ИЗМЕНЕНИЕ ИММУННОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ

Изучение иммунологического профиля (клеточное звено, цитокиновый профиль) при вибрационной болезни открывает перспективы для реабилитации и лечения пациентов с данной патологией, а также дополняет наши знания о патогенезе данного заболевания.

Ключевые слова: вибрационная болезнь, иммунологический профиль, клеточное звено, цитокиновый профиль.

T.A. AZOVSKOVA, PhD in medicine, N.E. LAVRENTIEVA, PhD in medicine
Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia
CHANGE OF IMMUNE HOMEOSTASIS EXPOSED TO PRODUCTION VIBRATION

Study of the immunological profile (cellular link, cytokine profile) in vibration disease opens up prospects for the rehabilitation and treatment of patients with this pathology and complements our knowledge of the pathogenesis of this disease.

Keywords: vibration disease, immunological profile, cellular link, cytokine profile.

Вредные и опасные условия труда являются причиной нарушений (специфических и неспецифических) состояния здоровья работников. Специфические нарушения проявляются в виде профессиональных заболеваний, которые имеют значительные медицинские, социальные и экономические последствия, связанные с длительным высокочастотным лечением, продолжительной временной нетрудоспособностью пострадавших, высоким уровнем инвалидности, значительными компенсационными выплатами [8, 10].

Установлено, что у работающих в контакте с локальной и общей вибрацией отмечается значительная вариативность негативных эффектов: от начальных донозологических изменений до клинически выраженных профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний [7].

Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных специалистов показано, что современная вибрационная болезнь вызывается длительным (более 15 лет) воздействием производственной вибрации, характеризуется большим разнообразием и сложностью патогенетических механизмов, полиморфностью симптоматики, хроническим течением, терапевтической резистентностью и нередко приводит к нарушению трудоспособности и инвалидизации больных [3].

Актуальность дальнейших исследований по вопросам патогенеза, развития и особенностей течения вибрационной болезни определяется трансформацией ее клинических проявлений ввиду изменения характера и условий труда, отсутствием четких диагностических критериев постановки диагноза с точки зрения доказательной медицины и связанных с этим проблем экспертизы трудоспособности.

В настоящее время к числу важнейших направлений в исследовании адаптационных процессов к воздействию негативных производственных факторов относят изуче-

ние показателей состояния иммунобиологических механизмов защиты организма человека.

В последние годы накопились данные о важной роли иммунологических механизмов в патогенезе вибрационной болезни. Микротравмы тканей, дистрофические и дегенеративные процессы могут изменять структуру клеток, придавая им антигенные свойства. У больных вибрационной болезнью обнаружены антитела к антигенам периферических нервов и сосудов, выявлены изменения в клеточном и гуморальном звеньях иммунитета [1].

Иммунной системе принадлежит ведущая роль в обеспечении и поддержании гомеостаза организма, а также в формировании согласованных реакций его отдельных систем в ответ на воздействие неблагоприятных факторов среды обитания. Регуляция иммунных и воспалительных реакций в организме человека осуществляется с помощью цитокинов, представляющих собой многоуровневую сетевую структуру [2].

У работающих в контакте с локальной и общей вибрацией отмечается значительная вариативность негативных эффектов: от начальных донозологических изменений до клинически выраженных профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний

Развитие адекватного иммунного ответа напрямую зависит от баланса клеточно-опосредованных и гуморальных иммунных реакций, регулируемых двумя группами цитокинов. Цитокины, находящиеся в антагонистических взаимоотношениях, угнетают развитие цитокинового каскада противоположного типа. Дисбаланс в продукции цитокинов может привести к развитию патологических процессов, составляющих основу широкого спектра заболеваний. В связи с этим немаловажное значение

имеет оценка активности и соотношение провоспалительных (ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-1бета) и противовоспалительных (ИЛ-4, ИЛ-10) интерлейкинов для определения нарушений равновесия данной системы.

Диагностическая значимость оценки цитокинов тесно связана с проблемой определения их роли в патогенезе заболеваний. Определение уровня цитокинов в крови у пациентов с вибрационной болезнью обусловлено их регулирующей ролью в межклеточных и межсистемных взаимодействиях. Исследования по изучению цитокинового профиля проводятся с целью выявления типа реагирования иммунной системы на те или иные возмущающие факторы [5, 9].

Вибрационная патология сопровождается нарушением цитокинового баланса в виде гиперпродукции ИЛ-2, фактора некроза опухоли альфа (ФНО- α) – маркеров Тх1-клеток, определяющих развитие клеточных реакций.

Известно, что цитокины, в частности ФНО-альфа, обладают мощным прооксидантным действием. В работах, посвященных изучению цитокинового статуса при вибрационной болезни, показано, что в процессах иммунорегуляции преобладают провоспалительные реакции независимо от степени выраженности патологического процесса. Провоспалительные цитокины могут вызывать и усиливать нарушения микроциркуляции, увеличивая проницаемость капилляров и индуцируя локальный отек тканей.

Согласно данным литературы, прямое воздействие вибрации вызывает выраженную иммуносупрессию. При комплексном изучении состояния систем Т- и В-лимфоцитов у больных вибрационной болезнью выявлена диспропорция основных классов иммунокомпетентных клеток, обнаружены снижение содержания всех субпопуляций лимфоцитов и изменение их функциональной активности.

Для производственного воздействия вибрации характерны повышение уровней IgG и IgA и снижение содержания IgM, отмечаемые уже в доклинической стадии. Частота выявления уровней иммуноглобулинов, отклоняющихся от референтных значений, достигает 75%. Выраженное изменение уровней иммуноглобулинов наблюдалось также в постконтактном периоде [4].

Развитие вибрационной болезни сопровождается снижением уровня иммуносупрессии, нарушением в системе иммунорегуляции, о чем свидетельствует достоверное снижение средних значений количества Т-лимфоцитов с супрессорной активностью и возрастание Т-лимфоцитов-хелперов, дисбаланс иммуноглобулинов, снижение функциональной активности фагоцитирующих нейтрофилов по сравнению с работающими, не контактирующими с производственной вибрацией. Выявлено нарушение цитокиновой регуляции у больных с вибрационной болезнью, которое характеризуется гиперпродукцией ИЛ-1бета, ИЛ-2 и ФНО-альфа. Несостоятельность функционирования иммунокомпетентных клеток при продолжающемся воздействии вибрации может predispose к развитию аутоиммунной патологии [6].

При проведении сравнительной характеристики параметров иммунного гомеостаза и биохимических показателей у больных с вибрационной болезнью было опреде-

Присоединяйтесь.
С нами
интересно!

медицинский совет online

- актуальные новости о разных разделах медицины
- интересные события и открытия в России и в мире
- анонсы журнала «Медицинский совет»
- инфографика
- заметки в помощь практикующим врачам
- история науки и медицины

Наша группа в «Фейсбуке»
facebook.com/medicalboard

Наша группа в «ВКонтакте»
vk.com/med_sovetpro

лено, что у пациентов с вибрационной болезнью первой степени преобладают цитокины Th-1 типа направленности с одновременной повышенной выработкой С-реактивного белка и ревмофактора. В то же время у пациентов со второй степенью вибрационной болезни преобладают цитокины Th-2 типа направленности. С учетом отсутствия изменений в гуморальном звене и отсутствия в клинике острого воспалительного процесса выявлено преобладание Т-клеточных реакций иммунного ответа в патогенезе развития вибрационной болезни [2].

Результаты обширных иммунологических исследований позволили подтвердить, что иммунная система одна из первых реагирует на различные неблагоприятные факторы производственной среды и, следовательно, является важнейшей составляющей в комплексе компенсаторно-приспособительных механизмов, обуславливающих адаптацию организма в целом

Воздействие производственной вибрации приводит к изменениям в клеточном звене иммунитета (Т- и В-лимфоцитах), фагоцитарной активности клеток моноцитарно-макрофагальной системы, уровня иммуноглобулинов и цитокинового профиля. Было определено снижение общего количества лимфоцитов и содержания всех субпопуляций Т-лимфоцитов у обследованных на фоне увеличения активности В-лимфоцитов. Фагоцитарная функция нейтрофилов была снижена по всем определяемым показателям. В цитокиновом профиле у пациентов с вибрационной

болезнью было выявлено преобладание активности воспалительного цитокина ФНО-альфа со снижением активности противовоспалительного цитокина ИЛ-10 [8].

Производственный контакт с вибрацией оказывает выраженное изменение со стороны иммунной системы: снижено содержание CD3⁺, CD4⁺, CD8-лимфоцитов у всех обследованных (рабочих виброопасных профессий, а также больных вибрационной болезнью); у больных вибрационной болезнью – CD20-лимфоцитов, фагоцитирующих нейтрофилов. Отмечена повышенная выработка ИЛ-1β у всех обследованных [1].

Результаты обширных иммунологических исследований позволили подтвердить, что иммунная система одна из первых реагирует на различные неблагоприятные факторы производственной среды и, следовательно, является важнейшей составляющей в комплексе компенсаторно-приспособительных механизмов, обуславливающих адаптацию организма в целом.

Таким образом, проблема определения уровня естественной иммунореактивности организма работающих в условиях воздействия неблагоприятных факторов производственной среды, особенно на том этапе, когда выявленные изменения не привели к развитию серьезной патологии и носят обратимый характер, приобретает особо важное значение.

Учитывая, что развитие и манифестация симптомов вибрационной болезни проявляются позднее, чем регистрируются изменения в иммунном гомеостазе, важное практическое значение имеет создание динамического мониторинга за состоянием здоровья работающих, контактирующих с производственной вибрацией.

ЛИТЕРАТУРА

- Абраматец Е.А., Лахман О.Л., Кудяева И.В. Некоторые аспекты иммунного реагирования больных при различной степени выраженности вибрационной болезни. *Медицина труда и промышленная экология*, 2007, 11: 30–33./ Abrametz E.A., Lakhman O.L., Kudaeva I.V. Some aspects of immune response of patients in various degree of intensity of vibration disease. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*, 2007, 11: 30–33.
- Абраматец Е.А., Лахман О.Л., Давыдова Н.С., Кострица Н.Л. Характеристика биохимических и иммунологических показателей при воздействии локальной вибрации. *Медицина труда и промышленная экология*, 2005, 8: 88–90./ Abrametz E.A., Lakhman O.L., Davydova N.S., Kostitsa N.L. Characteristics of biochemical and immunological values at local vibration. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*, 2005, 8: 88–90.
- Азовскова Т.А., Лаврентьева Н.Е. Современные взгляды на патогенез вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации. *Санитарный врач*, 2012, 11: 35–39./ Azovskova T.A., Lavrentieva N.E. Modern views of pathogenesis of vibration disease from effect of local vibration. *Sanitarny Vrach*, 2012, 11: 35–39.
- Антошина Л.И. Изменения показателей перекисного окисления липидов при действии вибрации на организм работающих. Материалы II Всероссийского съезда врачей-профпатологов. Ростов н/Д, 2006. С. 321–322./ Antoshina L.I. Change of values of lipid peroxidation when employee are exposed to vibration. Materials of II All-Russian Union of Occupational Therapists. Rostov n/D, 2006. P. 321–322.
- Бараева Р.А., Бабанов С.А. Иммунный профиль при вибрационной болезни от воздействия локальной и общей вибрации. *Санитарный врач*, 2015, 7: 11–19./ Baraeva R.A., Babanov S.A. Immune profile at vibration disease from effect of local and general vibration. *Sanitarny Vrach*, 2015, 7: 11–19.
- Бодиевкова Г.М., Иванская Т.И., Лизарев А.В. Иммунопатогенез вибрационной болезни. *Бюллетень ВЧНЦ СО РАМН*, 2006, 49(3): 72–77./ Bodienkova G.M., Ivanskaya T.I., Lizarev A.V. Immunopathogenesis of vibration disease. *Bulletin VCHN SO RAMS*, 2006, 49 (3): 72–77.
- Измеров Н.Ф. Сохранение и укрепление здоровья работающих как основа социальной политики и модернизации экономики России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 19–20 мая 2011. Казань, 2011. С. 21–24./ Izmerov N.F. Preservation and strengthening of employees' health as the basis of social policy and modernization of economy of Russia. Materials of All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation on May 19–20, 2011. Kazan, 2011. P. 21–24.
- Капустник В.А., Архипкина О.Л. Иммунные изменения у больных с вибрационной болезнью. *Международный медицинский журнал*, 2010, 3: 53–55./ Kapustnik V.A., Arkhipkina O.L. Immune changes in patients with vibration disease. *Mezhdunarodny Meditsinsky Zhurnal*, 2010, 3: 53–55.
- Козлов В.А. Некоторые аспекты проблемы цитокинов. *Цитокины и воспаление*, 2002, 1: 51./ Kozlov V.A. Some aspects of cytokine problems. *Tsytokiny i Vospaleniye*, 2002, 1: 51.
- Мухин Н.А., Косарев В.В., Бабанов С.А., Фомин В.В. Профессиональные болезни. М.: «Гэотар-медиа», 2016. 512 с./ Mukhin N.A., Kosarev V.V., Babanov S.A., Fomin V.V. Occupational disease. M.: Geotar-Media, 2016. 512 p.
- Полякова Л.А., Капустник В.А. Содержание эндотелиальных факторов в сыворотке крови больных вегетативно-сенсорной полиневропатией при вибрационной болезни. *Вестник проблем биологии и медицины*, 2009, 4: 92–94./ Polyakova L.A., Kapustnik V.A. Content of endothelial factors in the blood serum of patients with vegetative-sensor polyneuropathy at vibration disease. *Vestnik Problem Biologii i Meditsiny*, 2009, 4: 92–94.