

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

СОДЕРЖАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ С

CONTENT OF MACRO AND TRACE ELEMENTS IN HAIR OF PATIENTS WITH CHRONIC HEPATITIS C

И.Г. Бакулин*, **В.Г. Новоженев**, **Е.В. Колобанова**
I.G. Bakulin, **V.G. Novozhenov**, **E.V. Kolobanova**

Государственный институт усовершенствования врачей МО РФ, Москва
State Defense Ministry Institute of Postgraduate Training, Moscow, Russia

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: макроэлементы, микроэлементы, хронический гепатит С, анализ волос

KEY WORDS: macro elements, trace elements, chronic hepatitis C, hair analysis

РЕЗЮМЕ: В условиях Центра биотической медицины (Москва) с помощью современных методов ИСП-АЭС и ИСП-МС проведен многоэлементный анализ волос у 35 больных хроническим гепатитом С (средний возраст — $39,3 \pm 2,0$ лет) и 20 практически здоровых лиц. Выявлены существенные различия в концентрациях биоэлементов у больных хроническим гепатитом С в волосах по сравнению с контрольной группой. Получены данные об особенностях элементного статуса у больных хроническим гепатитом С в зависимости от активности АлАТ, генотипа HCV, вирусемии, морфологических данных.

ABSTRACT: There were investigated 35 patients, aged $39,3 \pm 2,0$ years with chronic hepatitis C. Multi-element hair analyses by ICP-MS/ICP-OES methods have been made in ANO Centre of Biotic Medicine (Moscow). Plasma samples from 20 practically healthy volunteers have been used as control. The results showed significant changes in hair level of trace elements in patients with chronic hepatitis C. The results of investigation indicated peculiarities in trace element status in patients with chronic hepatitis C depending on GOT plasma level, HCV genotype, viremia, histological data.

ВВЕДЕНИЕ

Лечение хронических вирусных заболеваний печени является одной из актуальных проблем современной медицины и гастроэнтерологии в частности. По оценкам ВОЗ, в мире инфицированность вирусом гепатита В составляет более 400 млн.

человек; носителями вируса гепатита С являются более 300 млн. человек, в ряде регионов Азии — до 10% населения. Приводятся данные, что HCV-инфекция приводит к возникновению цирроза печени у 5% больных через 5 лет, у 20% — через 10 лет и у 30% — через 20 лет. Следует отметить, что проблема лечения хронического гепатита С (ХГС) в настоящее время далека от разрешения, несмотря на достижения фармакологии. Указывается, что современные схемы терапии ХГС позволяют достичь стойкой элиминации вируса лишь у 40–50% больных, что побуждает к поиску новых решений (Ивашкин, Буеверов, 2002). Необходимо указать, что высокая стоимость противовирусного лечения приводит к тому, что большая часть пациентов не получает адекватной терапии.

Исследования ряда авторов по изучению элементного статуса у больных с хроническими заболеваниями печени показали перспективность развития этого направления для повышения эффективности диагностических и лечебно-профилактических мероприятий у больных с указанной патологией (Скальный и др., 1990; Kosch et al., 1999; Новоселов, 2001; Бакулин, 2004). Имеются сообщения о протективном действии препаратов селена при заболеваниях печени (Yu et al., 1997). Приводятся данные об изменении концентрации меди, селена и цинка в плазме крови при некоторых вирусных поражениях печени (Kalkan et al., 2002). Однако диагностическая значимость определения макро- и микроэлементов (МЭ) в различных средах при ХГС, вопросы коррекции нарушений элементного статуса у данной категории больных остаются недостаточно изученными.

* Адрес для переписки: Бакулин Игорь Геннадьевич, д.м.н.; 105229, Москва, Госпитальная пл., 2/10, Государственный институт усовершенствования врачей МО РФ. E-mail: ibakulin@mtu-net.ru

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Группу больных с ХГС составили 35 человек, среди них 22 мужчин и 13 женщин в возрасте от 19 до 60 лет (средний возраст $39,0 \pm 2,0$ года). Длительность заболевания составила $3,5 \pm 0,5$ года. Контрольную группу составили практически здоровые лица из числа медицинских работников ($n=20$).

Диагноз устанавливали на основании результатов клинических и общепринятых лабораторно-инструментальных методов исследований. Сeroлогические маркеры HCV-инфекции в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом. У всех больных методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) исследовали HCV РНК, генотип HCV, уровень вирусемии в крови.

Морфологическое исследование биоптатов печени проведено у 24 больных. Чрескожную пункционную биопсию печени у больных осуществляли иглой Менгини. Биоптаты обрабатывали по общепринятым методикам. В гистологических срезах, окрашенных гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону, определяли активность некрвоспалительных изменений с определением индекса гистологической активности по R.G.Knodell и степени фиброза по V.J.Desmet.

Содержание основных 16 макро- и микроэлементов (Al, As, Ca, Cd, Co, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Pb,

Se, Sn, Zn) оценивали по их содержанию в волосах с помощью масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS; Elan 9000, PerkinElmer, США) и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-OES; Optima 2000 DV, PerkinElmer, США). Исследование проводилось в испытательной лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (Москва, аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311, регистрационный номер в Государственном реестре РОСС RU.0001.513118 от 29 мая 2003).

Статистическую обработку результатов проводили по анализу средних значений количественного содержания элементов в изучаемых группах больных. Степень варибельности определялась с помощью показателей среднего квадратического отклонения и средней ошибки среднего арифметического. Достоверность различий оценивалась с помощью t-критерия Стьюдента. Информацию обрабатывали с использованием методов вариационной статистики (пакет прикладных программ Microsoft Excel, SPSS 9.0).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные, полученные при изучении содержания МЭ в волосах, представлены в таблице 1. Полученные результаты свидетельствуют о значительных

Таблица 1. Содержание основных макро- и микроэлементов (мкг/г) в волосах у больных хроническим гепатитом С ($M \pm m$)

Элементы	Контрольная группа (n = 20)	Хронический гепатит С (n = 35)
Макроэлементы		
K	85 ± 19	178 ± 52
Na	76 ± 19	340 ± 151
Ca	1676 ± 439	1323 ± 256
Mg	156 ± 41	118 ± 26
P	157 ± 14	138 ± 4
Микроэлементы		
Fe	$19,7 \pm 2,9$	$16,8 \pm 3,0$
Zn	232 ± 20	$167 \pm 7^*$
Cu	$22,8 \pm 5,3$	$23,87 \pm 10,96$
Mn	$0,72 \pm 0,12$	$0,64 \pm 0,09$
Se	$0,38 \pm 0,19$	$0,28 \pm 0,03$
Al	$11,4 \pm 2,7$	$6,44 \pm 0,81$
Co	$0,03 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,01$
Токсичные элементы		
Cd	$0,01 \pm 0,008$	$0,05 \pm 0,02$
As	$0,05 \pm 0,01$	$0,04 \pm 0,01$
Pb	$0,77 \pm 0,30$	$2,77 \pm 1,50$
Sn	$0,10 \pm 0,02$	$0,43 \pm 0,20$

* Различие достоверно при сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

изменениях элементного статуса, которые имели место у больных ХГС. Как следует из представленных данных, у больных ХГС было отмечено достоверно меньшее содержание в волосах Zn ($p < 0,001$), а также тенденция к недостаточному содержанию Ca, Mg, P, Se, что подтверждают имеющиеся данные отечественных и зарубежных авторов (Yu et al., 1997; Kalkan et al., 2002) и свидетельствует в первую очередь о снижении антиоксидантной защиты организма (селен, цинк — микроэлементы, влияющие на активность глутатионпероксидазы, супероксиддисмутаза), нарушениях кальций-магний-фосфорного обмена у обследуемых больных. Снижение содержания Al в волосах, по видимому, указывает на снижение элиминации данного элемента у больных ХГС.

Анализ данных по содержанию токсичных микроэлементов в волосах у больных ХГС показал, что среднее содержание Pb в волосах превышает уровень Pb в контрольной группе более чем в 3 раза, а Sn — более чем в 4 раза. Данный факт свидетельствует о высокой вероятности хронической интоксикации токсичными элементами у обследованных лиц, снижении дезинтоксикационной функции печени, а также возможной элиминации Pb и Sn из депо, что согласуется с данными

ряда авторов (Карлинский, 1975; Goyer et al., 1995). Учитывая данные результаты, можно утверждать, что больные ХГС подвержены в определенной степени воздействию токсичных элементов на организм, что может приводить к токсическим реакциям и утяжелять течение основного заболевания. С другой стороны, данный факт свидетельствует о необходимости дополнительного введения в организм микроэлементов, являющихся функциональными антагонистами Pb и Sn (цинка, магния, кальция), а также в ряде случаев проведения у данной категории пациентов хелатной терапии и лечения сорбентами.

Элементный статус у больных ХГС может быть представлен в виде формулы, в которой в числителе находятся элементы, концентрация которых в волосах повышена, в знаменателе — понижена:

$$\frac{K, Na, Cd, Pb, Sn}{Ca, Mg, P, Se, Zn, Al}$$

Для оценки взаимосвязи элементного статуса от активности патологического процесса нами проведена оценка содержания МЭ в зависимости от уровня АлАТ сыворотки крови. Все больные были разделены на 3 группы: 1-я группа ($n = 12$) — боль-

Таблица 2. Содержание макро- и микроэлементов в волосах (мкг/г)
у больных хроническим гепатитом С в зависимости от уровня АлАТ ($M \pm m$)

Элементы	Контрольная группа ($n = 20$)	АлАТ — N ($n = 12$)	$1N < \text{АлАТ} < 3N$ ($n = 17$)	АлАТ $\geq 3N$ ($n = 4$)
Макроэлементы				
K	85 ± 19	139 ± 43	224 ± 98	34 ± 8
Na	76 ± 19	$276 \pm 87^*$	438 ± 289	73 ± 15
Ca	1676 ± 439	1217 ± 312	1688 ± 443	386 ± 119
Mg	156 ± 41	$95,6 \pm 21,8$	$177,9 \pm 48,7$	$37,0 \pm 8,1$
P	157 ± 14	141 ± 7	135 ± 5	137 ± 7
Микроэлементы				
Fe	$19,7 \pm 2,9$	$15,1 \pm 4,8$	$19,5 \pm 4,4$	$10,5 \pm 3,3$
Zn	232 ± 20	$170 \pm 16^*$	$168 \pm 10^*$	164 ± 11
Cu	$22,8 \pm 5,3$	$13,2 \pm 1,8$	$35,4 \pm 21,8$	$9,9 \pm 1,4$
Mn	$0,72 \pm 0,12$	$0,85 \pm 0,21$	$0,95 \pm 0,36$	$0,27 \pm 0,10$
Se	$0,38 \pm 0,19$	$0,3 \pm 0,06$	$0,26 \pm 0,05$	$0,25 \pm 0,02$
Co	$0,030 \pm 0,007$	$0,02 \pm 0,003$	$0,05 \pm 0,027$	$0,01 \pm 0,001$
Al	$11,4 \pm 2,7$	$6,51 \pm 1,60$	$6,66 \pm 0,99$	$5,20 \pm 2,37$
Токсичные элементы				
As	$0,05 \pm 0,01$	$0,037 \pm 0,012$	$0,045 \pm 0,010$	$0,033 \pm 0,007$
Cd	$0,01 \pm 0,008$	$0,03 \pm 0,0004$	$0,08 \pm 0,03$	$0,01 \pm 0,005$
Pb	$0,77 \pm 0,30$	$1,0 \pm 0,4$	$4,59 \pm 2,95$	$0,9 \pm 0,27$
Sn	$0,10 \pm 0,02$	$0,44 \pm 0,36$	$0,5 \pm 0,3$	$0,08 \pm 0,04$

Примечание: N — нормальный уровень.

* Различие достоверно при сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

ные с нормальным уровнем АлАТ, 2-я группа (n = 17) — больные с активностью АлАТ до 3 норм, 3-я группа (n = 4) — с активностью АлАТ более 3 норм.

Обращает внимание, что содержание в волосах макроэлементов (К, Na, Ca, Mg, P), некоторых микроэлементов (Cu, Mn, Fe) отчетливо ниже при высокой биохимической активности (АлАТ \geq 3N) как по сравнению с контрольной группой, так и в группе с уровнем АлАТ до 3N, что, на наш взгляд, носит компенсаторный характер и может указывать на интенсификацию процессов удержания МЭ в организме при выраженном цитолитическом синдроме. С другой стороны, при выраженной биохимической активности в отличие от других групп больных повышения содержания токсичных элементов не отмечалось, что свидетельствует, по-видимому, об их накоплении в организме и выраженных нарушениях механизмов дезинтоксикации в печени. Напротив, для больных с минимальной и умеренной активностью было характерно отчетливое повышение содержания в волосах токсичных элементов, что свидетельствует об активных процессах их выведения из организма.

Учитывая невысокие показатели по эффективности лечения больных ХГС с 1-м генотипом (стойкий терапевтический эффект имеют около 30–40% больных), нами проведена оценка содержания МЭ в волосах в зависимости от генотипа HCV. Больные ХГС были разделены на две группы в зависимости от генотипа HCV: в 1-ю группу (n = 20) вошли больные с 1-м генотипом, средний возраст — $42,8 \pm 2,4$ года, длительность заболевания — $3,7 \pm 0,5$ года; во 2-ю группу (n = 15) — с не 1-м генотипом, средний возраст — $32,0 \pm 2,5$ года, длительность заболевания — $3,5 \pm 0,7$ года. Полученные данные указывают на некоторые различия в содержании элементов в зависимости от генотипа HCV (табл. 3).

Так, у больных ХГС с 1-м генотипом по сравнению с контрольной группой было обнаружено достоверно сниженное содержание в волосах Zn, а также тенденция по снижению содержанию Ca, Cu, Mn, что, по-видимому, указывает на уменьшение экскреции данных элементов из-за активного использования в процессах метаболизма или их накопления в организме. С другой стороны, по-

Таблица 3. Содержание макро- и микроэлементов в волосах (мкг/г) у больных хроническим гепатитом С в зависимости от генотипа HCV ($M \pm t$)

Элементы	Контрольная группа (n = 20)	1-й генотип (n = 20)	Не 1-й генотип (n = 15)
Макроэлементы			
К	85 ± 19	255 ± 84	67 ± 26
Na	76 ± 19	486 ± 246	115 ± 27
Ca	1676 ± 439	1192 ± 332	1511 ± 413
Mg	156 ± 41	126 ± 40	129 ± 34
P	157 ± 14	140 ± 6	133 ± 3
Микроэлементы			
Fe	$19,7 \pm 2,9$	$17,1 \pm 3,8$	$15,9 \pm 4,3$
Zn	232 ± 20	$158 \pm 7^*$	182 ± 15
Cu	$22,8 \pm 5,3$	$12,9 \pm 2,0$	$39,5 \pm 26,5$
Mn	$0,72 \pm 0,12$	$0,66 \pm 0,14$	$1,03 \pm 0,44$
Se	$0,38 \pm 0,19$	$0,3 \pm 0,05$	$0,24 \pm 0,04$
Co	$0,030 \pm 0,010$	$0,03 \pm 0,02$	$0,03 \pm 0,01$
Al	$11,4 \pm 2,7$	$5,96 \pm 0,94$	$7,30 \pm 1,48$
Токсичные элементы			
Cd	$0,01 \pm 0,008$	$0,07 \pm 0,03$	$0,04 \pm 0,01$
As	$0,05 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,01$
Pb	$0,77 \pm 0,30$	$4,25 \pm 2,51$	$0,66 \pm 0,12$
Sn	$0,1 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,22$	$0,54 \pm 0,37$

* Различие достоверно при сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

лучены данные об избыточном содержании Pb в волосах (более чем в 4 раза) у данной группы пациентов в отличие от контроля и группы больных с не 1-м генотипом, что может свидетельствовать о снижении дезинтоксикационной функции печени, об усиленном выведении Pb из депо, что, на наш взгляд, следует учитывать при неэффективности противовирусной терапии. Кроме того, отчетливые различия в содержании K, Na у больных с разным генотипом HCV указывают на увеличение экскреции указанных МЭ у больных с 1-м генотипом.

Большинство исследователей сходятся во мнении, что эффективность противовирусной терапии ХГС зависит от степени вирусной нагрузки, указывая, что выраженная вирусемия является неблагоприятным фактором для успеха лечения. В этой связи нами изучены изменения элементного статуса в зависимости от выраженности вирусемии (табл. 4).

Полученные результаты свидетельствуют, что большая часть различий по сравнению с конт-

рольной группой характерна для больных с умеренной степенью вирусной нагрузки (5×10^5 - 10^6 /мл): достоверное повышение содержания K, Cu, Co и токсичных элементов (Cd, Pb, Sn), что свидетельствует о сохраненной активности по их выведению. С другой стороны, снижение содержания в волосах МЭ у пациентов с высокой вирусемией может указывать на их удержание для метаболических процессов (Mg, P, Fe) или на снижение дезинтоксикационной функции печени (Cd, Pb, Sn) и необходимость компенсации нарушенных процессов элиминации токсичных элементов.

Нами проведено морфологическое исследование биоптатов печени, при котором картина гепатита с минимальной и слабовыраженной активностью воспалительного процесса (ИГА — индекс гистологической активности по Knodell — 1—8 баллов) выявлена у 12 человек (50%), с умеренной активностью (ИГА 9—12 баллов) — у 10 человек (41,7%), с выраженной активностью (ИГА свыше 12 баллов) — у 2 человек (8,3%). По степени фиб-

Таблица 4. Содержание макро- и микроэлементов в волосах (мкг/г) у больных хроническим гепатитом С в зависимости от вирусной нагрузки HCV ($M \pm m$)

Элементы	Контрольная группа (n = 20)	Концентрация вируса (вирусные частицы в 1 мл)		
		Менее 5×10^5 (n = 10)	$5 \times 10^5 - 10^6$ (n = 12)	более 10^6 (n = 11)
Макроэлементы				
K	85 ± 19	118 ± 46	202 ± 73	187 ± 115
Na	76 ± 19	200 ± 67	283 ± 106*	465 ± 352
Ca	1676 ± 439	1559 ± 524	963 ± 444	1471 ± 415
Mg	156 ± 41	177,4 ± 72,4	92,9 ± 29,3	122,1 ± 35,4
P	157 ± 14	142 ± 8	128 ± 4	141 ± 6
Микроэлементы				
Fe	19,7 ± 2,9	22,2 ± 7,0	13,6 ± 2,5	15,0 ± 4,4
Zn	232 ± 20	176 ± 19	167 ± 12	164 ± 10*
Cu	22,8 ± 5,3	11,42 ± 1,49	15,4 ± 4,34	39,1 ± 26,5
Mn	0,72 ± 0,12	0,59 ± 0,10	0,51 ± 0,12	1,20 ± 0,45
Se	0,38 ± 0,19	0,25 ± 0,05	0,33 ± 0,08	0,25 ± 0,05
Al	11,4 ± 2,7	8,25 ± 1,69	6,50 ± 1,31	4,47 ± 1,03
Co	0,030 ± 0,007	0,02 ± 0,003	0,06 ± 0,049	0,02 ± 0,011
Токсичные элементы				
Cd	0,01 ± 0,008	0,11 ± 0,04	0,04 ± 0,001	0,02 ± 0,004
As	0,05 ± 0,01	0,034 ± 0,012	0,07 ± 0,015	0,026 ± 0,007
Pb	0,77 ± 0,30	0,82 ± 0,21	6,39 ± 5,47	2,00 ± 0,99
Sn	0,10 ± 0,02	0,61 ± 0,5	0,12 ± 0,03	0,50 ± 0,32

* Различие достоверно при сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

роза печени обследованные больные ($n = 24$) разделились следующим образом: слабый и умеренный фиброз (1—2 балла) обнаружен у 17 человек (70,8%), тяжелый (3—4 балла) — у 7 человек (29,2%).

В таблице 5 представлены данные о содержании химических элементов в волосах в зависимости от ИГА. Полученные результаты свидетельствуют, что убедительных данных об изменении элементного статуса при нарастании ИГА выявлено не было. Однако следует отметить достоверное снижение содержания Zn ($p < 0,05$), тенденцию к снижению содержания Ca, Mn, Se при минимальной гистологической активности. Кроме того, при проведении корреляционного анализа получены данные о достоверной положительной корреляции ($p < 0,01$; $r = 0,51$) между ИГА и содержанием Se в волосах. Обращает внимание тенденция к увеличению содержания Pb, Sn в волосах при умеренной гистологической активности, что указывает на активные процессы элиминации у больных дан-

ной категории. В связи с небольшим числом пациентов с высокой гистологической активностью ($n = 2$) статистическая обработка данных в указанной группе не проводилась.

Определенный интерес представляют данные о содержании химических элементов в зависимости от степени фиброза (табл. 6). Обращает внимание, что для больных с незначительным фиброзом (1—2 балла) характерны активное удержание в организме эссенциальных МЭ (достоверное снижение содержания Ca, Cu, Zn; тенденция к снижению содержания в волосах Ca, Mg, Mn) и отчетливая тенденция к повышенному содержанию Pb, что, по-видимому, указывает на активные процессы выведения Pb на данной стадии фиброза печени. У больных с выраженным фиброзом (3—4 балла) была выявлена тенденция к повышенному содержанию в волосах Co, Sn, что может указывать на угнетение функции печени по выведению указанных МЭ при прогрессировании в ней фибротических изменений.

Таблица 5. Содержание макро- и микроэлементов (мкг/г) в волосах у больных хроническим гепатитом С в зависимости от индекса гистологической активности ($M \pm m$)

Элементы	Контрольная группа ($n = 20$)	Индекс гистологической активности — ИГА (баллы)	
		1—8 ($n = 12$)	9—12 ($n = 10$)
Макроэлементы			
K	85 ± 19	137 ± 53	145 ± 48
Na	76 ± 19	153 ± 51	$297 \pm 109^*$
Ca	1676 ± 439	1049 ± 399	1444 ± 488
Mg	156 ± 41	$116,1 \pm 54,7$	$127,4 \pm 32,0$
P	157 ± 14	140 ± 6	141 ± 9
Микроэлементы			
Fe	$19,7 \pm 2,9$	$14,5 \pm 3,5$	$12,5 \pm 2,5$
Zn	232 ± 20	$159 \pm 14^*$	178 ± 12
Cu	$22,8 \pm 5,3$	$11,2 \pm 1,1$	$15,5 \pm 4,3$
Mn	$0,72 \pm 0,12$	$0,44 \pm 0,07$	$0,91 \pm 0,28$
Se	$0,38 \pm 0,19$	$0,22 \pm 0,04$	$0,35 \pm 0,09$
Al	$11,4 \pm 2,7$	$5,61 \pm 1,09$	$5,59 \pm 1,54$
Co	$0,030 \pm 0,007$	$0,01 \pm 0,002^*$	$0,06 \pm 0,049$
Токсичные элементы			
Cd	$0,01 \pm 0,008$	$0,08 \pm 0,005$	$0,10 \pm 0,04$
As	$0,05 \pm 0,01$	$0,032 \pm 0,007$	$0,056 \pm 0,017$
Pb	$0,77 \pm 0,30$	$2,22 \pm 0,97$	$6,24 \pm 5,49$
Sn	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,03$	$0,59 \pm 0,48$

* Различие достоверно при сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

Таблица 6. Содержание макро- и микроэлементов (мкг/г) в волосах у больных хроническим гепатитом С в зависимости от степени фиброза ($M \pm m$)

Элементы	Контрольная группа (n = 20)	Индекс фиброза 1–2 балла (n = 17)	Индекс фиброза 3–4 балла (n = 7)
Макроэлементы			
K	85 ± 19	137 ± 53	145 ± 48
Na	76 ± 19	153 ± 51	297 ± 109*
Ca	1676 ± 439	1049 ± 399	1444 ± 488
Mg	156 ± 41	116,1 ± 54,7	127,4 ± 32,0
P	157 ± 14	140 ± 6	141 ± 9
Микроэлементы			
Fe	19,7 ± 2,9	14,5 ± 3,5	12,5 ± 2,5
Zn	232 ± 20	159 ± 14*	178 ± 12
Cu	22,8 ± 5,3	11,15 ± 1,06	15,54 ± 4,31
Mn	0,72 ± 0,12	0,44 ± 0,07	0,91 ± 0,28
Se	0,38 ± 0,19	0,22 ± 0,04	0,35 ± 0,09
Al	11,4 ± 2,7	5,75 ± 0,82	3,44 ± 1,56
Co	0,030 ± 0,007	0,01 ± 0,002*	0,06 ± 0,049
Токсичные элементы			
Cd	0,01 ± 0,008	0,06 ± 0,02	0,12 ± 0,10
As	0,05 ± 0,010	0,032 ± 0,007	0,056 ± 0,017
Pb	0,77 ± 0,30	2,22 ± 0,97	6,24 ± 5,49
Sn	0,10 ± 0,02	0,10 ± 0,03	0,59 ± 0,48

* Различие достоверно при сравнении с аналогичными показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

ВЫВОДЫ

1. Для больных ХГС характерно достоверное снижение содержания в волосах Zn, а также тенденция к недостаточному содержанию Ca, Mg, P, Se, что свидетельствует о снижении антиоксидантной защиты организма и нарушениях кальций-магний-фосфорного обмена у пациентов данной категории и требует коррекции содержания указанных элементов.

2. У пациентов с ХГС выявлено повышенное содержание некоторых токсичных элементов в волосах (Cd, Pb, Sn), что свидетельствует о снижении дезинтоксикационной функции печени и указывает, на наш взгляд, на необходимость дополнительного введения больным ХГС микроэлементов, являющихся их функциональными антагонистами (цинка, магния, кальция), в том числе и для повышения эффективности проводимой терапии.

3. Представленные результаты о содержании химических элементов в волосах в зависимости от

генотипа HCV, активности АлАТ, вирусной нагрузки, морфологических данных (индекс гистологической активности и индекс фиброза) косвенно указывают на состоятельность дезинтоксикационной функции печени, состояние антиоксидантной системы и нарушенные процессы метаболизма изучаемых химических элементов, что необходимо учитывать в интересах повышения эффективности лечебных и профилактических мероприятий у данной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

Бакулин И.Г. Клинико-патогенетическое обоснование коррекции недостаточности питания у раненых и больных с различными заболеваниями внутренних органов: Дисс. ... докт. мед. наук. М., 2004. 267 с.

Ивашкин В.Т., Буевров А.О. Настоящее и будущее клинической гепатологии // Болезни органов пищеварения. 2002. Т. 4, № 1. С. 13–15.

Карлинский В.М. Состояние обмена цинка при алкогольных и других этиологических типах циррозов печени // Алкоголь и печень: Матер. все-союзн. симп. Душанбе: Дониш, 1975. С. 147—150.

Новоселов Я.Б. Нарушения обмена биометаллов при острой алкогольной интоксикации и коррекция нарушений «Литовитом»: Дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2001. 121 с.

Скальный А.В., Славин Ф.И., Семенов А.С. Хроническая алкогольная интоксикация и микроэлементный состав волос // Суд. мед. экспертиза. 1990. № 1. С. 42—43.

Kalkan A., Balut V., Avci S. et al. Trace elements in viral hepatitis // J Trace Elem Med Biol. 2002, 16(4): 227—230.

Kosch M.A., Nguyen S.Q., Tokmak F. et al. Zinc and magnesium deficiency in cirrhosis of the liver due to chronic alcoholism // Proc. 2nd. International Symposium on Trace Elements in Human: New Perspectives. Athens, Greece, 1999. P. 779—787.

Goyer P.A., Klaassen C.D., Waalkes M.P. (eds). Metal toxicology. N.Y.: Academic Press, 1995. 525 p.

Yu S.Y., Zhu Y.J., Li W.G. Protective role of selenium against hepatitis B and primary liver cancer in Qidong // Biol Trace Elem Res. 1997, 56:117—124.