

Материалы международных научных конференций

*Актуальные проблемы науки и образования
Куба (Варадеро), 20-30 марта 2010 г.*

*Биологические науки***СТРЕССИНДУЦИРОВАННЫЕ СДВИГИ
В ГЕМО- И ЛИМФОЦИРКУЛЯЦИИ КРЫС
И ИХ КОРРЕКЦИЯ ПИКНОГЕНОЛОМ**

Омарова А.С., Алибаева Б.Н.

*ДГП Институт физиологии человека
и животных РГП ЦБИ КН МОН РК
Алматы, Казахстан*

Кислород играет ключевую роль в энергообеспечении клеток и синтезе АТФ в ходе окислительного фосфорилирования. Наиболее высокая скорость метаболизма кислорода обнаружена в сосудистой и центральной нервной системах. В связи с этим гипоксия оказывает существенное влияние, прежде всего именно на эти системы [1,2]. В этом плане, состояние лимфатической системы при воздействии гипоксического фактора является менее изученным [3]. Нашими предыдущими исследованиями было установлено влияние токсикантов ($CdCl_2$, $NaNO_2$, толуола), а также воздействие гипоксической гипоксии, носивших стрессорный характер, на показатели гемо- и лимфодинамики у крыс [4,5]. Сотрудниками нашего Института было выявлено положительное влияние пикногена на устойчивость клеточных мембран при воздействии различных токсикантов [6]. Пикноген - экстракт виноградных зерен (Grape seed extract), полученный в результате первичной экстракции, содержит растительные полифенольные соединения, представляющие собой продукты вторичного метаболизма растений, включая проантоцианидины, относящиеся к классу биофлавоноидов. Одной из самых важных особенностей биофлавоноидов является количество гидроксильных групп, благодаря чему молекула может служить ловушкой для свободных радикалов, проявляя антиоксидантные свойства.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности пикногена, как протектора сдвигов в гемолимфоциркуляторной системе при стрессиндуцирующих воздействиях и предложения физиологического способа повышения адаптации организма к воздействию неблагоприятных экстремальных факторов. Эксперименты были проведены на 4 группах животных: 1 группа - интактные животные (n-10); 2- с введением толуола ($0,3LD_{50}$, 0,1 мл в/б; (n-30); 3- толуол + экстракт косточек

красного винограда (путём внутрижелудочного введения водного раствора в дозе 0,01 мл/день/голову в течение 30 суток; (n-30); 4- воздействие гипоксической гипоксии по методике Зверьковой Е.Е. [7] (n-30). У всех животных в острых опытах измеряли ток лимфы, активность АЛТ и АСТ в лимфе, в крови pO_2 и pCO_2 , осмотическую устойчивость эритроцитов, Hb и метгемоглобин.

Результаты проведённых исследований показали, что при воздействии толуолом у крыс наблюдалось снижение насыщения крови кислородом, содержания Hb, нарастание CO_2 в крови, снижение, повышение метгемоглобина. У животных формировалось состояние гемической гипоксии. Увеличение размаха амплитуды осмотической устойчивости, говорило о снижении осмотической устойчивости эритроцитов, и усугублении состояния анемии и гипоксии. Повышение содержания метHb тоже снижало кислородную ёмкость крови, что также усугубляло состояние гипоксии. При введении толуола наблюдалось значительное снижение лимфотока. Он резко уменьшался и почти не восстанавливался через 35 дней после введения токсиканта (табл. 1).

На фоне применения экстракта насыщение крови кислородом увеличивалось, а углекислоты снижалось, содержание гемоглобина и метгемоглобина приближались к норме. При применении экстракта эритроциты становились более устойчивыми к разрушающему действию толуола, о чём говорит небольшой размах амплитуды, а также постоянство её величины. Применение экстракта красных косточек винограда приводило к значительному нарастанию лимфотока, особенно заметное через месяц (табл. 1). Активность аминотрансфераз в плазме крови и лимфе после введения толуола нарастала, при этом наиболее выраженные изменения наблюдались в лимфе, на фоне введения экстракта содержание АЛТ и АСТ приближалось к норме (табл. 1). Полученные данные говорят о том, что применение экстракта снижало явления гипоксии, вызванные влиянием ксенобиотика толуола. Эффективность применения антиоксиданта-пикногена выявляет факт оксидативного стресса при провоцировании гемической гипоксии.

Таблица 1.

Изменения физиологических и биохимических показателей у крыс при введении толуола и на фоне пикногена

Регистрируемые показатели		Интактные	Опытные (время наблюдений-сут)		
			3-14	15-21	22-35
MetHb(%)	толуол	1,17 ± 1,12	38,24 ± 1,03**	16,68 ± 5,16*	18,76 ± 2,08
	тол+экстр.		10,76 ± 2,08**	6,35 ± 2,04*	3,39 ± 1,63
Hb (г/л)	толуол	149,3 ± 0,98*	105,0 ± 1,47*	119,4 ± 2,51*	125,0 ± 4,51*
	тол+экстр.		127,7 ± 1,65*	139,2 ± 1,78	143,0 ± 3,05
pO ₂	толуол	99,40 ± 0,99	94,20 ± 0,98	94,00 ± 0,93*	78,38 ± 19,98*
	тол+экстр.		94,55 ± 0,97	98,90 ± 0,92	98,90 ± 5,35
pCO ₂	толуол	50,00 ± 0,99	51,55 ± 0,97	58,27 ± 0,96*	59,70 ± 1,09*
	тол+экстр.		47,20 ± 0,99	49,08 ± 0,99	50,00 ± 0,99
Амплитуда осмотической устойчивой эритроцитов	толуол	0,10 ± 0,02	0,13 ± 0,02*	0,13 ± 0,03	0,26 ± 0,06**
	тол+экстр.		0,10 ± 0,01	0,13 ± 0,01	0,13 ± 0,03
Лимфоток мкл/мин/100 г м.т.	толуол	12,35 ± 3,33	3,49 ± 0,69***	1,28 ± 1,39***	1,78 ± 3,33***
	тол+экстр.		5,13 ± 1,33***	8,39 ± 2,97***	11,55 ± 1,35***
АЛТ мккат	толуол	0,13 ± 0,08	1,15 ± 0,09***	1,17 ± 0,06***	1,13 ± 0,08***
	тол+экстр.				
АСТ мккат	толуол	0,14 ± 0,02	1,29 ± 0,06***	1,29 ± 0,05***	1,27 ± 0,09***
	тол+экстр.				

Примечание: обозначения

*- достоверно при P < 0,05;

** - достоверно при P < 0,01;

*** - достоверно при P < 0,001.

В 4-опытной группе животных, при воздействии гипоксической гипоксии наблюдались изменения со стороны гемо- и лимфодинамики, аналогичные гемической гипоксии, вызванной воздействием ксенобиотиков. При этом транспорт кислорода эритроцитами, содержание гемоглобина, осмотическая устойчи-

вость эритроцитов и лимфоток снижались, а транспорт углекислоты, и что особенно интересно, метHb в крови и активность аминотрансфераз в лимфе возрастали (табл. 2). По существу обнаружился переход из состояния гипоксической гипоксии в гемическую, из-за появления метHb.

Таблица 2.

Изменения физиологических и биохимических показателей у крыс при воздействии гипоксической гипоксии

Регистрируемые показатели	Интактные	Опытные (время наблюдений-сут)		
		3-14	15-21	22-35
MetHb(%)	1,17 ± 1,12			
Hb (г/л)	149,3 ± 0,98*			
pO ₂	99,40 ± 0,99	80,40 ± 9,25*	91,50 ± 3,37	98,38 ± 9,98
pCO ₂	50,00 ± 0,99	51,55 ± 0,97	56,27 ± 0,96*	58,74 ± 1,09*
Лимфоток, мкл/мин/100 г м.т.	12,35 ± 3,33	9,99 ± 1,19*	2,23 ± 2,10**	10,73 ± 3,13**
АЛТ мккат	0,13 ± 0,09	1,13 ± 0,07**	0,78 ± 0,22**	0,45 ± 0,11
АСТ мккат	0,14 ± 0,02	1,25 ± 0,02	0,71 ± 0,02*	0,67 ± 0,05

Анализ полученных результатов показал, что и ксенобиотик и гипоксическая гипоксия в итоге приводили к одинаковому результату - формированию гемической гипоксии, являющейся по существу одним из видов стресса, с вовлечением циркуляторной системы. Как известно, одними из ключевых звеньев при активизации стресс-системы являются: система транспорта для переброски энергетических ресурсов, а также система, обеспечивающая иммунитет, то-есть система гемо- лимфоциркуляции.

Стресс вызывает адаптивное перераспределение кровотока в органах желудочно-кишечного тракта, приводя к их ишемизации и вторичной тканевой гипоксии [8]. Вторичная тканевая гипоксия в органах желудочно-кишечного тракта, в случае преодоления потенциала стресс-лимитирующей системы и стадии резистентности к стрессу [1,2,9], приводит к снижению активности глутатион пероксидазы [2, 9], чем объясняется повышение содержания метгемоглобина, независимое от причины, вызвавшей состояние гипоксического стресса. Происходит формирование пороч-

ного круга (гипоксия-стресс- ишемия – метгемоглобинемия – анемия -гипоксия). Снижение кровенаполнения органов желудочно-кишечного тракта, в результате ишемии, где формируется 2/3 всей лимфы грудного протока, приводило к снижению лимфообразования и оттока лимфы по грудному протоку. Иными словами, состояние гипоксического стресса приводило к значительным сдвигам в состоянии лимфообращения. Согласно современным представлениям, характерные для гипоксии нарушения энергосинтезирующей функции дыхательной цепи являются результатом ряда последовательно развивающихся изменений активности различных её ферментов, зависящих от тяжести и/или длительности гипоксического воздействия и определяющих фазность процесса в целом. Особую роль играет сукцинатаксидазный путь окисления, усиление которого препятствует снижению на ранней стадии гипоксии внутриклеточного уровня АТФ и который может рассматриваться как главный механизм срочной адаптации клетки к дефициту кислорода. Это сохраняет возможность поступления восстановительных эквивалентов на цитохромный участок дыхательной цепи, благодаря чему функция комплексов III и IV и синтез АТФ в этом участке не нарушаются. Для её осуществления в клетке, по-видимому, происходят сложные регуляторные тканеспецифические перестройки. Так, в печени и сердце активируется трансаминазный цикл окисления, обеспечивающий усиленное образование эндогенного сукцината [10]. Появление значительного количества аминотрансфераз в лимфе грудного протока, отражает эти процессы. Следует учесть, что лимфатические сосуды в отличие от кровеносных получают питание и кислород исключительно по *vasa vasorum*, поэтому в случае спазма питающих сосудов, страдают в большей степени, чем кровеносные, которые могут получать необходимое из протекающей через них крови [11].

При применении экстракта красных косточек винограда-пикногена у крыс происходило снижение негативных последствий воздействия гемической гипоксии. Мы считаем, что применение пикногена нивелировало формирование состояния вторичной тканевой гипоксии, что выражалось в снижении содержания метгемоглобина, повышении концентрации гемоглобина и устойчивости эритроцитов к повреждающему действию стресса, восстановлению транспортной и дренажной функции лимфатической системы, тем самым повышались компенсаторно-приспособительные реакции

организма к гипоксии. Нами получен патент № 22153, позволяющий рекомендовать пикногенол как природный антигипоксикант с целью повышения адаптации организма к экстремальным и стрессорным воздействиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова А.Е. Антигипоксическая активность и механизмы действия некоторых синтетических и природных соединений. // Эксперим. и клинич. фармакол. 2005, Т.68, № 5. С. 72-78.
2. Малышев И.Ю., Монастырская Е.А., Смирин Б.В., Манухина Е.Б. Гипоксия и оксид азота. // Вестн. Рос АМН, 2000, № 9, С. 44-48.
3. Топорова С.Г. Динамика изменений периферического лимфотока при действии гипоксии. // Физиол. журн. СССР, им. И.М. Сеченова, 1986, т. 72, № 5, С. 642-649.
4. Омарова А.С., Алибаева Б.Н. К механизму адаптации к гипоксии, вызванной воздействием ксенобиотика-толуола на организм крыс. // Хирургия, морфология, лимфология. Научно-практический журнал. 2007, Т. 4, № 7, С. 66-67.
5. Омарова А.С., Алибаева Б.Н. Отдаленные последствия однократного воздействия гипоксической гипоксии на организм крыс. // «Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов» 4 Всерос. научно-практич. конф. с международ. участием. 27-29 окт. 2009., Новосибирск, 2009. С. 173-174.
6. Маматаева А.Т., Мырзахметова М.К., Өтегалиева Р.С. Егеуқұйрықтар эритроциттерінің мембранасы резистенттілігіне жүзім сүйегі сығындысының әсері. // Вестник КазНУ (сер. экол), 2008, Т. 23, № 2, С. 84-88.
7. Зверькова Е.Е. Кровоснабжение миокарда и резистентность организма к гипоксии при тренировках гипоксически-гиперкапническими воздействиями. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд.мед.наук, А-Ата, 1982, 26 с.
8. Пшенникова М.Г. Лекция. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии. // Патол. физиол. и эксперим. терапия, 2000, № 2, С.24-31.
9. Лукьянова Л.Д. Роль Биоэнергетических нарушений в патогенезе гипоксии. // Патол. физиол. и эксп. терапия. 2994, №2, С.3-11.
10. Кондрашова М.Н. // Фармакологическая коррекция гипоксических состояний. М. 1989. 259 с.
11. Agliano M., Sacchi G., Weber E., Pucci A.M., Comparini L. Vasa vasorum of superficial collecting lymphatics of human thigh. // Lymphology, 1997, № 30, P. 116-121.

*Ветеринарные науки***ГИСТОСТРУКТУРА И МОРФОМЕТРИЯ ТРОЙНИЧНОГО ГАНГЛИЯ У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ ИЗ ОТРЯДА ХИЩНЫХ**

Гайдученко Ю.С.

*ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет»
Омск, Россия*

С целью выявления особенностей морфологии источника чувствительной иннервации слезной железы у хищных, проведено исследование тройничного ганглия у серебристо-черной лисицы и американской норки. Исследование проводили с использованием методов классической гистологии, морфометрии и статистики. Тройничный ганглий у изученных животных имеет гистологическую структуру, в целом характерную для ганглиев автономной нервной системы. Тройничный ганглий покрыт плотной соединительнотканной капсулой, от которой отходят тонкие соединительнотканые пучки, формирующие остов органа. В ганглии располагаются нервные и глиальные клетки, а также проходят нервные волокна с их глиальными компонентами и кровеносные сосуды. Толщина капсулы ганглия незначительно преобладает слева. Нейроны тройничного ганглия в плоскости поперечных срезов располагаются группами. Нервные клетки имеют крупные базофильные тела овальной формы. В теле нейрона располагается хроматофильное вещество, которое выявляется в виде зерен

различных размеров и их скоплений. Тела нервных клеток содержат крупные округлые ядра. Ядра содержат одно, реже два ядрышка. Нейроны ганглия покрыты одним слоем глиальных клеток. Ядра глиоцитов имеют округлую форму, контуры самих клеток неотчетливы. Число глиальных клеток на единицу площади ганглия достоверно не отличается на гистосрезах левой и правой сторон. Клетки тонковолокнистой соединительнотканной капсулы, прилежащие к глиоцитам, характеризуются базофильными ядрами овальновытянутой формы. Площади тел нервных клеток и их ядер, ядерно-цитоплазмное отношение (ЯЦО) характеризуются вариабельностью. Площадь тел нейроцитов значительно преобладает справа, тогда как площадь ядер нейроцитов достоверно больше слева. ЯЦО в нейроцитах составляет в среднем слева $0,49 \pm 0,03$, справа $0,39 \pm 0,03$. Выявлены достоверные корреляционные связи ($P < 0,05$) между морфометрическими показателями (толщина капсулы, площади тел нейроцитов и их ядер, ЯЦО) тройничного ганглия, свидетельствующие о сложных взаимоотношениях изученных структур. Таким образом, тройничный ганглий у лисицы и норки представлен клеточными и волокнистыми структурами. Нейроны ганглия имеют овальную форму, компактно располагаются группами между нервными волокнами тройничного нерва. Толщина капсулы, площади нейроцитов и их ядер, ЯЦО вариабельны.

*Медицинские науки***К ВОПРОСУ ОБ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В МЕНЯЮЩИХСЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Линченко С.Н., Хан В.В., Грушко Г.В.

*Кубанский государственный медицинский университет
Краснодар, Россия*

Одними из основных, т.е. неспецифических, факторов среды, влияющих на организм человека, следует считать климатические условия, только лишь количественно отличающиеся по своей интенсивности от аналогичных присутствующих в других регионах: температура, атмосферное давление воздуха (в т. ч. аэродинамический режим – резкие перепады атмосферного давления), высокая относительная влажность воздуха, скорость движения воздушных масс (постоянные, сильные ветры).

Известно [1, 3, 6, 9, 10, 12, 13], что воздействие чрезмерных по своей интенсивности или необычных факторов внешней среды приводит к снижению работоспособности, раннему проявлению ряда заболеваний и, как следствие, к снижению качества и продолжительности жизни. Отрицательное влияние на процесс адаптации организма человека, характеризующееся неадекватными реакциями со стороны регуляторных механизмов и приводящее к более раннему проявлению целого ряда заболеваний, оказывают низкая температура воздуха, высокое атмосферное давление, сильные геомагнитные и электромагнитные возмущения, недостаточное (или, наоборот, избыточное) ультрафиолетовое облучение, сильный ветер, высокая влажность воздуха. Кроме того, скорость изменения показателей вышеобозначенных факторов во времени (межсуточная и внутрисуточная изменчивость), вносит опреде-