

*Аннотации изданий, представленных  
на XII Выставку образовательных технологий и услуг,  
Россия (Москва), 30 мая – 01 июня 2017 г.*

*Биологические науки*

**ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ ПРИ  
ВОЗДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ  
И УГОЛЬНО-ПОРОДНОЙ ПЫЛИ  
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И НАТУРНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ)  
(монография)**

Бодеева Р.Т., Мукашева М.А.

*Карагандинский государственный университет им.  
Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: manara07@mail.ru*

До настоящего времени гипоксия при вибрационной патологии в процессе трудовой деятельности на организм проходчиков угольных шахт, гигиенистами рассматривалась как нарушение процессов диффузии кислорода на уровне тканевых капилляров вследствие раннего поражения сосудов микроциркуляторного русла, так как при вибрационной патологии происходит усиление образования свободных радикалов с накоплением продуктов свободнорадикального окисления (СРО), которые могут нарушать метаболические процессы и повреждать структуру мембраносвязанных молекул, способствуя биологической гибели клетки. Учитывая, что в литературе недостаточно полно освещены вопросы по изучению комбинированного действия вибрации и угольно-породной пыли на организм проходчиков в процессе трудовой деятельности, авторы предприняли попытку изучить окислительный метаболизм на экспериментальной модели воздействия вибрации и угольно-породной пыли с последующей экстраполяцией его в натуральных исследованиях.

В монографии были поставлены следующие задачи: выявить динамику перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты (АОЗ) у экспериментальных животных при воздействии вибрации и угольно-породной пыли в различные сроки эксперимента 7, 14, 75 дней. Определить изменения показателей системы ПОЛ и АОЗ у шахтеров-угольщиков с предпатологией, начальной формой (I стадия) и умеренно выраженной формой вибропатологии (II стадия). На основании сравнительного анализа выявить информативные показатели окислительного метаболизма (ОМ) и рекомендовать их в практику гигиенических исследований для характеристики различной степени физиологического состояния организма, предпатологии и развития патологии при действии негативных факторов у шахтеров.

Для изучения комбинированного воздействия вибрационного фактора и угольно-породной пыли проведен эксперимент по моделированию вибропатологии в различные сроки эксперимента, соответствующие предпатологии – 7 дней, начальной – 14 дней, умеренно выраженной стадии – 75 дней. Эксперимент выполнен на белых беспородных крысах – самцах массой 180-200 г. Моделирование вибропатологии осуществляли на вибростенде с нерезонансными колебаниями 4-го класса, вибрацией частот 16 Гц, амплитуда 0,5 мм, виброскорость 10,36 см/с. Ингаляционно-динамическое воздействие проводили по 5 часов ежедневно в течение 7, 14 и 75 дней при концентрации пыли 50 мг/м<sup>3</sup>, рассчитанные как сопутствующий фактор не вызывающие пневмокониоз. Изучен химический и дисперсный состав угольно-породной пыли, который содержал свободную двуокись кремния (SiO<sub>2</sub>) – до 7,5%, имеет примеси металлов: двуокиси железа (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – до 11%, окиси кальция (CaO) – 2,78%, окиси магния (MgO) – 0,07%, двуокиси алюминия (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 0,789% и следы титана (TiO<sub>2</sub>) и меди (Cu), а также около 3% серы (S). Анализ дисперсного состава показал, что 85% пыли представляет собой мелкодисперсную пыль от 1 до 3 мк, а свыше 10 мк – 4,7% пыли.

При экспериментальном моделировании для оценки действия локальной вибрации на фоне угольно-породной пыли на организм подопытных животных использовали комплекс биохимических методов. Интенсивность процессов ПОЛ в эритроцитах крови оценивали по накоплению первичных продуктов – диеновых конъюгатов (ДК) и кетодиенов (КД) по методу В.Н. Ушкалова, Г.Д. Кадочникова (1987). Уровень вторичных продуктов, способных образовывать окрашенные комплексы с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-РП), определяли по методу М.С. Гончаренко, А.М. Лагиновой (1985). Конечные продукты ПОЛ – шиффовы основания в модификации Л.С. Кузнецовой, Г.Т. Тнимовой (1989). Статистическую обработку результатов проводили с использованием стандартных методов математико-статистического анализа с вычислением средних значений параметров и их отклонений. Оценка достоверности проводили с использованием критерия Стьюдента (*t*). Различия оценивали, как достоверные, начиная со значений ( $P < 0,05$ ). Проведен парный корреляционный анализ по программе Statistice-5.1.

При экспериментальном моделировании воздействия локальной вибрации и угольно-породной пыли выявлены прогностические тесты

ОМ при сроке (7 дней) – увеличение ДК и КД на фоне увеличения активности каталазы. Установлены патогенетические биохимические тесты (через 14 дней эксперимента); дальнейшее увеличение первичных ДК продуктов и радикальных ПОЛ, ТБК – РП (в 5 раз выше нормы) на фоне увеличения конечных продуктов ПОЛ – шиффовы оснований (ШО). Активность каталазы оставалось увеличенной, компенсируя активацию ПОЛ. В более поздние сроки эксперимента (75 дней) находили значительную активацию ПОЛ, но на фоне супрессии каталазы.

Впервые в гигиенических обследованиях разработана система количественной оценки показателей ОМ для различной степени физиологического состояния организма населения Центрального Казахстана (доноры, стажированные шахтеры), в том числе при предпатологии, а также при различной степени выраженности вибропатологии (начальной и умеренно выраженной). Разработана система приоритетных биохимических показателей, характеризующих функциональное состояние клеточных мембран для здоровых лиц длительно работающих в условиях угольных шахт – увеличение ДК, КД и ТБК – РП, уравнивающиеся увеличением ферментов АОЗ – супероксиддисмутазы и каталазы. У лиц с предпатологическими проявлениями вибропатологии подтверждена направленность изменений, выявленных при экспериментальном исследовании. Приоритетными тестами являются увеличение ДК, КД и ТБК – РП на фоне уменьшения активности супероксиддисмутазы и не измененной активности каталазы.

Доказана значимость прогрессирующего увеличения уровней КД, ТБК – РП на фоне нарастающей супрессии ферментов АОЗ – супероксиддисмутазы и каталазы, диагностическая значимость накопления средних молекул (СМ) по стадиям процесса.

Рекомендована система биохимических показателей ПОЛ по синдромам вибропатологии – наибольшие изменения были выявлены при вегетативно-сенсорной полиневропатии (ВСП), затем при периферическом ангиодистоническом синдроме (ПАД), периферическом ангиодистоническом синдроме с ангиоспазмами пальцев (ПАД с АП) и наименьшие – при вегетативно-сенсорной полиневропатии (ВСП).

Получены выводы: воздействие вибрации и угольно-породной пыли в различные сроки эксперимента сопровождается изменением ОМ в эритроцитах с накоплением ПОЛ и двухфазным изменением активности ферментов АОЗ. Действие факторов производственной среды (локальной вибрации и угольно-породной пыли) в натуральных исследованиях вызывает значительную активацию продуктов ПОЛ в эритроцитах и накопление продуктов белковой модификации СМ на фоне снижения активности АОЗ. Разра-

ботана система информационных показателей для характеристики различной степени физического состояния организма при негативном действии физических факторов.

На основании проведенных исследований рекомендуются новые подходы в коррекции формирования гипоксии при вибропатологии, это: применение антиоксидантов в комплексной терапии, таких как – токоферол, метионин, аскорбиновая кислота, антагонисты кальция, ввиду того, что, являясь ингибиторами процессов ПОЛ, они предупреждают нарушение работы ионных каналов, в частности кальциевого насоса, окислительного фосфорилирования в митохондриях и других ферментативных процессов, регулирующих деятельность мембран. Улучшаются реологические свойства крови, сосудисто-тромбоцитарное и коагуляционное звенья гомеостаза. Необходимо введение мембрано-стабилизирующих средств в комплексное корригирующее воздействие (вазоактивные препараты типа спазмолитиков миотропного ряда, ганглиоблокаторов в сочетании с физиолечением), что составляет в настоящее время основу профилактики микроангиопатии при вибропатологии.

**В ПОМОЩЬ СПЕЦИАЛИСТАМ:  
ВОПРОСЫ СКРИНИНГОВЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ, НЕОБХОДИМЫХ  
ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЙ ПРАВИЛ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЭКОЛОГО-  
БИОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ  
И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОМ  
МОНИТОРИНГЕ В РЕСПУБЛИКЕ  
КАЗАХСТАН**

**(рабочая программа мастер-класса)**

Мукашева М.А., Айткулов А.М.,  
Тыкежанова Г.М., Мукашева Г.Ж.,  
Нурлыбаева К.А., Арымбекова А.К.,  
Ержанкызы Ж.

*Карагандинский государственный университет им.  
Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: manara07@mail.ru*

Требование времени по комплексному решению экологических проблем и обеспечению устойчивого развития общества инициирует создание новых образовательных программ. В ближайшее время такими программами в Карагандинском государственном университете имени Е.А. Букетова могут стать узкодисциплинарные учебные программы для магистрантов, докторантов и начинающих специалистов в области экологии. Кроме того, программа позволит пройти обучение в КарГУ им. Е.А. Букетова на биолого-географическом факультете студентам других ВУЗов, что будет способствовать распространению и интеграции фундаментального образования в Программе развития ВУЗов.

Коллегиально решением Ученого Совета биолого-географического факультета КарГУ