

АННОТАЦИЯ

диссертация на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D060700 – Биология

Нурлыбаева Кундыз Амангельдиевна

Оценка влияния уровня антропогенного загрязнения окружающей среды Карагандинской области на состояние здоровья детей на основе неинвазивных скрининговых методов

Актуальность темы. Дети, находясь в функциональной неустойчивости регуляторных систем организма, наиболее чувствительны к изменениям условий окружающей среды, поэтому здоровье детского населения может служить надежным индикатором экологического неблагополучия. Развитие промышленности Карагандинской области, привело к возникновению искусственных биогеохимических районов, сосредоточенных в крупных промышленных городах, где в окружающей среде отмечается повышенный уровень таких химических элементов как свинец, кадмий, марганец и др. Определенная концентрация элементов в объектах окружающей среды может оказывать влияние на элементный состав биологических материалов (волосы, моча, ногти, кровь и т.д.) вызывая ухудшению состояния здоровья детей. Одним из эффективных путей поддержания их здоровья, является ранняя диагностика пограничных состояний, которая может обеспечить своевременность превентивных мероприятий и здесь, в первую очередь, необходимо точное количественное определение элементов в биосубстратах человека.

Оценка содержания химических элементов в организме человека позволяет достаточно точно судить об эффективности работы его морфологических систем и риске развития тех или иных патологических состояний, что дает возможность использовать такую оценку в качестве средства донозологической диагностики населения, проживающего в промышленных регионах Казахстана. Изучению зависимости между содержанием металлов в волосах у населения и степенью загрязнения среды обитания посвящено большое количество работ. Установлено, что окружающая среда и население промышленных городов Казахстана, испытывают антропогенные нагрузки, которые связаны с различными отраслями промышленности. Риск развития тех или иных патологических состояний у населения Казахстана, достаточно широко изучается отечественными исследователями на уровне эпидемиологии и профессионального риска. Однако изучению микроэлементного статуса населения, проживающего в условиях техногенной нагрузки, в нашей стране уделяется недостаточное внимание. Имеются отдельные научные публикации, которые оценивают некоторые химические элементы, как негативный фактор, характеризующий качество окружающей среды.

Анализ литературных источников показал, что промышленные города Карагандинской области вошли в десятку городов Казахстана с «повышенным» и «высоким» уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Причем каждый отдельный, из промышленных городов Карагандинской области, имеет свои экологические характеристики загрязнения окружающей среды, особенности влияния на состояние здоровья проживающего населения и формирует так называемый уровень экологического неблагополучия региона.

В научных публикациях российских ученых: А.В. Скальный и соавт. (2000; 2002); Нотова С. В. и соавт. (2006); Луговая Е.А. и соавт. (2007; 2017); Еремейшвили А. В. и соавт. (2012); казахстанских исследователей: Ф.Е. Оспанова (2007, 2013); Г.А. Батырова, (2019); американских исследователей; Bridges, R.K. Zalups (2005), сделаны выводы о необходимости учета региональных особенностей микроэлементного статуса организма, в том числе и детского.

Перспективным направлением является изучение элементного «портрета» населения отдельных биогеохимических регионов с целью научной разработки нормативных показателей. Особое внимание уделяется неинвазивным методам, где объектом исследования для выявления состояния обмена микроэлементов в организме могут быть волосы. Однако, в Казахстане имеется ограниченная база данных о диагностической значимости содержания микроэлементов в биоматериале, отсутствуют региональные нормативы содержания микроэлементов в биоматериале человека, в частности у детей, что требует дополнительных исследований в этом направлении.

Кроме того, отмечается ограниченность числа работ по оценке влияния дисбаланса микроэлементов на течение и прогноз заболеваний органов дыхания. Поэтому изучение динамики заболеваний верхних дыхательных путей детского населения, связанной с особенностями содержания химических элементов в окружающей среде промышленных городов Карагандинской области, является актуальным вопросом, позволяющим учесть особенности преморбидного состояния детей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях.

Таким образом, несмотря на многообразие выполненных работ, проблема дисбаланса химических элементов в организме и нарушения здоровья детей далека от разрешения и нуждается в продолжении исследований, прежде всего с учетом регионального аспекта. Данный факт, послужил, целью диссертационного исследования.

Цель диссертации: изучить влияние уровня антропогенного загрязнения окружающей среды Карагандинской области на детское население с выявлением групп риска, на основе неинвазивных скрининговых методов.

Объекты исследования: воздух, почва, дети городов Карагандинской области в возрасте 6-8 лет, беспородные лабораторные белые крысы.

Научная новизна исследования.

Впервые выявлено нарушение барьерных свойств эпителиальных клеток и снижение количества нормальных клеток слизистой оболочки полости носа и буккального эпителия щек у детей 6-8 лет, что является свидетельством ранних проявлений метаболических изменений в организме.

Установлен токсический эффект почвенной пыли городов Карагандинской области. Выявлен дисбаланс в уровне реакций перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, генерации метаболитов оксида азота, накоплении деструктивных изменений базовых клетках бронхоальвеолярного лаважа и легких крыс, свидетельствующий об органоспецифичности воздействия изученных элементов.

Впервые выявлено накопление химических элементов в волосах у детей 6-8 лет, проживающих на территории Карагандинской области, и разработана денотативная шкала содержания условно токсичных и эссенциальных химических элементов.

Впервые установлена связь между повышенным содержанием свинца, сниженным содержанием цинка, меди и хрома в волосах и повышением уровня заболеваемости верхних дыхательных путей у детей.

Негативное воздействие почвенной пыли промышленных городов Карагандинской области на состояние дыхательной системы и общий физиологический статус человека подтвержден результатами модельного эксперимента, проведенного на лабораторных животных.

Структура и объем диссертации. Диссертация содержит 145 страниц машинописного текста, состоит из определений, обозначений и сокращений, введения, обзора литературы, основной части (материалы и методы исследования, главы собственных исследований), заключения, выводов, 54 таблиц, 16 рисунков и списка литературы, включающего в себя 276 источников.

Основные результаты

- высокие уровни антропогенного загрязнения окружающей среды городов Карагандинской области и особенности количественного химического состава атмосферной и почвенной пыли приводят к высокому риску нарушения здоровья детей.

- определено накопление токсичных тяжелых металлов в компонентах окружающей среды (воздух и почва) городов Карагандинской области и биоматериале (волосы) детей.

- показано, что изменения иммунореактивности слизистой оболочки полости носа в клетках назального эпителия и буккальном эпителии щек, проявляющиеся в снижении количества нормальных клеток, повышении количества клеток с вакуольной дистрофией, кариорексисе, фагоцитированных апоптозных тел, тучных, двухъядерных, безъядерных клеток, обсемененности микрофлорой эпителиоцитов, указывает на снижение барьерных и защитных свойств слизистой оболочки верхних дыхательных путей.

- выявлена взаимосвязь содержания металлов в компонентах окружающей среды городов Карагандинской области и биосредах детей.

- выявлена значимость цитогенетических нарушений у детей, как биомаркеров эндогенного эффекта. Установлен токсический эффект, где общий метаболический синдром проявился как дисбаланс перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, генерация метаболитов оксида азота, накопление деструктивных барьерных изменений базовых клеток в легких, свидетельствующий об органоспецифичности воздействия пыли, и обосновывающий возможность их использования в качестве ранних информативных показателей.

- определены количественные значения эссенциальных микроэлементов: Cu, Fe, Zn, Mn, Cr, Co; условно-эссенциальных: Ni, As; токсических: Pb, Cd у детей Карагандинской области.

- установлены диапазоны содержания микроэлементов с помощью денотативного показателя, для городов Карагандинской области.

- избыточное накопление токсичных микроэлементов на фоне дефицита эссенциальных микроэлементов является отличительной особенностью элементного статуса детей Карагандинской области.

В ходе модельного эксперимента, проведенного на лабораторных животных, подтверждено негативное воздействие почвенной пыли промышленных городов Карагандинской области на организм человека.

Теоретическая и практическая значимость научных результатов

Теоретическая значимость работы состоит в том, что были получены данные о нарушении барьерных свойств эпителиальных клеток и снижении количества нормальных клеток слизистой оболочки полости носа и буккального эпителия щек, свидетельствующие о ранних проявлениях метаболических изменений в организме детей, и снижении защитных свойств слизистой оболочки верхних дыхательных путей. При воздействии факторов окружающей среды промышленных городов Карагандинской области в экспериментальных условиях установлен токсический эффект пыли промышленных городов Карагандинской области на физиологическое состояние и иммунологическую резистентность органов дыхания животных. Выявлены особенности накопления металлов в волосах детей, проживающих в промышленных городах.

Практическая значимость: полученные данные позволили установить допустимый диапазон содержания микроэлементов в волосах детей Карагандинской области, разработана «Денотативная таблица содержания микроэлементов в волосах детей 6-8 лет Карагандинской области».

Показатели микроэлементного статуса позволяют выявить детей группы риска по развитию заболеваний верхних дыхательных путей при действии солей тяжелых металлов

Результаты исследования дисбаланса микроэлементов у детей региона рекомендуется использовать при разработке мероприятия по профилактике смешанной микронутриентной недостаточности.

Апробация работы и публикации

Основное содержание диссертации отражено в 11 печатных работах, в том числе 1 статье в международном издании, цитируемом в базе данных

Scopus; 4 статьях в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК; 2 статьях в материалах международных конференций, 1 статье в материалах республиканских конференций РК 1 статье в журнале, цитируемом в базе данных РИНЦ; и 2 методических рекомендациях.