

ЭКОЛОГИЯ, АЙЫЛ-ЧАРБАСЫ, ВЕТЕРИНАРИЯ

Орозбаева Ж.М., Жаркынова М.С.

Вода-почва развития эндемического зоба, и методы его профилактики в Кыргызстане

Аннотация

Рассмотрено изучение содержание селена и йода в составе воды, почвы, механизм образования тиреоидных гормонов и обсуждаются причины увеличения частоты распространенности эндемического зоба и других болезней щитовидной железы.

Распад Советского Союза и связанный с ним эндемический кризис, и образовавшихся независимых государствах привели к тому, что успешно работавшая система контроля и профилактика йодной недостаточности прекратила свое существование. Для Кыргызской Республики, территория которой относится к одному из наиболее крупных регионов, характеризующихся дефицитом йода в биосфере, это породило серьезную медицинскую проблему.

Проведенные исследования показали, что содержание йода в моче у исследованных детей 3, 5-0,77 мкг %. У 43,6 % детей юга Кыргызстана отмечалось увеличения щитовидной железы, дети были распределены следующим образом:

Увеличение 1-й степени-52,67%, 2-й степени 46%, 3-й степени-0,6 % у 0,74 % детей обнаружены патологические узловые образования. Данные о распространенности зоба по возрастным группам представлены в таблице №2. [1]

Таблица 1. Распространенность эндемического зоба среди детей разных групп, проживающих г. Бишкек.

Возраст (лет)	Частота (на 1000 детей соответствующего возраста обоего пола)
7-8 лет	561,0
9-10 лет	478
11-12 лет	550,0
13-14 лет	468,0
15-16 лет	450,0

В [2] было показано, что распространенность эндемического зоба (ЭЗ) эндокринологи связывают исключительно с недостаточным поступлением йода в организм с пищей и водой и что именно на такой трактовке базируются современные методы его профилактики. Было также высказано предположение, что распространенность ЭЗ и других йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ) в Кыргызстане обусловлено не только дефицитом йода, но и иными причинами. В данной статье обсуждаются возможные (помимо дефицита йода) причины увеличения числа распространенности ЭЗ и ЙДЗ в Кыргызстане и его профилактика.

В начале надо отметить, что на Земном шаре (и здесь не исключение Кыргызстан) нет местообитания, где все физиологические факторы сочетаются в оптимальном выражении; речь можно вести лишь о местности обитания, где наиболее благоприятно сочетаются ведущие факторы (климат, рельеф, геохимический состав объектов окружающей среды, интенсивность стихийных бедствий, плотность населения, степень антропогенных нагрузок, социально-

экономические условия), каждый из которых в той или иной степени отклоняется от физиологического оптимума. Поэтому практически все, приписываемые нехватке йода в организме болезни и умственная отсталость нации [3] могут быть обусловлены иными причинами.

Теперь обратимся к механизму образования тиреоидных гормонов. Полностью удовлетворительных химических теорий синтеза тиреоидных гормонов и механизмов их действия пока нет, но основные положения разработаны до степени, позволяющей сделать предварительные заключения.

Таблица. 1. Основные пути метаболизма фенилаланина и тирозина в организмах человека и животных [6, 7, 8]

Тироксин		
Дийодтирозин		
Фенилаланин →	Тирозин →	Диоксифенилаланин Тирамин ↓
↓ Фенилпируват ↓ Фенилацетат ↓ Фенилацетил- глутамин	↓ п-оксифенлпируват ↓ Гомогентизиновая кислота ↓ Малеилацетоацетат ↓ Фумароилацетоацетат ↓ Фумарат+Ацетоацетат	↓ ↓ Дофамин ↓ ↓ Меланин ↓ Норадреналин ↓ Адреналин ↓ Ванилиновая кислота

В таблице показаны основные катаболические пути метаболизма фенилаланина и тирозина в организме [5, 7, 8]. Как видно, часть тирозина, образовавшегося в результате окисления фенилаланина, разрушается в результате протекания ферментативных реакций, другая часть (остаток) поступает в щитовидную железу (ЩЖ). С другой стороны, в ЩЖ концентрируется (до ~1 мкМ) поступающий из плазмы крови свободный йодид-ион (I⁻). Йодид ионы под действие пероксидазы и в присутствии акцептора электронов (H₂O₂) вступают (рисунок) в реакцию йодирования тирозина в молекуле высокомолекулярного белка тиреоглобулина с образованием моно - и дийодтирозина, которые затем конденсируются с образованием трийодтиронина (T₃) и тироксина (T₄).

Сказанное дает веский повод усомниться в правомочности отнесения многих болезней к йоддефицитным, следовательно, и правильности их лечение.

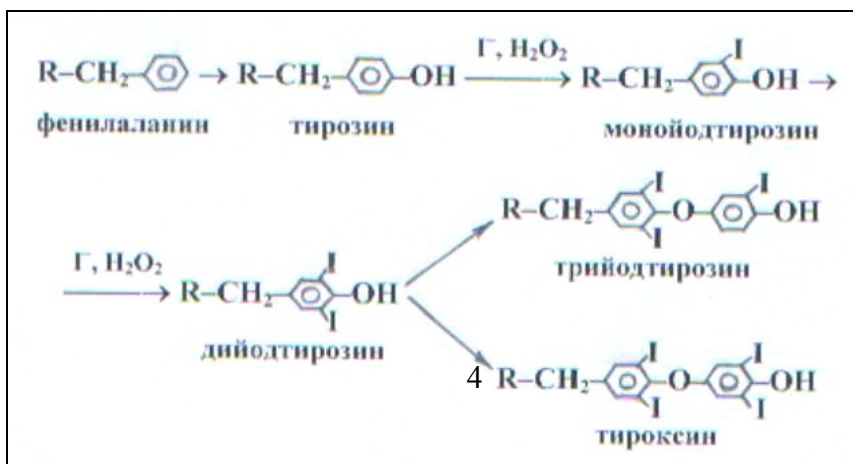


Рисунок. 1. Схема образования йодтиронинов ($R = H_2N-CH-COOH$)

Синтезированные, таким образом в ЩЖ T_3 и T_4 под действием ряда протениаз освобождаются из тиреоглобулина и поступают в кровь (далее в органы и ткани), причем, как действие протениаз, так и освобождение гормонов в кровь стимулируется тиреотропным гормоном гипофиза (ТТГ). Отсюда следует, что в качестве исходных субстратов синтеза тиреоидных гормонов выступают йод и фенилаланин, который, являясь незаменимой аминокислотой (т.е. не синтезируемой организмом), должен поступать в организм извне (с пищей) в достаточном количестве; его недостаток приводит к дефициту тирозина (следовательно, и тиреоидных гормонов), избыток – к токсическому действию на организм [7]. Это означает, во-первых, что нехватка не только йода, но и тирозина может привести к развитию так называемых йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ), и они с не меньшим основанием могут быть названы фенилаланиндефицитными (или тирозиндефицитными) и, во-вторых, что избыточное поступление в организм йода при недостаточном поступлении фенилаланина не обеспечит достаточное образование гормонов; содержание йода в организме является необходимым, но не единственным условием образования тиреоидных гормонов в достаточном количестве.

В этой связи важно также отметить следующее. Существует международный «условный стандарт» аминокислотного состава полноценного белка, эталоном которого принято считать суммарный белок материнского молока. По этому стандарту в состав белка должно входить не менее 31.4% незаменимых аминокислот. Любые животные и растительные белки отклоняются от стандарта, но белки животного происхождения, как правило, более полноценны по сравнению с белками растительного происхождения. В белках молока человека на долю фенилаланина приходится 5.7%, а его минимальная суточная потребность для детей составляет 90 мг на кг массы тела, для мужчин – 1.1г, для женщин – 0.22г, но женщинам во время беременности и кормления рекомендуется увеличить количество поступающих с пищей аминокислот [6].

Химический состав почвы оказывает огромное влияние на здоровье человека. Природный избыток или недостаток химического элемента в почве называется естественной биогеохимической провинцией. Наличие биогеохимической провинции по йоду приводит к появлению эндемического зоба – самого распространенного заболевания щитовидной железы в мире. Помимо основного фактора приводящего к развитию эндемического зоба – наличие провинции по йоду – большое значение имеют дополнительные факторы, углубляющие течение заболевания: наличие стромогенных факторов в питьевой воде, нитраты, урохром, высокое содержание кальция в питьевой воде; и продуктах питания. Тиоцианаты и изоцианаты (капуста, турнепс, хрен, салат, соя, рапс...), которые могут блокировать транспорт йода в клетки щитовидной железы: лекарственные вещества (метримозол, перхлораты фенилбутазон, салицилаты, сульфаниламиды, соли лития; наследственность; врожденные дефекты синтеза тиреоидных гормонов; возраст; детский возраст; период полового созревания; физиологические состояния: беременность и лактация требуют повышенного поступления йода в организм: нарушения всасывания йода при заболеваниях желудка и кишечника; другие факторы-курение, недостаток Zn, Mn, Co, Ca, Se которые участвуют в синтезе тиреоидных гормонов [9].

Йод при наличии в почве может поступать в организм через продукты, выращенные на этой почве. Морская и океаническая вода содержит достаточное количество йода и люди,

живущие рядом с морем и питающиеся морской пищей могут получать достаточное количество йода, но это не всем доступно[9].

Меры в области профилактики йодадефицитных заболеваний, борьбы с ними, а также их ликвидации на уровне государства требует одновременно настойчивых, постоянных усилий. Для этого практически необходимо создание программ в области йодирования соли, обеспечивающих обогащение йодными добавками всей потребляемой людьми и животными соли, или синтез-получение эффективных йод-селено содержащих комплексных соединений для профилактики и лечения йоддефицитных эндемических заболеваний. Для осуществления таких всеобъемляющих и устойчивых мероприятий необходимо участие ряда секторов, в частности здравоохранения, ветеринария и промышленности.

По данной проблеме ведется работа сотрудниками кафедры «Химия» Жалал-Абадского Государственного Университета. На кафедре синтезирована и установлена структура селеносодержащего соединения селенит антимиантартрата калия. Изучены физико-химические, биологические свойства полученного селеносодержащего соединения.

На рисунке 1 отражены результаты изучения тронной системы $SbO \cdot K_2C_4H_4O_6 - H_2SeO_3 - H_2O$ при $25^\circ C$. Выделенной твердой фазе $SbO \cdot K_2C_4H_4O_6$ соответствует отрезок изотермы растворимости между точками 1-5. Образование одного инкогруэнтно растворимого молекулярного комплекса с соотношением компонентов $SbO \cdot K_2C_4H_4O_6, H_2SeO_3 - 1:1$, соответствует вторая ветвь. Линия кристаллизации этого соединения проходит через точку 7 и 14, а лучи Скрейнемакера, от этой линии сходятся на гипотенузе прямоугольного треугольника, показывающий процентный состав комплекса 71,60% - $SbO \cdot K_2C_4H_4O_6$ и 28,40% - H_2SeO_3 .

Ветви кристаллизации исходного компонента и комплекса разделены эвтонической точкой 6, жидкая фаза которой содержит 39,77% - $SbO \cdot K_2C_4H_4O_6$, 23,12% - H_2SeO_3 и 37,11% H_2O . Третья ветвь, точки 16-18, соответствует кристаллизации из насыщенных растворов H_2SeO_3 .

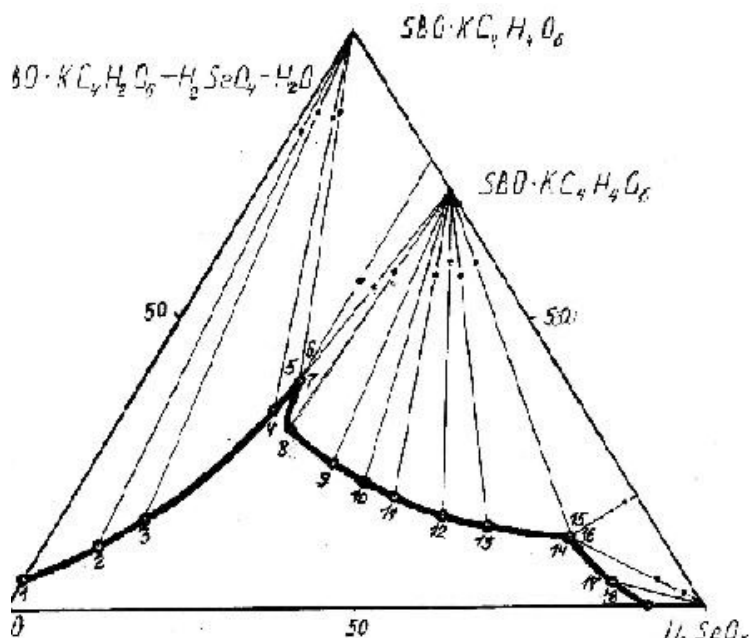


Рис.2. Диаграмма растворимости системы $SbO \cdot K_2C_4H_4O_6 - H_2SeO_3 - H_2O$ при $25^\circ C$.

Проведенные эксперименты подтверждают, что изучаемое соединение селена, обладает широким диапазоном биологической активности – антигипоксической, антиоксидантной,

иммунотропной, повышает физическую работоспособность и представляет интерес как новое биологически активное соединение [9].

Выводы

1. Изучены факторы, приводящие к развитию эндемического зоба;
2. Изучены меры профилактики эндемического заболевания-зоб;
3. Рассмотрен механизм образования тиреоидных гормонов;
4. Впервые изучены изотерма растворимости в гетерогенной системе:

$SbO \bullet K_2C_4H_4O_6 - H_2SeO_3 - H_2O$ при $25^{\circ}C$. На основании данных диаграмм растворимости установлены концентрационные пределы насыщения растворов и состав образуемых соединений.

Литература

1. Роль химических элементов и их соединений в экологии, биологии и медицине Э.С. Матыев, Ж.А. Аденов, С.С. Касымова, Б.М. Карпачев, С.В. Менг, Бишкек Издательство «Технология» 2002г.
2. Бутаев А.М. Эндемический зоб и профилактика его с точки зрения экологии// Вестн. Дагест. науч. центра.
3. Бутаев А.М. Эндемический зоб и дефицит йода в Дагестане // Вестн. Дагест. науч. центра.
4. Бутаев А.М. Об эффективности современных методов профилактики эндемического зоба // Вестн. Дагест. науч. центра.
5. Бабенко Г.А. Микроэлементы в экспериментальной и клинической медицине. Киев, 1965.
6. Авцын А.П., Жаваронков А.А., Риш М.А., Строчкова А.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина. – 1991. – 496 с.
7. Химические основы жизни / Е.В.Румянцев, Е.А.Антина, Ю.В.Чистяков. – М.: Химия, Колос, 2007. – 560 с.
8. Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. Том 3. М.: Мир. 1980. – 487с.
9. Анкина А.П. Йод в почвах и растениях Центральной Барабы. //Сиб.Вестн.с.-н.науки. 1975. 1. С.15
10. Орозбаева Ж.М. Изучение биологической активности селенит антимианитартрата калия. Автореферат диссертации на соискание ученой степени биологических наук // Бишкек. 2006.

* * *