

УДК 616.155.32-07:613.955

Л.Н. Коричкина, И.А. Жмакин, Ю.А. Алексеева, И.И. Макарова,
Е.Л. Тофило, Т.С. Виноградова, Ю.В. Вилкова

ЭНДОГЕННОЕ АУТОРОЗЕТКООБРАЗОВАНИЕ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Кафедра госпитальной терапии и профессиональных болезней
ГБОУ ВПО «Тверская ГМА Минздравсоцразвития РФ»*

Эндогенное ауторозеткообразование в периферической крови изучено у 159 школьников, обучающихся в двух школах г. Твери, расположенных на различном расстоянии от транспортных автомагистралей. Выявлено, что существенное нарастание ауторозеток в крови отмечается в условиях наибольшего загрязнения приземного атмосферного воздуха. Можно полагать, что изменение межклеточных соотношений в гемоциркуляции отражает воздействие токсических веществ и является чутким показателем изменения эндоэкологического состояния.

Ключевые слова: ауторозеткообразование, ауторозетки, загрязнение приземного атмосферного воздуха.

ENDOGENOUS FORMATION OF AUTOROSSETTES IN PERIPHERAL BLOOD AS AN INDICATOR OF ENDOECOLOGICAL STATE OF SCHOOLCHILD

L.N. Korichkina, I.A. Zhmakin., Y.A. Alexeeva, I.I. Makarova, E.L. Tofilo, T.S. Vinogradova, Y.V. Vilkova

Endogenous formation of autorosettes in peripheral blood was studied in 159 schoolchild enrolled in two schools in the Tver city, which are located at different distances from the highway traffic. It is revealed, that a significant increase of autorosettes in the blood is registered in the most polluting of surface air. It can be assumed, that the change in intercellular relationships in haemocirculation reflects the impact of toxic substances and is a sensitive indicator of changes endoecological state.

Key words: formation of autorosettes, autorosettes, pollution of surface air.

Несомненно, что загрязнение окружающей среды промышленными отходами может отражаться на состоянии внутренней среды человека. В этом отношении свое влияние на человека оказывает приземный атмосферный воздух, содержащий нередко токсические вещества, входящие в состав выхлопных газов автомобильного транспорта (диоксид азота, оксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода, формальдегид, бензин, керосин и др.). Следует полагать, что под влиянием загрязненного атмосферного воздуха существенные нарушения могут возникать

в организме детей. Однако до настоящего времени не разработан универсальный тест, с помощью которого можно было бы оценить эндоэкологический статус человека и судить о наличии у него контактов с токсическими веществами. Известно, что система крови очень чутко и быстро реагирует на различные, чуждые организму вещества. С этих позиций особый интерес вызывает феномен эндогенного ауторозеткообразования (АРО) в периферической крови, поскольку в его основе лежит процесс элиминации из крови измененных эритроцитов [1, 2, 3, 4]. В связи с

этим представляется актуальным исследование АРО в крови у школьников, обучающихся в школах, расположенных на различном расстоянии от транспортных автомагистралей.

Цель исследования – изучить интенсивность АРО в периферической крови у учащихся школ в зависимости от удаленности от транспортных автомагистралей.

Материал и методы

Обследовано 159 учащихся (мальчиков – 74, девочек – 85, возраст 15,7 года), обучающихся в школе № 37 и № 21 города Твери. Указанные школы существенно отличались по своему расположению. Школа № 37 (80 обследованных) удалена от транспортных магистралей: в среднем в течение 1 часа днем мимо нее проезжало 11 автомобилей. Напротив, школа № 21 (79 обследованных) находилась в непосредственной близости от оживленной транспортной магистрали: в течение 1 часа днем проходило около 1000 автомобилей (в среднем 1044). В соответствии с «Руководством по контролю загрязнения атмосферы» [5, 6] в помещении школ был проведен отбор проб воздуха на следующие ингредиенты: оксид углерода, диоксид серы, диоксид и оксид азота, бензин, формальдегид.

У школьников изучены жалобы и антропометрические данные (рост, вес, индекс массы тела, окружность грудной клетки). У них проводили забор капиллярной крови в стандартных условиях. В окрашенных мазках крови (по Романовскому–Гимзе) подсчитывали общее число ауторозеток (АР) и ауторозеток с экзоцитарным лизисом (ЭЛ) эритроцитов (Э). За АР принимали клеточную ассоциацию, состоящую из лейкоцита с тремя и более плотно прилегающими к нему Э (рис.).

Статистическую обработку проводили с использованием t-критерия Стьюдента и критерия Крускала–Уоллиса. Данные представлены как среднее (M) ± стандартное отклонение (SD).

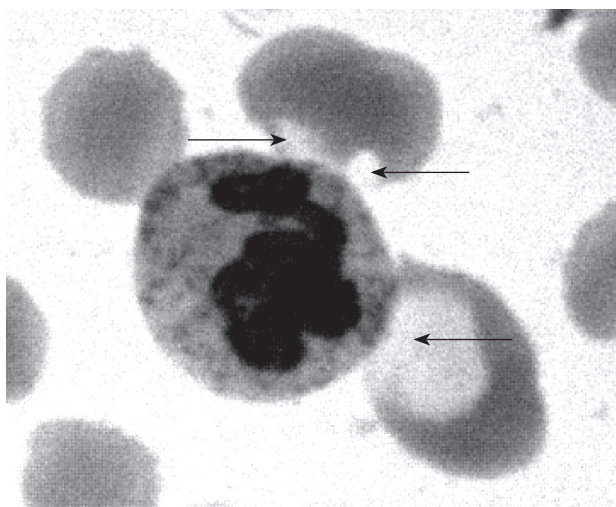


Рис. Мазок периферической крови, нейтрофильная ауторозетка с экзоцитарным лизисом эритроцитов (указан стрелкой). Окраска по Романовскому–Гимзе. Ув. 90 × 7

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты показали (табл. 1), что на территории школы № 37 в приземном атмосферном воздухе содержание оксида углерода, диоксида серы, оксида и диоксида азота, бензина не превышало предельно допустимых концентраций (ПДК). Однако концентрация формальдегида была в 2 раза выше ПДК. Индекс загрязнения приземного атмосферного воздуха составил 1,74 у. е. (условных единиц).

На территории школы № 21 все указанные загрязнители приземного атмосферного воздуха также не превышали ПДК. При этом концентрация формальдегида была в 4 раза выше ПДК. Индекс загрязнения приземного атмосферного воздуха на территории этой школы составил 7,59 у. е.

Сравнение показателей концентрации изученных газов показало, что их содержание было выше на территории школы № 21 по отношению к школе № 37 (все $p = 0,001$, кроме диоксида серы, $p = 0,07$). При этом в обоих случаях, что, возможно, не связано с автомобильным транспортом, отмечено резкое повышение в воздухе концентрации формальдегида. Индекс загрязнения приземного атмосферного воздуха у школы № 21 в 4,4 раза превышал таковой у школы № 37 ($p = 0,001$). Специально следует отметить, что у школьников двух школ антропометрические показатели и общее состояние на момент обследования не различались.

Исследование АРО (табл. 2) в периферической крови показало, что у учащихся школы № 21 общее число АР было больше в 2,5 раза, число ауторозеток с лизисом – в 3,3 раза (все $p = 0,001$), чем у школьников школы № 37. В обоих случаях ауторозетки образовывали в основном нейтрофилы (соответственно 62,1 и 61,4%), менее часто моноциты (13,9 и 14,5%). При этом у учащихся школы № 21 число нейтрофильных ауторозеток в 2,5 ($p = 0,004$), коли-

Таблица 1

Показатели приземной концентрации токсических веществ (мг/м³) в атмосферном воздухе территории изучаемых школ (M ± SD)

Наименование вещества	ПДК _{СС} , мг/м ³	Концентрация некоторых веществ в приземной атмосфере мг/м ³		p
		Школа № 37, г. Тверь	Школа № 21, г. Тверь	
Оксид углерода	3,0	0,17 ± 0,02	0,45 ± 0,06	0,001
Диоксид серы	0,05	0,005 ± 0,002	0,006 ± 0,003	0,07
Оксид азота	0,06	0,011 ± 0,008	0,027 ± 0,013	0,001
Диоксид азота	0,04	0,015 ± 0,007	0,029 ± 0,012	0,001
Бензин	1,5	–	0,7 ± 0,7	
Формальдегид	0,003	0,006 ± 0,002	0,012 ± 0,004	0,001

Примечание. p – статистически значимое различие между показателями школы № 37 и школы № 21, ПДК_{СС} – предельно допустимая концентрация среднесуточная.

Таблица 2

**Показатели числа ауторозеток
(на 100 лейкоцитов) в периферической
крови у учащихся в школе № 37 и № 21
(M ± SD)**

Ауторозетки	Школа № 37 (n = 80)	Школа № 21 (n = 79)	p
Общее число ауторозеток	2,7 ± 4,1	6,6 ± 5,7	0,001
Экзоцитарный лизис	0,7 ± 1,1	2,3 ± 2,1	0,001
Нейтрофильные	1,65 ± 1,7	4,1 ± 4,0	0,004
Моноцитарные	0,39 ± 0,77	0,92 ± 1,1	0,01
Эозинофильные	–	0,04 ± 0,13	
Базофильные	–	0,02 ± 0,1	
Тромбоцитарные	0,65 ± 1,1	1,52 ± 1,7	0,006

Примечание. p – статистически значимое различие между учащимися школы № 21 и № 37.

чество моноцитарных 2,4 раза (p = 0,01) было больше, чем у учащихся в школе № 37. Следует отметить, что эозинофильные (0,66%) и базофильные (0,34%) ауторозетки наблюдались лишь у обследованных в школе № 21. Количество тромбоцитарных ауторозеток в периферической крови у школьников из школы № 21 было в 2,3 раза больше, чем у учащихся из школы № 37 (p = 0,006), однако их процентное содержание у них составило соответственно 24,1 и 23% от числа всех ауторозеток.

Полученные результаты показали, что у школьников существенно изменяются межклеточные соотношения в периферической крови в зависимости от концентрации токсических веществ, содержащихся в приземном атмосферном воздухе на территории школ. Можно полагать, что лейкоциты удаляют из крови антигенно чужеродные Э. Это изменение Э можно объяснить их большой сорбционной активностью вообще [1, 3, 7] в отношении токсичных веществ в частности. При этом гранулоциты и моноциты антигенно измененные Э не только присоединяют к своей поверхности, но и лизируют их. Все это, надо полагать, приводит к усилению интенсивности процесса эндогенного АРО и увеличению экзоцитарного лизиса эритроцитов в ауторозетках. Отмечено, что существенное нарастание числа ауторозеток и ауторозеток с лизисом у школьников наблюдается в условиях наибольшего загрязнения приземного атмосферного воздуха. При этом у них регистрируются эозинофильные и базофильные ауторозетки, что является свидетельством участия в АРО. Причем активность эозинофилов и базофилов в розеткообразовании менее выражена по отношению к нейтрофилам, моноцитам. Кроме того, параллельно увеличению концентрации токсических веществ в приземном воздухе, в частности формальдегида, у обследованных школьников в крови значительно нарастает число тромбоцитарных ауторозеток. Важно отметить, что общее состояние у школьников было

одинаковым, однако при этом имелось существенное различие не только в общем числе ауторозеток, но ауторозеток с лизисом и тромбоцитарных ауторозеток. Полученные данные позволяют считать, что изменение межклеточных соотношений в крови отражает воздействие на организм токсических веществ, содержащихся в приземном атмосферном воздухе, а нарастание частоты АРО в крови является чутким показателем изменения эндоэкологического состояния. Не исключено, что определение АРО в крови может явиться одним из критериев, характеризующих состояние здоровья учащихся.

Выводы

1. В приземном атмосферном воздухе на территории школ, находящихся вблизи автомагистралей, обнаруживаются токсические вещества, количество которых зависит от нагрузки автотрасс транспортом.
2. Под влиянием токсических веществ, находящихся в приземном атмосферном воздухе, в крови у учащихся школ, которые расположены в непосредственной близости от оживленных автомагистралей, значительно увеличено количество эндогенных ауторозеток вообще и в частности нейтрофильных, моноцитарных, эозинофильных, базофильных, тромбоцитарных, а также ауторозеток с лизисом.
3. Феномен АРО может быть использован как маркер, указывающий на состояние эндоэкологического статуса школьников.

Литература

1. Бельченко Д.И., Шинкин А.М., Волкова О.В. Внутрисудистое эндогенное ауторозеткообразование: доказательства существования и возможности применения // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 1. – С. 36–41.
2. Бельченко Д.И. Характер участия клеток нелимфоидной системы в иммунопатологических реакциях // Иммунология. – 2010. – № 2. – С. 93–97.
3. Бельченко Д.И. Альтернативный путь эритроцитарного клиренса циркулирующих иммунных комплексов нелимфоидными клетками системы крови // Верхневолжский медицинский журнал. – 2011. – № 4. – С. 49–52.
4. Волков В.С., Коричкина Л.Н. О феномене ауторозеткообразования в крови и его роли в патогенезе токсической анемии // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 11. – С. 58–60.
5. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. – СПб.: Изд-во «НИИ «Атмосфера», 1999. – 78 с.
6. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. – М.: Изд-во Госкомгидромета, 1991. – 693 с.
7. Каральник Б.В. Эритроциты, их рецепторы и иммунитет // Успехи современной биологии. – 1992. – № 1. – Т. 121. – С. 52–61.

Коричкина Любовь Никитична (контактное лицо) – доцент кафедры госпитальной терапии. 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4, кафедра госпитальной терапии и профессиональных болезней. Телефон 8-905-560-90-87; e-mail: Inkor@yandex.ru