

УДК 616.5

DOI 10.21685/2072-3032-2018-4-10

С. Л. Кашутин, А. К. Шерстенникова,
О. В. Калмин, Н. А. Шутский, Л. Л. Шагров

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕЙТРОФИЛОВ, НЕСУЩИХ МОЛЕКУЛЫ АДГЕЗИИ, У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОМАТОТИПА

Аннотация.

Актуальность и цели. Иммунопатогенез псориаза обусловлен развитием гиперпролиферативных процессов в эпидермисе, протекающих с нарушением дифференцировки кератиноцитов. На поверхности кератиноцитов имеются специальные адгезивные молекулы, которые в случае необходимости привлекают в эпидермис нейтрофильные лейкоциты. Патоморфологические нарушения при псориазе настолько разнообразны, что возникает интерес выявить взаимосвязь его с различными типами телосложения. Цель работы – сравнить содержание нейтрофилов, несущих молекулы адгезии у больных псориазом с учетом данных антропометрии и соматометрии.

Материалы и методы. Проведено клинико-иммунологическое обследование 82 больных в возрасте от 20 до 60 лет, страдающих вульгарным и экссудативным псориазом в прогрессирующую и стационарную стадии. Изучение структуры соматотипов больных псориазом проведено в соответствии с методикой, предложенной Б. Хит и Л. Картер. На мазке крови, зафиксированном смесью Никифорова и окрашенном по Романовскому – Гимзе, определяли содержание нейтрофилов и цитоскопическое исследование. На проточном цитометре FC-500 фирмы BeckmanCoulter определяли концентрацию нейтрофилов, содержащих молекулы L-селектина (CD62L), ICAM-1 (CD54), LFA-1 (CD11a), LFA-3 (CD58), PECAM-1 (CD31)

Результаты. Наименьшие концентрации нейтрофилов, несущих молекулы адгезии, в частности L-селектин, LFA-1 и LFA-3, регистрировали у больных псориазом, относящихся к эндоморфам, наибольшие значения наблюдали у эктоморфов. В структуре сегментограммы у эндоморфов наблюдалось статистически значимое низкое содержание одно-, трех- и пяти-сегментных форм нейтрофилов. Существенно высокие концентрации одно- и пятисегментных форм отмечались у эктоморфов.

Выводы. Среди больных псориазом наиболее часто встречаются лица с эндоморфным типом телосложения. Использование метода соматотипирования дает возможность выявить индивидуальные особенности течения данного патологического процесса.

Ключевые слова: псориаз, молекулы адгезии, нейтрофилы, соматотип.

S. L. Kashutin, A. K. Sherstennikova,
O. V. Kalmin, N. A. Shutskiy, L. L. Shagrov

© Кашутин С. Л., Шерстенникова А. К., Калмин О. В., Шутский Н. А., Шагров Л. Л., 2018. Данная статья доступна по условиям всемирной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), которая дает разрешение на неограниченное использование, копирование на любые носители при условии указания авторства, источника и ссылки на лицензию Creative Commons, а также изменений, если таковые имеют место.

THE STUDY OF THE NEUTROPHILS CONTENT BEARING MOLECULES OF ADHESION IN PATIENTS WITH PSORIASIS DEPENDING ON SOMATOTYPETYPE

Abstract.

Background. Immunopathogenesis of psoriasis is due to the development of hyperproliferative processes in the epidermis occurring with impaired differentiation of keratinocytes. On the surface of keratinocytes there are special adhesive molecules, which, if necessary, attract neutrophilic leukocytes into the epidermis. Pathomorphological disorders in psoriasis are so diverse that there is an interest to identify its relationship with different types of physique. The purpose of the work was to compare the content of neutrophils carrying adhesion molecules in patients with psoriasis, taking into account anthropometry and somatometry data.

Materials and methods. The clinical and immunological examination of 82 patients aged 20 to 60 years, suffering from vulgar and exudative psoriasis in progressive and stationary stages. The study of the structure of somatotypes of psoriasis patients was carried out in accordance with the method proposed by L. Carter. Neutrophil content and cytoscopic examination were determined on a blood smear fixed with a mixture of Nikiforov and stained according to Romanovsky-Gimza. The concentration of neutrophils containing I-selectin molecules (CD62L), ICAM-1 (CD54), LFA-1 (CD11a), LFA-3 (CD58), PECAM-1 (CD31) was determined by Beckman Coulter flow cytometer FC-500).

Results. The lowest concentrations of neutrophils carrying adhesion molecules, in particular, I-selectin, ELAM-1 and LFA-3 were recorded in patients with psoriasis related to endomorphs, the highest values were observed in ectomorphs. In the structure segmentarray endomorphs there was a statistically significant low content of one-, three - and five-segmented forms of neutrophils. Significantly high concentrations of one - and five - segment forms were observed in ectomorphs.

Conclusion. Among patients with psoriasis, the most common person with endomorphic body type. The use of the method of somatotyping makes it possible to identify the individual characteristics of the course of this pathological process.

Keywords: psoriasis, adhesion molecules, neutrophils, somatotype.

Введение

Иммунопатогенез псориаза в значительной мере обусловлен развитием гиперпролиферативных процессов в эпидермисе, протекающих с нарушением дифференцировки кератиноцитов и сочетающихся с воспалительной реакцией в дерме [1, 2]. На поверхности кератиноцитов имеются специальные адгезивные молекулы (кадхерины, катенины и интегрины), которые предназначены для различных целей [3, 4]. Так, они принимают участие в формировании межклеточных контактов между кератиноцитами для организации многослойной структуры эпидермального пласта [5]. В случае необходимости они привлекают в эпидермис нейтрофильные лейкоциты, которые благодаря ряду уникальных свойств рассматриваются как высокопрофессиональные «убийцы», составляющие своеобразный «отряд быстрого реагирования» в системе противомикробной защиты организма [6, 7]. Нейтрофилы обладают всеми функциями фагоцитирующих клеток: подвижностью, адгезивностью, способностью к хемотаксису и захвату бактерий и других частиц, убивая и «переваривая» захваченные микроорганизмы с помощью кислород-зависимых и кислород-независимых механизмов. Имеются свидетельства роли нейтрофилов

в представлении антигенов моноцитам и лимфоцитам, а также их возможности регулировать функции иммунокомпетентных клеток через продукцию цитокинов [7–9]. Инфильтрация нейтрофилами эпидермиса при псориазе, при котором гиперпролиферация кератиноцитов опосредована активированными Т-лимфоцитами, служит еще одним свидетельством многогранности функций нейтрофилов [10]. Процесс миграции нейтрофилов в ткани трехступенчатый, включающий скольжение – «роллинг» нейтрофильных лейкоцитов по поверхности эндотелия, последующей прочной адгезией и трансмиграцией через эндотелий [5, 11]. Роллинг нейтрофилов опосредуется низкоаффинными рецепторами, в том числе L-селектинами [12]. Фаза прочной адгезии реализуется с участием молекул LFA-1, LFA-3, ICAM-1 [13]. Миграция нейтрофилов, как, впрочем, и других лейкоцитов через эндотелий, связана с экспрессией молекул PECAM [14].

Патоморфологические нарушения при псориазе настолько разнообразны, что физиологическое осмысление процессов миграции иммунокомпетентных клеток, а также условий, при которых может активизироваться или замедляться данная миграция, является особенно важным для интерпретации резервов стабильности и сохранения гомеостаза.

В последние годы в медицинской литературе публикуются многочисленные данные о характеристике телосложений [15] и взаимосвязи различных групп соматотипов с клинической картиной многообразных заболеваний. Однако особого внимания в области патогенеза дерматологических заболеваний не уделяется. В этом смысле все вышеперечисленное представляет научный интерес.

Цель работы – сравнить содержание нейтрофилов, несущих молекулы адгезии у больных псориазом с учетом данных антропометрии и соматометрии.

Материалы и методы

Клинико-иммунологическое обследование было проведено у 82 больных (43 мужчины и 39 женщин) в возрасте от 20 до 60 лет, страдающих вульгарным и экссудативным псориазом в прогрессирующую и стационарную стадии. Продолжительность заболевания составляла от 3 месяцев до 10 лет. Обследование проводили с письменного согласия респондентов, с соблюдением основных норм биомедицинской этики в соответствии с документом «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов исследования».

Изучение структуры соматотипов больных псориазом проведено путем измерения роста-весовых соотношений, костных диаметров и обхватных размеров, а также кожно-жировых складок в соответствии с методикой, предложенной Б. Хит и Л. Картер [16].

На мазке крови, зафиксированном смесью Никифорова и окрашенном по Романовскому – Гимзе, определяли содержание нейтрофилов среди других лейкоцитов: эозинофилов, базофилов, моноцитов, лимфоцитов. Цитоскопическое исследование нейтрофильных лейкоцитов проводили путем подсчета среднего количества фрагментов ядра у 100 клеток [6]. Индекс сегментации нейтрофилов изучали по формуле [7]:

$$\text{Индекс сегментации} = \frac{1x + 2x + 3x + 4x + 5x}{100},$$

где x – количество сегментов в ядре нейтрофила.

Венозную кровь для исследования брали утром натощак. На проточном цитометре FC-500 «BeckmanCoulter», (США) определяли содержание L-селектина (CD62L, FITC), LFA-1 (CD11a, FITC), LFA-3 (CD58, FITC), ICAM-1 (CD54, FITC), PECAM-1 (CD31, FITC) на нейтрофилах цельной крови.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью SPSS 13.0 for Windows. Распределение параметров было ненормальным, в связи с чем описание выборок проводили с помощью подсчета медианы (Me) и межквартильного интервала (25 и 75 процентиля). Вероятность различий оценивали по непараметрическим критериям Колмогорова – Смирнова (Z) и Вилкоксона (W).

Результаты

В результате соматотипирования выделено три основных группы соматотипов: эндоморфы, мезоморфы, эктоморфы (рис. 1).

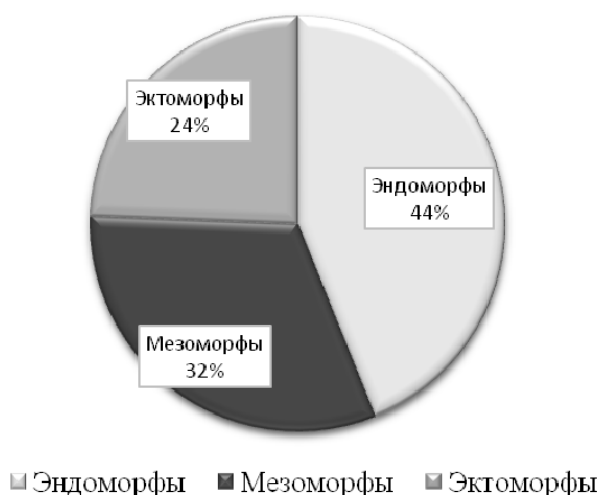


Рис. 1. Распределение соматотипов у больных псориазом

Наименьший уровень нейтрофилов, несущих молекулу L-селектина (табл. 1), регистрировали у больных псориазом, относящихся к эндоморфам, наибольший – у эктоморфов ($2,87 \cdot 10^9$ кл/л (2,17; 5,93) против $1,40 \cdot 10^9$ кл/л (0,5; 2,58); $Z = 1,54$; $p = 0,02$). Содержание нейтрофилов с молекулой L-селектина у мезоморфов хотя и занимало промежуточное значение, но в отличие от эндоморфов было статистически значимым $2,21 \cdot 10^9$ кл/л (1,72; 3,31); $Z = 1,48$; $p = 0,02$. Содержание нейтрофилов с молекулами LFA-1 и LFA-3 у эндоморфов было существенно меньше, чем у мезоморфов $2,22 \cdot 10^9$ кл/л (1,85; 2,89) против $3,47 \cdot 10^9$ кл/л (2,33; 4,53); $Z = 1,66$; $p = 0,008$ и $1,55 \cdot 10^9$ кл/л (0,37; 2,49) против $Z = 1,42$; $p = 0,03$ соответственно. У эктоморфов концентрация нейтрофилов с молекулами LFA-1 и LFA-3 была максимальной, но статистически значимое различие отмечали только с мезо-

морфами в отношении содержания нейтрофилов, несущих молекулу LFA-1 ($4,85 \cdot 10^9$ кл/л (3,89; 6,96); $Z = 1,72$; $p = 0,005$). Концентрация нейтрофилов, имеющих молекулу ICAM-1, была минимальной у эндоморфов ($0,61 \cdot 10^9$ кл/л; 0,08; 1,43) и максимальной у эктоморфов ($0,97 \cdot 10^9$ кл/л (0,17; 3,56)), но без статистически значимых различий. Подобную ситуацию регистрировали в отношении количества нейтрофилов с молекулой PECAM-1.

Таблица 1

Содержание нейтрофилов, несущих молекулы адгезии, у больных псориазом в зависимости от соматотипа (Me (Q25; Q75))

Показатели, 10^9 кл/л	Эндоморфы $n = 36$	Мезоморфы $n = 26$	Эктоморфы $n = 20$	Уровень значимости различий (p)
1	2	3	4	5
L-селектин	1,40 (0,5; 2,58)	2,21 (1,72; 3,31)	2,87 (2,17; 5,93)	2-3 $Z = 1,48$; $p = 0,02$ 2-4 $Z = 1,54$; $p = 0,02$ 3-4 $Z = 1,33$; $p = 0,05$
LFA-1	2,22 (1,85; 2,89)	3,47 (2,33; 4,53)	4,85 (3,89; 6,96)	2-3 $Z = 1,66$; $p = 0,008$ 2-4 $Z = 1,58$; $p = 0,002$ 3-4 $Z = 1,72$; $p = 0,005$
LFA-3	1,55 (0,37; 2,49)	2,42 (1,74; 3,69)	2,8 (1,07; 5,51)	2-3 $Z = 1,42$; $p = 0,03$ 2-4 $Z = 0,97$; $p = 0,30$ 3-4 $Z = 0,39$; $p = 0,99$
ICAM-1	0,61 (0,08; 1,43)	1,58 (0,73; 2,73)	0,97 (0,17; 3,56)	2-3 $Z = 1,33$; $p = 0,05$ 2-4 $Z = 0,6$; $p = 0,85$ 3-4 $Z = 0,55$; $p = 0,91$
PECAM-1	2,6 (1,78; 3,13)	3,05 (2,23; 3,97)	3,48 (0,77; 6,95)	2-3 $Z = 0,89$; $p = 0,4$ 2-4 $Z = 0,55$; $p = 0,92$ 3-4 $Z = 0,83$; $p = 0,49$

Изучение сегментограммы нейтрофилов в зависимости от соматотипа показало (табл. 2), что, в отличие от эктоморфов, концентрация 1-сегментных форм нейтрофилов у эндоморфов и мезоморфов значительно ниже: $0,57 \cdot 10^9$ кл/л (0,27; 0,85) против $0,18 \cdot 10^9$ кл/л (0,12; 0,22); $Z = 1,36$; $p = 0,04$, и против $0,19 \cdot 10^9$ кл/л (0,09; 0,26); $Z = 1,31$; $p = 0,06$. Содержание 3-сегментных форм нейтрофилов у эндоморфов было значительно ниже, чем у мезоморфов ($1,22 \cdot 10^9$ кл/л (0,96; 1,43) против $1,72 \cdot 10^9$ кл/л (1,18; 2,28); $Z = 1,5$; $p = 0,02$), а также эктоморфов, но без статистически значимых различий (против $1,5 \cdot 10^9$ кл/л (1,13; 3,27); $Z = 0,91$; $p = 0,37$). Существенно низкие концентрации 5-сегментных форм нейтрофилов, в отличие от эктоморфов, регистрировали у эндоморфов ($1,36 \cdot 10^9$ кл/л (0,33; 0,88) против $0,29 \cdot 10^9$ кл/л (0,06; 0,52); $Z = 1,58$; $p = 0,02$) и мезоморфов (против $0,3 \cdot 10^9$ кл/л (0,14; 0,44); $Z = 1,45$; $p = 0,03$). Однако, несмотря на изменения в структуре сегментограммы, индекс сегментации во всех изучаемых группах был практически одинаков.

Обсуждение

Таким образом, наименьшие концентрации нейтрофилов, несущих молекулы адгезии, в частности L-селектин, LFA-1 и LFA-3, регистрировали

у больных псориазом, относящихся к эндоморфам, наибольшие значения наблюдали у эктоморфов. В структуре сегментограммы у эндоморфов наблюдалось статистически значимое низкое содержание одно-, трех- и пяти-сегментных форм нейтрофилов. Существенно высокие концентрации одно- и пятисегментных форм отмечались у эктоморфов.

Таблица 2

Сегментограмма у больных псориазом
в зависимости от соматотипа (Ме (Q25; Q75))

Показатели, 10 ⁹ кл/л	Эндоморфы n = 20	Мезоморфы n = 26	Эктоморфы n = 36	Уровень значимости различий (p)
1	2	3	4	5
1 сегмент	0,18 (0,12; 0,22)	0,19 (0,09; 0,26)	0,57 (0,27; 0,85)	2-3 Z = 0,63; p = 0,81 2-4 Z = 1,36; p = 0,04 3-4 Z = 1,31; p = 0,06
2 сегмента	0,41 (0,29; 0,63)	0,55 (0,33; 0,81)	0,53 (0,34; 1,20)	2-3 Z = 0,99; p = 0,27 2-4 Z = 0,45; p = 0,98 3-4 Z = 0,37; p = 0,99
3 сегмента	1,22 (0,96; 1,43)	1,72 (1,18; 2,28)	1,5 (1,13; 3,27)	2-3 Z = 1,5; p = 0,02 2-4 Z = 0,91; p = 0,37 3-4 Z = 0,55; p = 0,91
4 сегмента	1,03 (0,44; 1,19)	0,98 (0,64; 1,44)	2,02 (1,04; 3,34)	2-3 Z = 0,86; p = 0,44 2-4 Z = 1,18; p = 0,12 3-4 Z = 0,98; p = 0,28
5 сегментов	0,29 (0,06; 0,52)	0,3 (0,14; 0,44)	1,36 (0,33; 0,88)	2-3 Z = 0,58; p = 0,88 2-4 Z = 1,58; p = 0,02 3-4 Z = 1,45; p = 0,03
Индекс сегментации	3,22 (2,89; 3,56)	3,11 (2,96; 3,42)	3,49 (2,96; 3,76)	2-3 Z = 0,58; p = 0,88 2-4 Z = 0,63; p = 0,81 3-4 Z = 0,88; p = 0,42

Заключение

Итак, среди больных псориазом наиболее часто встречаются лица с эндоморфным типом телосложения. Использование метода соматотипирования дает возможность выявить индивидуальные особенности течения данного патологического процесса.

Библиографический список

1. **Цветкова, Г. М.** Патоморфология болезней кожи : руководство для врачей / Г. М. Цветкова, В. В. Мордовцева, А. М. Вавилов, В. Н. Мордовцев. – М. : Медицина, 2003. – 496 с.
2. **Ghoreschi, K.** Immunopathogenesis of psoriasis / K. Ghoreschi, M. Rocken // J. Dtsch. Dermatol. Ges. – 2003. – Vol. 1 (7). – P. 524–32.
3. **Smith, C. J.** Adhesion molecules and receptors / C. J. Smith // J. Allergy Clin. Immunol. – 2008. – Vol. 3 (2). – P. 375–379.
4. **Clark, E. A.** Integrins and signal transduction pathways. The road taken / E. A. Clark, J. S. Brugge // Science. – 1995. – Vol. 268. – P. 233–239.
5. **Muller, W. A.** Mechanisms of transendothelial migration of leukocytes / W. A. Muller // Circ. Res. – 2009. – Vol. 105 (3). – P. 223–230.

6. Долгушин, И. И. Нейтрофилы и гомеостаз / И. И. Долгушин, О. В. Бухарин. – Екатеринбург, 2001. – 280 с.
7. Пинегин, Б. В. Нейтрофилы: структура и функция / Б. В. Пинегин // Иммунология. – 2007. – № 28 (6). – С. 374–384.
8. Фрейдлин, И. С. Клетки иммунной системы / И. С. Фрейдлин, А. А. Тотолян. – СПб. : Наука, 2001. – 231 с.
9. Цинкернагель, Р. Основы иммунологии / Р. Цинкернагель. – М. : Мир, 2008. – 136 с.
10. Rot, A. Neutrophil attractant/activation protein-1 (interleukin-8) induces in vitro neutrophil migration by haptotactic mechanism / A. Rot // Eur. J. Immunol. – 1993. – Vol. 23 (1). – P. 303–306.
11. Psoriasis is mediated by a cutaneous defect triggered by activated immunocytes: induction of psoriasis by cells with natural killer receptors / A. Gilhar, Y. Ullmann, H. Kerner, B. Assy, R. Shalaginov, S. Serafimovich, R. S. Kalish // J. Invest. Dermatol. – 2002. – Vol. 119 (2). – P. 384–391.
12. Tobin, A. M. Natural killer cells in psoriasis / A. M. Tobin, L. Lynch, B. Kirby, C. O'Farrelly // J. Innate Immun. – 2011. – Vol. 3 (4). – P. 403–410. – DOI 10.1159/000328011
13. Cameron, A. L. Circulating natural killer cells in psoriasis / A. L. Cameron, B. Kirby, C. E. Griffiths // Br. J. Dermatol. – 2003. – Vol. 149. – P. 160–164.
14. Relative contribution of PECAM-1 adhesion and signaling to the maintenance of vascular integrity / J. R. Privratsky, C. M. Paddock, O. Florey, D. K. Newman, W. A. Muller, P. J. Newman // J. Cell Sci. – 2011. – Vol. 124 (Pt. 9). – P. 1477–1485.
15. Галкина, Т. Н. Характеристики телосложения и дерматоглифики пензенских юношей и девушек / Т. Н. Галкина, О. В. Калмин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2017. – № 2 (42). – С. 31–41.
16. Хит, Б. Х. Современные методы соматотипирования. Модернизированный метод определения соматотипов / Б. Х. Хит, Дж. Е. Л. Картер // Вопросы антропологии. – 1969. – Вып. 33. – 19 с.

References

1. Tsvetkova G. M., Mordovtseva V. V., Vavilov A. M., Mordovtsev V. N. *Patomorfologiya bolezney kozhi: rukovodstvo dlya vrachev* [Pathomorphology of skin diseases: handbook for doctors]. Moscow: Meditsina, 2003, 496 p.
2. Ghoreschi K., Rocken M. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2003, vol. 1 (7), pp. 524–32.
3. Smith C. J. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2008, vol. 3 (2), pp. 375–379.
4. Clark E. A., Brugge J. S. *Science.* 1995, vol. 268, pp. 233–239.
5. Muller W. A. *Circ. Res.* 2009, vol. 105 (3), pp. 223–230.
6. Dolgushin I. I., Bukharin O. V. *Neytrofily i gomeostaz* [Neutrophils and homeostasis]. Ekaterinburg, 2001, 280 p.
7. Pinegin B. V. *Immunologiya* [Immunology]. 2007, no. 28 (6), pp. 374–384.
8. Freydlin I. S., Totolyan A. A. *Kletki immunnnoy sistemy* [Immune system cells]. Saint-Petersburg: Nauka, 2001, 231 p.
9. Tsinkernagel' R. *Osnovy immunologii* [Basics of immunology]. Moscow: Mir, 2008, 136 p.
10. Rot A. *Eur. J. Immunol.* 1993, vol. 23 (1), pp. 303–306.
11. Gilhar A., Ullmann Y., Kerner H., Assy B., Shalaginov R., Serafimovich S., Kalish R. S. *J. Invest. Dermatol.* 2002, vol. 119 (2), pp. 384–391.
12. Tobin A. M., Lynch L., Kirby B., O'Farrelly C. *J. Innate Immun.* 2011, vol. 3 (4), pp. 403–410. DOI 10.1159/000328011
13. Cameron A. L., Kirby B., Griffiths C. E. *Br. J. Dermatol.* 2003, vol. 149, pp. 160–164.

14. Privratsky J. R., Paddock C. M., Florey O., Newman D. K., Muller W. A., Newman P. *J. J. Cell Sci.* 2011, vol. 124 (pt. 9), pp. 1477–1485.
15. Galkina T. N., Kalmin O. V. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* [University proceedings. Volga region. Medical sciences]. 2017, no. 2 (42), pp. 31–41.
16. Khit B. Kh., Karter Dzh. E. L. *Voprosy antropologii* [Anthropology issues]. 1969, iss. 33, 19 p.
-

Кашутин Сергей Леонидович

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой кожных, венерических болезней, Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51)

E-mail: sergeycash@yandex.ru

Kashutin Sergey Leonidovich

Doctor of medical sciences, professor, head of the sub-department of skin and venereal diseases, Northern State Medical University (51 Troitsky avenue, Arkhangelsk, Russia)

Шерстеникова

Александра Константиновна

кандидат медицинских наук, доцент, кафедра нормальной физиологии, Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51)

E-mail: a.sherstennikova@yandex.ru

Sherstennikova

Aleksandra Konstantinovna

Candidate of medical sciences, associate professor, sub-department of normal physiology, Northern State Medical University, (51 Troitsky avenue, Arkhangelsk, Russia)

Калмин Олег Витальевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: ovkalmin@gmail.com

Kalmin Oleg Vital'evich

Doctor of medical sciences, professor, head of the sub-department of human anatomy, Penza State University (40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Шутский Никита Алексеевич

лаборант-исследователь, Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51)

E-mail: nikitashutskijj@rambler.ru

Shutskiy Nikita Alekseevich

laboratory assistant researcher, Northern State Medical University (51 Troitsky avenue, Arkhangelsk, Russia)

Шагров Леонид Леонидович

младший научный сотрудник, Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51)

E-mail: leonidshagrov@mail.ru

Shagrov Leonid Leonidovich

Junior researcher, Northern State Medical University (51 Troitsky avenue, Arkhangelsk, Russia)

УДК 616.5

Изучение содержания нейтрофилов, несущих молекулы адгезии, у больных псориазом в зависимости от соматотипа / С. Л. Кашутин, А. К. Шерстенникова, О. В. Калмин, Н. А. Шутский, Л. Л. Шагров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2018. – № 4 (48). – С. 97–105. – DOI 10.21685/2072-3032-2018-4-10.