

ло-оксидов нанометрового диапазона всегда присутствует в составе аэрозолей конденсации, образующихся при электродуговой сварке, в производстве сталей и сплавов и при некоторых других высокотемпературных технологиях, загрязняющих как воздух рабочих помещений, так и окружающую среду. Известно наличие общих токсикологически важных характеристик, связанных с нано-размерностью частиц любого химического состава, однако для оценки наночастицы как фактора риска должны учитываться и ее химические характеристики. Отсюда вытекает задача накопления сведений о токсических свойствах наночастиц различной химической природы. На двух экспериментальных моделях «in-vivo» проведена сравнительная оценка вредного действия наночастиц оксидов свинца, цинка, меди, загрязнение которыми воздуха рабочих помещений и окружающей атмосферы характерно для медеплавильной промышленности. Обнаружено, что наночастицы изученных оксидов металлов обладают высокой системно-органной токсичностью и генотоксичностью. Отложение этих наночастиц в глубоких дыхательных путях, экспериментально моделируемое однократным интратрахеальным введением соответствующих наносuspензий, вызывает выраженную защитную мобилизацию альвеолярных макрофагов (АМ) и в особенности нейтрофильных лейкоцитов (НЛ), что наиболее выражено при действии наночастиц ZnO и наименее — при действии наночастиц CuO. Все эти наночастицы вызывают при субхронической экспозиции однотипные ультраструктурные изменения в тканях печени, селезенки, почек, миокарда, головного мозга, тимуса и семенников (вакуолизация цитоплазмы, образование в ней концентрических мембранных включений и особенно повреждение митохондрий с частичной или полной потерей крист), а в мозгу — также участки демиелинизации нервных волокон. Судя по показателю суммарного балла повреждения митохондрий для всех органов вместе взятых, сравнительная цитотоксичность вводимых металлических наночастиц «in vivo» убывает в последовательности ZnO>PbO>CuO, что коррелирует с показателем НЛ/АМ, косвенно оценивающим цитотоксичность тех же металлических наночастиц для фагоцитирующих клеток глубоких дыхательных путей.

УДК 613.62

### ОЦЕНКА РИСКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ, СВЯЗАННОЙ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Сухова А.В., Преображенская Е.А.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, ул. Семашко, 2, г. Мытищи, Московская обл., Россия, 141014

EVALUATING RISK OF OCCUPATIONAL NEUROLOGICAL PATHOLOGY RELATED TO IMPACT OF PHYSICAL FACTORS.

Sukhova A.V., Preobrazhenskaya E.A. Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, 2, Semashko str., Mytishchi, Moscow Region, Russia, 141014

**Ключевые слова:** профессиональные заболевания; вибрационная болезнь; физические факторы; горно-обогатительные комбинаты  
**Key words:** occupational diseases; vibration disease; physical factors; mining and processing enterprises

Условия труда на современных горно-обогатительных комбинатах (ГОК) обуславливают риск профессиональных заболеваний с поражением периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата и характеризуются сочетанным воздействием неблагоприятных микроклиматических условий, общей и локальной вибрации, физических нагрузок. В условиях стационара клиники ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана обследовано 653 больных с профессиональной неврологической патологией: 402 рабочих рудников «ГМК «Норильский никель», 96 рабочих шахты им. Губкина ОАО «Комбинат КМА руда», 155 рабочих карьеров Лебединского ГОК и Михайловского ГОК. Установлено, что основную структуру профессиональной неврологической патологии составляют вибрационная болезнь (64,5%), вегетативно-сенсорная полиневропатия от комплекса факторов (26,2%), пояснично-крестцовая радикулопатия от физического напряжения (9,3%). Наибольший удельный вес приходится на клинически выраженные формы профпатологии, соответствующие 1–2 степени (40,5%) и 2 степени (37,7%). Определены корреляционные связи между степенью выраженности профпатологии и интенсивностью локальной вибрации ( $r=0,67$ ), общей вибрации ( $r=0,44$ ), физического напряжения ( $r=0,41$ ), микроклимата ( $r=0,62$ ). Наибольшее число профзаболеваний регистрируется у проходчиков, имеющих профессиональный стаж 15–20 лет (53,3%), у машинистов погрузочно-доставочных машин (ПДМ) и бурильщиков при стаже работы 20–25 лет (54,2%), у машинистов экскаваторов и водителей — со стажем работы свыше 20 лет (65,0 и 76,2% соответственно). Сочетанные формы профпатологии, характеризующиеся наличием вегетативно-сенсорной полиневропатии и пояснично-крестцового корешкового болевого синдрома, выявлены у 26,2% рабочих. Интегральный показатель частоты и тяжести профзаболеваний с учетом сочетанной патологии (Ипр) составил у проходчиков — 1,01–1,32, бурильщиков — 0,66–0,83, машинистов ПДМ — 0,62–0,80, машинистов экскаватора — 0,47–0,62, водителей большегрузных машин — 0,24–0,31. У больных с сочетанной неврологической патологией ведущим клиническим симптомом являются болевые ощущения, которые сопровождаются нарушением психоэмоционального статуса, снижением показателей качества жизни по опроснику SF-36 и коррелируют с выраженностью депрессии и тревоги, измеренными по тестам МИА, Бека, Спилберга ( $r=-0,33-0,62$ ) и сниженной стрессоустойчивостью ( $r=0,75$ ). Полученные закономерности связи условий труда и нарушений здоровья, информация о профессиональном, возрастном и стажевом распределении больных с профпатологией послужили основой для разработки системы управления профессиональным риском и профилактики профессиональной неврологической патологией от воздействия физических факторов.