

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ГЕМОГЛОБИНА МЫШЕЙ ПОСЛЕ ИНГАЛЯЦИИ СМЕСЬЮ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

Воздействие химических загрязнителей воздуха отражается на системе крови. В число приоритетных атмосферных поллютантов входят соединения азота и серы. Дioxid серы (SO_2), помимо раздражения дыхательных путей, может проникать в кровь и органы, вызывая нарушения в печени, селезенке, костном мозге, и способствовать образованию метгемоглобина (MetHb). Избыток аммиака (NH_3) в крови повышает сродство Hb к кислороду, приводя к развитию гипоксии и общему энергодифициту; конкурируя с ионами Na^+ и K^+ , нарушает их трансмембранный перенос. При низких значениях pH аммиак обычно токсичен лишь в больших дозах, тогда как при более высоком pH среды гораздо меньшие дозы NH_3 могут быть летальными. В этом плане представляет интерес реактивность эритрона на воздействие смеси NH_3 и SO_2 , где последний снижает pH и может выступать и окислителем, и восстановителем.

Цель исследования – оценить реактивность гемоглобина мышей на фракционированное воздействие смеси SO_2 + NH_3 и последующее острое облучение в динамике. Ингаляционное воздействие на половозрелых мышей в возрасте 12–13 недель проводили на установке УИН-2М в течение 4 дней по 1 ч ($C_{\text{SO}_2} = 2,5\text{--}3 \text{ мг/м}^3$, $C_{\text{NH}_3} = 1 \text{ мг/м}^3$). Облучение выполнено на установке ИГУР в дозе 0,5 Гр. Забор материала производили на 4–31-е сутки после окончания ингаляции с интервалом 7 суток. Определяли уровень MetHb по Evelyn–Malloy, состояние Hb оценивали по параметрам реакции нитритного метгемоглобинообразования (НМГО) *in vitro* по Betke ($C_{\text{NaNO}_2} = 0,78 \text{ ммоль/л}$).

В более ранние сроки (4–11-е сутки) после окончания воздействий существенных изменений MetHb во всех группах не наблюдалось. К 18-ым суткам после ингаляции уровень MetHb повысился на 17%, а после облучения он статистически значимо превышал почти на 30% уровень контроля; но при комбинации факторов эффект снижался до контроля. Ситуация существенно изменилась на 25-е сутки: после комбинированного воздействия уровень MetHb значимо повысился на 36% – это наибольшее значение MetHb в течение всего эксперимента; величины отдельных эффектов заметно превышали уровень контроля, однако статистически недостоверно. К 32-ым суткам уровень MetHb при монофакторных воздействиях приблизился к контролю. При отсутствии значимых различий с контролем, уровень MetHb (самый низкий в течение всего эксперимента) при комбинации факторов был снижен на ~20%, а коэффициент взаимодействия облучения и ингаляции составил 0,43 и указывал на антагонистический характер.

Анализ реактивности Hb к нитриту и уровня MetHb в крови при воздействии SO_2 , NH_3 и облучения демонстрирует сложный механизм участия каждого фактора в формировании эффекта. В отдаленные сроки после изучаемого комбинированного воздействия уровень MetHb максимален на 18–25-е сутки и минимален к 32-м суткам, а интенсивность НМГО, определенная по лаг-фазе и скорости автокаталитической реакции, отрицательно коррелирует с изменениями уровня MetHb и совпадает с этим показателем по характеру взаимодействия факторов.

Goncharov S. V., Sushko S. N., Novik G. M.

THE INFLUENCE OF IRRADIATION ON THE STATE OF MICE HEMOGLOBIN AFTER INHALATION WITH THE MIXTURE OF AIR POLLUTANTS

The state of mice hemoglobin after irradiation and the fractionated inhalation with the mixture of NH_3 + SO_2 was studied. After the combined exposure the MetHb maximum on day 18–25 and the MetHb minimum on day 32 were observed. Combining the inhalation and irradiation, on delayed terms after the exposure the rate of Hb-oxidation with sodium nitrite had a negative correlation with the MetHb changes and coincided with its level on the type of combined effect.