

Факты и мировоззрения связей нейроиммуноэндокринной системы

Х.Х.Бойкузиев
Н.А.Исмаилова
СамГМУ

Аннотация: Нервная, иммунная и эндокринная системы представляют собой "треугольник гомеостаза", который обеспечивает функционирование органов и поддерживает постоянство внутренней среды. Изучение взаимоотношения этих трех систем; управления, защиты и адаптации, как единой целостной системы является одной из проблем современной медицины. В этой статье изучена и оценена научная литература, направленная на эту проблему. В то же время были выявлены неизученные аспекты этой проблемы. Нервная, иммунная и эндокринная системы функционально объединяются в единую, которая образуют нейроиммуноэндокринную систему. Она проявляется на основе взаимодействия системы механизма "обратной связи". Информация о таких взаимоотношениях послужит необходимой информацией для невропатологов, иммунологов, эндокринологов, врачей других специальностей, занимающихся этиологией, патогенезом, диагностикой и лечебно - профилактической работой заболеваний связанных с этой системой.

Ключевые слова: нейроиммуноэндокринная система, механизм "обратной связи"

Facts and world views of the connections of the neuroimmunoendocrine system

H.Kh.Boykuziev
N.A.Ismailova
Samara State Medical University

Abstract: The nervous, immune and endocrine systems are a "triangle of homeostasis" that ensures the functioning of the body's organs in the brain and maintains the constancy of the internal environment. Study of all three systems: management, protection and adaptation as a single integral system is one of the problems of modern medicine. In this article, the scientific literature aimed at this problem was studied and evaluated. At the same time, unexplored aspects of this problem were identified. At the same time, unexplored aspects of this problem were

identified. The nervous, immune and endocrine systems are functionally combined into a single system, forming a neuroimmunoendocrine system. Information about such contacts will serve as necessary information for neuropathologists, immunologists, endocrinologists of doctors of other specialties engaged in etiology, pathogenesis, diagnosis and therapeutic and preventive work of diseases associated with this system.

Keywords: neuroimmunoendocrine system, feedback mechanism

Большинство научных исследователей [1,6,24] считают, что гипоталамус действует как “проводник” через гипоталамо - гипофизарные и парагипофизарные связи со своими нейросекреторными клетками, контролируя, с одной стороны, деятельность нервной и иммунной систем, а с другой-периферических эндокринных органов. Было обнаружено, что все иммунные реакции происходят в результате выброса адреналина из надпочечников в кровь, под влиянием симпатической нервной системы, посредством высвобождения норадреналина из синапсов и катехоламина из клеток иммунной системы [8, 25, 26].

Катехоламины, которые вырабатываются в нервных окончаниях, через специальные рецепторы в мембране иммунокомпонентных клеток, обеспечивая их пролиферацию и дифференцировку. Клетки органов иммунной системы поддерживают гомеостаз организма за счет выработки биогенных аминов, а также воздействуют на другие иммунокомпонентные клетки, мембрана которых содержит адренорецепторы. В результате стимуляции организма под воздействием антигенов увеличение количества катехоламинов в лимфоцитах играет ключевую роль в повышении активности Т- и В -лимфоцитов, иммунокомпонентных клеток и макрофагов посредством "обратной связи" через С-протеинкиназу [27]. Некоторые другие ученые [26] утверждают, что катехоламины замедляют пролиферацию Т-лимфоцитов, но усиливают дифференцировку Т-супрессоров, ускоряя выработку антител плазмочитами. Повышенная пролиферация лимфоцитов была выявлена за счет ускорения выработки ацетилхолина, интерлейкина (IL) и интерферона (IF). Наряду с тем фактом, что популяция всех клеток, участвующих в иммунной реакции, имеет специальные рецепторы, которые чувствительны к нейромедиаторам и гормонам, благодаря которым повышается активность иммунокомпонентных клеток [18].

Пролиферация лимфоцитов иммунной системы неразрывно связана с самототропным гормоном роста (ST) и пролактина (PL) Эти гормоны обеспечивают реакцию иммуноцитов на антигены и цитокины.

Цитокины усиливают воспалительную реакцию в иммунных клетках, повышают нейромедиаторную и секреторную активность гипофиза и нейронов головного мозга. В результате этого запускается "гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая" система и повышается активность иммунной системы [21]. В результате научных исследований последних лет было установлено, что гипофиз и эпифиз контролируют активность тимуса с помощью его специальных цитомединов [16,19,24].

Подобно нейромедиаторам, цитомедины воздействуют на иммунные клетки, через специальные рецепторы. Например, аденокортикотропный гормон гипофиза (АКТГ) оказывает влияние на активность макрофагов, Т- и В-лимфоцитов. АКТГ обеспечивает рост и дифференцировку В-лимфоцитов. Кроме того, тиреотропный гормон гипофиза (ТТГ) усиливает выработку антител В-лимфоцитами и формирует гуморальный иммунитет. Тиреотропному гормону (ТТГ), чтобы продемонстрировать такой эффект, необходимо присутствие Т-лимфоцитов [17].

Однако в случае Т-лимфоцит-зависимого иммунодефицита, было изучено, что соматотропный гормон (СТГ) усиливает пролиферацию Т-эффекторов и дифференцировку лимфоцитов. Было также обнаружено, что лактотропный гормон (ЛТГ) обладает свойствами, контролирующими иммуногенез [1,16,13,18]. Последние годы стало известно, что гормон гонадотропин (ГТГ) обладает иммуностимулирующим действием, то есть усиливает образование Т-супрессоров и оказывает ингибирующее действие на развитие Т-киллеров и цитотоксических клеток [12,20]. Гормоны гипоталамуса таких как окситоцин и вазопрессин усиливает пролиферацию и рост Т-лимфоцитов. Действие гормона тимуса нейроэндокринного пептидного - нейрофизина, как гормона окситоцина - изучалось некоторыми исследователями [21].

Гормоны щитовидной железы - триодтиронин (Т3) и тироксин (Т4) оказывают свое действие на органы иммунной системы, ткани и иммунокомпонентные клетки [23]. Популяция всех клеток, участвующих в иммунных реакциях, наряду со специальными рецепторами, чувствительными к нейромедиаторам и иммуномедиаторам, также имеет рецепторы, чувствительные к гормонам, влияющие на активность иммунокомпонентных клеток [9,17,22].

Гормоны щитовидной железы усиливают гуморальный иммунный ответ, повышают фагоцитарную активность лейкоцитов, обеспечивают созревание моноцитов в крови и контролируют активность Т-киллера [16,19]. Например, триодтиронин (Т3) обеспечивает выработку иммуноглобулинов IgM и IgA. Гормон тироксин (Т4), действует как ингибитор синтеза IgG и контролирует Т-активных лимфоцитов в крови. В то время гормоны Т3 и Т4 участвуют в

формировании клеточного и гуморального иммунитета. Они также играют важную роль в эритроцитопозе и лейкоцитопозе [2,8,11,14]. Паращитовидной железе пренедлежит гормон паратирин, который действует на иммунную систему, ослабляя пролиферацию тимоцитов [4,7]. Было установлено что гормон поджелудочной железы-инсулин, оказывает стимулирующее действие при снижении иммунных реакций. В экспериментах доказаны, что лимфоциты не имеют рецепторов, чувствительных к гормону инсулин. Стимуляция антигеном, вызывает появление чувствительных рецепторов к инсулину на их мембране, то есть обеспечивает специализацию и дифференцировку лимфоцитов [4,7,15]. Многие исследователи в своих экспериментах доказали, что глюкокортикоидные гормоны надпочечников оказывают ингибирующее действие на клеточные и гуморальные иммунные реакции. Действие глюкокортикоидных гормонов на иммунную систему достигается за счет снижения синтеза интерлейкина-1 и интерлейкина-2 путем ослабления пролиферации клеток иммунной системы. Интерлейкин-1, который вырабатывают макрофаги и моноциты, является фактором, обеспечивающим синтез интерлейкина-2, продуцируемого Т-лимфоцитами. Он является основным фактором, обеспечивающим пролиферацию клеток.- Многие ученые считают, что присутствие глюкокортикоидных гормонов в крови и головном мозге оказывает стимулирующее действие на иммунную систему [4,7,10,18]. В состоянии стресса, вызванного антигеном, глюкокортикоиды оказывают действие, ослабляющее острую фазу иммунных реакций. В процессе иммунных реакций Т-хелперы продуцируют интерлейкин-2, интерлейкин-12 и укрепляют клеточный иммунитет. Позже, синтезируя Т-хелперы интерлейкин-4, интерлейкин-6 и интерлейкин-10, ускоряют формирование гуморального иммунитета.

Таким образом, в результате увеличения количества глюкокортикоидных гормонов в состоянии стресса, чаще всего поражается клеточный иммунитет и наблюдается иммунодефицит [5]. По мнению С.Б.Пруэта в стресс-зависимом состоянии, стимуляция иммунной системы с помощью гормонов, цитокинов и нейромедиаторов, связана с силой и продолжительностью действия стрессовых факторов [3].

В некоторых научных исследованиях было установлено, что гормоны репродуктивной системы также участвуют в иммунных реакциях. Эти эффекты происходят через специальные рецепторы на клеточной мембране. Гормоны андрогена и эстрогена повышают активность иммунокомпонентных клеток, уменьшая массу эндокринных желез вызывают инволюцию. В результате такого воздействия ослабляются клеточные и гуморальные иммунные реакции [4,7].

В заключение можно сказать, что все нейромедиаторы и гормоны, которые вырабатываются в организме, влияют на функционирование, пролиферацию и дифференцировку иммунной системы. Следовательно, существует сильная морфологическая и функциональная взаимосвязь между нервной, эндокринной и иммунной системами. Такие отношения осуществляются на основе механизма “обратной связи”.

В научной литературе доказано, что нервная и эндокринная системы взаимодействуют через нейромедиаторы, нейропептиды и гормоны с иммунной системой, а иммунная система контролирует функционирование нервной и эндокринной системы с помощью цитокинов и иммунопептидов. Взаимоотношение между этими системами имеют много неизученных аспектов. Поэтому остается одной из актуальных проблем медицины, изучение интеграции между этими тремя системами, а также совершенствование методов их коррекции при патологических процессах.

Использованная литература

1. Акмаев И. Г. Структурные основы механизмов гипоталамической регуляции эндокринных функций. - М., 1979. С. 280.
2. Бойкузиев Х.Х., Джуракулов Б.М., Курбонов Х.Р. Вопросы морфологии нервной системы тонкого кишечника и червеобразного отростка у млекопитающих животных. //Проблемы биологии и медицины. №2 (135). 2022. С. 192 – 195.
3. Бойкузиев Х.Х., Джуракулов Б.М., Курбонов Х.Р. Чувалчангсимон ўсимта ва ингичка ичак иммун – химоя тизимининг морфологик асослари. // Журнал гепато – гастроэнтерологических исследований. №1. (том 3). 2022. С. 19-24.
4. Бойкузиев Х.Х., Исмоилова Н.А. Клеточной состав структурных компонентов лимфоидных узелков аппендикулярного отростка у кроликов. //Достижения науки и образования. №2. 2(82) 2022 стр. 95 – 99.
5. Бойкузиев Х.Х., Шодиярова Д.С. Организмининг АПУД-тизими, ўрганиш даражаси ва истиқболлари. //Журнал гепатогastroэнтерологических исследований. №1. Том 3. 2022. С. 14 – 19.
6. Бойкузиев Х.Х., Шодиярова Д.С. Ҳазм найи аъзоларининг вегетатив нерв тизими ҳақида айрим мулоҳозалар. //Проблема биологии и медицины, №3. (136). 2022. С. 215 – 219.
7. Бойкузиев Х.Х., Шодиярова Д.С., Бойкузиев Ф.Х., Джуракулов Б.И., Исмоилова Н.А. Морфология апудоцитов дна желудка собак при экспериментальном холестазае. //Проблема биологии и медицины. №1 (134). 2022 стр.122 – 123.

8. Бойқузиёв Ф.Х., Орипов Ф.С., Бойқузиёв Х.Х., Хамраёв А.Х. Озука тури, сифати ва ҳаёт тарзи турли хил бўлган сут эмизувчи ҳайвонлар ошқозони туби нерв ва эндокрин тизимининг ўзаро муносабатлари. //Проблема биологии и медицины. 2020.-№5 (122) 188-191.

9. Исмаилова Н.А., Бойқузиёв Х.Х. Структурные особенности лимфоидных фолликул аппендикулярного отростка у кроликов //Достижения науки и образования. № 2 (82), 2022, ст. 92-95.

10. Исмаилова Н.А., Джурақулов Б.И., Бойқузиёв Х.Х. Формирование лимфоидных узелков аппендикулярного отростка у кроликов в пренатальном и раннем постнатальном онтогенезе. //Журнал биомедицины практики. Том 7. №1. 2022. С. 60-63.

11. Орипов Ф.С., Бойқузиёв Х.Х. Морфофункциональные особенности апудоцитов желудочно – кишечного тракта. //Вестник врача №3 (106). 2022 С. 143 – 146.

12. Хотамова Г.Б., Бойқузиёв Х.Х., Бойқузиёва Н.Х., Орипова А.Ф. Ҳаёт тарзи ва озука тури ҳар хил бўлган сут эмизувчи ҳайвонлар ошқозони туби тарқоқ эндокрин тизимининг морфологияси. //Проблема биологии и медицины. 2020.-№5 (122) 192-195.

13. Acher R. // Regul. Pept. - 1993. - Vol. 45. - P. 1-13.

14. Atkinson M. A., Maclaren N. K. // Sci. Am. - 1980. - Vol. 263. - P. 42-49.

15. Van E., Haour F, Lenstra R. // Cytokine. - 1992. - Vol. 4.P. 48-54.

16. Dorf M. E. (Ed.) The Role of the Major histocompatibility Complex in Immunology. - New York, 1981.

17. Friesen H. G., Di Mattia G. E., Too C. K. L. //Prog. NeuroEndocrinol. Immunol. - 1991. - Vol. 4. - P. 1-9.

18. Geenen V, Legros J. J., Franchimont P. et al. //Ann. N. Y. Acad. Sci. - 1987. - Vol. 497. - P. 56-66.

19. Hall N. R. Psychoneuroimmunology. - New York, 1981.

20. Jerne N. K. // Ann. Immunol. - 1974. - Vol. 125C. - P. 378-389.

21. Kakucska I., Qi Y., Clark B. D. et al. //Endocrinology. - 1993. - Vol. 133. - P. 815-821.

22. Knudsen P. J., Dinarello C. A., Strom T. B. //J. Immunol. - 1985- Vol. 139. - P. 4129-4134.

23. Korneva E. A., Khai L. M. //Foundations of Psychoneuroimmunology / Ed. S. Locke et al. - New York, 1986. - P. 11 - 20.

24. Lechan R. M., Toni R., Clark B. D. et al. // Brain Res. - 1990. - Vol. 514. - P. 135-140.

25. Leonhardt H. //Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. / Hrsg A. Oksche. - Berlin, 1980. - Bd. 4, T. - S. 177-666.

26. Levi-Montalcini R. //Science. - 1987. - Vol. 237. - P. 1154-1162.

27. Lindstrom J. //Adv. Immunol. - 1979. - Vol. 27. - P. 1 - 50.

28. Махмудова АН, Ибрагимова ЭФ, Шукурова ДБ, Абдурахмонова ЗЭ, Наимова ЗС. Медицина Узбекистана-достижения и перспективы развития сферы. Достижения науки и образования. 2020(3 (57)):49-52.

29. Махмудова АН, Махмудова С. Гуманитаризация медицинского образования как фактор повышения качества обучения в вузе. Science and Education. 2022;3(6):709-18.

30. Махмудова АН, Камариддинзода АК. Защита прав пациентов в Республике Узбекистане. Science and Education. 2022;3(10):54-62.

31. O'tayev ST, Mahmudova AN. O'zbekiston Respublikasining sog'liqni saqlash tizimida hozirgi kunda neyroxirurgiya yutuqlari. Science and Education. 2023;4(2):190-4.

32. Kamariddinovna KA, Nugmanovna MA. Improving population health the important task of the state. InArchive of Conferences 2021 Mar 30 (Vol. 17, No. 1, pp. 204-208).

33. Nugmanovna MA. BIOETHICS AS A FORM OF PROTECTION OF INDIVIDUALITY AND PERSONALIZED MEDICINE. Thematics Journal of Social Sciences. 2022 Oct 28;8(4).

34. Nugmanovna MA. BIOETIKA ZAMONAVIY MADANIYATDA INDIVIDUALLIKNI HIMOYA QILISH SHAKLI SIFATIDA. ФИЛОСОФИЯ И ЖИЗНЬ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ. 2022 Nov 30(SI-2).