



Е.О. Данченко
(E.O. Danchenko)



А.М. Тетюев
(A.M. Tetuev)



А.М. Доброриз
(A.M. Dobroriz)

УДК 340.6

СОПОСТАВЛЕНИЕ УРОВНЯ КАРБОКСИГЕМОГЛОБИНА В КОСТНОМ МОЗГЕ ИЗ ГРУДИНЫ И В КРОВИ ПРИ СМЕРТЕЛЬНЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ ОКИСЬЮ УГЛЕРОДА

(COMPARITION OF THE CARBOXYHEMOGLOBIN LEVELS
IN THE STERNUM MARROW AND BLOOD
AT FATAL CARBON MONOXIDE POISONINGS)

Авторами статьи исследовались образцы крови и красного костного мозга из грудины от 35 трупов. Концентрацию СОHb в крови и костном мозге определяли спектрофотометрически. Установлено, что при отсутствии СОHb в крови он не обнаруживается и в костном мозге. При концентрации СОHb в крови от 51% до 93% его концентрация в костном мозге составила от 27% до 81%. Статистически значимой корреляции между уровнем СОHb в крови и костном мозге не установлено. В целом концентрация СОHb в костном мозге на 23% ниже, чем в крови.

Введение. Смертельные отравления окисью углерода (СО) в Республике Беларусь занимают второе место в структуре смертельных отравлений (15 – 20% всех отравлений) и составляют примерно 5% от всех причин насильственной смерти. Судебно-медицинский диагноз отравления СО основывается, прежде всего, на результатах определения концентрации карбоксигемоглобина (СОHb) в крови погибших. Считается, что первые признаки интоксикации проявляются, если содержание СОHb в крови составляет более 30%, если оно превышает 60%, как правило, наступает смерть пострадавшего [1].

Бывают случаи, когда взять для исследования жидкую кровь невозможно, например, при значительном обескровливании или обугливания трупа, обнаружении частей трупа. Это обусловило интерес ряда исследователей к определению СОHb в сухой крови, внутренних органах и мышце. Р.В. Бабаханян и Н.С. Бусова [2] провели количественное спектрофотометрическое определение СОHb в пятнах высохшей крови и установили, что при содержании СОHb в жидкой крови от 46% до 87% его содержание в пятнах сухой крови составляло 28 – 66%. Н.М. Агеева (в соавторстве) [3] определяли концентрацию СОHb во внутренних органах трупов и мышце. Содержание СОHb при смертельных отравлениях составило 16 – 75,8%. Р.В. Бабаханян (в соавторстве) [4] предприняли попытку изучить возможность количественного определения СОHb в костном мозге. Авторами установлено, что концентрация СОHb в образцах костного мозга составляла 10 – 67%, в параллельных образцах крови – 29 – 88%.

Цель работы – сопоставить результаты количественного определения СОHb в красном костном мозге из грудины и в крови при смертельных отравлениях окисью углерода.

Объекты и методы исследования. Исследовали образцы крови и красного костного мозга из грудины от 35 трупов (17 образцов исследованы в управлении лабораторных исследований вещественных доказательств биологического характера управления Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь по Витебской области, 18 образцов — в управлении лабораторных исследований вещественных доказательств биологического характера управления

Данченко Елена Олеговна, государственный медицинский судебный эксперт-химик отдела судебно-химических экспертиз управления лабораторных исследований вещественных доказательств биологического характера управления Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь по Витебской области, доктор медицинских наук, профессор (elena.danch@gmail.com)

Тетюев Андрей Михайлович, заведующий кафедрой судебной медицины Витебского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук, доцент (atetyuev@gmail.com)

Доброриз Александр Михайлович, начальник управления лабораторных исследований вещественных доказательств биологического характера управления Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь по Брестской области

Таблица. Концентрация карбоксигемоглобина в параллельных образцах костного мозга и крови

№ п/п	Концентрация СОHb, %		№ п/п	Концентрация СОHb, %		№ п/п	Концентрация СОHb, %	
	Кровь	Костный мозг из грудины		Кровь	Костный мозг из грудины		Кровь	Костный мозг из грудины
1.	52	44	13.	52	45	25.	85	58
2.	0	0	14.	68	39	26.	73	44
3.	49	72	15.	60	41	27.	67	37
4.	0	0	16.	51	54	28.	51	47
5.	57	64	17.	71	49	29.	81	51
6.	67	81	18.	79	39	30.	0	0
7.	0	0	19.	79	51	31.	0	0
8.	56	53	20.	57	36	32.	82	33
9.	55	55	21.	63	50	33.	93	48
10.	59	46	22.	79	48	34.	65	68
11.	68	27	23.	29	33	35.	45	36
12.	65	75	24.	61	52			

Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь по Брестской области). Концентрацию СОHb в крови определяли спектрофотометрически [5]. К навеске костного мозга (3 г) добавляли хлороформ в объемном соотношении 1:3. Смесь встряхивали в течение 2 мин., затем центрифугировали 10 мин. при 3000 об/мин., отбирали хлороформную фазу, к осадку добавляли 3 мл хлороформа, встряхивали 2 мин., центрифугировали 10 мин при 3000 об/мин. Обезжиренный костный мозг доводили дистиллированной водой до объема 25 мл. СОHb экстрагировали в темноте в течение 1 ч при периодическом перемешивании. Раствор фильтровали. Добавляли аммиак до конечной концентрации 0,1%, затем исследовали согласно утвержденной методике определения СОHb в крови [5].

Данные представлены в виде абсолютных значений. По ходу изложения для некоторых результатов представлены медиана и диапазон. Корреляцию между концентрацией СОHb в костном мозге и параллельных образцах крови, а также между концентрацией СОHb в крови и наблюдаемой разницей с концентрацией СОHb в костном мозге оценивали по непараметрическому коэффициенту ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения СОHb в красном костном мозге и соответствующие уровни СОHb в крови представлены в таблице.

В крови пяти трупов, обнаруженных на пожаре, СОHb в крови не обнаружен. В костном мозге от этих трупов СОHb также не обнаружен (наблюдения 2, 4, 7, 30, 31). Таким образом, не исключено, что отсутствие СОHb в костном мозге позволяет исключить отравление СО в случае невозможности исследовать жидкую кровь.

В 27 случаях концентрация СОHb в крови составила более 50% (медиана 65%, диапазон 51 – 93%). В параллельных образцах костного мозга концентрация СОHb составила от 27 до 81% (медиана 48%). Между этими выборками имеется статистически значимое различие (Т-критерий Вилкоксона 30,5; $p < 0,05$). В 21 случае концентрация СОHb в костном мозге была меньше концентрации в крови (в двух случаях на 5 – 8%; в третьем – на 13 – 15%; в двух – на 21 – 22%; в 8 – на 31 – 40%; в 3 – на 43 – 48%; в 3 – на 51 – 60%). В одном случае концентрации СОHb в крови и костном мозге совпали (по 55%). В пяти случаях концентрация СОHb в крови была меньше концентрации в костном мозге (два случая – на 5 – 6%; три случая – на 12 – 21%).

В двух случаях концентрация СОHb в крови составила 45% и 49%. Соответствующие уровни СОHb в костном мозге составили 36% (на 20% ниже) и 72% (на 47% выше). В одном наблюдении при концентрации СОHb в крови 29% его концентрация в костном мозге составила 33% (на 14% выше).

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между значениями концентрации СОHb в крови и костном мозге составил -0,009, что соответствует отсутствию корреляции между изучаемыми показателями.

В нашей предыдущей публикации, где мы сообщали результаты исследования меньшего числа наблюдений, говорилось о том, что в 41% случаев разница между концентрацией СОHb в крови и костном мозге не превышает 10% [6]. Как оказалось, по мере расширения объема выборки этот показатель уменьшился до 13%. Оценка взаимосвязи между уровнем СОHb в крови и наблюдаемой разницей с его концентрацией в костном мозге указала на статистически значимую прямую корреляцию между этими величинами (коэф-

коэффициент ранговой корреляции Спирмена 0,641; $p < 0,05$), т.е. чем выше содержание СОHb в крови, тем выше вероятность получить значительную разницу ($> 10\%$ как в меньшую, так и в большую сторону) с его содержанием в костном мозге. С другой стороны, при концентрации СОHb в костном мозге более 40% (мы наблюдали 23 таких случая [77%]), его концентрация в крови составляла от 49% до 93%. Однако же и более низкое содержание СОHb в костном мозге (от 27% до 39%) в шести случаях соответствовало смертельной концентрации карбоксигемоглобина в крови (от 57% до 82%). Здесь нельзя не отметить одну из слабых сторон настоящего исследования – практически отсутствие наблюдений с невысоким содержанием карбоксигемоглобина в крови (от 20% до 40%), что не позволяет нам пока рекомендовать использовать определение уровня СОHb в костном мозге для установления диагноза отравления СО. В этом же отношении обращают на себя внимание наблюдения 23 и 32, когда при концентрации СОHb в костном мозге 33% его содержание в крови в одном случае составило 29%, а в другом – 82%.

В целом средняя концентрация СОHb в крови в нашем исследовании (\pm стандартное отклонение)

составила $64 \pm 13,8\%$; а в костном мозге – $49,2 \pm 12,9\%$ (на 23% меньше).

Выводы.

1. При отсутствии карбоксигемоглобина в крови он не определялся и в костном мозге, что позволяет исключить прижизненное попадание в атмосферу пожара человека, труп которого был обнаружен в обугленном, обескровленном или расчлененном состоянии.

2. Содержание карбоксигемоглобина в костном мозге более 40% во всех наших наблюдениях соответствовало токсической концентрации карбоксигемоглобина в крови.

3. Установлена значительная вариабельность абсолютных результатов определения карбоксигемоглобина в крови и параллельных образцах костного мозга с наличием прямой корреляции между уровнем карбоксигемоглобина в крови и наблюдаемой разницей концентраций.

4. Отсутствие достаточного числа наблюдений с относительно невысоким содержанием карбоксигемоглобина в крови пока не позволяет сделать убедительные выводы о диагностическом значении концентрации карбоксигемоглобина в красном костном мозге.

Список литературы

1. Крюков, В.Н. Судебная медицина: учебник / В.Н. Крюков [и др.]. – М.: Медицина, 1998. – 464 с.
2. Бабаханян, Р.В. О возможности количественного определения карбоксигемоглобина в пятнах сухой крови / Р.В. Бабаханян, Н.С. Бусова // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. – Л., 1986. – С. 167 – 168.
3. Агеева, Н.М. О содержании карбоксигемоглобина во внутренних органах трупов / Н.М. Агеева и др. // Вопросы судебно-медицинской экспертизы и криминалистики. – Горький, 1980. – С. 93 – 94.
4. Бабаханян, Р.В. Определение карбоксигемоглобина в костном мозге / Р.В. Бабаханян и др. // Суд.-мед. эксперт. – 1987. – № 3. – С. 50 – 51.
5. Доброриз, А.М. Определение карбоксигемоглобина в крови трупов: Методические указания / А.М. Доброриз, Е.О. Данченко, И.В. Иванова. – Минск: ГС МСЭ, 2008 г. – 10 с.
6. Данченко, Е.О. Концентрация карбоксигемоглобина в красном костном мозге при смертельном отравлении окисью углерода / Е.О. Данченко, А.М. Тетюев // Актуальные вопросы совершенствования судебно-экспертной деятельности: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23 – 24 окт. 2014. – Гос. ком. судебных экспертиз Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – С. 191 – 194.

Literature (transliterated)

1. Krjukov, V.N. Sudebnaja medicina: uchebnik / V.N. Krjukov [i dr.]. – M.: Medicina, 1998. – 464 s.
2. Babahanjan, R.V. O vozmozhnosti kolichestvennogo opredelenija karboksigemoglobina v pjatnah suhoj krovi / R.V. Babahanjan, N.S. Busova // Aktual'nye voprosy teorii i praktiki sudebnoj mediciny. – L., 1986. – S. 167 – 168.
3. Ageeva, N.M. O soderzhanii karboksigemoglobina vo vnutrennih organah trupov / N.M. Ageeva i dr. // Voprosy sudebno-medicinskoj jekspertizy i kriminalistiki. – Gor'kij, 1980. – S. 93 – 94.
4. Babahanjan, R.V. Opredelenie karboksigemoglobina v kostnom mozge / R.V. Babahanjan i dr. // Sud.-med. jekspert. – 1987. – № 3. – S. 50 – 51.
5. Dobroriz, A.M. Opredelenie karboksigemoglobina v krovi trupov: Metodicheskie ukazanija / A.M. Dobroriz, E.O. Danchenko, I.V. Ivanova. – Minsk: GS MSJe, 2008 g. – 10 s.
6. Danchenko, E.O. Koncentracija karboksigemoglobina v krasnom kostnom mozge pri smertel'nom otravlenii okis'ju ugleroda / E.O. Danchenko, A.M. Tetjuev // Aktual'nye voprosy sovershenstvovanija sudebno-jekspertnoj dejatel'nosti: tez. dokl. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Minsk, 23 – 24 okt. 2014. – Gos. kom. sudebnyh jekspertiz Resp. Belarus'. – Minsk, 2014. – S. 191 – 194.

Abstract. Keywords

The study was carried out on 35 corpses. The sternum bone marrow and blood was investigated for COHb by spectrophotometry. It was found that the absence of COHb in blood is also negative in marrow. When blood carboxyhemoglobin concentration was 51% to 93% its marrow concentration was 27% to 81%. No significant correlation between blood and marrow COHb concentrations was found. In general, blood levels of COHb were higher narrow levels by 23%.

Дата поступления: 16 октября 2015 г.