**Структура и функция АРUD-системы и ее освещение в учебной литературе**

Р.А. Воронов

В настоящее время накоплено значительное количество научной информации, расширяющей представления о структуре и функции эндокринной системы, требующей ее осмысления и отражения в учебной литературе.

Известно, что эндокринная система не существует замкнуто изолированно, как особая система. В регуляции секреции гормонов эндокринных желез принимает участие центральная нервная система как через гипоталамические нейрогормоны и гипофиз, так и через влияние автономной нервной системы [1] . Кроме того, в различных отделах центральной нервной системы образуется достаточное количество моноаминов и пептидных гормонов, многие из которых секретируются также в эндокринных клетках желудочно-кишечного тракта. К ним относятся вазоактивный интерстинальный пептид (ВИП), холецистокинин, гастрин, нейротензин и др.

Учение о нервизме нашло подтверждение в последние годы, когда в гипоталамусе были выделены нейрогормоны, а в ЦНС обнаружены и выделены многочисленные нейрогуморальные пептиды [1] (эндорфин, энкефалин и др.), которые участвуют в регуляции функции желез внутренней секреции. Почки помимо органа выделения являются также своеобразной эндокринной железой, юкстрагломерулярные клетки которой секретируют ренин, эритропоэтин. В последнее время установлено, что и сердце является эндокринной железой, в миоцитах предсердий которого выделены натрийуретический гормон, принимающий участие в снижении артериального давления, обладающий натрийуретическим, калийуретическим, диуретическим действием. Натрийуретический гормон синтезируется также в ЦНС, почках, надпочечниках, матке и в других органах, но значительно меньшем, чем в сердце , количестве [1]. Поэтому правильнее говорить об нейроэндокринной или лучше иммунонейроэндокринной системе, если вспомнить, что вилочковая железа является центральным органом лимфопоэза и иммуногенеза.

Еще в 1870 году немецкий гистолог Гейденгайн обнаружил в желудочно-кишечном тракте собак особые клетки, дававшие хромаффинную реакцию. Позже такие клетки были описаны у человека Н.К. Кульчицким, который назвал их энетрохромаффинные клетки [2]. Masson применял для их выявления серебро. Feyrter сформулировал представление о наличии в организме наряду с классическими эндокринными органами эндокринной или паракринной системы или системы “светлых” клеток расположенных в органах дыхания и кишечнике. Он считал, что действие клеток можетосуществляться двояко, гуморально на организм и местно на функции тех органов, в которых они располагаются. Этот местный эффект Feyrter назвал паракринным действием.

Pearse в 1968 году [2, 3, 4, 5] выступил с концепцией объединения различных эндокринных клеток, способных к накоплению биогенных аминов, их последующему декарбоксилированию, выработке полипептидных гормонов и биогенных аминов в единую функциональноактивную клеточную систему, которую предложил назвать APUD-системой, что соответствует первым буквам английских слов “Amine Pecursare Uptake and Decarboxylation”, обозначающих в переводе поглощение предшественников аминов и их декарбоксилирование. Эти клетки, названные апудоцитами, нигде не образуют самостоятельного органа, располагаются диффузно или небольшими группами среди клеток различных органов в эндокринных железах, в ЦНС и поэтому еще получили название “ Диффузная эндокринная система”, сокращенно ДЭС.

В первых работах Pearse выдвинул предположение о едином нейроэндокринном источнике развития [2]. Однако в более поздних работах он и другие авторы подразделили апудоциты на 3 группы в зависимости от источника развития. 1 группа - апудоциты являющиеся дериватами эктодермы. II группа - апудоциты энтодермального происхождения . III группа - апудоциты нейроэндокринного происхождения . Клетки APUD-системы имеют принципиально сходные морфологические, гистохимические и ультраструктурные признаки, но в тоже время обладают некоторыми специфическими, иммуногистохимическими, электронномикроскопическими свойствами. Клетки серии APUD, как и все эндокринные клетки, подразделяются на клетки открытого и закрытого типа. Клетки открытого типа обращены своими апикальными концами в полость пищеварительного канала, воздухоносных и мочевых путей. На этой апикальной части имеются микроворсинки, плазматическая мембрана которых содержит специфические рецепторные белки. Эти клетки принимают информацию о составе пищи или вдыхаемого воздуха и секреторные клетки выделяют гормоны через базальную часть плазматической мембраны, оказывающие эндокринные или паракринные эффекты. Клетки закрытого типа не имеют контакта с внешней средой, однако, как и клетки открытого типа выполняют рецепторную и эффекторную роль, реагируя на изменения внутренней среды [5]. APUD-система является составной частью сложной системы, содержащей кроме эндокринного, нервное и иммунное звенья, интеграционно взаимодействующие в реагировании, оповещении и защите организма.

АРUD- система включает около 40 типов клеток [3], которые встречаются фактически во всех органах. Почти половина апудоцитов расположена в желудочно-кишечном тракте. А если учесть клетки, находящие в печени, поджелудочной железе, слюнных железах, языке , то большинство апудоцитов относятся именно к пищеварительной системе. В связи с этим можно рассматривать желудочно-кишечный тракт и особенно 12 перстную кишку, в которой особенно много апудоцитов, как эндокринный орган, а эту эндокринную систему назвать энтериновой системой, клетки же ее составляющие энтериноциты. Их разновидности, обозначаемые английскими буквами следующие:

EC-клетки встречаются во всех отделах пищеварительного тракта, но в основном находятся в пилорических железах желудка и криптах тонкого кишечника. Они вырабатывают серотонин, мелатонин, мотилин.

D-клетки локализованы в основном в12-перстной кишке и тощей кишке. Вырабатывают соматостатин, снижающий уровень соматотропного гормона.

D1-клетки располагаются преимущественно в 12-перстной кишке. Продуцируют вазоактивный интестинальный пептид (ВИП), который расширяет сосуды , тормозит секрецию желудочного сока.

ECL-клетки обнаружены в фундальной части желудка. Содержат гистамин и катехоламин .

Р-клетки расположены в пилорической части желудка, 12 перстной кишке, тощей кишке. Синтезируют бомбезин, стимулирующий секрецию соляной кислоты, панкреатического сока.

N-клетки располагаются в желудке, подвздошной кишке. Синтезируют нейротензин, который стимулирует секрецию соляной кислоты и других железистых клеток.

G-клетки локализованы, главным образом , в пилорической части желудка. Синтезируют гастрин, стимулирующий секрецию желудочного сока, а также энкефалина-морфиноподобного пептида.

K-клетки находятся, главным образом, в 12 перстной кишке. Синтезируют гастринингибирующий гормон (ГИП), который тормозит секрецию соляной кислоты.

S-клетки также локализованы, главным образом, в 12 перстной кишке. Вырабатывают гормон, секретин, стимулирующий секрецию поджелудочной железы.

I-клетки находятся в 12 перстной кишке. Синтезируют гормон холецистокинин-панкреозилинин, стимулирующий секрецию поджелудочной железы.

EG-клетки локализованы в тонком кишечнике, вырабатывают энтероглюкагон.

Приведенные сведения дают представления о современном уровне знаний по эндокринной системе и ее очень важном разделе APUD-системе. Вызывает интерес отражение этой проблемы в учебной школьной литературе. Анализ содержания учебника биологий для средних школ А.М. Цузмер, О.А. Петришиной “Биология. Человек и его здоровье”. Москва. “Просвещение”, 1992 год, показал, что в нем отсутствует раздел “Эндокринная система”, а некоторые сведения о железах внутренней секреции приводятся в разделе “Обмен веществ и энергии”. При этом отсутствуют данные о центральном органе эндокринной системы гипофизе, а некоторые сведения о функции щитовидной железы и надпочечников даются без описания их строения и расположения. Сведения об АРUD- системе отсутствуют.

В учебнике для 9 классов общеобразовательных учебных заведений “Биология. Человек” под редакцией Российской Академии образования А.С. Батуева, 4-е издание, Москва 1998г., содержится параграф 12 “Железы внутренней секреции и гормоны”, в котором однако отсутствуют данные об АРUD- системе. В учебнике для 9 классов школ с углубленным изучением биологии М.Р. Сапина, З.К. Брыскиной “Анатомия и физиология человека”, Москва, Просвещение, 1998 год, имеется глава “Эндокринная система”, где содержатся современные сведения об эндокринной системе. В параграфе 40 приводится классификация и строение желез внутренней секреции. Имеется раздел “Одиночные гормонопродуцирующие клетки”, в котором имеются данные о клетках и группах клеток, обладающих гормональной активностью и располагающихся в слизистой оболочке пищеварительного тракта и других органов. В параграфе 42 “Пищеварительная система” более подробно описаны эти эндокринные клетки, синтезирующие биологически активные вещества пептидной природы и относящиеся к диффузной эндокринной системе. Однако нигде конкретно не указывается о существовании APUD -системы, являющейся современным обозначением диффузной эндокринной системы.

Таким образом, учебная школьная литература в недостаточной степени отражает современное состояние уровня знаний о строении желез внутренней секреции, а сведения об АPUD - системе в большинстве учебников отсутствуют.

**Список литературы**

Балаболкин М.И. Эндокринология. Учебник. 2-е изд. М.: Универсум паблишинг, 1998. С.1-6.

Ройхлин Н.Т., Кветной И.М., Соломатина Т.М. АРUD - система и гормональные основы жизнедеятельности желудочно-кишечного тракта. // Советская медицина. 1983. № 6. С.53 – 59.

Кветной И.М. АРUD - система (вопросы структурно - функциональной организации, гистогенеза, патологии). // Арх. Патологии. 1981. Т. XLIII. № 1. С.81 - 87.

Писарев А.А., Киричек Л.М. АРUD - система и перспективы использования нейропептидов в клинике (обзор литературы). // Врачебное дело. 1990. № 10. С.69 - 75.

Маевский А.А. Дисфункция диффузной нейроэндокринной системы как один из возможных патогенетических механизмов бронхиальной астмы. Обзор. // Врачебное дело. 1992. № 5. С. 9 - 11.

Цузмер А.М., Петришина О.А. Биология. Человек и его здоровье. М.: Просвещение, 1992.

Батуев А.С. Биология. Человек. 4-е изд. М.: Российская Академия образования, 1998.

Сапин М.Р., Брыскина З.Г. Анатомия и физиология человека. Учебник для 9 классов школ с углубленным изучением биологии. М.: Просвещение, 1998.

Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта <http://www.yspu.yar.ru>