

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ВИТЕБСКАЯ «ОРДЕНА ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ
ФИЗИОЛОГИИ**

**ФИЗИОЛОГИЯ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-
ОВАРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

ВИТЕБСК 2002

Пособие подготовили:

**доцент Н.С.Мотузко, кандидат биологических наук
профессор Ю.И.Никитин, доктор биологических наук**

Рецензенты:

**Кузьмич Р.Г., доктор ветеринарных наук, профессор
Шевченко И.С., кандидат ветеринарных наук, доцент**

Учебно-методическое пособие

Рассмотрено и одобрено на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины Витебской государственной академии ветеринарной медицины, протокол № 4 от 26.06.2002 г.

Рекомендовано к печати редакционно-издательским Советом академии протокол № 1 от 11 сентября 2002 г.

Организм тесно связан с внешней средой. Эта связь осуществляется через рецепторы, проводниковую нервную систему, нервные центры центральной нервной системы. Внутренняя среда организма посылает сигналы в ЦНС, давая ей информацию о состоянии, о процессах, происходящих во внутренних органах. Наряду с нервной системой в регуляции различных функций участвуют и биологически активные вещества, образующие в организме – гормоны, медиаторы, нейросекреты гипоталамуса и др. Таким образом, создается сложный и достаточно слаженный нейрогуморальный механизм регуляции функций организма и приспособления его к условиям внешней среды. В гуморальном звене регуляции главная роль принадлежит гормонам, вырабатываемым железами внутренней секреции.

Общая характеристика гормонов

Железы внутренней секреции Кл. Бернар назвал эндокринными «эн-дон» – внутрь; «крино» – выделяю, а их инкреты по Бейлису и Старлингу применительно к секретину называют гормонами («hormon» - возбуждать). Некоторые гормоны, синтезируемые отдельными клетками, остаются в пределах их местообразования, где они и оказывают свое физиологическое действие. Такие гормоны называются «клеточными» кроме того, выделяются и «тканевые гормоны», которые также образуются в клетках, но они диффундируют в окружающие ткани или кровь и разносятся по организму.

По характеру действия гормоны делятся на: 1. Метаболические, влияющие на обмен веществ; 2. Морфологические или формообразовательные, влияющие на процессы дифференциации органов и тканей; 3. Корректирующие – изменяющие функции отдельных органов или всего организма.

Механизм действия гормонов сложный. Они изменяют функцию ядра, митохондрий, полирибосом и других структур клеток, повышают или снижают их ферментативную активность

Гормоны характеризуются следующими основными свойствами:

1. Обладают дистантным действием, т.е. они проявляют свое влияние на органы и ткани, расположенные на значительном расстоянии от места их выработки.
2. Гормоны отличаются специфичностью своего действия и этим самым оказывают регулирующее влияние на отдельные процессы, усиливая или ослабляя их.
3. Высокая биологическая активность гормонов проявляется в том, что они вызывают свой функциональный эффект даже в очень малых дозах.
4. Гормоны имеют небольшой размер молекул, что позволяет им проникать через клеточные мембраны и проявлять свое действие во внутриклеточной среде.

5. Гормоны действуют кратковременно, т.к. они быстро разрушаются тканями, поэтому железы внутренней секреции должны постоянно их секретировать в необходимых количествах.
6. У большинства гормонов отсутствует видовая специфичность, поэтому в клинике можно использовать эндокринные препараты, изготовленные из желез других видов животных. Однако некоторые гормоны белковой природы или полипептидной структуры, несколько различаются у разных животных.

Выработка гормонов железами находится в зависимости от состояния организма и условий внешней среды и, главным образом, от функционального состояния регулируемых ими процессов. Таким образом, между регулятором (гормоном) и регулируемым процессом или функцией устанавливается «принцип обратной связи». Как только функция органа или ткани достигают необходимой величины дальнейшее образование и выделение соответствующего гормона уменьшается.

После действия гормоны инактивируются главным образом в печени с участием серной и глюкуроновой кислот или выводятся из организма в неизменном виде, как, например, эстрогены.

В регуляции синтеза гормонов большая роль принадлежит гипоталамусу.

Гипоталамо-гипофизарная система

Гипоталамус и гипофиз составляют единую морфофункциональную гипоталамо-гипофизарную систему, регуливающую различные физиологические процессы организма.

Гипоталамус – один из очень важных участков промежуточного мозга. В нем сосредоточено много скоплений специальных клеток, получивших название ядер гипоталамуса. В переднем отделе гипоталамуса находятся основные супраоптические и паравентрикулярные ядра, которые возбуждаются нервными импульсами, поступающими к ним из коры больших полушарий и других отделов головного мозга. Особенностью нервных клеток ядер гипоталамуса является то, что импульсы из других отделов ЦНС здесь преобразуются в нейросекреты, которые влияют на образование гормонов гипофиза.

Гипоталамус делят на три области – переднюю, среднюю и заднюю. Ядра каждой из них функционально взаимосвязаны (рис.1).

Так, супрахиазматические ядра оказывают влияние на преоптические, а те, в свою очередь, на туберальные ядра средней зоны и мамиллярные ядра задней доли.

Гипоталамус осуществляет регуляцию деятельности периферических желез внутренней секреции, как через гипофиз, так и минуя его.

Связь гипоталамических ядер с гипофизом осуществляется посредством нейро-секреторных путей. Вдоль аксонов этих путей продвигаются секреты (нейросекреты) ядер гипоталамуса. Аксоны гипоталамических нейро-

нов оканчиваются на кровеносных сосудах, по которым кровь поступает в переднюю долю гипофиза.

Гипоталамо-гипофизарная система испытывает влияние со стороны желез внутренней секреции (желез-мишеней) по системе обратных связей. Присутствие в крови гормонов периферических желез по принципу «плюс-минус взаимодействие» обеспечивает нормальное содержание гормонов гипофиза и гипоталамуса.

Гипоталамус имеет нервную связь с корой головного мозга, со спинным мозгом, внутренними органами и гипофизом. От гипоталамуса начинается путь вегетативных нервов. От него к спинному мозгу отходят волокна симпатической нервной системы. Парасимпатические волокна начинаются в преоптических ядрах гипоталамуса и далее через латеральную гипоталамическую область, и мозговой ствол продолжают свой путь аналогично симпатическим волокнам в составе X пары черепномозговых нервов. Нервная связь гипоталамуса с гипофизом осуществляется следующим образом. От клеток паравентрикулярных, супраоптических и др. ядер гипоталамуса проходят через ножку гипофиза нервные волокна к нейрогипофизу. Гипоталамус имеет и гуморальную связь с гипофизом. Так, в механизме регуляции функций передней доли гипофиза большое значение имеет то, что и для гипоталамуса, и для передней доли гипофиза существует общее кровоснабжение. При этом кровь, оттекающая от капилляров гипоталамической области, поступает в порталные сосуды гипофиза. В гипоталамической области вокруг этих капилляров имеется нервная сеть, состоящая из отростков нервных клеток, образующих на капиллярах своеобразные нейро-капиллярные синапсы. Через эти образования продукты нейросекреции (нейросекреты), образуемые нервными клетками гипоталамуса, поступают в кровь и с током крови попадают к клеткам передней доли гипофиза, стимулируя их эндокринную функцию.

Задняя же доля гипофиза имеет прямую нервную связь с ядрами гипоталамуса, т.к. аксоны нервных клеток, находящихся в этих ядрах, проходят в ножке гипофиза и оканчиваются в задней доле. Нейросекреты гипоталамуса по этим аксонам стекают в заднюю долю гипофиза и они являются химическими предшественниками гормонов гипофиза. В питуицитах гипофиза нейросекретов гипоталамуса превращаются в гормоны задней доли гипофиза и выделяются в кровь.

Иначе осуществляется связь между клетками передней доли гипофиза и гипоталамусом. Гормоны этой доли образуются под влиянием поступающих сюда нейросекретов ядер гипоталамуса.

Полагают, что нервные импульсы, возникающие при действии вредных для организма факторов (стресс-факторов) вызывают секрецию задними ядрами кортикотропин – стимулирующего фактора (релизинг-фактора) кортиколиберина. Точно также происходит выделение и других гормонов передней доли гипофиза.

Таким образом, нейросекреты образуются в клетках гипоталамических ядер, поступают в кровь и с током крови переносятся в гипофиз. Нейросекреты относятся к пептидам с небольшой молекулярной массой, не обладают видовой специфичностью, легко проникают через стенку капилляра и мембраны клеток «мишеней», находящихся в аденогипофизе. Нейросекреты гипоталамических ядер называют релизинг-факторами, или релизинг-гормонами. Из тканей гипоталамуса выделено семь релизинг-факторов, которые стимулируют синтез гормонов гипофиза – либерины и три – тормозящих образование гормонов – статины.

Либерины – гормоны гипоталамуса ускоряющие, стимулирующие, активирующие действие гормонов гипофиза.

Статины – ингибирующие, угнетающие, замедляющие их действие. На каждый гормон гипофиза в гипоталамусе вырабатывается соответствующий либерин. Однако статины выделены только для трех гормонов (табл. 1). Как только гипоталамус вырабатывает какой-либо либерин, в гипофизе сразу же увеличивается выработка соответствующего ему гормона до достижения необходимой его концентрации. После чего гипоталамус прекращает выделять либерин, а начинает секретировать статин, тормозящий секрецию гипофизарного гормона.

Клетки аденогипофиза, регулирующие действие нейросекретов гипоталамуса, называют тропоцитами. Клетки, которые реагируют на тиреолиберин, названы тиреотропоцитами, а синтезируемый ими гормон называется тиреотропным гормоном. Аналогично названы и другие нейросекреты, тропоциты и вырабатываемые ими гормоны: кортиколиберин – кортикотропоциты – кортикотропный гормон; люлиберин и фоллиберин – гонадотропоциты – лютеинизирующий и фолликулостимулирующий гормоны; пролактолиберин – лактотропоциты – пролактин (лактогенный гормон); соматолиберин – соматотропоциты – соматотропный гормон; меланолиберин – меланотропоциты – меланоцитостимулирующий (меланофорный) гормон.

Соматостатин тормозит функцию соматотропоцитов, пролактостатин – лактотропоцитов и меланостатин – меланотропоцитов.

Гормоны гипофиза

Гипофиз расположен в турецком седле основной кости черепа. С помощью ножки он соединен с гипоталамусом.

Морфологически железа неоднородна. В ней отчетливо выделяется передняя, средняя и задняя доли.

Передняя доля (аденогипофиз) состоит из железистой ткани, вырабатывающей гормоны для регуляции функций других эндокринных желез.

В средней доле секретруется гормон, регулирующий пигментный обмен.

Задняя доля (нейрогипофиз) представлена густой сетью безмякотных нервных волокон и модифицированными клетками нейроглий (питуициты), участвующими в образовании гормонов

Гормоны передней доли гипофиза (аденогипофиза). Передняя доля гипофиза регулирует главным образом рост и развитие организма, обмен веществ и размножение.

Из передней доли гипофиза выделен ряд гормонов. Некоторые из них получены в химически чистом виде. Главнейшие из этих гормонов следующие:

гормон роста – соматотропный гормон – выделен в кристаллическом виде. Обладает широким диапазоном действия. Он обладает видовой специфичностью, т.е. действует на тот вид животных, у которых вырабатывается. Например, СТГ животных не действует на человека и наоборот. Этот гормон стимулирует рост костей и мягких тканей. Считается, что он оказывает главное влияние на костную и хрящевую ткани, участвует в регуляции обмена Са и Р, усиливает синтез рибонуклеиновых кислот и белка. Соматотропный гормон действует и на углеводный обмен. Он усиливает функцию поджелудочной железы, которая выделяет глюкагон в большом количестве, следовательно, СТГ повышает концентрацию сахара в крови. Действует гормон и на жировой обмен – повышает использование и расход жира из жировых депо, с поддержанием баланса электролитов в организме.

Недостаточная секреция СТГ у животных приводит к карликовости (малый рост и развитие). Повышенная секреция СТГ у молодых животных приводит к гигантизму – усиленному росту, связанному с интенсивным и пропорциональным развитием трубчатых костей.

Если же повышенная секреция гормона (СТГ) происходит у взрослых животных или же вводить взрослым животным избыточное количество СТГ, то наблюдается непропорциональное развитие всех частей тела и органов, особенно отдельных костей лица – резко увеличивается развитие нижней челюсти. Это заболевание носит название акромегалии. Неравномерное разрастание внутренних органов – спланхномегалия. СТГ обеспечивает проявление инстинкта, связанного с заботой о потомстве и регулирует процессы молокообразования у самок сельскохозяйственных животных.

Пролактин стимулирует образование молока, действуя на ферментные системы железистых клеток альвеол вымени и увеличивает секрецию прогестерона желтыми телами яичников. Кроме того, пролактин является стимулятором разнообразных процессов, связанных с воспроизведением и воспитанием потомства у голубей. В период вскармливания птенцов в клетках зоба вырабатывается секрет, который голуби отрыгивают в рот птенцам.

Гонадотропные гормоны передней долей гипофиза, влияют на развитие и функцию половых желез, а также на весь организм. Они образуются в базофильных клетках передней доли гипофиза и по своей химической природе представляют глюкопротеиды. Гипофиз как источник гонадотропных

гормонов служит главным эндокринным органом, управляющим функциями, связанными с размножением.

Гипофиз молодого млекопитающего может развиваться либо по мужскому, либо по женскому типу в зависимости от того, какая половая железа имеется в организме. У половозрелых млекопитающих гипофиз обнаруживает половую специфичность, т.е. существует различие между женским и мужским гипофизом. Это различие связано с функциональным циклом: если пересадить взрослой кастрированной самке яичники (но не семенники), то тормозится секреция ФСГ гипофизом, а у кастрированного самца секреция ФСГ подавляется только при пересадке семенников.

Передняя доля гипофиза выделяет три гонадотропных гормона: фолликулостимулирующий (ФСГ) гликопротеид с молекулярным весом 30000 – стимулирует у самок рост яичников, созревание фолликулов и образование половых гормонов – эстрогенов. У самцов этот гормон стимулирует сперматогенез в семенниках до образования сперматозоидов 1-го порядка.

Другой гормон – лютеостимулирующий (ЛГ) (гликопротеид) с молекулярным весом 32000 способствует овуляции, т.е. выходу яйцеклеток из фолликулов, развитию желтого тела и образованию в нем гормона прогестерона, а у самцов – тестостерона.

Третий гормон – лютеотропный (ЛТГ) – способствует сохранению желтого тела в период беременности и секреции прогестерона, у птиц стимулирует инстинкт насиживания, обеспечивает развитие молочных желез.

Экстракты из передней доли гипофиза у неполовозрелых животных вызывают преждевременное половое созревание. На этой основе разработаны практические мероприятия в области рыбоводства: инъекции суспензий гипофиза самцам и самкам осетровых рыб ускоряют созревание и повышают количество зрелых сперматозоидов, а также способных к оплодотворению и к дальнейшему развитию икринок.

Таким образом, гонадотропные гормоны, оказывают влияние на развитие и функции половых желез.

Меланоцитостимулирующий гормон (МСГ) – полипептид вырабатывается промежуточной (средней) долей аденогипофиза. Он участвует в регуляции пигментного обмена в организме. Помимо своего влияния на пигментный обмен этот гормон принимает участие в адаптации животных к цвету грунта. Секреция МСГ находится под тормозным влиянием гипоталамуса.

Тиреотропный гормон (ТТГ) – гликопротеид, с молекулярным весом 30000, вырабатывается базофильными клетками. Основная роль этого гормона – стимуляция функции щитовидной железы. Гормон повышает количество внутриклеточного коллоида и стимулирует выделение тироксина. Между гормоном щитовидной железы и ТТГ существуют регуляторные взаимодействия.

Тироксин блокирует реакцию гипофиза на ТТГ – освобождающий фактор и подавляет секрецию ТТГ. Секрецию тиреотропного гормона подавляют адреналин и кортикостероиды. Этим и объясняется снижение активности

щитовидной железы при первичных стресс-реакциях, которые вызываются различными факторами, кроме холода. Холод оказывает противоположное действие – стимулирует выработку тиреотропного гормона.

Адренокортикотропные гормоны – полипептиды, образуются в базофильных клетках. По-видимому, существуют три АКТГ, а не один, как считали ранее. Их молекулярный вес равен 45000 и содержат до 39 аминокислотных остатков.

АКТГ стимулирует кору надпочечников, особенно пучковой зоны, усиливая секрецию глюкокортикоидов. На выделение минералокортикоидов он не влияет или влияет очень слабо.

Секрецию АКТГ гипофизом в обычных условиях регулирует гипоталамус при помощи релизинг-фактора АКТГ. На выделение этого фактора в свою очередь влияет содержание кортикостероидов в крови. При стрессе секреция АКТГ стимулируется частично нервным путем через гипоталамус, а частично путем возбуждения адреналином центров гипоталамуса и сам гипофиз.

В аденогипофизе синтезируются биологически активные соединения, регулирующие функцию тимуса, околощитовидной железы и островков Лангерганса. Тимус обеспечивает иммунологическую защиту. Его гормон тимозин стимулирует развитие и поступление в кровь стволовых клеток из костного мозга, а затем их функциональную дифференцировку с образованием Т-лимфоцитов. Активация островков Лангерганса сопровождается интенсивным синтезом инсулина, глюкагона и липокаина, участвующих в регуляции углеводного и жирового обмена. Под влиянием гипофиза обеспечивается функция околощитовидной железы, которая продуцирует паратгормон, участвующий в регуляции водно-солевого обмена. Считают, что передняя доля гипофиза вырабатывает до 20 различных гормонов и других биологически активных соединений.

Нейрогипофиз (задняя доля гипофиза). Этот орган нельзя считать эндокринной железой. Он не только образуется как выпячивание дна третьего мозгового желудочка, но и сохраняет связь с головным мозгом в течение всей жизни. В настоящее время точно установлено, что его нейросекреты синтезируются в супраоптическом и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса, а затем переносятся по нервным волокнам в нейрогипофиз, где и выделяются в капилляры. Таким образом, нейрогипофиз – нейросекреторная железа.

Нейрогипофиз выделяет два гормона – антидиуретический гормон (аргинин – вазопрессин) и окситоцин. Эти гормоны относятся к полипептидам. Содержат 8 аминокислот, 6 из них общие для обоих гормонов.

Антидиуретический гормон (вазопрессин) – АДГ, действует на гладкие мышцы кровеносных сосудов и вызывает их сужение, действует на почки и тормозит диурез. Основное действие АДГ у млекопитающих заключается в стимуляции всасывания воды в дистальных почечных канальцах. Задержка воды в организме находится в прямой зависимости от содержания АДГ в

нервных клетках. Чем больше его, тем сильнее задерживается вода в организме. АДГ оказывает влияние непосредственно на каналы, особенно на петлю Генле, дистальный извитой каналец и собирательные трубки – он повышает реабсорбцию воды из них и этим самым снижает количество выводимой мочи.

Вазопрессин совместно с другими гормонами надпочечников (минералокортикоиды) и почек (ренин) обеспечивает равновесие электролитов в тканях. Секреция вазопрессина (АДГ) происходит непрерывно и скорость секреции регулируется составом крови и осмотическим давлением. Понижение осмотического давления ослабляет секрецию гормона. Полагают, что рецептором осмотического давления крови служат клетки супраоптического ядра гипоталамуса. Уменьшение объема циркулирующей крови, охлаждение организма снижают секрецию АДГ. Накопление продуктов обмена веществ в крови вызывает раздражение интерорецепторов кровеносных сосудов дуги аорты и каротидного синуса, а это в свою очередь тормозит продукцию вазопрессина. При недостаточном выделении вазопрессина выделяется большое количество воды с мочой и возникает так называемое несахарное мочеизнурение.

Окситоцин по химической природе пептид. Этот гормон вызывает сокращение гладкой мускулатуры, особенно в стенке матки и в меньшей степени – в стенке мочевого пузыря, желчного пузыря и кишечника. Механизм действия окситоцина связан с нейтрализацией холинэстеразы – фермента, который разрушает ацетилхолин. При его повышенной секреции увеличивается количество ацетилхолина, который возбуждает гладкую мускулатуру матки, что приводит к изгнанию плода (родам). Этот гормон стимулирует также молокоотделение. Окситоцин выделяется во время лактации при раздражении соска. Он влияет также на миоэпителиальные клетки, которые окружают альвеолы молочной железы. Это приводит к поступлению молока в сосок. Он способствует не только сокращению миоэпителиальных клеток молочной железы, но и стимулирует образование жировых шариков в клетках секреторного эпителия и обеспечивает их выход в полость альвеол.

Окситоцин по своему действию на водный обмен близок к вазопрессину – он тормозит реабсорбцию калия и натрия из первичной мочи и увеличивает фильтрацию в почечных клубочках.

Высокая чувствительность матки к окситоцину свидетельствует о том, что выделение окситоцина в большом количестве в период родов – важный фактор для нормальной физиологии родов. Эстрогены усиливают действие окситоцина на мускулатуру матки, а прогестерон противодействует ему.

Роль гонадотропных и овариальных гормонов в регуляции половых циклов у самок

Цикличность половых процессов у самок регулируется сложным нейрогуморальным механизмом (рис.2). Нервная регуляция осуществляется го-

ловным 1 и спинным 8 мозгом, а также проводниковой симпатической 15 и парасимпатической 16 нервной системой. Гуморальная регуляция связана с функцией гипоталамо-гипофиз-оварияльной системы и эпифиза. Если перерезать ножку гипофиза, то атрофируются яичники и нарушится половая цикличность. Аналогичные изменения наступают и при перерезке только портальных вен, которые несут кровь от срединного возвышения гипоталамуса к аденогипофизу.

В опытах с пересадкой гипофиза крыс от самцов к самкам и наоборот установлено, что в синтезе гонадотропинов половое различие присуще не гипофизу, а гипоталамусу. Так, гипофиз самцов в организме самок вырабатывает фолликулостимулирующий (ФСГ) и лютеинизирующий (ЛГ) гормоны, и организм функционирует циклично. Гипофиз самок в организме самцов постоянно секретирует только один лютеинизирующий гормон, в результате чего половой цикличности не отмечается. Следовательно, роль гипофиза соподчиненная. Его функция связана с регулирующим влиянием гипоталамуса и других отделов головного мозга. В гипоталамусе клетками ядер вырабатывается нейросекрет, обеспечивающий гонадотропную функцию гипофиза.

Большая роль отводится нейросекретам переднего гипоталамуса – преоптического 2, супрахиазматическому 3, паравентрикулярному 4 и супраоптическому 5 ядрам. Супрахиазматическое и преоптическое ядра относятся к основным ядрам “высшего” центра, регулирующим половые процессы. Они морфофункционально связаны с таламусом и корой головного мозга. Вырабатываемый ими нейросекрет стимулирует клетки “низшего” центра, представленного вентромедиальным 6 и аркуатным 7 ядрами.

Клетки “низшего” центра вырабатывают нейросекрет – фактор активации гонадотропной функции – фол- и люлиберины, которые относятся к низкомолекулярным полипептидам, веществам дистантного (на расстоянии) действия. В зависимости от его концентрации происходит тоническая (постоянная) или циклическая секреция гонадотропинов.

Аксоны нейросекреторных клеток этих центров анастомозируют между собой и заканчиваются на петлях первичной капиллярной сети 9. К ней подходят также аксоны адреналинергических серотонинергических клеток, медиаторы которых влияют на синтез и поступление в кровь нейросекрета. Ядра “низшего” центра побуждают аденогипофиз постоянно секретировать небольшое количество фол- и люлиберина, необходимых для постоянного выделения ФСГ и ЛГ, то есть такого количества, которое поддерживает аденогипофиз в определенном тонусе (тоническое количество), от которого овуляция не происходит.

Преоптические ядра 2 вырабатывают нейросекрет, стимулирующий функцию клеток “низшего” центра, а он, в свою очередь, активизируют гипофиз на синтез и выведение гонадотропинов в количестве, обеспечивающем овуляцию и развитие желтого тела (овуляторная квота ЛГ). Поэтому “высший” центр иначе называют “овуляторный”.

Механизм функционального взаимодействия гипоталамических ядер в регуляции половых циклов имеет свои особенности. Клетками супрахиазматических ядер 3 вырабатывается серотонин, который тормозит работу клеток преоптического ядра 2, а следовательно, и угнетает секрецию гонадотропных гормонов гипофиза. При уменьшении концентрации серотонина стимулируются клетки преоптического ядра и повышается гонадотропная функция гипофиза. Таким образом, снижение продукции серотонина в клетках супрахиазматического ядра растормаживает “высший” центр, а следовательно, повышает активность “низшего” центра: увеличивается отдача либерина, активизирующего гонадотропную функцию гипофиза.

Синтез нейросекрета клетками “низшего” центра также возрастает в связи с повышенным выделением дофамина – продукта адреналинергических нейронов гипоталамуса. Дофамин – антагонист серотонина, следовательно, отдача фактора активизации гонадотропной функции определяется отношением дофамина и серотонина.

Аксоны серотонинергических волокон усиливают выработку клетками “низших” центров нейросекрета, способствуют освобождению его из терминалий (окончаний) нейронов и поступлению в кровь первичной капиллярной сети.

Аксоны серотонинергических волокон, наоборот, тормозят образование и освобождение секрета в терминалях нейронов.

Вазопрессин и окситоцин супраоптического 5 и паравентрикулярного 4 ядер, поступив в зону клеток “низшего” центра, активизируют их функцию, в связи с чем в аденогипофизе больше вырабатывается гонадотропинов. Следует отметить, что супраоптические и паравентрикулярные ядра имеют всего лишь вспомогательное значение в регуляции половых процессов, так как и при разрушении этих ядер гонадотропины синтезируются в количестве, достаточном для обеспечения циклической функции яичников. Установлено, что при раздражении матки или яичников повышается функция супраоптических ядер, которые выделяют вазопрессин, а он, в свою очередь, увеличивает синтез клетками “низшего” центра либеринов, активизирующих гонадотропную функцию гипофиза.

Роль гонадотропинов в функции яичников разнообразна. Фолликуло-стимулирующий гормон (ФСГ) влияет на деление, то есть на митотические процессы в клетках фолликулярного эпителия премордиальных (первичных) фолликулов 14. Поверхностная мембрана этих клеток оказывается доступной для ФСГ после предварительного действия эстрогенов, которые синтезируются клетками эпителия яичников под влиянием лютеинизирующего гормона.

Под действием ФСГ увеличивается количество клеток фолликулярного эпителия в яичниках, ЛГ повышает их инкреторную функцию и обеспечивает овуляцию, образование и развитие желтого тела.

У коров содержание ФСГ и ЛГ в крови изменяется в течение полового цикла. Наиболее высокая концентрация отмечается за 2-4 дня перед овуляциями. Ко времени овуляции она уменьшается.

Под влиянием гонадотропинов в яичниках развиваются фолликулы и происходит овуляция 11. На месте лопнувшего фолликула образуется желтое тело 12, которое у коров достигает максимального размера на 11 – 13-й день полового цикла.

Желтое тело – временная железа внутренней секреции. Синтезирует гормон прогестерон, содержание которого в моче повышается параллельно росту желтого тела. Больше всего его выделяется из организма на 9-14-й день цикла.

Система гипоталамо-гипофиз-овариальная вместе с эпифизом саморегулируется по принципу обратных связей. Различают короткие положительные и отрицательные связи между гипоталамусом и аденогипофизом и длинные связи, тоже положительные и отрицательные между гипоталамусом и яичниками через гипофиз. Например, тоническая секреция гонадотропинов контролируется гормонами яичников и короткими связями ФСГ и ЛГ, поступив в кровь, влияют на уровень секреции этих же гормонов, действуя на гипоталамо-гипофизарную систему.

Эпифизарные гормоны в комплексе с инкретами гипоталамо-гипофизарной системы регулирует половую цикличность самок. Пинеальными и глиальными клетками эпифиза вырабатывается гормон серотонин и мелатонин, которые тормозят синтез люлиберина и фоллиберина в гипоталамусе. В связи с этим тормозится продукция гонадотропинов в гипофизе и снижается функция половых желез.

Количество и активность эпифизарных гормонов возрастает в темноте и уменьшается при освещенности животного. Следовательно, продолжительная освещенность снижает уровень секреции серотонина и мелатонина в эпифизе и тем самым освобождает гипоталамус от их тормозного воздействия. В таких условиях повышается синтез либеринов, возрастает уровень гонадотропинов и повышается активность яичников. Продолжительность инсоляции имеет важное значение в проявлении сезонной половой активности животных. В хозяйственных условиях увеличение продолжительности светового дня для кур повышает яйценоскость, а для зверей – лис, песцов, норок – стимулирует наступление гона.

Таблица 1

**Гипоталамические гормоны, контролирующие освобождение
гормонов гипофиза**

Прежнее название	Новые названия	Гормоны гипофиза (обозначения)
Высвобождают, стимулируют		
Кортикотропин-рилизинг фактор	Кортиколиберин	АКТГ
Тиреотропин-рилизинг-фактор	Тиролиберин	ТТГ
Рилизинг-фактор лютеинизирующего гормона	Люлиберин	ЛГ
Рилизинг-фактор фолликулостимулирую- щего гормона	Фоллиберин	ФСГ
Соматотропин-рилизинг- фактор	Соматолиберин	СТГ
Пролактин-рилизинг-фактор	Пролактолиберин	ПРЛ
Рилизинг-фактор меланоцито- стимулирующего гормона	Меланолиберин	МСГ
Тормозят, угнетают		
Соматотропин-ингибирующий фактор	Соматостатин	
Пролактин-ингибирующий фактор	Пролактостатин	
Меланоцит-ингибирующий фактор	Меланостатин	

