

Т.А.Карапетян¹, Н.В.Доршакова¹, С.В.Ширинкин²

Характеристика элементного статуса пациентов с внебольничной пневмонией в Карелии

1 – ГОУ ВПО "Петрозаводский государственный университет": 185910, Петрозаводск, пр. Ленина, 33;

2 – санаторий "Красиво": 309368, Белгородская обл., Борисовский р-н, санаторий "Красиво"

T.A.Karapetyan, N.V.Dorshakova, S.V.Shirinkin

Element status of patients with community-acquired pneumonia in Karelia

Summary

The article presents results of investigation of element homeostasis in 62 patients (males and females) with community-acquired pneumonia living in Karelia. Atomic-emission and atomic-absorption spectroscopy methods were used. Statistically significant decrease in mass concentrations of Zn, Fe and Mn and increase in mass concentrations of Cd and Cu were found in the whole blood of men at the onset of the disease; decrease in mass concentration of Mn and increase in mass concentration of Cd were found in women. The authors offered differentiated techniques for the dietary and medication correction of these disturbances.

Key words: community-acquired pneumonia, element homeostasis.

Резюме

В статье приведены результаты исследования методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии элементного гомеостаза 62 больных внебольничной пневмонией жителей Карелии мужского и женского пола. Выявлено статистически достоверное снижение массовых концентраций Zn, Fe и Mn в цельной крови в дебюте заболевания у мужчин и Mn – у женщин, сопровождающееся повышением у первых содержания Cd и Cu, а у вторых – только Cd. Предложены дифференцированные методики диетической и медикаментозной коррекции выявленных нарушений.

Ключевые слова: внебольничная пневмония, элементный гомеостаз.

Интерес к изучению региональных особенностей элементного гомеостаза организма человека, а также его изменений при различной патологии отражает прогресс медицинской науки, т. к. позволяет подойти к разработке рекомендаций по целенаправленной донозологической профилактике и коррекции нарушений элементного статуса при болезни у жителей различных территорий [1]. Внебольничная пневмония (ВП) – распространенная патология с сохраняющимся высоким уровнем заболеваемости, зачастую с осложненным и затяжным течением, поражающая разные возрастные группы населения, что обуславливает значительную временную потерю трудоспособности и затраты на лечение. Наибольшую озабоченность вызывает достаточно высокий уровень смертности, несмотря на очевидный прогресс в лечении ВП [2]. Не является исключением и Карелия: за последнее 10-летие заболеваемость ВП здесь возросла с 5 до 15 человек на 1 000 взрослого населения в год, продолжительность лечения в стационаре увеличилась с 14,0 до 20,4 койко-дня, число случаев временной нетрудоспособности в 2006 г. составило 0,5 на 100 работающих, а средняя длительность 1 случая – 22,5 сут. Результаты исследований последних лет позволяют предположить участие изменений элементного гомеостаза организма человека в патогенезе ВП [3], однако в регионе на сегодняшний день такие данные отсутствуют.

Цель данной работы – изучить состояние микро-элементного статуса и особенности взаимодействия элементов у больных ВП жителей Карелии.

Материалы и методы

Исследован элементный статус у уроженцев Карелии и лиц, длительно проживающих в республике: 62 больных ВП (до и после лечения) и 59 здоровых доноров в качестве контрольной группы. Все обследуемые не принимали препараты и биологически активных добавки, содержащие какие-либо антиоксиданты, витамины, макро- и микроэлементы. В группу больных ВП вошли 32 мужчины (51,6 %) и 30 женщин (48,4 %) в возрасте от 18 до 60 лет. Курили 34 человека (54,8 %), из них 20 (58,8 %) на время болезни отказались от этой вредной привычки (11 (55,0 %) женщин и 9 (45,0 %) мужчин). Контрольную группу составили 59 практически здоровых лиц в возрасте от 18 до 60 лет: 35 мужчин (59,3 %) и 24 женщины (40,7 %), из них злоупотреблял табакокурением 31 человек (52,5 %). При изучении элементного статуса организма человека применяли аттестованные методики: определение содержания Cu, Fe, Mg и Zn проведено посредством атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивносвязанной плазмой на приборе *Plasma 400* (Perkin Elmer, США), атомно-абсорбционное исследование уровня Li – в пламени ацетилен-воздух на спектрометре AAS-30 (Karl Zeiss Jena, Германия), атомно-абсорбционное определение концентрации Cd, Co, Pb и Mn – в электротермическом атомизаторе модели 4100 ZL с зеермановской коррекцией фона (Perkin Elmer, США). В качестве материала для исследования использовалась цельная венозная кровь. Базовый

Таблица 1
МК элементов у здоровых жителей Карелии
в сравнении с нормальными величинами, мг/л

Элемент	Средняя МК у здоровых лиц (n = 59)	Диапазон МК элемента [1, 4, 5]
Zn	8,80 ± 0,72	4,57–12,19
Li	0,031 ± 0,001	0,004–0,019
Fe	399,02 ± 6,89	309–521
Cu	0,90 ± 0,03	0,8–1,3
Co	0,012 ± 0,007	0,0002–0,0400
Mn	0,052 ± 0,003	0,0016–0,0750
Cd	0,0008 ± 0,0001	0,00003–0,00700
Pb	0,064 ± 0,005	0,008–0,269
Mg	29,39 ± 0,50	37,8–50,0

статистический анализ основывался на методах описательной статистики: средние, стандартные отклонения, доверительные интервалы. Сравнительный анализ проводился с применением t-критерия Стьюдента. Взаимосвязь массовых концентраций элементов оценивали с использованием стандартных критериев корреляционного анализа, включая коэффициент корреляции Пирсона. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Организм здорового человека обладает саморегулирующей системой гомеостаза, в которой важную роль играют различные микроэлементы. Их уровень в крови и тканях подчиняется определенным физиологическим закономерностям, что позволило определить диапазон нормы [1, 4, 5], с которой сравнили полученные данные о содержании ряда элементов в цельной крови у здоровых жителей республики (табл. 1).

Средние массовые концентрации (МК) Zn, Fe, Cu, Co, Mn, Pb и Cd у здоровых жителей региона

Таблица 3
МК элементов у больных ВП в Карелии, мг/л

Элемент	Средняя МК у больных до лечения (n = 62)	Средняя МК у больных после лечения (n = 62)	Средняя МК у здоровых лиц (n = 59)
Zn	7,41 ± 0,47	6,68 ± 0,31**	8,80 ± 0,72
Li	0,051 ± 0,003*	0,050 ± 0,003**	0,031 ± 0,001
Fe	377,08 ± 7,85*	384,72 ± 5,77	399,02 ± 6,89
Cu	1,06 ± 0,04*	0,97 ± 0,02	0,90 ± 0,03
Co	0,010 ± 0,006	0,009 ± 0,002	0,012 ± 0,007
Mn	0,040 ± 0,003*	0,041 ± 0,004**	0,052 ± 0,003
Cd	0,0018 ± 0,0002*	0,0014 ± 0,0002**	0,0008 ± 0,0001
Pb	0,071 ± 0,005	0,058 ± 0,006	0,064 ± 0,005
Mg	29,90 ± 0,68	29,57 ± 0,49	29,39 ± 0,50

Примечание: * – различия достоверны между группой больных до лечения и контрольной группой ($p < 0,05$); ** – различия достоверны между группой больных после лечения и контрольной группой ($p < 0,05$).

Таблица 2
МК элементов у здоровых жителей Карелии
разного пола, мг/л

Элемент	Средняя МК у здоровых женщин (n = 24)	Средняя МК у мужчин (n = 35)
Zn	7,66 ± 0,46	9,58 ± 0,90
Li	0,031 ± 0,001	0,031 ± 0,001
Fe	362,26 ± 6,73*	424,23 ± 7,00
Cu	0,93 ± 0,04	0,88 ± 0,02
Co	0,012 ± 0,004	0,012 ± 0,007
Mn	0,051 ± 0,001	0,053 ± 0,004
Cd	0,0007 ± 0,0001	0,0009 ± 0,0001
Pb	0,060 ± 0,003	0,066 ± 0,006
Mg	27,45 ± 0,34*	30,72 ± 0,61

Примечание: * – различия между группами достоверны ($p < 0,05$).

укладывались в диапазон их нормального содержания в цельной крови, тогда как МК Li были повышены, а Mg – снижены. С учетом физиологических особенностей, отличающих женский организм от мужского, была предпринята попытка выяснить, существуют ли различия в МК элементов у здоровых жителей Карелии в зависимости от половой принадлежности (табл. 2).

Оказалось, что МК элементов, за исключением Li и Mg, как у здоровых мужчин, так и у женщин, укладываются в диапазон норм. Содержание Li у лиц обоего пола превосходит, а Mg – не достигает нормального значения в цельной крови человека. Определены достоверно меньшие МК Mg и Fe у женщин, по сравнению с мужчинами, что может быть связано с физиологическими особенностями организма, т. к. менструальный цикл делает их уязвимыми в отношении развития дефицита Fe и Mg группами [6, 7].

Для выявления изменений, возникающих в элементном гомеостазе организма человека при болезни, сравнивали содержание микроэлементов у пациентов с ВП до и после лечения и у здоровых лиц (табл. 3).

У больных ВП до начала терапии по сравнению со здоровыми лицами были достоверно ниже средние МК Fe и Mn и выше – Li, Cu и Cd. После лечения сохранялись статистически значимые, по сравнению со здоровыми лицами, избыток Cd и Li и дефицит Mn. В процессе терапии уровень Fe возрастал до исчезновения достоверных различий со здоровыми жителями Карелии, обратная динамика была отмечена для содержания Zn. Так же, как и у здоровых, у пациентов с ВП до и после лечения МК Mg были ниже нормальных, а Li – выше, тогда как для остальных элементов они находились в пределах существующих норм. Учитывая особенности элементного статуса, обусловленные принадлежностью к тому или иному полу, нами были изучены МК микроэлементов у больных ВП мужчин и женщин до и после проведения терапии в сравнении со здоровыми жителями Карелии соответствующего пола (табл. 4).

Оказалось, что у мужчин, больных ВП начальной стадии, достоверно меньше, чем у здоровых соответ-

ствующего пола, МК Zn, Fe и Mn, и больше — Cd и Cu, но при этом их содержание находится в диапазоне нормальных величин. К моменту выздоровления у больных мужчин, по сравнению со здоровыми, достоверный дефицит Zn и Mn и избыток Cd сохраняется, тогда как МК Fe возрастает, а Cu — уменьшается, теряя статистические различия. У женщин, больных ВП, до лечения в сравнении со здоровыми, содержание Mn достоверно снижено, а Cd — повышено, хотя их МК и находятся в пределах нормы. После лечения статистически значимый дефицит Mn сохраняется, а МК Cd снижается и перестает достоверно отличаться от таковой у здоровых женщин. У больных лиц обоего пола как до, так и после терапии, достоверно больше, чем у здоровых, концентрации Li, причем они превышают нормальные значения. МК Mg, наоборот, ни в одной группе обследованных не достигают рекомендованных норм и статистически не различаются у здоровых и больных мужчин и женщин.

Высокий, превосходящий нормальный, уровень Li в крови здоровых жителей Карелии, возможно, связан с техногенным загрязнением этим элементом территории региона или с его исходно большей концентрацией в природных средах, откуда по пищевым цепям микроэлемент поступает в организм, но для подтверждения этой гипотезы требуются дополнительные исследования. Резорбция Li достигает 95 %, а в крови он не связан с белками плазмы, поэтому легко проникает во все органы и быстро (за 2–4 сут.) выводится из организма [5], что указывает на постоянство высоких концентраций микрометалла в природных средах Карелии. Уровень Li в питьевой воде может сильно отличаться: так, в Мурманске и Санкт-Петербурге он составляет 0,001 мг/л, а в Орле — 0,056 мг/л [8]. Важным источником Li для человека являются растительные продукты, куда он поступает из почвы, в которой его среднее содержание может достигать 70 мг/кг.

В целом низкий у жителей Карелии (здоровых и больных ВП), по сравнению с существующими нормами, уровень Mg требует проведения дополнительных исследований. Возможной причиной является маломинерализованная питьевая вода, бедная иона-

ми Mg и Ca, которые в виде 2-валентных биологически доступных и легко всасывающихся катионов усваиваются из воды на 100 %, тогда как во время приготовления пищи из-за замораживания, варки и рафинирования их содержание сокращается до 30, 70 и 95 % соответственно [9]. Установлено, что в день из воды в организм поступает до 68 мг Mg, или 30 % суточной потребности. Другим основным источником этого элемента являются мясопродукты, употребление которых жителями региона, по данным официальной статистики, стабильно ниже установленных нормативов.

Дефицит Mn в крови у больных ВП мужчин и женщин как до, так и после терапии (несмотря на то, что его МК укладываются в диапазон норм), по сравнению со здоровыми жителями Карелии обоего пола, — чрезвычайно важный феномен. Связано ли это в дебюте заболевания с повышенными его затратами на нужды защиты от свободнорадикального окисления, интенсивность которого в этот период многократно возрастает (Mn входит в состав супероксиддисмутазы [10, 11]), а также с участием микроэлемента в процессе отграничения воспалительного очага и репарации на более поздних стадиях болезни [5], еще предстоит выяснить. Известно, что оптимальным является поступление 3–5 мг Mn в день, при этом уровень его резорбции из желудочно-кишечного тракта составляет 1–4 %, а биоусвояемость — всего 3–5 %, период же полувыведения колеблется от 4 до 40 сут. Поэтому в условиях повышенных затрат МЭ обычное среднесуточное потребление его с продуктами питания, составляющее 3,7 мг, может оказаться недостаточным. Всосавшись, Mn быстро покидает кровеносное русло, проникая в ткани, что тоже может сказаться на его уровне в крови.

Хотя содержание Cd в крови у здоровых и больных ВП жителей Карелии находится в диапазоне нормального значения, у пациентов обоего пола в дебюте ВП его уровень достоверно выше, чем в группах контроля, что может объясняться большей долей курильщиков: 16 (53,3 %) женщин и 18 (56,3 %) мужчин среди больных vs 12 (50,0 %) и 19 (54,3 %) среди здоровых соответственно. При прочих равных возможностях

Таблица 4

МК элементов у больных ВП разного пола до и после лечения, мг/л

Элемент	Средняя МК до лечения		Средняя МК после лечения		Средняя МК в контрольной группе	
	женщины (n = 30)	мужчины (n = 32)	женщины (n = 30)	мужчины (n = 32)	женщины (n = 24)	мужчины (n = 35)
Zn	7,99 ± 0,43	6,87 ± 0,51*	6,41 ± 0,47	6,93 ± 0,16*	7,66 ± 0,46	9,58 ± 0,90
Li	0,052 ± 0,002*	0,050 ± 0,004*	0,052 ± 0,003*	0,048 ± 0,003*	0,031 ± 0,001	0,031 ± 0,001
Fe	358,68 ± 9,03	394,33 ± 6,74*	361,49 ± 2,83	406,50 ± 8,52	362,26 ± 6,73	424,23 ± 7,00
Cu	1,02 ± 0,03	1,09 ± 0,03*	1,01 ± 0,01	0,93 ± 0,03	0,93 ± 0,04	0,88 ± 0,02
Co	0,009 ± 0,005	0,011 ± 0,007	0,009 ± 0,003	0,009 ± 0,002	0,012 ± 0,004	0,012 ± 0,007
Mn	0,040 ± 0,002*	0,040 ± 0,003*	0,041 ± 0,002*	0,041 ± 0,003*	0,051 ± 0,001	0,053 ± 0,004
Cd	0,0016 ± 0,0002*	0,0020 ± 0,0001*	0,0009 ± 0,0001	0,0019 ± 0,0002*	0,0007 ± 0,0001	0,0009 ± 0,0001
Pb	0,061 ± 0,003	0,080 ± 0,008	0,053 ± 0,003	0,063 ± 0,009	0,060 ± 0,003	0,066 ± 0,006
Mg	28,54 ± 0,59	31,18 ± 0,76	28,27 ± 0,29	30,78 ± 0,68	27,45 ± 0,34	30,72 ± 0,61

Примечание: * – различия достоверны по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$).

поступления Cd в организм больного и здорового жителя Карелии (пища, воздух, вода) именно табаккурение привносит дополнительное его количество, которое элиминируется крайне медленно [1]. Поддержкой данной гипотезы может служить тенденция к снижению уровня Cd у пациентов обоего пола после лечения, т. к. во время болезни 11 женщин и 9 мужчин отказались от этой вредной привычки, что составило 55,0 % и 45,0 % всех прекративших курение соответственно. При этом уровень Cd у пациентов с ВП перестал достоверно отличаться от такового у здоровых женщин, что объясняется снижением среди них доли курильщиц до 16,7 % vs 28,1 % у мужчин, среди которых статистически значимого снижения содержания Cd в крови не было. Вероятно, для более выраженного уменьшения уровня этого металла в крови прошло недостаточно времени, т. к. Cd способен связываться с сывороточными белками, депонироваться и длительно выводиться из организма. Вероятной причиной повышенной МК Cu в крови у больных ВП до лечения может быть то, что элемент является компонентом церулоплазмينا — острофазового белка с антиоксидантными функциями (содержащего до 95 % сывороточной Cu), уровень которого возрастает в дебюте любого воспаления. Данный процесс наиболее выражен у мужчин, т. к. именно среди них отмечена статистическая значимость различий в содержании МЭ по сравнению с контролем. Подтверждением предположения является уменьшение уровня металла у лиц обоего пола после лечения, вплоть до исчезновения статистически достоверных различий в его МК у больных мужчин после терапии и здоровых лиц соответствующего пола, т. к. при санации воспалительного процесса в легких уровень церулоплазмينا в крови снижается [12, 13]. Необходимо отметить, что МК Cu в группах больных и здоровых лиц разного пола находились в диапазоне их нормальных значений.

Содержание Fe у пациентов обоего пола до и после терапии ВП ниже, чем у здоровых лиц (причем в группе мужчин до лечения заболевания достоверно ниже, чем у здоровых соответствующего пола), однако ни в одном из случаев не выходит за границы нормы. Возможно, обнаруженные нами в крови более низкие МК железа в дебюте заболевания отражают развитие стадии красного опеченения, характеризующейся диapedезом гемоглобин-, а значит, и железосодержащих эритроцитов из сосудистого русла в ткань. Необходимо отметить, что некоторые исследователи сообщают об остром уменьшении всасывания железа, сопровождающемся его перемещением из кровотока в печень при инфекционных процессах, что рассматривается как естественный защитный механизм организма, направленный на торможение роста бактерий, которым этот металл требуется для размножения [14]. Вероятно, эти процессы наиболее выражены у мужчин. Рядом исследователей описано снижение содержания железосодержащих протеинов крови (лактоферрина, трансферрина и ферритина) при благоприятном течении ВП [15]. После проведения терапии уровень

Fe в крови больных обоего пола возрастает, при этом у мужчин — до исчезновения статистических различий по сравнению со здоровыми лицами.

Содержание Zn у всех больных ВП не выходит за пределы нормального уровня, однако у пациентов мужского пола до и после лечения патологии регистрировались достоверно меньшие МК этого металла по сравнению с соответствующей группой здоровых лиц, что не отмечалось среди больных женщин. Динамика изменения содержания Zn в процессе лечения различалась для пациентов разного пола: его содержание уменьшалось у женщин (без статистических различий) и очень незначительно прирастало у мужчин (без нивелирования достоверно сниженных МК, по сравнению со здоровыми). Таким образом, в процессе выздоровления не уровень этого металла не восполняется (особенно у лиц мужского пола), при этом Zn относится к элементам с минимальной гомеостатической емкостью [16, 17].

Согласно данным литературы, многие токсичные микроэлементы могут выступать в качестве антагонистов эссенциальных [1, 2, 16, 18]. Для определения существующих взаимодействий в настоящем исследовании оценивали коэффициенты корреляционной зависимости между их МК у здоровых и больных ВП жителей Карелии. Так, прямые корреляции в группе здоровых лиц выявлены между содержанием Fe и Mn ($r = 0,49$), Cu и Li ($r = 0,65$) при $p < 0,05$. Обратная зависимость установлена между уровнями Li и Pb ($r = -0,47$), Cu и Pb ($r = -0,56$) и Cd и Mg ($r = -0,48$) при $p < 0,05$. У пациентов с ВП до лечения определена прямая корреляция между содержанием Zn и Mg ($r = 0,66$) и Li и Fe ($r = 0,71$) при $p < 0,05$, обратная зависимость выявлена между уровнями Pb и Zn ($r = -0,46$), Pb и Mg ($r = -0,52$), Cd и Fe ($r = -0,48$) и Cd и Cu ($r = -0,50$) при $p < 0,05$. После терапии устанавливалась прямая корреляционная связь между содержанием Fe и Li ($r = 0,52$), Mg и Cu ($r = 0,47$) и обратная — между концентрациями Zn и Cd ($r = -0,64$), Cu и Pb ($r = -0,54$), Mg и Pb ($r = -0,48$) при $p < 0,05$. У больных ВП до и после лечения взаимодействие микроэлементов отличается от такового у здоровых жителей Карелии, но при этом выявляются определенные закономерности, вероятно, связанные с развитием и последующим разрешением воспалительного процесса в легких, — синергизм между Li и Fe и антагонизм между Mg и Pb. У пациентов с ВП после лечения, как и у здоровых, отмечается антагонизм между Cu и Pb.

Заключение

Разрешение воспалительного процесса в легочной ткани у пациентов мужского пола с ВП протекает при сниженном содержании Zn, Mn и повышенном — Cd и Li, по сравнению со здоровыми, при этом выздоровление сопровождается динамическим изменением МК Fe (увеличение) и Cu (уменьшение) в цельной крови. Санация воспалительного процесса в легких у лиц женского пола происходит при сниженном уровне Mn и повышенном — Li, по

сравнению со здоровыми, при этом изначально повышенные МК Cd снижаются.

Обнаруженные изменения микроэлементного статуса сопровождаются установлением взаимоотношений синергизма и антагонизма между микроэлементами, отличающимися от таковых у здоровых лиц: у пациентов до лечения определяется прямая корреляция между содержанием Zn и Mg, Li и Fe и обратная — между уровнями Pb и Zn, Pb и Mg, Cd и Fe, Cd и Cu; после лечения устанавливается прямая корреляция между содержанием Fe и Li, Mg и Cu и обратная — между уровнями Zn и Cd, Mg и Pb.

В настоящее время достаточно четко сформулированы подходы к профилактике и восполнению дефицита микроэлементов [19], при этом безопасными и оптимальными считаются методы пищевой профилактики и коррекции, поскольку они являются физиологичными, что, однако, не исключает использования витаминно-минеральных комплексов [20]. В отечественной и зарубежной научной литературе отсутствуют данные о возможности применения микроэлементов в дополнение к стандартным схемам лечения ВП у взрослых, однако результаты исследований, проведенных в педиатрической практике, демонстрируют перспективность такого подхода: назначаемый *per os* Zn снижает уровень заболеваемости и смертности у детей раннего возраста [21, 22], ускоряя выздоровление [23].

Учитывая этот положительный опыт и исходя из полученных данных о состоянии элементного гомеостаза жителей Карелии, можно рекомендовать корректировать уровень Mg в профилактических целях, особенно женщинам, диетическими и медикаментозными методами. Рекомендованы богатые Mg продукты (орехи, бобовые, зерновые, мясные продукты, бутилированная вода с нормальным или повышенным содержанием Mg) или лекарственные средства (под контролем врача). Наличие антагонистических (по данным корреляционного анализа) взаимоотношений между Mg и Cd свидетельствует о необходимости уменьшить дополнительное поступление последнего в организм человека с табачным дымом при курении. Более низкое у здоровых женщин, по сравнению с мужчинами, содержание Fe соответствует норме и не требует проведения дополнительной коррекции. Результаты исследования элементного статуса пациентов с ВП позволяют предложить дифференцированные рекомендации для лиц мужского и женского пола по его коррекции в составе комплексной терапии заболевания. Так, мужчинам необходимо корректировать низкое, по сравнению со здоровыми лицами соответствующего пола, содержание Zn, Fe и Mn, и повышенное — Cd. Для этого следует использовать содержащие указанные эссенциальные элементы продукты (мясо- и морепродукты, бобовые, крупы, зелень, орехи и др.) и биологически активные добавки к пище и отказаться от курения. Женщинам с ВП необходимо нормализовать сниженный, по сравнению со здоровыми, уровень Mn и повышенное содержание Cd, что потребует обогащения рациона отрубями, бобо-

выми и овощами, приема содержащих Mn средств и обязательного отказа от курения. Необходимо учесть, что уменьшение уровня Cd должно привести к увеличению содержания Fe, т. к. в настоящем исследовании между этими элементами установлены антагонистические отношения. Больные ВП обоего пола, как и здоровые лица, нуждаются в коррекции сниженного, по сравнению с нормой, содержания Mg. С учетом прямой корреляционной связи между содержанием Mg и Zn у больных до лечения, выявленной в ходе исследования, можно полагать, что увеличение МК Mg будет сопряжено с возрастанием уровня Zn в крови.

Литература

1. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Изд. дом "ОНИКС 21 век; Мир"; 2004.
2. Чучалин А.Г., Синопольников И.А., Страчунский Л.С. и др. Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. Клин. микробиол. и антимикроб. химиотерп. 2006; 8 (1): 54–86.
3. Скальный А.В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение). М.: КМК; 2001.
4. Барашков Г.К. Диапазон содержания тяжелых металлов в цельной крови взрослых россиян центра страны. Микроэлементы в мед. 2003; 4 (3): 1–5.
5. Эмсли Дж. Элементы: Пер. с англ. М.: Мир; 1993.
6. Ночевкин Е.В., Сарсания С.И., Тихомиров А.Л. Железодефицитные состояния в гинекологической и акушерской практике. Рус. мед. журн. 2003; 11 (16): 941–946.
7. Громова О.А., Бухарина Е.В., Галицкая С.А. и др. Коррекция дефицита магния у женщин с предменструальным синдромом. Акуш. и гин. 2003; 5: 48–52.
8. Орлов А.С., Безуглова О.С. Биогеохимия. Ростов/н/Д: Дон; 2000.
9. Vaskonen T. Dietary minerals and modification of cardiovascular risk factors. J. Nutr. Biochem. 2003; 14 (9): 492–506.
10. Golub M.S. Adolescent health and the environment. Environ. Hlth Perspect. 2000; 108 (4): 355–362.
11. Sumanont Y. Evaluation of the nitric oxide radical scavenging activity of manganese complexes of curcumin and its derivative. Biol. Pharm. Bull. 2004; 27 (2): 170–173.
12. Kushner I. Induction and control of acute phase reactant synthesis. Marker Proteins Inflamm. 1983; 2: 3–14.
13. Санина О.Л., Бердинских Н.К. Биологическая роль церулоплазмينا и возможности его клинического применения (обзор литературы). Вopr. мед. химии 1986; 5: 7–14.
14. Ших Е.В. Взаимодействие железа и кальция. Рус. мед. журн. 2006; 14 (4): 274–276.
15. Полунина О.С., Малофеева Т.Н., Трубников Г.А. Металлопротеины при внебольничной пневмонии у пожилых. В кн.: Сборник резюме 13-го Национального конгресса по болезням органов дыхания. М.: Универсум Паблишинг; 2003. 39.
16. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. и др. М.: Медицина; 1991.
17. Щеплягина Л.А., Легонькова Т.И., Моисеева Т.Ю. Клиническая значимость дефицита цинка для здоровых

- детей: новые возможности лечения и профилактики. Рус. мед. журн. 2002; 10 (6): 730–732.
18. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биозлементы в медицине. М.: Изд. дом "ОНИКС 21 век; Мир"; 2004.
19. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос; 2002.
20. Щеплягина Л.А. Пренатальная и постнатальная профилактика и коррекция дефицита микроэлементов у детей. Рус. мед. журн. 2001; 9 (19): 809–812.
21. Brooks W.A., Santosham M., Naheed A. et al. Effect of weekly zinc supplements on incidence of pneumonia and diarrhoea in children younger than 2 years in an urban, low-income population in Bangladesh: randomised controlled trial. Lancet 2005; 366 (9490): 999–1004.
22. Bhandari N., Bahl R., Taneja S. et al. Effect of routine zinc supplementation on pneumonia in children aged 6 months to 3 years: randomised controlled trial in an urban slum. Br. Med. J. 2002; 324: 1358.
23. Brooks W.A., Yunus M., Santosham M. et al. Zinc for severe pneumonia in very young children: double-blind placebo-controlled trial. Lancet 2004; 363: 1683–1688.

Информация об авторах

Карапетян Татьяна Алексеевна – к. м. н., доцент кафедры семейной медицины медицинского факультета Петрозаводского государственного университета; тел.: (8142) 71-10-03; e-mail: kara@karelia.ru.

Доршакова Наталья Владимировна – д. м. н., зав. кафедрой семейной медицины, проректор по научной работе Петрозаводского государственного университета; тел.: (8142) 71-10-03; e-mail: dorshakova@karelia.ru.

Ширинкин Сергей Вячеславович – к. м. н., врач санатория "Красиво" Белгородской области; тел. / факс: (47246) 3-31-11.

Поступила 13.11.07

© Коллектив авторов, 2009

УДК 616.24-002-07:616-008.92-074(470.22)