Безруков О.Ф.

Морские водоросли как источник микроэлементов

*Клинический медицинский многопрофильный центр Святителя Луки
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/lj-12-2018-158

idsp: ljjournal-12-2018-158

Качественные показатели здоровья населения необходимо связывать с условиями окружающей среды, в частности, геохимической ситуацией. Опыт геохимических исследований позволяет говорить о влиянии на организм комплекса микроэлементов среды и соотношения между ними. Патология как человека, так и животных, обусловленная дисбалансом жизненно необходимых (эссенциальных) элементов, избытком или недостатком как эссенциальных, так и токсических микроэлементов, а также дисбалансом макро- и микроэлементов ведёт к явлению т.н. микроэлементозов. Гипомикроэлементозы экзогенного происхождения наблюдаются у 20% людей, проживающих в биогеохимических провинциях. В настоящее время достоверно установлено, что йодный дефицит является основной, но не единственной причиной эндемического зоба.

Бурное развитие промышленности, транспорта, появление множества новых технологических процессов, новых видов химической продукции, широкое применение химических удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве, использование нефтепродуктов, рост отходов привели к резкому повышению уровня загрязнения окружающей среды как в экономически развитых странах, так и во всём мире. Интенсивный рост загрязнения атмосферы, рек, морей и почвы, нарастание радиации и иного загрязнения внешней среды, шума, перенаселённость больших городов, неравномерное территориальное распределение населения, неблагоприятные факторы производственной среды и городского транспорта отрицательно влияют на здоровье людей. Значительные дозы внутреннего облучения, а также гиповитаминозные состояния, полимикроэлементозы, железодефицитные анемии, которые повсеместно регистрируются в загрязнённых радионуклидами и эндемических районах, как результат низкого поступления с рационом белков, витаминов и, особенно, макро- и микроэлементов, требуют разработки высокоэффективных профилактических средств.

Зоб может наблюдаться в большой группе компактно проживающего населения и не зависеть от дефицита йода или не только от него, поэтому важно установление струмогенного фактора: природного, техногенного или антропогенного. Имеются данные о коррелятивной зависимости между распространённостью зоба и уровнем содержания в окружающей среде фтора, брома, кальция, марганца, кобальта, стронция, цинка, молибдена, хрома, меди, ртути.

Поэтому при решении проблемы разработки высокоэффективных лечебно-профилактических средств осуществлен комплексный подход к решению вопроса дефицита микроэлементов. Это достигнуто созданием специальных продуктов питания, пищевых добавок, обогащённых не только йодом, но и комплексом микроэлементов, витаминов, полисахаридов и других нутриентов для профилактики патологии эндокринной, кроветворной, иммунной систем и минимизации дозы внутреннего облучения.

Такие свойства имеют морские водоросли, которые издавна используются в питании населения многих стран мира, так как они являются источником уникальных по своей природе нутриентов. В их составе содержатся (на сухое вещество) органические вещества (77-86%); клетчатка (12,3-21,3%); азотистые вещества (6,5-13,8%); пектин (10-15%); альгиновая кислота (15-38,1%); манит (4-18%); минеральные вещества (14-23%) [1, 3, 5].

Морские водоросли имеют противозобное действие благодаря содержащемуся в них йоду. Они содержат также биологически активные вещества, которые оказывают содействие усвоению йода организмом. В литературных источниках указывается на то, что морские водоросли способствуют омоложению, продолжению жизни, так как оказалось, что введение в рацион морских водорослей (в частности, морской капусты) тормозит развитие склероза сосудов. Антисклеротический эффект водорослей объясняется высоким содержанием йода и присутствием антагониста холестерина - бетаситостерина, что способствует растворению осевших на стенках сосудов холестериновых отложений. В последние годы установлено, что благодаря регулярному поступлению в организм водорослей избыток холестерина перестает откладываться в тканях и, распадаясь на свои составные части, легко из него выводится. И вдобавок биологически активные компоненты водорослей активизируют ферментные системы организма человека, который также оказывает содействие очищению сосудов.

Морскую водоросль - ламинарию применяют как антидотное средство при отравлении солями бария, свинца, радионуклидами. Отмечено положительное влияние морской капусты при воспалительных заболеваниях световоспринимающего аппарата глаза для повышения остроты зрения, расширения поля зрения и частичного восстановления светочувствительности.

Исследование морских водорослей как источника биологически активных веществ, проводимое во многих странах в последние десятилетия, показало, что водоросли могут быть новым источником лечебных веществ и ценным сырьем для фармацевтической промышленности. Установлено, что полисахариды из водоросли (ламинарин, каррагинан, альгиновая кислота, зостерин) имеют широкий спектр фармакологической активности - способны снижать повышенное артериальное давление, уплотнять стенки кровеносных сосудов, нормализовать липидный обмен, угнетать секреторную деятельность желудка и кишечника, блокировать всасывание радиоактивных элементов и тяжелых металлов из ЖКТ, поглощать различные эндо- и экзогенные токсины из кишечника, являются ингибиторами роста и развития некоторых вирусов. Из ряда водорослей были выделены вещества, которые имеют антикоагулянтные, противомикробные, кардиостимулирующие, нейротропные, антилипидемические, противоревматические свойства [2].

Все вышеперечисленное говорит о высокой биологической ценности морских водорослей. Значительное содержание в них основных групп питательных веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, разных минеральных и органических соединений) делают их ценным источником пищи на планете.

Наибольший интерес для нас представляют бурые (Phaeophyta) и красные (Rhodophyta) водоросли - макрофиты, так как содержат обычно значительные количества углеводов, белка, липидов. Так, в бурых водорослях содержится углеводов до 70% (от сухого веса), белка - 5-15%, липидов - 1-3%. Красные водоросли содержат углеводов до 70%, белков около 20%, липидов - 1%. Зеленые водоросли накапливают белков - 40-45%, углеводов - 30-35% и липидов - 10% .

Содержание разных органических и минеральных веществ в водорослях зависит от видовой принадлежности водоросли, времени года, места и условий произрастания, возраста водоросли и т.д.

Бурые водоросли содержат преимущественно альгинаты, фукоидин и ламинарин, в то время как красные водоросли - агароносы. Ламинарин является ингибитором роста и развития многих вирусов, а после его этерификации серной кислотой приобретает характерные свойства антикоагулянта. Фукоидин способен образовывать исключительной прочности и вязкости слизь, которая используется в приготовлении стабильных суспензий и эмульсий.

Морская водоросль имеет повышенную биологическую ценность благодаря наличию в ней полноценных белков. В белке цистозиры и фукуса содержится 17

аминокислот, в состав которых входит 8 незаменимых, в большом количестве находятся аспарагиновая и глутаминовая кислоты, которые играют важную роль в биохимических процессах ЦНС.

Но наибольшую пищевую ценность в морских водорослях представляют минеральные вещества, необходимые для функционирования систем организма.

Водоросли способны концентрировать в тканях кальций, натрий, калий, фосфор, железо («макроэлементы»), йод, никель, медь, марганец, цинк, кобальт, хром, селен, ванадий, титан, молибден (биогенные «микроэлементы»), в количествах, во много раз превышающих их содержание в окружающей воде и наземных растениях. Значение этих минеральных веществ большое и разнообразное. Вместе с избирательным поглощением морскими водорослями различных растворенных в окружающей воде металлов - еще более активно протекает процесс селективного извлечения водорослями из окружающей водной среды галоидов, особенно йода. Йод накапливается в водоросли в виде как органических соединений, так и неорганических солей разных металлов, причем важно то, что йод находится в биологических комплексах более доступных организму, чем растворы его неорганических солей.

В Черном море вырастает 310 видов макрофитов, из которых 74 относятся к бурым водорослям. Среди последних наибольшие промышленные сосредоточения образуют два вида цистозир - бородастая и косматая. Сообщества цистозир имеют поясной характер распределения, вырастают в прибрежной зоне на глубине 0,5-15м. Средняя биомасса цистозир в Черном море составляет $3,4 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, максимальная - $21 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. В пределах шельфовой зоны наиболее большие заросли цистозир сосредоточены вдоль берегов Крыма, где ее биомасса в ряде районов достигает $6 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. [6].

Нужно отметить, что 1 грамм (сухого вещества) цистозир обеспечивает суточную потребность человека в йоде, марганце, селене. По содержанию йода ($75-115 \text{ мг} \cdot (100 \text{ г})^{-1}$), селена ($65-95 \text{ мг} \cdot (100 \text{ г})^{-1}$), железа ($60-95 \text{ мг} \cdot (100 \text{ г})^{-1}$), кобальта ($3, 3-3,5 \text{ мг} \cdot (100 \text{ г})^{-1}$) и других микроэлементов цистозира занимает первое место [4]. .

Второй доступной нам водорослью является фукус, который по своему составу не уступает цистозире. В составе водоросли - соли альгиновой кислоты, (каротин, каротиноиды, белки, липиды, витамины С, D, E, F, витамины группы В, моно- и полиненасыщенные кислоты, макро- и микроэлементы: кальций, калий, железо, марганец, йод, селен, фосфор, медь и др., всего 22 элемента.

По химическому составу цистозира мало отличается от ламинарии, а по количеству микроэлементов, в т.ч. и йоду, не уступает ей. Если йод в ламинарии составляет до 108 до 300 мг на 100 г сухого вещества, то в цистозире количество йода от 114 до 230 мг на 100 г сухого вещества. В то же время, если селен в ламинарии содержится до 76 мг на 100 г сухого вещества, то в цистозире он составляет до 106 мг на 100 г. сухой водоросли. Водоросли богаты витаминами группы В, РР, С. Йод и другие микроэлементы в морских водорослях содержатся, в основном, в органической форме, связанные с белками и полисахаридами, что способствует более физиологическому усвоению микроэлементов организмом. Сложные процессы обмена йода в организме взаимосвязаны с различными микроэлементами (селен, кобальт, медь, железо), что ещё раз подтверждает необходимость коррекции рационов питания населения экологически небезопасных регионов целым

Выводы:

Одним из наиболее эффективных мер профилактики йоддефицитных состояний, полигипомикроэлементозов, несбалансированного питания есть использования в рационах специальных пищевых продуктов и биологически-активных добавок с морскими водорослями. Эффективность их применения обусловлена наличием в составе водорослей макро- и, особенно, микроэлементов (йода, селена, железа, меди, кобальта, цинка и др.). Йод и другие микронутриенты в составе морских

водорослей находятся в связанном с белками и полисахарами виде (т.н. в органической форме), что в отличие от минеральных соединений йода (KI , KIO_3) является для организма более приемлемым и естественным. Сложный биохимический процесс метаболизма йода в организме с дальнейшим синтезом гормонов щитовидной железы (при достаточном поступлении в организм йода) может быть нарушен в случае недостатка других микроэлементов, в частности селена, кобальта, меди, хрома, железа и др. Это еще раз подтверждает необходимость коррекции рационов питания населения экологически опасных регионов целым рядом необходимых биогенных нутриентов.

1. Алфимов Н.Н. О возможностях использования водорослевой муки для повышения пищевой ценности хлеба / Н.Н. Алфимов // Ботанический журн. – 1961. – Т.46, № 11. – С.1650-1654.
 2. Андрейчук В. Органический йод и питание человека / В. Андрейчук // Пищевая промышленность. – 2004. – №10. – С.90-92.
 3. Використання морських водоростей в профілактиці патології тиреоїдної та еритроїдної систем у дітей: (методичні рекомендації) / [В.Н. Корзун, А.А.Чумак, В.І.Кравченко та ін.]. – К., 2003. – 20 с.
 4. Корзун В.Н. Проблеми і перспективи профілактики йоддефіцитних захворювань у населення України / В.Н. Корзун, А.М. Парац, А.П. Матвієнко // Ендокринологія. – 2006. – Т.11, №2. – С.187-193.
 5. Корзун В.Н. Використання морських водоростей в профілактиці тиреоїдної та еритроїдної систем у дітей : метод. рекомен. // В.Н.Корзун, А.А.Чумак, В.І.Кравченко. – К., 2003. – 19 с.
 6. Подкорытова А.В. Морские водоросли – макрофиты и травы / А.В. Подкорытова. – М.:ВНИРО, 2005. – 175 с.
-