



SPORT NUTRITION  
ACADEMY

**Урок №1.** Понятие основных пищевых веществ и их биологическая роль. Белковый, жировой и углеводный обмен.

**Аденозинтрифосфат или Аденозинтрифосфорная кислота (сокр. АТФ, англ. АТФ)** — нуклеозидтрифосфат, имеющий большое значение в обмене энергии и веществ в организмах. АТФ — универсальный источник энергии для всех биохимических процессов, протекающих в живых системах, в частности для образования ферментов.

**Альбумин сыворотки** - это белок, составляющий до 60 % от общего количества белков плазмы крови. Основные его функции: поддержание онкотического давления крови, транспорт различных химических веществ и участие в метаболических процессах.

**Аминокислоты** - органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные  $\text{COOH}$  и аминогруппы -  $\text{NH}_2$ . Основные химические элементы аминокислот — это углерод (С), водород (Н), кислород (О) и азот (N), хотя другие элементы также встречаются в радикале определенных аминокислот. Известны около 500 встречающихся в природе аминокислот (хотя только 20 используются в генетическом коде).

**БАДы (биологически активные добавки к пище)** - являются концентратами натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приёма или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека отдельными биоактивными веществами и их комплексами.

БАДы получают из растительного (например, гинкго билоба), животного (например, коллаген), минерального сырья, а также химическим (например, витамины) или биотехнологическими способами (например, L – карнитин).

**Белки** - высокомолекулярные азотистые органические соединения, являющиеся полимерами аминокислот. Белки — основная и необходимая составная часть всех организмов.

**Биологическая ценность** - понятие, отражающее всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические свойства.

**Гемоглобин** - белок, содержащийся в эритроцитах и осуществляющий обмен кислорода между легкими и тканями организма. Имеет в своем составе железо.

**Гепарин** - кислый серосодержащий гликозаминогликан; впервые выделен из печени. В клинической практике известен как прямой антикоагулянт, то есть как вещество, препятствующее свёртыванию крови. Применяется для профилактики и терапии тромбозомболических заболеваний, при операциях на сердце и кровеносных сосудах, для поддержания жидкого состояния крови в аппаратах искусственного кровообращения и гемодиализа, а также для предотвращения свёртывания крови при лабораторных исследованиях. Синтезируется в тучных клетках, скопления которых находятся в органах животных, особенно в печени, лёгких, стенках сосудов.

**Гетерополисахариды** - это полисахариды, состоящие из регулярно чередующихся моносахаридных остатков разных видов. Важнейшие представители гетерополисахаридов в органах и тканях животных и человека – гликозаминогликаны (гиалуроновая кислота, хондроитин сульфат).

**Гиалуроновая кислота** - гликозаминогликан, входящий в состав соединительной, эпителиальной и нервной тканей. Является одним из основных компонентов внеклеточного матрикса, содержится во многих биологических жидкостях (слюне, синовиальной жидкости и др.).

**Гидрофильность** - характеристика интенсивности молекулярного взаимодействия вещества с водой, способность хорошо впитывать воду, а также высокая смачиваемость поверхностей водой. Проще говоря, хорошая растворимость вещества в воде.

**Гликоген** - главный резервный полисахарид высших животных и человека, построенный из остатков  $\alpha$ -D-глюкозы.

**Глицериновый альдегид** - 2,3-диоксипропионовый альдегид, простейшая оптически активная альдоза; фосфат глицеринового альдегида является одним из промежуточных продуктов процесса гликолиза и брожения.

**Глюкозамин** - это аминомоносахарид, получаемый из хитина, выделенного из панциря ракообразных. Существует в виде 3-х солей: глюкозамина гидрохлорида (ГХ), глюкозамина сульфата и N-ацетилглюкозамина. Глюкозамин является биологическим предшественником хондроитин сульфата и гиалуроновой кислоты и таким образом стимулирует синтез гликозаминогликанов. ГА является важным компонентом клеточной мембраны и поверхности клетки, играет роль в формировании хряща, связок, сухожилий, синовиальной жидкости, кожи, костей, ногтей, сердечных клапанов и кровеносных сосудов.

**Глюкуроновая кислота** - одноосновная органическая кислота, образующаяся при окислении глюкозы.

**Гомополисахариды** - это полимеры, мономерной единицей которых является один и тот же моносахарид. По своему функциональному назначению гомополисахариды могут быть разделены на две группы: структурные и резервные полисахариды. Важным структурным

гомополисахаридом является целлюлоза, а главными резервными – гликоген и крахмал (у животных и растений соответственно).

**Детоксикация** - процесс разрушения и обезвреживания различных токсических веществ химическими, физическими или биологическими методами.

**Диоксиацетон** - изомер глицеринового альдегида. Кристаллы сладкого, холодящего вкуса, диоксиацетон образуется из глицерина под влиянием некоторых бактерий. Получается наряду с глицериновым альдегидом при окислении глицерина. Легко растворим в воде.

**Дисахариды** - углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов, например гексоз.

К дисахаридам относятся:

1) Сахароза (обычный пищевой сахар), которая при гидролизе образует одну молекулы глюкозы и молекулу фруктозы. Она содержится в большом количестве в сахарной свекле, сахарном тростнике (отсюда и названия – свекловичный и тростниковый сахар), клене (канадские первопроходцы добывали кленовый сахар), сахарной пальме, кукурузе и т. д.

2) Мальтоза (солодовый сахар), которая гидролизуеться с образованием двух молекул глюкозы. Мальтозу можно получить при гидролизе крахмала под действием ферментов, содержащихся в солоде, — пророщенных, высушенных и размолотых зернах ячменя.

3) Лактоза (молочный сахар), которая гидролизуеться с образованием молекул глюкозы и галактозы. Она содержится в молоке млекопитающих, обладает невысокой сладостью, и используется, как наполнитель в драже и аптечных таблеток.

Сладкий вкус разных моно- и дисахаридов различен. Так, самый сладкий моносахарид – фруктоза — в 1,5 раза слаще глюкозы, которую принимают за эталон. Сахароза (дисахарид), в свою очередь в 2 раза слаще глюкозы, и в 4-5 раз лактозы, которая почти безвкусна.

**Жиры** - это сложные эфиры, образованные глицерином и высшими одноосновными карбоновыми кислотами (жирными кислотами).

**Иммунная система** - защита организма от внешних и внутренних биологически активных агентов (антигенов), направленная на сохранение постоянства внутренней среды (гомеостаза) организма. Другими словами, это невосприимчивость организма к инфекционным агентам и веществам, обладающим антигенными свойствами.

Система иммунитета неустанно следит, чтобы в организм не пробрался чужак, причем делает это на генетическом уровне.

Антигены — общее название чужеродных для организма агентов и веществ.

По отношению к антигену система иммунитета действует из принципа «найти и уничтожить».

**Инактивация** - частичная или полная потеря биологически активным веществом или агентом своей активности.

**Инсулин** - это гормон, секретируемый эндокринной частью поджелудочной железы. Он регулирует обмен углеводов, поддерживая глюкозу в крови на необходимом уровне, а также участвует в обмене жиров (липидов).

**Интерферон** - низкомолекулярный белок с противовирусными свойствами, содержащий некоторое количество углеводов, включая глюкозамин. Поскольку подавление размножения вирусов является важнейшей функцией интерферона, его количество, образующееся в организме при вирусной инфекции, имеет важное значение в проявлении противовирусной резистентности. Чем больше вырабатывается интерферона в организме, тем более защищенным оказывается данный индивидуум. Вместе с тем потенциальные возможности выработки интерферона у отдельных людей и животных неодинаковы. Способность к образованию интерферона передается по наследству по законам Менделя. Несмотря на генетическую детерминированность этого признака, его

фенотипическое проявление существенным образом меняется на различных этапах физиол. развития организма. Способность интерферонообразования относительно низка у грудных детей, постепенно возрастает у детей старше 1 года, достигая максимума у взрослых. После 60-летнего возраста выработка И. резко снижается. Способность к выработке Интерферона меняется также при различных неблагоприятных воздействиях на организм: охлаждении, облучении, шумовом стрессе, алкогольной интоксикации и т. п. К понижению образования интерферона ведет также нарушение обмена веществ, обусловленное как гиперфункцией, так и гипофункцией эндокринных желез.

Вырабатывать интерферона может практически любая клетка организма. Выработка интерферона начинается тотчас после проникновения вируса в организм. Его продуцируют те клетки, которые первично поражаются вирусом, т. е. выработка интерферона начинается уже во входных воротах инфекции. При этом, если даже инфекция ограничивается входными воротами, все же определенное количество клеток погибает. Разрушаются именно те клетки, которые первыми вступили в контакт с вирусом. Образованный этими клетками интерферон не успевает обеспечить резистентность самих клеток-продуцентов, однако окружающие клетки за счет интерферона обретают резистентность к вирусу.

Интерферон рассматривается как один из важнейших факторов защиты организма при первичной вирусной инфекции. Вместе с тем далеко не всегда удается обнаружить соответствие между образованием интерферона и исходом вирусной инфекции.

**Ионорегуляция** - поддерживает необходимый организму уровень различных ионов в крови животного. Это обеспечивается преимущественно безусловнорефлекторными механизмами благодаря наличию в ЦНС ионорецепторов. При этом нисходящие влияния нервной системы на почки осуществляются преимущественно с участием гормонов, регулирующих реабсорбцию и секрецию отдельных ионов в нефроне.

Например, альдостерон секретруется при снижении содержания натрия в крови и стимулирует его реабсорбцию. Гиперкальциемия

приводит к секреции тиреокальцитонина, который усиливает экскрецию ионов кальция почкой.

При дефиците определенных ионов в организме возможно усиление «солевого аппетита». При этом животные постоянно лижут камни и другие предметы, в которых (как им подсказывает инстинкт) могут содержаться недостающих веществ.

**Коллаген** - фибриллярный белок, составляющий основу соединительной ткани организма (сухожилие, кость, хрящ, дерма и т. п.) и обеспечивающий её прочность и эластичность. Коллаген обнаружен у животных; отсутствует у растений, бактерий, вирусов, простейших и грибов. Коллаген — основной компонент соединительной ткани и самый распространённый белок у млекопитающих, составляющий от 25 % до 45 % белков во всём теле. Синтез коллагена очень энергозатратный и происходит только у животных, которые используют свободный кислород.

**Кортизол** – это гормон, который образуется в коре надпочечников. Он защищает организм от стресса, регулирует уровень артериального давления, участвует в обмене белков, жиров и углеводов.

Выделение кортизола регулируется аденокортикотропным гормоном (АКТГ), вырабатываемым в гипофизе – небольшой железе, находящейся на нижней части головного мозга. Концентрации АКТГ и кортизола в крови регулируются по методу обратной связи. Снижение концентрации кортизола повышает выработку АКТГ, в результате чего стимулируется производство этого гормона до момента, пока он не придет в норму. Повышение концентрации кортизола в крови, напротив, приводит к уменьшению выработки АКТГ.

Поэтому концентрация кортизола в крови может меняться при увеличении или уменьшении выделения как самого кортизола в надпочечниках, так и АКТГ в гипофизе, например при опухоли гипофиза, выделяющей АКТГ.

Снижение выработки кортизола может сопровождаться неспецифичными симптомами: похудением, слабостью, усталостью, снижением артериального давления, болью в животе. При сочетании

сниженной продукции кортизола и сильного стресса иногда развивается адреналовый криз, который требует экстренной медицинской помощи.

Избыток кортизола приводит к повышению артериального давления и уровня сахара в крови, к ожирению, истончению кожи и появлению фиолетовых растяжек по бокам живота.

**Ксенобиотик** - чужеродные для живых организмов химические вещества, эти вещества организм не может использовать ни для производства энергии, ни для построения каких-либо тканей. К таким веществам относятся: пестициды, минеральные удобрения, моющие средства (детергенты), радионуклиды, синтетические красители, полиароматические углеводороды и др. Попадая в окружающую природную среду, они могут вызвать аллергические реакции, гибель организмов, изменить наследственные признаки, снизить иммунитет, нарушить обмен веществ, нарушить ход процессов в естественных экосистемах вплоть до уровня биосферы в целом. Изучение превращений ксенобиотиков путём детоксикации и деградации в живых организмах и во внешней среде важно для организации санитарно-гигиенических мероприятий по охране природы.

**Липазы** - ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление триглицеридов (нейтральных жиров) на составляющие их жирные кислоты и глицерин, которые используются организмом в качестве энергетического и пластического материала.

**Липопротеидлипаза** - фермент, активно участвующий в липидном обмене, катализирующий гидролиз триглицеридов, входящих в состав грубодисперсных липопротеидов — хиломикрон и липопротеидов очень низкой плотности, и тем самым регулирующий концентрацию триглицеридов в крови. Основной функцией Л. в организме животных и человека является ее участие в снабжении клеток жирными к-тами, т. е. субстратом для энергетически необходимого организму окисления.

**Межклеточное вещество** - составная часть соединительной ткани позвоночных и многих беспозвоночных животных, включающая соединительнотканые волокна и аморфное основное вещество, выполняющая механическую, опорную, защитную и трофическую функции.

**Моносахариды** - углеводы, которые не гидролизуются (не разлагаются водой). В свою очередь, в зависимости от числа атомов углерода. Моносахариды подразделяются на триозы (молекулы которых содержат три атома углерода), тетразы (четыре атома), пентозы (пять), гексозы (шесть) и т. д.

В природе моносахариды предоставлены преимущественно пентозами и гексозами. К пентозам относятся, например, рибоза  $C_5H_{10}O_5$  и дезоксирибоза (рибоза, у которой «отняли» атом кислорода)  $C_5H_{10}O_4$ . Они входят в состав РНК и ДНК и определяют первую часть названий нуклеиновых кислот.

К гексозам, имеющим общую молекулярную формулу  $C_6H_{12}O_6$ , относятся, например, глюкоза, фруктоза, галактоза.

**Нейромедиаторы (нейротрансмиттеры, посредники, «медиаторы»)** — биологически активные химические вещества, посредством которых осуществляется передача электрохимического импульса от нервной клетки через синаптическое пространство между нейронами, а также, например, от нейронов к мышечной ткани или железистым клеткам.

**Онкотическое давление** - коллоидно-осмотическое давление, доля осмотического давления, создаваемая высокомолекулярными компонентами раствора. В плазме крови человека составляет лишь около 0,5 % осмотического давления (0,03—0,04 атм). Тем не менее онкотическое давление играет важнейшую роль в образовании межклеточной жидкости, первичной мочи и др. Стенка капилляров свободно проницаема для воды и низкомолекулярных веществ, но не для белков. Скорость фильтрации жидкости через стенку капилляра определяется разницей между онкотическим давлением белков плазмы и гидростатическим давлением крови, создаваемым работой сердца. На артериальном конце капилляра солевой раствор вместе с

питательными веществами переходит в межклеточное пространство. На венозном конце капилляра процесс идёт в противоположном направлении, поскольку венозное давление ниже онкотического давления. В результате в кровь переходят вещества, отдаваемые клетками. При заболеваниях, сопровождающихся уменьшением концентрации в крови белков (особенно альбуминов), онкотическое давление снижается, и это может явиться одной из причин накопления жидкости в межклеточном пространстве, в результате чего развиваются отёки.

**Перистальтика** - ритмические сокращения стенок пищевода, желудка, кишечника, мочеточника и других полых органов, обеспечивающие перемещение их содержимого в каудальном направлении.

Основу перистальтического движения составляет волна координированного сокращения циркулярных и продольных гладких мышц, распространяющаяся вдоль органа. Перед началом перистальтического сокращения стенка несколько расслабляется, что способствует передвижению содержимого в направлении перистальтической волны. В желудке и кишечнике перистальтические сокращения наслаиваются на другие виды мышечной активности, в частности на ритмические сегментообразные сокращения.

Регулирующее влияние на перистальтику оказывает вегетативная нервная система: симпатические волокна преимущественно тормозят, парасимпатические преимущественно возбуждают перистальтическую активность. Соответственно адреналин и норадреналин тормозят перистальтику, а ацетилхолин возбуждает перистальтику, оказывает на перистальтику двухфазный эффект.

**Полисахариды** - крахмал, гликоген, декстрины, целлюлоза и т.д. – углеводы, которые гидролизуются с образованием множества молекул моносахаридов, чаще всего глюкозы.

**Протеазы** - ферменты из класса гидролаз, которые расщепляют пептидную связь между аминокислотами в белках.

**Система цитохрома P450** - общее название ферментов семейства P450. Система цитохрома P450 участвует в окислении многочисленных соединений, как эндогенных, так и экзогенных. Ферменты этой группы играют важную роль в обмене стероидов, желчных кислот, ненасыщенных жирных кислот, фенольных метаболитов, а также в нейтрализации ксенобиотиков (лекарств, ядов, наркотиков).

**Стероидные гормоны** - обширная группа полициклических соединений, обладающих высокой биологической активностью и образующихся в организме человека и животных из общего предшественника — холестерина.

**Тестостерон** - Тестостерон является стероидным гормоном (андрогеном), который производится лейдиговскими клетками эндокринной ткани мужских яичек. Его синтез стимулируется и контролируется лютеинизирующим гормоном (ЛГ), вырабатываемым гипофизом. Тестостерон функционирует по принципу негативной обратной связи: по мере возрастания тестостерона уменьшается концентрация лютеинизирующего гормона, тогда как увеличение уровня лютеинизирующего гормона уменьшает содержание тестостерона.

Уровень тестостерона колеблется в течение суток, его пик приходится на утро (между 4 и 8 часами), а самых меньших значений он достигает в вечерние часы (между 16:00 и 20:00). Кроме того, его концентрация возрастает после физических упражнений и уменьшается с возрастом.

Почти две трети тестостерона, циркулирующего в кровяном русле, соединено с белком, связывающимся с половыми гормонами, тогда как чуть меньше трети – с альбумином. Свободного тестостерона совсем немного, примерно 1-4 %.

Тестостерон способствует развитию вторичных половых признаков, таких как увеличение полового члена, рост волос на теле, развитие мышечной массы и низкий голос. Он вырабатывается в большом количестве у подростков в период полового созревания, а уже у

взрослых мужчин регулирует сексуальные инстинкты и поддержание мышечной массы.

У мужчин тестостерон производится надпочечниками, у женщин – надпочечниками и в небольшом количестве яичниками.

**Тромбин** - сериновая протеаза, важнейший компонент системы свёртывания крови человека и животных. Тромбин необходим для заключительного этапа коагуляционного каскада – превращения молекулы фибриногена в нерастворимый фибрин, который способен полимеризовываться и образовывать стабильный фибриновый сгусток, обеспечивающий остановку кровотечения при повреждении мелких и средних сосудов.

**Тромбокиназа** - вещество, ускоряющее свертывание крови, участвует в превращении неактивного протромбина в тромбин.

**Тургор кожи** - косметический термин, который используют для определения степени упругости и эластичности кожного покрова, а также для оценки степени потери жидкости или обезвоживания организма.

**Углеводы** - это органические вещества (биологические молекулы), состоящие из углерода, водорода и кислорода. Как правило, пропорция этих веществ в молекуле выражается формулой  $C_m(H_2O)_n$ , т.е. углерод + вода — откуда и пошло название углеводов.

**Фибриноген** - Фибриноген по международной номенклатуре – фактор I (первый) свертывающей системы плазмы крови. Он вырабатывается печенью и выбрасывается в кровь вместе с несколькими другими веществами, влияющими на ее свертывание. Если кровеносный сосуд или ткань повреждены, в организме начинается гемостаз, или свертывание крови, следствием чего является появление кровяного сгустка (тромба), который способствует замедлению, а затем и прекращению кровотечения. В процессе этого возникают нити белка, называемые фибрином. Они переплетаются, образуя фибриновую сетку, которая вместе с

тромбоцитами способствует образованию тромба, который остается на месте повреждения сосуда до его полного заживления.

При достаточном количестве тромбоцитов каждый из коагуляционных факторов должен действовать правильно для того, чтобы обеспечить образование стабильного кровяного сгустка. Недостаточное количество или неправильное взаимодействие этих факторов может привести к кровотечению или к тромбозу.

Анализ на фибриноген необходим в предоперационном обследовании, пренатальной диагностике, при воспалительных и сердечно-сосудистых заболеваниях.

Фибриноген также является одним из факторов крови, известных под названием "ревматические пробы". Уровни фибриногена и других ревматических факторов резко возрастают в крови при воспалении или повреждении ткани.

Уровень фибриногена в крови повышается при острых воспалительных заболеваниях, а также при отмирании тканей. В остальных случаях оно может означать острые инфекционные и воспалительные заболевания, инсульты, инфаркт миокарда, гипотиреоз, амилоидоз, пневмонию, злокачественные опухоли. Причиной повышения уровня фибриногена являются перенесенные операции, ожоги, прием пациентом эстрогенов или оральных контрацептивов.

**Холестерол (ХС, холестерин)** – жироподобное вещество, жизненно необходимое организму. Правильное научное наименование этого вещества – "холестерол" (окончание "-ол" указывает на принадлежность к спиртам), однако в массовой литературе получило распространение наименование "холестерин". Холестерин участвует в образовании клеточных мембран всех органов и тканей тела. На основе холестерина создаются гормоны, которые участвуют в росте, развитии организма и реализации функции воспроизведения. Из холестерина образуются желчные кислоты, которые входят в состав желчи, благодаря им в кишечнике всасываются жиры.

Холестерин нерастворим в воде, поэтому для перемещения по организму он "упаковывается" в белковую оболочку, состоящую из специальных белков – аполипопротеинов. Получившийся комплекс (холестерин + аполипопротеин) называется липопротеином. В крови

циркулирует несколько типов липопротеинов, различающихся пропорциями входящих в их состав компонентов:

- липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП),
- липопротеины низкой плотности (ЛПНП),
- липопротеины высокой плотности (ЛПВП).

ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП считаются "плохими" видами холестерина, так как они способствуют образованию бляшек в артериях, ХС ЛПВП, напротив, называют "хорошим", так как в составе ЛПВП удаляются избыточные количества холестерина.

Анализ на общий холестерол (холестерин) измеряет суммарное количество холестерина (и "плохого", и "хорошего"), циркулирующего в крови в виде липопротеинов.

В печени производится достаточное для нужд организма количество холестерина, однако часть поступает с пищей, в основном с мясом и жирными молочными продуктами. Если у человека есть наследственная предрасположенность к повышению холестерина или он употребляет слишком много холестерин-содержащей пищи, то уровень холестерина в крови может повышаться и причинять вред организму. Избыточные количества холестерина откладываются в стенках сосудов в виде бляшек, которые могут ограничивать движение крови по сосуду, а также делают сосуды более жесткими (атеросклероз), что значительно повышает риск заболеваний сердца (ишемической болезни, инфаркта) и инсульта.

**Хондроитин (сульфат)** - это гликозаминогликан, состоящий из длинных полисахаридных цепей повторяющихся соединений дисахарида N-ацетилгалактозамина и глюкуроновой кислоты. По химической структуре хондроитин сульфат представляет собой сульфатированный гликозаминогликан, выделяемый из хрящей птиц и крупного рогатого скота. Он является основным компонентом внеклеточного матрикса многих тканей, включая хрящ, кость, кожу, стенки артериальных сосудов, связки и сухожилия. В организме он образуется из глюкозамина и состоит из нескольких фракций, различающихся по молекулярной массе. В ЖКТ почти полностью всасываются его низкомолекулярные фракции.

**Хромосомы** - представляют собой нуклеопротеидные структуры эукариотической клетки, в которых хранится большая часть наследственной информации. Благодаря своей способности к самовоспроизведению, именно хромосомы обеспечивают генетическую связь поколений. Хромосомы образуются из длинной молекулы ДНК, в которой содержится линейная группа множества генов, и вся генетическая информация будь-то о человеке, животном, растении или любом другом живом существе.

**Целлюлоза** - полисахарид, линейные неразветвленные цепи которого построены в основном из элементарных звеньев D-глюкозы, соединенных между собой 1,4-β-глюкозидными связями.

Целлюлоза, содержащаяся в пище, является одним из основных балластных веществ, или пищевых волокон, играющих чрезвычайно важную роль в нормальном питании и пищеварении. Эти волокна не перевариваются в желудочно-кишечном тракте, но способствуют его нормальному функционированию, а также могут сорбировать на себе некоторые токсины, препятствуя их всасыванию в кишечнике. Микросталлическая целлюлоза широко используется в фармацевтической промышленности в качестве наполнителя при изготовлении лекарственных препаратов. Целлюлоза и ее производные применяют при получении искусственных волокон, а также в химической промышленности.

**Цитоплазма** - внеядерная часть клетки, ограниченная от окружающей среды плазматической мембраной. Содержимое клетки вместе с ядром называется протоплазмой.

Термин «цитоплазма» предложен Страсбургером (E. Strasburger) в 1882 году.

В цитоплазме происходит ряд важных метаболических процессов, поддерживающих жизнеспособность и функционирование клетки: поглощение из окружающей клетку среды ионов и различных метаболитов, их транспорт, использование основных биол. соединений в процессах синтеза белков и продуктов небелковой природы, образовании энергии, пищеварении и др. Эти сложные метаболические превращения обеспечиваются соответствующей структурной организацией цитоплазмы (см. Клетка).

**Эластин** - фибриллярный белок, составляющий основную массу эластических волокон соединительной ткани. Эластин млекопитающих представляет собой нерастворимый белок с гидрофобными свойствами, в состав которого входит около 70% аминокислот с неполярными боковыми цепями — глицин, аланин, пролин, валин.

**Эстрадиол** - относится к группе эстрогенных стероидных гормонов и является одним из наиболее распространенных и активных из них. Он играет важную роль в регуляции менструального цикла и функционировании женской половой системы.

Эстрадиол отвечает за развитие женских половых органов и вторичных половых признаков и влияет на менструальный цикл и беременность. Он считается основным половым гормоном у женщин и присутствует в небольших количествах у мужчин. Это один из основных эстрогенов у небеременных женщин.

Он производится в основном в яичниках, а также дополнительно в надпочечниках у женщин и в яичках и надпочечниках у мужчин.

У женщин в период менструального цикла уровень эстрадиола изменяется в течение месяца, поднимаясь и опускаясь согласованно со стимуляцией фолликулов в яичниках фолликулостимулирующим гормоном, лютеинизирующим гормоном и прогестероном, во время выхода яйцеклетки и готовности матки к потенциальной беременности. Уровень эстрадиола самый низкий в начале менструального цикла, а его подъем до самой высокой отметки как раз приходится на выпуск яйцеклетки из яичника (овуляцию). Нормальный уровень эстрадиола позволяет обеспечить надлежащую овуляцию, оплодотворение яйцеклетки и протекание беременности, а также здоровую структуру костей и нормальное содержание холестерина.

\*\*\*\*\*