

Р.И. Сабитова, Д.А. Еникеев, Д.Ф. Шакиров, Р.Т. Буляков
**ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ,
ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
КРОВИ, СЛЮННОЙ ЖИДКОСТИ И МОЧИ У РАБОТНИКОВ
НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Уфа*

В статье представлены результаты исследований антиокислительной активности крови, слюнной жидкости и мочи у работников нефтехимической промышленности. Установлено, что у лиц, контактирующих в процессе производства с химическими загрязнителями, показатели антиокислительной активности биологических жидкостей существенно изменены.

Ключевые слова: антиокислительная активность, кровь, слюна, моча, нефтехимическая промышленность.

R.I. Sabitova, D.A. Enikeev, D.F. Shakirov, R.T. Bulyakov
**CHEMILUMINESCENCE AS A METHOD USED TO INVESTIGATE
THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BLOOD, SALIVA AND URINE
IN PETROCHEMICAL INDUSTRY WORKERS**

The article presents the results of studies of antioxidant activity of blood, salivary fluid and urine of workers of petrochemical industry. It was found that persons exposed to chemical pollutants have substantially modified indicators of pollutants antioxidant activity of biological fluids.

Key words: antioxidant activity, blood, saliva, urine, petrochemical industry.

В развитии патологических процессов важную роль играют нарушения свободнорадикального окисления (СРО) [3]. Доказательством связи СРО с хемилюминесценцией (ХЛ) служит параллелизм между накоплением метаболитов и продуктов свободнорадикального и перекисного окисления и интенсивностью сверхслабого свечения [1]. Интегральным показателем, характеризующим состояние СРО в биологических жидкостях, может служить суммарная антиокислительная активность [4]. Торможение процессов СРО в биологических жидкостях оценивается либо спектрофотометрически, либо хемилюминесценцией. Наиболее информативны хемилюминесцентные методы, позволяющие непосредственно контролировать кинетику окисления. К достоинствам этого метода следует отнести высокую чувствительность, возможность определения короткоживущих радикалов, которые другими способами не регистрируются. Техника регистрации ХЛ проста, занимает не более 5-10 минут, отвечает всем требованиям, предъявляемым к экспресс-анализу. Процессы измерения и обработки полученных результатов проводятся в автоматическом режиме, что позволяет исключить технические ошибки, повысить точность и объективность информации.

Целью настоящей работы явилась оценка и исследование суммарной антиокислительной активности биологических жидкостей методом регистрации ХЛ у рабочих ЗАО «Опытный завод Нефтехим».

Материал и методы

Объектами исследования у 155 работников ЗАО «Опытный завод Нефтехим», из которых 86 человек (65 женщин и 21 мужчина), подвергшихся в производственных условиях комбинированному действию органических растворителей, и 68 человек (51 женщина и 18 мужчин) – изолированному действию формалина, явились кровь, моча и ротовая жидкость.

Кровь из вены, слюну и мочу в количестве 10 мл отбирали утром натощак. Плазму готовили, используя в качестве антикоагулянта цитрат натрия (5 мг/мл), хранили её при температуре +4 °С не более 8 часов. Форменные элементы осаждали центрифугированием. Слюну собирали у работников путём сплёвывания в чистый стакан в течение 10 минут, предварительно прополоскав рот тёплой, кипяченой водой. Для удаления клеток слюну, разведённую равным количеством 0,9% раствором NaCl, центрифугировали. Мочу для исследования отбирали в течение дня. Интенсивность ХЛ изучали на хемилюминометре-3 [3].

С учетом специфики производственных факторов, особенностей их действия на организм работающих, путей поступления токсических веществ (через органы дыхания и кожу рук) были сформированы 2 группы (группа А и группа Б). В каждой группе было выделено по 3 подгруппы, из которых 1-я подгруппа составила 25 работников административно-управленческого аппарата, трудовой процесс

которых исключает воздействие факторов производственной среды. В группу А вошли лица, имеющие постоянный ингаляционный контакт с бензином-растворителем: 2-я подгруппа – рабочие, имеющие контакт с парами бензина с периодичностью воздействия 3-5 раз в неделю (36 человек с повышенным риском развития профессионального заболевания); 3-я подгруппа – рабочие, имеющие контакт с парами загрязнителя в течение 5-10 лет и выше (33 человека с подозрением на хроническую профессиональную интоксикацию). В группу Б вошли лица, имеющие постоянный комбинированный контакт с парами бензина-растворителя и формалина: 2-я подгруппа – рабочие, имеющие ингаляционный контакт со смесью бензина-растворителя с формалином с периодичностью воздействия 3-5 раз в неделю (44 человека, группа риска); 3-я подгруппа – рабочие, имеющие ингаляционный контакт со смесью тех же загрязнителей в течение 5-10 лет и более (42 человека с подозрением на хроническую профессиональную интоксикацию). Контрольную группу составили лица, не связанные в своей профессиональной деятельности с химическим производством (40 чел.). Имелось следующее распределение: по возрастному составу – 29% работников в возрасте 20-29 лет, 35% – в возрасте 30-39 лет и 36% в возрасте 40-49 лет; по стажу – 47% рабочих имели стаж работы от 1 года до 5 лет, 38% рабочих – от 5 до 10 лет и 15% – от 10 до 15 лет и более. В группы вошли представители следующих профессий: контролёры, аппаратчики, машинисты, операторы и мастера производства.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с вычислением параметров вариационной статистики с применением компьютерного пакета программы «Statistica for Windows» (вариант 5.0). При оформлении работы использовался про-

граммный пакет MS office 97. Сравнительный анализ проводили с помощью процентных соотношений. За достоверность различий принимались значения $P < 0,05$. Вероятность различий составляет 95% и более.

Результаты и обсуждение

Как показали результаты исследований у лиц, подвергшихся в процессе профессиональной деятельности воздействию негативных факторов производственной среды, в крови, ротовой жидкости и моче регистрируются изменения показателей ХЛ. Так, интенсивность спонтанного свечения плазмы крови и слюнной жидкости у обследуемых лиц в 1-й подгруппе выше, чем исходное значение, во 2-й подгруппе излучение биологических жидкостей составляет 155-164%, а в 3-й – 241-286% по отношению к контрольной группе. Светосумма свечения плазмы крови и слюнной жидкости у лиц, контактирующих с парами бензина-растворителя, в основных подгруппах (2- и 3-я) усиливается, а быстрая вспышка увеличивается в плазме крови в 1,6 раза, в слюнной жидкости соответственно в 1,4 раза по сравнению с контрольной группой. У лиц, подвергшихся комбинированному действию токсикантов, интенсивность спонтанного свечения биологических жидкостей во 2- и 3-й подгруппах статистически значимо превышает исходное значение, а светосумма излучения и амплитуда быстрой вспышки возрастает в 2,5-4,0 раза. Статистически значимое увеличение уровня максимальной амплитуды медленной вспышки в крови и ротовой жидкости отмечается во 2- и 3-й подгруппах, а нарастание уровня латентного периода регистрируется во 2-й подгруппе, в 3-й, напротив, происходит падение антиокислительной активности биологических жидкостей (табл. 1 и 2). В то же время ХЛ мочи у обследованных лиц характеризуется определёнными изменениями (табл. 3).

Таблица 1

Статистические показатели	Изменение характера ХЛ плазмы крови у обследованных лиц				
	Хемиллюминесценция, отн. ед.				
	Сп	S	A	п (мин)	tg α
М±m	3,1±0,13	20,6±2,2	151±6,0	4,4±0,1	0,55±0,02
	Контрольная группа				
	Группа А				
1-я подгруппа, М±m	3,7±0,26	26,3±1,1	174±12	4,2±0,4	0,58±0,05
Р	<0,05	<0,02	>0,5	>0,5	>0,5
2-я подгруппа, М±m	4,8±0,42	34,7±2,8	192±16	3,7±0,3	0,70±0,06
Р	<0,001	<0,001	<0,02	<0,02	<0,02
3-я подгруппа, М±m	5,4±0,48	41,1±3,8	217±18	3,3±0,3	0,77±0,06
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005
	Группа Б				
1-я подгруппа, М±m	3,7±0,26	26,3±1,1	174±12	4,2±0,4	0,58±0,05
Р	<0,05	<0,02	>0,5	>0,5	>0,5
2-я подгруппа, М±m	7,5±1,04	64,4±8,4	246±25	3,1±0,3	0,82±0,08
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
3-я подгруппа, М±m	9,7±1,33	77,6±9,5	433±68	2,8±0,5	0,98±0,12
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Таблица 2

Изменение характера ХЛ слюны у обследованных лиц					
Статистические показатели	Хемилюминесценция, отн. ед.				
	Сп	S	A	π (мин)	$tg <\alpha$
Контрольная группа					
M \pm m	6,5 \pm 0,3	31,3 \pm 2,4	177 \pm 7	5,2 \pm 0,2	0,42 \pm 0,02
Группа А					
1-я подгруппа, M \pm m	7,5 \pm 0,4	39,3 \pm 2,4	199 \pm 16	5,0 \pm 0,5	0,44 \pm 0,04
Р	<0,05	<0,02	>0,5	>0,5	>0,5
2-я подгруппа, M \pm m	9,4 \pm 0,8	49,4 \pm 4,8	216 \pm 18	4,6 \pm 0,2	0,52 \pm 0,04
Р	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05	<0,05
3-я подгруппа, M \pm m	10,6 \pm 1,2	55,4 \pm 6,8	232 \pm 20	4,2 \pm 0,4	0,56 \pm 0,05
Р	<0,001	<0,001	<0,01	<0,02	<0,01
Группа Б					
1-я подгруппа, M \pm m	7,5 \pm 0,4	39,3 \pm 2,4	199 \pm 16	5,0 \pm 0,5	0,44 \pm 0,04
Р	<0,05	<0,02	>0,5	>0,5	>0,5
2-я подгруппа, M \pm m	14,6 \pm 2,4	83,3 \pm 15,3	264 \pm 25	3,9 \pm 0,4	0,65 \pm 0,06
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001
3-я подгруппа, M \pm m	17,5 \pm 3,3	91,1 \pm 17,5	384 \pm 61	3,6 \pm 0,4	0,68 \pm 0,07
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Таблица 3

Изменение характера ХЛ мочи у обследованных лиц				
Статистические показатели	Хемилюминесценция, отн. ед.			
	Сп	S	A	Max
Контрольная группа				
M \pm m	9,4 \pm 0,4	46,4 \pm 2,4	199 \pm 9	0,52 \pm 0,03
Группа А				
1-я подгруппа, M \pm m	10,8 \pm 0,5	59,6 \pm 5,1	215 \pm 17	0,55 \pm 0,03
Р	<0,05	<0,02	>0,5	>0,5
2-я подгруппа, M \pm m	17,7 \pm 2,4	32,1 \pm 3,5	156 \pm 14	0,44 \pm 0,02
Р	<0,001	<0,001	<0,01	<0,05
3-я подгруппа, M \pm m	19,9 \pm 3,1	26,2 \pm 5,5	141 \pm 15	0,41 \pm 0,04
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,02
Группа Б				
1-я подгруппа, M \pm m	10,8 \pm 0,5	59,6 \pm 5,1	215 \pm 17	0,55 \pm 0,03
Р	<0,05	<0,02	>0,5	>0,5
2-я подгруппа, M \pm m	6,1 \pm 0,9	26,5 \pm 5,4	132 \pm 18	0,39 \pm 0,04
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
3-я подгруппа, M \pm m	4,8 \pm 1,3	20,5 \pm 4,9	120 \pm 22	0,33 \pm 0,03
Р	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Она существенно отличается от уровня контрольных у обследуемых лиц 2- и 3-й подгрупп, а в 1-й подгруппе ХЛ мочи либо не меняется, либо изменяется в сторону увеличения. В работах ряда авторов показано, что как ингаляционное, так и другие пути поступления поллютантов в пороговых концентрациях приводят к ускорению СРО в органах и тканях экспериментальных животных [3]. Оно сопровождается изменением ХЛ крови, мочи, тканей печени, почек, головного мозга, сердца. В основе изменения процессов СРО лежат не грубые соматические нарушения, а весьма тонкие обменные сдвиги. Они предшествуют появлению выраженных клинических признаков повреждения. Изменение СРО сказывается на общей реактивности организма, сопротивляемости его к патогенным воздействиям и определяет формирование предпатологических сдвигов [2,5]. Более высокие концентрации наряду с нарушением процессов СРО, изменением ХЛ вызывает появление дистрофических повреждений в органах, биохимические сдвиги в крови и тканях. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что изменение скорости СРО и интенсивности ХЛ

плазмы крови, слюнной жидкости и мочи может служить ранним признаком перехода от нормы к патологии и использоваться в качестве диагностического критерия [5]. Необходимо отметить, что предпатология химического генеза остаётся недостаточно изученной. В условиях предпатологии удаётся выявить нарушения только лишь систем регуляции организма и установить по сравнению с нормой ограничения диапазона их возможностей. Изменения, выявляемые при токсических воздействиях малой интенсивности в эксперименте и клинике можно адекватно оценить при наличии чётких представлений о количественных пределах физиологических колебаний соответствующих показателей. И отнюдь не всякие ответные изменения реакций организма на токсическое воздействие являются вредными и опасными. Значимым считается порог реагирования, которые можно рассматривать как признак неблагоприятного эффекта. Выявленные изменения процессов СРО не являются строго специфичными, и их наличие свидетельствует о наиболее ранних сдвигах в организме, возникающих при воздействии производственных факторов.

Таким образом, у рабочих ЗАО «Опытный завод Нефтехим» в условиях производства длительное изолированное и комбинированное действия на организм химических факторов характеризуются усилением интенсивности сверхслабого свечения плазмы крови и ротовой жидкости, угнетении ХЛ мочи. Хемилюминесценция биологических жидкостей позволяет оценить ранние, компенсированные в определённой мере изменения в организме, выявить преморбидное состояние [2,5]. ХЛ биологических жидкостей выступает как неспецифический скрининговый тест, отражающий изменения гомеостаза. Есть все основания

считать, что изменения интенсивности сверхслабого свечения биологических жидкостей может служить достаточно веским диагностическим признаком, позволяющим судить о состоянии СРО у лиц с острой и хронической интоксикацией химическими загрязнителями воздушной среды. Исследование неинвазивно, не требует больших материальных затрат, простое в выполнении, что даёт основания рекомендовать для широкого использования в клинической практике определения суммарной антиокислительной активности в биологических жидкостях в качестве экспресс-теста, позволяющего судить об уровне СРО в организме.

Сведения об авторах статьи:

Сабитова Регина Игоревна – аспирант кафедры стоматологии общей практики ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России.

Адрес: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: regina_sabitova88@mail.ru.

Еникеев Дамир Ахметович – д.м.н., профессор, зав. кафедрой патологической физиологии ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел/факс: 8(347) 273-85-71.

Шакиров Дамир Фанзович – д.м.н., профессор кафедры общей гигиены с экологией ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел/факс: 8(347) 272-82-06. E-mail: dam***@mail.ru.

Буляков Раис Тимургалеевич – д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии общей практики ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел/факс: 8(347) 253-50-00. E-mail: rais_bulyakov@mail.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров, Ю.А. Свечение, сопровождающее биохимические реакции // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 6. – С.25-32.
2. Способ прогнозирования донозологических состояний у работников химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, имеющих контакт с повреждающими патогенными факторами химической природы / Р.Ф. Камиллов [и др.] / Патент № 2007110617/15 (011546) от 11.12.07.
3. Фархутдинов, Р.Р. Хемилюминесцентные методы исследования свободнорадикального окисления в биологии и медицине / Р.Р. Фархутдинов, В.А. Лиховских. – Уфа, 1995. – 90с.
4. Шакиров, Д.Ф. Антиокислительная активность слёзной железы, плазмы крови и слюнной жидкости / Д.Ф. Шакиров, Р.Ф. Камиллов, Т.В. Ханов // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 4. – С.197-200.
5. Способ прогнозирования преморбидного состояния при воздействии химических загрязнителей производственной среды / Д.Ф. Шакиров [и др.] / Патент № 2000128454 от 14.11.00.

УДК 616-002.2

© Е.П. Соловьёва, С.А. Муслимов, Л.А. Мусина, А.И. Лебедева, 2014

Е.П. Соловьёва, С.А. Муслимов, Л.А. Мусина, А.И. Лебедева

РЕАКЦИЯ НА АЛЛОГЕННЫЙ И СИНТЕТИЧЕСКИЙ ШОВНЫЙ МАТЕРИАЛЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии»

Минздрава России, г. Уфа

Проведено морфологическое исследование биопсийного материала, содержащего шовный материал из аллосухожильных нитей, обработанных по технологии Аллоплант®, и синтетический шовный материал. Аллогенный шовный материал в отличие от синтетического является низкоиммуногенным, полностью биodeградируемым материалом, что удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым к хирургическим нитям.

Ключевые слова: синтетический шовный материал, гранулематозное воспаление, биodeградируемые материалы.

E.P. Solovyova, S.A. Muslimov, L.A. Musina, A.I. Lebedeva

REACTION TO ALLOGENEIC AND SYNTHETIC SUTURE MATERIALS: RESULTS OF MORPHOLOGICAL INVESTIGATION

A morphological study of biopsy material containing sutures from allotendinous threads processed using Alloplant® Technology and synthetic suture material has been carried out. Allogeneic suture material, as opposed to synthetic is low immunogenic, completely biodegradable material that meets current requirements for surgical threads.

Key words: synthetic suture material, granulomatous inflammation, biodegradable materials.

По современным требованиям хирургический шовный материал помимо атравматичности, гибкости и прочности должен обла-

дать биосовместимостью. Биodeградируемый шовный материал должен надежно удерживать ткани и иметь достаточную эластич-