

## Возможности нутритивной коррекции аутоиммунной патологии щитовидной железы: роль йода и селена

**Щитовидная железа (ЩЖ) – уникальный орган организма человека, определяющий активность различных метаболических процессов (белкового, углеводного, жирового обменов) и функционирование нервной системы. ЩЖ подвержена развитию аутоиммунной патологии – аутоиммунного тиреоидита (АИТ) и диффузного токсического зоба (McLeod D., 2012).**

АИТ впервые описал в 1912 г. японский врач Хакару Хашимото как заболевание ЩЖ, при котором ткань органа инфильтрируется лимфоцитами, а в крови появляются антитиреоидные антитела. В настоящее время АИТ считается аутоиммунной патологией с многофакторной этиологией, формированию которой способствуют не только генетические, экологические, но и алиментарные факторы (Rayman M. et al., 2019). АИТ может протекать на фоне как снижения, так и увеличения функциональной активности ЩЖ: постепенное разрушение тиреоцитов сопровождается снижением синтеза тиреоидных гормонов и появлением клинической симптоматики (усталость, увеличение массы тела, запоры, повышение чувствительности к холоду, сухость кожи, депрессия, боли в мышцах, снижение толерантности к физическим нагрузкам). Диагностика АИТ основана на выявлении антител

к тиреопероксидазе – ТПО (ферменту, окисляющему йодид до йода и необходимому для синтеза тиреоидных гормонов) или тиреоглобулин – ТГ (белку, являющемуся своеобразной матрицей для синтеза тиреоидных гормонов и локализирующемуся в коллоиде) (Efraimidis G. et al., 2014). При диффузном токсическом зобе основным аутоантигеном является рецептор для тиреотропного гормона (ТТГ), вследствие чего развивается избыточная продукция гормонов и появляется противоположная клиническая симптоматика (раздражительность, учащенное сердцебиение, снижение массы тела, непереносимость жары, экзофтальм) (Rayman M. et al., 2019).

Доказано, что функциональная активность тиреоцитов зависит не только от уровня ТТГ, но и от множества различных факторов: стресса, инфекции, дисфункции печени и почек, а также от содержания в пище некоторых микроэлементов. Значительное

влияние на функцию ЩЖ оказывают два нутриента – йод и селен (рис. 1, 2).

### Йод и АИТ

Йод является ключевым компонентом, необходимым для синтеза тиреоидных гормонов в фолликулах: тироксина (Т4, прогормона) и трийодтиронина (Т3, активной формы) (рис. 1). При снижении его содержания образование Т3 и Т4 становится невозможным. Доказано, что низкое и высокое содержание йода в пище ассоциируется с увеличением уровня тиреоидных антител: циркулирующие антитела к ТПО и ТГ появляются и при чрезмерно высоком потреблении йода, и при легком/умеренном йододефиците (Laurberg P. et al., 2010). Недостаток йода способен спровоцировать развитие узлового зоба, при этом антитела ЩЖ высвобождаются из пораженных тиреоцитов, приводя к появлению антитиреоидных антител в системном кровотоке (Rayman M. et al., 2019).

Подчеркивая важность йода для жизнедеятельности организма, эксперты различных авторитетных организаций рекомендуют оптимизировать его потребление (табл.). Пациентам, проживающим в регионах с йододефицитом и пренебрегающим приемом йодированных продуктов, основных пищевых источников этого нутриента (молока и молочных продуктов, морепродуктов, яиц), рекомендуется ежедневно дополнительно принимать 140-150 мкг йода, особенно при планировании беременности (Rayman M., 2019).

Возрастная группа	Суточная доза	
	Селен, мкг	Йод, мкг
1-11 мес	15	70
1-3 года	15	90
4-6 лет	20	90
7-10 лет	35	90
11-14 лет	55	120
15-17 лет	70	130
От 18 лет	70	150
Беременные	70	200
Женщины в период лактации	85	200

### Селен и АИТ

Помимо йода в ткани ЩЖ содержится большое количество селена. Этот микроэлемент, поступая в тиреоциты, связывается с белками, образуя так называемые селенопротеины, которые выполняют разнообразные функции. Селен содержится также в деиодиназах: одни ферменты этой группы активируют Т4, трансформируя его в Т3, тогда как другие предотвращают активацию Т4, превращая его в неактивный обратный (реверсивный) Т3 (рис. 2). Помимо этого, селенопротеины обеспечивают антиоксидантную защиту клеток, оказывают противовоспалительное иммуномодулирующее действие, регулируют процессы клеточной пролиферации и апоптоза.

Установлено, что селенодефицит ассоциирован с увеличением риска развития различной патологии ЩЖ, включая гипотиреоз, субклинический гипотиреоз, АИТ, рак. В одном широкомасштабном исследовании (n=6000) доказано, что высокая сывороточная концентрация селена ассоциирована со снижением вероятности возникновения АИТ (относительный риск (ОР) 0,47; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,35-0,65), гипотиреоза (ОР 0,75; 95% ДИ 0,63-0,90), субклинического гипотиреоза (ОР 0,68; 95% ДИ 0,58-0,93), увеличения ЩЖ (ОР 0,75; 95% ДИ 0,59-0,97) (Wu Q. et al., 2015). Зафиксирована сильная отрицательная взаимосвязь между содержанием селена в сыворотке и титром антител к ТПО (r=-0,161; p=0,021), ТГ (r=-0,237; p=0,001) (Liu Y. et al., 2018).

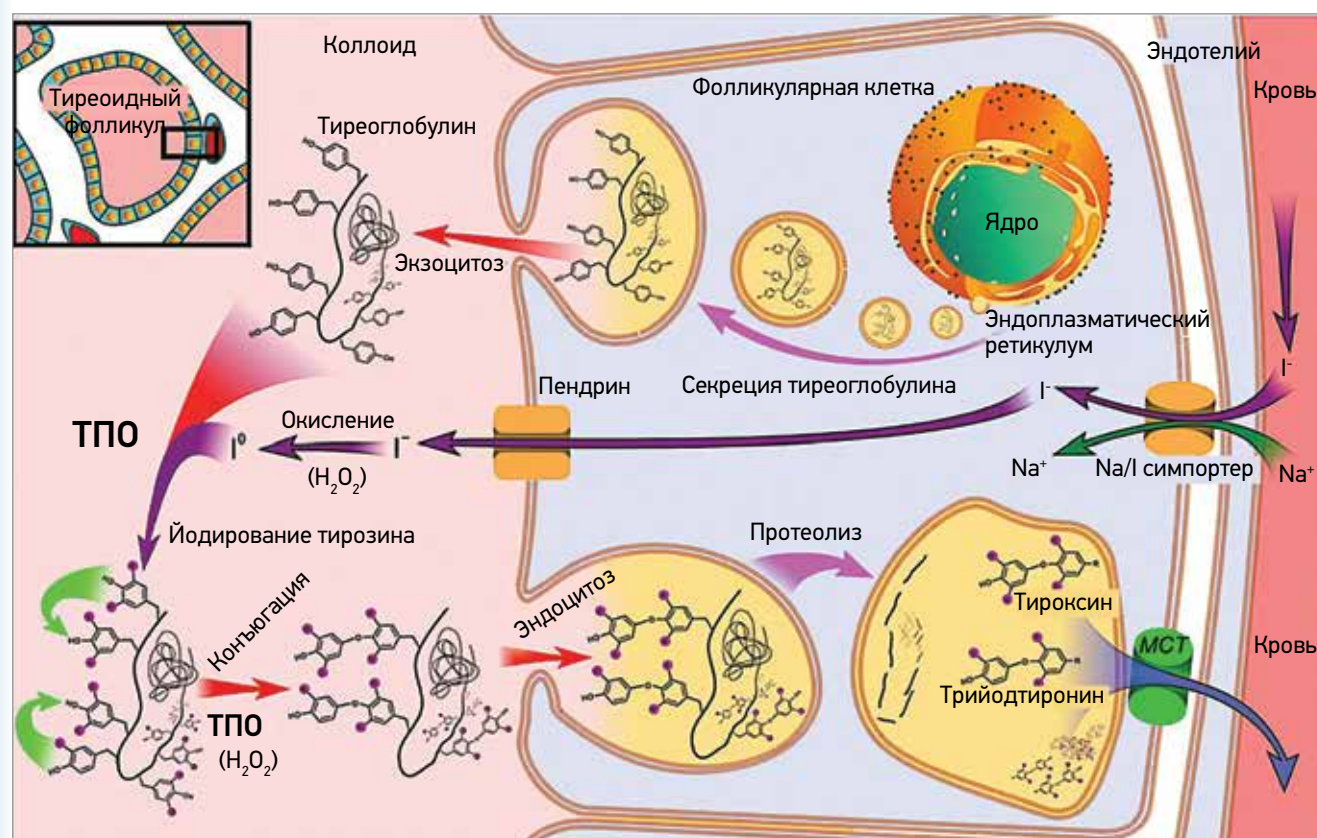


Рис. 1. Физиологическая функция йода и его роль в синтезе тиреоидных гормонов (Rayman M., 2019)

Первоначально ТГ синтезируется в эндоплазматическом ретикулуме, а затем секретируется в коллоид посредством экзоцитоза. Симпортер Na/I обеспечивает активное поступление йодида (I-) в клетку, после чего последний проходит через фолликул и покидает цитоплазму при помощи белка-транспортера пендрина. В коллоиде йодид (I-) окисляется в йод (I0) при помощи тканевой пероксидазы (ТПО), содержащей переносчик водорода (H2O2). Высокоактивный йод (IO) соединяется с молекулой ТГ; после конъюгации остатки тирозина вновь попарно соединяются под воздействием ТПО и H2O2. Этот комплекс возвращается в фолликул посредством эндоцитоза, где в ходе протеолиза образуются Т3 и Т4, которые затем высвобождаются в системный кровоток.

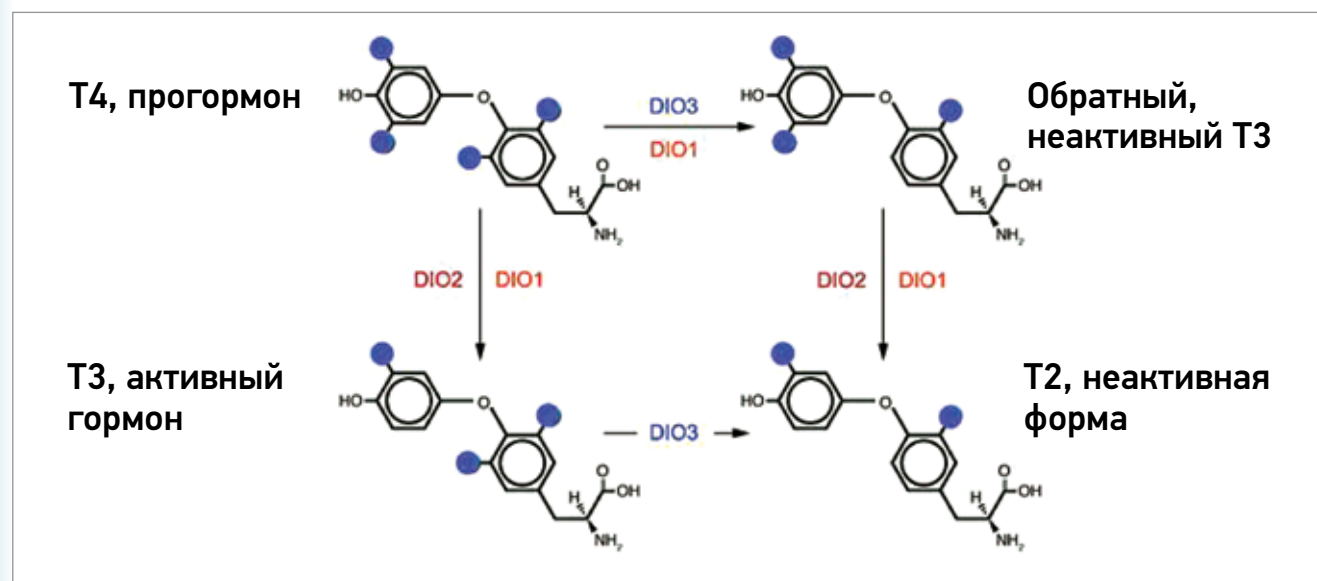


Рис. 2. Функции селеносодержащих деиодиназ (DIO1, DIO2 и DIO3) в отношении синтеза активных и неактивных ТТГ (Rayman M., 2019)

Целесообразность приема селена при АИТ доказана в ряде различных рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), систематических обзоров и метаанализов (Wichman J. et al., 2016; Fan Y. et al., 2014). В одном из них, основанном на результатах 16 РКИ, показано, что селен способствует снижению уровня антител к ТПО у больных АИТ, получающих L-тироксин (Wichman J. et al., 2016). Подобный результат отмечали также у пациентов, не принимавших L-тироксин, при этом статистически значимый эффект появлялся уже через 3 мес терапии (Wichman J. et al., 2016). В некоторых исследованиях терапия селеном ассоциировалась со снижением уровня антител к ТГ, улучшением эхогенности ткани ЩЖ и нормализацией самочувствия. Установлено, что сочетанный прием селена и L-тироксина сопровождается снижением уровня антител к ТПО, сывороточного содержания провоспалительных цитокинов и С-реактивного белка (Wichman J. et al., 2016).

Учитывая физиологическую значимость селена, многие ведущие эндокринологи подчеркивают необходимость нормализации содержания этого микроэлемента в рационе питания. Пациентам, проживающим в регионах с низким/умеренным содержанием этого нутриента, рекомендуется прием селено-содержащих препаратов в дозе 50-100 мкг/сут, что позволяет оптимизировать синтез селенопротеинов (Rayman M., 2019).

### Комбинация йода и селена: залог успеха

Тесная взаимосвязь между метаболическими процессами, протекающими в тиреоцитах с участием йода и селена, обуславливает прямую зависимость между их концентрацией и функцией ЩЖ: недостаток селена ассоциируется со снижением активности синтеза ферментов, принимающих участие в активации и регуляции баланса тиреоидных гормонов, причем увеличение концентрации йода не в состоянии компенсировать данный дефект (Паньків В., 2014). Поэтому восстановление и поддержание работы ЩЖ возможно при условии одновременного восполнения физиологического уровня двух эссенциальных элементов – йода и селена (Duntas L. et al., 2015; Guastamacchia E. et al., 2015).

Ведущие мировые организации строго нормируют нормы суточного потребления указанных микроэлементов; в зависимости от географического региона они значительно варьируют. В обновленном руководстве Всемирной организации здравоохранения «Йододефицит» (2017) указывается, что суточная потребность взрослых в йоде составляет 150 мкг, беременных – 250 мкг. Согласно положениям Европейского агентства по безопасности продуктов питания (EFSA, 2014), дети и взрослые, беременные и лица пожилого возраста безопасно для своего здоровья могут принимать значительно большие дозы йода и селена (табл.). Каждая из этих организаций считает целесообразным дополнительный лечебно-профилактический прием йода, селена при проживании в ареалах природного дефицита, а некоторые специалисты называют данную меру обязательной при появлении признаков субклинического гипотиреоза или аутоиммунной тиреопатии (Guastamacchia E. et al., 2015; Andrade G. et al., 2018).

Отечественные ученые подтверждают перспективность комбинированного приема йода и селена как для лечения, так и для профилактики йододефицитных заболеваний (Тронько М., 2006; Тимков И., 2007; Гончарова О., 2012). Ведущие тиреологические специалисты подчеркивают, что сочетанный прием этих нутриентов позволяет усилить антиоксидантную защиту ЩЖ, улучшить процессы конверсии Т4 в Т3. Коррекция отягчающего фактора – нехватки селена – способствует более быстрому нивелированию йододефицита и нормализации функциональной активности ЩЖ, уменьшению клинических проявлений диффузного зоба (Тимков И., 2007) и аутоиммунных тиреопатий (Тронько М., 2006).

По мнению экспертов, прием лечебно-профилактических средств, обеспечивающих одновременное поступление в организм физиологических доз йода и селена, позволяет сбалансировать образование тиреоидных гормонов и антиоксидантную защиту ЩЖ

(Паньків В., 2014). Хорошо известна диетическая добавка ЙоСен, содержащая фиксированную комбинацию йода и селена (Киселева И. и соавт., 2015; Москва Х. и соавт., 2014). Назначая ЙоСен женщинам, страдавшим АИТ без явлений манифестного гипотиреоза (n=53), отечественные ученые доказали, что его прием сопровождается достоверным снижением уровня антител к ТГ и ТПО, ростом уровня свободного Т4, а также тенденцией к увеличению концентрации ТТГ по сравнению с контролем – йодидом калия (Киселева И. и соавт., 2015). К подобному выводу пришли Х. Москва и соавт. (2014), рекомендовавшие ЙоСен пациентам с диффузным нетоксическим зобом, узловым и многоузловым зобом, хроническим АИТ (n=30). Они подтвердили безопасность назначения фиксированной комбинации йода и селена, содержащей физиологические дозы этих микроэлементов, не только при йододефицитных заболеваниях ЩЖ, но и при аутоиммунной патологии. Терапия ЙоСеном способствовала восполнению йодо- и селенодефицита, восстановлению метаболизма йода и улучшению его усвоения, что клинически проявлялось замедлением прогрессирования тиреоидных заболеваний. В настоящее время на отечественном фармацевтическом рынке имеются различные формы выпуска этого продукта, которые могут быть рекомендованы взрослым (ЙоСен, 1 таблетка которого

содержит 150 мкг йода, 75 мкг селена), беременным (ЙоСен для беременных и матерей, кормящих грудью; в 1 таблетке – 200 мкг йода, 30 мкг селена), а также детям (ЙоСен для детей от 3 до 11 лет; в 1 таблетке – 90 мкг йода, 25 мкг селена).

Восполнение физиологического количества йода и селена сопровождается восстановлением метаболизма этих микронутриентов, что ведет к нивелированию их дефицита, нормализации функционирования тиреоцитов, снижению уровня антитиреоидных антител, замедлению прогрессирования аутоиммунных тиреопатий и улучшению самочувствия пациентов. Надежным помощником во всех этих ситуациях может стать ЙоСен. Этот дополнительный источник йода и селена является эффективным и безопасным средством профилактики и коррекции некоторых заболеваний ЩЖ (хронического АИТ, диффузного нетоксического зоба, узлового и многоузлового зоба), спровоцированных недостатком йода/селена.

Список литературы находится в редакции.

Подготовила Лада Матвеева

3

**ЙоСен®**

для здоров'я щитовидки краще йод та селен

**I** ЙОД: «сировина» для синтезу гормонів

**Se** СЕЛЕН: необхідний для антиоксидантного захисту клітин щитовидної залози. Бере участь в метаболізмі тиреоїдних гормонів в тканинах і органах

ЙОСЕН - КОМБІНАЦІЯ ЙОДУ ТА СЕЛЕНУ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ЙОДЕФІЦИТНИХ СТАНІВ У ДОЗУВАННЯХ ЗГІДНО РЕКОМЕНДАЦІЙ WHO, UNICEF<sup>1</sup> ТА EFSA<sup>2,3</sup>

150 мкг I / 75 мкг Se | 90 мкг I / 25 мкг Se | 200 мкг I / 30 мкг Se

НАТУРАЛЬНІ ЗАСОБИ З ДОВЕДЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ  
**OMNIFARMA**

1. WHO, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. Geneva: WHO, 3rd ed. 2007.  
2. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Iodine. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). EFSA Journal 2014;12(5):3660  
3. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for selenium. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). EFSA Journal 2014;12(10):3846  
Інформація для фахівців. Дієтична добавка