**ЛЕКЦИЯ 8**

**Развитие гуморальной регуляции функций**

*1 Становление эндокринной функции в онтогенезе*

*2 Гипоталамо-гипофизарная система*

*3 Возрастные особенности функций щитовидной железы, паращитовидных желёз, надпочечников, поджелудочной и половых желез*

*4 Влияние гормонов на рост организма и адаптацию к физическим нагрузкам*

*5 Половое созревание*

*6 Нарушение эндокринной функции организма, их профилактика*

**1. Становление эндокринной функции в онтогенезе**

Гормональный статус человека оказывает большое влияние на ВНД. В организме нет ни одной функции, которая не зависела бы от эндокринной системы, в то же время сами железы внутренней секреции находятся под контролем нервной системы. Следовательно, в организме существует единая нервно-гормональная регуляция всех процессов жизнедеятельности.

Большинство гормонов способно изменять функциональное состояние нервных клеток во всех отделах нервной системы. Выраженный адаптационно-трофический эффект на нервные клетки оказывает адреналин, улучшая обмен веществ и повышая работоспособность нервных центров.

Гормоны щитовидной железы в оптимальной концентрации повышают возбудимость нервных клеток, а при их дефиците развивается торможение.

Половые гормоны существенно влияют на процессы возбуждения и торможения и работоспособность нервных клеток. Удаление половых желез у человека или их патологическое недоразвитие вызывает ослабление нервных процессов и значительные нарушения психики. У девочек во время наступления менструации ослабляются процессы внутреннего торможения, ухудшается формирование условных рефлексов, снижается общая работоспособность.

Повреждение гипоталамо-гипофизарной системы и нарушение ее функций чаще всего встречается в подростковом возрасте и характеризуется расстройствами эмоционально-волевой и познавательной сферы. Эмоции подростков подвижны, изменчивы, противоречивы: повышенная чувствительность нередко сочетается с черствостью, застенчивость – с нарочитой развязностью, проявляются чрезмерный критицизм и нетерпимость к родительской опеке. В подростковый период иногда наблюдается снижение работоспособности, негативизм, невротические реакции, раздражимость; подростки становятся грубыми, злобными, с наклонностью к воровству и бродяжничеству; нередко встречается повышенная сексуальность.

Таким образом, связь нервной и эндокринной регуляторных систем, их гармоничное единство являются необходимым условием нормального физического и психического развития детей и подростков.

Причины, вызывающие расстройства функции желез внутренней секреции, различны: органические поражения головного мозга, воспалительные процессы, травмы, аллергические реакции, дефицит микроэлементов и биологически активных веществ (йода, белков, витаминов и др.), различные нервно-психические заболевания. Поэтому любые, даже незначительные отклонения в деятельности желез внутренней секреции могут привести к серьезным нарушениям в работе всего организма, что требует своевременной консультации специалистов-эндокринологов.

**2. Гипоталамо-гипофизарная система**

В эндокринной системе гипоталамо-гипофизарная система занимает особое место. Гипоталамус – отдел промежуточного мозга, которому принадлежит ведущая роль в регуляции многих функций организма, и прежде всего постоянства внутренней среды. Гипоталамус является высшим вегетативным центром, осуществляющим сложную интеграцию функций различных внутренних систем и их приспособление к целостной деятельности организма, играет существенную роль в поддержании оптимального уровня обмена веществ и энергии, в терморегуляции, в регуляции деятельности пищеварительной, сердечно-сосудистой, выделительной, дыхательной и эндокринной систем, участвует в формировании поведенческих реакций.

Гипоталамус в ответ на нервные импульсы оказывает стимулирующее или тормозящее действие на переднюю долю гипофиза.

Рилизинг гормоны – это нейрогормоны человека, которые синтезируются ядрами гипоталамуса. Они направлены на угнетение (статины) или стимулирование (либерины) выработки выделения так называемых тропных гормонов гипофиза.

Через гипофизарные гормоны гипоталамус регулирует функцию периферических желез внутренней секреции. Все гормоны гипоталамуса имеют пептидное строение.

Гипофиз анатомически функционально связан с гипоталамусом, отвечающий за синтез целого ряда гормонов пептидной и белковой природы, считается главным органом эндокринной системы,. Гипофиз служит неким связующим звеном между эндокринными и нервными элементами координирующей системы организма. Гипофиз состоит из передней (аденогипофиза), задней ( нейрогипофиза) и промежуточной доли.

Гормоны секретируются в крупноклеточных нейронах СОЯ и ПВЯ гипоталамуса, доставляются путем аксонального транспорта в в заднюю долю гипофиза.

Вазопрессин увеличивает реабсорбцию воды почкой, таким образом повышая концентрацию мочи и уменьшая её объём. Имеет также ряд эффектов на кровеносные сосуды и головной мозг. Усиливается синтез при стрессах и физической нагрузке.

Окситоцин. Оказывает стимулирующее действие на гладкую мускулатуру матки во время родов. Гормон доверия , подавляет гормоны стресса.

Аденогипофиз. Секреция гормонов аденогипофиза контролируется релизинг гормонами гипоталамуса.

Адренокортикотропный гормон, (АКТГ, кортикотропин, адренокортикотропин). Контролирует синтез и секрецию гормонов коры надпочечников.

Тиреотропный гормон, (или ТТГ, тиреотропин). Воздействуя на специфические рецепторы ТТГ в щитовидной железе, стимулирует выработку и активацию тироксина.

Соматотропный гормон ( СТГ, соматотропин, гормон роста). Вызывает выраженное ускорение линейного (в длину) роста, усиливает синтез белка и тормозит его распад, принимает участие в регуляции углеводного обмена — он вызывает выраженное повышение уровня глюкозы в крови .

Гонадотропины фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) и лютеинизирующий гормон (ЛГ). ФСГ у женщин -в фолликулярную фазу стимулирует развитие доминантного фолликула в яичнике и созревание в нём яйцеклетки. У мужчин - регулирует развитие половых желез. ЛГ у женщин – стимулирует овуляцию и формирование желтого тела в яичникахё У мужчин влияет на секрецию в клетках Лейдига

Пролактин. Стимулирующий формирование молочных желез и лактацию. Стимулирует родительский инстинкт.

Промежуточная доля. Редуцирована у взрослого человека. Секретирует гормоны у плода и у животных.

Меланоцитстимулирующий гормон (МСГ). Усиливающий выработку пигмента кожи – меланина. Влияет на изменение окраски у животных при адаптации к условиям среды.

Эпифиз – непарная секреторная железа промежуточного мозга - синтез гормонов подчиняется циркадному ритму и зависит от уровня освещенности.

На свету секретируется серотонин, так называемый – гормон счастья. Он играет важную роль в преодолении аффективных расстройств, чем ниже уровень серотонина в мозге, тем больший риск развития депрессивных состояний.

Концентрация мелатонина увеличивается в темное время суток. Гормон обладает антиоксидантными и имуностимулирующими свойствами, тормозит секрецию гормонов аденогипофиза. Железа обнаруживается на 5-7 неделе периода внутриутробного развития. Секреция начинается на 3-м месяце. К семи годам прекращается рост железы.

**3 Возрастные особенности функций щитовидной железы, паращитовидных желёз, надпочечников, поджелудочной и половых желез**

К железам внутренней секреции относят: гипофиз, щитовидную железу, паращитовидные железы, тимус (вилочковую железу), надпочечники, эпифиз. К железам смешанной секреции относят: часть поджелудочной железы, половые железы.

В настоящее время установлено, что гормоны могут секретироваться в неэндокринных органах и тканяхё Например, в печени вырабатываются гормоны (соматомедин, тромбопоэтин, эритропоэтин), в почках синтезируются кальцитриол, ренин, простагландины и др. Типичные кардиомиоциты предсердий наряду с сократительной функцией натрийуретический фактор. Можно полагать, что эндокринная функция присуща очень многим клеткам организма.

Щитовидная железа вырабатывает тиреоидные гормоны – тироксин и трийодтиронин. Они стимулируют рост и развитие во внутриутробном периоде онтогенеза. Важны для полноценного развития нервной системы. Тиреоидные гормоны увеличивают продукцию тепла, активируют обмен белков, жиров и углеводов. Кроме того, в щитовидной железе С-клетками вырабатывается кальцитонин – гормон, понижающий содержание кальция в крови.

Концентрация тиреоидных гормонов в крови у новорожденных выше, чем у взрослых. В течение нескольких суток уровень гормонов в крови снижается. К 7 годам усиливается секреторная функция щитовидной железы. Также значительное увеличение массы и секреторной активности железы происходит в период полового созревания. Синтез и секреция гормонов щитовидной железы зависят от половых гормонов. Половые различия в функции щитовидной железы формируются как до рождения, так и после него. Особенно четко это проявляется в период полового созревания.

Содержание кальцитонина увеличивается с возрастом, наибольшая концентрация отмечается после 12 лет. У юношей 18 лет содержание кальцитонина в несколько раз выше, чем у детей 7–10 лет.

Околощитовидные железы вырабатывают паратгормон, который совместно с кальцитонином и витамином D регулирует обмен кальция в организме. Концентрация паратгормона у новорожденного близка к концентрации взрослого человека. активно железа функционирует до 4–7 лет. В период от 6 до 12 лет происходит уменьшение уровня паратгормона в крови. Гипофункция проявляется у детей в повышении возбудимости нервов и мышц, в расстройстве вегетативных функций и формировании скелета.

Поджелудочная железа имеет скопление клеток (островки Лангерганса), обладающие внутрисекреторной активностью. Имеется три вида клеток: в-клетки, вырабатывающие инсулин, б-клетки, продуцирующие глюкагон; Д-клетки, образующие соматостатин, тормозящий секрецию инсулина и глюкагона.

Инсулин уменьшает содержание глюкозы в крови, а в печени и мышцах обеспечивает отложение гликогена. Увеличивает образование жира из глюкозы и тормозит его распад. Инсулин активирует синтез белка, увеличивает транспорт аминокислот через мембраны клеток.

Под влиянием глюкагона происходит распад гликогена печени и мышц до глюкозы и повышение уровня глюкозы в крови. Глюкагон стимулирует распад жира в жировой ткани.

До 2-х летнего возраста концентрация инсулина в крови составляет 66% от концентрации взрослого человека. В дальнейшем концентрация возрастает, значительное увеличение отмечается в период интенсивного роста.

При гипофункции в-клеток развивается сахарный диабет. У детей чаще всего это заболевание наблюдается с 6 до 12 лет. Важное значение в развитии сахарного диабета имеют наследственная предрасположенность и провоцирующие факторы среды: инфекционные заболевания, нервное перенапряжение и переедание.

Надпочечники состоят из двух разнородных тканей – коры и мозгового вещества. Кора состоит из трех зон: клубочковой, секретирующей минералокортикоиды; пучковой, вырабатывающей глюкокортикоиды и сетчатой, вырабатывающей аналоги гормонов половых желез. Основным глюкокортикоидом является кортизон. Глюкокортикоиды влияют на обмен веществ. Под их воздействием образуются углеводы из продуктов распада белка. Они обладают противовоспалительным и противоаллергическим действием. Минералокортикоиды регулируют минеральный и водный обмен в организме. Основной гормон этой группы – альдостерон. Кортикостероиды принимают участие в формировании вторичных половых признаков.

Мозговое вещество надпочечников вырабатывает норадреналин и адреналин. Адреналин учащает ритм сердечных сокращений, увеличивает артериальное давление, повышает работоспособность скелетных мышц. Под его воздействием усиливается распад гликогена печени. Норадреналин в основном повышает артериальное давление.

В первые дни жизни в крови новорожденного отмечается низкая концентрация гормонов коры надпочечников. В течение первых 2-х недель функциональные возможности коры возрастают и секретируется столько же гормона, сколько и у взрослых. Секреция кортикостероидов увеличивается в течение всего периода детства и юношества. Так, наибольшая активность коры надпочечников наблюдается в возрасте 7–8 лет, затем она снижается и опять возрастает к 10 годам.

Следует отметить, что глюкокортикоиды не депонируются, а синтезируются и выделяются в кровь в ответ на действие кортикотропина. У детей и подростков гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система быстро истощается, поэтому способность противостоять действию неблагоприятных факторов у нее невелика. Мозговое вещество надпочечников у новорожденного развито относительно слабо. Однако, активность симпатоадреналовой системы проявляется сразу после рождения. С первых дней жизни ребенок реагирует на стрессорные раздражители.

Половые железы представлены в мужском организме семенниками, а в женском – яичниками. Половые гормоны мужского организма называются андрогенами. Истинный мужской гормон – тестостерон. В семенниках вырабатывается и небольшое количество женских половых гормонов – эстрогенов. роль тестостерона заключается во влиянии на формирование половых признаков. Женскими половыми гормонами являются эстрогены, стимулирующие рост и развитие половой системы женского организма.

Секреция тестостерона начинается на 8-й неделе эмбрионального развития, а в период между 11-й и 17-й неделями достигает уровня взрослого мужчины. Это объясняется его влиянием на реализацию генетически запрограммированного пола. Андрогены вызывают дифференцировку гипоталамуса по мужскому типу, при их отсутствии развитие гипоталамуса происходит по женскому типу. Роль собственных эстрогенов в развитии плода женского пола не столь высока, так как в этих процессах активное участие принимают эстрогены матери и аналоги половых гормонов, вырабатываемых в надпочечниках.

У новорожденных девочек на протяжении первых 5–7 дней в крови циркулируют материнские гормоны. У мальчиков до пубертатного периода концентрация тестостерона в крови удерживается на невысоком уровне. В пубертатный период гормональная активность семенников интенсивно увеличивается. Высокая концентрация тестостерона стимулирует формирование вторичных половых признаков.

Вилочковая железа (тимус) представляет собой лимфоидный орган, хорошо развитый в детском возрасте. Гормонами вилочковой железы являются тимозины (d-тимозин и в-тимозин). Тимозины стимулируют иммунологические процессы. В частности, они обеспечивают образование клеток, способных специфически распознавать антиген и отвечать на него иммунной реакцией.

Вилочковая железа закладывается на 6-й неделе и полностью формируется к 3-му месяцу внутриутробного развития. У новорожденных она характеризуется функциональной зрелостью и продолжает развиваться далее. Но параллельно с этим в вилочковой железе уже на первом году жизни начинают развиваться соединительно-тканные волокна и жировая ткань, а с наступлением половой зрелости она начинает подвергаться инволюции. Но и у пожилых людей сохраняются отдельные островки паренхимы вилочковой железы, играющие большую роль в иммунологической защите организма.

**4 Влияние гормонов на рост организма и адаптацию к физическим нагрузкам**

Ростовые процессы в организме определяются действием ряда гормональных факторов. Основным из них является соматотропин – гормон передней доли гипофиза. Под его влиянием происходит новообразование хрящевой ткани эпифизарной зоны и увеличение длины трубчатых костей. Одновременно под влиянием соматотропина активизируется образование мягкой соединительной ткани, что важно для обеспечения надежности соединения частей растущего скелета. Он оказывает стимулирующее действие и на развитие скелетной мышечной ткани.

влияние соматотропина резко снижается при недостаточном содержании в крови тиреоидных гормонов и инсулина. Тиреоидные гормоны необходимы для нормализации процессов размножения и дифференцировки клеток. Классическими признаками, характеризующими нарушение роста и развития детей и подростков при гипотиреозе, являются отставание длины тела, запаздывание окостенения скелета и развития зубов. Эти проявления сочетаются с замедлением частоты сердечных сокращений, понижением артериального давления, уменьшением тонуса и силы скелетных мышц.

Не менее значительна роль инсулина. Так, он увеличивает транспорт аминокислот через мембраны и участвует в обеспечении белкового синтеза строительных материалов. Кроме того, инсулин способствует углеводному питанию клеток.

Опосредованное влияние на рост оказывает тестостерон. Он стимулирует белковый синтез в хрящевой и костной ткани, скелетных мышцах, миокарде, печени, почках. В наибольшей степени это проявляется в период полового созревания. Стимулирующее воздействие на рост продолжается до закрытия эпифизарных зон роста.

эстрогены на общий рост организма оказывают тормозящее влияние, активизируя окостенение эпифизарных зон роста трубчатых костей. Эстрогены стимулируют рост и белковый синтез в женских половых органах и в меньшей степени в почках, печения, миокарде.

Нормальное протекание ростовых процессов обеспечивается также паратгормоном, кальцитонином и гормональной формой витамина Д3. Данная группа гормонов имеет первостепенное значение в формировании костной ткани и в поддержании гомеостаза кальция во внутренней среде организма и в клетках. Кальцитонин и паратгормон воздействуют на кальциевый обмен в тесном взаимодействии с гормональной формой витамина Д3, образующейся из холекальцифирола, поступающего с пищей.

Совершенно противоположный эффект на рост организма оказывают глюкокортикоиды. Так, при лечении детей и подростков массивными дозами глюкокортикоидов отмечается задержка роста. Этим можно объяснить задержку роста при действии на организм стрессирующих факторов независимо от их природы. Так, при стрессе активируется вся система кортиколиберин-кортикотропин-глюкокортикоиды.

Учитывая этот факт, необходимо исключать продолжительное действие на детский организм стрессирующих факторов, в том числе и физические нагрузки большого объема и интенсивности, а также частое участие в соревнованиях.

Влияние гормонов на развитие нервной системы и поведение. Из гормональных факторов, оказывающих влияние на развитие ЦНС, наиболее значимы гормоны щитовидной железы.

Недостаточное содержание гормонов в последнем триместре беременности и первые недели после рождения является причиной развития такого заболевания как кретинизм. Высока роль тиреодных гормонов и в первые 18 месяцев после рождения. Дефицит тироксина и трийодтиронина резко затормаживают дифференцировку нервных клеток. Если недостаток указанных гормонов возникает после 18 месяцев то нарушается в основном рост, а дефекты умственного развития выражены слабее. Раннее введение тиреоидных гормонов способствует восстановлению умственного развития. было установлено, что дефицит гормонов щитовидной железы в критические периоды развития мозга приводит к снижению синтеза белков в мозговой ткани и уменьшению содержания в ней белково-синтетических ферментов. Нарушается также развитие сосудистой системы мозга, задерживается морфологическая дифференцировка коры больших полушарий и мозжечка. Следовательно, тиреоидные гормоны необходимы для структурного, биохимического и функционального созревания мозговой ткани.

значительное влияние на нервную систему оказывают гормоны надпочечников, изменяя силу нервных процессов. Удаление коры надпочечных желез сопровождается нарушением функции всей ВНД.

Половые гормоны влияют на соотношение процессов возбуждения и торможения. На работоспособность нервной системы в большей степени оказывают влияние мужские половые гормоны. Решительность, агрессивность также определяется концентрацией мужских половых гормонов. Удаление половых желез или их патологическое недоразвитие в детском возрасте вызывает нарушение психики и нередко приводит к умственной неполноценности.

Оптимальные физические нагрузки повышают резервные возможности эндокринной системы и, тем самым, опосредованно влияют на общее состояние нервной системы и всего организма.

В адаптации организма к физическим нагрузкам гормонам принадлежит важнейшая роль. В ансамбле эндокринных желез на мышечную нагрузку первыми реагируют симпатоадреналовая и гипофизарно-надпочечниковая системы. В процессе выполнения мышечной работы, наряду с высоким уровнем функционирования симпатоадреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем, нарастает содержание альдостерона, вазопрессина и тироксина. Позже включается дополнительная продукция инсулина, соматотропина, глюкагона. Подобное многообразие гормональных веществ необходимо для мобилизации энергетических ресурсов, обеспечения газообмена и питания тканей работающего организма. Продолжительное выполнение мышечной работы приводит к снижению активности гормональных механизмов, обеспечивающих мобилизацию энергетических и пластических ресурсов. Параллельно отмечается увеличение в крови кальцитонина. Эта реакция носит защитный характер, предохраняя организм от критического расходования энергетических и пластических резервов. В период восстановления происходит нормализация концентрации гормональных веществ.

У детей младшего возраста (до 7–8 лет) предстартовые и стартовые реакции либо отсутствуют, либо выражены слабо. Они вырабатываются лишь в процессе систематических тренировок и наиболее ярко проявляются в возрасте 13–15 лет, когда стартовые реакции нередко превышают таковые у взрослых спортсменов.

Систематические занятия спортом приводят к повышению активности коры надпочечников. Так, экскреция стероидных гормонов в покое выше у детей, занимающихся спортом. Однако чрезмерные по объему и интенсивности мышечные нагрузки и выполняемые на фоне неполного восстановления резко снижают функциональную активность коры надпочечников. Активизация коры надпочечников в ответ на мышечную нагрузку снижается по мере взросления. У детей эти сдвиги носят менее адекватный и более выраженный характер.

Влияние тренировочных нагрузок на функции щитовидной железы, тимуса и эпифиза у детей изучено недостаточно полно. Установлено, что мышечная нагрузка, активизирующая надпочечники, угнетает функцию щитовидной железы.

Функция половых желез стимулируется адекватными для детей и подростков физическими нагрузками. Большие нагрузки истощающего характера приводят к угнетению продукции половых гормонов, задерживают половое созревание, особенно если повышенные физические нагрузки выполняются до наступления пубертатного периода.

Поэтому при оценке адаптивных перестроек, происходящих в системах жизнеобеспечения подростков (в особенности девочек), необходимо принимать во внимание и интенсивность андрогенной функции. Расстройства гормональной функции, связанные с физическим перенапряжением, феноменологически проявляющиеся в увеличенном выведении андрогенов с мочой, должны служить сигналом для уменьшения нагрузки или изменения ее качественного состава.

**5. Половое созревание**

Период полового созревания является переходным между детским и зрелым возрастом, в течение которого происходит не только развитие половых органов, но и общее соматическое. Наряду с физическим развитием в этот период все более отчетливо начинают выявляться так называемые вторичные половые признаки, т. е. все те особенности, которыми женский организм отличается от мужского.

В процессе нормального физического развития в детском возрасте для характеристики половых признаков важное значение имеют показатели массы и длины тела. Масса тела более изменчива, так как в большей степени зависит от внешних условий и питания. У здоровых детей изменения массы и длины тела происходят закономерно. Окончательного роста девочки достигают к периоду половой зрелости, когда завершается окостенение эпифизарных хрящей. Поскольку в период полового созревания рост регулируется не только головным мозгом, как в детском возрасте, но и яичниками («стероидный рост»), то при более раннем наступлении половой зрелости прекращается и рост. С учетом указанной взаимосвязи выделяются два периода усиленного роста: первый в 4–7 лет с замедлением в прибавке массы тела и в 14–15 лет, когда повышается и масса. В развитии детей и подростков можно выделить три этапа.

Первый этап характеризуется усиленным ростом без половых различий и продолжается до б–7-летнего возраста. На втором этапе (от 7 лет до появления менархе) наряду с ростом уже активизируется функция половых желез, особенно выраженная после 10-летнего возраста. Если на первом этапе девочки и мальчики по своему физическому развитию мало чем различаются, то на втором эти различия отчетливо выражены. В этот так называемый препубертатный период появляются черты своего пола: изменяются выражение лица, форма тела, склонности к занятиям, начинается развитие вторичных половых признаков и появляется менструация. На третьем этапе вторичные половые признаки прогрессивно развиваются: образуется зрелая молочная железа, отмечается оволосение лобковой и подмышечных областей, усиливается секреция сальных желез лица, нередко с образованием угрей. Более отчетливо в этот период проявляются различия и по соматическим признакам. Формируется типичный женский таз: он становится шире, увеличивается угол наклона, проманторий (мыс) выпячивается во вход таза. Тело девочки приобретает округлость с отложением жировой ткани на лобке, плечах и крестцово-ягодичной области.

Процесс полового созревания регулируется половыми гормонами, которые вырабатываются половыми железами. Еще до появления первой менструации отмечается усиление функции гипофиза и яичников. Считается, что функция этих желез уже в этот период совершается циклически, хотя овуляция не происходит даже в первое время после менархе. Начало функционирования яичников связано с гипоталамусом, где расположен так называемый половой центр. Выделение фолликулярного и гонадотропных гормонов постепенно увеличивается, что приводит к качественным изменениям, первоначальным проявлением которых служит менархе. Через некоторое время (от нескольких месяцев до 2–3 лет) после первой менструации фолликулы достигают полной зрелости, что сопровождается выделением яйцеклетки, а значит менструальный цикл становится двухфазным. В период полового созревания увеличивается и выделение гормонов. Стероидные половые гормоны стимулируют функцию других эндокринных желез, особенно надпочечников. В коре надпочечников прогрессирует выработка минерало- и глюкокортикоидов, но особенно увеличивается количество андрогенов. Именно их действием объясняются появление волос на лобке и в подмышечных впадинах, усиленный рост девочки в период полового созревания.

В последние годы раскрыты новые механизмы становления и регуляции репродуктивной функции. Ведущее место отводится мозговым нейротрансмиттерам (катехоламины, серотонин, ГАМК, глютаминовая кислота, ацетилхолин, энкефалины), которые регулируют развитие и функционирование гипоталамуса (секрецию и ритмический выброс либеринов и статинов) и гонадотропную функцию гипофиза. Наиболее изучена роль катехоламинов: так, норадреналин активирует, а дофамин подавляет секрецию люлиберина и выделение пролактина при гиперпролактинемии. Нейротрансмиттерные механизмы, и в первую очередь симпатоадреналовая система, обеспечивают цирхоральный (в течение часа) ритм выброса гормонов гипоталамуса и гипофиза и циркадные колебания уровня гонадных гормонов по фазам менструального цикла. Циркадные колебания уровня гормонов определяют гормональный гомеостаз организма. Важная роль в регуляции репродуктивной функции принадлежит эндогенным опиатам (энкефалины и их производные, пре- и проэнкефалины – лейморфин, неоэндорфины, динорфин), которые оказывают морфиноподобное действие и были выделены в центральных и периферических структурах нервной системы в середине 1970-х годов. Эндогенные опиаты стимулируют секрецию пролактина и гормона роста, ингибируют продукцию АКТГ и ЛГ, а половые гормоны влияют на активность эндогенных опиатов. Последние обнаруживаются во всех областях ЦНС, в периферической нервной системе, спинном мозге, гипоталамусе, гипофизе, периферических эндокринных железах, желудочно-кишечном тракте, плаценте, сперме, а в фолликулиновой и перитонеальной жидкости их количество в 10–40 раз выше, чем в плазме крови, что позволяет предположить их локальную продукцию (В. П. Сметник с соавт., 1997). Эндогенные опиаты, половые стероидные гормоны, гормоны гипофиза и гипоталамуса взаимосвязанно регулируют репродуктивную функцию. В этой взаимосвязи важнейшая роль принадлежит катехоламинам, что установлено на примере блокады дофамином синтеза и выделения пролактина. Данные о роли нейротрансмиттеров и влиянии через них эндогенных опиатов на регуляцию репродуктивной функции открывают новые возможности к обоснованию развития различных вариантов патологии репродуктивной функции и, соответственно, патогенетической терапии с использованием эндогенных опиатов или их уже известных антагонистов (налокеана и налтрексона).

Одновременно с нейротрансмиттерами важное место в нейроэндокринном гомеостазе организма отводится эпифизу, который ранее считался неактивной железой. В нем секретируются моноамины и олигопептидные гормоны. Наиболее изучена роль мелатонина. Известно влияние этого гормона на гипоталамо-гипофизарную систему, образование гонадотропинов, пролактина. Роль эпифиза в регуляции репродуктивной функции показана как при физиологических (становление и развитие, менструальная функция, родовая деятельность, лактация), так и при патологических (нарушения менструальной функции, бесплодие, нейроэндокринные синдромы) состояниях.

Таким образом, регуляция полового созревания и становления репродуктивной функции осуществляется единой сложной функциональной системой, включающей высшие отделы центральной нервной системы (гипоталамус, гипофиз и эпифиз), периферические эндокринные железы (яичники, надпочечники и щитовидную железу), а также половые органы женщины. В процессе взаимодействия этих структур происходит развитие вторичных половых признаков и становление менструальной функции. Стадии развития вторичных половых признаков и менструального цикла имеют определенные характеристики. Половое развитие определяется по степени выраженности следующих показателей: Ма – молочные железы, Р – оволосение на лобке, Ах – оволосение подмышечной впадины, Me – возраст первой менструации и характер менструальной функции. Каждый признак определяется в баллах, характеризующих степень (стадию) его развития. Первая менструация появляется в возрасте 11–15 лет. В возрасте менархе определенную роль играют наследственность, климат, а также условия жизни и питания. Эти же факторы оказывают влияние и в целом на половое созревание. В последнее время в мире отмечалось ускорение физического и полового развития детей и подростков (акселерация), что обусловлено урбанизацией, улучшением жизненных условий, широким охватом населения физкультурой и спортом. Если вторичные половые признаки и первая менструация появляются у девочек после 15 лет, то имеет место запоздалое половое созревание или отмечаются различные отклонения полового развития и становления генеративной функции. Возникновение же менархе и других признаков полового созревания до 10-летнего возраста характеризует преждевременное половое созревание.

**6 Нарушение эндокринной функции организма, их профилактика**

Эндокринная система крайне важна для нормальной жизнедеятельности человеческого организма. Она играет ключевую роль в механизмах воспроизводства, обмена генетической информацией, иммунологического контроля. Эндокринные заболевания, вызывая патологические изменения, приводят к необратимым последствиям для всего организма.

В наше время горизонты клинической эндокринологии постоянно расширяются. К этой области медицины теперь относится большое количество гормональных расстройств и аутоиммунных патологий, в основе которых лежат эндокринные заболевания. К тому же стало известно о множестве патологических синдромов в этой чрезвычайно важной системе, первичная стадия патогенеза которых тесно связана с поражением (часто инфекционным) ЖКТ, нарушением различных функций печени и других жизненно важных внутренних органов. Таким образом, уместно говорить о том, что эндокринные заболевания очень часто связаны с патологическими нарушениями в других системах организма. Сейчас медицина стремительными темпами раздвигает границы познания. Теперь известно, например, что раковые клетки опухолей легких и печени в некоторых случаях способны секретировать адренокортикотропин, бета-эндорфины, вазопрезин и прочие не менее активные гормональные соединения, переизбыток которых может вызвать любое эндокринное заболевание.

При всех достижениях современной науки в общем и медицины в частности эндокринная система продолжает оставаться самой загадочной и малоизученной в нашем организме. Внешние проявления и симптоматика расстройств в данной системе настолько разнообразны, что часто пациенты, страдающие подобным патогенезом, обращаются к представителям различных медицинских специальностей. Наиболее распространенными сегодня заболеваниями в эндокринологии являются патологии щитовидной железы и сахарный диабет. Профилактика заболеваний эндокринной системы предусматривает регулярный прием биологически активных и йодосодержащих пищевых добавок. Среди основных симптомов такого рода патологий выделяются быстрая утомляемость, резкое изменение веса, частые и кардинальные перемены настроения, постоянно мучающая жажда, снижение либидо и некоторые другие. Если заболевание вызвано недостаточной активностью эндокринных желез, то основу лечения, как правило, составляет гормонозаместительная терапия. В обратном случае, когда наблюдается чрезмерная активность данных желез, может потребоваться хирургическое вмешательство для удаления патологических тканей. Но в любом случае при проявлении первых же симптомов следует немедленно обратиться к специалисту соответствующего профиля.