

УДК 616.62+616-089.583.29

ЦИТОКИНЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

**Абдурахманов М.М.,
Хамраев А.Н.**

Бухарский государственный медицинский институт

АННОТАЦИЯ

Научными исследованиями определено, что цитокины играют важную роль в патогенезе хронической сердечной недостаточности. В обзоре рассматривается участие провоспалительных цитокинов (фактор-некроза-опухоли- α , интерлейкин 1β и интерлейкин 6) в патогенетических процессах развития хронической сердечной недостаточности, а также влияние провоспалительных цитокинов на сердечную гипертрофию и ремоделирование левого желудочка сердца, апоптические и фибротические процессы.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, провоспалительные цитокины, фактор некроза опухоли- α , интерлейкин- 1β , интерлейкин- 6

ABSTRACT

Scientific studies have determined that cytokines play an important role in the pathogenesis of chronic heart failure. The review examines the involvement of proinflammatory cytokines (tumor necrosis factor- α , interleukin 1β and interleukin 6) in the pathogenetic processes of chronic heart failure, as well as the effect of proinflammatory cytokines on cardiac hypertrophy and remodeling of the left ventricle of the heart, apoptic and fibrotic processes.

Key words: chronic heart failure, proinflammatory cytokines, tumor necrosis factor- α , interleukin- 1β , interleukin- 6

ВВЕДЕНИЕ

Одним из последних достижений современной кардиологии является установление роли активации системы цитокинов в патогенезе ХСН [4]. В основе этого механизма лежит представление о неспецифической активации макрофагов и моноцитов в межтканевой жидкости, как индуктора синтеза провоспалительных цитокинов, определяющих эволюцию дисфункции ЛЖ сердца [3]. Создание учения о системе цитокинов может быть отнесено к разряду крупнейших достижений науки.

Системные проявления воспаления сопровождаются повышением уровня цитокинов в крови [8]. В зависимости от воздействия на воспалительный процесс цитокины подразделяются на две группы: провоспалительные (ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8, ФНО- α) и противовоспалительные цитокины (ИЛ-4, ИЛ-10, трансформирующий фактор роста- β) [2]. Достаточно выраженный дистанционный эффект оказывают ФНО- α и ИЛ-6. Цитокинам свойственна плеiotропность биологического действия, то есть один и тот же цитокин может действовать на различные клетки-мишени, регулируя их функцию.

Одним из важных классов биологически активных веществ, оказывающих иммуновоспалительное действие, являются провоспалительные цитокины. Среди них только некоторые имеют отношение к формированию и прогрессированию ХСН, воздействуя на сердечно-сосудистую систему с помощью различных механизмов [1]. Они обладают отрицательным инотропным эффектом, стимулируют синтез протеинов, повышают проницаемость капилляров, способствуют прогрессированию гипертрофии миокарда и участвуют в процессах ремоделирования левого желудочка [6]. По последним представлениям, цитокины, которые принимают участие в патофизиологических процессах развития ХСН, условно можно разделить на: вазоконстрикторные цитокины (эндотелии-1 и большой эндотелии) и вазодепрессорные провоспалительные цитокины (ФНО- α , ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8) [5, 10, 11, 13, 15].

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Важнейшими регуляторами воспалительных процессов являются ИЛ-1 β и ФНО- α . Свою биологическую активность ФНО- α проявляет после связывания со специфическими мембранными рецепторами, которые экспрессируются многими клетками, в том числе кардиомиоцитами и клетками сосудистого эндотелия [15]. Два подтипа рецепторов ФНО- α присутствуют как в сердце, так и в плазме.

ФНО- α обладает множеством биологических эффектов. При воздействии его на клетки эндотелия происходит изменение электрического потенциала мембраны эндотелиоцита, стимуляция синтеза ИЛ-6, подавление активности протеина С, стимуляция фактора активации тромбоцитов и повышение прокоагулянтной активности. ФНО- α проявляет свои многочисленные системные и локальные эффекты, многие из которых могут играть важную роль в развитии патологии миокарда. Этот цитокин продуцируется в основном мак-

рофагами, которые могут быть активированы в месте тканевой деструкции в миокарде или на периферии. Также известно, что кардиомиоциты (КМЦ) самостоятельно способны продуцировать ФНО- α при напряжении стенки миокарда (диастолическом стрессе), причем чем выше уровень конечного диастолического давления в левом желудочке, тем больше количество производимого цитокина [14].

Впервые об увеличении уровня ФНО- α в сыворотке крови больных с тяжелой ХСН было сообщено В. Levine и соавторами в 1990 г. Ими было показано, что уровень ФНО- α в сыворотке крови больных с III-IV функциональным классом (ФК) ХСН на порядок выше, чем у здоровых людей и снижает сократительную способность миокарда, уменьшая сердечный выброс. Это позволило предположить участие этого цитокина в развитии синдрома кардиальной кахексии [15]. Позже это предположение было подтверждено результатами многочисленных исследований, которые продемонстрировали увеличение содержания и других провоспалительных цитокинов в плазме крови больных ХСН, в том числе ИЛ-6, ИЛ-1 α и ИЛ-1 β [16]. Отмечалось повышение активности ФНО- α у пациентов с более тяжелыми клиническими проявлениями, выраженной кахексией и повышенной активностью ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. При ХСН на фоне дилатационной кардиомиопатии и ишемической болезни сердца (ИБС), выявлена корреляция концентраций цитокинов в плазме крови с ФК ХСН [1]. Анализ показал, что повышенные уровни циркулирующих цитокинов ФНО- α , ИЛ-6 и растворимого рецептора ФНО- α ухудшают прогноз жизни больных с ХСН [14]. Известно о значительном увеличении титра ФНО- α у больных с тяжелой застойной СН и отсутствии такового у пациентов с дисфункцией ЛЖ легкой степени, о повышенной продукции ИЛ-6 и ИЛ-8 при острой и хронической СН независимо от степени ее тяжести, об увеличенном содержании ИЛ-1 α в крови больных с ХСН I-II ФК в сравнении со здоровыми лицами и о корреляции его уровня с концентрацией предсердной фракции натрийуретического пептида и инсулиноподобного фактора роста [9]. Однако до конца не ясно, какую роль играет системная воспалительная реакция в нарушениях гемоциркуляции, а также формировании эндотелиальной и миокардиальной дисфункции. Цитокины могут способствовать формированию синдрома СН так же, как и дисфункция ЛЖ способна индуцировать увеличение уровня цитокинов плазмы. [13].

ИЛ-1 β , как и ФНО- α , является провоспалительным цитокином,

обладающий частично перекрещивающейся, синергической и аддитивной активностью с ФНО- α . В высоких концентрациях ИЛ-1 β оказывает патологическое эндокриноподобное действие. Основными его источниками являются активированные моноциты разного происхождения, кератоциты. Однако, ИЛ-1 активно продуцируют эндотелиоциты, а также способностью к его продукции обладают Т- и В-лимфоциты, фибробласты, натуральные киллеры (НК-клетки) и нейтрофилы [16]. Биологическими эффектами его являются: стимуляция пролиферации и дифференцировки нейтрофилов, фибробластов с активацией ими синтеза ИЛ-6, кератоцитов, клеток гладкой мускулатуры, костномозговых предшественников гранулоцитов/ моноцитов, пре-В-лимфоцитов, В-лимфоцитов; усиление поступления нейтрофилов из костного мозга в кровь. ИЛ-1 β активирует клетки эндотелия, индуцирует экспрессию генов циклооксигеназы и липооксигеназы; изменяет тканевой метаболизм и стимулирует протеолиз скелетной мускулатуры; резорбцию костной и хрящевой тканей; повышает продукцию инсулина; обладает системным действием [2].

ИЛ-6, также как и другие провоспалительные цитокины, относится к цитокинам системного действия [7]. Он синтезируется различными клетками, включая моноциты, лимфоциты, фибробласты и эндотелиоциты, гепатоциты и прочие [2]. Среди множества эффектов ИЛ-6 следует отметить его роль в системном воспалении как основного медиатора острой фазы, стимулирующего выработку белков острой фазы гепатоцитами. С помощью ИЛ-6 активируются также клетки эндотелия, моноциты и происходят прокоагуляционные реакции. Кроме того, он участвует в иммунорегуляции, действуя на процессы пролиферации и дифференциации В-лимфоцитов [8]. После воздействия на клетки различных эндогенных и экзогенных факторов синтез ИЛ-6 начинается незамедлительно, что имеет большое значение в быстром формировании ответа организма на чужеродные патогены [2]. По данным экспериментальных исследований, гиперэкспрессия ИЛ-6 отмечается и на фоне гипоксического стресса [12].

Перспективные исследования свидетельствуют, что высокий уровень ИЛ-6 в плазме крови является достоверным и независимым предиктором развития ИМ у здоровых лиц, а также общей смертности у пожилых. Содержание ИЛ-6 повышено у больных с острым коронарным синдромом и имеет неблагоприятный прогноз [15]. По данным ряда зарубежных авторов, уровень ИЛ-6 и его растворимых рецепторов выше у больных острым ИМ по сравнению

с большими со стабильной стенокардией и здоровыми лицами, особенно при наличии симптомов ХСН и низкой фракции выброса [13,14,15]. Помимо этого, имеются все основания считать, что высокий титр ИЛ-6, так же как и ФНО-а, способствует ухудшению прогноза результата лечения больных с ХСН [8]. Выявлена линейная корреляция уровней ИЛ-6 и ФНО-а в крови больных с асимптоматической и симптоматической дисфункцией ЛЖ, негативная корреляция их уровней и показателя выживаемости больных с застойной ХСН III- IV ФК. Таким образом, была установлена взаимосвязь биосинтеза ИЛ-6 и ФНО-а и то, что концентрация ИЛ-6 в плазме крови является более корректным предиктором выживаемости [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует подчеркнуть, что активация системы цитокинов при хронической сердечной недостаточности является маркером прогрессирования заболевания. Исследование роли цитокинов у больных с ХСН является сравнительно новым перспективным направлением в современной кардиологии. Поэтому требуется проведение ряда крупных сравнительных проспективных исследований с целью более детального изучения эпидемиологии, патогенеза, клинических проявлений заболевания и подходов к его фармакотерапии.

REFERENCES

1. Волкова С.Ю. Диагностические возможности ряда нейрогуморальных систем в определении систолической дисфункции левого желудочка у больных ИБС с сердечной недостаточностью / С.Ю. Волкова // Журнал Сердечная Недостаточность. - 2008. - Т. 9, №1 (45). - С. 25-30.
2. Ковальчук Л. В. Система цитокинов /Л.В. Ковальчук, Л.В. Банковская, Э.И. Рубанова. - М.: РГМУ, 1999. - 74 с.
3. Озова Е.М. Воспаление и хроническая сердечная недостаточность. Роль статинов / Е.М. Озова, Г.К. Киякбаев, Ж.Д. Кабалава // Кардиология. - 2007. - Т. 47, №1. - С. 52-64.
4. Ольбинская Л.И. Нарушения в системе цитокинов у больных ХСН и возможности их коррекции с помощью β -адреноблокаторов / Л.И. Ольбинская, Ж.М. Сизова, С.Б. Игнатенко // Сердечная недостаточность. - 2006. - Т. 7, №3 (37). - С. 116-120.
5. Цитокиновая модель патогенеза хронической сердечной недостаточности и возможности нового терапевтического подхода в лечении декомпенсированных

- больных / Ю.А. Васюк [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. - 2006. - № 4. - С. 63-70.
6. Abbate, A. Alterations in the Interleukin-1/Interleukin-1 Receptor Antagonist Balance Modulate Cardiac Remodeling following Myocardial Infarction in the Mouse / A. Abbate, F.N. Salloum, B.W. Van Tassell // PLoS One. – 2011. – Vol. 6, № 11. – P. e27923.
7. Effect of exercise training on interleukin-6, tumour necrosis factor alpha and functional capacity in heart failure / N.A. Smart [et al.] // Cardiol. Res. Pract. – 2011. – Vol. 2011. – Article ID 532620. – 6 p. – URL: <http://www.hindawi.com/journals/crp/2011/532620/>.
8. Effects of bisoprolol on serum interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha level in patients with congestive heart failure / F. K. Tang [et al.] // Xi Bao Yu Fen Zi Mian Yi Xue Za Zhi. – 2008. – Vol. 24, № 12. – P. 1177-1179
9. Interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha as biochemical markers of heart failure: a head-to-head clinical comparison with B-type natriuretic peptide / G. M. Boffa [et al.] // J. Cardiovasc. Med. (Hagerstown). – 2009. – Vol. 10, № 10. – P. 758-764.
10. Ma K.K. Selective upregulation of cardiac brain natriuretic peptide at the transcriptional and translational levels by pro-inflammatory cytokines and by conditioned medium derived from mixed lymphocyte reactions via p38 MAP kinase / K.K. Ma, T. Ogawa, A.J. de Bold // J. Mol. Cell. Cardiol. – 2004. – № 36. – P. 505-513.
11. Myeloid differentiation factor-88/interleukin-1 signaling controls cardiac fibrosis and heart failure progression in inflammatory dilated cardiomyopathy / P. Blyszczuk [et al.] // Circ. Res. – 2009. – Vol. 105, № 9. – P. 912-920.
12. Peripartum cardiomyopathy: a review / A. Bhattacharyya [et al.] // Tex. Heart Inst. J. – 2012. – Vol. 39, № 1. – P. 8-16.
13. Plasma levels of TNF-alpha, IL-6, and IL-10 and their relationship with left ventricular diastolic function in patients with stable angina pectoris and preserved left ventricular systolic performance / W. Kosmala [et al.] // Coron. Artery Dis. – 2008. – Vol. 19, № 6. – P. 375-382.
14. Plasma levels of tumor necrosis factor- α and interleukin-6 are associated with diastolic heart failure through down regulation of sarcoplasmic reticulum Ca²⁺-ATPase / C.K. Wu [et al.] // Crit. Care Med. – 2011. – Vol. 39, № 5. – P. 984-992.
15. The role of IL-1 in the pathogenesis of heart disease / M. Bujak [et al.] // Arch. Immunol. Ther. Exp. – 2009. – Vol. 57, № 3. – P. 165-176.