

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Реологические свойства крови при псориатическом артрите: связь с воспалением и кардиоваскулярным риском

Т. В. Коротаева, Е. Ю. Логинова, Д. С. Новикова, К. В. Есакова, Н. В. Климова, А. А. Новиков,
Е. Н. Александрова, Е. Л. Насонов, ¹Н. Н. Фирсов

НИИР РАМН

¹Российский государственный медицинский университет, Москва

Резюме

Цель. Изучить возможность использования реологических характеристик крови в качестве показателей воспаления и кардиоваскулярного риска (КВР) у больных псориатическим артритом (ПсА).

Материал и методы. У 130 больных (51 муж. и 79 жен.) ПсА, ср. возраст – 43 года (от 39 до 48 лет), длительность ПсА – 7 лет (от 2 мес. до 42 лет), псориаза (ПС) – 15 лет (от 5,5 до 26 лет), без клинических признаков ишемической болезни сердца и инсульта, в эритроагрегометре методом регистрации интенсивности обратного светорассеяния от образца крови измеряли основные показатели агрегации эритроцитов (АЭ): Kt (c^{-1}) – общая скорость образования агрегатов эритроцитов; T_1 (с) – время образования линейных агрегатов эритроцитов; $I_a^{2,5}$ [%] – параметр, характеризующий прочность самых крупных агрегатов эритроцитов; β (c^{-1}) – гидродинамическая прочность агрегатов эритроцитов); определяли активность ПсА по индексу DAS_4 ; на основании традиционных факторов (ТФ) КВР (возраст, уровень общего холестерина (ОХС) и липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), систолическое артериальное давление (САД), наличие сахарного диабета, курение) рассчитывали относительный риск развития ИБС (баллы). В сыворотке и плазме крови определяли концентрацию С-реактивного белка (СРБ) и фибриногена стандартными методами. Корреляционный анализ проводили с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена (R), для сравнения групп применяли критерий Манн-Уитни (U), статистически значимым уровнем считали $p < 0,05$.

Результаты. У всех больных ПсА обнаружены нарушения АЭ, соответствующие 2 степени тяжести. Выявлены значимые корреляции между параметрами АЭ [T_1 , Kt , $I_a^{2,5}$, β] и DAS_4 ($R = -0,32/0,32/0,33/0,25$, $p < 0,001$), а также значимые корреляции всех показателей АЭ [T_1 , Kt , $I_a^{2,5}$, β] с лабораторными маркерами воспаления: СРБ ($R = -0,37/0,41/0,46/0,32$), СОЭ ($R = -0,34/0,35/0,42/0,26$) и наиболее сильные – с фибриногеном ($R = -0,55/0,55/0,49/0,32$). У всех обследованных установлены значимые корреляции большинства показателей АЭ, фибриногена с уровнем КВР: ($R = -0,31/0,35/0,23/0,22$, $p < 0,001$). У женщин связь между параметрами АЭ, фибриногеном и уровнем КВР оказалась сильнее: ($R = -0,42/0,41/0,40/0,27$). У мужчин корреляций между показателями АЭ, фибриногеном и КВР не найдено.

Выводы: При ПсА показатели АЭ могут служить маркерами воспаления и КВР.

Ключевые слова: псориатический артрит, агрегация эритроцитов, воспаление, кардиоваскулярный риск

В последние годы отмечен рост заболеваемости псориатическим артритом (ПсА), увеличивается число случаев тяжелого течения болезни, ведущей к значительному снижению качества жизни, потере трудоспособности и ранней инвалидизации больных. В настоящее время установлено увеличение стандартного показателя смертности среди больных ПсА по сравнению с популяционными показателями (у мужчин на 65 %, у женщин – на 59 %) [6], при этом основными причинами летальных исходов (36,2%) являются метаболические нарушения и вызванные ими обструктивные поражения сосудов сердца и мозга. Эти данные получили свое подтверждение на крупной выборке пациентов (648 человек) [5]: показано, что у больных ПсА чаще, чем в популяции, развивается инфаркт миокарда, стенокардия, артериальная гипертензия (АГ), а среди факторов риска кардиоваскулярных заболеваний (КВЗ) отмечены сахарный диабет, гиперлипидемия и распространенный псориаз.

С другой стороны, замечено, что при активном ПсА уровни общего холестерина и липопротеидов низкой плотности, напротив, снижались [8], а распространенность традиционных факторов кардиоваскулярного риска (КВР) (дислипидемия, курение, АГ), кроме индекса массы тела, не отличалась от контроля [9].

Рассматривая возможные факторы КВР применительно к ПсА, следует отметить, что все большее внимание исследователей привлекают параметры гемостаза и микроциркуляции. На наш взгляд, одним из перспективных направлений является использование реологических параметров крови для построения прогностических моделей вероятности развития КВЗ у больных ПсА.

Известно, что гемореологические нарушения представляют собой общую неспецифическую реакцию организма, развивающуюся при ряде заболеваний и неблагоприятных воздействий. Нарушения реологических свойств крови обычно сопровождаются изменением клеточного состава и белков крови (некоторых иммуноглобулинов, фибриногена, альфа-макроглобулина) и проявляются увеличением вязкости плазмы, сыворотки и цельной крови (гипервязкий синдром), изменением агрегации и деформируемости эритроцитов (гиперагрегационный синдром). Гемореологические нарушения разной степени выраженности сопровождают, как правило, и развитие воспаления.

В некоторых публикациях изменения реологических свойств крови рассматривают в качестве фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний [13, 14]. Так, у больных с микроциркуляторным вариантом ишемической болезни сердца (ИБС), независимо от поражения коронарных артерий (по данным коронарографии), показано значимое снижение ударного объема сердца при увеличении предела текучести крови, а также повышение коэффициента агрегации эритроцитов (АЭ) [1, 3].

Цель исследования: изучить возможность использования реологических характеристик крови в качестве маркеров воспаления и КВР у больных ПсА.

Материал и методы

В исследование включено 130 больных (51 муж. и 79 жен.) с диагнозом ПсА, установленным на основании критериев Moll/Wright, 1973 г. и CASPAR, 2006 г. [15], без клинических признаков ИБС (инфаркт миокарда, стенокардия), инсульта, находившихся на стационарном лечении в НИИР РАМН. Ср. возраст больных – 43 года (от 20 до 60 лет), длительность ПсА – 7 лет (от 2 мес. до 42 лет), псориаза (ПС) – 15 лет (от 5,5 до 26 лет), у 8 человек проявления псориаза к моменту осмотра отсутствовали.

Клиническую активность ПсА оценивали на основании индекса DAS_4 , модифицированного для ПсА [4], использовали следующие пороговые значения DAS_4 : высокая активность – $DAS_4 > 3,7$; умеренная активность – $DAS_4 > 2,4 \leq 3,7$; слабая активность – $DAS_4 \leq 2,4$.

Более половины пациентов (54,9 %) имели высокую активность заболевания по индексу DAS_4 . Больные с умеренной степенью активности ПсА составили примерно одну треть выборки – 31,1 %, низкая активность заболевания была установлена у 13,7 % обследованных.

Стандартными методами определяли концентрацию фибриногена в плазме крови, скорость оседания эритроцитов (СОЭ); уровень С-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови измеряли высокочувствительным иммунонефелометрическим методом с помощью автоматического анализатора BN-100 («Siemens», Германия).

КВР определяли по рекомендациям Американского общества кардиологов [7] на основании традиционных факторов КВР (возраст, пол, уровень общего холестерина, липопротеидов высокой плотности, курение, сахарный диабет, систолическое артериальное давление). В баллах рассчитывали относительный риск развития (ИБС): 1 – нет риска, 2 – ниже среднего, 3 – средний риск, 4 – выше среднего, 5 – высокий.

Учитывая то, что мужской пол рассматривают как фактор риска развития КВЗ, полученные данные анализировали во всей группе, а также отдельно у мужчин и женщин [16].

Кинетику агрегации и дезагрегации эритроцитов изучали в эритроагрегометре [2] методом регистрации интенсивности обратного светорассеяния от образца крови. Цельную венозную кровь стабилизировали ЭДТА из расчета 0,3 мл 7 % ЭДТА на 10 мл. Измерения выполняли при стандартном гематокрите 0,40 не позднее чем через 4 ч после забора крови. Рассчитывали следующие показатели:

Kt (c^{-1}) – общая скорость образования агрегатов эритроцитов;

T_1 (с) – время образования линейных агрегатов эритроцитов;

$I_a^{2,5}$ [%] – параметр, характеризующий прочность самых крупных агрегатов эритроцитов;

β (с⁻¹) – гидродинамическая прочность агрегатов эритроцитов.

Состояние АЭ оценивали на основании классификации тяжести реологических нарушений по степеням – I – минимальные, II – умеренные, III – тяжелые нарушения [10] (табл.1). Рассчитывали общую тяжесть гемореологических нарушений: сумма степеней тяжести по каждому оцениваемому параметру, разделенная на их число.

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ					
Показатели агрегации эритроцитов		I степень	II степень	III степень	Норма
Kt , с ⁻¹	Общая скорость образования АЭ	0,25, 0,4	0,4, 0,7	>0,7	<0,2
T_1 , с	Время образования линейных АЭ	7,7, 5,8	5,8, 4,5	<4,5	10 (δ=2,3)
β , с ⁻¹	Гидродинамическая прочность АЭ	34,6, 46,8	46,8, 60,0	>60,0	28,5 (δ=6,1)
$I_a^{2,5}$ [%]	Прочность самых крупных АЭ	-15,5, -4,5	-4,5, 6,5	> 6,5	-21 (δ=5,5)

Статистическую обработку данных производили с использованием критерия Шапиро-Уилкокса. Поскольку большинство параметров имели распределение, отличное от нормального, корреляционный анализ проводили с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена (R), для сравнения групп применяли критерий Манн-Уитни (U), статистически значимым уровнем считали $p < 0,05$.

Результаты

Оценка реологических свойств крови больных ПсА показала, что в целом для всей выборки было характерно повышение медианы времени T_1 образования линейных агрегатов эритроцитов до 5,50 с, что соответствовало II степени нарушений (табл. 2). У мужчин и женщин сдвиги этого показателя

Таблица 2

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (МЕ (Q25;Q75)) БОЛЬНЫХ ПСА (N=130), МУЖЧИН (N=51) И ЖЕНЩИН (N=79).

Показатели	Вся выборка (n=130)	Мужчины (n=51)	Женщины (n=79)
T_1 , с	5,50 (4,85;6,73)	5,42 (5,01;6,75)	5,66 (4,75;6,66)
Kt , с ⁻¹	0,42 (0,32;0,56)	0,45 (0,34;0,59)	0,41 (0,31;0,54)
$I_a^{2,5}$ [%], %	-11 (-15;-5)	-9,0 (-15,0;-5,5)	-11,0 (-15,5;-5,5)
β , с ⁻¹	54,27 (41,70;60,03)	52,84 (42,63;59,55)	54,60 (41,01;60,61)

были примерно одинаковыми (соответственно 5,42 и 5,67 с).

Увеличена была и общая скорость образования

агрегатов эритроцитов Kt у обследованных пациентов до 0,42 с⁻¹; значение данного показателя у мужчин составило 0,45 с⁻¹, у женщин – 0,41 с⁻¹. Изменения этого параметра соответствовали II степени реологических нарушений. Аналогичной (II степень) была и выраженность нарушений показателя гидродинамической прочности агрегатов эритроцитов β . Так, его значение во всей выборке пациентов с ПсА составило 54,27 с⁻¹, у женщин – 54,60 с⁻¹ и несколько ниже у мужчин – 52,84 с⁻¹.

Оценка следующего параметра – прочности самых крупных АЭ $I_a^{2,5}$ [%] показала наименьший сдвиг: медиана данного показателя у всех больных составила -11 %, у мужчин – 9,0 %, у женщин – 11,0 %, что соответствовало I степени реологических нарушений крови. Таким образом, общая степень тяжести реологических нарушений во всей группе составила 1,75.

При оценке связи основных показателей микро-реологических свойств крови с клинической активностью ПсА обнаружены значимые корреляции параметров АЭ с индексом DAS_4 : отрицательная корреляция с T_1 (время образования линейных АЭ) ($R=-0,32$), прямые – с $I_a^{2,5}$ [%] (прочность самых крупных АЭ) ($R=0,32$) и Kt (общая скорость образования АЭ) ($R=0,32$), в меньшей степени – с β ($R=0,25$). Кроме того, выявлены значимые корреляции всех показателей АЭ [T_1 , Kt , $I_a^{2,5}$ [%], β] с лабораторными маркерами воспаления: СРБ ($R=-0,37/0,41/0,46/0,32$), СОЭ ($R=-0,34/0,35/0,42/0,26$) и наиболее сильные – с фибриногеном ($R=-0,55/0,55/0,49/0,32$). Для всех указанных корреляций $p < 0,005$ (табл. 3). При оценке взаимосвязи

Таблица 3

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕОЛОГИЧЕСКИХ И ОСТРОФАЗОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ИНДЕКСОМ КЛИНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПСА DAS_4 (N=130)

Параметр	Коэффициенты корреляции
T_1	-0,32*
β	0,25*
$I_a^{2,5}$ [%]	0,33*
СРБ	0,40*
Фибриноген	0,28*

Примечание: * – $p < 0,01$

показателей реологии крови и активности ПсА обнаружены различия по полу. У женщин найдены значимые корреляции большинства параметров АЭ [T_1 , Kt , $I_a^{2,5}$ [%]] с индексом активности DAS_4 ($R=-0,38/0,34/0,39$, $p < 0,0002$) и СРБ ($R=-0,48/0,39/0,47$, $p < 0,0004$). У мужчин выявлена значимая связь между показателями АЭ $I_a^{2,5}$ [%] и отдельными клиническими маркерами активности заболевания (оценка активности ПсА больным и врачом по Визуальной Аналоговой Шкале – $R=0,57/0,45$, $p < 0,0002$ соответственно), а также между другим параметром АЭ – β и числом припухших суставов – $R=0,36$, $p < 0,009$. У мужчин, так же как и у женщин, обнаружены значимые корреляции между показате-

телями АЭ [T_1 , Kt , $I_a^{2.5}$ [%] и СРБ ($R=-0,37/0,48/0,50$, $p<0,0008$)

Следует отметить, что значимые корреляции также были найдены между индексом клинической активности ПсА DAS₄ и биомаркерами воспаления СРБ ($R=0,40$) и фибриногеном ($R=0,28$).

Несколько иной была взаимосвязь между показателями реологических свойств крови и уровнем КВР у обследованных пациентов. Отметим, что значимые коэффициенты корреляции были обнаружены либо во всей выборке пациентов, либо только у женщин. Как видно из табл. 4, во всей группе выявлены значимые корреляции между отдельными параметрами АЭ и уровнем КВР, причем в большей степени у женщин. Так, у всех обследованных взаимосвязь между общей скоростью образования АЭ (Kt) и уровнем КВР составила $R=0,35$, а у женщин – $R=0,41$.

Та же закономерность прослеживалась и для показателя скорости агрегации: степень корреляции между показателем T_1 и КВР оказалась $R=-0,31$, тогда как у женщин заметно выше – $R=-0,42$.

Таблица 4
ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕОЛОГИЧЕСКИХ И ОСТРОФАЗОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С УРОВНЕМ КВР У БОЛЬНЫХ ПСА (N=130)

Параметр	Коэффициенты корреляции		
	Вся выборка	Мужчины	Женщины
Kt	0,35*	0,22**	0,41*
T_1	-0,31*	-0,165**	-0,42*
$I_a^{2.5}$ [%]	0,23*	-0,028**	0,40*
ФГ	0,22*	0,165**	0,27*
СРБ	0,127**	0,03**	0,22**
СОЭ	0,077**	0,1**	0,13**

Примечание: * – $p<0,01$

** $p>0,05$ (н.з)

Подобная тенденция наблюдалась и в отношении показателя прочности самых крупных АЭ ($I_a^{2.5}$ [%]), значения коэффициентов корреляции для всей выборки и отдельно для женщин, больных ПсА, составили $R=0,23$ и $R=0,40$ соответственно.

У мужчин не было обнаружено достоверных взаимосвязей между степенью КВР и изученными параметрами реологических свойств крови.

Следует отметить, что не выявлено значимых корреляций между клинической активностью ПсА, традиционными лабораторными маркерами воспаления [DAS₄, СРБ, СОЭ] и КВР, кроме значимой связи между концентрацией фибриногена и КВР

($R=0,22$ – для всей группы и $R=0,27$ – для женщин).

Обсуждение

Полученные нами данные показывают, что при оценке КВР у больных ПсА необходимо учитывать не только традиционные факторы КВР, но и реологические параметры крови, то есть состояние АЭ, главным образом, у женщин.

Течение крови в любой зоне микроциркуляторного русла (кожа, синовиальная оболочка, костная ткань, стенка крупного сосуда) подчиняется универсальным законам микрореологии крови, где решающая роль в поддержании кровотока принадлежит агрегации и деформации эритроцитов.

В нашей работе впервые показана связь между показателями АЭ, с одной стороны, и степенью КВР у больных, с другой. Полагают, что в основе патогенеза атеросклероза лежат два взаимосвязанных процесса: дислипидемия и хроническое воспаление. Триггерные механизмы атерогенного воспаления не ясны, обсуждается роль бактериальных и вирусных агентов, липопротеинов, воспалительных факторов (СРБ), провоспалительных и атерогенных цитокинов (интерлейкин (ИЛ) 1, ИЛ 8, фактор некроза опухоли альфа (ФНО- α)), факторов свертывания крови, фибриногена. Увеличение концентрации фибриногена сопровождается изменением вязких свойств крови, усилением агрегации тромбоцитов, ослаблением фибринолиза. В соответствии с «мостиковой теорией», фибриноген участвует в АЭ, обеспечивая соединение клеток крови. Повышение его концентрации ассоциируется с увеличением риска ИБС и инфаркта миокарда [11]. Очевидно, что подобные процессы лежат в основе сосудистых изменений при ПсА, приводя в свою очередь к повышению уровня КВР у этих больных.

Наши результаты в определенной мере подтверждают мнение R. Rotstein и соавт., которые на группе из 443 здоровых добровольцев (222 женщин и 221 мужчин) показали связь между усилением адгезии-агрегации эритроцитов, уровнем белков острой фазы и нарастанием числа традиционных факторов КВР (курение, сахарный диабет, гиперлипидемия) [12].

Полученные данные позволяют рассматривать реологические параметры не только для оценки воспаления, но и в качестве потенциальных биомаркеров КВР при ПсА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьянц Р. А., Фирсов Н. Н., Гасилин В. С. Реологические свойства крови у больных ишемической болезнью сердца. Кардиология 1978, 3, 11-8.
2. Firsov N. N., Bjelle A., Korotaeva T. V. et al. Clinical application of measurement of spontaneous erythrocyte aggregation and disaggregation. Clin. Hemorheol. Microcirc., 1998, 18, 87-97.
3. Forcony S. Hemorheological disturbances and the possibility of their correction in cerebrovascular diseases. Biorheol., 1999, 36 (1-2), 77-8.
4. Gladman D., Helliwell P., Mease P. et al. Assesment

- of patients with Psoriatic Arthritis. *Arthritis Rheum.*, 2004, 50(1), 24-35.
5. Gladman D., Miriam A., Li Su. et al. Cardiovascular morbidity in psoriatic arthritis (PsA), *Ann. Rheum. Dis.*, 2008, August 12 (Pub.Online).
 6. Gladman D. Psoriatic arthritis. *Rheum. Dis. Clin. North. Am.*, 1998, 24, 829-44.
 7. Grundy S. M., Pasternak R., Greenland Ph. et al. Assessment of Cardiovascular Risk by Use of Multiple-Risk-Factor Assessment Equations. *Circulation*, 1999, 100, 1481-92.
 8. Jones S. M., Harris C. P., Lloyd J. et al. Lipoproteins and their subfractions in psoriatic arthritis: identification of an atherogenic profile with active joint disease. *Ann. Rheum. Dis.*, 2000, 59, 904-9.
 9. Kimhi O., Caspi D., Bornstein N. et al. Prevalence and risk factors of atherosclerosis in patients with psoriatic arthritis. *Semin. Arthritis Rheum.*, 2007, 57, 287-93
 10. Korotaeva T. V., Firsov N. N., Bjelle A. et al. Erythrocytes aggregation in healthy donors at native and standart hematocrit: The influence of sex, age, immunoglobulins and fibrinogen concentrations. *Clin. Hemorheol. Microcirc.*, 2007, 36 (4), 335-43.
 11. Reinhart W. H. Fibrinogen – marker or mediator of vascular disease? *Vasc. Med.*, 2003, 8(3), 211-6.
 12. Rotstein R., Landau T., Twig A. et al. The erythrocyte adhesiveness/aggregation test (EAAT). A new biomarker to reveal the presence of low grade subclinical smoldering inflammation in individuals with atherosclerotic risk factors. *Atherosclerosis*, 2002, 165(2), 343-51.
 13. Ruhenstroth-Bauer G., Porz P., Boss N. et al. The erythrocyte aggregation value as a measure of the risk of myocardial infarction and arteriosclerosis of peripheral arteries. *Clin. Cardiol.*, 1985, 10(8), 529-34.
 14. Sargento L., Sobral do Rosario H., Saldanha C. et al. Hemorheological abnormalities in cardiac failure. *Biorheol.*, 1999, 1-2(36), 139.
 15. Taylor W., Gladman D., Helliwell P. et al. Classification criteria for psoriatic arthritis: development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum.*, 2006, 54, 2665–73.
 16. Zeltser D., Rogowski O., Berliner S. et al. Sex differences in the expression of haemorheological determinants in individuals with atherothrombotic risk factors and in apparently healthy people. *Heart*, 2004, 90, 277-81

Поступила 17.03.09

Abstract

T.V. Korotaeva, E.Y. Loginova, D.S. Novikova, K.V. Esakova, N.V. Klimova, A.A. Novikov, E.N. Alexandrova, E.L. Nasonov, N.N. Firsov

Rheological blood properties in psoriatic arthritis: relationship with inflammation and cardiovascular risk.

Objective. To study possibility of using blood rheological parameters as markers of inflammation and cardiovascular risk (CVR) in pts with psoriatic arthritis (PA).

Material and methods. 130 pts (51 male and 79 female) with PA aged from 39 to 48 years (mean age 43 years) without clinical signs of coronary heart disease (CHD) and stroke were included. Duration of PA varied from 2 months to 42 years (mean 7 years), duration of psoriasis (PS) – from 5,5 to 26 years (mean 15 years). Main measures of erythrocyte aggregation (EA) including Kt (c^{-1}) – total speed of erythrocytes aggregates formation, T_1 (c) – time of linear erythrocytes aggregates formation, $I^{2.5}$ [%] – parameter characterizing durability of most large erythrocytes aggregates, β (c^{-1}) – hydrodynamic durability of erythrocytes aggregates were evaluated in erythroaggregometer by registration of intensity of inverse light scattering from blood sample. PA activity was measured with DAS4. CHD development risk score was determined considering traditional CVR factors – age, total cholesterol (TCH) and high density lipoproteins (HDLP) level, systolic blood pressure (SBP), presence of diabetes, smoking. Serum C-reactive protein (CRP) and fibrinogen concentration was measured with standard methods. Correlation analysis was performed with Spearman range correlation coefficient (R), Mann-Whitney (U) test was used for groups comparison and $p < 0,05$ was considered as statistically significant level.

Results. EA disturbances corresponding to 2nd stage of severity were present in all pts with PA. Significant correlation between EA parameters (T_1 , Kt, $I^{2.5}$, β) and DAS4 ($R = -0,32/0,32/0,33/0,25$, $p < 0,001$) as well as significant correlation of all EA parameters (T_1 , Kt, $I^{2.5}$, β) with laboratory inflammation markers: CRP ($R = -0,37/0,41/0,46/0,32$), ESR ($R = -0,34/0,35/0,42/0,26$) and most strong – with fibrinogen ($R = -0,55/0,55/0,49/0,32$) were revealed. Significant correlations of all EA parameters and fibrinogen with CVR level was found in all pts ($R = -0,31/0,35/0,23/0,22$, $p < 0,001$). In women relationship between EA parameters, fibrinogen and CVR level was stronger ($R = -0,42/0,41/0,40/0,27$). In men correlation between EA parameters, fibrinogen and CVR was not found.

Conclusion. EA parameters in PA are biomarkers of inflammation and CVR.

Key words: psoriatic arthritis, erythrocytes aggregation, inflammation, cardiovascular risk