ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

Кафедра педиатрии ИПО

Зав. Кафедрой: д.м.н., проф. Таранушенко Т. Е.

Проверила: к.м.н., доцент Киселева Н.Г.

Реферат на тему:

Дефицит йода у детей

Выполнила: врач-ординатор 2 года

Специальность Педиатрия

Мешкова Анастасия Андреевна

# Введение

Дефицит йода является одной из самых распространенных проблем в питании детей по всему миру. Йод необходим для нормального функционирования щитовидной железы, которая является ключевым органом для регуляции обмена веществ и роста. Недостаток йода у детей может приводить к серьезным последствиям для их физического и умственного развития.

Одной из основных причин дефицита йода является недостаточное содержание этого микроэлемента в пище. Йод является неотъемлемой составляющей многих продуктов, особенно морепродуктов, молочных продуктов и яиц. Однако в регионах с недостаточным доступом к морской пище или в случае неправильного питания, дети могут столкнуться с недостатком йода.

Дефицит йода у детей имеет ряд серьезных последствий. Оно может приводить к замедлению физического и умственного развития, а также к проблемам памяти и внимания. Дети с дефицитом йода также могут испытывать затруднения в обучении и проявлять повышенную раздражительность. Кроме того, недостаток йода может привести к развитию заболеваний щитовидной железы, таких как зоб.

Поскольку дефицит йода имеет значительное влияние на здоровье и развитие детей, предупреждение этой проблемы является важной задачей. Любые стратегии по борьбе с дефицитом йода должны включать меры по обеспечению рационального питания детей, в том числе увеличение потребления йодсодержащих продуктов. Также важно проводить информационные кампании среди родителей и образовательные мероприятия, чтобы повысить осведомленность о важности потребления достаточного количества йода.
 Для достижения этой цели могут быть введены различные меры, такие как обогащение пищевых продуктов йодом или предоставление йодсодержащих добавок детям из рисковых групп. Кроме того, меры по улучшению доступности морепродуктов, молочных продуктов и яиц для детей из экономически уязвимых семей могут быть эффективными в борьбе с дефицитом йода.

Дефицит йода у детей является серьезной проблемой, которая требует немедленного внимания и действий. Правильное питание, информационные кампании и предоставление доступных источников йода могут помочь предотвратить негативные последствия дефицита йода и обеспечить здоровье и нормальное развитие детей.

# Внутриутробный период

Тиреоидные гормоны обладают широким диапазоном действия. Их роль важна в жизнедеятельности человека любого возраста, но особенно велика роль гормонов щитовидной железы в период внутриутробной и ранней постнатальной жизни. Наиболее важным действием ТГ в детском возрасте является анаболический эффект. В отличие от других анаболических гормонов ТГ не только и даже не столько контролируют линейный рост, сколько регулируют процессы дифференцирования тканей. Именно под влиянием ТГ дети не только растут, но и созревают, взрослеют. В период внутриутробной жизни под контролем ТГ осуществляются процессы эмбриогенеза, дифференцируются и созревают практически все органы и системы.

Исключительное действие ТГ оказывают на формирование и созревание мозга. Никакие другие гормоны подобным эффектом не обладают. На ранних этапах внутриутробной жизни под влиянием тиреоидных гормонов закладываются и формируются основные функции мозга. Сроки дифференцирования мозга четко ограничены во времени. Дефицит ТГ на любом из этих этапов приводит к тому, что мозг останавливается в развитии, подвергается дегенеративным изменениям.

Известно, что собственная щитовидная железа будущего ребенка начинает функционировать только с 12-й недели внутриутробной жизни. Однако и на ранних сроках беременности (1-й триместр) потребность в тиреоидных гормонах довольно высока, т. к. на этом этапе развития осуществляются процессы эмбриогенеза. Данный факт свидетельствует о том, что ТГ матери преодолевают фетоплацентарный барьер и принимают самое активное участие в развитии плода, и прежде всего в формировании мозга.

Позже, на 2-м триместре внутриутробной жизни, плод развивается под влиянием сочетанного действия ТГ матери и собственных гормонов. Этот этап является чрезвычайно ответственным в плане формирования функции мозга. Именно в этот период дифференцируются и мигрируют нейроны церебральной коры и базальных ганглиев, таким образом, формируется объем интеллектуальных возможностей человека. На этом же этапе при обязательном участии ТГ дифференцируется улитка и, следовательно, формируется слух. Считают, что дефицит ТГ в эти сроки (начало 2-го триместра) является причиной появления неврологических симптомов, характерных для эндемического кретинизма.

3-й триместр внутриутробной жизни характеризуется достаточно высоким уровнем ТГ. В эти сроки развития активно функционирует щитовидная железа плода. Именно в конце беременности и первые недели постнатальной жизни при непосредственном и обязательном участии ТГ происходит процесс миелинизации нервных волокон, окончательно дифференцируется кора головного мозга, человек приобретает способность к ассоциативному и абстрактному мышлению.

Следовательно, нормальное функционирование щитовидной железы у женщин во время беременности и грудного кормления является важным условием рождения здорового ребенка и нормального его развития (прежде всего — интеллектуального) в дальнейшем. Таким образом, дефицит йода является доказанным фактором риска нарушения развития плода. Самое тяжелое последствие дефицита йода в перинатальном периоде — это эндемический кретинизм — крайняя степень
задержки умственного и физического развития.

# Современные эпидемиологические критериидля исследования дефицита йода в питании

Исследование экскреции йода с мочой:

В настоящее время экскреция йода с мочой рассматривается как основной эпидемиологический показатель, характеризующий йодную обеспеченность того или иного региона. С мочой выводится 80–90% потребляемого с пищей йода. Концентрация йода в разовой порции мочи хорошо коррелирует с уровнем йода в суточной моче и отражает поступление йода в организм непосредственно на момент исследования. Так как уровень йода в моче у конкретного лица меняется не только ежедневно, но и в течение дня, данные определения йода можно использовать только для оценки обеспеченности йодом популяции в целом. Этот метод пригоден только для эпидемиологических исследований. В связи с очень неравномерным распределением уровня йода в образцах мочи предпочтительнее оценивать медиану, а не среднее значение.

Определение концентрации йода в моче проводится в аккредитованных и сертифицированных лабораториях в разовой порции мочи церий-арсенитовым методом. Критерии оценки потребления йода населением, основанные на медиане концентрации йода в моче.

Определение распространенности зоба в популяции:

Объем щитовидной железы, как правило, зависит от уровня поступления йода в организм. Однако изменение объема железы в ответ на изменившееся потребление йода происходит в течение нескольких лет. На степень увеличения щитовидной железы оказывают влияние выраженность йодного дефицита, длительность проживания в условиях нехватки йода, профилактические мероприятия, пол, возраст и т.д.

Распространенность зоба отражает уровень потребления йода в предшествующие годы, а не на данный момент. Установление частоты зоба в популяции имеет определенное значение для оценки степени тяжести йодного дефицита, которая проводится до начала профилактических мероприятий.

В этом случае наиболее целесообразно определять частоту развития зоба у детей 8–10 лет. У детей в возрасте младше 8 лет при определении объема щитовидной железы возникают некоторые технические сложности, а у детей старшего возраста увеличение объема щитовидной железы может быть обусловлено началом пубертатного периода.

Для оценки степени увеличения щитовидной железы методом пальпации экспертами ВОЗ рекомендована следующая классификация (0 степень - Зоба нет (объем каждой доли не превышает объем дистальной фаланги большого пальца руки обследуемого); 1 степень - Зоб пальпируется, но не виден при нормальном положении шеи. Сюда же относятся узловые образования, не приводящие к увеличению самой железы; 2 степень - Зоб четко виден при нормальном положении шеи.).

Чувствительность и специфичность метода пальпации для оценки степени зоба довольно низкие. Поэтому для точного определения размеров и объема щитовидной железы в рамках эпидемиологического исследования рекомендуется проведение УЗИ. Объем щитовидной железы подсчитывается по формуле, в которой учитываются ширина (Ш), длина (Д) и толщина (Т) каждой доли (правой и левой), а также коэффициент поправки на эллипсоидность:

Vщж = [(Шпр Дпр Тпр) + (Шл Дл Тл)] х 0,479

У взрослых зоб диагностируется, если объем железы, по данным УЗИ, превышает 18 мл у женщин и 25 мл у мужчин. У ребенка объем щитовидной железы зависит от степени физического развития, поэтому перед исследованием измеряется рост и вес ребенка и по специальной шкале или по формуле вычисляется площад поверхности тела. У детей объем щитовидной железы сопоставляется с нормативными показателями

Общепринятых стандартов для объема щитовидной железы у детей в настоящее время не существует, что вызывает определенные разногласия при трактовке результатов исследований. Вследствие этого при проведении эпидемиологических исследований экспертами ВОЗ рекомендовано определять наличие зоба у детей методом пальпации.

# Источники йода и методы профилактики его дефицита

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для здоровья человека, важнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению его организма микронутриентами, в том числе минеральными веществами. Минеральные вещества относятся к незаменимым, жизненно необходимым компонентам пищи, выполняющим в организме важные физиологические функции. Организм человека не синтезирует микронутриенты и должен получать их в готовом виде. Способность запасать микронутриенты впрок на сколько-нибудь долгий срок у человеческого организма отсутствует. Поэтому они должны поступать регулярно в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям человека.

Основным природным источником йода для человека являются продукты растительного и животного происхождения. Анализ химического состава пищевых продуктов, используемых в рационах населения РФ, показывает, что наиболее богатыми источниками йода в питании являются морские продукты, содержание в которых
этого микроэлемента достигает 800–1000 мкг/100 г (рыба, водоросли, морская капуста). Содержание йода в таких распространенных продуктах питания, как молоко, яйца, мясо, зерновые, овощи зависит от уровня йода в почве, и поэтому в йод — дефицитных районах они не могут служить источниками достаточного поступления этого микроэлемента в организм.

Возможность коррекции йодного дефицита с помощью пищевых продуктов характеризует перечень продуктов питания, являющихся носителями высоких концентраций йода. К ним относят йодированную соль и продукты,
обогащенные йодом, в частности йодированный хлеб, молочно — кислые продукты, адаптированные молочные смеси для детей. В условиях, когда для устранения и профилактики дефицита эссенциальных микронутриентов у детей активно используется включение в рацион продуктов, обогащенных данными микронутриентами, молоко и кисломолочные продукты играют важную роль. Они идеально отвечают требованиям к созданию обогащенных продуктов питания — присутствуют в достаточных количествах в повседневном рационе питания и могут обогащаться без ухудшения органолептических свойств. При этом обогащение продуктов для детей
должно обеспечивать 10–30% суточной потребности в этих нутриентах при употреблении 1 порции продукта и учитывать возможные негативные эффекты их передозировки, а также изменение органолептических свойств.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, базовым средством для массовой профилактики йододефицитных заболеваний является йодированная соль. Однако существуют группы повышенного риска развития йододефицитных заболеваний, где количество потребляемого йода следует тщательно дозировать. Это дети,
подростки, беременные и кормящие женщины. В данных группах наряду с употреблением йодированной соли используются лекарственные препараты с содержанием йода в необходимых дозировках.

После рождения ребенка значение тиреоидных гормонов в развитии его головного мозга и становлении познавательных функций не уменьшается; напротив, гормоны щитовидной железы играют очень важную роль в процессе дифференцировки нейронов, роста аксонов и дендритов, в формировании синапсов, глиогенеза, созревании гиппокампа и мозжечка (на протяжении всего первого года жизни), а также
стимулируют миелиногенез и миелинизацию отростков нейроцитов (в течение 3 лет постнатального этапа развития).

Синтез достаточного количества тиреоидных гормонов и формирование депо йода в щитовидной железе новорожденного возможны только при поступлении 15 мкг йода на кг веса в сутки, а у недоношенных детей — 30 мкг на кг. Таким образом, для новорожденного ребенка адекватный уровень потребления йода составляет не менее 90 мкг с сутки. Оптимальным путем получения йода новорожденным является грудное молоко. Кормящая женщина в обязательном порядке должна получать ежедневно 200–250 мкг йода в виде лекарственного препарата. Это полностью обеспечит потребность в йоде и у ее ребенка и у нее самой и предотвратит все патологические состояния, которые возможны при некомпенсированном дефиците йода.

Потребность в йоде в пересчете на 1 кг массы тела в сутки значительно снижается с возрастом и если у новорожденного она составляет 15 мкг/кг и уменьшается почти в два раза к концу первого года жизни, то для взрослого человека эта величина находится на уровне 2–2,5 мкг/кг.

Для удовлетворения потребности организма в йоде рекомендуются следующие нормы ежедневного потребления, предложенные экспертами ВОЗ и Международного совета по контролю за йододефицитными заболеваниями в 2005 г.:

• 90 мкг — для детей в возрасте 0–5 лет;

• 120 мкг — для детей школьного возраста (от 6–12 лет);

• 150 мкг — для подростков и взрослых в возрасте от 12 лет до 49 лет;

• 250 мкг — для беременных и кормящих женщин.

Профилактика йододефицитных заболеваний у новорожденных и детей грудного возраста:

По данным Национальной академии наук США, с учетом среднего количества молока, получаемого новорожденным (0,78 л/день), и средней концентрации йода в молоке в странах с достаточным уровнем потребления йода (146 мкг/л), среднее количество йода, содержащегося в грудном молоке, составляет 114 мкг в сутки. Кроме того, изучение баланса йода в организме детей показало, что у шестимесячного младенца экскреция йода с мочой составляет 90 мкг в сутки. Исходя их этих данных, детям в возрасте до 2 лет рекомендовано 90 мкг йода в сутки.

В раннем детском возрасте единственным продуктом питания служит грудное материнское молоко. Поэтому кормящая мать, проживающая в условиях даже легкой нехватки йода и не получающая его дополнительно в соответствии с возросшей потребностью, не способна обеспечить этим микроэлементом своего ребенка.

Для младенцев, находящихся на грудном вскармливании, данный вопрос решается путем коррекции питания самой матери, в котором большое значение придается регулярному приему в период лактации фармакологических препаратов йода. Беременные и кормящие женщины должны получать препараты йода с тем, чтобы суммарное суточное потребление йода составляло 250 мкг.

Рекомендации для кормящих женщин рассчитаны с учетом потребности в йоде самих женщин, а также потери микроэлемента во время кормления грудью, концентрации йода в грудном молоке и ежедневного потребления грудного молока младенцами. Концентрация йода в женском молоке значительно варьирует в различных странах — она зависит от употребления йодированной соли и не может служить критерием для оценки
ситуации с обеспеченностью йодом в регионе. Основываясь на данных йодурии, можно предположить, что потребление йода у этой группы населения сегодня составляет от 50 до 100 мкг в день. Образующийся дефицит в 150–200 мкг йода должен покрываться за счет ежедневного приема либо монопрепаратов йода (в дозе 200 мкг), либо витаминно-минеральных комплексов, где йод содержится в основном в дозе 150 мкг.

Более серьезная проблема связана с коррекцией питания грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании. Для детей, не получающих материнское молоко с рождения либо после 3–6 мес жизни, единственными продуктами детского питания, которые могут обеспечить их необходимым количеством йода, остаются обогащенные микроэлементом искусственные молочные смеси (заменители женского молока) и каши на их основе.

В соответствии с последними рекомендациями, утвержденными ВОЗ и Международным советом по контролю за йоддефицитными заболеваниями, содержание йода в смесях для доношенных детей должно составлять
100 мкг/л, а для недоношенных — 200 мкг/л. Таким образом, лишь около половины смесей по количеству йода соответствуют требованиям международных экспертных организаций.

При выборе смеси родителям необходимо ориентироваться на сбалансированность ее состава по всем основным ингредиентам (белки, жиры, углеводы), витаминам, иным микроэлементам. Содержание йода обычно указывается на упаковке с заменителем грудного молока (в 100 г сухой смеси или в 100 мл готовой). Чтобы суточная доза вводимого со смесью йода соответствовала профилактической, его содержание в 100 мл готовой смеси должно составлять не менее 9–10 мкг, а в 100 г сухой — не менее 70 мкг.

Во втором полугодии жизни потребность в йоде несколько возрастает, а объем употребляемой смеси уменьшается. В связи с этим всем детям, находящимся на любых заменителях женского молока, во втором полугодии жизни необходимо дополнительное назначение йода в составе фармакологических таблетированных препаратов и/или продуктов прикорма (каши, натуральные продукты). Если мать кормит грудью, а йодную профилактику по каким-либо причинам не получает, ребенок нуждается в ежедневном приеме не менее 90 мкг йода с самого рождения.

Пути профилактики йододефицита у детей в возрасте от 1 года до 2-х лет жизни:

Дети в возрасте 7–24 мес могут получать йод через дополнительные продукты питания (докорм), обогащенные йодом. Как отмечалось выше, при условии адекватного обеспечения йодом организма беременной и кормящей женщины и грудного вскармливания хотя бы в течение первых 6 месяцев жизни, накопленного запаса
йода в щитовидной железе ребенка достаточно для ее нормального функционирования до конца 2-го года жизни. В ином случае можно рекомендовать добавление 100 мкг йода (растертая в порошок таблетка йодида калия) в молоко или другую пищу ребенка.

Уровень содержания йода в соли при проведении массовых профилактических мероприятий соответствует потребностям взрослого человека, получающего от 4 до
10 г поваренной соли в сутки. У детей, особенно не достигших трехлетнего возраста, потребность в натрии в несколько раз ниже, а потребность в йоде лишь ненамного меньше, чем у взрослых, и составляет 90 мкг в сутки. Поэтому количество йода, получаемого ребенком с поваренной солью, не может быть достаточным.

Для восполнения дефицита этого микроэлемента в данной возрастной группе наряду с продуктами, обогащенным йодом (молочнокислые продукты, каши) в обязательном порядке должны использоваться физиологические дозы йода в составе таблетированных препаратов йодида калия.

Пубертатный период:

В период полового созревания функция щитовидной железы претерпевает определенные изменения, связанные с адаптацией к быстрому темпу роста и развития. В начале пубертатного периода происходит повышение уровня ТТГ с последующим повышением уровня Т4. Эти изменения являются физиологическими
и направлены на поддержание высокого уровня обмена веществ. Рост объема щитовидной железы в этот период определяется не только стимулирующим влиянием ТТГ, но и другими факторами: усилением периферической конверсии Т4 в Т3, ускорением экскреции йода, увеличением синтеза тироксинсвязывающего глобулина. Кроме того, недостаточное поступление йода повышает чувствительность тиреоцитов к стимулирующему влиянию ТТГ. В йододефицитных регионах процесс полового созревания нередко сопровождается формированием диффузного эутиреоидного зоба. Среди всех групп населения эндемический зоб с наибольшей частотой встречается
именно у подростков, особенно у девочек.

Экспертами ВОЗ, а также в Австралии, Великобритании, Германии, Австрии, Швейцарии детям в возрасте старше 12 лет и подросткам рекомендуются такие же дозы йода, как и взрослым, — 150 мкг в сутки.

В период бурного роста и развития увеличивается
потребность во многих микроэлементах и витаминах. Предпочтительным методом профилактики эндемического зоба у подростков можно считать назначение препаратов йодида калия или поливитаминов, содержащих физиологические дозы йода.

Для лечения эутиреоидного эндемического зоба у детей и подростков, как правило, достаточно назначение препаратов йода в физиологической дозе 150–200 мкг в день. Уменьшение и нормализация размеров щитовидной железы происходит обычно в течение полугода. При отсутствии эффекта через 6 месяцев лечения препаратами йода назначают терапию препаратами тироксина. В этом случае после нормализации размеров щитовидной железы тиреоидные гормоны отменяют и назначают пожизненный прием йода в поддерживающей дозе 100–150 мкг в сутки. Однако в каждом конкретном случае лечение проводится индивидуально.

Рекомендации по употреблению йода у детей и подростков по ВОЗ: 0–24 мес – 90 мкг/сут 6–12 лет – 120 мкг/сут.

# Диспансерное наблюдение детей с врожденным гипотиреозом

1. Осмотр врача-детского эндокринолога (врача-педиатра):

* после установления диагноза до 3-х месяцев жизни: 1 раз в 2 недели,
* с 3-х месяцев жизни до 1 года: 1 раз в 2—3 месяца,
* в дальнейшем - 1 раз в 6 месяцев

2. Гормональные исследования (исследование уровня ТТГ в крови, уровня СT4сыворотки крови):

* после установления диагноза до 3-х месяцев жизни: 1 раз в 2 недели,
* с 3-х месяцев жизни до 1 года: 1 раз в 2—3 месяца,
* в дальнейшем - 1 раз в 6 месяцев (при нормальном уровне ТТГ)

3. Общий (клинический) анализ крови:

В течение 1-го года жизни, частота определяется индивидуально.

4. Анализ крови биохимический общетерапевтический:

В течение 1-го года жизни, частота определяется индивидуально.

5. Исследование уровня тиреоглобулина в крови:

По показаниям: при аплазии по данным УЗИ и врожденном зобе при подозрении на дефект синтеза ТГ.

6. ЭКГ:

В течение 1-го года жизни.

7. УЗИ ЩЖ:

* непосредственно после установления диагноза,
* контроль - в возрасте 1 года,
* при наличии зоба - 1 раз в 6-12 месяцев

8. ЭхоКГ:

В течение 1-го года жизни.

9. УЗИ почек:

В течение 1-го года жизни.

10. Рентгенография кистей с лучезапястными суставами:

По показаниям: при снижении темпов роста, длительной декомпенсации заболевания.

11. Рентгенография коленных суставов, стоп:

В период новорожденности.

12. Электроэнцефалография:

В 5 лет.

**Заключение**

Йод является ключевым микронутриентом, необходимым для нормального, в том числе, и нервно-психического развития ребенка. Для определения потребности в йоде необходимым условием является проведение эпидемиологических исследований с охватом репрезентативных групп населения: беременных, новорожденных, детей и подростков. Высокая частота йододефицитных заболеваний, как и недостаточное поступление йода с продуктами питания указывает на необходимость проведения профилактических мероприятий, таких как использование обогащенных продуктов (соль, молочные продукты) и препаратов йода. Это позволит существенно снизить риск развития не только йододефицитной патологии, но явится основной для нормального развития ребенка. Подтверждения этому получены во многих развитых странах мира, а также в тех регионах России, где вопросы профилактики йододефицита решаются на государственном уровне.

# Литература

1. Клинические рекомендации: Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода от 2020г
2. Клинические рекомендации: Врожденный гипотиреоз у детей от 2021
3. «Состояние здоровья организованных детей раннего возраста в зависимости от уровня обеспечения йодом. Возможности коррекции» Вопросы практической педиатрии, 2022, том 17, №1, с. 128–134.
4. Абдулхабирова ФМ, Безлепкина ОБ, Бровин ДН, Вадина ТА, Мельниченко ГА, Нагаева ЕВ, и др. Клинические рекомендации «Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода». Проблемы эндокринологии. 2021
5. Терехов ПА, Рыбакова АА, Терехова МА, Трошина ЕА. Информированность населения Российской Федерации о йодном дефиците, его влиянии и способах профилактики йододефицитных заболеваний. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019