

УДК: 616-02:[613.863]-092:612.017.1

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУННОГО СТАТУСА В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

Верзакова Ю.А., Гиршфельд В.А.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь.

Пермь, Россия (614990, г.Пермь, ул. Петропавловская, д.26), email:

verzakovaula16@gmail.com

valeriyagirshfeld@mail.ru

Резюме

В настоящее время проблема стресса волнует не только специалистов медицинской сферы, но и все общество в целом. Общеизвестно, что стрессорные воздействия сопровождаются каким-либо изменением функциональной активности разных систем организма, а истощение приспособительных механизмов приводит к структурным нарушениям. Значительное место в данных процессах отводится иммунной системе, изменения в которой происходят уже на ранних стадиях адаптационных реакций при экстремальных ситуациях. Несмотря на многочисленные исследования влияния стресса на иммунные реакции и интенсивное изучение этой проблемы в последние годы, до сих пор не раскрыто представление о характере и механизмах, которые обеспечивают влияние стрессорных факторов на иммунитет. С одной стороны, зафиксировано, что стрессоры меняют функциональное состояние иммунной системы и вызывают непростой комплекс нейроэндокринных сдвигов, частью которых является увеличение уровня глюкокортикоидных гормонов в крови, которое характерно для стрессорных сигналов. С другой стороны, иммунизация на фоне воздействия стрессорных раздражителей способна вызвать самые различные отклонения функциональной активности иммуноцитов и проявление иммунных реакций – от угнетения до активизации.

Ключевые слова: стресс, иммунитет

CHANGE OF IMMUNE STATUS IN CONDITIONS OF STRESS

Verzakova J. A., Girshfeld, V. A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academician Ye.A.Vagner Perm State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Perm.

Perm, Russia (614990, Perm, Petropavlovskaya st., 26), email: verzakovaula16@gmail.com,
valeriyagirshfeld@mail.ru

Resume

Currently, the problem of stress worries not only medical professionals, but also the whole society. It is generally recognized that stress effects are accompanied by any change in the functional activity of different systems of the body, and the exhaustion of adaptive mechanisms leads to structural disorders. A significant place in these processes is given to the immune system, changes in which occur already in the early stages of adaptive reactions in extreme situations. Despite numerous studies of the effect of stress on immune responses and intensive study of this problem in recent years, there is still no understanding of the nature and mechanisms that provide the effect of stress factors on the immune system. On the one hand, it is recorded that stressors change the functional state of the immune system and cause a complex neuroendocrine shift, part of which is to increase the level of glucocorticoid hormones in the blood, which is characteristic of stress signals. On the other hand, immunization against the background of stress stimuli can cause a variety of deviations in the functional activity of immunocytes and the manifestation of immune reactions – from oppression to activation.

Keywords: stress, immunity

Введение

В условиях влияния психоэмоционального стресса, в случае студентов, в период сессии, обеспечивается постоянное тесное взаимодействие как эндокринных, так нейрогенных и иммунных посредников и изменение параметров активности регуляторных систем отражается в реакциях других. Общее влияние стрессоров, таких как эмоциональное напряжение, сбой режима сна и бодрствования, гиподинамия, неправильное питание, характеризуют стресс как патологический. Иммунологическую реактивность в данный период будут определять, как адаптационная система организма, так и антистрессорная система. А постоянный острый стресс чаще всего организмом переводится в хронический, с характерными для него супрессией иммунологической защиты и ответа.

Влияние стресса

Начиная с 70-го года прошлого века изучение иммунной системы определило некоторые структурные элементы, влияющие на нервную систему. На иммунных клетках были обнаружены, так называемые, рецепторы к различным гормонам и нейротрансмиттерам – биологически активным химическим веществам, вырабатываемых нервной тканью для передачи электрохимического импульса между нейронами. Также установлено влияние продуктов иммунной системы на немало важные структуры нервной системы, такие как цитокины, интерфероны, система комплемента. Было выявлено сходство между ними. Оно заключалось в сборе, обработке и сохранении информации об окружающей среде. Влияние нервной системы на иммунную берет начало с иннервации лимфатических узлов, селезенки, вилочковой железы. Это позволяет воздействовать на иммунные клетки в разные стадии их развития, активируя или замедляя их реактивность и рост. Но также, не менее важно опосредованное влияние - центральная нервная система активирует разные уровни эндокринной системы, гормоны, которые вырабатываются железами, влияют на иммунные клетки через специальные рецепторы, которые на них расположены. Достаточно хорошо изучено влияние иммунной системы на нервную. Самое известное – лихорадка, которая осуществляется воздействием фактора активации лимфоцитов – ИЛ-1 на определенные структуры головного мозга. Во многом на поведение человека влияют цитокины, они в свою очередь регулируют настроение, аппетит и половое влечение. В частности, такая часть иммунной системы, всем известная как система интерферонов, отвечающая за взаимодействие с вирусами, активирующая клетки иммунной системы, имеет другое немало важное предназначение. [1] Воздействие острого психоэмоционального стресса на лейкоциты периферической крови характеризуется целым рядом их количественных и функциональных изменений, активацией неспецифического и специфического звеньев резистентности организма. Более того, психоэмоциональный стресс приводит к перераспределению клеток и на уровне костного мозга – происходит стимуляция миелопоэза, аккумуляция нейтрофилов и лимфоцитов в селезенке. Такие эффекты реализуются благодаря четкому медиаторному нейроиммунноэндокринному контролю сложных ответных реакций на психоэмоциональный стресс. [5]

Патогенез стрессовых реакций

В своем развитии стрессорная реакция проходит три стадии-тревоги, резистентности и истощения. В стадии тревоги происходит перестройка режима функциональных систем

жизнеобеспечения на работу в экстремальных условиях, активация гомеостатических систем регуляции, мобилизация резервов. При этом повышается функциональная деятельность органов, клеток, непосредственно регулирующих ответ организма на чрезвычайный раздражитель за счёт преимущественной доставки им энергетических и пластических ресурсов. Все это необходимо для повышения устойчивости организма к воздействию, которое характерно для второй стадии – повышенной резистентности. Если чрезвычайное раздражение продолжается, то энергетические и пластические резервы организма расходуются, а поддержание работоспособности клеток, тканей, органов осуществляется уже ценой деструкции собственных жизненно-важных структур. В этих условиях резистентность организма снижается и наступает третья стадия – истощения, которая заканчивается смертельным исходом. [4] При истощении большую роль играет опустошение клеточных депо и выход в кровяное русло незрелых форм иммунных клеток, которые не могут полноценно ответить на постоянный стрессорный прессинг. В этом случае неблагоприятная ситуация складывается и с иммунной защитой организма от опухолевых клеток. Таким образом, при хроническом стрессе возникают тяжелые соматические заболевания, напрямую связанные с состоянием иммунитета. [1] Независимо от природы стресса, реакции иммунной системы носят дозозависимый характер: острый стресс оказывает стимулирующее влияние, в то время как хронический стресс приводит к снижению иммунокомпетентности и развитию клинически значимых нарушений иммунного реагирования. [5] Так, при кратковременных стрессорных влияниях на организм не наблюдается никаких психологических и патофизиологических дисфункций, которые связаны с ухудшением работы иммунной системы, к тому же кратковременный острый позитивный стресс укрепляет иммунитет, ускоряя заживление маленьких травм. В то время как при влиянии хронического стресса клиническая картина заболевания выражена наиболее ярко. При хроническом состоянии психоэмоционального стресса постоянная динамичность глюкокортикоидов снижает активность клеток иммунной системы, тем самым ослабляя невосприимчивость организма к инфекциям, также возможен и опухолевый рост. В данной ситуации особенно важны диагностика и своевременная коррекция, в противном случае возможно возникновение различных соматических заболеваний.

Влияние медиаторов стресса на организм

Лимфоидные органы очень быстро реагируют на стрессорные воздействия, что обнаружено в эксперименте на животных и у человека. Наиболее заметными изменениями, возникающими в иммунной системы начальном периоде стрессовой реакции, являются: перемещение большой массы клеток, усиленная миграция лимфоцитов из тимуса и

селезёнки, активация процессов грануло- и В-лимфопоэза в костном мозге, лимфопения в периферической крови. Снижение числа иммунокомпетентных лимфоцитов в крови сопровождается иммуносупрессивным эффектом, коррелирующим с уровнем стероидных гормонов в плазме крови. [4]

Как известно под влиянием глюкокортикоидов угнетается синтез и секреция цитокинов из мононуклеаров, а также высвобождение медиаторов воспаления. Некоторые авторы считают, что на уровне интерлейкинов происходит смыкание иммунных и нейроэндокринных механизмов поддержания гомеостаза. Установлено, что активность иммунной системы регулируется через увеличенную секрецию кортикотропин-релизинг гормонов, адренкортикотропного гормона и, соответственно, гормонов надпочечников – кортикостероидов. Гиперпродукция кортикостероидов снижает активность иммунокомпетентных клеток и иммуновоспалительную реакцию. [4] Длительно существующее напряжение стресс-реализующих систем приводит к истощению норадренергических, серотонинэргических систем головного мозга, а также адренкортикотропной оси. [2] А изменения уровня кортикостероидов, как мы уже знаем, приводит к снижению количества Th2 и активации Th1, а это, в свою очередь, ведёт к обострению аутоиммунных заболеваний.

В состоянии стресса живая система стремится к увеличению периода колебательных процессов с целью продлить период восстановления, накопить больше энергетических и пластических резервов, необходимых для последующего повышенного их расхода. Это стремление реализуется далеко не всегда, и прежде всего потому, что каждая функциональная структура в организме не автономна, а вписана в общую целостную организацию и поэтому подчинена в своей деятельности не только собственным интересам, но и в первую очередь интересам всего организма. [3] Все это говорит о таких реакциях как увеличение частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, выбросе гормонов в кровь, называемых иначе компенсаторными реакциями организма.

Во многих источниках так же указано на снижение в сыворотке крови IgA, основной функцией которого, является поддержание иммунологической резистентности слизистых оболочек. Влияние хронического стресса на этот класс иммуноглобулинов может привести к его постоянному сниженному значению в организме, что негативно скажется на иммунном ответе, так, организм будет в большей степени предрасположен к возможному развитию острых респираторных вирусных инфекций. В то время как классы сывороточных иммуноглобулинов M и G незначительно увеличивались. Также нарушение клеточного

звена иммунной системы проявляется при оценке интерфероновый статус, мы увидим снижение продукции интерферонов в ответ на стимуляцию.

Таким образом, при стрессорном воздействии на организм появляется нарушение медиаторных и иммунных процессов, иммуносупрессии, сдвиги тканевого метаболизма, энерготрат и энергообразования. Конечным итогом такого дисбаланса являются функциональные и структурные повреждения тканей и органов, которые играют важную роль в развитии различных заболеваний. Изменения как патофизиологических процессов, так и иммунологических показателей у студентов ВУЗа при перенесении психоэмоционального стресса зависят от индивидуальных особенностей вегетативных и гормональных реакций каждого человека. Хронический психоэмоциональный стресс является фактором, приводящим к снижению количественного состава иммунных клеток, а иммунодефицит так же является стрессорным фактором для организма, учитывая это, мы можем сделать вывод о возникновении порочного круга, разорвав который возможно восстановление нарушенных функций организма в адекватный режим действия.

Список используемой литературы

1. Булгакова О.С. Иммунитет и различные стадии стрессорного воздействия // Успехи современного естествознания. 2011. №4. С 31.
2. Гришина Т.И., Филатова Г.А. Иммунная система человека как механизм обеспечения жизнедеятельности // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2013. стр.100.
3. Кузьменко И.И. Современные представления о проявлениях механизмов психоэмоционального стресса // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, серия «Биология, химия». 2013. Т.26, №2 стр. 98.
4. Хныченко Л.К., Сапронов Н.С. Стресс и его роль в развитии патологических процессов // Обзоры по клин. фармакол. и леч. терапии. - 2003. - Т.2. - №3 - С 2-10.
5. Широлапов И.В., Пятин В.Ф., Лавров О.В. Особенности иммунологических показателей в условиях экзаменационного стресса // Медицинская иммунология. 2012. Т. 14, № 1-2, стр. 133-138.