Экология промышленных регионов России

ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПОЧЕК, ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И СОСТОЯНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У КРЫС СО СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Дзугкоева Ф.С., Датиева Л.Р., Дзугкоев С.Г.
Северо-Осетинская государственная медицинская Академия, Владикавказ

Согласно классификации опасности химических веществ по степени воздействия на организм свинец относится к классу чрезвычайно токсичных соединений. Он поступает в организм человека в основном с пищевыми продуктами, с водой и аэрогенно. С продуктами питания в организм человека поступает до 70% суточного количества свинца. Проникая в организм человека, свинец поражает практически все внутренние органы, включая почки.

Цель исследования: изучение электролитовыделительной функции почек, активности свободнорадикального окисления (СРО) и антиоксидантной защиты организма на фоне различных концентраций свинца в организме при хронической свинцовой интоксикации.

Нами были проведены эксперименты на крысах линии Вистар. Свинцовую интоксикацию вызывали путем перорального введения ацетата свинца в дозах 5, 10 и 20 мг/кг веса в течение 14-16 дней. Определяли экскрецию Na и K на фоне спонтанного и водного диуреза. Активность Na^+,K^+-АТФазы в гомогенатах коркового и мозгового веществ почечной ткани определяли по приросту неорганического фосфора в среде инкубации. Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) в почечной ткани изучали по концентрации малонового диальдегида (МДА) по методу Osacawa, активность каталазы - методом Королюка М.А. Проводили определение содержания свинца в плазме крови, моче и почечной ткани.

Анализ полученных в ходе экспериментов данных показал, что в условиях спонтанного диуреза экскреция натрия повышена при введении всех дозировок, что обусловлено в основном снижением канальцевой реабсорбции иона. Экскреция калия на фоне экспозиции свинцом в дозах 5 и 10 мг/кг веса не отличается от контрольного уровня. В противоположность этому интоксикация свинцом в дозе 20 мг/кг веса сопровождается повышением экскреции калия с сопутствующим увеличеним его фильтрационного заряда.

При введении 5% водной нагрузки экскреция натрия и калия на фоне свинцовой интоксикации (5 мг/кг веса) приближаются к контрольным значениям в течение всех 3 часов водной нагрузки. Экспозиция свинцом в дозах 10 и 20 мг/кг веса выявляет следующую динамику: экскреция натрия у животных с введением дозы 10 мг/кг веса повышается на 1 и 3 часах водной нагрузки, что обусловлено как повышением фильтрационного заряда натрия, так и снижением его канальцевой реабсорбции. На 2 часе экскреция натрия приближается к контрольному уровню. В дозе 20 мг/кг веса животного экскреция натрия повышена в течение всех 3 часов водной нагрузки. Это сопровождается повышением фильтрационного заряда натрия на 2 и 3 часах водной нагрузки и одновременным снижением его канальцевой реабсорбции. Суммарная за 3 часа экскреция натрия повышается у крыс с введением ацетата свинца в дозах 10 и 20 мг/кг веса животного.

Поскольку ответственным за процессы канальцевой реабсорбции натрия является Na^+,K^+-АТФ-аза, активность которой в разных отделах нефрона неодинакова - в мозговом веществе она выше, чем в корковом - мы проводили изучение активности данного фермента в гомогенатах коркового и мозгового слоев почечной ткани и выявили, что происходит достоверное ее снижение в обоих слоях, причем более выраженные изменения отмечаются в мозговом веществе почечной ткани при введении дозы 20 мг/кг веса.

Немаловажную роль для состояния активности Na^+,K^+-АТФ-азы играют физико-химические свойства липидной фазы цитоплазматической мембраны. Поэтому нами проведено изучение системы СРО на фоне хронической свинцовой интоксикации. Изучение ПОЛ в гомогенатах коркового и мозгового веществ почечной ткани показало достоверное увеличение концентрации МДА в обоих слоях почечной ткани. В других вариантах опытов выявлено падение активности Na^+,K^+-АТФ-азы – основного компонента натриевого насоса. В условиях оксидативного стресса антиокислительная система компенсаторно активировалась и повысилась активность каталазы, способная превращать перекись водорода в O_2 и H_2O.

Эти изменения вызваны интоксикацией свинцом, т.к. исследования по его содержанию в организме крыс выявили повышение концентрации свинца в плазме крови, моче и почечной ткани. Отмечается дозозависимость результатов - содержание свинца в биологических средах повышается пропорционально вводимой дозе. Выявлена положительная корреляционная связь между дозой вводимого ацетата свинца и его содержанием в биосубстратах.

Т.о. свинцовая интоксикация, вызванная введением ацетата свинца в дозах 5, 10 и 20 мг/кг веса приводит к нарушению электролито-выделительной функции почек, что сопровождается снижением активности Na^+,K^+-АТФ-азы почечной ткани, повышением активности ПОЛ и компенсаторной активацией фермента каталазы. Все эти изменения вызваны избыточной концентрацией свинца в биологических средах. Отмечается положительная корреляционная связь между величиной вводимого ацетата свинца и его содержанием в плазме крови, моче и почечной ткани.