



МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ВОЛОС

исследование минерального состава волос № _____

Фамилия, имя, отчество пациента:		
Год рождения:	Пол:	жен	муж
Дата и время взятия материала:			
Способ передачи волос (отметить):	лично / по почте		
Естественный цвет волос (без окрашивания, отметить):	брюнет/брюнетка; блондин/блондинка; шатен/шатенка; рыжий/рыжая; седой/седая		
Окраска волос (укажите название краски, при использовании)			
Принимаемые в настоящее время препараты, БАДы (длительность приема):			
Воздействие вредных факторов на работе/в быту (описать при наличии):			
Испытательное оборудование: масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой NexION2000B			
Свидетельство об аккредитации научной организации: №202 от 13.05.2023г, выдано Государственным комитетом по науке и технологии, Национальной академией наук			
Результат обработан согласно процедуре проведения исследования СОП-ПРЕА-1 от 02.05.2024			

УВАЖАЕМЫЕ ДРУЗЬЯ,

В Институте биохимии биологически активных соединений Национальной академии наук Беларуси выполняется анализ элементов, содержащихся в волосах. На основании собственных исследований и литературных статей мы установили референтные величины минерального состава волос для центрально-европейского населения. Опираясь на данные из медицинских статей на тему минерального изменения за последние несколько лет, мы определили зависимости между элементами. Результат анализа элементов волос интерпретируется специалистами (врачами и другими), на основании пропорции между элементами и количеством данных элементов. Основной целью анализа волос является профилактическая деятельность. Биодобавки не являются лекарствами и не заменяют лекарств. Пациент после выполнения анализа волос не может сам изменять назначенного врачом лечения. Анализ элементов волос не предназначен для распознавания болезней и его нельзя использовать для отслеживания процесса лечения. В случае приема лекарств, перед введением диетической профилактической программы, предлагаемой в результате элементного анализа волос, необходима консультация с лечащим врачом (специалистом), который назначил лекарства. Об окончательной системе питания решение принимает лечащий врач. Благодаря результату можно подобрать профилактическую диетическую программу, лучше всего подобранную к актуальным потребностям Пациента. С Институтом сотрудничают различных специалисты. Результат исследования является вспомогательным диагностическим инструментом, позволяющим точнее распознать причины некоторых метаболических расстройств. Врачу (специалисту) принадлежит окончательное решение о применении соответствующего способа питания исследуемого организма.

Результаты исследования минерального обмена, которые Вы получаете, являются дополнением к биохимическим анализам. Микроэлементный анализ, в сочетании с врачебным опросом или осмотром, является ценным источником информации, который позволяет полностью оценить состояние здоровья и характерные черты метаболического типа. На скорость метаболических процессов могут влиять многие факторы, в том числе физический труд, умственный труд, эмоциональные состояния, низкая либо высокая температура окружающей среды, состояние пищеварения и переваривания пищи, повышение содержания некоторых гормонов в крови, особенно гормонов щитовидной железы и коры надпочечников. Соответствующая интерпретация врачебного опроса (а в данном случае анкеты Пациента) и результата микроэлементного анализа делает возможным указать способ питания организма. Используемые в описании характеристики "увеличенное количество" или "повышенное количество" и т.п. не нужно рассматривать как патологию, а лишь как отображение состояния метаболических процессов. Правильные величины концентрации микроэлементов и пропорции между ними могут оцениваться только как один из параметров, которые характеризуют недостаток либо избыток данного элемента. Исследования минерального обмена производятся во многих научных центрах мира. Результаты микроэлементного анализа могут: обнаружить склонности к определенным заболеваниям; усилить эффективность проводимых терапевтических мероприятий; обнаружить нарушения, которые являются сопутствующими при многих патологиях.



На основании результатов исследований специалист может предложить Вам индивидуальные диететические рекомендации а также программу суплементации (витамины-минералы-антиоксиданты), целью которой является улучшение состояния здоровья.

ОСНОВЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТА МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА ВОЛОС

Организм человека - это биохимическая фабрика, на которой нет перерывов на производстве. В каждой клетке происходят катаболические процессы (сжигания), в которых образуются энергия, необходимая для поддержки всех физиологических функций организма. Метод, при помощи которого мы получаем и тратим энергию, зависит от наших генов и окружающей среды, в которой мы живем. Метаболизм, то есть равновесие между катаболизмом и анаболизмом - это по другому обмен веществ. В течение года взрослый человек потребляет более 1 тонны продуктов питания, содержащих около 70% воды. В состав питания входят сахара, жиры и белки. Сахар и жиры являются основными источниками энергии, вырабатываемой в катаболических процессах. Белок является основным источником материала, из которого наш организм восстанавливается в анаболических процессах. Во всем нашем организме только нервная и мышечная системы остаются неизменными на протяжении всей жизни. Все остальные ткани замещают свои клетки. В зависимости от скорости метаболического обмена новые генерации клеток могут появляться каждые несколько дней, недель либо месяцев. Качество восстановленных тканей зависит главным образом от питательного рациона. Среди людей существуют значительные физиологические и анатомические различия. Эти различия определяются многими экологическими факторами и генетикой. Каждый организм - это биохимическая индивидуальность, которая имеет различные потребности в питании. Вывод: нет одного единого универсального питания для всех.

КАК МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ И ОХАРАКТЕРИЗОВАТЬ СВОЮ СОБСТВЕННУЮ БИОХИМИЧЕСКУЮ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ?

Издавна люди искали возможность упорядочить многообразие человеческой расы. В качестве точки отсчета всегда выбирался специфический способ использования биохимической энергии на физическом и эмоциональном уровне. Самые новые исследования указывают на интенсивную работу поочередных эндокринных желез (щитовидной железы и надпочечников). На этом основании можно определить нижеследующие метаболические типы.

ТИП АДРЕНАЛИНОВЫЙ - коренастый человек с атлетическим телосложением, спокойный, терпеливый, рассудительный, для поддержания здоровья ему необходима физическая нагрузка, которая вызывает улучшение кислородного насыщения организма; тип людей, которые любят доминировать в своем окружении; лучше всего им подходит высокобелковая диета и трехразовое питание; если они набирают избыточный вес, то это будет полнота брюшная, которая может иметь большое влияние на липидный профиль (в метаболизме преобладает обмен натрия).

ТИП ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ - полные энтузиасты, энергичные, нетерпеливые люди, любящие интенсивный труд, часто доводящие себя до крайнего истощения и апатии, чтобы со временем восстановить форму и снова интенсивно работать, благодаря быстрой утрате энергии могут много есть, сохраняя стройную фигуру; хорошо функционируют принимая пищу лишь один раз в день; высокая интенсивность жизни часто вызывает нарушения функции щитовидной железы; когда появляется избыточный вес, трудно сбросить излишние килограммы (в метаболизме преобладает обмен соединений фосфора).

ГИПОФИЗНЫЙ ТИП - люди со стройной пропорциональной фигурой, безразличные к потребностям своего организма, тип интеллектуалов, опирающиеся в жизни прежде всего логикой; профессиональная активность переплетается с нежеланием работать и депрессией; таким людям подходит вегетарианская диета и потребление пищи 5-6 раз в день в небольшом количестве; уязвимы на попадание в зависимость от всех видов вредных привычек (в метаболизме преобладает обмен серных соединений).



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наименование		Результат, мкг/г	Референтная величина*, мкг/г	Примечание
<i>Основные элементы</i>				
Na	натрий		73-331	необходим для мышечных сокращений, осмотической концентрации крови, кислотно-щелочного и водного баланса, обеспечение мембранного транспорта, активации многих ферментов.
Mg	магний		4-228	необходим для усвоения кальция, обмена глюкозы, аминокислот, жиров, транспорта питательных веществ, участвует в процессе синтеза белков, передаче нервных сигналов
P	фосфор		97-250	минерал первой необходимости и второй по количественному присутствию в организме. Присутствует в каждой клетке нашего организма, 85% содержится в костях и зубах, обеспечивает организм энергией, входит в состав белков, жиров, нуклеиновых кислот.
K	калий		29-660	необходим для мышечных сокращений, нормализация ритма сердечной мышцы, активности нервных клеток, осмотической концентрации крови, кислотно-щелочного и водного баланса
Ca	кальций		125-1442	Большая его часть содержится в скелете и зубах. Ионы кальция участвуют в процессах свертывания крови, а также в обеспечении постоянного осмотического давления крови
Cr	хром		0,1-2,0	взаимодействуя с инсулином, способствует усвоению глюкозы в крови и проникновению ее в клетки, уменьшает потребность в инсулине у больных сахарным диабетом, способствует его предупреждению
Mn	марганец		0,1-1	оказывает влияние на рост, образование крови и функции половых желез, необходим для нормального функционирования мозга и нервной системы
Fe	железо		7-67,7	является главным действующим элементом гемоглобина крови, а также входит в состав ферментов других клеток, катализируя процессы дыхания в них
Cu	медь		4,9-22,6	необходима для образования эритроцитов, коллагена и эластина, синтеза гемоглобина, миоглобина, белков и аминокислот, для дыхательной и нервной систем, продуцирования пигментов кожи
Zn	цинк		24-257	необходим для волос, ногтей и кожи, продукции спермы и мужских гормонов, формирования скелета, обладает антиоксидантными свойствами, участвует в борьбе с инфекционными болезнями
Se	селен		0,5-1,5	обладает антиоксидантными свойствами, необходим для синтеза гормонов щитовидной железы, защищает от сердечных заболеваний, нормализует рост клеток, стимулирует иммунитет
I	йод		0,4-4,0	входит в состав гормонов, вырабатываемых щитовидной железой, которые стимулируют рост, регулируют энергетический и тепловой обмен, усиливают окисление жиров, белков и углеводов
<i>Дополнительные элементы</i>				
Li	литий		0-0,01	
Be	бериллий		0,04-16	
B	бор		0-2,0	
Si	кремний		0,0-2,0	
Sc	скандий		0-0,04	
V	ванадий		0-3,00	
Co	кобальт		0-2,0	
Mo	молибден		0-5,0	участвует в синтезе гемоглобина и аминокислот, обмене жирных кислот, углеводов и витаминов, улучшает накопление азота, работу антиоксидантов, выведение из организма мочевой кислоты



Ag	серебро		0-1,0	
Ba	барий		0-2,0	
Au	золото		0-2,0	
<i>Токсичные и условно-токсичные элементы</i>				
Al	алюминий		6-20	
Ti	титан		0-2,0	
Ni	никель		0-3,50	
Ga	галлий		0-2,0	
Ge	германий		0-2,0	
As	мышьяк		0-2,0	
Rb	рубидий		0-2,0	
Sr	стронций		0-3,0	
Zr	цирконий		0-2,0	
Ru	рутений		0-2,0	
Rh	родий		0-2,0	
Pd	палладий		0-2,0	
Cd	кадмий		0,02-0,1	
Sn	олово		0-2,0	
Sb	сурьма		0-1,6	
La	лантан		0-2,0	
Ce	церий		0-2,0	
Ta	тантал		0-2,0	
W	вольфрам		0-2,0	
Pt	платина		0-2,0	
Hg	ртуть		0-1,6	
Tl	таллий		0-2,0	
Pb	свинец		0-3,0	
Bi	висмут		0-2,0	

* доверительный интервал (величина неуверенности) - уровень доверия 95%.

Данный протокол оформлен в 2-х экземплярах. Один экземпляр протокола направлен Заказчику.
Результат исследования распространяется на образец, доставленный в лабораторию.

Исполнитель, м.н.с. _____

Дата выдачи результата: _____ . 202__ г.



МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН

Ca - КАЛЬЦИЙ

Кальций является важным минеральным компонентом организма, оказывающим влияние на нормальное функционирование многих регуляторных механизмов. Он необходим во многих процессах, в частности, нервно-мышечной проводимости, мышечной деятельности, нормальном развитии костной системы, процессах свёртывания крови, активации некоторых ферментов, проницаемости оболочек. Кальций присутствует в организме в количествах, значительно превышающих количество какого-либо другого элемента. Около 97% кальция находится в скелете. Ионизированный кальций играет важную роль в свёртывании крови, в поддержании нормальной возбудимости сердца, мышц и нервов. Он принимает участие в проницаемости клеточных оболочек. От кальция зависит действие многих ферментов, функционирование мышц, заживление ран, гормональный перенос раздражителей, прочность костей, расслабление нервов, оптимизм, энтузиазм, спокойное, ровное настроение, нормальная сердечная деятельность, нормальная свёртываемость крови, усвоение организмом железа, здоровые зубы, здоровый сон. Кальций делает возможным проведение нервных импульсов, отвечает за сокращение мышечных волокон, принимает участие во многих ферментативных процессах, играет значительную роль в регуляции работы сердца, оказывает противоаллергическое действие, уплотняет биологические оболочки. **Наличие:** шоколад, инжир, горох, фасоль, йогурт, колораби отварная, капуста, шпинат, фенхель, лосось баночный с костями, скумбрия баночная с костями, миндаль, орехи лещины, молоко жирное, пармезан, сыр эментальский, сыр рикотта, сыр гоуда, сок апельсиновый с добавлением кальция, чечевица, инжир сушёный, камамбер, желтки куриные, мак.

Na - НАТРИЙ

Натрий является важнейшим катионом внеклеточной жидкости. Его сопровождают анионы, прежде всего хлористый и бикарбонатный. Бикарбонатный анион необходим для регулирования кислотно-щелочного баланса. Очень важной задачей натрия является поддержание соответствующего осмотического давления биологических жидкостей. Он предохраняет таким образом организм от чрезмерной потери жидкостей. Натрий также играет роль в сохранении нормальной возбудимости мышц и проницаемости клеточных оболочек. Натрий и калий управляют всем электролитным обменом и оказывают влияние на кислотно-щелочной баланс организма, играют главную роль при проведении раздражителей во всех нервных клетках. **Наличие:** хлеб, палтус, треска, молоко цельное, маслины, соломка солёная, салат зелёный, брокколи, сардины в масле, сельдерей, редис, сыр эментальский, сыр гоуда, сыр эдамский, ветчина.

K - КАЛИЙ

Калий является внутриклеточным ионом, оказывающим влияние на нормальное поддержание водно-электролитного обмена организма. Он необходим для синтеза белков, кроме того, он принимает участие в метаболизме углеводов. Оказывает влияние на нормальное функционирование нервной и мышечной систем. Калий является важнейшим катионом внутриклеточной жидкости. Он играет принципиальную роль при активности сердечной мышцы. Внутриклеточная концентрация калия выполняет много важных с точки зрения метаболизма функций, включая биосинтез белков. Калий и натрий калий управляют всем электролитным обменом и оказывают влияние на кислотно-щелочной баланс организма, играют главную роль при проведении раздражителей во всех нервных клетках. От калия зависит: снабжение мозга кислородом, мышечная деятельность, функционирование и снабжение клеток, функционирование почек, водный обмен организма, нормальность сердечной деятельности, углеводный обмен. Калий исключительно важен для сокращения мышечных волокон, синтеза белков, гликогена, а также при обмене глюкозы. **Наличие:** авокадо, бананы, брокколи, персики сушённые, свёкла, хлеб из цельного зерна, фасоль серповидная, фасоль лименская, фасоль сушёная отварная, соевые бобы отварные, горох, йогурт обезжиренный, кабачки, капуста, лосось, скумбрия, дыня-канталупка, миндаль, молоко обезжиренное, абрикосы сушёные, орехи земляные, семечки тыквенные, салат зелёный, сельдерей, сельдь, сниппер – рыба канталупки, мак, апельсин свежий, сок томатный, спаржа, шпинат варёный, чернослив сушёный, картофель отварной, картофель жареный.

P - ФОСФОР

Фосфор присутствует в каждой клетке организма, но около 80% фосфора находится в соединениях с кальцием в костях. Фосфор играет огромную роль в накоплении и переносе энергии, когда он присутствует в виде сложных фосфатных эфиров. Соотношение между кальцием и фосфором в диете оказывает влияние на всасывание и удаление этих элементов. Если один из этих элементов преобладает, то возрастает удаление другого. Фосфор нужен не только для энергетического обмена, но и принимает участие в образовании костей и зубов, участвует в кислотно-щелочном балансе, образовании фосфолипидов, служащих строительным материалом для мозга и нервных клеток, принимает участие в синтезе нуклеиновых кислот – дезоксирибонуклеиновой (ДНК) и рибонуклеиновой (РНК). **Наличие:** телятина, шоколад из цельного молока, лапша, молоко сгущённое, орехи, семена, пшеничные отруби и зародыши, форель, тунец, сардины в масле, сыр эментальский, сыр гоуда, сыр эдамский, сыр плавленый, стручковые, печень, мозги, копчёности, свинина, говядина, зерно цельное, желтки куриные.

Zn - ЦИНК

Цинк выполняет ряд основных функций в организмах. В качестве компонента различных ферментов (или их активатора) он принимает участие в метаболизме белков и углеводов, а также, предположительно, жиров. Усвояемость его организмом очень различна в зависимости от качества питания, а также взаимодействия, происходящего между цинком и другими элементами. Кроме того, цинк играет существенную роль в функционировании органов размножения, особенно у мужчин, а также действует как детоксикатор (антагонист кадмия и свинца). Существенный с точки зрения метаболизма антагонизм отмечается между цинком и кадмием, а также цинком и медью. Кроме того, кальций и магний могут оказывать ограничивающее действие на всасывание этого металла. Цинк необходим для синтеза белка, он является важным компонентом пищеварительных ферментов, принимает участие в накоплении инсулина, оказывает поддержку иммунологической системе. Цинк принимает участие в поддержании баланса других элементов незначительного содержания – таких, как марганец, магний, селен и медь. Благоприятное воздействие цинка на организмы заключается, кроме общего улучшения метаболизма, в ускорении заживления ран, особенно потерь кожи, улучшении умственной работоспособности, а также предохранении жёлтого пятна глаза от дегенеративных изменений. **Наличие:** телятина, мясо тушённое, дыня и дынное семя, омары, индейка жареная, крабы отварные, вырезка говяжья, орехи, семечки тыквенные, семечки подсолнуха, устрицы сырые без раковин, устрицы копченые, сыр жёлтый, сельдь, продукты из злаковых, отруби пшеничные, говядина, печень говяжья и свиная, улитки, печень телячья отварная, угорь, злаки, желтки.

Mg - МАГНИЙ

Магний принимает участие в различных метаболических процессах. Он играет важную роль в процессе сокращения мышц (в том числе сердечной мышцы) – поддерживает нормальный ритм сердца, оказывает влияние на нервно-мышечную возбудимость (антагонист кальция). Кроме того, он оказывает благоприятное влияние на процесс свёртывания крови – он является стабилизатором тромбоцитов и фибриногена. Стимулирует защитные механизмы организма, влияет на нормальность развития костной системы, а также оказывает успокаивающее действие. Магний является макроэлементом, необходимым для нормального функционирования клеток. Витамин B6 (пиридоксин) увеличивает синтез GABA, который выполняет функцию нейротрансмиттера в организме, но облегчает всасывание магния из желудочно-кишечного тракта. Благодаря синергическому действию обоих компонентов, препарат ликвидирует беспокойные состояния, имеющие психическую или соматическую основу, не ослабляя способности к науке и сосредоточению. Кроме того, он предупреждает стрессы, головные боли и головокружения. Магний необходим для нормального метаболизма кальция и витамина C. Магний оказывает влияние на метаболизм натрия, калия и кальция. Магний нужен для синтеза белков, он предохраняет капиллярные сосуды мышц от повреждения, принимает участие в синтезе значительного количества ферментов, играет ключевую роль в биохимическом энергетическом обмене сахара в крови. Перечисленные процессы подвергаются нарушениям при нехватке магния, которая является причиной также и других метаболических дисфункций в организме, главным образом, в клетках гладких мышц, а также сердечной мышцы. Магний играет свою роль в профилактике и лечении различных заболеваний, а также предупреждает повышенную нервную возбудимость, депрессию и вегетативную дистонию. **Наличие:** бананы, дрожжи пивные, фасоль, горох, греча, какао, шоколад, крабы, курица, миндаль, орехи бразильские, орехи и семена, орехи лещины, орехи грецкие, орехи земляные, орехи почковидные, отруби пшеничные, сосиски, семя дынное, продукты из сои, рыба морская, сардельки, чечевица, шпинат, ветчина, соя, свинина, говядина, картофель.

Fe - ЖЕЛЕЗО

Железо входит в состав многих ферментов, а также металлопротеиновых соединений, принимающих участие в окислительно-восстановительных процессах. Железо является основой гемоглобина и миоглобина, а также многих железопорфириновых ферментов, связанных с внутриклеточным дыханием. Часть железа непосредственно используется клетками эритробластической системы для выработки гемоглобина, а остальная часть накапливается в виде ферритина, главным образом, в печени и селезёнке, а также в других органах. Сывороточным белком, переносящим железо, является трансферрин. Железо, накопленное в организме, остаётся в динамическом равновесии с тем, которое находится в сыворотке. Резервное железо может также присутствовать в соединении с гемосидерином, который, однако, в отличие от ферритина, характеризуется низкой способностью передачи элемента в ткани и малой растворимостью. Железо является компонентом эритроцитов, белка (гемоглобина), переносящего кислород, а также белка, накапливающего кислород в мышцах (миоглобина). От железа зависят: действие ферментов, состояние эритроцитов, клеточное дыхание, нормальная сердечная деятельность, процесс клеточного деления, гормональный обмен, развитие мышечной ткани, состояние иммунологической системы, снабжение клеток кислородом. Как всасывание, так и метаболическая функция железа связаны с воздействием других элементов. Особо антагонистическое действие обнаруживают кадмий (Cd), марганец (Mn) и свинец (Pb) и цинк (Zn). В случае меди зависимость носит сложный и зачастую синергический характер в связи с их взаимодействием в окислительно-



восстановительных процессах. Тормозящее действие на биологическую усвояемость железа оказывает фосфор, что следует из лёгкого осаждения фосфатов этого металла в различных условиях. *Наличие:* хлеб из цельного зерна, горох, фасоль, чечевица, грибы, моллюски, мясо, например: вырезка, ветчина, свиной шпек; орехи, сухофрукты, семечки тыквенные, печень.

Cu - МЕДЬ

Медь является одним из стабильных компонентов человеческой крови. Её концентрация в сыворотке чаще всего колеблется в диапазоне 100-130 мг/100 мл, и у женщин она несколько выше, чем у мужчин. Медь, активируя фермент, необходимый для образования эритроцитов, оказывает влияние на нормальное функционирование кроветворяющей системы. Существенным является также её влияние – в частности, путём синтеза допамина – на развитие нервной системы, а также – путём синтеза коллагена и эластина – на восстановление соединительной ткани. Кроме того, медь вместе с цинком противодействует повреждениям, вызванным свободными кислородными радикалами. Медь является компонентом и активатором ферментов в многочисленных реакциях типа. Медь необходима для абсорбции и метаболизации железа. Медь играет свою роль при окислении витамина С. Основная роль меди в организме животных связана с её присутствием в различных ферментах, принимающих участие в окислительно-восстановительных реакциях, например, цитохромоксидазе высших животных, она оказывает стимулирующее действие на количество и активность гемоглобина. Медь, находящаяся в церулоплазмине (белок сыворотки), является одной из наиболее подвижных форм этого элемента в организме, и в этом виде она регулирует метаболизм, а также перенос железа. Она оказывает влияние на метаболизм липидов (например, холестерина) и свойства миелиновой оболочки нервных волокон. Медь необходима как для нормального метаболизма соединительной ткани, так и для функционирования мозговых клеток. Поэтому нехватка меди вызывает нарушения вышеупомянутых процессов, проявляющиеся в виде различных болезненных синдромов, как, например, анемия, ограничение роста и плодовитости, расстройства нервной системы (мигрени), заболевания системы кровообращения, а также остеопороз. В клетках животных медь концентрируется, главным образом, в митохондриях и ядре, причём её количественная доля в отдельных клеточных органеллах зависит от рода ткани. Благодаря способности к образованию соединений с нуклеиновыми кислотами, она может вызывать стойкие изменения их структуры, а впоследствии – также их биохимических и генетических свойств. Медь легко вступает в соединения с различными белками, особенно низкомолекулярными, а также серосодержащими. Металлотионин, в качестве белка, богатого сульфгидрильными группами, характеризуется большой ёмкостью по отношению к меди и в большой степени отвечает за её повышенное содержание в печени. Взаимодействия, происходящие между медью и другими элементами, могут являться причиной её вторичной нехватки или токсичности. Чаще всего имеет место антагонизм между медью и цинком (Cu-Zn), которым объясняются многие симптомы, связанные с нехваткой меди. Относительный рост содержания цинка, а также повышенное выведение меди вызывают различные нарушения метаболизма, а главным образом ненормальный липидный обмен, ведущий к заболеваниям коронарных сосудов или психическим расстройствам. У животных чаще всего наблюдается нарушение баланса между медью (Cu) и молибденом (Mo), что связано с дополнительным воздействием серы. Повышенное содержание молибдена исключает медь из метаболического цикла, вызывая симптомы её нехватки. Антагонизм между медью и молибденом (Cu-Mo) усиливается, благодаря сере. Под влиянием молибдена возрастает связывание меди в форме неусвояемых соединений. В свою очередь, синергия, имеющая место в системе Cu-Fe, оказывает благоприятное воздействие на протекание различных ферментативных процессов, а особенно при синтезе гемоглобина. Роль кальция в процессах всасывания меди организмом является положительной, несмотря на то, что вообще медь легче усваивается из продуктов питания с кислой реакцией. *Наличие:* грибы, мясо, семена, почки, орехи, сухофрукты, помидоры, продукты цельнозерновые, рис коричневый, печень, овощи с зелёными листьями, картофель.

Cr - ХРОМ

Хром необходим для нормального развития человеческого организма и организмов животных. Как правило, содержание в диете и кормах удовлетворяет потребность, которая составляет для взрослого человека 50-200 мкг в день. Его дневное потребление считается в Великобритании равным 320 мкг, а в США – менее 50 мкг, что может не обеспечивать потребности организма. Хром стабилизирует уровень сахара в крови. Он снижает уровень холестерина и триглицеридов в кровеносных сосудах, контролирует чувство аппетита, стимулирует энергетический обмен и синтез жирных кислот, активирует перенос аминокислот в клетки, стимулирует действие инсулина при использовании глюкозы, а также повышает переносимость глюкозы. Хром распространён в тканях, хотя и исключительно малых количествах. Содержание хрома в организме взрослого мужчины составляет менее 6 мг. Очень ограниченное количество хрома в кормах для животных вызывает снижение роста и выживаемости. Эти последствия исчезают, если дополнить диету 5-ю мкг хрома. На основании наблюдений было отмечено снижение переносимости сахара у животных, рацион которых был беден хромом, а также было установлено, что этот симптом исчезает после введения хрома. Хром присутствует в организмах животных, главным образом, в двух степенях окисления: +3 и +6. Поскольку вырисовывается тенденция к редукции хрома, катион Cr³⁺ преобладает в большинстве тканей, за исключением печени. Хром связывается с нуклеиновыми кислотами и подвергается концентрации в клетках печени. Этот металл играет существенную роль в метаболизме глюкозы, некоторых белков, а также жиров. Он входит в состав ферментов, например, трипсина, а также стимулирует активность других. Особенно интересным, но невыясненным является его участие в метаболизме холестерина. Предполагается, что рост холестерина в сыворотке у пожилых людей связан со снижением содержания хрома в тканях системы кровообращения. Функция же хрома в обмене глюкозы находится в тесной связи с действием инсулина, а чрезмерное потребление сахаров ускоряет его выведение из организма. Выведение Cr³⁺ является значительно меньшим, чем Cr⁶⁺. Некоторые заболевания, а особенно системы кровообращения, оказывают влияние на метаболизм хрома. *Наличие:* перец чёрный, дрожжи пивные, грейпфруты, грибы, артишоки, меласса, мясо, орехи, семена, орехи земляные, устрицы, ядра фруктовых косточек, продукты цельнозерновые, пшеница и пшеничные отруби, изюм, рис коричневый, спаржа, сливы, печень телячья, желтки куриные.

Mo - МОЛИБДЕН

Молибден относится к микроэлементам, необходимым для организма, хотя явные последствия его нехватки у человека не доказаны. Концентрация этого элемента в сыворотке составляет 6,0±2,2 нмоль. Молибден входит в состав следующих металлоферментов: ксантинооксидазы, альдегидоксидазы, сульфитооксидазы, а также других металлоферментов, принимающих участие в метаболизме белков, жиров и пуринов. Наивысшая концентрация молибдена в человеческом организме отмечена в печени и почках, в костной ткани и зубах. *Наличие:* дрожжи пивные, цветная капуста, семена, орехи, ядра фруктовых косточек, продукты цельнозерновые и соевые, рис коричневый, чечевица, шпинат, стручковые, печень говяжья, горошек зелёный.

Co - КОБАЛЬТ

Общее содержание кобальта в организме составляет 18,7 нмоль (1,1 мг), концентрация в сыворотке составляет 2±1 нмоль/л. Дневная потребность составляет менее 10 мкг (менее 0,2 нмоль). Кобальт в организме присутствует, главным образом, в виде витамина B₁₂, являющегося кофактором двух важных ферментов: метилмалонил-CoA-изомеразы и рибонуклеотидредуктазы. Кроме того, витамин B₁₂ принимает участие в образовании коферментов, переносящих моноуглеродные фрагменты, и во внедрении их во вновь синтезированные пуриновые и пиримидиновые соединения. Таким образом, функция витамина B₁₂, а косвенным образом и кобальта тесно связаны с синтезом нуклеиновых кислот. *Наличие:* витамин B₁₂, алоэ.

Sr - СТРОНЦИЙ

Роль этого элемента до конца не выяснена. Вероятно, стронций играет свою роль в процессах роста костей, а также предупреждает кариес зубов. Возможно, он принимает участие в энергетических процессах в клетках. В крови содержание стронция составляет 0,4±0,1 нмоль/л.

Ni - НИКЕЛЬ

Концентрация этого элемента в крови составляет 82±22 нмоль/л. В человеческом организме около 18% его содержания приходится на кожу. Кроме того, относительно высокая концентрация никеля отмечается в костном мозге, лимфатических узлах, яичках, а также в поте, при посредстве которого происходит выведение этого микроэлемента. Роль никеля в организме ещё как следует не выяснена. Ему приписывают участие в переносе кислорода в ткани, в синтезе ферментных белков, в углеводном, жировом и белковом обменах, образовании гормонов. Богатыми источниками никеля являются: шоколад, цельное зерно злаков, рыба, семена стручковых растений. Нехватка никеля может вызываться ошибками в составлении рациона, а также стрессами. *Наличие:* шоколад, крабы, семена, орехи, продукты цельнозерновые, стручковые, рыба морская.

Mn - МАРГАНЕЦ

Марганец принимает участие в различных физиологических процессах, прежде всего в качестве активатора ферментов, регулирующих метаболизм глюкозы и других углеводов, липидов, включая холестерин, а также белков. Марганец, как правило, не входит в состав этих ферментов, а его функция не является специфической и может быть заменена другими металлами, особенно магнием. Один из металлоферментов, содержащих марганец – карбоксилаза – может функционировать также в соединении с другим металлом. Марганец является необходимым компонентом костей и принимает участие в нормальном функционировании центральной нервной системы. Полное содержание марганца в организме составляет 12-20 мг. Почки и печень являются основными органами, накапливающими марганец. Марганец относится к антиоксидантам. Его присутствие необходимо для метаболизма витамина B₁ и витамина E. Он активирует некоторые ферменты, принимающие участие в процессе выработки энергии, синтезе гликогена, синтезе мочевины, а также белков, участвующих в процессах свёртывания крови и восстановления соединительной ткани. Марганец усиливает действие магния в костях. Марганец вытесняет магний из соединений в ферментных системах, однако, в отличие от кальция и фосфора, не блокирует эти ферменты, а стимулирует их к ещё большей активности, чем ионы магния.



Марганец в качестве катализатора принимает участие в переваривании жиров и холестерина. От марганца, в частности, зависят: половая активность, пигмент волос, действие многих ферментов, действие многих витаминов, функционирование поджелудочной железы, он оказывает влияние на кости и зубы, принимает участие в активном клеточном дыхании, играет свою роль в поддержании нормальной концентрации сахара в крови, воздействует на выработку гормонов, содержание коллагена в тканях. Концентрация марганца в тканях человека, особенно в костях, с возрастом снижается. Его нехватка вызывает деформацию костей, замедление роста, а также нарушения двигательной координации (например, атаския у животных). Снижение плодovitости, связанное с нехваткой марганца, является вторичным следствием нарушения синтеза половых гормонов и других стероидов. *Наличие:* авокадо, горох, чай, ячмень, кукуруза, миндаль, маслины, орехи лещины, орехи грецкие, орехи земляные, овёс, петрушка, пшеница, рис, подсолнечник, шпинат, зерно цельное, семечки подсолнечника, картофель, желтки куриные, рожь.

Se - СЕЛЕН

Селен является необходимым компонентом организмов животных и присутствует во всех клетках. Больше всего его содержат: печень, почки, поджелудочная железа. Его биологическая функция связана прежде всего с присутствием в глутатионовой пероксидазе (GSHPx), играющей основную роль в предохранении липидов клеточных оболочек, а также принимающей участие в метаболизме перекиси водорода (H₂O₂) и липидных гидроперекисей. Селен играет в этих процессах роль, сходную с витамином E (альфа-токоферол) и зачастую может заменять его в этой функции. Селен в крови принимает участие в метаболических процессах на клеточном уровне – в качестве антиоксиданта он предохраняет клеточные оболочки от образования свободных радикалов, благодаря чему уменьшает риск возникновения рака, заболеваний сердца и кровеносных сосудов. Селен нужен для нормального протекания метаболических процессов. Он очень важен для функционирования иммунологической системы. Селен необходим для нормального роста, плодovitости и предупреждения различных заболеваний, он играет важную роль в передаче нервных импульсов в центральной нервной системе. Селен распространён в организмах животных, наивысшие его концентрации имеются в корковом слое почек, поджелудочной железе, гипофизе и печени. Большая часть селена в организме относительно лабильна. Содержание селена в кормах сильно варьируется и зависит от содержания селена в почве, предназначенной для обработки. Некоторые нарушения у животных на почве питания реагируют на введение селена или витамина E, демонстрируя, что существует тесная связь между этими двумя компонентами. Кроме того, селен считается весьма токсическим элементом. Если селен присутствует в рационе в концентрации около 5-15 мкмоль, то он оказывает высокотоксическое действие. Однако в концентрациях менее 3 мкмоль селен ускоряет рост и предупреждает многие заболевания. Чаще всего он присутствует в соединении с аминокислотами, цистеином (селеницистеином), а также метионином (селенметионином). Роль других, недавно выделенных соединений селена с белками ещё как следует не определена, но новейшие исследования указывают на их существенное значение в функциях РНК, а также в действии гормонов щитовидной железы, регулирующих обмен активных и неактивных форм йодотиронина. Содержание селена в крови у детей на уровне около 50 мкг/л предположительно является причиной нарушений в метаболизме гормонов щитовидной железы у девочек. Биологическая усвояемость селена зависит как от формы, в которой он присутствует, и состава рациона, так и от индивидуальных особенностей организма. Легче всего усваиваются селеновокислые соли, а также аминокислотные соединения селена. Усвояемость селена увеличивается при рационе, богатом низкомолекулярными белками, а также витаминами (главным образом, E, A, C), и затrudняется при повышении количества тяжёлых металлов и серы. Нехватка селена связана, главным образом, с повреждением сердечной мышцы (болезнь Кешана [Keshan]) и с заболеваниями костной системы (болезнь Кашина-Бека). В последнее время появляется всё больше сообщений о связи между нехваткой селена и опухолевыми заболеваниями, а также заболеваниями системы кровообращения. Обследования жителей двух близлежащих пригородов Белграда с разной заболеваемостью раком, показали, что почвы, продукты питания, а также сыворотка больных людьми содержали значительно меньшее количество этого элемента (Se в сыворотке: диапазон 15,2-38; средняя – 26 мкг/л), чем окружающая среда и сыворотка здоровых людей, где был отмечен диапазон концентрации в пределах 20,6-69, а в среднем – 39 мкг/л. Концентрация селена в сыворотке крови у пожилых составляет в среднем 50-60 мкг/л, а в некоторых регионах даже превышает 100 мкг/л. Взаимодействием, происходящим между селеном и металлами незначительного содержания, имеют физиологическое значение. В организмах легко образуются селенистые соли металлов (например, Cd, Hg, Pb, Ag, Ta), которые вследствие слабой растворимости подлежат исключению из биохимических процессов. В результате этих реакций селен может блокировать оказывающий токсическое действие избыток металлов, откладываящихся, главным образом, в паренхиматозных органах. Влияние селена на увеличение задержки металлов, особенно ртути и свинца, в межклеточном веществе почек и печени может оказаться неблагоприятным для общего метаболизма. Поскольку перечисленные металлы обнаруживают податливость к соединению с низкомолекулярными белками, они ограничивают усвояемость селена организмом. Рост содержания этого элемента в тканях (например, сердца, печени, почек) вызывает в них вторичное снижение концентрации магния, марганца и меди. Подкожная инъекция раствора селенистокислого натрия вызвала существенное снижение концентрации меди в сыворотке крови овец. Селен входит в состав одного из ферментов, выделяемых щитовидной железой, что объясняет его синергическую функцию по отношению к йоду. Наличие серы снижает токсическое действие селена. *Наличие:* чеснок, дрожжи пивные, грибы, яйца, мука пшеничная полного помола, моллюски, меласса, мясо, семечки подсолнечника жареные, орехи бразильские, устрицы отварные, пшеница воздушная, рис коричневый, сыры, ракообразные, спаржа, тунец, печень домашней птицы отварная.

Li - ЛИТИЙ

Литий достигает в сыворотке крови здоровых людей концентрацию до 10 мкмоль/л. Соли лития применяются при лечении аффективных заболеваний особенно при двухстадийной профилактике циркулярного психоза (а также при лечении депрессии). Во время лечения необходимо поддерживать концентрацию лития в крови в терапевтических пределах 0,6-1,5 ммоль/л. Токсическая концентрация составляет свыше 2 ммоль/л.

B - БОР

Бор пока не относится к элементам, необходимым для человека, но благоприятное действие на функционирование организмов указывает на необходимость учитывания его содержания в продуктах питания и кормах. Физиологическая роль бора должным образом не исследована. Появляются сведения о его влиянии на метаболизм кальция, фосфора и фтора. Предположительно бор повышает уровень стероидных гормонов у человека, благодаря чему он оказывает влияние на усвояемость кальция и предупреждает остеопороз. Есть упоминания о благоприятном действии бора при ревматических заболеваниях. Бор легко всасывается как через желудочно-кишечный тракт, так и через дыхательные пути, и немедленно происходит повышение его концентрации в почках, а также в мозге, печени и жировой ткани. Бор не аккумулируется в человеческом организме и быстро выводится. Дольше всего он задерживается в нервных клетках. В печени, почках и мозге обнаружены схожие количества.

V - ВАНАДИЙ

Концентрация ванадия в крови и плазме составляет 0,5±0,2 ммоль/л. Роль ванадия в метаболизме человека ещё должным образом не исследована. Нехватка этого элемента описана у животных. Биологическая роль ванадия скорее всего связана с метаболическими процессами липидов, сахаров, а также минеральным натриево-калиевым и кальциево-магниевым обменом. Ванадию приписывается ключевая функция в процессах обмена фосфатов, а также выработки эритроцитов.

S - СЕРА

Сера входит в состав цистеина, цистина, метионина, таурина, глутатиона, липоновой кислоты, биотина, витамина B1, а также кофермента A. Образующаяся в организме серная кислота используется печенью в процессах детоксикации многих метаболитов и лекарств (ксенобиотиков). Группы SH принимают участие в окислительно-восстановительных процессах. Сера входит в состав сульфатидов и мукополисахаридов. Суточное количество выводимой с мочой серы в виде неорганических сернистых солей, эфиров серной кислоты, а также нейтральной серы (например, цистина, цистеина, таурина) является мериллом белкового обмена и может использоваться для определения белкового баланса. Суточная потребность в сере тесно связана с белковым обменом и витаминами: биотином (витамин H), тиамин (витамин B1), а также с липоновой кислотой. Сера уменьшает токсичность селена и проявляет антагонистическое действие по отношению к тяжёлым металлам (свинец, ртуть, кадмий, медь), указывает на рост потребности в белках, содержащих серные аминокислоты (цистеин, цистин, метионин). Содержание серы в цельной крови составляет 38±10 ммоль/л, в плазме – 24±10 ммоль/л и в эритроцитах – 58±10 ммоль/л. Содержание серы находится в зависимости от количества потребляемого белка. Повышенная концентрация серы имеет место при почечной недостаточности, непроходимости кишечника, лейкомиах.

Al - АЛЮМИНИЙ

До сих пор считалось, что соединения, содержащие алюминий, не представляют вреда для здоровья. Щелочные соединения алюминия нашли применение в лечении гиперацидных состояний, особенно при язвенной болезни. Алюминий всасывается из желудочно-кишечного тракта и подвергается накоплению в тканях. Увеличенное содержание алюминия в тканях организма является неблагоприятным для здоровья. Симптомы чрезмерного накопления алюминия в мозговой ткани могут привести к расстройству памяти и равновесия. Алюминий снижает активность центральной нервной системы, связывается с ДНК нервных клеток, блокирует такие важные ферменты центральной нервной системы, как АТФ-аза Na/K, а также гексокиназа, уменьшает реабсорбцию основных нейротрансмиттеров мозга: допамина, норадреналина, серотонина. Исследования указывают на связь накопления алюминия с болезнью Альцгеймера, а также с болезнью Паркинсона. Источниками алюминия являются овощи с подкисленных почв (в Польше около 60% почв являются подкисленными). Этот процесс дополнительно усиливается при нехватке в почве магния и калия. Алюминий присутствует в алкализующих лекарствах, содержащих соединения



алюминия, в водопроводной воде (если она содержит повышенное количество алюминия), в хлебобулочных изделиях с длительным сроком хранения. Источником алюминия может быть алюминиевая посуда.

Pb - СВИНЕЦ

Отравление свинцом вызывает отсутствие аппетита, колики и спазмы, повышенное артериальное давление крови, нервозность. Свинец блокирует ферменты принимающие участие в синтезе гемоглобина ускоряет разрушение эритроцитов тормозит внедрение кальция в костные структуры приводя к их ослаблению. Он блокирует ферменты центральной нервной системы принимающие участие в синтезе нейротрансмиттеров (нервных передатчиков), затрудняет всасывание иода, необходимого для нормальной деятельности щитовидной железы. В организм человека свинец проникает через дыхательную систему и желудочно-кишечный тракт, а степень его накопления находится в зависимости от многих факторов, среди которых находится состав рациона, а также индивидуальные особенности. Среднее потребление свинца взрослым человеком, оцениваемое для различных стран, составляет 320-440 мг в сутки.

Cd - КАДМИЙ

Кадмий практически отсутствует в человеческом организме в момент рождения, однако он постепенно накапливается вследствие исключительно долгого периода полураспада в организме, составляющего предположительно от 16 до 33 лет. Общее содержание кадмия во всём человеческом организме составляет около 30 мг, из которых 10 мг находятся в почках, а 4 мг – в печени. Исследования, проведённые на животных, показывают, что существует взаимный антагонизм между кадмием и цинком, отмечено также взаимодействие между кадмием, железом, а также медью. Отравление кадмием вызывает деформацию костей, нарушения роста, бесплодие, опухоли, кожные наросты. Кадмий блокирует ферменты цикла Кребса (этот цикл обеспечивает выработку энергии), непосредственно повреждает нервные клетки, тормозит высвобождение ацетилхолина в центральной нервной системе, а также ускоряет его расщепление (активирует холинэстеразу). Кадмий нарушает обмен кальция и фосфора в костной ткани, вызывает разрежение костной структуры. Он вытесняет цинк из стенок артерий, уменьшает их эластичность, ускоряет процесс атеросклероза, а также приводит к гипертонии. Кадмий проявляет антагонистическое действие по отношению к цинку и нарушает таким образом синтез пищеварительных ферментов, а также синтез и высвобождение инсулина, выработку которого требует присутствия цинка. Кадмий нарушает деятельность предстательной железы у мужчин, накапливается в почках, нарушая их гормональную и выделительную деятельность. При нехватке цинка доходит до накопления кадмия в печени и почках. При затянувшемся процессе может дойти до нарушения роста, бесплодия, нарушения деятельности почек, деформации скелета. Поглощённый организмом (через желудочно-кишечный тракт и частично через дыхательные пути) кадмий образует комплексы с белками (например, низкомолекулярный металлотионин), с которыми он легко переносится, а затем откладывается, главным образом, в почках и печени. Кадмий является ингибитором фосфатазы, а также ферментов, содержащих сульфгидрильные группы, он вызывает нарушения метаболизма белков, нарушает обмен витамина В1. Взаимодействие кадмия с цинком, медью и селеном заключается, в частности, во взаимном вытеснении из комплекса с металлотионином. Поэтому увеличение содержания перечисленных элементов ослабляет токсическое действие кадмия. Антагонизм между кадмием и железом сопряжён с антагонизмом между кадмием и кальцием и вызывает усиленное выведение кальция под влиянием кадмия. Устойчивость организмов к токсическому действию кадмия предположительно является наследственной особенностью и связана со спецификой метаболизма.

Hg - РТУТЬ

Отравление ртутью вызывает зрительные расстройства и расстройства сознания, состояние дезориентации и потерянности, постоянную забывчивость, нервозность. Около 10% ртути, вводимой в организм с пищей, а также через кожу и лёгкие, проникает в мозг и там накапливается. Она вытесняет из мозговой ткани цинк, а затем проникает в клеточные ядра и уничтожает генетический материал.

Ba - БАРИЙ

Содержание бария в крови человека составляет 0,5-2,4 мкг/л. В человеческом организме больше всего бария накапливается в костях (70 мкг/г). Этот элемент может оказывать сильное токсическое действие, когда он присутствует в легко растворимых в воде соединениях: хлориде бария BaCl₂, нитрате бария Ba(NO₃)₂ или карбонате бария BaCO₃. Такие трудно растворимые в воде соединения, как, например, сульфат бария, не представляют опасности для организма и используются в качестве т. н. водной бариевой болтушки в рентгенологии для просвечивания желудка или кишечника. Токсическая доза для человека составляет 200 мг бария, а суточная доза, потребляемая с пищей, оценивается в 600-750 мкг. Высокую концентрацию бария в воде можно связывать с возникновением высокого кровяного давления и заболеваниями сердца. Отравление барием в начальной стадии проявляется в желудочно-кишечных расстройствах, затем – в парезе мышц, особенно верхних конечностей и шеи, кроме того – в затруднении дыхания. Барий также оказывает тормозящее действие на процесс минерализации костей, в которых он легко откладывается. Механизм токсического действия этого элемента заключается в вытеснении калия и связывании сульфатных анионов.

Si - КРЕМНИЙ

В природе проявляется в виде оксида кремния и кремнезёма. Кремнезём является соединением, которое очень часто встречается в природе, главным образом в виде песка. Кремний, рядом с углем, является основным жизненным элементом. В виде ортокремниевой кислоты необходим для правильного функционирования человеческого организма. В организме человека содержится примерно 6-7 грамм Si. Выводится с мочой в соединении с катионами кальция и магния. Кремний участвует в обмене многих элементов. Помогает обмену кальция, магния, фосфора, меди, цинка и серы. Конкурирует с алюминием, кадмием, свинцом, ртутью, хромом, стронцием и калием. Кремний облегчает очищение клеток от токсических веществ. Прежде всего содержится в соединительной ткани (на пример в сухожилиях, клапанах сердца, коже, слизистых оболочках, стенках кровеносных сосудов) и в костях. Благодаря ему человек имеет здоровые суставы, сильные кости и хорошее кровообращение. Кремний улучшает сопротивляемость организма к инфекциям. Улучшает регенерирование кожи, ее общий вид. Ограничивает выпадение волос, ускоряет их рост, укрепляет ногти. Замедляет процессы раннего старения. Кремний как антагонист алюминия может уменьшать риск развития болезни Альцгеймера. Недостаток. Кремний является самым главным элементом в процессе синтеза мукополисахаридов во время создания соединительной хрящевой ткани скелета, необходим для правильной продукции коллагена. Доказано, что недостаток кремния в организме детей на сегодняшний день достигает даже 50%. Его отсутствие приводит, например, к рахиту, болезням кожи, нарушению развития лимфатической системы. *Дозировка.* Человеческому организму требуется 20-40 мг кремния в день. Большого количества требуют беременные женщины, пациенты после операций, связанных с повреждением кости, и люди старшего возраста. *Содержится.* В продуктах питания кремний содержится в виде ортокремниевой кислоты. Можно его найти в овсе, просе и ячмене, главным образом в отрубях и оболочках зерен. Много кремния есть в хвоще полевом. В продуктах, произведенных из белой муки, содержания кремния очень низкое. Также манная каша, которая предназначена прежде всего для детей, не содержит этого элемента.