Лекция 20

**ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ**

Эндокринная и нервная системы регулируют все функции организма: обмен веществ, рост тела, репродукцию половых клеток. Эндокринная система включает эндокринные железы, выделяющие секрет (гормон) в кровь или лимфу. Поэтому эндокринные железы лучше васкуляризованы, чем экзокринные, и, кроме того, в эндокринных железах нет выводных протоков.

*Микроциркуляторное русло эндокринных желез* характеризуется тремя особенностями: 1) наличием синусоидных капилляров; 2) наличием фенестрированных эндотелиоцитов; 3) наличием перикапиллярного пространства.

**Природа (состав) гормонов.** Гормоны чаще всего являются белковыми веществами и производными аминокислот и реже – стероидами, предшественниками которых служат липиды. Стероиды вырабатываются только в надпочечниках и половых железах.

Гормоны воздействуют не на все органы, а только на те, в клетках которых имеются рецепторы к данному гормону. Эти клетки (органы) называются клетками-мишенями или эффекторами.

**Механизм воздействия гормонов на клетки-мишени.** При захватывании рецептором клетки-мишени гормона образуется рецепторно-гормональный комплекс, под влиянием которого активируется аденилатциклаза, которая вызывает синтез цАМФ (сигнальной молекулы), который стимулирует ферментные системы клетки.

*Взаимосвязь эндокринной и нервной систем* проявляется в том, что 1) эндокринная система иннервируется нервной системой; 2) нервные клетки, и эндокриноциты вырабатывают биологически активные вещества (эндокриноциты вырабатывают гормоны, нейроны – медиаторы синапсов); 3) в гипоталамусе имеются нейросекреторные клетки, которые вырабатывают гормоны (вазопрессин, окситоцин, ризлизинг-гормоны); 4) некоторые железы имеют нейрогенное происхождение (мозговой эпифиз и мозговое вещество надпочечников).

**Классификация эндокринной системы.** Эндокринная система подразделяется на: I центральные эндокринные органы (гипоталамус, эпифиз, гипофиз); II периферические эндокринные органы: 1) эндокринные железы (щитовидная, паращитовидные, надпочечные); 2) смешанные органы, выполняющие эндокринную и неэндокринную функции (поджелудочная железа, плацента, половые железы); 3) отдельные эндокринные клетки, диффузно рассеянные в органах и тканях – диффузная эндокринная система (ДЭС), которая подразделяется на: а) клетки, имеющие нейрогенное происхождение, характеризуются способностью поглощать и декарбоксилировать предшественников аминов, секретировать олигопептидные гормоны и нейроамины, окрашиваться солями тяжелых металлов, наличием в цитоплазме плотных секреторных гранул; б) не имеющие нейрогенного происхождения – интерстициальные клетки половых желез, способные вырабатывать стероидные гормоны.

В зависимости от функциональных особенностей органы эндокринной системы делятся на 1) нейроэндокринные трансдукторы (переключатели), выделяющие нейротрансмиттеры (посредники) – либерины и статины; 2) нейрогемальные органы (медиальное возвышение гипоталамуса и задняя доля гипофиза), которые своих гормонов не вырабатывают, но к ним поступают гормоны из других отделов гипоталамуса и накапливаются здесь; 3) центральный орган (аденогипофиз), регулирующий функцию периферических эндокринных желез и неэндокринных органов; 4) периферические эндокринные железы и структуры, которые делятся на а) аденогипофиззависимые (щитовидная железа, кора надпочечников, половые) железы; б) аденогипофизнезависимые железы (околощитовидные, кальцитониноциты щитовидной железы, мозговое вещество надпочечников).

**ГИПОТАЛАМУС**

Делится на передний, средний (медиобазальный) и задний. Он тесно связан с гипофизом при помощи двух систем: 1) гипоталамоаденогипофизарной, при помощи которой связывается с передней и средней долями гипофиза и 2) гипоталамонейрогипофизарной, при помощи которой соединяется с задней долей гипофиза (нейрогипофизом).

В каждой из этих систем имеется свой нейрогемальный орган, т. е. орган, в котором не вырабатываются гормоны, но поступают в него из гипоталамуса и накапливаются здесь. Нейрогемальным органом гипоталамоаденогипофизарной системы является срединное возвышение, а гипоталамонейрогипофизарной – задняя доля гипофиза.

***Характерные признаки нейрогемального органа*:** 1) хорошо развита система капилляров; 2) имеются аксовазальные синапсы; 3) способны накапливать нейрогормоны; 4) в нем заканчиваются аксоны нейросекреторных клеток.

*Нейросекреторные ядра гипоталамуса* представлены 30 парами, однако мы рассмотрим только 8 пар ядер. В одних из них содержатся крупные холинергические, в других – мелкие, адренергические, нейросекреторные клетки, способные к пролиферации.

*Ядра переднего гипоталамуса* представлены 2 парами: 1) супраоптические и 2) паравентрикулярные. В состав этих ядер входят крупные, холинергические нейросекреторные клетки, способные синтезировать пептиды и ацетилхолин. Также в состав паравентрикулярных ядер входят мелкие, адренергические, нейросекреторные клетки. Крупные холинергические, и мелкие адренергические, нейросекреторные клетки способны не только вырабатывать нейрогормоны, но и генерировать и проводить нервный импульс.

Крупные холинергические нейроны способны к пролиферации, содержат плотные секреторные гранулы, секретируют два гормона: вазопрессин (антидиуретический гормон) и окситоцин. Окситоцин вырабатывается преимущественно в паравентрикулярных ядрах.

*Действие вазопрессина*: 1) сужение кровеносных сосудов и повышение артериального давления; 2) повышение реабсорбции воды из почечных канальцев, т. е. уменьшение диуреза.

*Действие окситоцина*: 1) сокращение миоэпителиальных клеток концевых отделов молочных желез, в результате чего усиливается выделение молока; 2) сокращение мускулатуры матки; 3) сокращение гладкой мускулатуры семявыносящих путей самца.

Вазопрессин и окситоцин в виде плотных гранул содержится в теле и аксонах нейросекреторных клеток супраоптического и паравентрикулярного ядер. По аксонам эти два гормона транспортируются в нейрогемальный орган – заднюю долю гипофиза и откладываются около кровеносных сосудов в виде накопительных телец Херринга.

*Ядра медиобазального (среднего) гипоталамуса* представлены 6 нейросекреторными ядрами: 1) аркуатное или инфундибулярное; 2) вентрамедиальное; 3) дорсомедиальное; 4) супрахиазматическое; 5) серое перивентрикулярное вещество; 6) преоптическая зона.

Наиболее крупными ядрами являются инфундибулярное и вентрамедиальное. В каждом из этих 6 ядер содержатся мелкие, адренергические, нейросекреторные клетки, способные к активной пролиферации, выработке и проведению нервного импульса и содержат плотные гранулы, заполненные аденогипофизотропными гормонами: либеринами и статинами (ризлизинг-гормонами).

*Аденогипофизотропные гормоны* воздействуют на аденогипофиз: либерины стимулируют его функцию, статины – угнетают. Либерины и статины отличаются по своему действию друг от друга. В частности, тиролиберины стимулируют выделение гипофизом тиротропина, гонадолиберины – выделение гонадотропина, кортиколиберины – выделение кортикотропина (АКТГ); статины угнетают выделение гормонов: тиростатин – тиротропина, гонадостатин – гонадотропина, кортикостатин – АКТГ и т.д.

**Регуляция гипоталамусом функции периферических эндокринных желез.** Существует 2 пути регуляции: 1) через гипофиз (трансгипофизарный путь); 2) минуя гипофиз (парагипофизарный путь).

***Гипофизарный путь*** характеризуется тем, что в медиобазальном гипоталамусе вырабатываются либерины и статины, которые с кровью доносятся до передней доли гипофиза. Под влиянием либеринов вырабатываются и выделяются тропные гормоны гипофиза (гонадотропные, тиротропные, кортикотропные и др.), которые с током крови доносятся до соответствующих желез (кортикотропный до коры надпочечника и т. д.) и стимулируют их функцию.

***Парагипофизарный путь*** регуляции осуществляется 3 способами. Первый способ – симпатическая и парасимпатическая регуляция периферических желез. Гипоталамус является высшим центром регуляции симпатической и парасимпатической нервных систем, а через симпатические и парасимпатические нервные волокна он осуществляет регуляцию функции всех желез.

Второй способ – регуляция осуществляется по принципу обратной отрицательной связи. Этот способ подразделяется еще на 2 способа в зависимости от воздействия самого гормона или эффекта, вызванного этим гормоном: а) если в крови высокий уровень гормона данной железы, то подавляется секреция этого гормона, если его уровень в крови низкий – стимулируется; б) если повышается эффект, вызванный гормоном, то подавляется выделение этого гормона.

Третий способ заключается в том, что иногда в организме вырабатываются тиротропные (стимулирующие функцию щитовидной железы) иммуноглобулины, или аутоантитела, которые захватываются рецепторами клеток щитовидной железы и стимулируют их функцию в течение длительного времени.

**ГИПОФИЗ**

Состоит из передней доли, промежуточной части и задней доли, или нейрогипофиза.

***Аденогипофиз*** включает переднюю долю, промежуточную часть и туберальную часть.

*Передняя доля* покрыта соединительнотканной капсулой, от которой вглубь отходят прослойки рыхлой соединительной ткани, образующие строму доли. В прослойках проходят кровеносные и лимфатические сосуды. Между прослойками располагаются тяжи эпителиальных клеток - аденоцитов, образующих паренхиму доли.

**Классификация аденоцитов.** Клетки передней доли делятся на: 1) хромофильные и 2) хромофобные (главные). Хромофильными называются так потому, что в их цитоплазме содержатся гранулы, способные окрашиваться красителями; хромофобные клетки таких гранул не содержат, поэтому их цитоплазма не окрашивается.

*Хромофильные аденоциты* делятся на: 1) базофильные, в цитоплазме которых имеются гранулы, окрашивающиеся основными красителями, 2) ацидофильные, гранулы которых окрашиваются кислыми красителями. В передней доле есть клетки, которые не относятся ни к базофильным, ни к ацидофильным – это кортикотропные аденоциты.

*Базофильные аденоциты* составляют 4-10%. Они подразделяются на 2 подгруппы: 1) гонадотропные и 2) тиротропные.

*Гонадотропные эндокриноциты* наиболее крупные клетки, имеют круглую или угловатую форму, овальное ядро, смещенное к периферии, так как в центре клетки находится макула (пятно) в которой располагаются комплекс Гольджи и клеточный центр. В цитоплазме хорошо развит синтетический аппарат, а также базофильные гранулы, состоящие из гликопротеидов.

***Гонадотропные*** эндокриноциты вырабатывают 2 гонадотропных гормона: 1) лютеинизирующий, или лютеотропный гормон (лютропин) и 2) фолликулостимулирующий, или фолликулотропный гормон (фолитропин).

*Фолликулотропный гормон (фолитропин)* в организме самца действует на начальный этап сперматогенеза, у самок – на рост фолликулов и выделение эстрогенов в половых железах.

*Лютропин* стимулирует секрецию тестостерона в половых железах самца и развитие и функцию желтого тела у самок.

***Тиротропные эндокриноциты*** имеют овальную или вытянутую форму, овальное ядро. В их цитоплазме хорошо развит синтетический аппарат, содержатся базофильные гранулы. Клетки под влиянием тиролиберина вырабатывают тиротропный гормон, который стимулирует выделение тироксина щитовидной железой.

***Кортикотропные эндокриноциты*** не относятся ни к ацидофильным, ни к базофильным, имеют неправильную форму, дольчатое ядро, в их цитоплазме содержатся мелкие гранулы. Под влиянием кортиколиберинов, вырабатываемых в ядрах медиобазального гипоталамуса, эти клетки секретируют кортикотропный, или адренокортикотропный гормон (АКТГ), стимулирующий функцию коры надпочечников.

***Ацидофильные эндокриноциты*** составляют 35-40% и подразделяются на 2 разновидности: 1) соматотропные и 2) маммотропные эндокриноциты. Обе разновидности имеют круглую форму, овальное ядро, расположенное в центре. В клетках хорошо развит синтетический аппарат, в цитоплазме содержатся ацидофильные гранулы.

*Соматотропные эндокриноциты* содержат гранулы овальной или круглой формы, вырабатывают соматотропный гормон, который стимулирует рост тела.

*Маммотропные эндокриноциты* содержат удлиненные гранулы. Клетки выделяют маммотропный гормон, или пролактин. *Функции*: 1) стимулирует синтез молока в молочных железах; 2) стимулирует развитие желтого тела в яичниках и секрецию прогестерона.

***Хромофобные (главные) эндокриноциты*** составляют около 60%, имеют более мелкие размеры, не содержат окрашиваемых гранул. В их состав входит 4 группы: 1) недифференцированные (выполняют регенераторную функцию); 2) дифференцирующиеся, т. е. в цитоплазме появились лишь единичные гранулы, поэтому цитоплазма слабо окрашивается; 3) хромофильные зрелые клетки, которые только что выделили свои секреторные гранулы; 4) звездчато-фолликулярные клетки характеризуются длинными отростками, распространяющимися между эндокриноцитами. Группа таких клеток, обращенных апикальными поверхностями друг к другу, выделяет секрет, в результате чего образуются псевдофолликулы, заполненные коллоидом.

**Промежуточная часть аденогипофиза** представлена эпителием, расположенным в несколько слоев, локализованных между передней и задней долями гипофиза. В промежуточной части есть псевдофолликулы, содержащие коллоидоподобную массу. *Функции*: 1) секреция меланоцитостимулирующего гормона, регулирующего обмен пигмента меланина; 2) липотропного гормона, регулирующего обмен липидов.

**Туберальная часть аденогипофиза** располагается рядом с гипофизарной ножкой, состоит из переплетающихся тяжей эпителиальных клеток кубической формы, богато васкуляризована. Функция мало изучена.

**Гипоталамо-гипофизарная система кровообращения (портальная система).** Эта система начинается от гипофизарных артерий, которые разветвляются на первичную капиллярную сеть в области срединного возвышения. Капилляры этой сети впадают в 10-12 портальных вен, идущих в гипофизарной ножке. Портальные вены достигают передней доли и разветвляются на вторичную капиллярную сеть. Капилляры вторичной сети впадают в выносящие вены гипофиза, т. е. эти капилляры расположены между венами (портальными и выносящими) и поэтому формируют чудесную сеть.

***Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз****)* представлен в основном эпендимной глией. Клетки нейроглии называются питуицитами. В нейрогипофизе гормоны не вырабатываются (это нейрогемальный орган). В заднюю долю поступают аксоны нейросекреторных клеток супраоптического и паравентрикулярного ядер. По этим аксонам в заднюю долю транспортируются вазопрессин и окситоцин и накапливаются на терминалях аксонов около кровеносных сосудов. Эти накопления называются накопительными тельцами, или тельцами Херринга. По мере надобности из этих телец гормоны поступают в кровеносные сосуды.

**ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ**

В организме имеются следующие *периферические железы*:

1) щитовидная; 2) паращитовидные; 3) надпочечные железы

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

Состоит из двух долей, соединенных перешейком. Железа покрыта соединительнотканной капсулой. От этой капсулы отходят соединительнотканные трабекулы, разделяющие железу на дольки. Строма железы представлена рыхлой соединительной тканью.

***Фолликул*** является структурно-функциональной единицей щитовидной железы. Его форма круглая или овальная. Между фолликулами располагаются прослойки рыхлой соединительной ткани, содержащие коллагеновые и эластические волокна, основное межклеточное вещество, фибробласты, макрофаги, тканевые базофилы, плазмоциты. В прослойках проходят многочисленные капилляры, окружающие фолликулы со всех сторон, и нервные волокна. Между фолликулами имеются скопления железистых клеток – межфолликулярные островки.

Стенка фолликула состоит из железистых клеток, называемых тироцитами. Полость заполнена коллоидом, имеющим жидкую, полужидкую, иногда густую консистенцию.

*Тироциты* располагаются в один слой и выстилают стенку фолликула. Их апикальные концы обращены в просвет фолликула, а базальные лежат на базальной мембране.

*Строение фолликулярных эндокриноцитов* зависит от функционального состояния щитовидной железы: нормального, гиперфункции, гипофункции.

*Фолликулярные эндокриноциты при нормальном* функциональном состоянии имеют кубическую форму, на их апикальной поверхности есть незначительное количество микроворсинок. Своими боковыми поверхностями они соединяются при помощи десмосом и интердигитаций, вблизи апикальной части – при помощи замыкательных пластинок, которые закрывают межклеточные щели. В цитоплазме тироцитов хорошо развиты гранулярная ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы и пероксисомы, в которых содержится тиропероксидаза, участвующая в катализации синтеза молекул тироглобулина, модификации тироглобулина в комплексе Гольджи и окислении йодидов в атомарный йод. Ядра тироцитов круглые, расположены в центре клетки. *Коллоид* имеет полужидкую консистенцию.

*Фолликулярные эндокриноциты при гиперфункции* имеют призматическую форму. На их апикальной поверхности увеличивается количество микроворсинок и появляются псевдоподии. *Коллоид* приобретает жидкую консистенцию, в нем появляются резобционные вакуоли.

*Фолликулярные эндокриноциты при гипофункции* уплощаются, их ядра сплющиваются. *Коллоид* густой, размеры фолликулов увеличиваются.

***Секреторный цикл фолликулов*** складывается из двух фаз: 1) фазы продукции 2) фазы выведения секрета.

*Фаза продукции* характеризуется поступлением в тироциты воды, ионов йода, аминокислоты тирозина, углеводов и других продуктов. Аминокислоты и другие вещества поступают на гранулярную ЭПС, где происходит синтез крупных молекул тироглобулина, которые затем транспортируются к комплексу Гольджи, где к ним присоединяются углеводы, т. е. происходит модификация тироглобулина, образуются гранулы. Гранулы транспортируются к плазмолемме, здесь тироглобулин путем экзоцитоза выделяются на апикальную поверхность клетки.

Одновременно с этим ионы йода транспортируются на апикальную поверхность тироитов, окисляются в атомарный йод при помощи фермента пероксидазы. С этого момента начинается синтез гормона щитовидной железы. В это время атом йода присоединяется к аминокислоте тирозин, входящей в состав тироглобулина, в результате этого образуется монойодтирозин. Затем к нему присоединяется еще 1 атом йода и образуется дийодтирозин. При соединении двух молекул дийодтирозина образуется тетрайодтиронин, или тироксин. Если к молекуле дийодтирозина присоединяется один атом йода, то образуется трийодтиронин – это гормон более активный, чем тетрайодтиронин. При избытке в организме этих двух гормонов повышается основной обмен организма.

*Фаза выведения* секрета протекает по-разному в зависимости от функционального состояния и продолжительности активации железы.

*При нормальном или длительное время повышенном* функциональном состоянии железы на апикальной поверхности фолликулярных эндокриноцитов происходит распад молекул тироглобулина с освобождением трийодтиронина, тироксина. Эти гормоны путем пиноцитоза поступают в тироциты и далее транспортируются в капиллярное русло.

*При кратковременной гиперфункции* щитовидной железы на апикальной поверхности тироцитов увеличивается количество микроворсинок, появляются псевдоподии. Коллоид фолликулов разжижается, его частицы захватываются и фагоцитируются тироцитами. В цитоплазме клеток ферменты лизосом расщепляют тироглобулин с освобождением трийодтиронина, тироксина, дийодтирозина и монойодтирозина. Тироксин и трийодтиронин транспортируются в капиллярное русло и разносятся по всему организму. Монойодтирозин и дийодтирозин расщепляются, при этом йод освобождается, поступает на апикальную часть тироцитов и используется для синтеза йодсодержащих гормонов.

***Парафолликулярные клетки (кальцитониноциты)*** развиваются из нервного гребня, располагаются в стенке фолликулов рядом с тироцитами и в межфолликулярных островках. Клетки в стенке фолликулов имеют треугольную форму, крупные, но их апикальные концы не выходят на поверхность эпителия. Клетки содержат гранулы, в них развит синтетический аппарат.

Среди парафолликулярных клеток есть 2 разновидности: 1) содержат мелкие гранулы и секретируют кальцитонин, под влиянием которого снижается уровень кальция в крови; 2) содержат крупные слабо окрашиваемые гранулы и секретируют соматостатин, угнетающий синтез белков в клетках.

***Регуляция функции фолликулярных эндокриноцитов щитовидной железы*** осуществляется при помощи: 1) гипоталамуса и гипофиза (трансгипофизарно); 2) по принципу обратной отрицательной связи при снижении уровня тироксина и трийодтиронина в периферической крови; 3) вегетативной нервной системой; 4) при помощи эпифиза, секретирующего тиролиберин и тиротропин.

***Кровоснабжение щитовидной железы*** отличается богатой сетью гемокапилляров и лимфокапилляров, густо оплетающих каждый фолликул.

НАДПОЧЕЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Надпочечники покрыты соединительнотканной капсулой, состоящей из внутреннего рыхлого и наружного плотного слоев. В рыхлом слое располагается венозное и артериальное капсулярные сплетения. Под капсулой находятся мелкие эпителиальные клетки – субкапсулярная бластема, являющаяся источником регенерации клеток коркового вещества надпочечников. Кнутри от бластемы расположено корковое вещество, а в центре надпочечника – мозговое вещество.

**Кора надпочечников** состоит из тяжей эпителиальных клеток – кортикальных эндокриноцитов. Между тяжами располагаются прослойки рыхлой соединительной ткани, в которых проходят фенестрированные капилляры, окруженные перикапиллярным пространством. Кортикальные эндокриноциты вырабатывают кортикостероиды. Источником синтеза кортикостероидов являются липиды. Поэтому в железистых клетках коры надпочечников содержатся липидные включения.

В зависимости от расположения и формы эпителиальных тяжей в коре надпочечников различают 3 зоны: 1) клубочковую, толщина которой составляет 15%; 2) пучковую, составляющую 75%; 3) сетчатую, толщина которой составляет 10% от толщины всей коры.

***Клубочковая зона*.** Эпителиальные тяжи этой зоны свернуты в клубочки. Кортикальные эндокриноциты мелкие, имеют кубическую или коническую форму, содержат незначительное количество липидов. В их цитоплазме хорошо развит синтетический аппарат. *Функция зоны* – секреция альдостерона, под влиянием которого происходит 1) реабсорбция ионов Na+, хлора и карбонатов из почечных канальцев в капиллярное русло и 2) усиливаются воспалительные процессы.

***Суданофобный слой*** располагается кнутри от клубочковой зоны и состоит из 3-4 рядов клеток кубической формы. В этих клетках нет липидных включений. Они являются источником регенерации для кортикальных эндокриноцитов пучковой и сетчатой зон.

***Пучковая зона*** располагается под суданофобным слоем, состоит из кортикальных эндокриноцитов кубической или призматической формы, больших размеров и образуют параллельно расположенные тяжи, которые ориентированы перпендикулярно поверхности надпочечника. В цитоплазме клеток содержится большое количество липидных включений, хорошо развиты гладкая ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии, характеризующиеся наличием трубчатых (везикулярных) крист.

Среди клеток этой зоны различают светлые и темные. Темные клетки отличаются отсутствием липидных включений и наличием рибосом и гранулярной ЭПС. Предполагается, что темные и светлые эндокриноциты представляют собой различные фазы секреторного цикла. *Функции зоны*: синтез кортикостероидов, или глюкокортикоидов - кортизол (гидрокортизон), кортизон, кортикостерон. ***Действие глюкокортикоидов****:* 1) регуляция обмена углеводов, белков, липидов; 2) обеспечение глюконеогенеза (образование углеводов за счет белков и липидов); 3) ослабление воспалительной реакции; 4) при избыточном количестве глюкокортикоидов происходит гибель эозинофилов и лимфоцитов в периферической крови и в органах кроветворения; 5) регуляция процессов фосфорилирования в клетках, за счет чего накапливается энергия; 6) участие в реакциях напряжения (стресс-реакциях).

***Сетчатая зона*** характеризуется тем, тяжи переплетаются и образуют сеть. Эндокриноциты этой зоны имеют кубическую, овальную, коническую форму, малые размеры, содержат мало липидных включений. В этой зоне много темных клеток. В клетках хорошо развит синтетический аппарат. *Функция зоны –* секреция тестостерона, эстрогена и прогестерона.

**Мозговое вещество надпочечников** расположено в центральной части железы. Его строма состоит из рыхлой соединительной ткани. Клетки имеют круглую, овальную или полигональную форму и называются мозговыми эндокриноцитами. В их цитоплазме хорошо развит синтетический аппарат и содержатся гранулы накапливающие адреналин и норадреналин (катехоламины).

Мозговые эндокриноциты делятся на светлые, они секретируют адреналин или эпинефрин, и темные, которые выделяют норадреналин или норэпинефрин.

**Иннервация надпочечников.** Эфферентные (симпатические и парасимпатические) волокна в корковом веществе надпочечников заканчиваются эффекторными окончаниями на сосудах, поэтому оказывают слабое влияние на секрецию глюкокортикоидов. Симпатическая иннервация мозгового вещества этих желез отличается тем, что симпатические волокна являются аксонами нейронов латерально-промежуточного ядра спинного мозга, возбуждение которых стимулирует секрецию катехоламинов (адреналина и норадреналина).

*Регуляция функции* коркового вещества надпочечников осуществляется с участием гуморальных механизмов. Синтез гормонов пучковой и сетчатой зон стимулируется АКТГ – кортикотропным гормоном передней доли гипофиза. Начальный этап синтеза альдостерона осуществляется кортикотропным гормоном, т. е. под влиянием АКТГ синтезируется кортикостерон, а при воздействии на кортикостерон ренина, выделяемого почками, в клубочковой зоне образуется альдостерон.

*Кровоснабжение надпочечников* отличается тем, что к ним подходит не одна, а несколько десятков мелких артерий, которые образуют артериальное сплетение во внутреннем слое капсулы. От этого сплетения в глубь коркового вещества отходят капилляры, которые оплетают тяжи кортикальных эндокриноцитов и впадают в синусы мозгового вещества. Мелкие синусы мозгового вещества сливаются в более крупные синусоиды, из которых формируется центральная вена надпочечника, впадающая в почечную или в нижнюю полую вену. В стенке центральной вены надпочечников и крупных синусоидов имеются сфинктеры, регулирующие отток венозной крови из этих органов.