессиональные факторы риска, характер и статус питания. Причиной обострения и развития ХОБЛ могут быть факторы неинфекционной природы, среди которых ведущая роль принадлежит атмосферным поллютантам [3].

Современный этап технологического прогресса характеризуется активным вмешательством человека в баланс окружающей среды [4]. Наблюдается прямая зависимость между факторами риска внешней среды и здоровьем человека и населения в целом [4]. В связи с этим, важность научных исследований в экологии, в

частности, в области влияния воздуха на здоровье населения весьма высока, что требует постоянного развития научной деятельности в этой сфере.

Установлено, что с повышением в атмосфере концентраций диоксида серы, диоксида азота, которые являются наиболее патогенными в отношении респираторной системы, и других повреждающих факторов увеличивает риск обострений ХОБЛ, которые требуют госпитализации [5].

Состояние атмосферного воздуха представляет собой приоритетный показатель, влияющий на здоровье человека, так как ингаляционный путь поступления повреждающих веществ является одним из наиболее опасных [4]. Всасывание патогенных агентов через дыхательную систему обеспечивает быстрое поступление повреждающих веществ в организм. За счет особенностей строения дыхательной системы поллютанты, поступающие ингаляционным путем, способны оказывать воздействие на органы-мишени, не подвергаясь предварительной инактивации и дезинтоксикации в аэрогематическом барьере [3].

Цель: установить наличие причинно-следственных связей в системе «загрязнение атмосферного воздуха – заболеваемость населения» г. Минск, оценив степень загрязнения воздуха города Минска.

Задачи:

1. Рассмотреть основные патофизиологические механизмы развития ХОБЛ.
2. Установить наличие причинно-следственных связей в системе «загрязнение атмосферного воздуха – заболеваемость населения» г. Минск.
3. Оценить степень загрязнения воздуха города Минска.

Материалы и методы. Дизайн исследования – ретроспективный открытый. Оценка качества атмосферного воздуха проводилась на основании данных исследований ГУ «Минский городской ЦГЭ» по КИЗА в г. Минск в динамике за период 2019-2021 годы. В работе использованы официальные статистические данные о первичной заболеваемости населения по информации информационно-аналитического центра комитета по здравоохранению Минского городского исполнительного комитета за период с 2019 г. по 2021 г.

Результаты и их обсуждение. Легочные альвеолы имеют большую поверхность всасывания, небольшую толщину мембран, усиленный кровоток в системе легочных капилляров, кроме того характеризуются отсутствием дополнительных барьеров для задержки патогенных веществ. Всасывание токсических аэрозолей, пылевых частиц начинается непосредственно в верхних отделах дыхательных путей, после переходит в легочной ацинус. Вещества всасываются в кровь и лимфу в малом круге кровообращения и распространяются в организме минуя систему детоксикации. Таким образом, поллютанты, поступающие ингаляционным путем, способны оказывать воздействие на мишени, не подвергаясь предварительной инактивации и дезинтоксикации в аэрогематическом барьере.

Патогенетическая основа ХОБЛ включает в себя хронический воспалительный процесс трахеобронхиального дерева, легочной паренхимы и сосудов, при котором выявляются повышенные количества макрофагов, Т-лимфоцитов и нейтрофилов, продуцирующих большое количество медиаторов, которые способны повреждать

структуру легких и поддерживать нейтрофильное воспаление.

При морфологическом анализе в трахеобронхиальном дереве выявляются воспалительные клетки, инфильтрирующие поверхностный эпителий; возрастает число бокаловидных клеток, что ведет к гиперпродукции слизи и нарушению функции мерцательного эпителия, развивается бронхиальная обструкция, которая приводит к формированию эмфиземы легких, нарушению газообмена, дыхательной недостаточности и развитию легочного сердца. В мелких бронхах, бронхиолах воспалительный процесс происходит со структурным ремоделированием бронхиальной стенки, за счет повышения содержания коллагена и образованием рубцовой ткани, что приводит к обструкции дыхательных путей. Кроме этого, в патогенезе ХОБЛ имеют значение дисбаланс протеолитических ферментов, антипротеиназ и оксидативный стресс.

Приведенные данные по причинам, патогенезу, морфологии показывают, что ХОБЛ – результат хронического бронхита, длительного бронхоспастического синдрома и/или эмфиземы легких и других паренхиматозных деструкций (в том числе врожденных), связанных с уменьшением эластических свойств легких [5].

Патогенез возникновения обострения ХОБЛ при попадании триггерных веществ: воспаление локализовано в мелких дыхательных путях, после распространяется на интерстициальную ткань, паренхиму лёгких, и осуществляется деструкция эластического каркаса стенок альвеол, формируется эмфизема лёгких. Происходит аккумуляция нейтрофилов, цитотоксических CD8⁺ Т-клеток и макрофагов [5].

Приоритетными поллютантами атмосферного воздуха являются диоксид серы, взвешенные вещества, монооксид углерода и диоксид азота. Диоксид азота в концентрациях значительно превышающих предельно допустимую концентрацию (ПДК) способствует вынужденному увеличению числа дыхательных актов за счет развития отека верхних дыхательных путей, в тяжелых формах – к асфиксии, отёку лёгких. При контакте с влагой образуются азотистая и азотная кислоты, способные нарушать физиологическую целостность стенки альвеол. В результате взаимодействия с воздухом происходит вспенивание, препятствующее газообмену, что приводит к отеку легких. Отравление угарным газом обусловлено связыванием с гемоглобином крови с образованием карбоксигемоглобина, который блокирует процесс тканевого дыхания.

В период с 2019 по 2021 г. КИЗА был оценен как низкий ($КИЗА \leq 5$). Суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха соответствовал допустимому значению («Р» до 3,0). Выявлена высокая прямая зависимость между уровнем первичной заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких и КИЗА (коэффициент корреляции 0,839, t-критерий Стьюдента 1,543); хронической обструктивной болезнью легких и суммарным показателем загрязнения атмосферного воздуха (коэффициент корреляции 0,762, t-критерий Стьюдента 1,177).

Выводы:

1. При анализе влияния поллютантов, содержащихся в атмосферном воздухе г. Минска за 2019-2021 гг., выявлена взаимосвязь между динамикой выбросов в

атмосферу загрязняющих веществ и первичной неинфекционной заболеваемостью органов дыхания.

2. Выявленная в результате исследования прямая зависимость уровня заболеваемости населения ХОБЛ свидетельствует о необходимости более тщательного мониторинга качества атмосферного воздуха, разработки и дальнейшего усовершенствования профилактических мероприятий, направленных на снижение уровня заболеваемости населения, в том числе повышения информированности о дополнительных, не связанных с промышленным загрязнением атмосферы, факторах риска развития данной патологии.

Литература

1. Балашов, М. А. Динамика клинических и функциональных показателей у больных обострением ХОБ, в зависимости от условий проживания / М. А. Балашов [и др.] // Результаты современных научных исследований и разработок: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – С. 225-231.
2. Богушева, Н. В. Состояние окружающей среды и заболеваемость хронической обструктивной патологией легких / Н. В. Богушева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – С. 6 (111). – С. 87-90.
3. Овчаренко, С. И. Факторы, влияющие на развитие обострений хронической обструктивной болезни легких / С. И. Овчаренко // Форматка. – 2010. – № 4. – С. 17-19.
4. Сыска, А. Г. Гигиена окружающей среды / А. Г. Сыска, М. А. Дубина. – 2015. – 40 с.
5. Чечулин, А. Г. Хроническая обструктивная болезнь легких: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению / А. Г. Чечулин [и др.] // Пульмонология. – 2022. – Т. 32, № 3. – С. 356-392.