DOI: 10.17117/na.2015.11.04.134

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.04.134.pdf>

Поступила (Received): 30.11.2015

**Ряховский А.Е., Еникеев Д.А., Байков Д.Э.,
Фаткуллин К.В., Ефимова Л.В., Никитина А.В.
Параметры микроциркуляции у молодых крыс по
данным лазерной доплеровской флоуметрии**

**Ryakhovskiy A.E., Enikyevev D.A., Baykov D.E.,
Fatkulkin K.V., Efimova L.V., Nikitina A.V.
Parameters microcirculation in young rats
by laser Doppler flowmetry**

В представленной работе изложены результаты экспериментального исследования влияния острого отравления СО на некоторые показатели микроциркуляторного русла молодых крыс самцов по данным лазерной доплеровской флоуметрии.

Выявлены значимые изменения параметров микроциркуляторно русла: повышение показателей перфузии, снижение сатурации и объема кровенаполнения тканей, увеличение амплитуды колебаний в эндотелиальном, нейрогенном и миогенном диапазонах

Ключевые слова: угарный газ, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия

The paper presents results of an experimental study of the effect of acute CO poisoning on some indicators of the microvasculature of young male rats by laser Doppler flowmetry. There were significant changes in the parameters of the microvasculature: increased perfusion parameters, reduced oxygen saturation and volume of blood supply to the tissues, increasing the amplitude of the oscillations in the endothelial, myogenic and neurogenic ranges

Key words: carbon monoxide, microcirculation, laser Doppler flowmetry

Ряховский Андрей Евгеньевич

Аспирант

Башкирский государственный медицинский университет

г. Уфа, ул. Ленина, 3

Ryakhovskiy Andrey Evgenyevich

Graduate

Bashkir state medical university

Ufa, Lenin st., 3

Еникеев Дамир Ахметович

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой

Башкирский государственный медицинский университет

г. Уфа, ул. Ленина, 3

Enikyevev Damir Ahmetovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department

Bashkir state medical university

Ufa, Lenin st., 3

Байков Денис Энверович

Доктор медицинских наук, профессор

Башкирский государственный медицинский университет

г. Уфа, ул. Ленина, 3

Baykov Denis Enverovich

Doctor of Medical Sciences, Professor

Bashkir state medical university

Ufa, Lenin st., 3

Факуллин Ким Вилевич

Аспирант

Башкирский государственный медицинский университет

г. Уфа, ул. Ленина, 3

Fatkullin Kim Vilevich

Graduate

Bashkir state medical university

Ufa, Lenin st., 3

Ефимова Лариса Владимировна

Студент

Башкирский государственный медицинский университет

г. Уфа, ул. Ленина, 3

Efimova Larisa Vladimirovna

Student

Bashkir state medical university

Ufa, Lenin st., 3

Никитина Анастасия Валентиновна

Студент

Башкирский государственный медицинский университет

г. Уфа, ул. Ленина, 3

Nikitina Anastasiya Valentinovna

Student

Bashkir state medical university

Ufa, Lenin st., 3

Актуальность: Монооксид углерода – бесцветный, без запаха, без вкуса и не раздражающий слизистые оболочки газ, который образуется при неполном сгорании веществ органической природы. Потенциальными источниками угарного газа являются неисправные отопительные приборы, автомобили, использующие углеродное топливо, а также бытовые и природные пожары. По некоторым данным у 80-90 % пострадавших при бытовых пожарах определяются симптомы отравления угарным газом. [1,3,4]. Симптомы интоксикации монооксидом углерода зависят от концентрации карбоксигемоглобина в крови, начиная от слабости, головокружения, тошноты и рвоты (10-30 %) до потери сознания, комы и смерти (40-80 %). Пагубное действие окиси углерода на многие органы и ткани хорошо изучено, однако, научных работ, описывающих динамику параметров микроциркуляции при отравлении угарным газом у молодых крыс по данным лазерной доплеровской флоуметрии в доступной литературе не обнаружено [2,5].

Цель: Методом ЛДФ оценить изменение показателей микроциркуляции у молодых крыс при остром отравлении угарным газом.

Материалы и методы: Все эксперименты выполнены на 20 белых крысах самцах возрастом 3-4 месяца, массой 80-120 г. В ходе эксперимента крысы были разделены на 2 группы по 10 особей, контрольную и опытную. Исследуемых животных наркотизировали внутрибрюшинным введением раствора хлоралгидрата из расчета 350 мг/кг. У всех крыс из контрольной и опытной групп производили забор 30 микролитров крови из хвостовой вены, уровень карбоксигемоглобина крови определяли на экспресс анализаторе производных гемоглобина Полигем (НПП «Техномедика» Россия). Наркотизированные крысы фиксировались в положении на спине с отведенными в стороны конечностями. Областью измерений являлась внутренняя поверхность бедра, датчик ЛДФ располагался на расстоянии 2 мм, от поверхности кожи. Исследования проводились на приборе ЛАКК-2 (НПП «Лазма», Россия). Животные из опытной группы затравливались угарным газом, который получали путем смешивания серной и муравьиной кислот. Контакт происходил в герметичной стеклянной камере в течение 5

минут при концентрации в ней CO 0,5 %. Контрольные крысы находились в аналогичной камере с атмосферным воздухом. Через 15 минут после извлечения крыс из стеклянной камеры повторно измеряли уровень карбоксигемоглобина и регистрировали показатели микроциркуляции обеих групп, описанными выше методами. При анализе ЛДФ-грамм определялись средние величины перфузии тканей и амплитудно-частотные спектральные характеристики колебаний кровотока.

Результаты и обсуждение:

До контакта с угарным газом уровень карбоксигемоглобина крови у обеих групп крыс не превышал 2% от общего содержания гемоглобина крови, и был в пределах нормы. Исходные показатели микроциркуляции в исследуемых группах существенно не различались и составляли в среднем: перфузия на уровне 25 (± 4) перфузионных единиц, среднее относительное насыщение кислородом крови (сатурация) в среднем 65 (± 10), объемное кровенаполнение ткани наблюдалось в пределах 20 (± 6). Пребывание животных контрольной группы в герметичной камере с атмосферным воздухом не повлияло на концентрацию карбоксигемоглобина крови, который продолжал оставаться на уровне 3 ± 2 %, от общего содержания гемоглобина. При этом показатели микрогемодинамики внутренней поверхности бедра незначительно снизились, в сравнении с исходными данными. Уровень перфузии составлял 17 (± 3) перф.ед., сатурации на уровне 60 (± 12), объемное кровенаполнение не более 18 (± 3).

В результате контакта крыс опытной группы с угарным газом в герметичной камере концентрация карбоксигемоглобина в крови увеличилась в среднем до 34 ($\pm 5\%$), что согласно литературным данным соответствует отравлению средней степени тяжести. Параметры микроциркуляции в результате отравления угарным газом также значительно изменились.

Показатели перфузии возросли до 35 (± 6) перф.ед. Определялась тенденция к снижению среднего относительного насыщения крови кислородом до 58 (± 10), что, вероятно, связано с высоким содержанием карбоксигемоглобина, неспособного связывать кислород. Значительное снижение объемного кровенаполнения тканей до 6 (± 10), может быть обусловлено компенсаторным спазмом периферических сосудов и централизацией кровообращения в ответ на гипоксическое поражение.

Вывод: По данным лазерной доплеровской флоуметрии острая интоксикация угарным газом у молодых крыс вызывает значительные изменения показателей микроциркуляторного русла, в виде повышения показателей перфузии со снижением сатурации и объема кровенаполнения.

Список используемых источников:

1. Бабаханян Р.В., Белешников И.Л., Петров Л.В. Комбинированное действие факторов среды пожара // Проломы судебно-медицинской экспертизы. Алма-Ата, 1991. С.291-297.
2. Буторин В.А. Современные представления о патоморфологии легких при смерти от отравления окисью углерода // Современные вопросы судебной медицины и экспериментальной практики. Вып. 7. Ижевск, 1994. С. 72-77.
3. Ермолаева М.М. Комбинированное воздействие среды пожара на организм пострадавших // Материалы научно-практической конференции молодых специалистов. Санкт-Петербург, 1999. С. 15-17.

4. Жаров В.В., Баринов Е.Х., Буромский И.В., Саревренников И.М. Отравление детей окисью углерода // Материалы III Всероссийского съезда судебных медиков. Саратов, 1992. С. 353-355.
5. Карташова О.Я. Островский Г.В. Морфологические изменения в печени при отравлении окисью углерода // Современные методы исследования судебно-медицинских объектов. Рига, 1977. С. 177-179.

© 2015, Ряховский А.Е., Еникеев Д.А., Байков Д.Э.,
Фаткуллин К.В., Ефимова Л.В., Никитина А.В.
Параметры микроциркуляции у молодых крыс по
данным лазерной доплеровской флоуметрии

© 2015, Ryakhovskiy A.E., Enikayev D.A., Baykov D.E.,
Fatkulkin K.V., Efimova L.V., Nikitina A.V.
Parameters microcirculation in young rats by laser
Doppler flowmetry