

РОЛЬ ЦИТОКИНОВ В РАЗВИТИИ НАРУШЕНИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

© 2017 г. Г.М. Бодиенкова*, **, С.И. Курчевенко*, Д.В. Русанова*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований»,
г. Ангарск, Иркутская область, Россия;

**ФГБУ ВО «Национальный исследовательский иркутский государственный
технический университет», г. Иркутск, Россия

Поступила: 16.01.2017. Принята: 22.02.2017

Проведено клинико-иммунологическое обследование пациентов с вибрационной болезнью (ВБ). Показана несостоятельность функционирования иммунокомпетентных клеток при ВБ, характеризующаяся усилением продукции провоспалительного IL-8 и снижением сыровоточных концентраций TNF- α , IFN γ , IL-4, выраженным дисбалансом IFN- γ /IL-4, IFN- γ /IL-10. Установленные значимые корреляционные зависимости между цитокинами (IL-8, IL-4 и TNF- α) и отдельными нейромиографическими показателями (скоростью проведения импульса в дистальных отделах срединного, локтевого и большеберцового нервов) являются прямым доказательством патогенетической роли цитокинов в развитии нарушений проводящих структур нервной системы у пациентов с ВБ. Полученные результаты являются основанием для обоснования новых критериев ранней диагностики вибрационной болезни и тяжести течения патологического процесса.

Ключевые слова: медицина труда, иммунитет, цитокины, неврология

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы возрос интерес исследователей к изучению роли иммунных процессов в центральных механизмах регуляции

физиологических функций в норме и при различных патологических состояниях. Согласно современному представлению, в основе развития любого заболевания лежит нарушение межсистемных взаимодействий и дисбаланс в системе цитокинов. Цитокины – небольшие пептидные информационные молекулы, которые регулируют межклеточные и межсистемные взаимодействия, определяют выживаемость клеток, стимуляцию или подавление их роста, дифференциацию, функциональную активность и апоптоз, а также обеспечивают согласованность действия иммунной, эндокринной и нервной систем в норме и при патологии [1]. Появление цитокинов и других медиаторов воспаления в крови (системное действие цитокинов) обеспечивает на уровне организма связь между различными органами и системами в организации и регуляции единого защитного механизма и восстановления гомеостаза [2]. Установлено, что интерлейкины и рецепторы к ним находятся в различных структурах мозга. Наличие на мембране нейронов рецепторов к интерлейкинам свидетельствует об участии последних в интегративной функции нервных

Адрес: 665827 Россия, Иркутская область, г. Ангарск, 12а микрорайон, д. 3. Тел. 8(3952) 55-75-66, Бодиенкова Галина Михайловна.

E-mail: immun11@yandex.ru

Авторы:

Бодиенкова Г. М., д.м.н., профессор, заведующая лабораторией иммуно-биохимических и молекулярно-генетических исследований в гигиене ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Иркутская область, Россия; ФГБУ ВО «Национальный исследовательский иркутский государственный технический университет», г. Иркутск, Россия;

Курчевенко С. И., к.м.н., научный сотрудник лаборатории иммуно-биохимических и молекулярно-генетических исследований в гигиене, ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Иркутская область, Россия;

Русанова Д. В., к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории профессиональной и экологически обусловленной патологии ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Иркутская область, Россия.

клеток. В частности, интерлейкины изменяют содержание нейромедиаторов в различных структурах мозга. Интерлейкины и интерферон участвуют в центральных механизмах формирования различных эмоциональных состояний, в том числе и эмоционального стресса. При патологических процессах в ЦНС цитокины, образуемые за барьером, могут иметь иную функцию, чем в иммунной системе [3]. Многочисленные факты в настоящее время указывают на наличие тесной взаимосвязи между уровнем этих молекул и клинической характеристикой патологического процесса [4, 5]. Не исключением является и вибрационная болезнь (ВБ). Вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации представляет собой хроническое профессиональное заболевание, характеризующееся преимущественным поражением нервной, сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата верхних и нижних конечностей [6]. По существующей классификации в структуру синдромов при ВБ включается патология периферической нервной системы, которая проявляется синдромом полинейропатии верхних и нижних конечностей. Ведущей жалобой при полинейропатии является болевой синдром. Несмотря на значительное количество работ, посвященных роли цитокинов в развитии вибрационной болезни [7], практически отсутствуют сведения, касающиеся взаимосвязи сывороточных концентраций цитокинов с изменением показателей, характеризующих состояние периферической нервной системы. Следует учесть, что периферическая нервная система, в отличие от центральной нервной системы, обладает большим регенераторным потенциалом восстановления функций после повреждения нерва [8].

Все выше сказанное определило **цель исследования** – выявить взаимосвязь между изменениями сывороточных концентраций цитокинов и отдельными нейромиографическими показателями, характеризующими состояние проводящих структур периферической нервной системы у пациентов с вибрационной болезнью.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объекты исследования

Клинические исследования пациентов осуществлялись на базе неврологического отделения клиники института ФГНБУ ВСИМЭИ. В исследование включены 19 пациентов с вибрационной болезнью, стаж работы в контакте

с вибрацией составил от 16 до 40 лет (средний стаж работы $29,1 \pm 0,21$ года (средний возраст – $51,9 \pm 1,6$ года). Диагноз был поставлен на основании классификационных критериев болезней и состояний МКБ 10-го пересмотра. По данным контроля, проводимого в лаборатории эколого-гигиенических исследований (ФГБНУ “ВСИМЭИ”), условия труда рабочих виброопасных профессий относится к 4 (опасному) классу за счет интенсивной локальной вибрации [9].

В контрольную группу вошли 21 “условно здоровых” мужчины, сопоставимых по возрасту ($38,0 \pm 1,83$ лет) и общему трудовому стажу ($21,06 \pm 0,8$), не имеющих в профессиональном маршруте контакта с вибрацией.

Иммуноферментный анализ

Забор крови у пациентов проводили в утренние часы натощак, используя пробирки Vacutainer. Пробирки центрифугировали при 1500 об/мин в течение 10 минут для получения сыворотки. Сыворотку отбирали в отдельные пробирки Эппендорф (Eppendorf). Определение сывороточных концентраций цитокинов (IL-1 β , IL-4, IL-8, IL-10, IFN- γ , TNF- α) у пациентов с ВБ проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием стандартных тест-систем производства ЗАО Вектор-Бест (г. Новосибирск) в соответствии с прилагаемой к набору методикой. Анализ иммунологических показателей выполнен на высокоскоростном автоматическом иммуноферментном анализаторе третьего поколения Alisei Q. S. (SEAC, Италия).

Электронейромиографическое исследование

Стимуляционную электронейромиографию (ЭНМГ) проводили с тестированием смешанных нервов верхних и нижних конечностей при стандартном наложении поверхностных электродов [10]. Для обследования использовали электронейромиограф “Нейро-ЭМГ-Микро” (“Нейрософт”, г. Иваново).

Статистический анализ

Статистический анализ полученных данных выполнен с помощью электронных таблиц Microsoft Excel, пакета прикладных программ “Statistica 6.0”. Нормальность распределения значений в выборках проверяли с помощью W-теста Шапиро–Уилка, теста Колмогорова–Смирнова. Достоверность различий между группами определяли с U-теста Манна–Уитни, теста Стьюдента. Определяли следующие

Таблица. Концентрация цитокинов в сыворотке крови пациентов с вибрационной болезнью, $M \pm m$

Показатель, пг/мл	Пациенты с ВБ n = 19	Контрольная группа n = 21
IL-8	8,75±2,23*	3,01±0,56
TNF- α	1,44±0,21*	2,45±0,68
IFN- γ	0,95±0,76*	4,79±2,35
IL-1 β	1,08±0,6	1,15±0,36
IL-10	1,48±0,57*	7,65±3,45
IL-4	0,24±0,14*	10,01±3,04

Примечание: *различия по сравнению с контрольной группой статистически значимы при $p < 0,05$.

параметры описательной статистики: средняя арифметическая (M), ошибка среднего (m), минимальные и максимальные значения (\min - \max). Для определения значимости между независимыми выборками при ненормальном распределении данных использовали критерии Манна–Уитни и Колмогорова–Смирнова с определением коэффициентов Z (Колмогорова–Смирнова) и U (Манна–Уитни), при нормальном распределении данных применяли T -критерий для независимых выборок с расчетом коэффициента для исследования корреляции Спирмена r . Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Информированное согласие

Работа не ущемляет права и не подвергает опасности благополучия обследованных рабочих в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциацией (2000). Исследования выполнены с согласия пациентов в клинике института.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Цитокиновый статус

Содержание цитокинов в сыворотке крови пациентов с вибрационной болезнью представлены в **табл. 1**.

Как следует из **табл. 1**, уровень провоспалительного IL-8 у пациентов с ВБ статистически значимо возрастает по сравнению с контрольной группой ($p = 0,0002$). Разброс значений (\min - \max) в группе обследованных пациентов находился от 2,57 до 54,7 пг/мл. IL-8 известен как фактор активации нейтрофилов, вызывая их хемотаксис в очаг воспаления. При длительном течении заболевания IL-8 может приводить к цитокиноопосредованному повреждению и деструкции тканей [11]. Для других провоспалительных цитокинов характерна иная картина изменений. А именно, наблюдается

достоверное снижение уровня TNF- α относительно контрольной группы ($p = 0,041$). Разброс значений TNF- α (\min - \max) в группе пациентов с ВБ составил от 0,01 до 3,42 пг/мл. Кроме того, у этих же пациентов определяется низкий уровень IFN- γ по отношению к контролю ($p = 0,00001$). Разброс значений указанного показателя определяется от 0,01 до 16,37 пг/мл. Средние значения провоспалительного IL-1 β достоверно не отличалось от таковых в контрольной группе. Вместе с тем обращает на себя внимание значительный разброс значений этого показателя (от 0,01 до 11,1 пг/мл) у обследованных пациентов с вибрационной болезнью. Как известно, продукция IL-1 β тесно взаимосвязана с синтезом противовоспалительных цитокинов, в частности с образованием IL-10 Т-лимфоцитами, макрофагами, кератиноцитами, В-лимфоцитами [11]. В то время как IL-10 играет, как правило, протективную роль, непосредственно подавляя секрецию TNF- α и ослабляя его негативные эффекты [12]. В наших исследованиях установлено снижение IL-10 в группе пациентов с ВБ по сравнению с контрольными значениями ($p = 0,001$). Соотношение IFN- γ /IL-10 в сыворотке крови у пациентов ВБ снижалось в 8 раз по сравнению с контрольной группой. Размах значений IL-10 определялся в обследованной группе от 0,01 до 8,76 пг/мл. Не исключено, что снижение IL-10 свидетельствует об истощении компенсаторных гомеостатических механизмов, опосредующих регуляторный противовоспалительный потенциал, по мере прогрессирования заболевания. Выявлено также снижение другого противовоспалительного IL-4 у обследованных пациентов ($p = 0,0001$), что может способствовать усугублению нарушений в гуморальном звене иммунитета и прогрессированию заболевания. Как известно, IFN- γ и IL-4 являются ключевыми цитокинами, продуцируемые Т-хелперами клетками типов Th1 и Th2 [13]. У пациентов

с ВБ соотношение $IFN-\gamma/IL-4$ снижалось почти в 32 раза по сравнению с показателями контрольной группы, как за счет снижения уровня $IFN-\gamma$, так и за счет более низких показателей $IL-4$, что являлось следствием выраженного угнетения Th1 и Th2 ответа.

Не исключено, что выявленный дисбаланс в системе про- и противовоспалительных цитокинов системного генеза может принимать участие в развитии одного из синдрома вибрационной болезни – полиневропатия верхних и нижних конечностей.

Электронейромиографическое обследование

Результаты электронейромиографического обследования этих же пациентов показали, что при стимуляции сенсорного и моторного компонентов периферических нервов регистрируются изменения отдельных показателей, характеризующих состояние периферических нервов на верхних и нижних конечностях, которые могут свидетельствовать о демиелинизирующих нарушениях. А именно, отмечалось статистически значимое снижение скорости проведения импульса (СПИ) в дистальном отделе срединного, локтевого и большеберцового нервов при сравнении с данными контрольной группы. При стимуляции срединного нерва регистрировалось субпороговое снижение СПИ в дистальных отделах нервного ствола на отрезке запястье–локтевой сгиб до $50,51 \pm 1,51$ мс ($p < 0,05$) и на отрезке локтевой сгиб–нижняя треть плеча до $50,52 \pm 1,94$ мс ($p < 0,05$). Снижение скорости проведения импульса наблюдалось при стимуляции локтевого нерва в области локтевого сустава до $48,23 \pm 2,26$ мс ($p < 0,05$) и по большеберцовому нерву в дистальном отделе до $37,67 \pm 0,11$ мс ($p < 0,05$). При стимуляции сенсорного компонента обследованных нервов отмечалось снижение скорости проведения импульса (менее 50 м/с) при стимуляции локтевого нерва (с 58,3 м/с в контроле до 49,3 м/с, $p < 0,05$) и икроножного – на нижних конечностях (с 56,3 м/с в контроле до 48,8 м/с, $p < 0,05$).

Корреляционный анализ

Корреляционный анализ между содержанием цитокинов и нейромиографическими показателями у пациентов с вибрационной болезнью позволили выявить положительную зависимость между содержанием $IL-8$ и скоростью проведения импульса по срединному нерву на отрезке локтевой сгиб–нижняя треть плеча ($r = 0,68$, $p = 0,002$); а также концентрацией $IL-8$ с амплитудой М-ответа срединного нерва ($r = 0,56$, $p = 0,018$)

и амплитудой локтевого нерва (сенсорного компонента) ($r = 0,59$, $p = 0,010$). Заслуживает внимания и установленная прямая корреляционная зависимость между концентрацией $TNF-\alpha$ и скоростью проведения импульса по большеберцовому нерву в дистальном отделе ($r = 0,51$, $p = 0,029$). Также отмечается прямая корреляция средней силы между показателем $IL-4$ и скоростью проведения импульса по большеберцовому нерву в дистальном отделе ($r = 0,47$, $p = 0,044$). Обратная зависимость выявлена между уровнем $IL-4$ и скоростью проведения импульса по срединному нерву в дистальном отделе (сенсорного компонента) ($r = -0,57$, $p = 0,012$). Установленные зависимости являются прямым доказательством роли цитокинов в развитии нарушений проводящих структур нервной системы верхних и нижних конечностей у пациентов с ВБ.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящей работе продолжено изучение механизмов цитокиновой регуляции иммунного ответа организма рабочих при воздействии производственной вибрации. Результаты ранее выполненных иммунологических обследований практически здоровых лиц, работающих в условиях воздействия вибрации, позволили выявить изменения компенсаторного характера, как в клеточном, так и в гуморальном звеньях иммунитета, характеризующиеся снижением количества субпопуляций Т-лимфоцитов ($CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$), возрастанием сывороточных концентраций $IL-1\beta$, $TNF-\alpha$. У пациентов с вибрационной болезнью выявлены однонаправленные более выраженные изменения в клеточном звене иммунитета, свидетельствующие о состоянии иммуносупрессии [14]. В настоящем исследовании нами показана несостоятельность функционирования иммунокомпетентных клеток при вибрационной болезни. А именно, наблюдается усиление продукции провоспалительного – $IL-8$ на фоне снижения сывороточных концентраций $TNF-\alpha$, $IFN-\gamma$, $IL-4$. $TNF-\alpha$ при проведении провоспалительного сигнала вызывает нарушения в метаболизме липидов [15, 16]. Если учесть, что последние в большом количестве содержатся в нервных клетках, это может отразиться на функционировании клеток нервной системы. Следует также отметить выраженное нарушение соотношения $IFN-\gamma/IL-4$ и $IFN-\gamma/IL-10$, коэффициенты которых ниже чем в контроле в 8 и 32 раза соответственно, что усугубляет

дисбаланс про- и противовоспалительных цитокинов и свидетельствует об угнетении Th1 и Th2 ответа.

Особого внимания заслуживают установленные статистически значимые зависимости между концентрацией цитокинов (IL-8, TNF- α и IL-4) и скоростью проведения импульса в дистальных отделах срединного, локтевого и большеберцового нервов, что свидетельствует о патогенетической роли цитокинов в нарушении проводящих структур периферической нервной системы. При этом изменения в периферической нервной системе у пациентов с ВБ могут быть обусловлены ограничением выраженности локальной воспалительной реакции, что создает оптимальные условия для выживания нейронов в зоне повреждения в периоды наиболее агрессивного воздействия на них, в том числе – провоспалительного цитокина IL-8. Вместе с тем низкие уровни содержания противовоспалительных цитокинов, дисбаланс IFN- γ /IL-4 и IFN- γ /IL-10, отражают относительную недостаточность механизмов, ограничивающих процессы воспаления. Это в свою очередь может способствовать затруднению возможности внутриклеточной регенерации нейронов. Полученные результаты являются основанием для обоснования новых критериев ранней диагностики вибрационной болезни и тяжести течения патологического процесса.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарны главному врачу клиники института ФГНБУ ВСИМЭИ д.м.н. профессору РАН Лахман Олегу Леонидовичу и врачам-специалистам за углубленное клиническое обследование пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Cheng S.S., Kunkel S.L. The Evolving Role of the Neutrophil in Chemokine Networks. *The Neutrophil. Chem. Immunol. Allergy. Basel, Karger* 2003, 83, 81–94.
2. Акимова В.Н., Луцив Н.З., Цимбала О.П. Маркеры системного воспалительного ответа при острых абдоминальных заболеваниях. *Современные проблемы науки и образования* 2013, 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11322> (дата обращения: 17.11.2016). [Akimov V.N., Lutsiv N.Z., Cymbala O.P. Markers of systemic inflammatory response in acute abdominal diseases. *Modern problems of science and education* 2013, 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11322>.]
3. Цыганок С.С., Парахонский А.П. Влияние цитокинов на функции нервных клеток. *Современные наукоемкие технологии* 2007, 2, 82. [Cyganok S.S., Parakhonsky A.P. Effect of cytokines on the function of nerve cells. *Modern high technologies* 2007, 2, 82.]
4. Бодиенкова Г.М., Курчевенко С.И. Взаимосвязь между концентрацией цитокинов и уровнем АТ к нейрональным белкам у рабочих при воздействии вибрации. *Нейрохимия* 2016, 33(1), 1–5. [Bodienkova G.M., Kurchevenko S.I. The relationship between the concentration level of cytokines and antibodies to neuronal proteins workers when exposed to vibration. *Neurochemistry* 2016, 33(1), 1–5.]
5. Капустник В.А., Архипкина О.Л. Иммунные изменения у больных с вибрационной болезнью. *Международный медицинский журнал* 2010, 7, 53–55. [Kapustnik V.A., Arkhipkina O.L. Immune changes in patients with vibration disease. *International Journal of Medicine* 2010, 7, 53–55.]
6. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология: национальное руководство. ГЭОТАР-Медиа, Москва 2011, 429–443. [Izmerov N.F. Professional pathology: national leadership. GEOTAR-Media, Moscow 2011, 429–443.]
7. Кривцова И.П. Характер болевого синдрома от воздействия вибрации на верхние конечности. *Современные вопросы профилактической медицины: сб. науч. тр. молодых ученых. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием Урал ун-та, Екатеринбург* 2009, 148–154. [Krivtsova I.P. The nature of pain from the effects of vibration on the upper limbs. *Current issues of preventive medicine: Coll. scientific. tr. young scientists. Proc. scientific-practical. Conf. with int. participation. Ural University, Ekaterinburg* 2009, 148–154.]
8. Живолупов С.А., Рашидов Н.А., Самарцев И.Н., Яковлев Е.В. Современные представления о регенерации нервных волокон при травмах периферической нервной системы. *Вестник Российской военно-медицинской академии* 2013, 3(43), 190–198. [Zhivolupov S.A., Rashidov N.A., Samartsev I.N., Yakovlev E.V. Modern views on the regeneration of nerve fibers in the peripheral nervous system injuries. *Herald of the Russian Military Medical Academy* 2013, 3(43), 190–198.]
9. Рукавишников В.С., Панков В.А., Кулешова М.В. Итоги и перспективы изучения профессиональных заболеваний у рабочих авиастроительной промышленности в Восточной Сибири. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН* 2012, 83(1), 105–112. [Rukavishnikov V.S., Pankov V.A., Kuleshova M.V. The results and prospects of the study of occupational diseases among workers in the aircraft industry in

- Eastern Siberia. ESSC SB RAMS Bulletin 2012, 83 (1), 105–112.]
10. Николаев С.Г. Практикум по клинической электронейромиографии. ИГМА, Иваново 2003, 1–264. [Nikolaev S.G. Workshop on clinical electro-neuromyography. Igman, Ivanovo 2003, 1–264.]
 11. Витковский Ю.А., Кузник Б.И., Солпов А.В. Итоги 10-летнего исследования механизмов лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии. Забайкальский медицинский вестник 2008, 2, 36–41. [Witkowski J.A., Kuznik B.I., Solpov A.V. Results 10-year-old research of mechanisms of lymphocyte-platelet adhesion. Zabaykalskie medical bulletin 2008, 2, 36–41.]
 12. Симбирцев А.С. Новые возможности применения цитокинов в дерматологии и косметологии. Вестн. эстет. мед. 2010, 9(2), 44–50. [Simbirtsev A.S. New application of cytokines in dermatology and cosmetology. Vestni. Esthete. Med. 2010, 9(2), 44–50.]
 13. Шарова Н.И., Литвина М.М., Шевелев С.В. Выработка интерферона γ и интерлейкина 4 тимоцитами человека in vitro. Цитокины и воспаление 2002, 1,4, 12–16. [Sharova N.I., Litvina M.M., Shevelev S.V. Development of interferon γ and interleukin 4 human thymocytes in vitro. Cytokines and Inflammation in 2002, 1(4), 12–16.]
 14. Бодиенкова Г.М., Иванская Т.И., Лизарев А.В. Иммунопатогенез вибрационной болезни. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН 2006, 3, 72–77. [Bodienkova G.M., Ivanskaya N.I., Lizarev A.V. Immunopate-genez vibration disease. Bulletin ESSC SB RAMS 2006, 3, 72–77.]
 15. Wallis R.S. Reactivation of latent tuberculosis by TNF blockade: the role of interferon gamma. J. Investig. Dermatol. Symp. Proc. 2007, 12(1), 16–21.
 16. Алесенко А.В., Бачурин С.О., Гурьянова С.В. Фактор некроза опухоли – альфа – потенциальная мишень для нейротектора димебона. Биохимическая химия 2016, 62(4), 418–425. [Alesenko A.V., Bachurin S.O., Guryanova S.V. Tumor necrosis factor – alpha – a potential target for neuroprotective dimebon. Biochemical Chemistry 2016, 62(4), 418–425.]

ROLE OF CYTOKINES IN DEVELOPMENTAL DISORDERS PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM IN VIBRATION INDUCED DISEASES

G.M. Bodienkova*, **, S.I. Kurchevenko*, D.V. Rusanova*

*Federal State Budgetary Scientific Institution «East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research», 12a м/р, 3, Angarsk, Irkutsk region, Russia” District 12a, house 3, Angarsk, Russia;
 **«Irkutsk National Research Technical University», Lermontov Street, 83, Irkutsk, Russia

Received 16.01.2017. Accepted 22.02.2017

Clinical and immunological examination of patients with vibration disease (VD). It shows failure when immunocompetent cells functioning VD characterized enhancement of production of the proinflammatory IL-8, and reduced serum concentrations of TNF- α , IFN γ , IL-4, expressed imbalance IFN- γ /IL-4, IFN- γ /IL-10. Established significant correlations between cytokines (IL-8, IL-4, and TNF- α) and individual neuromyographic performance (speed of impulse conduction in the distal parts of the median, ulnar and tibial nerves) are direct evidence of a pathogenetic role of cytokines in the development of disorders of conductive structures of the nervous system in patients with VD. The results are the basis for the study of new criteria for early diagnosis of vibration disease and the severity of the pathological process.

Key words: occupational medicine, immunity, a cytokines, a neurologia

Authors:

Bodienkova G. M.,  Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Immuno-biochemical and molecular genetic studies in health Federal State Budgetary Scientific Institution «East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research», Angarsk, Irkutsk region, Russia; «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk, Russia. 665827 District 12a, house 3, Angarsk, Russia. Tel. 8 (3952) 55-75-66. **E-mail:** immun11@yandex.ru

Kurchevenko S. I., PhD, Researcher, Laboratory of Immuno-biochemical and molecular genetic studies in health, Federal State Budgetary Scientific Institution «East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research», Angarsk, Russia;

Rusanova D. V., PhD, Senior Researcher, Laboratory of professional and environmentally induced pathology Scientific Institution «East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research», Angarsk, Russia.