

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ДЕЙСТВИИ АЦЕТАТА СВИНЦА

Ф. К. Идиятуллина, Л. Н. Растатурина, Л. Р. Тухватуллина

Кафедра общей гигиены и экологии с курсами военной и радиационной гигиены (зав.—доц. А. Б. Галлямов) Казанского медицинского университета

Установлено, что в зависимости от силы (дозы) любого воздействия в организме развиваются три общие неспецифические адаптационные реакции: тренировки в ответ на разные по качеству слабые раздражители, активации в ответ на разные по качеству воздействия средней силы (промежуточные между слабыми и сильными) и реакция стресса как ответ на сильные, чрезвычайные воздействия. Для каждой из указанных стадий общих неспецифических адаптационных реакций организма характерен свой комплекс изменений функционального состояния центральной нервной, эндокринной систем, обмена веществ и определенное соотношение форменных элементов крови. Первые две стадии общих неспецифических реакций организма рассматриваются как неспецифическая основа нормы, а третья стадия является неспецифической основой патологических процессов.

В настоящей работе проведена сравнительная оценка адаптационных сдвигов в организме белых крыс при ингаляционном действии ацетата свинца. Наряду с этим предпринята попытка изучить зависимость времени наступления развития адаптационных процессов от концентрации яда в воздухе и возможность количественного выражения данной зависимости. Общие адаптационные реакции организма под влиянием ацетата свинца исследованы в условиях круглосуточной ингаляционной затравки белых крыс-самцов (масса — 180 г), в краткосрочных (масса крыс — 120—140 г), подострых и хронических опытах. Ингаляционная затравка животных производилась в камерах объемом 100 литров.

Длительность эксперимента для каждой группы определялась временем возникновения и развития общих адаптационных реакций и токсического эффекта.

Животные 4 групп (по 15 особей в каждой) подвергались воздействию

аэрозоля ацетата свинца в концентрациях $82,5 \pm 0,64$, $20,5 \pm 0,51$, $1,95 \pm 0,09$, $0,48 \pm 0,01$ мг/м³, а 5—8-я группы служили соответственно контролем.

Для обнаружения адаптационных реакций использованы следующие показатели: общее состояние и масса тела, суммационно-пороговый показатель (СПП), содержание сульфгидрильных групп цельной крови, а также проведен общий анализ периферической крови.

Полученные результаты показали, что непрерывное действие высоких концентраций ацетата свинца ($82,5 \pm 0,64$ и $20,5 \pm 0,51$ мг/м³) вызывало у животных в первое время беспокойство, озлобленность, возбуждение, которые в дальнейшем сменялись сильной жаждой, вялостью, гиподинамией, расстройством желудка, потерей аппетита. Концентрация, равная $82,5 \pm 0,64$ мг/м³, приводила к указанным изменениям уже в первые сутки воздействия, в то время как при использовании ацетата свинца в концентрации, равной $20,5 \pm 0,5$ мг/м³, аналогичные симптомы появлялись в конце 4—5-х суток эксперимента.

При концентрации в $1,95 \pm 0,09$, $0,48 \pm 0,01$ мг/м³ каких-либо изменений в поведении и внешнем виде подопытных животных по сравнению с контрольными не наблюдалось. Динамика функциональных сдвигов у животных всех подопытных групп по изучаемым параметрам оказалась аналогичной. Так, у крыс, вдыхавших ацетат свинца в концентрациях, равных $1,95 \pm 0,09$ мг/м³, через 48 часов воздействия выявлено незначительное, статистически недостоверное увеличение СПП, что свидетельствовало о преобладании умеренно выраженных тормозных процессов в центральной нервной системе. Общее число лейкоцитов не отличалось от контроля. При исследовании лейкоцитарной формулы крови установлено недостоверное уменьшение числа лимфоцитов и увеличение числа сегментоядерных

нейтрофилов. Число эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов было в пределах данных контрольных групп. Отмечено недостоверное увеличение содержания эритроцитов и сульфгидрильных групп цельной крови соответственно через 48 и 72 часа воздействия.

Известно, что сложные нейрозндокринные изменения в организме, характеризующие неспецифические адаптационные реакции, находят определенное отражение в морфологическом составе белой крови. Соотношение форменных элементов крови и функциональное состояние центральной нервной системы свидетельствуют о развитии в организме общей неспецифической адаптационной реакции тренировки. Вдыхание концентрации ацетата свинца на уровне $1,95 \pm 0,09$ мг/м³ через 96 часов вызывало у животных уменьшение на 4,7% СПП по сравнению с контролем ($P < 0,05$), что, вероятно, связано с преобладанием в нервных центрах умеренного физиологического возбуждения. Число лейкоцитов не отличалось от контроля. Количество лимфоцитов увеличилось до пределов верхней половины зоны нормы (78%); число сегментоядерных нейтрофилов уменьшилось до пределов нижней половины зоны нормы (16,5%); палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов насчитывалось в пределах нормы. Эти сдвиги в функциональном состоянии ЦНС и соотношении форменных элементов белой крови животных являются проявлением общей неспецифической адаптационной реакции активации, то есть наступления второй стадии. С 96 до 112 часов затравки все изучаемые показатели функционального состояния организма животных были в пределах данных контрольных групп, что, очевидно, связано с развитием физиологической адаптации, которая рассматривается как истинное приспособление организма к воздействию факторов внешней среды. Лишь через 116 часов воздействия аэрозолем ацетата свинца в концентрации, равной $1,95 \pm 0,09$ мг/м³, отмечалось снижение СПП на 15% ($P < 0,01$), через 140 часов — снижение уровня SH-групп в цельной крови ($P < 0,01$), через 284 часа — снижение количества эритроцитов ($P < 0,05$), что свидетельствовало о наличии токсического эффекта.

Полученные данные показывают, что время развития различных стадий физиологических адаптационных реакций для изучаемых показателей неодинаково. Это, по-видимому, связано с механизмом токсического действия яда. Под влиянием аэрозолей ацетата свинца в концентрациях, равных $82,5 \pm 0,64$, $20,5 \pm 0,51$ и $0,48 \pm 0,14$ мг/м³, также наблюдалось развитие в организме животных адаптационной реакции тренировки, реакций активации и стресса. При этом время развития адаптационных реакций определялось концентрацией аэрозоля ацетата свинца.

Необходимо указать, что неспецифические адаптационные реакции в различных ферментных системах, органах и тканях протекают в разное время: сначала они обнаруживаются со стороны тех органов и систем, которые проявляют большую избирательность к действию ионов свинца, а затем в тех, в которых происходит накопление этих ионов. Следовательно, для своевременного улавливания развития неспецифических адаптационных реакций под воздействием токсических веществ большое значение имеет изучение структурных и биохимических изменений, происходящих на клеточном и молекулярном уровнях. При этом особое внимание исследователи должны обращать на состояние клеточных мембран, так как именно с ними связаны активность ряда ферментов, состояние проницаемости мембран, имеющее важное значение для веществ в клетках и организме в целом.

Поступила 25.04.95.

ADAPTATION RESPONSES OF THE ORGANISM OF ANIMALS IN THE INHALATION ACTION OF LEAD ACETATE

F. K. Idiyatullina, L. N. Rastaturina,
L. R. Tukhvatullina

Summary

The comparative characteristic of adaptation changes in the organism of white rats in the inhalation action of lead acetate is given. At the same time attempts are made to study the dependence of the beginning of adaptation processes on the poison concentration in the air and possibility of its quantitative expression. The general nonspecific responses of the organism to the inhalation action of lead acetate are revealed as the result of the investigations.