

Е.В. Неборак, И.П. Смирнова

белковый запас окисление фермент биосинтез участие фосфорный субстрат АДФ Рибоза Рибитол продукт сложнейший АДФ ФМН счёт часть белок ФМН+

# Краткий биохимический словарь

для медицинских и биологических специальностей

обмен тетрагидр анемия кислород АТФ Трипсин белок цингт способ класс путем аминокислота окислительный глоссит глицерофосфолипидов пройесс цетт рост цуккл суророги атом

**Екатерина Владиславовна Неборак  
Ирина Павловна Смирнова  
Краткий биохимический  
словарь для медицинских и  
биологических специальностей**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=70399435](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=70399435)  
SelfPub; 2024*

**Аннотация**

В учебном пособии отражены ключевые термины и понятия по биохимии, с которыми студенты знакомятся в ВУЗе в рамках курса «Биохимия». Издание соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлениям подготовки «Сестринское дело», «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и может быть использовано при организации и проведении аудиторных занятий по биохимии, а также для аттестации студентов данных специальностей.

# Содержание

Предисловие	6
А	9
Б	14
В	17
Г	19
Д	27
З	31
И	32
К	35
Л	40
М	44
Н	47
О	50
П	51
Р	58
С	60
Т	63
У	69
Ф	70
Х	76
Ц	79
Ш	82
Э	83



**Екатерина Неборак,  
Ирина Смирнова  
Краткий биохимический  
словарь для медицинских  
и биологических  
специальностей**

# Предисловие

Определив точно значения слов, вы избавите человечество от половины заблуждений

Рене Декарт

Слово или словосочетание, позволяющее точно обозначить какое-то понятие, называют термином. Благодаря точности и однозначности, одним термином можно заменить целую фразу или даже несколько фраз, описывающих подразумеваемое понятие, явление или процесс. Любая специальная область человеческой деятельности имеет терминологическую базу, которая формирует научный язык и позволяет людям, трудящимся в одной сфере, безошибочно понимать друг друга и однозначно формулировать свои мысли. Можно даже сказать, что понятийный, или терминологический, аппарат составляет фундамент самой науки. Биохимия – это наука, изучающая химический состав живых организмов и молекулярные превращения, обеспечивающие их жизнедеятельность. И как любая наука, биохимия имеет свой терминологический аппарат, позволяющий лаконично и точно обозначать конкретные процессы, зачастую весьма сложные и многостадийные, явления, эффекты, а также свойства молекул, составляющих живой организм. Поскольку биохимия базируется на фундаментальных концепциях химии, биоло-

гии, гистологии, математики и физики, очень многие понятия в этих дисциплинах являются общими, а также используются во многих других смежных дисциплинах – физиологии, патофизиологии, фармакологии.

Данное учебное пособие представляет собой краткий словарь терминов, о которых идёт речь в курсе биохимии. Оно является своеобразным ключом, помогающим в освоении этой сложной, но крайне интересной науки. Все термины выстроены в алфавитном порядке для простоты пользования пособием.

Пособие составлено в соответствии с требованиями нового ФГОС ВПО и рекомендовано студентам, обучающимся по специальностям «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Сестринское дело». Кроме того, материал пособия может использоваться преподавателями для первичной оценки знаний студентов.

Авторы будут благодарны за предложения и замечания, которые можно направить по адресу: [Neborak\\_ev@pfur.ru](mailto:Neborak_ev@pfur.ru)

Авторы:

Неборак Екатерина Владиславовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологической химии имени академика Т.Т. Березова Медицинского института РУДН

Смирнова Ирина Павловна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологической химии имени академика Т.Т. Березова Медицинского института РУДН



# А

**Авитаминоз** – заболевание, возникающее вследствие длительного неполноценного питания, в котором отсутствуют какие-либо витамины.

**Аденилатциклаза** – фермент, превращающий аденозинтрифосфат в циклический аденозинмонофосфат (3',5'-цАМФ).

**Адреналин** – гормон мозгового вещества надпочечников и внемозгового хромаффинной ткани, а также нейромедиатор; синтезируется из аминокислоты тирозина.

**Азотистые основания** – общее название азотсодержащих гетероциклических соединений, входящих в состав нуклеозидов и нуклеотидов.

**Азотистый баланс** – разность между количеством азота, поступающего в организм с пищей, и количеством азота, выводимого из организма с мочой, калом и потом.

**Активный центр фермента** – уникальная комбинация аминокислотных остатков белковой молекулы, сближенных между собой в третичной структуре, участвующих в присо-

единении и превращении субстрата в продукт в процессе ферментативной реакции.

**Активные формы кислорода** – группа нестабильных промежуточных продуктов восстановления кислорода с высокой реакционной способностью; к ним относятся супероксидный анион-радикал кислорода, гидропероксидный радикал, перекись водорода, гидроксильный радикал.

**Аланинаминотрансфераза (АлАТ)** – фермент класса трансфераз, катализирующий обратимый перенос аминокетильной группы между аланином и  $\alpha$ -кетоглутаровой кислотой с образованием глутаминовой и пировиноградной кислот; используется как диагностический маркер при патологии печени.

**Аллостерический центр** – участок фермента, расположенный вне активного центра, с которым связывается низкомолекулярный аллостерический регулятор.

**Альдостерон** – минералокортикоидный гормон коркового вещества надпочечников, оказывающий регуляторное действие на обмен катионов: вызывает задержку натрия и выведение калия из организма.

**Альфа-кетокислота ( $\alpha$ -кетокислота)** – карбоновая кис-

лота, у  $\alpha$ -атома углерода которой расположена кето-группа.

**$\alpha$ -Амилаза** – фермент класса гидролаз, рандомно гидролизующий  $\alpha$ -1,4-гликозидную связь в гомополисахаридах – пищевом крахмале и гликогене, синтезируется слюнными железами и поджелудочной железой.

**Аминокислоты** – производные карбоновых кислот, у которых один из атомов водорода у углеродного атома замещен на аминогруппу; аминокислоты являются мономерами для биосинтеза белков и пептидов.

**Аминокислоты непотеиногенные** – аминокислоты, не входящие в состав белков, но выполняющие другие функции в организме.

**Аминокислоты протеиногенные** – аминокислоты, входящие в состав белков и пептидов, обязательно имеющие аминогруппу у  $\alpha$ -атома углерода.

**Аминопептидазы** – ферменты класса гидролаз, катализирующие расщепление пептидной связи в олиго- и полипептидах с отщеплением свободной N-концевой аминокислоты, встроены в апикальную мембрану энтероцитов и образуются сразу в форме активного фермента.

**Аминотрансферазы** – ферменты класса трансфераз, катализирующие обратимый перенос  $\alpha$ -аминогруппы от аминокислот на  $\alpha$ -кетокислоты; служат маркерами в энзимодиагностике.

**Анаболизм** (ассимиляция, пластический обмен) – совокупность биохимических процессов, обеспечивающих синтез собственных соединений клеток, необходимых для функционирования и обновления их структурных частей и, соответственно, тканей организма.

**Андрогены** – мужские половые гормоны стероидной природы (тестостерон, андростерон и др.), вырабатываемые интерстициальными клетками семенников и, в небольшом количестве, коры надпочечников и яичников, которые влияют на сперматогенез, развитие мужских вторичных половых признаков, усиливают анаболические процессы и липолиз.

**Аргиназа** – фермент класса гидролаз, катализирующий реакцию расщепления аргинина на орнитин и мочевины в орнитиновом цикле мочевинообразования.

**Аскорбиновая кислота** (витамин С) – водорастворимый витамин, антиоксидант, участвует в окислительно-восстановительных реакциях, необходим для посттрансляционной модификации коллагена и повышения прочности его

структуры, а также для синтеза адреналина и др.; при недостатке витамина С в организме развивается цинга.

**Аспаратаминотрансфераза (АсАТ)** – фермент класса трансфераз, катализирующий обратимую реакцию переноса аминогруппы от аспарагиновой кислоты на  $\alpha$ -кетоглутаровую кислоту с образованием глутаминовой кислоты и оксалоацетата; активность АсАТ в плазме служит маркером при инфаркте миокарда и при поражении печени.

**АТФ-синтаза** – фермент, расположенный во внутренней мембране митохондрий, осуществляющий фосфорилирование АДФ до АТФ за счет энергии протонов (см. трансмембранный электрохимический потенциал), проходящих через его особый канал из межмембранного пространства в митохондриальный матрикс.

## Б

**Белки** – высокомолекулярные соединения, биополимеры, состоящие из остатков аминокислот, соединенных пептидными связями в определенной последовательности, и имеющие определённую структурную и пространственную организацию (первичную, вторичную, третичную и четвертичную), выполняющие структурную, каталитическую, рецепторную, транспортную, защитную, сократительную и др. функции.

**Белки простые** – белки, состоящие только из остатков аминокислот.

**Белки сложные** – белки, состоящие из белковой части (апобелка) и небелкового компонента (простетической группы); в зависимости от природы простетической группы сложные белки подразделяются на нуклео-, хромо-, глико-, фосфо-, липо- и металлопротеины.

**Бери-бери** – заболевание, развивающееся вследствие недостатка в пище тиамина или нарушения его усвоения в организме, характеризуется полиневритом, атрофией мышц, расстройствами сердечно-сосудистой и пищеварительной системы.

**Билирубин** – желто-коричневый пигмент, образующийся в реакции восстановления биливердина в процессе катаболизма гемовой группы в макрофагах печени, селезенки и в костном мозге позвоночных животных.

**Билирубин конъюгированный** – водорастворимая форма билирубина, соединенная с глюкуроновой кислотой, образующаяся в клетках печени; уровень конъюгированного билирубина в плазме крови используется как диагностический маркер (при нарушении работы печени, желчевыводящих путей).

**Билирубин неконъюгированный** – билирубин, образующийся в макрофагах печени, селезенки и в костном мозге позвоночных животных; плохо растворим в воде, поэтому адсорбируется белками плазмы крови; уровень непрямого билирубина в плазме крови увеличивается при усиленном распаде эритроцитов и воспалении печени.

**Биогенные амины** – биологически активные вещества, образующиеся в реакциях декарбоксилирования аминокислот, часто являющиеся нейромедиаторами (напр., из гистидина образуется гистамин, из глутаминовой кислоты –  $\gamma$ -аминомасляная кислота и т.д.).

**Биотин** (витамин Н) – водорастворимый витамин, который в активной форме (биоцитин) способен связывать и отдавать  $\text{CO}_2$ , участвуя в реакциях карбоксилирования при синтезе высших жирных кислот, глюкозы, поддержании функционировании цикла Кребса и др.

## В

**Вазопрессин** (гормон антидиуретический) – гормон пептидной природы, образующийся в гипоталамусе и транспортируемый в заднюю долю гипофиза; отвечает за обратное всасывание воды в почечных канальцах и ее задержку в организме; при дефиците вазопрессина развивается несахарный диабет.

**Витамины** – незаменимые низкомолекулярные факторы питания органической природы, присутствующие в пище и участвующие в биохимических реакциях в качестве кофакторов или регуляторов.

**Воска** – сложные эфиры высших жирных кислот и высших одноатомных или двухатомных спиртов; являются компонентом жира, покрывающего кожу и шерсть, перья, а также поверхность листьев и плодов у растений.

**Вторичные посредники** (мессенджеры) – внутриклеточные низкомолекулярные соединения, образующиеся в ответ на связывание гормона с мембранным рецептором и тем самым опосредующие его регулирующее действие на метаболические процессы внутри клетке (ионы  $\text{Ca}^{2+}$ , цАМФ, цГ-

МФ и др.).

# Г

**Галактоза** – моносахарид из группы альдогексоз, компонент лактозы.

**Гексокиназа** – фермент класса трансфераз, катализирующий реакцию фосфорилирования глюкозы в положение С6.

**Гексозы** – моносахара, содержащие шесть углеродных атомов (глюкоза, галактоза, фруктоза и др.) и присутствующие как в свободном виде, так и в составе ди-, олиго- и полисахаридов.

**Гем** – железо-порфириновый комплекс, являющийся протетической группой сложных белков, относящихся к гемопротеинам.

**Гемоглобин** – сложный белок, состоящий из белка глобина и небелковой части – гема, в котором ион железа находится в степени окисления 2 ( $\text{Fe}^{2+}$ ); содержится в эритроцитах человека и других млекопитающих, осуществляет перенос кислорода из легких в ткани, а также участвует в транспорте углекислого газа из тканей в легкие.

**Гемопротейны** – сложные белки класса хромопротеинов, содержащие гем в качестве простетической группы (гемоглобин, миоглобин, пероксидаза, цитохромы).

**Гепарин** – гетерополисахарид, естественный антикоагулянт, синтезируемый тучными клетками и активирующий липопротеинлипазу.

**Гидролазы** – класс ферментов (КФ 3), катализирующих реакции расщепления химических связей с помощью воды (пищеварительные ферменты: липаза,  $\alpha$ -амилаза, пепсин, трипсин, химотрипсин).

**Гидрофобные соединения** (липофильные) – химические соединения, не способные растворяться в воде, но хорошо растворимые в неполярных органических растворителях – хлороформе, гексане, циклогексане, диэтиловом эфире.

**Гипераммониемия** – повышенное содержание свободных ионов аммония в плазме крови, обусловленное нарушением работы цикла мочевинообразования или экзогенным отравлением.

**Гипервитаминоз** – состояние, развивающееся вслед-

ствие избыточного поступления в организм витаминов, содержащихся в пище или витаминсодержащих препаратах; чаще всего гипервитаминозы вызываются приёмом резко повышенных доз жирорастворимых витаминов А и Д.

**Гипергликемия** – клинический симптом, обозначающий увеличение содержания глюкозы в сыворотке крови по сравнению с нормой в 3,9—5,6 ммоль/л (по указанию ВОЗ).

**Гипертиреоз** – избыточное образование йодтиронинов щитовидной железой.

**Гиповитаминозы** – общее название заболеваний, развивающихся вследствие недостаточного поступления каких-либо витаминов в организм.

**Гипогликемия** – пониженное содержание глюкозы в крови (ниже 3,9 ммоль/л).

**Гипотиреоз** – недостаточное образование йодтиронинов щитовидной железой.

**Гистамин** – биологически активное вещество, образующееся из аминокислоты гистидина путем декарбоксилирования и относящееся к группе биогенных аминов, является одним из нейромедиаторов, а также медиатором аллергиче-

ских реакций.

**Гистоны** – семейство белков клеточного ядра, входящих в состав дезоксирибонуклеопротеинов, богатых положительно заряженными аминокислотами лизином и аргинином, за счет чего образуют ионные связи с дезоксирибонуклеиновыми кислотами (ДНК) и участвуют в образовании хроматина.

**Гликоген** – резервный высокомолекулярный разветвленный гомополисахарид, построенный из остатков глюкозы, соединенных  $\alpha$ -1,4- и  $\alpha$ -1,6-гликозидными связями.

**Гликолиз** – поэтапный ферментативный процесс расщепления глюкозы до пирувата (в аэробных условиях) или до лактата (в анаэробных условиях), сопровождающийся образованием АТФ; является источником энергии в эритроцитах, работающей скелетной мышце и других тканях.

**Гликолипиды** – группа сложных липидов, содержащих углеводы; являются структурными элементами биологических мембран.

**Гликопротеины** – сложные белки, содержащие углеводный компонент; к гликопротеинам относятся многие белки плазмы крови (трансферрин, церулоплазмин, интерферон,

иммуноглобулины и др.), гормоны, рецепторы и структурные белки мембран.

**Гликохолевая кислота** – парная желчная кислота, продукт конъюгации холевой кислоты с глицином, образуется в печени и проявляет выраженные детергентные свойства; выделяется в составе желчи в тонкую кишку и участвует в эмульгировании и всасывании липидов.

**Глицерофосфолипиды** – группа липидов, являющихся производными фосфатидной кислоты (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилинозитол и др.); формируют липидный бислой мембран.

**Глобулины** – название гетерогенной группы белков плазмы крови, растворимых в слабых растворах нейтральных солей и кислот и выпадающих в осадок при 50% насыщении растворов сульфатом аммония

**Глутатион** – трипептид, состоящий из остатков глутаминовой кислоты, цистеина и глицина и участвующий в обезвреживании активных форм кислорода и некоторых токсинов.

**Глюкагон** – гормон пептидной природы, секретируемый  $\alpha$ -клетками панкреатических островков, являющийся анта-

гонистом инсулина; повышает концентрацию глюкозы и свободных жирных кислот в крови.

**Глюкоза** – альдогексоза, входит в состав лактозы, сахарозы, мономер гликогена и крахмала, основной моносахарид углеводного обмена у человека и животных.

**Глюкокортикоиды** – гормоны коры надпочечников, образующиеся из холестерина (кортикостерон, кортизон, кортизол, 11-дезоксикортизол); стимулируют превращение белков и частично жиров периферических тканей в глюкозу; гормоны адаптации к долгосрочному стрессу.

**Глюконеогенез** – процесс синтеза глюкозы из неуглеводных компонентов: лактата, пирувата, глицерола и промежуточных продуктов цитратного цикла; происходит преимущественно в печени; поддерживает постоянный уровень глюкозы в крови при голодании, стрессе и интенсивных физических нагрузках.

**Глюкурониды** – водорастворимые соединения, содержащие остаток глюкуроновой кислоты и образующиеся в организме при присоединении его к токсичным веществам эндогенного или экзогенного происхождения (фенолам, билирубину, ксенобиотикам и др.), такое присоединение повышает их растворимость в воде облегчает выведение из организма.

**Глюкуроновая кислота** – производное глюкозы, образующееся при окислении спиртовой группы в положении С6 до карбоксильной группы; входит в состав гиалуроновой кислоты, гепарина и других гликозаминогликанов; связываясь с токсичными соединениями, повышает их гидрофильность и участвует в их детоксикации.

**Гонадотропин(ы)** – гонадотропные гормоны гипофиза, регулирующие синтез и секрецию половых гормонов (фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны); образование и освобождение обоих гормонов стимулируется гонадотропин-рилизинг-факторами.

**Гормон(ы)** – группа биологически активных веществ различной химической природы, секретируемых в кровь эндокринными железами в крайне малых количествах и оказывающих регулирующее действие на метаболические процессы в клетках-мишенях вне места образования; недостаточное или избыточное выделение гормонов сопровождается развитием эндокринных заболеваний.

**Гормон адренокортикотропный (АКТГ)** (см. кортикотропин).

**Гормон антидиуретический** (см. вазопрессин).

**Гормон лютеинизирующий** – гормон передней доли гипофиза, гликопротеин, стимулирующий секрецию эстрогенов и прогестерона у самок и тестостерона у самцов.

**Гормон роста** (см. соматотропин).

**Гормон фолликулостимулирующий** (см. фоллитропин).

# Д

**Дезаминирование** – химический процесс отщепления аминогруппы от органических соединений – аминокислот, азотистых оснований, биогенных аминов, в виде свободного аммиака.

**Дезаминирование аминокислот** – химический процесс отщепления от аминокислоты аминогруппы в виде молекулы аммиака; дезаминирование аминокислот бывает прямое (внутримолекулярное, окислительно-восстановительное и гидролитическое) и непрямое.

**Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)** – биополимер, состоящий из нуклеотидов, содержащих дезоксирибозу; локализуется преимущественно в ядре клеток; является носителем генетической информации.

**Декарбоксилазы** – ферменты класса лиаз, катализирующие реакции отщепления карбоксильной группы в виде диоксида углерода от  $\alpha$ -кето- и аминокислот.

**Декарбоксилирование** – процесс отщепления карбоксильной группы от органических кислот с образованием  $\text{CO}_2$ ; при декарбоксилировании аминокислот образуются

биогенные амины.

**Денатурация** – нарушение структурной организации белка (четвертичной, третичной и вторичной структуры) с потерей его нативных свойств и утратой биологической функции; денатурация может быть вызвана воздействием высокой температуры, органическими и неорганическими сильными кислотами, щелочами, солями, ионами тяжелых металлов.

**Диабет несахарный** – диабет, вызванный отсутствием или снижением секреции антидиуретического гормона или нечувствительностью к нему почечных канальцев и характеризующийся нарушением задержки воды в организме и выделением избыточного количества мочи низкой относительной плотности.

**Диабет сахарный** – диабет, вызванный отсутствием или снижением секреции инсулина или нечувствительностью к нему клеток и характеризующийся гипергликемией, глюкозурией, кетонемией и развитием метаболического ацидоза; избыточное выделение мочи в данном случае связано с осмотической активностью глюкозы.

**Диализ** – метод очищения растворов белков от низкомолекулярных примесей (солей), основанный на свойствах

некоторых мембран пропускать только вещества с малой молекулярной массой.

**ДНК** (см. дезоксирибонуклеиновая кислота).

**Домен** – участок полипептидной цепи, приобретающий определенную пространственную структуру независимо от других участков в процессе формирования третичной структуры и выполняющий определенную биологическую функцию.

**Дофамин** – нейромедиатор, гормон, соединение, относящееся к катехоламинам и образующееся в реакции декарбоксилирования диоксифенилаланина; предшественник норадреналина.

**Дыхательная цепь** – (см. цепь переноса электронов)

## **Ж**

**Желтуха** – симптом, проявляющийся в виде окрашивания в желтый цвет слизистых оболочек, склер и кожи, за счет накопления в них непрямого билирубина.

**Желчные кислоты** – органические кислоты, представляющие собой производные холестерина; в желчи присутствуют в виде конъюгатов с таурином или глицином; играют

важную роль в эмульгации пищевых липидов в кишечнике, что необходимо для их переваривания и всасывания.

**Жирные кислоты** – алифатические карбоновые кислоты с длиной цепи от 4 до 28 атомов углерода.

**Жирные кислоты эссенциальные** (витамин F) – полиненасыщенные жирные кислоты, не синтезируемые в организме и поступающие в него с пищей (линолевая и линоленовая, для некоторых видов животных также арахидоновая).

# 3

**Зоб** – патологическое увеличение щитовидной железы вследствие гиперплазии ее ткани, накопления коллоида или разрастания соединительной ткани.

# И

**Изомеразы** — класс ферментов (КФ 5), катализирующих реакции перемещения различных групп внутри молекулы, что приводит к превращению вещества в его структурный изомер.

**Изоферменты** (изоэнзимы) – множественные формы ферментов, которые катализируют одну и ту же реакцию, но различаются по структуре, физико-химическим и каталитическим свойствам.

**Изоэлектрическая точка** (ИЭТ,  $pI$ ) – значение  $pH$  среды, при которой суммарный заряд молекулы (белка, аминокислоты) равен нулю, и молекула (белок) не перемещается в электрическом поле.

**Ингибирование** – замедление, или подавление, ферментативной реакции.

**Ингибирование конкурентное** – подавление скорости ферментативной реакции веществами, структурно сходными с субстратом; ингибитор связывается с активным центром фермента и вытесняется из него при повышении концентрации субстрата.

**Ингибирование неконкурентное** – подавление скорости ферментативной реакции веществами, не имеющими структурного сходства с субстратом и связывающимися не с активным центром, а в другом месте молекулы фермента.

**Ингибиторы** – общее название веществ, подавляющих или задерживающих течение физико-химических процессов.

**Индикан** – соединение, образующееся в процессе обезвреживания индола в печени; повышенное содержание индикана в моче или плазме крови свидетельствует о нарушении работы желудочно-кишечного тракта, печени, почек.

**Индол** – гетероциклическое токсичное соединение, образующееся из триптофана в кишечнике под действием микрофлоры, обуславливающее характерный запах каловых масс.

**Инсулин** – гормон белковой природы; синтезируется  $\beta$ -клетками панкреатических островков (островки Лангерганса); снижает уровень глюкозы и свободных жирных кислот в плазме крови.

**Иценко-Кушинга болезнь** – болезнь, развивающаяся вследствие избыточного выделения адренокортикотропно-

го гормона гипофизом и сопровождающаяся повышением уровня кортизола в плазме крови.

**Йодтиронины** – общее название йодированных производных тирозина, являющихся тиреоидными гормонами (трийодтиронин, тетраiodтиронин).

# К

**Кальцитонин** – гормон пептидной природы, секретируемый К-клетками щитовидной железы или С-клетками паращитовидных желез; антагонист паратгормона; биологический эффект проявляется в снижении содержания кальция и фосфатов в плазме крови.

**Карбоксилазы** – ферменты класса лиаз или лигаз, катализирующие реакции присоединения к органическим веществам молекулы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ).

**Карбоксилирование** – реакция присоединения к органическим веществам молекулы углекислого газа с образованием карбоксильной группы.

**Карбоксипептидазы** – ферменты класса гидролаз, катализирующие расщепление пептидной связи в олиго- и полипептидах с отщеплением свободной С-концевой аминокислоты, синтезируются в поджелудочной железе в виде неактивных проферментов – прокарибоксипептидаз.

**Карнитин** – органическое соединение, участвующее в переносе активированных остатков высших жирных кислот через мембраны митохондрий для последующего окисления.

**Каротин** – провитамин А, оранжево-желтый пигмент растительного происхождения, растворимый в жирах.

**Катаболизм** – процесс распада сложных органических соединений до более простых, сопровождающийся непрерывным выделением энергии; освобождаемая энергия аккумулируется в форме энергии макроэргических связей молекулы АТФ или других макроэргических соединений.

**Катал** (кат) – единица каталитической активности фермента, способная осуществлять превращение субстрата в продукт со скоростью, равной 1 моль в секунду (1 моль/с).

**Катехоламины** – группа биологически активных моноаминов, образующихся из дигидроксифенилаланина и являющихся гормонами (норадреналин, адреналин) или нейромедиаторами (дофамин, норадреналин).

**Кетонемия** – повышенное содержание кетоновых тел в плазме крови.

**Кетоновые тела** – группа органических соединений, образующихся в митохондриях печени при неполном окислении жирных кислот при голодании, сахарном диабете и некоторых других состояниях; к ним относят β-гидрокси-

масляную, ацетоуксусную кислоты и ацетон, имеющие сходное строение и способные к взаимопревращениям.

**Константа Михаэлиса ( $K_M$ )** – величина, характеризующая сродство фермента к субстрату; численно равна концентрации субстрата, при которой скорость реакции составляет половину максимальной скорости ( $V_{max}$ ).

**Конформация молекулы** – форма молекулы в пространстве, при которой ее внутренняя энергия минимальна; конформационные изменения возникают в результате внутреннего вращения отдельных атомов или групп атомов вокруг простых связей, изгиба связей и др.

**Кортизол** (гидрокортизон) и кортизон (11-дегидро-17-оксикортикостерон) – гормоны коркового вещества надпочечников, производные холестерина, относящиеся к глюкокортикоидам.

**Кортикостероиды** (кортикоиды) – гормоны, вырабатываемые в коре надпочечников из холестерина; в зависимости от биологического эффекта кортикостероиды подразделяют на глюко- и минералокортикоиды, андрогены.

**Кортикотропин** (адренокортикотропный гормон, АКТГ) – гормон пептидной природы, вырабатываемый клет-

ками передней доли гипофиза; стимулирует синтез кортикостероидов в коре надпочечников; секреция кортикотропина регулируется кортиколиберином.

**Кофермент** – низкомолекулярное органическое соединение, являющееся составной частью сложного белка, обладающего каталитической активностью; большинство коферментов являются производными водорастворимых витаминов или нуклеозидов.

**Крахмал** – резервный полисахарид растений, смесь линейного полисахарида – амилозы, и разветвленного полисахарида – амилопектина.

**Креатин** – азотсодержащее органическое вещество, присутствующее в разных тканях организма, и участвующее в транспорте АТФ из митохондрий в цитоплазму и поддержании нормального мышечного сокращения.

**Креатинин** – продукт неферментативного дефосфорилирования креатинфосфата; относится к конечным продуктам азотистого обмена и выводится из организма с мочой.

**Креатинкиназа (КК)** – фермент класса трансфераз, катализирующий обратимую реакцию переноса остатка фосфата от молекулы АТФ на креатин с образованием мак-

роэргической молекулы креатинфосфата.

**Креатинфосфат** – макроэргическое соединение, образующееся при переносе фосфата с АТФ на креатин внутри митохондрий, а затем участвующее в субстратном фосфорилировании АДФ в цитоплазме, т.е. опосредующее функциональный выход АТФ из митохондрий в цитоплазму.

**Кретинизм** – заболевание, развивающееся в результате гипопродукции йодсодержащих гормонов щитовидной железой (часто как следствие йододефицита) в детском возрасте, характеризующееся выраженной задержкой умственного и физического развития.

# Л

**Лактаза** – фермент класса гидролаз, катализирующий расщепление молекулы лактозы в желудочно-кишечном тракте на галактозу и глюкозу; нарушение синтеза фермента служит причиной наследственной непереносимости молока.

**Лактат** – монокарбоновая гидроксикислота, конечный продукт анаэробного гликолиза.

**Лактатдегидрогеназа (ЛДГ)** – НАД<sup>+</sup>-зависимый фермент класса оксидоредуктаз, катализирующий обратимую реакцию взаимопревращения пировиноградной и молочной кислот.

**Лактоза** – дисахарид, содержащийся в молоке, состоящий из галактозы и глюкозы, соединенных  $\beta$ -1,4-гликозидной связью; расщепляется в желудочно-кишечном тракте ферментом лактазой.

**Лецитин** (см. фосфатидилхолин).

**Лиазы** (синтазы) – класс ферментов (КФ 4), катализирующих негидролитическое отщепление атомов или групп

атомов ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и др.) от субстратов с образованием двойных связей или наоборот, реакции присоединения групп атомов по двойным связям.

**Либерины** – нейрогормоны гипоталамуса олигопептидной природы (рилизинг гормоны), вызывающие усиление синтеза и секреции соответствующих тропных гормонов гипофиза.

**Лигазы** (синтетазы) – класс ферментов (КФ 6), катализирующих образование новых веществ путем соединения двух молекул, сопряженное с гидролизом пиррофосфатной связи в молекуле аденозинтрифосфата.

**Липазы** – ферменты класса гидролаз, катализирующие расщепление сложноэфирных связей в простых глицеролипидах с отщеплением остатков жирных кислот.

**Липиды** – группа разнообразных по строению веществ, слабо растворимых в воде, но хорошо растворимых в органических растворителях.

**Липоевая кислота** – витаминоподобное соединение, кофермент пируват- и  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназных комплексов, необходимых для полного окисления глюкозы в митохондриях.

**Липопротеинлипаза** – фермент, локализующийся на внутренней поверхности капилляров, гидролизующий триглицериды в составе хиломикронов и липопротеинов очень низкой плотности до высших жирных кислот и моноацилглицерола.

**Липопротеины (ЛП)** – сложные белки, простетическая группа, представлена различными липидами.

**Липопротеины высокой плотности (ЛПВП)** – липопротеины плазмы крови, образующиеся в основном в печени, имеющие малый размер, содержащие низкое в процентном соотношении количество липидов и большое количество белков, необходимых для функционирования других классов липопротеинов, а также участвующие в обратном транспорте холестерина от тканей к печени, проявляющие антиатерогенное действие.

**Липопротеины низкой плотности (ЛПНП)** – липопротеины плазмы крови, содержащие небольшое в процентном соотношении количество белка, образуются в плазме крови из липопротеинов очень низкой плотности и транспортируют свободный холестерин к периферическим тканям.

**Липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП)** –

липопротеины плазмы крови, образующиеся в печени, основным компонентом которых являются триглицериды и холестерин, транспортируют эндогенные триглицериды от печени к тканям.

# М

**Макроэргические соединения** – органические соединения, при гидролизе которых выделяется больше количество энергии, используемой клетками для синтеза новых органических соединений, активного транспорта веществ через клеточные мембраны, мышечного сокращения и др.

**Меланины** – пигменты, образующиеся в меланоцитах из тирозина; в норме содержатся в коже, волосах, радужке глаза.

**Меланотропины** (меланоцитостимулирующие гормоны, МСГ) – семейство гормонов аденогипофиза, стимулирующих синтез меланинов в меланоцитах; секреция меланотропинов регулируется гормонами гипоталамуса – меланолиберином и меланостатином.

**Мелатонин** – гормон эпифиза, синтезируемый из триптофана, участвующий в формировании циркадных ритмов и поведенческих реакций организма, регуляции репродуктивной функции, деятельности сердечно-сосудистой системы.

**Метаболиты** – промежуточные химические вещества, образующиеся в реакциях обмена веществ.

**Метгемоглобин** – форма гемоглобина, содержащая в структуре гема железо в степени окисления 3 ( $\text{Fe}^{3+}$ ) и лишенная способности связывать и переносить кислород от легких к тканям.

**Микроэлементы** – химические элементы, содержащиеся в тканях в очень малых количествах – менее 0,1 % массы тела, необходимы организму для его нормального роста и развития; к микроэлементам относятся фтор, марганец, цинк, медь, йод, кобальт, селен, молибден, хром, кремний.

**Микседема** – заболевание, возникающее при гипопродукции йодсодержащих гормонов щитовидной железой в зрелом возрасте; характеризуется нарушениями водно-солевого баланса, основного и липидного обмена, понижением температуры тела, развитием слизистого отека, патологическим ожирением, вялостью, сонливостью, брадикардией.

**Минералокортикоиды** – гормоны коры надпочечников стероидной природы (у человека – альдостерон, у некоторых видов животных – дезоксикортикостерон), регулирующие преимущественно обмен натрия и калия, и благодаря этому – задержку воды в организме.

**Миоглобин** – гемсодержащий мономерный мышечный

белок, имеющий очень высокое сродство к кислороду и выполняющий функции депонирования кислорода в миоцитах.

**Моноаминоксидаза (МАО)** – фермент класса оксидоредуктаз, участвующий в распаде биогенных моноаминов путем окислительного дезаминирования с образованием соответствующих альдегидов, свободного аммиака и перекиси водорода.

**Моносахариды** – производные многоатомных спиртов, в составе которых присутствует альдегидная группа или кетогруппа; подразделяются на альдозы и кетозы, а в зависимости от числа атомов углерода – на триозы, пентозы, гексозы и т. д.

**Мочевая кислота** – конечный продукт обмена пуриновых оснований млекопитающих, а у птиц – конечный продукт обмена белков и аминокислот.

**Мочевина** (карбамид) – диамид угольной кислоты, конечный продукт обмена азотсодержащих соединений (аминокислот, пиримидиновых оснований и др.) млекопитающих, синтезируется в печени из аммиака и двуокиси углерода, выделяется из организма с мочой.

# Н

**Нафтохиноны** (витамины группы К) – группа жирорастворимых витаминов (К<sub>1</sub> – филлохинон, К<sub>2</sub> – менахинон), участвующих в посттрансляционной модификации (карбоксилирование) кальцийсвязывающих белков свертывающей системы крови (факторы свертывания крови II, VII, IX, X), некоторых белков межклеточного матрикса и костной ткани.

**Нейрогормоны** – общее название гормонов гипоталамуса пептидной природы, активирующих или ингибирующих образование гормонов аденогипофиза.

**Ниацин** (витамин РР) – группа органических соединений, относящихся к водорастворимым витаминам, включающая никотиновую кислоту и амид никотиновой кислоты; в организме человека никотинамид превращается в никотинамидные коферменты; дефицит ниацина приводит к развитию пеллагры, характеризующейся диареей, специфическим дерматитом и слабоумием.

**Норадреналин** (норэпинефрин) – биологически активное вещество, производное тирозина, образующееся в клетках мозгового вещества надпочечников, венадпочечнико-

вой хромаффинной ткани и нервных клетках; выполняет функции гормона и медиатор симпатической нервной системы.

**Нуклеиновые кислоты** – природные высокомолекулярные биополимеры, мономерами которых являются мононуклеотиды, связанные 3',5'-фосфодиэфирной связью; в зависимости от структуры нуклеотидов различают рибо- (РНК) и дезоксирибонуклеиновую (ДНК) кислоту; нуклеиновые кислоты участвуют в хранении, передаче и реализации генетической информации.

**Нуклеозиды** – органические природные соединения, состоящие из пиримидинового или пуринового азотистого основания, связанного N-гликозидной связью с остатком дезоксирибозы или рибозы.

**Нуклеопротеины** – сложные белки, простетическая группа которых представлена рибо- (рибонуклеопротеины) или дезоксирибонуклеиновой (дезоксирибонуклеопротеины) кислотой; являются составной частью хроматина и рибосомы.

**Нуклеотиды** – природные или синтетические соединения, состоящие из нуклеотида и фосфата, присоединенного фосфодиэфирной связью; в зависимости от числа фосфатных

групп различают нуклеозидмоно-, нуклеозидди- и нуклеозидтрифосфаты; название нуклеотидов формируется в зависимости от природы азотистого основания и числа остатков фосфорной кислоты.

# О

**Окисление биологическое** – совокупность последовательно связанных окислительно-восстановительных превращений различных веществ с передачей атомов водорода или электронов от донора к акцептору; протекает в живых организмах с участием ферментов и обеспечивает возможность высвобождения и аккумуляции энергии.

**$\beta$ -Окисление жирных кислот** – совокупность химических реакций, включающих дегидрирование активной формы жирной кислоты (ацил-КоА), гидратацию, образование кетопроизводного и последующее отщепление ацетил-КоА.

**Оксидоредуктазы** – класс ферментов (КФ 1), катализирующих окислительно-восстановительные реакции, в которых окисляемый субстрат рассматривается как донор водорода или электронов.

**Окситоцин** – гормон пептидной природы, состоящий из аминокислотных остатков; образуется в гипоталамусе, затем транспортируется в заднюю долю гипофиза, откуда экскретируется в кровь; усиливает сокращения гладкой мускулатуры матки и активизирует лактацию.

## П

**Пантотеновая кислота** – водорастворимый витамин группы В, содержащий в своем составе  $\beta$ -аланин; структурный компонент коэнзима А; дефицит практически не возникает, однако при экспериментальной недостаточности у животных развиваются дерматиты, дистрофические изменения в железах внутренней секреции и паренхиматозных органах, депигментация и выпадение волос.

**Паратгормон** (паратиреоидный гормон, ПТГ) – гормон паращитовидных желез белковой природы, участвующий в регуляции минерального обмена; увеличивает концентрацию кальция и снижает уровень фосфатов в сыворотке крови.

**Пеллагра** – болезнь, развивающаяся вследствие недостаточности витамина РР в организме или нарушения обмена триптофана; пеллагра характеризуется поражением кожи (дерматитом), желудочно-кишечного тракта и нарушением психики.

**Пентозофосфатный цикл** – процесс прямого окисления глюкозы без предварительного расщепления и последующие взаимопревращения образующихся из нее других мо-

носахаридов, содержащих от 4 до 7 углеродных атомов.

**Пентозы** – моносахара, содержащие пять углеродных атомов (рибоза, 2-дезоксирибоза, рибулоза, арабиноза, ксилоза и др.) и присутствующие как в свободном виде, так и в составе нуклеозидов и нуклеотидов.

**Пепсин** – фермент класса гидролаз, относящийся к кислым протеиназам, простым белкам, и расщепляющий в пищевых белках пептидные связи, преимущественно образованные аминогруппой фенилаланина, метионина и лейцина, и карбоксигруппой фенилаланина, тирозина и триптофана; образуется в желудочном соке из пепсиногена путем специфического отщепления части белковой молекулы.

**Пепсиноген** – неактивный профермент, вырабатываемый главными клетками слизистой оболочки желудка, предшественник пепсина.

**Пептид(ы)** – органические соединения, состоящие из двух и более остатков аминокислот, соединенных пептидными связями; часто выполняют регуляторные функции.

**Пептидная связь** – ковалентная амидная связь, возникающая в результате взаимодействия  $\alpha$ -карбоксильной группы одной аминокислоты с  $\alpha$ -аминогруппой другой амино-

КИСЛОТЫ.

**Пиридоксальфосфат** – коферментная форма витамина В<sub>6</sub>, участвующая в обмене аминокислот (реакции трансминирования и декарбоксилирования) и биогенных аминов, расщеплении гликогена и синтезе гема.

**Пиридоксин** (витамин В<sub>6</sub>) – водорастворимый витамин, превращающийся в организме в коферментные формы – пиридоксальфосфат и пиридоксаминфосфат; при недостатке пиридоксина наблюдаются себорейный дерматит, эпилептиформные судороги, гипохромная анемия, глоссит, конъюнктивит.

**Пиримидиновые нуклеотиды** – нуклеотиды, содержащие пиримидиновые азотистые основания.

**Пиримидиновые основания** (см. азотистые основания) – общее название производных гетероциклического азотсодержащего соединения пиримидина (урацил, тимин, цитозин и др.), содержащих дополнительные гидроксильные, метильные и амино- группы, составная часть нуклеотидов и нуклеозидов.

**Подагра** – хроническое заболевание, развивающееся при нарушении обмена пуринов, характеризующееся повышением

ем количества мочевой кислоты в плазме крови и отложением солей мочевой кислоты в тканях; проявляется рецидивирующим воспалением мелких суставов, симптомами мочекаменной болезни.

**Полипептиды** – биополимеры, содержащие от 10 до 50 аминокислотных остатков, связанных пептидными связями.

**Полисахариды** – линейные или разветвленные биополимеры, содержащие в молекуле более 10 моносахаридных остатков, связанных гликозидными связями; представлены гомо- (крахмал, гликоген, целлюлоза и др.) и гетерополисахаридами (гликозаминогликаны).

**Прионы** – особый класс белков, обладающих инфекционными свойствами и выделенных при таких заболеваниях, как куру, губчатая энцефалопатия, болезнь Альцгеймера и др.; для прионов характерно высокое содержание  $\beta$ -складчатых слоев, снижение растворимости в воде и устойчивость к действию протеиназ.

**Провитамины** – вещества, поступающие с пищей или синтезируемые в организме и являющиеся предшественниками витаминов; например, из 7-дегидрохолестерола под влиянием ультрафиолетовых лучей образуется витамин D<sub>3</sub>, из  $\beta$ -каротина образуется ретинол.

**Прогестерон** – стероидный гормон желтого тела, плаценты и коры надпочечников; активизирует эндометрий, подготавливая матку к имплантации и питанию зиготы; прогестерон обеспечивает нормальное развитие беременности.

**Пролактин** (лактотропин) – гормон белковой природы, секретируемый клетками передней доли гипофиза; стимулирует лактацию в молочных железах, повышает гуморальный и клеточный иммунитет.

**Простагландины** – семейство короткоживущих эйкозаноидов, синтезируемых в клетках из полиеновых кислот (чаще всего из арахидоновой кислоты) при участии простагландинсинтазы и содержащих в своей структуре циклический фрагмент; в зависимости от структуры цикла простагландины делят на девять классов, представители которых в разных типах клеток проявляют специфическую активность.

**Простациклины** – биологически активные вещества, эйкозаноиды, разновидность простагландинов, образующиеся в эндотелиальных клетках; подавляют агрегацию тромбоцитов и вызывают расширение сосудов.

**Протетическая группа** – небелковая часть сложного белка, связанная с его белковым компонентом; может быть

представлена нуклеиновыми кислотами, гемом, углеводами, липидами, металлами и др.

**Протамины** – белки с небольшой молекулярной массой, с основными свойствами, содержащие от 60 до 85% аргинина, представитель протаминов – сальмин выделен из мотлов семги.

**Протеиназы** – ферменты класса гидролаз, катализирующие гидролитическое расщепление пептидных связей в белковых и пептидных молекулах.

**Протеолиз** – процесс расщепления белков до пептидов и аминокислот с участием протеолитических ферментов – эндо- и экзопептидаз.

**Протеолиз ограниченный** – гидролитическое отщепление определенной части белковой молекулы от белка-предшественника, приводящее к конформационной перестройке и образованию активной формы белка; ограниченным протеолизом активируются протеолитические проферменты желудочно-кишечного тракта (пепсиноген, трипсиноген и др.), факторы свертывающей и противосвертывающей системы крови; прогормоны превращаются в активные пептидные гормоны (инсулин, паратгормон и др.).

**Проферменты** (зимогены) – неактивные предшественники ферментов, которые могут активироваться путем ограниченного протеолиза белковой молекулы.

**Пурины** (имидазолпиримидин) – гетероциклическое органическое соединение, молекула которого содержит пиримидиновое и имидазольное кольца; составная часть пуриновых оснований.

**Пуриновые основания** (см. азотистые основания) – общее название производных гетероциклического азотсодержащего соединения пурина (аденин, гуанин и др.), содержащих дополнительные гидроксильные, метильные и аминогруппы; составная часть нуклеотидов и нуклеозидов.

**Пуриновые нуклеотиды** – нуклеотиды, содержащие пуриновые азотистые основания

## Р

**Рахит** – заболевание, развивающееся вследствие недостатка в организме витамина D<sub>3</sub>, характеризуется низким содержанием в плазме крови фосфатов, кальция, высокой активностью щелочной фосфатазы, деформацией нижних конечностей, гипотонией, множественным кариесом и др.

**Ренатурация** – полное или частичное восстановление физико-химических свойств молекул, подвергшихся денатурации, обусловленное возвращением в исходное состояние вторичных и третичных структур данных биополимеров.

**Ретинол** (витамин А) – жирорастворимый витамин, образуется в организме человека из поступающих с пищей каротиноидов; недостаток ретинола приводит к гемералопии, ксерофтальмии, куриной слепоте и др.

**Рецептор** – белковая или гликопротеиновая молекула, специфично взаимодействующая с определенным гормоном или сигнальной молекулой; рецептор может располагаться либо на поверхности клеточной мембраны, либо внутри клетки.

**Рибоза** – моносахарид, относящийся к альдопентозам, составная часть пуриновых и пиримидиновых нуклеозидов и нуклеотидов, входящих в состав рибонуклеиновых кислот, коферментов, некоторых антибиотиков.

**Рибофлавин** (витамин В<sub>2</sub>) – водорастворимый витамин, входящий в состав флавопротеинов; в организме человека превращается в коферменты: флавинмоноклеотид (ФМН) и флавинадениндинуклеотид (ФАД), участвующие в окислительно-восстановительных реакциях; при недостаточном поступлении в организм развиваются катаракта, глоссит, хейлит, дерматит носогубной складки, заеды, общая мышечная слабость и анемия.

**Рилизинг гормоны** (релизинг факторы) – группа нейрогормонов, синтезируемых гипоталамусом (либерины и статины), оказывающих стимулирующее или угнетающее действие на секрецию тропных гормонов гипофиза.

## С

**Сахара** – общее название низкомолекулярных углеводов – моно-, ди- и олигосахаридов.

**Сахараза** – фермент класса гидролаз, относящийся к гликозидазам и катализирующий расщепление сахарозы до глюкозы и фруктозы; в тонкой кишке сахараза присутствует в составе мембранного сахаразо-изомальтазного комплекса на апикальной мембране энтероцитов.

**Сахароза** – дисахарид, состоящий из остатков глюкозы и фруктозы и не обладающий восстанавливающими свойствами.

**Свободнорадикальное окисление** – окислительно-восстановительные реакции, в ходе которых образуются различные виды свободных радикалов.

**Свободные радикалы** – молекулы, имеющие неспаренные электроны на внешней орбитали (супероксидный анион-радикал, гидроксильный радикал, липопероксильный радикал и др.), сильнейшие окислители, способные вызывать цепные реакции окисления и сопутствующую дегградацию и модификацию биологических молекул, повреждая их струк-

туры и нарушая их функции.

**Серотонин** (5-гидрокситриптамин) – биологически активное вещество, образующееся при декарбоксилировании 5-гидрокситриптофана; относится к нейромедиаторам центральной нервной системы и тканевым гормонам, вызывает сокращение гладкой мускулатуры, сужение кровеносных сосудов, агрегацию тромбоцитов, является одним из медиаторов воспаления.

**Скатол** (метилиндол) – гетероциклическое соединение, образующееся из триптофана при гниении белков под действием микрофлоры кишечника; обезвреживается в гепатоцитах в реакциях конъюгации с сульфатом после предварительного окисления.

**Соматостатин** – гормон гипоталамуса пептидной природы, ингибирующий секрецию гипофизом соматотропина; образуется также в нескольких отделах желудочно-кишечного тракта, где тормозит выработку гастрина и некоторых других гормонов др.

**Соматотропин** (гормон роста) – гормон белковой природы, вырабатываемый клетками передней доли гипофиза; в клетках мышц активизирует синтез белка, в жировой ткани – липолиз, в печени – реакции глюконеогенеза и синтеза

гликогена; недостаточный синтез соматотропина в детском возрасте приводит к карликовости, а избыточный – к гигантизму; при чрезмерной продукции соматотропина в зрелом возрасте развивается акромегалия.

**Специфичность ферментов** – способность ферментов избирательно взаимодействовать с субстратом(-ами) и катализировать определенный тип химических превращений; специфичность обусловлена геометрическим соответствием и специфическими связями между субстратом и субстрат-связывающим участком активного центра.

**Статины** (в биохимии) – олигопептиды гипоталамуса (рилизинг гормоны), угнетающие синтез и секрецию соответствующих тропных гормонов гипофиза.

**Субстрат** – молекула, которая изменяется под действием фермента и превращается в продукт.

**Сфинголипиды** – сложные липиды, содержащие аминокислотный спирт сфингозин; входят в состав биологических мембран, миелиновых оболочек нервных волокон и представлены сфингомиелинами, цереброзидами и ганглиозидами.

# Т

**Таурохолевая кислота** – парная желчная кислота, продукт конъюгации холевой кислоты с таурином; образуется в печени и проявляет выраженные детергентные свойства; выделяется в составе желчи в тонкую кишку участвует в эмульгировании и всасывании липидов.

**Термолабильность ферментов** – неспособность ферментов сохранять свою активность при повышении температуры выше среды 42-50 °С вследствие тепловой денатурации.

**Термостабильность ферментов** – способность ферментов сохранять свою активность при повышении температуры выше 50 °С, иногда вплоть до 97°С.

**Тестостерон** – мужской половой гормон стероидной природы; синтезируется из холестерина в семенниках, и в меньшем количестве, в яичниках, плаценте и надпочечниках; влияет на развитие вторичных половых признаков по мужскому типу, регулирует сперматогенез и половое поведение, оказывает анаболическое действие путем регуляции биосинтеза нуклеиновых кислот и белков в мышцах и дру-

гих тканях.

**Тетрагидрофолиевая кислота (ТГФК)** – активная форма фолиевой кислоты, образующаяся в реакции восстановления птеридинового ядра; ТГФК участвует в реакциях переноса одноуглеродных групп в процессах синтеза нуклеотидов и в обмене аминокислот.

**Тиамин (витамин В<sub>1</sub>)** – водорастворимый витамин, составная часть кофермента тиаминпирофосфата; недостаточное поступление в организм сопровождается поражением нервной и мышечной систем, желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы (болезнь бери-бери).

**Тиреокальцитонин** (см. кальцитонин).

**Тиреотоксикоз** (гипертиреоз, болезнь Базедова-Грейвса) – заболевание, обусловленное повышенной секрецией йодсодержащих гормонов щитовидной железой; проявляется увеличением щитовидной железы, экзофтальмом, повышенной температурой тела, мышечной слабостью и др.

**Тиреотропин** – гормон передней доли гипофиза, гликопротеин, основной регулятор активности щитовидной железы, стимулирующий биосинтез и экскрецию тиреоидных гормонов.

**Тироксин** (3,3',5,5'-тетрайодтиронин, T<sub>4</sub>) – гормон, щитовидной железы, содержащий четыре атома йода; в плазме крови транспортируется специфическим белком – тироксинсвязывающим глобулином; в физиологической концентрации T<sub>4</sub> ускоряет синтез белков, стимулирует процессы роста и клеточной дифференцировки практически всех тканей организма.

**Токоферол-α** (витамин E) – жирорастворимый витамин, природный антиоксидант, встраивающийся в биологические мембраны и прерывающие цепи свободнорадикальных реакций, тем самым защищающие липидный бислой мембран от повреждающего действия активных форм кислорода; при недостатке токоферола у самок крыс происходит рассасывание развивающегося зародыша, а у самцов нарушается сперматогенез; одновременно могут развиваться мышечная дистрофия, некроз печени.

**Трансаминазы** (син. аминотрансферазы)– ферменты класса трансфераз, катализирующие реакции межмолекулярного переноса аминогруппы от аминокислоты на α-кетокислоту без высвобождения молекулы аммиака; наиболее часто в плазме крови в диагностических целях определяется активность аланин- и аспаргатаминотрансфераз.

**Трансаминирование** (переаминирование) – реакция обратимого переноса аминогруппы от аминокислоты на  $\alpha$ -кетокислоту без высвобождения аммиака, катализируемая трансаминазами; трансаминирование является универсальным и основным путем непрямого дезаминирования аминокислот, а также синтеза заменимых аминокислот.

**Трансмембранный электрохимический потенциал** ( $\Delta\mu\text{H}^+$ ) – совокупность электрического и концентрационного градиентов, образующихся в результате накопления протонов на внешней поверхности внутренней митохондриальной мембраны;  $\Delta\mu\text{H}^+$  обеспечивает синтез молекул аденозинтрифосфата.

**Трансметилирование** – реакция переноса метильных групп с S-аденозилметионина на другие субстраты, катализируемая метилтрансферазами; один из этапов синтеза биологически активных соединений – креатина, фосфатидилхолина, адреналина и др.

**Трансферазы** – класс ферментов (КФ 2), катализирующих межмолекулярный перенос отдельных групп атомов ( $\text{NH}_2$ -группы, фосфата,  $\text{CH}_3$ -группы и др.).

**Триацилглицеролы** (син. триглицериды)– сложные эфиры трехатомного спирта глицерола и трех остатков на-

сыщенных или ненасыщенных жирных кислот; в организме выполняют функции запасания энергии, участвуют в термоизоляции и механической защите органов.

**Трийодтиронин (Т<sub>3</sub>)** – йодсодержащий гормон щитовидной железы; производное тирозина, содержащее три атома йода в своей структуре, является активной внутриклеточной формой (образуется из тироксина), регулирует основной обмен, рост и развитие организма, силу и частоту сердечных сокращений.

**Трипсин** – протеолитический фермент класса гидролаз, относящийся к эндопептидазам и катализирующий гидролитическое расщепление пептидных связей, образованных карбоксильными группами аргинина и лизина; образуется в просвете кишечника из трипсиногена под действием энтерокиназы, участвует в переваривании пищевых белков и активации других протеиназ желудочно-кишечного тракта.

**Трипсиноген** – неактивный профермент, секретируемый поджелудочной железой, предшественник трипсина.

**Тромбоксаны** – семейство эйкозаноидов, образующихся в тромбоцитах из простагландина H<sub>2</sub>; вызывают сужение кровеносных сосудов, стимулируют агрегацию тромбоцитов.

**Тропные гормоны** – гормоны передней доли гипофиза, мишенями которых являются другие эндокринные железы (например, тиреотропный гормон стимулирует выработку тиреоидных гормонов щитовидной железой, адренкортикотропный гормон стимулирует выработку кортикоидов надпочечниками).

## У

**Убиквитин** (от англ. ubiquitous – вездесущий) – относительно небольшой белок, одной из функций которого является участие в обороте белка в клетке: присоединения убиквитина к белку-мишени делает его «заметным» для особых внутриклеточных мультибелковых комплексов – протеасом, в которых происходит его расщепление.

**Убихинон** (кофермент Q<sub>10</sub>) – жирорастворимое витаминоподобное вещество, содержащее хиноидный цикл и боковую цепь из 10 остатков изопрена; в дыхательной цепи убихинон принимает электроны от I и II комплексов дыхательной цепи и передает их на цитохромы комплекса III; частичное восстановление убихинона является физиологическим источником активных форм кислорода в организме.

**Углеводы** – органические соединения, представленные альдегидами и кетоспиртами или продуктами их конденсации; в зависимости от числа негидролизующихся углеводных молекул делятся на моно-, олиго- и полисахариды; присутствуют в свободном виде, а также в комплексах с белками и липидами; основные питательные вещества для человека.

## Ф

**Фенилкетонурия** (олигофрения фенилпировиноградная) – наследственная болезнь, обусловленная нарушением превращения фенилаланина в тирозин вследствие отсутствия в тканях фенилаланингидроксилазы; проявляется отставанием в физическом и психическом развитии, появлением в моче фенилпировиноградной кислоты и фениллактиата.

**Ферменты** (энзимы) – высокоспецифические биологические катализаторы белковой природы с регулируемой активностью; молекула фермента может быть простым или сложным белком.

**Филлохинон** (витамин  $K_2$ , витамин антигеморрагический) – жирорастворимый витамин растительного происхождения, превращается в организме в кофактор фермента глутамилкарбоксилазы, участвующего в синтезе остатков  $\gamma$ -карбоксиглутаминовой кислоты в кальцийсвязывающих белках; при недостатке витамина  $K$  возникают самопроизвольные паренхиматозные и капиллярные кровотечения.

**Флавинадениндинуклеотид (ФАД)** – производное ри-

бофлавина (витамина В<sub>2</sub>), состоящее из двух нуклеотидов – аденозинмонофосфата и флавинмононуклеотида; кофермент окислительно-восстановительных ферментов, участвующий в цикле Кребса, окислении высших жирных кислот и ряде других процессов.

**Флавинмононуклеотид (ФМН)** – производное рибофлавина (витамин В<sub>2</sub>), в котором остаток рибитола этерифицирован фосфорной кислотой; простетическая группа белков флавопротеинов, составляющая часть флавинадениндинуклеотида.

**Флавопротеины** – сложные белки, содержащие в качестве простетической группы производные витамина В<sub>2</sub> – флавинадениндинуклеотид или флавинмононуклеотид и участвующие в окислительно-восстановительных реакциях.

**Фолдинг** – процесс формирования трехмерной пространственной структуры белка из вновь синтезированной полипептидной цепи при участии белков-шаперонов.

**Фолиевая кислота** – водорастворимый витамин, при восстановлении которого образуется кофермент – тетрагидрофолиевая кислота, участвующая в реакциях переноса одноуглеродных фрагментов в процессах синтеза нуклеотидов, обмена аминокислот и др.; при недостаточном поступлении

фолиевой кислоты с пищей развивается макроцитарная анемия.

**Фоллилиберин** (рилизинг-фактор фолликулостимулирующего гормона) – гормон гипоталамуса пептидной природы, стимулирующий секрецию и высвобождение из передней доли гипофиза гормона фоллитропина.

**Фоллитропин** (гормон фолликулостимулирующий) – гормон передней доли гипофиза, гликопротеин, стимулирующий рост фолликулов у женщин и сперматогенез у мужчин; при избытке гормона наблюдается преждевременное половое созревание, а при недостатке – бесплодие.

**Фосфатаза(ы)** – ферменты класса гидролаз, катализирующие гидролиз эфиров фосфорной кислоты (фосфомоноэфиров).

**Фосфатидилинозитол** – глицерофосфолипид, состоящий из фосфатидной кислоты и многоатомного спирта инозитола; компонент липидного бислоя мембран; через олигосахаридный мостик связывается с некоторыми ферментами, выполняя функцию липидного якоря.

**Фосфатидилсерин** – глицерофосфолипид, состоящий из молекулы фосфатидной кислоты и остатка серина; ком-

понент липидного бислоя биомембран, липопротеинов; при декарбоксилировании серина образуется фосфатидилэтаноламин.

**Фосфатидилхолин** (лецитин) – глицерофосфолипид, состоящий из молекулы фосфатидной кислоты и азотистого основания холина; компонент бислоя мембран, липопротеинов; образуется из фосфатидилэтаноламина в реакции трансметилирования.

**Фосфатидилэтаноламин** – глицерофосфолипид, состоящий из молекулы фосфатидной кислоты и аминспирта этаноламина; компонент липидного бислоя мембран.

**Фосфатидная кислота** – глицерофосфолипид, содержащий глицерол, в молекуле которого два атома углерода этерифицированы остатками жирных кислот, а третий – остатком фосфорной кислоты; образуется как промежуточный метаболит в процессе биосинтеза триацилглицеролов, глицерофосфолипидов; составная часть глицерофосфолипидов.

**Фосфолипазы** – ферменты класса гидролаз, катализирующие расщепление сложноэфирных связей в фосфолипидах.

**Фосфолипиды** – класс липидов, который представляет собой производные спирта глицерина или сфингозина, соединенных с высшими жирными кислотами и фосфорной кислотой.

**Фосфопротеины** – сложные белки, в составе которых в качестве простетической группы присутствуют остатки фосфорной кислоты; выполняют функции запаса и донора фосфатов.

**Фосфорилирование** – процесс присоединения к субстрату остатка фосфорной кислоты; в ряде случаев является подготовкой субстрата к различным превращениям (активацией); фосфорилирование и дефосфорилирование ферментов часто является механизмом регуляции их активности.

**Фосфорилирование окислительное** – способ синтеза АТФ из АДФ (фосфорилирование АДФ) за счет энергии трансмембранного электрохимического потенциала  $\Delta\mu_{H^+}$  внутренней мембраны митохондрий.

**Фосфорилирование субстратное** – способ синтеза АТФ из АДФ (фосфорилирование АДФ) за счет энергии макроэргического соединения.

**Фруктоза** – моносахарид класса кетогексоз, входит в со-

став сахарозы и ряда полисахаридов; фосфорные эфиры являются промежуточными метаболитами гликолиза, пентозо-фосфатного пути обмена глюкозы.

## Х

**Хартнуа болезнь** – наследственная болезнь, обусловленная нарушением всасывания в кишечнике триптофана; характеризуется пеллагроподобными поражениями кожи, психическими расстройствами и появлением в моче больших количеств производных индола.

**Хиломикрон** – белково-липидный комплекс, транспортная форма экзогенных липидов, ассимилированных после расщепления в кишечнике, формирующаяся в клетках слизистой оболочки тонкой кишки и всасывающаяся в лимфатический капилляр.

**Химотрипсин** – фермент класса гидролаз, катализирующий гидролиз пептидных связей в белках и амидах, в образовании которых участвуют карбоксильные группы гидрофобных аминокислот (триптофан, тирозин, фенилаланин, лейцин).

**Химотрипсиноген** – белковая молекула, неактивный профермент, секретируемый клетками поджелудочной железы и превращающийся в активный химотрипсин в процессе ограниченного гидролиза под действием трипсина.

**Холевая кислота** – первичная желчная кислота, синтезируемая в гепатоцитах из холестерина; в желчи присутствует в виде натриевой соли гликохолевой и таурохолевой кислот; участвует в эмульгировании липидов и формировании липидных мицелл в кишечнике.

**Холекальциферол** (витамин D<sub>3</sub>) – жирорастворимый витамин группы D, производное 7-дегидрохолестерола, регулирующий всасывание кальция и фосфатов в кишечнике и отложение их в минерализованных тканях.

**Холестерол** (холестерин) – непредельный вторичный циклический спирт, относящийся к стеринам; содержит циклопентанофенантреновое ядро и синтезируется преимущественно в печени из ацетилкоэнзима А; присутствует во всех тканях человека и животных; необходим для формирования биологических мембран, синтеза желчных кислот и стероидных гормонов; при нарушении обмена холестерина наблюдается атеросклеротическое поражение сосудов, образование камней и др.

**Хроматин** – вещество ядра клеток, состоящее из дезоксирибонуклеиновой кислоты, гистоновых и кислых негистоновых белков, а также небольшого количества рибонуклеиновых кислот; в интерфазе рассеян в кариоплазме, в период клеточного деления сконденсирован в виде хромосом.

**Хромопротеины** – семейство сложных белков, содержащих в качестве небелкового компонента окрашенное соединение; к хромопротеинам относятся гемопротеины, флавопротеины и др.

## Ц

**Целлюлоза** – клетчатка, главный полисахарид растений, который представляет собой линейный полимер, состоящий из 2000— 4000 звеньев глюкозы, соединенных  $\beta$ -1,4-гликозидными связями.

**Цепь транспорта электронов** (дыхательная цепь, цепь переноса электронов, ЦПЭ) – строго организованная последовательность четырех белковых комплексов, расположенных во внутренней мембране митохондрий и обеспечивающих «эстафетную» передачу электронов с восстановленных НАДН( $H^+$ ) и ФАДН<sub>2</sub> на молекулу кислорода; перенос электронов к кислороду сопровождается поступлением протонов из матрикса митохондрий в межмембранное пространство, вследствие чего появляется разность потенциалов по обе стороны внутренней мембраны митохондрий.

**Церамиды** – соединения аминспирта сфингозина с длинноцепочечной жирной кислотой.

**Цереброзиды** – представители липидов, относящиеся к классу сфинголипидов и содержащие молекулу спирта сфингозина, связанного с остатками жирных кислот и мо-

носахаридов; находятся в клеточных мембранах большинства клеток и в значительном количестве в белом веществе мозга.

**Цианокобаламин** (витамин В<sub>12</sub>) – водорастворимый витамин; содержит порфириноподобное корриновое ядро, связанное с атомом кобальта в центре; при дефиците развивается также дефицит фолиевой кислоты и, как следствие, злокачественная макроцитарная мегалобластная анемия.

**Цикл трикарбоновых кислот** (ЦТК, синонимы цикл Кребса, цитратный цикл) – это совокупность ферментативных реакций, протекающих в матриксе митохондрий, которые начинаются с конденсации ацетил-КоА с оксалоацетатом и через образование ряда промежуточных метаболитов заканчиваются высвобождением молекулы оксалоацетата; ЦТК является ключевым этапом дыхания всех клеток, использующих кислород, центром пересечения множества метаболических путей в организме, промежуточным этапом между гликолизом и цепью переноса электронов.

**Циклический аденозинмонофосфат** (цАМФ) – нуклеотид, содержащий аденозин и один остаток фосфорной кислоты, который связан диэфирными связями с 3'- и 5'-углеродными атомами одной и той же молекулы рибозы, образуется из молекулы аденозинтрифосфата и выполняет функ-

цию вторичного посредника при передаче гормонального сигнала в клетку.

**Циклооксигеназа** – фермент, ответственный за синтез простаноидов, включая простагландины, простациклины и тромбоксаны, из арахидоновой кислоты.

**Цинга** – болезнь, обусловленная недостатком в организме витамина С и проявляющаяся гингивитом, кровоизлияниями в мышцах, суставах, внутренних органах, анемией, подвижностью зубов; при цинге нарушаются процессы гидроксирования аминокислот в процессе синтеза катехоламинов, в структуре коллагена, снижается усвояемость пищевого железа и др.

## Ш

**Шапероны** – группа белков различной молекулярной массы, обеспечивающих правильную пространственную укладку (фолдинг) полипептидной цепи в процессе посттрансляционной модификации, а также ренатурацию поврежденных белков и стабилизацию белков с неустойчивой конформацией.

## Э

**Эйкозаноиды** – (от греч. Είκοσι – двадцать) 20-ти-углеродные производные полиненасыщенной арахидоновой кислоты, выполняющие функции внутриклеточных регуляторов; представлены четырьмя группами соединений: простагландинами, тромбоксанами, лейкотриенами, простациклинами.

**Эластаза** – фермент класса гидролаз, катализирующий гидролиз пептидных связей, в образовании которых участвуют карбоксильные группы аминокислот с незаряженными алифатическими радикалами; гидролизует эластин.

**Эластин** – специализированный нерастворимый фибриллярный белок межклеточного матрикса, содержащий большое количество гидрофобных аминокислот (глицин, аланин, валин, лейцин и изолейцин), особые структуры, образующие поперечные сшивки между отдельными молекулами – десмозин и изодесмозин, образующиеся из лизина; обеспечивает упругость и прочность тканей.

**Электрофорез** – электрокинетическое явление перемещения заряженных заряженных молекул белков в жидкости-растворителе под действием внешнего электрического

поля.

**Эндопептидазы** (эндопротеиназы) – ферменты класса гидролаз, катализирующие гидролитическое расщепление внутренних пептидных связей белковой молекулы с высвобождением олигопептидов; к ним относят пепсин, трипсин и химотрипсин.

**Энзимы** (см. ферменты).

**Энтеропептидаза** (син. энтерокиназа) – протеолитический фермент, секретируемый железами, находящимися в тонкой кишке; превращает трипсиноген в трипсин путем ограниченного протеолиза.

**Эстрадиол** – основной стероидный гормон из группы женских половых гормонов эстрогенов.

**Эстрогены** – женские половые гормоны стероидной природы (эстрадиол, эстрон, эстриол), синтезируемые в яичниках и, в меньшем количестве, семенниками и надпочечниками, и регулирующие развитие вторичных половых признаков по женскому типу, оказывают анаболическое действие на костную и хрящевую ткань, кожу, кровеносные сосуды; индуцируют синтез ряда транспортных белков и факторов свертывания крови.



# Литература

Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник.– 4-е изд. переработ. и доп.– М.: Медицина, 2007.–704 с.

Биохимия. Учебник / Под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.– 768 с.

Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами./ Под ред. Е. С. Северина и А.Я. Николаева.– 4-е изд.– М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.– 450 с.

Клиническая биохимия/ Под ред. В.А. Ткачука.– 3-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.– 512 с.

Лобаева Т.А., Смирнова И.П., Неборак Е.В. Руководство к практическим занятиям по биохимии: Учебное пособие для студентов специальностей «Ветеринария» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – М.: Литрес, 2022 – 102 с.

Смирнова И.П., Нурмурадов Н.К., Неборак Е.В. «Дополнительный учебный материал к теме «Обмен простых белков» для студентов аграрного факультета специальность «Ветеринария», «Ветсанэкспертиза»: Учебное пособие. – М.: Литрес, 2023 – 44 с.