

# Йод. I.

Лат. - *iodum*, англ. - *iodine*, нем.- *Iod*

## Общие сведения.

Йод – элемент VII группы периодической системы, ат. н. – 53, ат. м. – 127. Название происходит от греч. *iodēs* (фиолетовый), поскольку такой цвет имеют пары йода. Открыт в 1811 г. Б. Куртуа (Франция).

Йод это твердый, черный, блестящий неметалл. Йод испаряется при обычной температуре, а при нагревании возгоняется. Йод плохо растворим в воде, значительно лучше он растворяется в органических растворителях. Обладает высокой химической активностью и способностью к перемене валентности.

В природе йод встречается в виде солей (йодидов и йодатов) и в составе морской соли, преимущественно в виде йодистого натрия и йодистого магния. В морской воде содержится до 50 мкг/л йода. Морские водоросли, такие как ламинария и др., могут содержать до 1% йода.

Йод применяется для изготовления органических красителей, искусственных каучуков, чистых металлов, в фото и кинопромышленности.

В древнем Китае, еще за 3000 лет до н.э., сожженные морские губки и водоросли применялись для лечения зоба (заболевание щитовидной железы, вызванное дефицитом йода). В Греции, две с половиной тысячи лет назад, Гиппократ прописывал пациентам идентичное средство. Впоследствии было установлено, что недостаточное для человека содержание йода в пище и воде является причиной йододефицитных заболеваний. В СССР было налажено производство йодированной соли, и в течение нескольких десятилетий успешно проводилась массовая профилактика йододефицитных заболеваний. В настоящее время в связи с распространением эндемического зоба, в России предпринимаются меры по снижению распространенности йододефицитных заболеваний. Однако, несмотря на активное применение йодированной соли в развитых странах, нехватка йода остается одним из наиболее распространенных минеральных дефицитов в мире. Достаточно сказать, что от этого минерального дефицита страдает более 1 млрд. человек. Согласно рекомендациям ВОЗ, в мире применяются 4 метода профилактики йододефицитных заболеваний: йодирование соли, хлеба, масла и прием обогащенных йодом биологически активных добавок к пище.

В медицинских целях йод используется в лекарственных препаратах, применяемых, в частности, при заболеваниях щитовидной железы («Йодтирокс»). Йод входит в состав "бытовой" настойки йода в спирте, раствора Люголя, ряда препаратов, таких как «Йокс», «Калий-йодид», «Йодипол». Радиоактивный йод применяется для диагностики заболеваний щитовидной железы. Некоторые препараты йода служат в качестве рентгеноконтрастных веществ при исследованиях сосудов и сердца («Йодамид»), матки и фаллопиевых труб («Йодолипол»), печени и желчного пузыря («Билигност»). Йод используют в гинекологической практике для профилактики и лечения инфекционных заболеваний как средство для местного применения.

## Физиологическая роль йода.

Йод является жизненно-важным элементом, не генотоксическим. Полагают, что оптимальная интенсивность поступления йода в организм составляет 100-150 мкг/день. Дефицит йода может развиваться при поступлении этого элемента в организм в количестве менее чем 10 мкг/день, а порог токсичности равен 5 мг/день.

Основными источниками йода для организма человека являются морепродукты, а также применяемые в пищевой промышленности йодофоры и йодированная соль. Содержание йода в пищевых продуктах и питьевой воде значительно варьируется. Количество йода во фруктах и овощах зависит от состава почвы и удобрений, а также от того, какую обработку прошли эти продукты. Наиболее богаты йодом такие морепродукты, как треска, красные и бурые водоросли, пикша, палтус, сельдь, сардины, креветки.

Таким образом, йод поступает в организм с продуктами растительного и животного происхождения и отчасти с водой. Всасывается йод преимущественно в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта. Прием натуральных продуктов не вызывают побочных эффектов, даже при избыточном содержании в них йода.

В норме в организме человека содержится 15-25 мг йода, причем половина от этого количества находится в щитовидной железе. В щитовидной железе концентрация йода составляет 1000-12000 мкг/г, тогда как в печени – 0,2 мкг/г, в яичниках, легких – 0,07 мкг/г, в почках – 0,04 мкг/г, в лимфоузлах – 0,03 мкг/г, в мозге, семенниках и мышцах – 0,02 мкг/г. По нашим данным, норма содержания йода в волосах человека составляет около 4 мкг/г. Вероятно, йод накапливается также в слизистой оболочке желудка, слюнных и молочных железах во время лактации. Выводится йод из организма преимущественно через почки.

Йод обладает высокой физиологической активностью и является обязательным структурным компонентом тиреотропного гормона и тиреоидных гормонов щитовидной железы. Перечислим основные функции йода в организме:

- участие в регуляции скорости биохимических реакций;
- участие в регуляции обмена энергии, температуры тела;
- участие в регуляции белкового, жирового, водно-электролитного обмена;
- участие в регуляции обмена некоторых витаминов;
- участие в регуляции дифференцировки тканей, процессов роста и развития организма, в том числе нервно-психического;
- индукция повышения потребления кислорода тканями.

Токсическая доза для человека: 2 мг.

Летальная доза для человека: 35-350 г.

### **Индикаторы элементного статуса йода.**

Для оценки обеспечения населения йодом определяют его содержание в моче (медиана йодурии). Для индивидуальной оценки нами предложено использовать определение концентрации йода в волосах, а также показатели состояния щитовидной железы, определяемые с помощью УЗИ и гормонального профиля.

### **Пониженное содержание йода в организме.**

Как уже было сказано, около 1 млрд. человек на земле страдают от дефицита йода. Основной причиной снижения содержания йода в организме является недостаточный уровень этого элемента в пище и воде, что, в свою очередь, приводит к развитию йододефицитных состояний и заболеваний (эндемический зоб, гипотиреоз, дистериоз, кретинизм и др.), которые сопровождаются разнообразными функциональными и структурными нарушениями.

### **Причины дефицита йода:**

- недостаточное поступление:
  - снижение потребления морепродуктов;
  - прекращение йодной профилактики;
- наличие в пище струмогенных факторов, препятствующих усвоению и утилизации йода;
- прием фармпрепаратов, обладающих струмогенным действием;
- нарушение регуляции обмена;
- повышение радиационного фона;
- загрязнение окружающей среды;
- аллергия организма.

### **Основные проявления дефицита йода:**

- увеличение выработки и выделения гормонов щитовидной железы;
- формирование зоба;
- развитие йододефицитных заболеваний:
  - гипотиреоз (нервно-психические расстройства, вялость);
  - сонливость, отеки лица, конечностей и туловища;
  - повышенное содержание холестерина, брадикардия;
  - запоры;
  - кретинизм (резкое отставание психического и физического развития, низкорослость, деформации скелета);
  - глухонмота, параличи;
  - снижение фертильности, мертворождения, врожденные аномалии развития;
  - повышенная перинатальная смертность;
  - снижение интеллектуального уровня.

### **Повышенное содержание йода в организме.**

#### **Причины избытка йода:**

- избыточное поступление;
- нарушение регуляции обмена йода.

#### **Основные проявления избытка йода:**

- формирование зоба;
- развитие гипертиреоза, тиреотоксикоза;
- головные боли, усталость, слабость, депрессия;
- онемение и пощипывание кожи, сыпь, угри;
- развитие токсикодермии (йододерма), обусловленной избытком или непереносимостью препаратов йода;

- развитие асептического воспаления (йодизм) слизистых оболочек в местах выделения йода (дыхательные пути, слюнные железы, околоносовые пазухи).

### **Синергисты и антагонисты йода.**

Не следует одновременно принимать добавки, содержащие йод и карбонат лития. Литий снижает активность щитовидной железы, а йод усиливает проявления побочных эффектов лития. Антагонистами йода являются избыточные количества Co, Mn, Pb, Ca, Br, Cl, F. Усиление струмогенного эффекта наблюдается при дефиците у человека Se, Zn, Cu. Во всех перечисленных случаях может развиваться нарушение обмена йода и его утилизации щитовидной железой.

### **Коррекция недостатка йода в организме.**

Для профилактики дефицита йода в эндемичных по зобу регионах и в группах риска, к которым относятся девочки-подростки и беременные женщины, применяют йодированную соль, морепродукты и БАДП с повышенным содержанием йода (профилактические дозы составляют 50-150 мкг). Для лечения больных с дефицитом йода используют йодид калия (100 или 200 мкг/сутки, часто в комбинации с L-тироксином). В качестве дополнительных средств рекомендован прием БАДП и витаминно-минеральных комплексов, которые содержат Zn, Se, Cu и витамины группы B. Препараты содержащие Co, Mn, Br, Li и F могут ухудшать усвоение йода организмом.

При избытке йода (йодизме) следует ограничить как его поступление в организм, так и контакты с этим элементом. В этом случае возможно использование препаратов, содержащих антагонисты йода (марганец, фтор, бром, кобальт и др.).