

На основании Договора № Lab (на оказание медицинских услуг) от 01.02.2022 г., по заявке ООО «ЮНИЛАБ-ВЛАДИВОСТОК», специалистами ООО «Молекулярная Медицина», оказаны медицинские услуги.

161 «Спектральный анализ придатков кожи (волос) для определения 25 микроэлементов при алопеции (облысении); обследование с двух зон-теменная и затылочная»

ФИО клиента:

Дата рождения:

№ Бланка заказа: 25

Дата взятия биоматериала: 27.03.2022 г.

№ Анализа: la 7t

Объект анализа: Волосы (теменная зона)

Результаты исследования прилагаются.

Заведующая лабораторией:



Пугачева Н.М.

На основании Договора № Lab (на оказание медицинских услуг) от 01.02.2022 г., по заявке ООО «ЮНИЛАБ-ВЛАДИВОСТОК», специалистами ООО «Молекулярная Медицина», оказаны медицинские услуги.

**161 «Спектральный анализ придатков кожи (волос) для определения
25 микроэлементов при алопеции (облысении); обследование с двух
зон-теменная и затылочная»**

ФИО клиента:

Дата рождения:

№ Бланка заказа: 25

Дата взятия биоматериала: 27.03.2022 г.

№ Анализа: la z

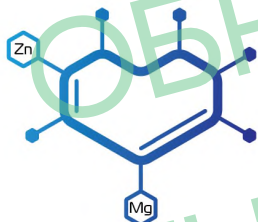
Объект анализа: Волосы (затылочная зона)

Результаты исследования прилагаются.

Заведующая лабораторией:



Пугачева Н.М.



Номер анализа: **1** от 12.04.2022 Дата исследования: 14.04.2022
Пациент: Дата рождения:
Объект: Волосы

Результаты определения химических элементов

Показатель	Результат, мкг/г	Границы нормы, мкг/г	Положение относительно нормы
Эссенциальные элементы (макро- и микроэлементы)			
Кальций (Ca)	4095*	250 - 4000	
Калий (K)	83	30 - 1000	
Магний (Mg)	476	25 - 500	
Натрий (Na)	940	30 - 2500	
Фосфор (P)	265*	120 - 250	
Кобальт (Co)	0.0859	0.004 - 0.3	
Железо (Fe)	13	7 - 70	
Йод (I)	0.615	0.15 - 10	
Марганец (Mn)	5.34	0.25 - 7	
Медь (Cu)	10	9 - 50	
Селен (Se)	0.126*	0.2 - 2	
Хром (Cr)	0.089	0.04 - 1	
Цинк (Zn)	145	140 - 500	
Токсичные и условно эссенциальные химические элементы			
Кадмий (Cd)	0.004	< 0.25	
Мышьяк (As)	0.018	< 1	
Ртуть (Hg)	0.405	< 1	
Свинец (Pb)	0.083	< 5	
Алюминий (Al)	3.2	< 25	
Бериллий (Be)	< 0.0002	< 0.005	
Бор (B)	0.231	< 5	
Ванадий (V)	0.0074	0.005 - 0.1	
Кремний (Si)	13	11 - 70	
Литий (Li)	0.055	< 0.1	
Никель (Ni)	0.285	< 2	
Олово (Sn)	0.162	< 3	

* Результат, выходящий за пределы границ нормы

Результаты исследований не являются диагнозом, необходима консультация специалиста.

Проверено. Врач КДЛ Скальная М.Г.

Скальная

Кальций поступает в организм с пищей и водой. Значительное количество кальция содержится в молочных продуктах, зелени, овощах, рыбе. Фундаментальное значение кальция для организма состоит в создании электрического градиента на мембранах клетки, прочности костей, участия в активации ферментов. Метаболизм кальция, от абсорбции до выведения, контролируется регуляторными системами, такими как витамин Д3, паратгормон, состояние почек и др.

Общее количество кальция в организме взрослого высокое и составляет 1 кг (2% от веса). Распределение кальция происходит следующим образом: 99% аккумулировано в костях в форме гидроксиапатита и лишь 1% содержится во внутри- и внеклеточном пространстве. Кальций играет важную структурную роль в костях, участвует в свертывании крови, сокращении мускулатуры и сердца, функционировании ЦНС. Уровень кальция в сыворотке крови подвергается жесткому гомеостатическому контролю. Регулирование уровня кальция в крови осуществляется посредством взаимного влияния трех гормонов – витамина Д3, паратиреоидного гормона и кальцитонина.

Причинами гиперкальциемии чаще всего бывает усиленная мобилизация из костей или усиленная абсорбция из пищи, вызванная первичным или вторичным гиперпаратиреозом, а также метастазами в костях некоторых опухолевых заболеваний. Дополнительно, при повышении уровня кальция в сыворотке крови может регистрироваться нефрокальциноз (камни в почках), кальциноз стенок сосудов, аритмия, снижение тонуса мышц и ускорение свертывания крови.

Для оценки уровня кальция в организме используется его определение в сыворотке крови и моче. Высокий уровень кальция в суточной моче повышает риск развития камней в почках (оксалаты кальция, фосфаты кальция). С возрастом повышение экскреции кальция с мочой отмечается у лиц с остеопорозом. Причиной гиперкальциурии может быть гиперпаратиреоз, болезнь Педжета, интоксикация витамином Д3, деструкция костей (метастазы некоторых видов рака), длительная иммобилизация. Содержание кальция в моче всегда проводят в комплексе с определением его уровня в крови, содержанием витамина Д3, паратгормона, остеоденситометрией и клиническим обследованием больного. Повышение уровня кальция в волосах требует подтверждения его уровня в сыворотке крови.

Основные пищевые источники **фосфора** - молочные продукты, мясо, яйца, бобовые. Основная масса фосфора (88%) локализована в костях в виде гидроксиапатита. Отставшая часть фосфора входит в состав фосфолипидов (оболочки клеток), нуклеиновых кислот (ДНК), АТФ.

Фосфор находится в биосредах в виде фосфат-иона, который входит в состав неорганических компонентов и органических биомолекул. Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, АТФ, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов. Обмен фосфора в значительной мере связан с обменом кальция. До 80% поступившего в почки фосфора реабсорбируются в проксимальных канальцах. Глюкозурия приводит к снижению (примерно на 20%) канальцевой реабсорбции фосфора. Фосфат-ионы плазмы и паратгормон являются основными факторами, регулирующими выведение фосфата почками. Рост уровня фосфатов в плазме усиливает выведение с мочой, в то время как паратгормон снижает реабсорбцию в проксимальных канальцах почек. К факторам, которые увеличивают реабсорбцию в почечных канальцах, также относят инсулин, тироксин, гормон роста, глюкагон, а также метаболический и респираторный ацидоз.

Повышение уровня фосфатов в крови часто встречается при гипокальциемии и сопровождается тетанией, понижением АД. Накопление фосфора наблюдается при камнях в почках.

Содержание фосфат-ионов и фосфора определяют в сыворотке крови и моче. В рутинной лабораторной диагностике используется определение неорганических фосфатов в сыворотке крови. Концентрация фосфатов может варьировать в широких пределах в зависимости от диеты. Изменение концентрации фосфора в моче требует дополнительных тестов по определению уровня фосфат-иона в сыворотке крови, а также сопоставления лабораторных и клинических данных. Дополнительно, при нарушении метаболизма фосфора контролируют активность паратгормона. Накопление фосфора в волосах зачастую связано с внешней контаминацией (использование детергентов, гелей и др.). Повышенные уровни фосфора в волосах требуют дополнительного определения в сыворотке крови.

Селен выполняет множество важных функций в организме. Селен выступает антагонистом тяжелых металлов и переходных элементов (ртути, кадмия, свинца, таллия и мышьяка). Он усиливает иммунную защиту организма. Препараты селена оказывают лечебное действие при кардиомиопатиях различной этиологии, гепатитах, панкреатитах, заболеваниях кожи, воспалении. Общеизвестна роль селена в профилактике и лечении раковых заболеваний. Продукты питания - основной источник селена у человека. Самой распространенной формой селена в пищевых продуктах является селенметионин. Содержание селена в пищевых продуктах зависит от концентрации этого элемента в почвах сельскохозяйственных территорий. Селеном богаты орехи (бразильский орех), цельнозерновой хлеб, ячневая крупа, чечевица, мясо, яйца и морепродукты. Почки - это главный орган, поддерживающий гомеостаз селена

Основными белками-транспортёрами неорганического селена являются альбумины, с помощью которых он попадает в печень, где включается в состав селенопротеина Р. В большинстве биологических процессов селен представлен в форме селеноцистеина.

В условиях дефицита селена наблюдается нарушение как врожденного, так и приобретенного видов иммунитета. У лиц с низким уровнем селена снижается противовирусная защита организма, ответная реакция организма на иммунизацию, повышается риск развития аутоиммунных заболеваний. При дефиците селена развиваются системные заболевания соединительной ткани, такие как склеродермия, волчанка, ревматоидный артрит, болезнь Рейно. Кроме этого, дефицит селена ассоциирован с развитием аллергических реакций и инфекционно-аллергической астмы. В качестве противоопухолевого средства селен участвует в процессах пролиферации, миграции и апоптозе (программированной гибели) раковых клеток.

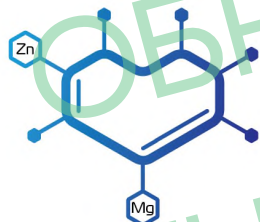
Большое число селенопротеинов экспрессируются в щитовидной железе. В эпидемиологических исследованиях показано, что более высокий уровень селена в сыворотке крови связан с низкой частотой развития аутоиммунного тиреоидита, субклинического гипотиреоза и зоба. Прием препаратов селена в течение 6 месяцев приводил к снижению активности аутоиммунного процесса.

Азооспермия, нарушение поздних стадий сперматогенеза и подвижности сперматозоидов связаны со снижением активности селенопротеинов.

Известна положительная роль препаратов селена в лечении остеоартритов. Использование препаратов селенметионина подавляло экспрессию провоспалительного цитокина IL-1 β в хондроцитах. Было также установлено, что между концентрацией SEPP в плазме и минеральной плотностью костной ткани у постменопаузальных женщин выявлена положительная корреляционная связь. Выраженный дефицит селена является причиной развития заболеваний мышечной системы у человека и животных. Дефицит селена проявляется миотонической дистрофией, мышечной слабостью и болью.

Следует учитывать, что положительное влияние препараты селена оказывают на лиц с изначально низким его уровнем. При этом бесконтрольное потребление препаратов селена в высоких дозах должно быть ограничено, несмотря на доказанный антиканцерогенный эффект.

Оценка статуса селена в организме проводится путем определения его концентрации в сыворотке/плазме крови и моче, а также уровня селенопротеина Р и активности фермента глутатион-редуктазы.



Номер анализа: **Ia** от 12.04.2022 Дата исследования: 14.04.2022
Пациент: _____ Дата рождения: _____
Объект: Волосы

Результаты определения химических элементов

Показатель	Результат, мкг/г	Границы нормы, мкг/г	Положение относительно нормы
Эссенциальные элементы (макро- и микроэлементы)			
Кальций (Ca)	1589	250 - 4000	—
Калий (K)	225	30 - 1000	—
Магний (Mg)	196	25 - 500	—
Натрий (Na)	700	30 - 2500	—
Фосфор (P)	467*	120 - 250	—
Кобальт (Co)	0.0417	0.004 - 0.3	—
Железо (Fe)	11	7 - 70	—
Йод (I)	1.32	0.15 - 10	—
Марганец (Mn)	2.71	0.25 - 7	—
Медь (Cu)	13	9 - 50	—
Селен (Se)	0.199*	0.2 - 2	—
Хром (Cr)	0.169	0.04 - 1	—
Цинк (Zn)	85*	140 - 500	—
Токсичные и условно эссенциальные химические элементы			
Кадмий (Cd)	0.026	< 0.25	—
Мышьяк (As)	0.038	< 1	—
Ртуть (Hg)	0.265	< 1	—
Свинец (Pb)	0.579	< 5	—
Алюминий (Al)	11	< 25	—
Бериллий (Be)	< 0.0002	< 0.005	—
Бор (B)	0.629	< 5	—
Ванадий (V)	0.014	0.005 - 0.1	—
Кремний (Si)	33	11 - 70	—
Литий (Li)	0.097	< 0.1	—
Никель (Ni)	0.325	< 2	—
Олово (Sn)	0.455	< 3	—

* Результат, выходящий за пределы границ нормы

Результаты исследований не являются диагнозом, необходима консультация специалиста.

Проверено. Врач КДЛ Скальная М.Г.

Скальная

Основные пищевые источники **фосфора** - молочные продукты, мясо, яйца, бобовые. Основная масса фосфора (88%) локализована в костях в виде гидроксиапатита. Отставшая часть фосфора входит в состав фосфолипидов (оболочки клеток), нуклеиновых кислот (ДНК), АТФ.

Фосфор находится в биосредах в виде фосфат-иона, который входит в состав неорганических компонентов и органических биомолекул. Фосфор присутствует во всех тканях, входит в состав белков, АТФ, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов. Обмен фосфора в значительной мере связан с обменом кальция. До 80% поступившего в почки фосфора реабсорбируются в проксимальных канальцах. Глюкозурия приводит к снижению (примерно на 20%) канальцевой реабсорбции фосфора. Фосфат-ионы плазмы и паратгормон являются основными факторами, регулирующими выведение фосфата почками. Рост уровня фосфатов в плазме усиливает выведение с мочой, в то время как паратгормон снижает реабсорбцию в проксимальных канальцах почек. К факторам, которые увеличивают реабсорбцию в почечных канальцах, также относят инсулин, тироксин, гормон роста, глюкагон, а также метаболический и респираторный алкалоз.

Повышение уровня фосфатов в крови часто встречается при гипокальциемии и сопровождается тетанией, понижением АД. Накопление фосфора наблюдается при камнях в почках.

Содержание фосфат-ионов и фосфора определяют в сыворотке крови и моче. В рутинной лабораторной диагностике используется определение неорганических фосфатов в сыворотке крови. Концентрация фосфатов может варьировать в широких пределах в зависимости от диеты. Изменение концентрации фосфора в моче требует дополнительных тестов по определению уровня фосфат-иона в сыворотке крови, а также сопоставления лабораторных и клинических данных. Дополнительно, при нарушении метаболизма фосфора контролируют активность паратгормона. Накопление фосфора в волосах зачастую связано с внешней контаминацией (использование детергентов, гелей и др.). Повышенные уровни фосфора в волосах требуют дополнительного определения в сыворотке крови.

Селен выполняет множество важных функций в организме. Селен выступает антагонистом тяжелых металлов и переходных элементов (ртути, кадмия, свинца, таллия и мышьяка). Он усиливает иммунную защиту организма. Препараты селена оказывают лечебное действие при кардиомиопатиях различной этиологии, гепатитах, панкреатитах, заболеваниях кожи, воспалении. Общеизвестна роль селена в профилактике и лечении раковых заболеваний. Продукты питания - основной источник селена у человека. Самой распространенной формой селена в пищевых продуктах является селенметионин. Содержание селена в пищевых продуктах зависит от концентрации этого элемента в почвах сельскохозяйственных территорий. Селеном богаты орехи (бразильский орех), цельнозерновой хлеб, ячневая крупа, чечевица, мясо, яйца и морепродукты. Почки - это главный орган, поддерживающий гомеостаз селена.

Основными белками-транспортёрами неорганического селена являются альбумины, с помощью которых он попадает в печень, где включается в состав селенопротеина Р. В большинстве биологических процессов селен представлен в форме селеноцистеина.

В условиях дефицита селена наблюдается нарушение как врожденного, так и приобретенного видов иммунитета. У лиц с низким уровнем селена снижается противовирусная защита организма, ответная реакция организма на иммунизацию, повышается риск развития аутоиммунных заболеваний. При дефиците селена развиваются системные заболевания соединительной ткани, такие как склеродермия, волчанка, ревматоидный артрит, болезнь Рейно. Кроме этого, дефицит селена ассоциирован с развитием аллергических реакций и инфекционно-аллергической астмы. В качестве противоопухолевого средства селен участвует в процессах пролиферации, миграции и апоптозе (программированной гибели) раковых клеток.

Большое число селенопротеинов экспрессируются в щитовидной железе. В эпидемиологических исследованиях показано, что более высокий уровень селена в сыворотке крови связан с низкой частотой развития аутоиммунного тиреоидита, субклинического гипотиреоза и зоба. Прием препаратов селена в течение 6 месяцев приводил к снижению активности аутоиммунного процесса.

Азооспермия, нарушение поздних стадий сперматогенеза и подвижности сперматозоидов связаны со снижением активности селенопротеинов.

Известна положительная роль препаратов селена в лечении остеоартритов. Использование препаратов селенметионина подавляло экспрессию провоспалительного цитокина IL-1 β в хондроцитах. Было также установлено, что между концентрацией SEPP в плазме и минеральной плотностью костной ткани у постменопаузальных женщин выявлена положительная корреляционная связь. Выраженный дефицит селена является причиной развития заболеваний мышечной системы у человека и животных. Дефицит селена проявляется миотонической дистрофией, мышечной слабостью и болью.

Следует учитывать, что положительное влияние препараты селена оказывают на лиц с изначально низким его уровнем. При этом бесконтрольное потребление препаратов селена в высоких дозах должно быть ограничено, несмотря на доказанный антиканцерогенный эффект.

Оценка статуса селена в организме проводится путем определения его концентрации в сыворотке/плазме крови и моче, а также уровня селенопротеина Р и активности фермента глутатион-редуктазы.

Главным источником **цинка** для организма является пища. Продукты растительного происхождения богаты фитиновой кислотой, поэтому диета с преобладанием растительной пищи снижает биодоступность цинка. К богатым цинком продуктам относятся: устрицы и морепродукты, мясо, тыквенные семечки и др. Цинк в значительных количествах обнаружен в секрете поджелудочной железы. Большая часть секретируемого поджелудочной железой цинка повторно абсорбируется в ЖКТ. Секретция поджелудочной железы стимулируется приемом пищи, поэтому общий эндогенный пул цинка может в 2-4 раза превышать количество цинка, потребляемого с пищей за день. Таким образом, цинк имеет два источника поступления: экзогенный (с пищей) и эндогенный.

Больше всего цинка содержится в предстательной железе, мозге, мышцах, костях, печени и почках. Цинк участвует в более 3000 металлопротеинах, что составляет более 10% от общего их числа в организме человека. Цинк распределён внутри клетки следующим образом: до 50% общего количества локализовано в цитоплазме, 30-40% связано с ядром и 10% с органеллами. В цитоплазме цинк связан с семейством металлотионеинов (MT1-4), глутатионом и аминокислотами. Цинк, находящийся внутри клеток в ионизированном состоянии, также может действовать как сигнальная молекула. Выведение цинка из организма происходит с калом, мочой, спермальной жидкостью и потом. Уровень цинка в моче довольно постоянен, но при дефиците поступления концентрация цинка в моче уменьшается. Прием алкогольных напитков, инфекционные заболевания увеличивают экскрецию цинка с мочой.

Особо чувствительным возрастом для дефицита цинка является эмбриогенез, ранний детский и пожилой возраст. К клиническим проявлениям дефицита цинка относят потерю аппетита, развитие анемии, иммунодефицитные состояния и др. В клинической картине при дефиците цинка наблюдается задержка роста, нарушение минерализации костной ткани, снижение продукции сперматозоидов, когнитивные расстройства, выпадение волос, кожные заболевания. Дефицит цинка может развиваться при синдроме мальабсорбции, хронических заболеваниях печени и почек, алкоголизме, хроническом панкреатите, серповидно-клеточной анемии и других патологических состояниях. В условиях недостаточного уровня цинка в крови происходит «вымывание» его из периферических тканей (печени, костного мозга, яичек), что позволяет длительный период поддерживать уровень цинка в периферической крови.

Влияние дефицита цинка на функционирование иммунной системы включает в себя атрофию тимуса у детей, нарушение дифференцировки и созревания лимфоцитов, снижение выработки тимулина, развитие лимфопении. Однако зрелые Т-клетки (CD4+ и CD8+) более устойчивы к дефициту цинка. В клинической картине у больных с дефицитом цинка отмечается предрасположенность к инфекции, аутоиммунным заболеваниям, опухолевым процессам. Дефицит цинка сопровождается повышенной склонностью организма к аллергическим реакциям. Назначение препаратов цинка снижает выработку гистамина и продукцию цитокинов.

Цинк играет важную роль в эндокринной и экзокринной функции поджелудочной железы, включая синтез, хранение и секрецию инсулина, глюкагона, а также активность пищеварительных ферментов. Связывание цинка с инсулином необходимо для кристаллизации и хранения гормона, создавая гексаметрическую единицу с двумя атомами цинка. Дефицит цинка в организме проявляется развитием ожирения, особенно висцерального, а также сахарного диабета 2 типа. В эпидемиологических исследованиях показано, что у 50-60% лиц с острым началом развития сахарного диабета 1 типа были выявлены аутоантитела к транспортеру цинка ZnT8. Цинк повышает выработку инсулино-подобного фактора роста 1 (IGF-1, соматомедин). Соматомедин вырабатывается в печени под влиянием гормона роста (GH, соматотропный гормон). В клинической картине дефицит соматомедина проявляется замедлением роста у детей. Введение препаратов цинка повышало уровень GH у детей.

Цинк принимает участие в обмене эстрогенов. Установлено, что белок цинковых пальцев 131 (ZNF131) взаимодействует в эстрогеновым рецептором (ER α), ослабляя действие эстрогенов. При этом сами эстрогены могут оказывать влияние на обмен цинка. Так длительный прием противозачаточных таблеток приводит к развитию дефицита цинка. Выраженный дефицит цинка приводит к нарушению сперматогенеза, подвижности сперматозоидов, стероидогенеза и развитию мужского бесплодия. В многочисленных работах установлено, что дефицит цинка сопровождается снижением продукции тестостерона.

Содержание цинка в костях снижается с возрастом. Цинк оказывает стимулирующее влияние на остеобласты и минерализацию костной ткани. Кроме этого, цинк ингибирует выработку остеокластов.

Цинк является эссенциальным элементом для кожи и ее дериватов (волос, ногтей). Одними из первых проявлений дефицита цинка являются кожные заболевания (плохое заживление ран, алопеция, ониходистрофия).

В ЦНС 80% всего цинка связано с металлопротеинами, а 20% составляет свободная фракция цинка, которая выполняет функцию сигнальной молекулы. Цинк, действуя как нейротрансмиттер, накапливается в

синаптических пузырьках и высвобождается вместе с глутаматом. Изменение метаболизма цинка с возрастом характеризуется накоплением свободной фракции, как во внеклеточном пространстве, так и внутри клетки. Вслед за повышением уровня свободного цинка внутри клеток содержание Ca^{2+} также увеличивается. Накопление кальция во внеклеточном пространстве является индуктором высвобождения глутамата и развития нейротоксичности. Таким образом, в физиологических концентрациях цинк проявляет нейропротективную функцию, тогда как в высоких дозах действует как нейротоксикант. Дисбаланс цинка наблюдается при развитии депрессии, шизофрении, болезни Альцгеймера, Паркинсона, боковом амиотрофическом склерозе (БАС), а также с возрастом.

Для оценки статуса цинка в организме используют определение содержания в сыворотке/плазме крови, эритроцитарной массе и моче. Уровень цинка в плазме крови остается неизменным в течение 4-5 месяцев после ограничения его поступления в организм. Изменение содержания цинка в эритроцитах происходит значительно быстрее, чем в сыворотке крови. Концентрация цинка в моче в норме является мало изменяемой величиной. Усиленная элиминация цинка с мочой может свидетельствовать о неконтролируемом использовании препаратов, содержащих цинк. Определение цинка в волосах ограничено в связи с возможной наружной контаминацией вследствие использования косметических средств (шампуни, мази и др.), содержащих цинк.