Фундаментальные исследования в области нейроиммунофизиологии являются основой для разработки новых способов терапии инфекционных, аллергических, опухолевых и аутоаллергических заболеваний. Успехи, достигнутые в этой области, позволили обосновать и предложить новые способы лечения заболеваний аутоиммунной природы, влияя на механизмы реализации нейро-иммунного взаимодействия, в частности на афферентные и эфферентные волокна вегетативных нервов. Это стало возможным в результате изучения путей обмена информации между нервной и иммунной системами, которые были выполнены в последнее двадцатилетие. Представлены основные вехи истории исследования путей реализации взаимодействие нервной и иммунной систем. Органы иммунной системы – костный мозг, тимус, селезенка связаны с ЦНС через симпатические нервы. Информация о поступлении бактериальных антигенов и LPS в брюшную полость, кишечник и паренхиматозные органы поступает в мозг по парасимпатическим путям и при перерезке n. vagus нейроны ЦНС не реагируют на их введение. Электрофизиологические исследования и анализ в структурах гипоталамуса количества клеток, содержащих c – Fos белок – маркер активации нейронов – свидетельствуют о том, что паттерн активации структур мозга при введении различных антигенов различен. Существенно подчеркнуть, что алгоритм изменений электронейрограммы характерен для реакции на определенный цитокин. Поступление любых антигенов в организм инициирует продукцию цитокинов (IL-1, TNF,IL-6, интерферона гамма и др.), рецепторы к которым представлены на периферических нейронах и нервных окончаниях вагуса, то есть афферентные окончания, и нейроны вагуса могут отвечать на действие цитокинов и эти сигналы передаются в нейроны центральной нервной системы. Афферентные волокна вагуса оканчиваются в нейронах дорзального комплекса вагуса в каудальной части продолговатого мозга. Информация о поступлении бактериальных антигенов, LPS и воспалении поступает в мозг по афферентным вегетативным нервным путям, скорость этого процесса велика и во многом зависит от скорости продукции цитокинов, как передатчиков сигналов об антигенном воздействии. Комплекс представленных в литературе и собственных данных позволяет сформулировать гипотезу организации процесса передачи информации от иммунной системы в мозг по вегетативным нервам. Важно подчеркнуть, что этот процесс происходит в течение минут, а ответ на поступившую информацию реализуется по механизмам рефлекса, то есть в течение долей секунд, что показано при воспалении («рефлекс воспаления»). Это – принципиально новое и революционное открытие в изучении регуляции функций иммунной системы. Активация парасимпатической нервной системы ведет к снижению воспалительных процессов. Электрическая стимуляция вагуса снижает гибель животных при септическом шоке на 80%. Показана эффективность раздражения n. vagus пульсирующим ультразвуком в клинике при лечении заболеваний воспалительной, аллергической и аутоаллергической природы.

The fundamental studies in neuroimmunophysiology are the keystone for development of new therapeutic approaches for treatment of infectious, allergic, oncologic and autoimmune diseases. The achievements in this field allowed approving new treatment methods based on irritation of afferent and efferent fibers of vegetative nerves. That was possible due to numerous studies of pathways between the immune and nervous systems carried on during last two decades.The milestones in the history of neuroimmune communication research are represented. The immune system organs – bone marrow, thymus and spleen are connected with CNS via sympathetic nerves. Information about LPS and bacteria appearance in peritoneum, intestine and parenchymal organs reaches the brain via parasympathetic pathways. After the cut of n. vagus brain neurons do not response to this kind of antigens. The pattern of brain responses to different antigens application (the EEG changes and the quantity of c-Fos-positive neurons) is specific for definite antigen, as well as an algorithm of electroneurogram after the influence of different cytokines. An activation of parasympathetic nerves causes the inhibition of inflammation. The entry of any antigens into the body initiates the production of cytokines (IL-1, TNFα, IL-6, IFNγ etc), the receptors for which are presented on the peripheral neurons and terminals of vagus nerve, i.e. the vagus nerve afferent terminals and neurons respond to cytokines action, and these signals are transmitted to CNS neurons. The afferent vagal fibers end on the dorsal vagal complex neurons in the caudal part of the medulla oblongata. The information about bacterial antigens, LPS and inflammation is transmitted to the brain via afferent autonomic neural pathways, the speed of this process is high and significantly depends on the speed of cytokines production that are transmitters of signals about antigen exposure. It is important to emphasize that this process takes place within minutes, and the response to the received information is realized by reflex mechanisms, that is, within part of seconds, as shown in inflammation ("inflammation reflex"). This is a fundamentally new and revolutionary discovery in the study of the regulation of immune system functions. The effectiveness of n. vagus stimulation by pulsed ultrasound was shown in clinic and is used for the treatment of inflammation, allergic and autoimmune diseases – multiple sclerosis, rheumatoid arthritis, kidneys inflammatory diseases. Electrical stimulation of the vagus reduces the death of animals in septic shock by 80%. The data mentioned above make a revolution in understanding the immune system functions organization in the body. The hypothesis suggesting how the information about antigen is transmitted to the brain is represented.