

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Самарской  
области «Усольский сельскохозяйственный техникум»

Дата 04.06.2020

Дисциплина Химия

Специальность 36.02.01 Ветеринария

Курс 1 группа 11В

Урок № 139-140

Тема **Ферменты. Витамины.**

Учебник Ю.М. Ерохин Химия, стр.478-480

Вопросы

1. Витамины
2. Ферменты

В 1912 г. была опубликована статья польского ученого Казимира Функа, в которой впервые было введено понятие витамины. Оно произошло от латинского слова *vita* — «жизнь», т. е. «амин жизни», хотя большинство витаминов к аминам не относится.

Мы с гордостью должны констатировать, что основоположником учения о витаминах является наш соотечественник врач Н. И. Лунин, который еще в 1880 г. защитил диссертацию в Юрьевском (Тартуском) университете. В диссертации и последующих статьях Н. И. Лунин показал, что мыши быстро гибнут, если их кормить пищей, составленной из казеина, молочного жира, сахарозы и дистиллированной воды, однако продолжают здравствовать, если добавлять в рацион натуральное молоко. Из этого наблюдения ученый сделал вывод, что в молоке содержатся еще какие-то другие вещества, необходимые для жизни, — витамины, как мы их сейчас называем.

**Витамины** — это низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, выполняющие важнейшие биохимические и физиологические функции в живых организмах.

В настоящее время известно свыше тридцати соединений, относящихся к этой группе биологически активных веществ.

Полное отсутствие в организме какого-либо витамина служит причиной авитаминоза — тяжелого заболевания организма. Названия болезней, вызванных авитаминозами, пугают: цинга, рахит, куриная слепота, пеллагра, бери-бери.

Чаще встречаются случаи частичной недостаточности витамина — гиповитаминозы, которые проявляются легким недомоганием, быстрой утомляемостью, снижением работоспособности, повышенной раздражимостью, снижением сопротивляемости организма к инфекциям.

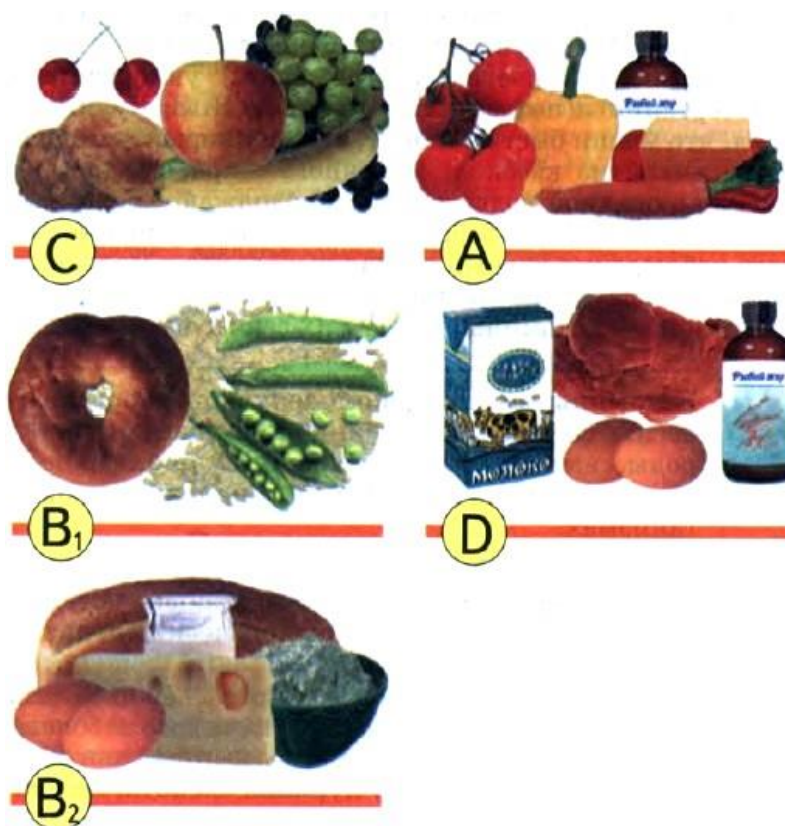
Снабжение организма витаминами приобретает особое значение в конце зимы и весной, когда организм истощает свои ресурсы витаминов и значительно снижена «витаминная кладовая» продуктов питания.

Причинами гиповитаминозов могут быть:

- однообразное и, как правило, неполноценное питание;
- ограниченное питание в период религиозных постов;
- повышенная потребность в витаминах в период беременности и кормления, роста организма и т. д.;
- различные заболевания, разрушающие всасывание или усвоение витаминов, и др.

Помимо авитаминоза вредна другая крайность — избыток витаминов. При избыточном их потреблении развивается отравление (интоксикация) организма, получившее название гипервитаминоза. Оно очень часто наблюдается у ребят, которые занимаются столь модным сейчас культуризмом — бодибилдингом и нередко неумеренно потребляют пищевые добавки и витамины.

Витамины обычно поступают в организм с пищей (рис.).



**Рис.**  
**Витамины в продуктах питания**

Так как химическая природа витаминов была открыта после установления их биологической роли, их условно обозначили буквами латинского алфавита (А, В, С, D и т. д.), что сохранилось до настоящего времени.

В качестве единицы измерения витаминов пользуются мг, мкг или мг% (миллиграммы витамина на 100 г продукта). Потребность человека в витаминах зависит от его возраста, состояния здоровья, условий жизни, характера его деятельности, времени года, содержания в пище основных компонентов питания. Сведения о потребности взрослого человека в витаминах приведены в таблице 8.

**Таблица**  
**Суточная потребность человека в витаминах и их основные функции**

<b>Витамин</b>	<b>Суточная потребность</b>	<b>Функции</b>
Аскорбиновая кислота (витамин С)	50—100 мг (в среднем 70 мг)	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях, повышает сопротивляемость организма экстремальным воздействиям
Тиамин (аневрин, витамин В <sub>1</sub> )	1,4—2,4 мг (в среднем 1,7 мг)	Необходим для нормальной деятельности центральной и периферической нервной системы. Регулятор жирового и углеводного обмена
Рибофлавин (витамин В <sub>2</sub> )	1,5—3,0 мг (в среднем 2,0 мг)	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях
Пиридоксин (витамин В <sub>6</sub> )	2,0—2,2 мг (в среднем 2,0 мг)	Участвует в синтезе и метаболизме аминокислот, метаболизме жирных кислот и ненасыщенных липидов
Ниацин (витамин РР)	15,0—25,0 мг (в среднем 19,0 мг)	Участвует в окислительно-восстановительных реакциях в клетках. Недостаток вызывает пеллагру
Фолиевая кислота (фолацин, витамин В <sub>9</sub> )	200 мкг	Кроветворный фактор, переносчик одноуглеродных радикалов, участвует в синтезе аминокислот, нуклеиновых кислот, холина
Цианкобаламин (витамин В <sub>12</sub> )	2—5 мкг (в среднем 3 мкг)	Участвует в биосинтезе нуклеиновых кислот, холина, лецитина. Фактор кроветворения, обладает липотворным действием
Биотин (витамин Н)	50—300 мкг (в среднем 150 мкг)	Участвует в реакциях карбоксилирования, обмена аминокислот, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот
Пантотеновая кислота (витамин В <sub>3</sub> )	5—10 мг	Участвует в реакциях биохимического ацилирования, обмена белков, липидов, углеводов
Холин (холин-хлорид)	250—600 мг	Участвует в синтезе биологически важных соединений
Ретинол (витамин А)	0,5—2,5 мг (в среднем 1,0 мг)	Участвует в деятельности мембран клеток. Необходим для роста и развития организма, для функционирования слизистых оболочек. Участвует в процессе фоторецепции (в восприятии света)
Кальциферол (витамин D)	2,5—10 мкг	Регулирует содержание кальция и фосфора в крови, минерализацию костей, зубов

## Гормоны

У людей, знакомых с биологией, функция гормонов в живых организмах ассоциируется с ролью дирижера-виртуоза в большом симфоническом оркестре. Дирижер координирует работу оркестровых групп, всего большого коллектива музыкантов, каждый из которых хорошо знает свою партию, мастерски владеет инструментом. Однако очевидно, что без дирижера исполнение музыкального произведения очень быстро превратится в бессмысленное чередование звуков, а гениальная музыка — в ужасную какофонию.

Любой живой организм — сложнейшая и уникальная система органов и тканей, каждая из которых выполняет свою неотъемлемую и специфическую функцию. Как же осуществляется координация и согласование работы всех органов и систем живого организма? Что выполняет роль того самого дирижера, который подчиняет единой цели и синхронизирует ювелирную биологическую работу каждого органа и их систем? Эту важнейшую функцию и выполняют вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции (или эндокринными), они называются гормонами (от греч. *hormao* — приводить в движение, побуждать).

Гормоны — это биологически активные органические вещества, которые вырабатываются железами внутренней секреции и регулируют деятельность органов и тканей живого организма.

Как вы уже знаете из курса анатомии и физиологии, жизнедеятельность любого организма регулируется с помощью двух систем — нервной и гуморальной.

Гуморальная регуляция (от лат. *humor* — жидкость) — один из механизмов координации процессов жизнедеятельности организма, который осуществляется через его жидкие среды (прежде всего кровь) с помощью химических веществ (в первую очередь гормонов).

В крови высших животных и человека циркулирует около 50 гормонов.

Понятно, что, выполняя многочисленные и разнообразные функции, гормоны обладают соответствующим набором характерных свойств, среди которых важнейшими являются:

- **чрезвычайно высокая физиологическая активность** — очень малые количества гормонов вызывают весьма значительные изменения в работе органов и тканей; например, 1 г экдизона может вызвать линьку у  $2 \cdot 10^8$  особей насекомых;
- **дистанционное действие** — способность регулировать работу органов, удаленных от железы, вырабатывающей гормон; это становится возможным, потому что гормоны доставляются к этим органам через кровь;
- **быстрое разрушение в тканях**, так как, оказывая очень сильное влияние на работу органов и тканей, гормоны не должны накапливаться в них;
- **непрерывное продуцирование** (секреция) соответствующей железой вызвано необходимостью постоянного регулирования, более или менее сильного воздействия на работу соответствующего органа в каждый момент времени.

Из анализа характерных свойств гормонов, как мощного средства гуморальной регуляции, ясно, что их образование эндокринными железами должно в каждый момент времени точно соответствовать состоянию организма. Обеспечение этого соответствия

осуществляется по принципу обратной связи, не только гормон влияет на контролируемую систему органов и процессы в ней, но и состояние самой системы определяет производительность соответствующей железы, скорость образования и количество вырабатываемого гормона. Например, снижение концентрации глюкозы в крови тормозит секрецию инсулина (гормона, вызывающего уменьшение содержания глюкозы) и ускоряет секрецию глюкагона (гормона, стимулирующего рост концентрации глюкозы в крови). Таким образом, благодаря принципу обратной связи именно гормоны обеспечивают гомеостаз — постоянство состава внутренней среды организма, контроль и регулирование содержания воды, углеводов, электролитов в ней.

## Лекарства

Лекарства известны человеку с глубокой древности. В одном из египетских папирусов (XVII в, до н. э.) описываются лекарственные средства растительного происхождения, некоторые из которых (например, касторовое масло) используются и в наши дни.

Великий древнегреческий врач Гиппократ (460—377 до н. э.) искал причины болезней уже не в злых духах, а в окружающей среде, климате, образе жизни и питания. Именно он «приземлил» медицину, призывая лечить не болезнь, а больного. Он создал учение о четырех жизненных жидкостях — крови, слизи, черной и желтой желчи, преобладание одной из которых в организме и определяет темперамент человека. Так, сангвиник (от лат. *sanguinis* — кровь) — человек общительный, быстрый, легко меняющийся, подвижный, «текучий», с богатой мимикой и жестами; флегматик (от лат. *phlegma* — слизь) — медлительный, «вязкий», невозмутимый, спокойный, не проявляющий чувств; холерик (от лат. *chole* — желчь) — неуравновешенный, вспыльчивый, несдержанный; меланхолик (от лат. *melanos* — черные, сгоревшие и *chole* — желчь) — сдержанный и медлительный, быстро утомляющийся и ранимый, замкнутый в себе.

Кроме профилактических мер, причин болезней и их диагностики, Гиппократ описал более двухсот лекарственных растений и способов их употребления. Недаром его называют отцом медицины.

Кроме Гиппократа, огромное влияние на развитие медицины оказал римский врач Клавдий Гален (129—201), положивший основу «аптекарской науке» — фармакологии. Он широко применял различные извлечения (вытяжки) из лекарственных растений, настаивая их на воде, вине или уксусе. Спиртовые вытяжки — экстракты и настойки находят широкое применение и в современной медицине. До сих пор фармацевты называют их «галеновыми препаратами».

Большое количество лекарственных препаратов растительного и минерального происхождения и способов их приготовления описано в сочинениях великого среднеазиатского медика эпохи Средневековья Абу Али Ибн Сины — Авиценны (980—1037). Многие из этих средств: камфора, препараты белены, ревеня и др. — с успехом используются до сих пор.

Труды Авиценны заложили основу возникновения иатрохимии (от греч. *iatros* — врач) — врачебной, медицинской химии, основоположником которой является швейцарский естествоиспытатель Теофраст Парацельс (1493—1541), удивительным образом сочетавший в себе талантливый врач и алхимика.

Всецело полагаясь на свои знания химии, Парацельс отказался от классических взглядов на медицину Галена и Авиценны. Он считал, что в основе жизни лежат химические

процессы, а заболевания — это результат нарушения их протекания в организме, который Парацельс сравнивал с большой ретортой. Считая организм химическим «реактором», он начал использовать для лечения болезней минеральные воды и многочисленные химические препараты: соединения сурьмы, мышьяка, меди, свинца, ртути и других элементов.

Парацельс заложил основы медицинской химии, открыл новое направление в науке. Актуально до сих пор утверждение Парацельса об огромной важности количества применяемого препарата: «Все есть яд, ничто не лишено ядовитости, и все есть лекарство. Лишь только доза делает вещество ядом или лекарством».

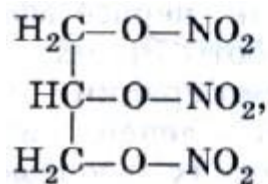
А что у нас, в России? Из древних рукописей известно, что в 1547 г. царь Иван Грозный направляет посла в «немецкую землю» для привоза «мастера для изготовления квасцов», применявшихся для лечения огнестрельных ран, различных болезней и опухолей. При царе Михаиле Федоровиче (1613—1645) врачебный персонал царского двора составляли 7 докторов, 13 лекарей, 4 аптекаря и 3 алхимиста. Доктора и лекари определяли болезнь и способ ее лечения, аптекари продавали простые лекарства и по указанию лекарей изготавливали сложные. Алхимисты готовили обычные лекарства в химической лаборатории по указанию аптекарей, принимали участие в «надкушивании» — своеобразной экспертизе и проверке новых лекарств. Через 100 лет название «алхимист» заменили на «химик».

К XIX в. значительно усовершенствовались методы получения, очистки и анализа химических веществ. Все новыми фактами подтверждались идеи Парацельса о химической природе биологических процессов. Так, Гэмфри Дэви, изучая оксид азота (I)  $N_2O$ , обнаружил, что вдыхание небольших количеств этого газообразного вещества вызывает опьянение, беспричинное веселье и судорожный смех, вдыхание больших количеств (вспомните идеи Парацельса о важности дозы!) снимает зубную боль. Еще большие количества оксида азота (I) вводят человека в состояние наркоза — полной потери чувствительности и сознания. Открытие Г. Дэви анестезирующих, т. е. обезболивающих, свойств этого вещества позволило применить его в хирургической практике. Химики же до сих пор называют оксид азота (I) «веселящим газом».

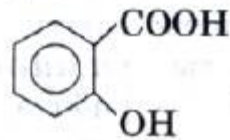
Развитие идей Галена и поиск «действующих начал» — активных компонентов лекарственных растений, отвечающих за их целебные свойства, — увенчались успехом. В начале XIX в. были открыты первые алкалоиды — биологически активные азотсодержащие органические соединения растительного происхождения. Например, к ним относят эффективное средство для борьбы с малярией — алкалоид хинин, полученный из коры хинного дерева.

Выделенные алкалоиды стали все шире применять в качестве лекарственных, в том числе обезболивающих средств. Работы химиков-органиков позволили установить строение алкалоидов и разработать способы их получения.

Были синтезированы и применены для врачебной практики хлороформ (трихлорметан)  $CHCl_3$ , серный (диэтиловый) эфир  $C_2H_5OC_2H_5$ , нитроглицерин (тринитрат глицерина), облегчающий страдания при «грудной жабе» — стенокардии, и салициловая (о-гидроксibenзойная) кислота, обладающая противовоспалительным действием:



нитроглицерин



салициловая кислота

Во второй половине XIX в. в работах выдающегося французского ученого Луи Пастера (1822—1895) нашли блестящее подтверждение идеи Авиценны о «мельчайших животных», вызывающих и переносящих заболевания. В наши дни даже ребенку знакомы слова «бактерия», «микроб», «вирус».

Учитель химии и физики по образованию, Пастер существенно продвинул вперед науку — он, изучая симметрию молекул органических соединений (мы бы сказали, пространственную изомерию и стереохимию) и брожение, открыл анаэробные (не нуждающиеся в кислороде) бактерии и способ обеззараживания и сохранения пищевых продуктов, названный в его честь пастеризацией, и разработал пути формирования иммунитета, создал необходимые для этого лекарственные средства — вакцины.

Французские врачи пренебрежительно относились к открытиям «какого-то химика Пастера», пока он на практике не доказал, что заражение неизлечимой в то время сибирской язвой и смерть от нее могут быть предотвращены с помощью созданной человеком вакцины. Триумфом лекарственных препаратов — вакцин и вакцинации как способа предупреждения заболеваний и их последствий стало спасение в марте 1885 г. мальчика, искусанного бешеной собакой. Других способов избежать смерти при заражении бешенством медицина не знает до сих пор. Вакцинация позволяет избежать кори, оспы, полиомиелита, других болезней и их осложнений. Однако, к сожалению, далеко не всегда организм способен самостоятельно справиться с заболеванием или инфекцией даже с помощью вакцин. Медицина нуждалась не только в средствах, мобилизующих защитные силы организма, но и в препаратах, способных самостоятельно справиться с болезнью.

В 1909 г. немецкий ученый Пауль Эрлих получил соединение мышьяка — сальварсан, первое эффективное средство против сифилиса. Работы Эрлиха заложили основы химиотерапии (хемотерапии, от греч. терапия — работа, уход, лечение) — лечения инфекционных, паразитарных и онкологических заболеваний лекарствами, подавляющими жизнедеятельность возбудителя болезни или опухолевых клеток. В отличие от фармакотерапии — лечения препаратами, влияющими на функции организма или симптомы болезней, химиотерапия является причинной терапией, т. е. воздействие направлено на причину, возбудителя болезни. Поэтому химиотерапевтические препараты характеризуются направленностью, специфичностью и избирательностью своего действия.

Идеи Эрлиха получили развитие в работах крупного химика-органика А. Е. Чичибабина (1871—1945) и английского бактериолога А. Флеминга (1881—1955).

А. Е. Чичибабин в годы Первой мировой войны, когда в госпиталях тысячи людей страдали от отсутствия или нехватки болеутоляющих, антисептических и противовоспалительных препаратов, разработал методы получения обезболивающих препаратов из отечественного сырья, создал в России технологии производства аспирина, фенацетина и салола.

Открытие А. Флемингом в 1928 г. пенициллина — группы антибиотиков грибка *Penicillium* стало триумфом учения об антибиозе — явлении антагонизма и смертельной борьбы микроорганизмов друг с другом: одни виды бактерий, грибов подавляют (в прямом смысле слова — травят!) жизнедеятельность других с помощью выделяемых микроорганизмами в окружающую среду специфических веществ — антибиотиков.

Антибиотики — мощное оружие. Попадая в организм, они уничтожают не только патогенные, но и полезные микроорганизмы, например микрофлору кишечника. Кроме того, болезнетворные микробы, в свою очередь, приобретают устойчивость к «знакомым» им антибиотикам, а они, активно помогая организму бороться с болезнью, позволяют ему «расслабиться», постепенно снижая уровень иммунитета, ослабляя его собственные защитные реакции.

Очевидно, что нельзя заниматься самолечением антибиотиками.

Вещества, влияющие на психику человека, вовсе не изобретение наших дней. Уже в древности жрецы готовили дурманящие ритуальные напитки из различных трав и грибов, некоторые из них используются шаманами и сейчас, например настойка мухомора, а рецепты других вошли в обиходную речь: вспомните характерное выражение «белены объелся». Издревле известны и опиум, и гашиш.

С незапамятных времен опий, а затем и морфин врачи использовали как обезболивающее, снотворное и успокаивающее средство, но с тех же пор было хорошо известно, что применять его надо с большой осмотрительностью. Морфин не только снимает боль, но и вызывает чувство особого наслаждения, приятные (поначалу) галлюцинации. У человека, несколько раз принимавшего морфин, возникает привыкание к нему, он уже не может обходиться без наркотика. Это привыкание носит двойственный характер: различают привыкание психологическое — тяга наркомана к ощущениям, вызываемым морфином, и физическое — следствие патологических изменений в организме наркомана, и прежде всего в нервной системе, при которых неполучение в срок очередной дозы наркотика ведет к мучительным страданиям. Постепенно организм адаптируется к наркотику, для достижения желаемого эффекта дозы приходится увеличивать... Недавно еще цветущий молодой человек превращается в беспомощную и страшную в своей жажде наркотика развалину.

В последнее время все чаще внедряют в сознание заблуждение, легенду о существовании «легких» наркотиков. Любой (!) наркотик формирует физиологическую и психическую зависимость от него. «Легкие» наркотики лишь более коварны, они медленнее и незаметнее (но также необратимо!) подчиняют себе сознание человека.

### **Новые слова и понятия**

1. Витамины.
2. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз.
3. Функции витаминов.
4. Гормоны.
5. Свойства гормонов: высокая физиологическая активность, дистанционное действие, быстрое разрушение в тканях, непрерывное продуцирование.
6. Лекарства.
7. Химиотерапия и фармакология.



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Задание: написать конспект. Выполненное задание отправить по адресу gusarova.  
[natalja1959@yandex.ru](mailto:natalja1959@yandex.ru)