

APUD СИСТЕМА: СТЕПЕНЬ ИЗУЧАННОСТИ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Курбонов Хуршед Рахматуллоевич

Ассистент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии, Самаркандский
государственный медицинский университет

Дехканова Нилуфар Ташпулатовна

Старший преподаватель кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии,
Самаркандский государственный медицинский университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8057234>

Аннотация: Эта научная статья представляет собой обзор и анализ различных аспектов APUD системы, включая, молекулярные механизмы функционирования и взаимосвязь в патогенезе различных заболеваний. Она также рассматривает перспективы дальнейших исследований и потенциальные клинические применения биологически активных веществ.

Ключевые слова: APUD система, гормональный баланс, иммунная реакция, нейромодуляция, нейроэндокринная дисфункция.

APUD SYSTEM: DEGREE OF STUDY AND SOLUTION OF THE PROBLEM

Kurbonov Khurshed Rakhmatulloevich

Assistant teacher Department of Histology, Cytology and Embryology, Samarkand State
Medical University

Dekhkanova Nilufar Tashpulatovna

Senior teacher Department of Histology, Cytology and Embryology, Samarkand State
Medical University

Abstract: This scientific article is a review and analysis of various aspects of the APUD system, including the molecular mechanisms of functioning and the relationship in the pathogenesis of various diseases. It also considers the prospects for further research and potential clinical applications of biologically active substances.

Keywords: APUD system, hormonal balance, immune response, neuromodulation, neuroendocrine dysfunction.

ВВЕДЕНИЕ

APUD система (от англ. Amine Precursor Uptake and Decarboxylation) (паракринная система, диффузная нейроэндокринная система, система светлых клеток, хромафинная система, гастроэнтеропанкреатическая система) является комплексной нейроэндокринной системой, состоящей из различных клеток, расположенных в разных органах и тканях человека. Эта система играет важную роль в регуляции различных физиологических процессов, включая гормональный баланс, иммунную реакцию и нейромодуляцию [17].

Активность APUD клетки основана на процессе захвата и декарбоксилирования аминокислотных предшественников, таких как допамин и серотонин. Клетки APUD системы, известные как апудоциты, содержат в себе специфические ферменты, которые способны преобразовывать эти аминокислоты в биологически активные молекулы, включая гормоны и нейромедиаторы [14].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

APUD система широко распространена в различных органах, включая головной мозг, щитовидную железу, поджелудочную железу, желудочно-кишечный тракт, легкие и

другие. Каждый орган имеет свою специфическую популяцию APUD-клеток и выполняет уникальные функции [15].

Цель данного исследования состоит в том, чтобы предоставить полное представление о структуре и функции APUD системы, ее важности для поддержания гомеостаза организма и ее возможной роли в патологических состояниях. Понимание APUD системы может иметь значимые последствия для разработки новых методов диагностики и лечения и механизмов развития различных заболеваний, связанных с нейроэндокринной дисфункцией.

Наши исследования опираются на современные публикации, представляя собой синтез доступной литературы и предлагая новые перспективы и гипотезы. Она является важным вкладом в понимание APUD системы и ее роли в поддержании здоровья и болезни.

Диффузная нейроэндокринная система является системой, которая играет важную роль в регуляции различных физиологических процессов в организме. Мы рассматривали понятие APUD системы, ее открытие, классификацию и основные принципы функционирования.

Пирс в 1968 году доказал, что клетки APUD системы продуцируют биогенные амины и пептидные гормоны и обладают рядом общих черт: поглощают предшественников аминов (диоксифенилаланин и 5- окситриптамиин), содержат декарбоксилазу аминокислот, содержат неспецифическую холинэстеразу, содержат α -глицерофосфатдегидрогеназу; содержат нейронспецифическую эналазу, содержат флюорогенные амины, благодаря чему и проявляют специфическую флюоресценцию [12,3].

APUD клетки содержат в себе ферменты, необходимые для синтеза и сохранения аминокрекурсоров. Они могут производить и секретировать различные гормоны, биогенные амины и пептиды, такие как инсулин, серотонин и гастрин [16]. Клетки APUD системы обладают специфическими рецепторами, которые позволяют им воспринимать различные сигналы и регулировать их секрецию. Они также могут быть активированы различными факторами, такими как нейрогуморальные стимуляторы, эндокринные и иммунные сигналы [1].

Развитие понятия APUD системы началось с открытия клеток, способных накапливать аминокрекурсоры, и классификации этих клеток на основе их происхождения и функциональных характеристик. Принципы функционирования APUD системы включают синтез и секрецию различных гормонов и биогенных аминов, а также регуляцию их активности через специфические рецепторы. Дальнейшие исследования APUD системы помогут расширить наше понимание ее роли в физиологии и патологии организма.

Физиология диффузной нейроэндокринной системы является увлекательной областью научного исследования, которая изучает взаимодействие между нервной и эндокринной системами в организме. Диффузная нейроэндокринная система состоит из нейронов, которые способны вырабатывать и выделять биологически активные вещества, называемые нейромедиаторами, прямо в окружающие ткани, вместо того, чтобы передавать их сигналы через специализированные нервные волокна [8].

В отличие от классической нервной системы, диффузная нейроэндокринная система распространена по всему организму и играет важную роль в регуляции различных физиологических процессов. Нейромедиаторы, выделяемые этой системой, могут влиять на функцию внутренних органов, иммунную систему, обмен веществ, рост и развитие, а также на психологические и эмоциональные состояния [10].

Примеры нейромедиаторов, выпускаемых диффузной нейроэндокринной системой, включают серотонин, дофамин, норадреналин и гамма-аминомасляную кислоту (ГАМК). Эти вещества играют ключевую роль в регуляции настроения, сна, аппетита, стресса и других важных аспектов физиологии [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Понимание физиологии диффузной нейроэндокринной системы имеет широкие клинические применения. Нарушения в функции этой системы могут привести к различным патологическим состояниям, включая депрессию, тревожные расстройства, нарушения сна, эндокринные заболевания и даже некоторые виды рака [12,2].

Дальнейшие исследования в области физиологии диффузной нейроэндокринной системы позволят нам лучше понять ее роль в поддержании здоровья и развитии новых методов лечения для пациентов с различными нарушениями этой системы. Эта область науки представляет собой мир сложных взаимосвязей между нервной и эндокринной системами и может привести к значительным прорывам в медицине и понимании человеческой физиологии в целом.

Диффузная нейроэндокринная система является одной из ключевых систем в организме, ответственной за регуляцию различных физиологических процессов. Она состоит из специальных клеток, которые выполняют двойную функцию - они являются нейронами и эндокринными клетками одновременно. Клетки этой системы расположены в различных органах и тканях организма, таких как желудочно-кишечный тракт, легкие, сердце и другие [9].

Одной из важных групп секретов, выпускаемых апудоцитами, являются гормоны и пептиды. Их гормоны играют роль в передаче информации от нервной системы к эндокринной системе и обратно. Они выполняют функцию сигнальных молекул, которые регулируют активность органов и систем организма и могут влиять на метаболизм, иммунную систему, рост и развитие, поведение и другие процессы [5].

Пептиды APUD системы также играют важную роль в функционировании этой системы. Они представляют собой короткие цепочки аминокислот, которые выполняют разнообразные функции. Некоторые пептиды апудоцитов являются нейротрансмиттерами, передающими сигналы между нервными клетками, а другие - гормонами, регулирующими работу эндокринных желез. Они могут контролировать сокращение мышц, регулировать настроение и сон, участвовать в иммунном ответе [6].

Важно отметить, что APUD система взаимодействует с другими системами организма, включая центральную нервную систему, эндокринную систему и иммунную систему. Она помогает поддерживать гомеостаз в организме, реагируя на внутренние и внешние сигналы и адаптируясь к изменениям окружающей среды.

В исследованиях гастроэнтеропанкреатической системы продолжается постоянный прогресс, и ученые продолжают расширять знания о роли гормонов и пептидов в этой системе. Это может привести к разработке новых методов диагностики и лечения различных заболеваний, связанных с нарушениями работы APUD системы.

Значение диффузной нейроэндокринной системы в медицине проявляется в нескольких аспектах.

Во-первых, ДЭС играет важную роль в регуляции иммунной системы. Она обладает способностью модулировать активность иммунных клеток, таких как лимфоциты и макрофаги. Это имеет большое значение в контексте иммунных реакций и воспалительных

процессов. Понимание взаимосвязи между APUD системой и иммунной системой помогает разрабатывать новые подходы к лечению различных иммунных и воспалительных заболеваний[6].

А также APUD-система играет важную роль в регуляции гормонального баланса. Она вырабатывает и высвобождает различные гормоны, такие как серотонин, норадреналин, дофамин и другие. Эти гормоны участвуют в регуляции настроения, сна, аппетита, а также оказывают влияние на сердечно-сосудистую систему и общую эндокринную функцию. Нарушения работы этой системы могут быть связаны с различными психическими и неврологическими расстройствами, и изучение этой системы помогает разрабатывать новые методы диагностики и лечения этих заболеваний [13].

APUD-система играет важную роль в регуляции желудочно-кишечного тракта. Она участвует в контроле перистальтики, секреции пищеварительных ферментов, а также восприятию боли в органах пищеварения. Нарушения в работе этой системы могут привести к различным желудочно-кишечным расстройствам, таким как синдром раздраженного кишечника и язвенная болезнь. Понимание механизмов работы APUD-системы в этом контексте помогает разрабатывать новые подходы к лечению и улучшению жизненного качества пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ

В целом, диффузная нейроэндокринная система имеет значительное значение в медицине. Ее роль в регуляции иммунной системы, гормонального баланса и желудочно-кишечного тракта делает ее объектом исследования и внимания для многих медицинских специалистов. Понимание ее функций и взаимосвязей с другими системами организма открывает новые возможности для диагностики, лечения и профилактики различных заболеваний.

В последние годы исследования в области нейроэндокринной системы стали одной из активно развивающихся областей в медицине. Диффузная нейроэндокринная система состоит из специализированных клеток, которые выполняют две важные функции: нейральную и эндокринную. Она играет существенную роль в регуляции многих физиологических процессов, таких как рост, развитие, обмен веществ, иммунная реакция и репродуктивная функция.

В свете новейших достижений научных исследований, новые направления исследований ДЭС система в медицине привлекают все больше внимания. Одним из таких направлений является изучение взаимосвязи между ДЭС и нервной системой. Ученые обнаружили, что клетки ДЭС имеют способность вырабатывать и выделять нейромедиаторы, такие как серотонин, дофамин и норадреналин, которые играют ключевую роль в передаче нервных импульсов. Это открывает новые перспективы в области лечения и диагностики различных неврологических и психиатрических расстройств [7].

Кроме того, в последние годы все большее внимание уделяется исследованию эпигенетических механизмов, регулирующих активность генов в клетках ДЭС. Это открывает возможности для разработки новых подходов к лечению и профилактике различных заболеваний, включая онкологические, сердечно-сосудистые и эндокринные заболевания [4].

Более точное понимание функций и механизмов диффузной нейроэндокринной системы открывает перед нами новые горизонты в медицине. Ожидается, что дальнейшие

исследования в этой области приведут к разработке новых методов диагностики и лечения множества заболеваний, а также к более глубокому пониманию физиологических процессов, происходящих в организме человека. Это даст возможность улучшить качество жизни пациентов и сделать медицину более эффективной и индивидуализированной.

APUD система представляет собой группу клеток, которые обладают способностью захватывать и превращать аминокислотные предшественники в биогенные амины и пептиды. Эта система играет важную роль в различных физиологических процессах, таких как регуляция гормонального баланса, иммунный ответ и контроль нейромедиаторов.

В процессе нашего исследования мы обнаружили, что APUD система представлена в различных тканях и органах организма, включая пищеварительную, эндокринную и нервную системы. Она активно участвует в синтезе и выделении таких важных веществ, как серотонин, допамин, норадреналин, а также гормонов, включая инсулин, глюкагон и соматостатин.

Важно отметить, что APUD клетки также могут быть предшественниками различных опухолевых образований, таких как нейроэндокринные опухоли. Они могут секретировать биологически активные вещества, влияющие на пролиферацию клеток и ангиогенез, что может иметь прямое отношение к развитию рака.

Наш анализ литературных данных подтвердило, что APUD система является сложной и уникальной системой, играющей регуляторную роль в организме. Ее расстройство может привести к различным патологическим состояниям и заболеваниям. Понимание механизмов функционирования APUD системы может предоставить новые возможности для разработки диагностических методов и лечения различных заболеваний.

ВЫВОДЫ

В заключение, APUD система представляет собой важный компонент организма, контролирующей выработку и выделение биогенных аминов и пептидов. Ее нарушение может сказаться на различных физиологических процессах и стать причиной развития различных заболеваний. Дальнейшие исследования в этой области могут пролить свет на механизмы функционирования APUD системы и предоставить новые возможности для улучшения диагностики и лечения, понимания механизмов развития связанных с ней патологий.

Литература:

1. Айламазян Э. К., Кветной И. М. Молекулярная нейроиммуноэндокринология: роль и значение в регуляции репродуктивной функции //Журнал акушерства и женских болезней. – 2003. – Т. 52. – №. 4. – С. 4-11.
2. Бржезовский В. Ж., Любаев В. Л. Медулярного рака щитовидной железы //Практическая онкология. – 2007. – Т. 8. – №. 1-2007. – С. 29.
3. Вылегжанина Т. А. Диффузная эндокринная система (APUD-система). – 2008.
4. Делекторская В. В. Нейроэндокринные опухоли пищеварительной системы: морфологические и молекулярные особенности //Успехи молекулярной онкологии. – 2015. – №. 1. – С. 52-60.
5. Дехканов Т. Д., Орипов Ф. С. Морфо-функциональная характеристика гистогенетически родственных структур-продуцентов моноаминов-в составе местного регуляторного аппарата большого сосочка двенадцатиперстной кишки //Гены и клетки. – 2021. – Т. 16. – №. 1. – С. 60-63.

6. Евсюкова И. И. Формирование диффузной нейроэндокринной системы в онтогенезе человека //Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2006. – Т. 42. – №. 1. – С. 3-10.
7. Касьянов Е. Д., Мазо Г. Э., Кибитов А. О. В поисках " наследственных" форм депрессии: клинические, генетические и биологические подходы //Социальная и клиническая психиатрия. – 2018. – Т. 28. – №. 1. – С. 74-82.
8. Кветной И. М. APUD-система (структурно-функциональная организация, биологическое значение в норме и патологии) //Успехи физиологических наук. – 1987. – Т. 18. – №. 1. – С. 84-102.
9. Осадчук М. А. и др. Роль диффузной нейроэндокринной системы в патогенезе и исходе гастроэзофагеальной рефлюксной болезни //Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. – 2007. – Т. 17. – №. 3. – С. 35-40.
10. Парахонский А. П. Механизмы взаимодействия нервных и иммунных клеток //Инновации в современной науке. – 2014. – С. 270-273.
11. Самоутруева М. А. и др. Нейроиммуноэндокринология: современные представления о молекулярных механизмах //Иммунология. – 2017. – Т. 38. – №. 1. – С. 49-59.
12. Суходоло И. В., Геренг Е. А. Структурно-функциональная организация клеток диффузной эндокринной системы в дыхательных путях в норме и при патологии //Бюллетень сибирской медицины. – 2008. – Т. 7. – №. 1. – С. 71-75.
13. Улащик В. С. Магнитотерапия: современные представления о механизмах действия магнитных полей на организм //Здравоохранение (Минск). – 2015. – №. 11. – С. 21-29.
14. Шашлов С. В. и др. Патоморфология клеток APUD-системы надпочечников и желудочно-кишечного тракта у лиц, погибших после аварии на Чернобыльской АЭС //Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2018. – Т. 17. – №. 1. – С. 9-16.
15. Яглов В. В., Яглова Н. В. Новые концепции биологии диффузной эндокринной системы: итоги и перспективы ее изучения //Вестник Российской академии медицинских наук. – 2012. – Т. 67. – №. 4. – С. 74-81.
16. Pearse A. G. E. The diffuse neuroendocrine system: peptides, amines, placodes and the APUD theory //Progress in brain research. – 1986. – Т. 68. – С. 25-31.
17. Temple W. J., Sugarbaker E. V., Ketcham A. S. The APUD system and its apudomas //International Advances in Surgical Oncology. – 1981. – Т. 4. – С. 255-276.