Федеральное агентство по образованию

Главное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Петрозаводский Государственный Университет

# Кольский Филиал

### Контрольная работа

## Дисциплина: Биохимия

Тема: Гормоны – производные аминокислот. Механизм действия клетки. Катехоламины.

#### Группа: М/2004-5

##### Заочная форма обучения

Факультет: Общеуниверситетская кафедра

Специальность: 060109 2 группа

«Сестринское дело»

## Ревво Ольга Николаевна

г. Апатиты 2005г.

**Содержание**

Введение

1. Гормоны – производные аминокислот
2. Синтез гормонов. Механизм действия клетки
3. Физиологическая роль катехоламинов. Влияние на секрецию

Вывод

Список использованной литературы

**Введение**

Основной чертой многоклеточных организмов является распределение функций между различными типами клеток. В ходе эволюции это распределение становилось всё более и более существенным, пока не достигло наивысшего уровня у млекопитающих, включая человека. Основные функции всех организмов – размножение, обмен веществ и производство энергии – общие, как у многоклеточных, так и у одноклеточных. Но есть ряд определённых функций, присущие только многоклеточным организмам. В первую очередь, это функции, обеспечивающие координацию организмов в целом. Главной регуляторной системой является система эндокринных желёз. Основными эндокринными железами позвоночных являются поджелудочная железа, гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, яичники и семенники. Эти железы вырабатывают специальные химические вещества, называемые гормонами, которые играют роль сигналов, посылаемых в определённых физиологических состояниях организма к соответствующим органам-мишеням, и переносятся кровью. Гормоны обладают высокой биологической активностью и ярко выраженным органотропным действием по отношению к определённым органам и тканям.

В поддержании упорядоченности, согласованности физиологических и метаболических процессов в организме участвует более 100 гормонов и нейромедиаторов. Их химическая природа различна – белки, полипептиды, пептиды, аминокислоты и их производные, стероиды, производные жирных кислот, некоторые нуклеотиды, эфиры и др. [4), стр.204] С химической точки зрения все гормоны можно подразделить на: производные аминокислот, белково-пептидные гормоны и тереоидные гормоны. Гормоны, имеют активные центры, комплиментарные рецепторам, с которыми происходит их связывание.

**1. Гормоны – производные аминокислот**

Катехоламины – производные пирокатехина, они участвуют в обмене веществ и приспособительных реакциях организма, обеспечивая гомеостаз. К природным гормонам, производным аминокислот, относятся адреналин и норадреналин, синтезирующиеся в мозговом веществе надпочечников.

Мозговое вещество образовано крупными клетками, окрашивающимися солями хрома в желтовато-бурый цвет (хромаффинной ткани). Различают две разновидности этих клеток: эпинефроциты составляют основную массу клеток и вырабатывают *адреналин*, норэпинефроциты, рассеянные в мозговом веществе в виде небольших групп, вырабатывают *норадреналин*. [1), стр178] Значительная часть его в надпочечниках подвергается метилированию (по месту расположения боковой цепи), в адреналин. Примерно 80% гормональной секреции приходится на адреналин и 20% - норадреналин. [4), стр.223] Другим источником норадреналина является симпатическая нервная ткань. С ней связана функция норадреналина как медиатора симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Катехоламины включают так же дофамин. *Дофамин* – предшественник норадреналина в процессе его биосинтеза. Как и норадреналин, он – медиатор симпатического звена вегетативной нервной системы. Основноё количество дофамина локализуется в полосатом теле мозговой ткани и базальных ганглиях подбугорья (в гипоталамической области). В центральной нервной системе дофамин играет роль двигательного медиатора. Большое количество его содержится в лёгких, кишечнике, печени – органах, имеющих слабую симпатическую иннервацию. [3), стр. 85]

В норме концентрация адреналина в крови составляет1,9 ± 0,2 нмоль/л, норадреналина 5,2 ± 0,5 нмоль/л, допамина – < 40 нг/л.

**2. Синтез гормонов. Механизм действия клетки**

Главный путь образования катехоламинов в организме следующий: фенилаланин → тирозин → диоксифенилаланин (ДОФА) → дофамин → норадреналин → адреналин. В некоторых клетках синтез катехоламинов заканчивается образованием дофамина, а адреналин и норадреналин образуется в меньшем количестве. Такие клетки есть в составе гипоталамуса. Адреналин является преимущественно гормоном, норадреналин – медиатором. Эти биогенные амины нередко называют гормоны-медиаторы. С помощью них происходит передача сигналов при гуморальном пути регуляции.

Синтез катехоламинов в мозговом веществе надпочечников стимулируется нервными импульсами, поступающими по чревному симпатическому нерву. Выделяющийся в синапсах ацетилхолин взаимодействует с холинергическими рецепторами никотинового типа и возбуждает нейросекреторную клетку надпочечника. Благодаря существованию нервно-рефлекторных связей, надпочечники отвечают усилением синтеза и выделения катехоламинов в ответ на болевые и эмоциональные раздражители, гипоксию, мышечную нагрузку, охлаждение и др. Подобный тип регуляции эндокринной железы, являющийся исключением из обычного правила, можно объяснить тем, что мозговой слой надпочечника в эмбриогенезе образуется из нервной ткани. Мозговое вещество надпочечников развивается из эмбриональных клеток – симпатобластов, которые вытесняются из закладки узлов симпатического ствола и превращаются в хромаффинобласты, а последние – в хромаффинные клетки мозгового вещества. [1), стр.179] Таким образом, здесь сохраняется типичный нейрональный тип регуляции.

Существуют и гуморальные пути регуляции активности клеток мозгового вещества надпочечников: синтез и выделение катехоламинов могут возрастать под действием инсулина, глюкокортикоидов при гипогликемии. Катехоламины подавляют как собственный синтез, так и выделение. В адренергических синапсах на пресинаптической мембране есть α-адренергические рецепторы. При выбросе катехоламинов в синапс эти рецепторы активируются и оказывают ингибирующее влияние на секрецию катехоламинов.

Катехоламины – гидрофильные вещества, которые не могут диффундировать через клеточную мембрану. Для секреции катехоламинов необходимы ионы Ca. Принято считать, что для выведения гормонов важна не собственно деполяризация мембраны, а происходящий в ней вход Ca в цитоплазму клетки.

Поступив в кровь, гормоны связываются с транспортными белками, что защищает их от разрушения и экскреции. В связанной форме гормон током крови переносится с места секреции к клеткам мишеням. В этих клетках есть рецепторы, которые имеют большее сродство к гормону, чем белки крови. В каждой клетке функционирует обычно несколько типов рецепторов к одному и тому же гормону (например, как α-, так и β-адренорецепторы). Кроме того, клетка чувствительна обычно к нескольким эндокринным регуляторам – нейромедиаторам, гормонам, простогландинам, факторам роста и др. Каждый из этих регуляторов имеет характерную только для него программу проведения гормонального сигнала в клетке. Обычно 5 – 10% молекул гормона находится в крови в свободном состоянии, и только свободные молекулы могут взаимодействовать с рецептором. При связывании молекул с рецепторами равновесие между гормоном и транспортным белком сдвигается в сторону распада комплекса, и концентрация свободных молекул остаётся практически неизменной. [4), стр.210]

Гематоэнцефалический барьер не пропускает катехоламины из крови в мозг. В то же время их предшественник, диоксифенилаланин (ДОФА), легко проникает через этот барьер и может усилить образование катехоламинов в мозге.

Инактивируются катехоламины в тканях-мишенях, печени и почках. Решающее значение в этом процессе имеют два фермента – моноаминоксидаза, расположенная на внутренней мембране митохондрий и катехол-0-метилтрансфераза, цитозольный фермент.

**3. Физиологическая роль катехоламинов. Влияние на секрецию**

Продукция этих гормонов резко усиливается при возбуждении симпатической части автономной нервной системы. В свою очередь выделение этих гормонов в кровь приводит к развитию эффектов, аналогичных действию стимуляции симпатических нервов. Разница состоит лишь в том, что гормональный эффект является более длительным. К наиболее важным эффектам катехоламинов относятся стимуляция деятельности сердца, вазоконстрикция, торможение перестальтики и секреции кишечника, расширение зрачка, уменьшение потоотделения, усиление процессов катаболизма и образования энергии.

**Адреналин** имеет большое сродство к β-адренорецепторам, локализующимся в миокарде, вследствие чего вызывает положительные инотропный и хронотропный эффекты в сердце. С другой стороны, **норадреналин** имеет более высокое сродство к сосудистым α-адренорецепторам. Поэтому, вызываемые катехоламинами вазоконстрикция и увеличение периферического сосудистого сопротивления, в большей степени обусловлены действием норадреналина.

*При стрессе* содержание катехоламинов повышается в 4 – 8 раз. Развивается тахикардия, обильное потоотделение, тремор, головная боль, повышенное чувство тревоги. *При опухоли мозгового слоя надпочечников* ко всем этим симптомам присоединяется артериальная гипертензия. Поскольку адреналин подавляет секрецию инсулина, активирует гликогенолиз и липолиз, у таких больных наблюдается гипергликемия, глюкозурия, а так же быстрое снижение массы тела.

*Содержание адреналина в крови возрастает* не только при стрессе, но и при хирургических вмешательствах, в острой фазе инфаркта миокарда, при гипертензии, длительной гиподинамии, тяжёлой физической нагрузке, недостаточности коры надпочечников и почек, при курении и хроническом алкоголизме.

*Снижение уровня адреналина* наблюдается при недоразвитии мозгового вещества надпочечников, олигофрении, депрессии, миопатиях и мигрени.

Основными конечными продуктами обмена катехоламинов являются ванилил-миндальная кислота и адренохром. Суточное выделение ванилил-миндальной кислоты в норме составляет от 2,5 до 38 мкмоль/сут., или 0,5 – 7 мг/сут. Экскреция с мочой адреналина, норадреналина, дофамина и основных продуктов разрушения катехоламинов при различных патологиях может изменяться в сторону уменьшения или увеличения. Так выделение их с мочой увеличивается при феохромацитоме (опухоли мозгового вещества надпочечников). Это происходит по причине того, что опухоль усиленно продуцирует адреналин, норадреналин, ванилил-миндальную кислоту. Симпатоганглиобластома так же активно вырабатывает норадреналин, дофамин, гомованилиновую кислоту. Кроме того, усиленная выработка и выведение этих веществ происходит вследствие реакции симпатоадреналовой системы на боль и коллапс в острый период инфаркта миокарда, при приступах стенокардии, обострении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. В результате нарушения катаболизма катехоламинов усиливается их экскреция с мочой при гепатитах и циррозе печени. Из-за нарушения в звене управления активностью симпатоадреналовой системы повышается уровень катехоламинов при гипоталамическом или дианцефальном синдроме, гипертонической болезни в период кризов. Курение, физические нагрузки и эмоциональный стресс так же стимулируют высвобождение катехоламинов в кровь из мозгового вещества надпочечников.

При некоторых заболеваниях уровень экскреции катехоламинов с мочой снижается в результате того, что деятельность хромаффинных клеток мозгового вещества надпочечников подавляется под действием интоксикации. Это происходит при аддисоновой болезни, коллагенозах, остром лейкозе, а так же остро протекающих инфекционных заболеваниях (различной этиологии токсических диспепсиях и др.)

**Вывод**

Таким образом, функции катехоламинов разнообразны. Они вызывают мобилизацию защитных сил организма в условиях стрессового воздействия посредством активации системы гипоталамус – гипофиз – кора надпочечников; улучшают кровоснабжение сердечной и скелетной мышц, повышают их работоспособность. Кроме того, катехоламины содействуют утилизации запасов углеводов за счёт стимуляции процессов распада гликогена, активируют липолиз, усиливают окисление метаболитов, участвуют в механизмах осуществления нервной проводимости, стимулируют функциональную деятельность органов и систем. Катехоламины имеют неоценимое значение в регуляции деятельности организма, процессах метаболизма и обеспечении гемостаза. В настоящее время в кардиологической практике широко используются и их синтетические аналоги: допексамина гидрохлорид, структурно близкий к допамину и изопротеренол, избирательно активирующий β-адренорецепторы миокарда и сосудов.

**Список использованной литературы**

1. Анатомия человека. В двух томах. Т.2/Авт.: М.Р.Сапин, В.Я. Бочаров, Д.Б. Никитюк и др. /Под ред.М.Р. Сапина. – Изд 5-е, перераб. И доп. – М.: Медицина. – 2001. – 64 с.: ил.
2. Биологическая химия. Учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов / Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина, 3-е изд., испр. М: Высш. шк. 2002. – 479 с.: ил. .
3. Камышников В.С. О чём говорят медицинские анализы: Справ. пособие. – Мн.: Беларусская навука, 1998. – 189 с.
4. Физиология человека: Учебник/ Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – 2-е изд. перераб и доп. – М.: Медицина, 2003. – 656 с: ил. – (Учеб. лит. для студ. мед. вузов).