

Изменения показателей системы «оксиданты-антиоксиданты» в эритроцитах новорожденных морских свинок в динамике гипероксии

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

Одной из актуальных проблем современной неонатологии является выхаживание недоношенных детей с экстремально низкой массой тела с использованием длительной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) с высоким содержанием кислорода во вдыхаемой смеси. Использование высоких доз кислорода создает предпосылки для «окислительного стресса», который служит одним из факторов повреждения тканей легкого и развития бронхолегочной дисплазии у ребенка. Патологическое влияние гипероксии не ограничивается только бронхолегочной системой, поскольку у недоношенных детей часто развиваются и другие осложнения (ретинопатия, внутримозговые кровоизлияния и др.). В качестве связующего звена здесь очевидна роль эритроцитов, которые, с одной стороны, сами подвержены действию АФК, с другой – осуществляют газообмен между легкими и остальными органами и тканями.

Целью данного исследования явилось выяснить возможность повреждения эритроцитов в динамике гипероксии.

В эксперименте использовали новорожденных морских свинок, которые содержались в условиях гипероксии в течение 1, 3, 7 и 14 суток. Животные контрольной группы дышали обычным воздухом. По окончании инкубации животных обеих групп наркотизировали тиопенталом натрия (15 мг/кг интраперитонеально) и получали кровь для ис-

следования. Кровь использовали для определения осмотической резистентности эритроцитов (ОРЭ). В отмытых эритроцитах спектрофотометрически определяли содержание гемоглобина, продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-активных продуктов), восстановленного глутатиона (G-SH), активность глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), супероксиддисмутазы (СОД), каталазы, глюкозо-6-фосфат дегидрогеназы (Гл-6-ф-ДГ).

Кратковременное воздействие гипероксии в течении 1 и 3 суток не оказывало значимого влияния на оксидантно-прооксидантный статус эритроцитов, так не выявлено достоверного изменения изучаемых показателей. После недельной инкубации в условиях гипероксии в эритроцитах резко возрастает активность СОД в 2,1 раза ($p < 0,05$), в то время как активность других антиоксидантных ферментов не изменяется. У животных этой группы также увеличивается содержание ТБК-активных продуктов в 1,2 раза ($p < 0,05$) по сравнению с интактными животными. При более длительной инкубации (в течение 14 суток) в эритроцитах снижается активность практически всех антиоксидантных ферментов: каталазы - в 2,5 раза, ГП - в 1,3 раза, а ГР - в 2,5 раза (для всех показателей $p < 0,05$) по сравнению с контролем. Одной из причин может быть недостаток коферментов, необходимых для их работы. ГР активно работает только при наличии в клетке достаточного количества восстановленного НАДФН⁺, образование которого зависит от активности Гл-6-ф-ДГ. Установлено, что при длительном воздействии гипероксии активность этого фермента снижается в 1,7 раза ($p < 0,05$). На фоне снижения активности антиоксидантных ферментов у животных, которые подверглись длительному воздействию гипероксии в эритроцитах возросло содержание ТБК-активных продуктов.

Полученные результаты свидетельствуют, что длительная гипероксия ведет к нарушению функционирования антиоксидантных систем эритроцитов и повреждению их продуктами свободнорадикального окисления. Этот факт подтверждается изменением такого важного показателя функциональной способности эритроцитов, как осмотическая резистентность (ОРЭ). С увеличением сроков содержания животных в среде с высоким содержанием кислорода снижается осмотическая резистентность эритроцитов. У здоровых животных в растворе с концентрацией 0,45% NaCl разрушалось 23,71% эритроцитов. После двухнедельной инкубации новорожденных в условиях гипероксии в растворе с концентрацией 0,45% NaCl разрушалось уже 86,39% всего эритроцитарного пула, что свидетельствует об очень низкой устойчивости эритроцитарной мембраны.

Учитывая важнейшую роль эритроцитов для газообмена всех органов и тканей, можно предположить, что выявленные изменения лежат в основе системного повреждения вследствие вдыхания смеси с высоким содержанием кислорода.