

**ИММУНО-ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС У МУЖЧИН,
РАБОТАЮЩИХ РАЗНОВАХТОВЫМ МЕТОДОМ
В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ
(на примере работников гидрографической службы г. Архангельска)¹**

Л.С. Щёголева^{*/**}, М.В. Некрасова^{*}, В.А. Бобров^{***}, Е.М. Дюжикова^{****}

^{*}Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН
(г. Архангельск)

^{**}Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
(г. Архангельск)

^{***}Медицинская служба войсковой части № 90384 (г. Архангельск)

^{****}Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца (Киев, Украина)

В данном исследовании произведена попытка оценить состояние иммунного фона взрослых трудоспособных людей посредством изучения соотношения содержания иммунокомпетентных клеток, цитокинов и общего тестостерона. Представляло интерес изучить иммуно-гормональное соотношение у практически здоровых мужчин (40,0±5,0) лет, никогда не принимавших участие в боевых действиях, в зависимости от профессиональных условий работы вахтовым методом (короткая и длинная вахта) на Европейском Севере России (на примере работников гидрографической службы г. Архангельска). Анализ показал, что у мужчин, работающих короткой вахтой, в 3 раза чаще встречались лейкоцитозы (14,29 %) и лимфоцитозы (19,05 %), чем у длинновахтовиков (4,66 и 7,69 % соответственно). Хэлперно-супрессорный коэффициент при этом составил 0,96–1,01, что указывает на выраженную Т-супрессию у 80,00 % мужчин-коротковахтовиков и у 60,50 % мужчин, работающих на маяках длинной вахтой. Иммунные дисбалансы среди CD3⁺, CD5⁺, CD4⁺ следует считать однотипными адаптационными иммунными реакциями. В то же время снижение цитокиновой активности и уровня содержания общего тестостерона у лиц, работающих коротковахтовым методом (дефицит содержания общего тестостерона у них встречался в 3 раза чаще) косвенно свидетельствует о снижении резервных возможностей иммунного гомеостаза, что тормозит развитие адаптационных реакций к меняющимся условиям среды. Наличие большого количества слабых корреляционных взаимосвязей между изучаемыми показателями в обеих группах обследуемых косвенно подтверждает независимость

¹Работа поддержана грантами Уральского отделения РАН: № 12-У-4-1021, № 12-4-5-025-АРКТИКА, № 15-3-4-46.

Ответственный за переписку: Любовь Станиславовна Щёголева, адрес: 163000, г. Архангельск, просп. Ломоносова, д. 249; e-mail: shchegoleva60@mail.ru

Для цитирования: Щёголева Л.С., Некрасова М.В., Бобров В.А., Дюжикова Е.М. Иммуно-гормональный статус у мужчин, работающих разновахтовым методом в условиях Европейского Севера России (на примере работников гидрографической службы г. Архангельска) // Журн. мед.-биол. исследований. 2017. Т. 5, № 2. С. 37–43. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2017.5.2.37

изменения концентраций гормонов от колебаний содержания лимфоидных популяций, за исключением Т-супрессоров ($CD 8^+$, $p < 0,001$). Полученные данные указывают на то, что снижение адаптивной активности и резервных возможностей иммунного гомеостаза у мужчин ($40,0 \pm 5,0$) лет на Севере более характерно для коротковахтовиков.

Ключевые слова: *мужчины трудоспособного возраста, иммунно-гормональное соотношение, короткая вахта, длинная вахта, Европейский Север России.*

Гидрографическая служба России – структурное формирование (управление) Министерства обороны Российской Федерации. Архангельский район гидрографической службы – старейшая из сохранившихся военно-морских частей Северного флота. Как правило, сотрудниками являются мужчины трудоспособного возраста, годные по состоянию здоровья к несению службы и проходящие ежегодную военную медицинскую комиссию на базе 1-го филиала ФГКУ «1469 Военно-морской клинический госпиталь Северного флота». Навигационно-гидрографическое обеспечение безопасности общего мореплавания выполняет Гидрографическое отделение (ГО), ВЧ № 90384 Беломорской военно-морской базы, важнейшими направлениями деятельности которого являются накопление, анализ, систематизация материалов гидрографической изученности в зоне ответственности. Для обеспечения крупномасштабными картографическими и описательными материалами ГО по заявкам планирует и организует гидрографические и топографические работы, осуществляет контроль их выполнения. По заданию сотрудники ГО выполняют плановые и специальные гидрографические работы в течение всего навигационного периода, совершая кратковременные частые рейсы длительностью до 16 сут в сложных условиях на необорудованном побережье, иногда и с риском для жизни (короткая вахта). Маячная служба Архангельского района гидрографической службы занимается организацией и выполнением мероприятий по обеспечению бесперебойной работы средств навигационного оборудования,

главная задача службы – обеспечение безопасности мореплавания, для чего в Белом море и юго-восточной части Баренцева моря действуют 17 маяков с постоянным обслуживающим персоналом. Сотрудники длительно проживают в условиях социальной изоляции вахтами в среднем по 265 сут (длинная вахта).

В Архангельской области в 2014 году состояние здоровья сорокалетних мужчин характеризовалось в 57 % сердечно-сосудистой патологией, в 14,7 % – патологией желудочно-кишечного тракта, в 47,4 % – бронхо-легочной патологией и в 17 % – заболеваниями опорно-двигательного аппарата². Кроме того, известно, что во всем мире мужчины в возрасте ($40,0 \pm 5,0$) лет обращаются по поводу расстройства эректильной функции в среднем в 12,3 %, независимо от вида профессиональной деятельности [1–4]. В настоящий момент рядом авторов получены данные об иммунно-гормональном статусе лиц, работающих в условиях, приближенных к боевым [1, 5, 6]. Так, по данным Л.В. Поскотиновой [1], у лиц, работающих в подобных условиях, отмечается высокий уровень психоэмоционального напряжения, что способствует формированию иммунного дисбаланса. Направленность и интенсивность изменений состояния иммунного статуса и гормонального фона зависят от степени сложности профессиональных условий, увеличения числа выездов в зоны вооруженных конфликтов (повышение уровня кортизола на фоне снижения концентрации тестостерона, формирование аномально высоких концентраций циркулирующих иммунных комплексов,

²Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения в Архангельской области по итогам деятельности за 2014 год. URL: http://minzdrav29.ru/ministry/Open_data/Госдоклад_10.06.2015.doc (дата обращения: 27.03.2017).

ингибция пролиферативных процессов моноцитов и лимфоцитов, снижение уровня клеток CD7⁺, HLA-DR⁺, CD22⁺). Доказано, что у лиц, работающих в условиях, приближенных к боевым, преобладает пролиферативный ответ над апоптозом иммунокомпетентных клеток [1, 5]. Кроме того, по данным Р.В. Кубасова и соавторов, значительное повышение содержания изучаемых гормонов – адекватная реакция организма на изменяющиеся условия среды обитания, соответствующая основным положениям теории общего адаптационного синдрома. Однако авторы отмечают в динамике командировок признаки дисбаланса секреции гормонов в системе «гипофиз–надпочечники». В первые недели после попадания в условия, приближенные к боевым, происходит резкое увеличение секреторной активности как мозгового, так и коркового слоя надпочечников. К моменту окончания командировки наблюдаются признаки дисфункции в системе регуляции «гипофиз–надпочечники», которые приводят к нарушению межсистемных взаимодействий в организме и снижению его стрессоустойчивости [5].

Как видно из представленных данных, в настоящий момент нет сведений о фоновых изменениях параметров иммунного гомеостаза с учетом кооперации и координации активности различных фенотипов клеток и общего тестостерона у сорокалетних мужчин, работающих разновыходным методом в условиях северных территорий, что определяет актуальность проблемы. В данном исследовании произведена попытка оценить состояние иммунного фона взрослых трудоспособных людей, не принимавших участие в боевых действиях, посредством изучения соотношения содержания иммунокомпетентных клеток, цитокинов и общего тестостерона в зависимости от суточной продолжительности вахты.

Материалы и методы. Проведено иммунологическое обследование 68 мужчин в возрасте (40,0±5,0) лет 1-й и 2-й групп здоровья, работающих в гидрографической службе г. Архангельска, никогда не принимавших участие в боевых действиях. Среди них работающих коротковыходным методом (16 сут) – 42 человека,

длинновыходным (работы на маяках, 245 сут) – 26 человек.

Комплексное исследование иммунного статуса включало определение в периферической крови: общего содержания лейкоцитов, лейкоцитарной формулы (иммерсионный микроскоп «Levenhuk Zoom&Joy D870T»); уровня лимфоидных популяций с рецепторами к CD3⁺, CD4⁺, CD5⁺, CD8⁺, CD71⁺, CD95⁺, CD10⁺, HLA-DR⁺ – методом непрямой иммунопероксидазной реакции с использованием моноклональных антител научно-производственного центра «МедБиоСпектр» на препаратах лимфоцитов типа «высушенная капля» (иммерсионный микроскоп «Nicon Eclipse 50i») в лаборатории физиологии иммунокомпетентных клеток; содержания общего тестостерона – методом иммуноферментного анализа («Stat Fax 2200», набор для ИФА фирмы «Human DRG», Германия) в лаборатории экологической эндокринологии им. А. Ткачева Института физиологии природных адаптаций Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики.

Полученные результаты статистически обрабатывали с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel 7.0» (США) и «Statistica 6.0» («StatSoft», США). Для сравнительного анализа использовали критерий Вилкоксона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали $p = 0,05$. При $0,1 > p > 0,05$ уровень значимости расценивали как тенденцию к различиям между сравниваемыми группами.

Результаты. Анализ показал, что у мужчин, работающих короткой вахтой, в 3 раза чаще встречались лейкоцитозы (14,29 %) и лимфоцитозы (19,05 %), чем у длинновыходников (4,66 и 7,69 % соответственно) (см. таблицу, с. 40). При этом общее количество лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и нейтрофилов в среднем находилось в физиологических пределах указанных параметров в 70–95 % случаев в зависимости от показателя. Важно отметить, что повышенные уровни общего содержания моноцитов отмечены у 30,08 % коротковыходников и 11,54 % длинновыходников, эозинофилов – у 23,81 и 11,54 % соответствен-

**ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННО-ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА
У РАБОТНИКОВ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ г. АРХАНГЕЛЬСКА
В ВОЗРАСТЕ (40,0±5,0) ЛЕТ (*M±m*)**

Показатель	Все работники (n = 68)	Коротковахтовики (n = 42)	Длинновахтовики (n = 26)
Лейкоциты, ·10 ⁹ , кл/л	6,76±0,24	6,88±0,31	6,58±0,36
Лимфоциты, ·10 ⁹ , кл/л	2,64±0,13	2,64±0,19	2,65±0,14
Моноциты, ·10 ⁹ , кл/л	0,42±0,03	0,40±0,03	0,44±0,05
Эозинофилы, ·10 ⁹ , кл/л	0,19±0,02	0,20±0,03	0,18±0,02
Нейтрофилы, ·10 ⁹ , кл/л	3,51±0,16	3,64±0,21	3,32±0,27
CD3 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,47±0,03	0,47±0,04	0,54±0,02
CD4 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,50±0,03	0,49±0,04	0,53±0,03
CD5 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,48±0,03	0,47±0,05	0,49±0,03
CD8 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,50±0,03	0,50±0,04	0,51±0,03
CD10 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,45±0,03	0,43±0,04	0,48±0,02
CD71 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,45±0,04	0,45±0,06	0,47±0,03
CD95 ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,47±0,04	0,46±0,07	0,49±0,03
HLA-DR ⁺ , ·10 ⁹ , кл/л	0,45±0,03	0,43±0,04	0,49±0,03
Тестостерон общий, нмоль/л	14,52±8,34	14,85±4,08	18,23±5,52

но, т. е. более характерны для лиц, работающих коротковахтовым методом. Фагоцитарная активность нейтрофилов у работников гидрографической службы в обеих обследуемых группах не превышает общепринятые физиологические значения.

Оценивая активность клеточного и гуморального звеньев иммунитета, выявили крайне низкие средние значения по содержанию общего количества всех Т-клеток (CD5⁺) у 97,00 % коротковахтовиков и 100,00 % длинновахтовиков.

Уровень содержания зрелых, функционально активных Т-клеток (CD3⁺) составлял (0,47±0,04)·10⁹ и (0,54±0,02)·10⁹ кл/л у 95,00 % коротковахтовиков и 100,00 % длинновахтовиков.

При изучении хэлперно-супрессорной активности выявили, что содержание хэлпероиндукторов (CD4⁺) у 42,50 % лиц, работающих короткой вахтой, в 1,5 раза ниже, чем у длинновахтовиков (соответственно (0,49±0,04)·10⁹ и (0,53±0,03)·10⁹ кл/л). По данным К.А. Лебеде-

ва и И.Д. Понякиной, хэлперно-супрессорный коэффициент является важным прогностическим показателем не только при патологии, он также характеризует резервные возможности хэлперной активности и уровень цитотоксической активности [7]. Так, в наших исследованиях уровень содержания супрессоров-киллеров (CD8⁺) превышал физиологические пределы указанного параметра у 57,50 % коротковахтовиков и 76,00 % длинновахтовиков. Хэлперно-супрессорный коэффициент при этом составил 0,96–1,01. Полученное соотношение указывает на выраженную Т-супрессию у 80,00 % мужчин-коротковахтовиков и 60,50 % мужчин, работающих на маяках длинной вахтой.

Важно отметить, что у всех мужчин в нашем исследовании выявлены крайне низкие значения уровней лимфопролиферации (CD10⁺) – (0,43±0,04)·10⁹ и (0,48±0,02)·10⁹ кл/л соответственно у коротковахтовиков и длинновахтовиков, а также крайне низкие значе-

ния уровней содержания цитокинов (CD71⁺, CD95⁺, HLA-DR⁺) – в среднем $(0,45 \pm 0,0) \cdot 10^9$, $(0,46 \pm 0,07) \cdot 10^9$, $(0,43 \pm 0,04) \cdot 10^9$ кл/л соответственно. Следует отметить, что уровни содержания всех указанных показателей в среднем у лиц, работающих длинновахтовым методом, были значимо выше на $(0,02-0,07) \cdot 10^9$ кл/л в зависимости от показателя.

Анализируя содержание общего тестостерона, повышенных значений не выявили, при этом его дефицит встречался в 3 раза чаще у лиц, работающих коротковахтовым методом (32,00 % против 10,00 % у длинновахтовиков). Корреляционный анализ выявил крайне сильные прямые коэффициенты корреляции (от 0,70 до 0,90) между низкими уровнями содержания цитокинов (клеток-активаторов) с рецепторами к трансферрину (CD71⁺), клеток-активаторов с рецепторами к антигенам гистосовместимости II класса, активирующих преимущественно В-клеточное звено (HLA-DR⁺), клеток с рецепторами к апоптозу (CD95⁺) и общим тестостероном у мужчин, работающих короткой вахтой. При корреляционном анализе в группе гидрографов, работающих длинной вахтой, отмечены слабые обратные взаимосвязи между общим тестостероном и значениями общего количества лейкоцитов, фенотипов лимфоцитов с рецепторами к CD3⁺, CD4⁺, CD5⁺, CD8⁺, CD95⁺ и одна слабая прямая связь с CD10⁺.

Обсуждение. Исследование показало, что у 90,00 % мужчин, работающих коротковахтовым методом (16 сут), в 3 раза чаще встречаются иммунные дисбалансы: дефицит содержания Т-клеток (CD3⁺, CD5⁺), цитокинов

(CD71⁺, HLA-DR⁺), низкий уровень апоптоза (CD95⁺) и клеток с рецепторами, отражающими уровни лимфопролиферации (CD10⁺); пониженное содержание общего тестостерона, в сравнении с мужчинами, работающими длинновахтовым методом (265 сут), что свидетельствует о снижении резервных возможностей иммунного гомеостаза и возможном развитии вторичного экологически зависимого иммунодефицита.

Выявленные иммунологические особенности: дефицит всех Т-клеток (CD5⁺, 98,46 %), дифференцированных Т-лимфоцитов (CD3⁺, 96,92 %), а также повышенные уровни супрессорной активности (CD8⁺, 64,62 %) – в среднем характерны для северян, независимо от возраста и профессии [8–10].

Наличие большого количества слабых корреляционных взаимосвязей среди изучаемых показателей в обеих группах обследуемых косвенно свидетельствует о независимости изменения концентраций гормонов от колебаний содержания лимфоидных популяций, за исключением Т-супрессоров (CD8⁺), $p < 0,001$.

Полученные в ходе исследования незначительные повышения уровней содержания зрелых Т-клеток CD3⁺, CD4⁺, CD5⁺, CD8⁺, CD95⁺ (на 7,00–10,00 %) у 70,00 % мужчин, работающих длинной вахтой (265 сут), ассоциируются с компенсаторно-приспособительными реакциями адаптивного иммунитета.

Таким образом, можно сделать вывод, что снижение адаптивной активности и резервных возможностей иммунного гомеостаза у сорокалетних мужчин на Севере более характерно для коротковахтовиков.

Список литературы

1. *Поскотинова Л.В.* Оценка психоэмоционального состояния, гормонального фона и иммунологического статуса у лиц, работающих в условиях, приближенных к боевым: дис. ... канд. мед. наук. Архангельск, 1998. 128 с.
2. *Некрасова М.В., Щёголева Л.С.* Соотношение фенотипов лимфоидных клеток в зависимости от содержания общего тестостерона у мужчин г. Архангельска // Альм. мировой науки. 2015. № 2-1(2). С. 53–55.

3. Rifé S.U., Márquez M.G., Escalante A., Velich T. The Effect of Testosterone on the Immune Response. 1. Mechanism of Action on Antibody-Forming Cells // *Immunol. Invest.* 1990. Vol. 19, № 3. P. 259–270.
4. Van Anders S.M. Gonadal Steroids and Salivary IgA in Healthy Young Women and Men // *Am. J. Hum. Biol.* 2010. Vol. 22, № 3. P. 348–352.
5. Кубасов Р.В., Барачевский Ю.Е., Иванов А.М., Лупачев В.В. Изменения гормонального статуса у военнослужащих при командировке в зону локального вооруженного конфликта // *Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки.* 2016. № 1. С. 42–50.
6. Пилипенко М.М. Неинвазивные иммунологические методы в контроле состояния психо-эндокринно-иммунного комплекса у лиц, подвергающихся воздействию стресса опасной работы: дис. ... канд. мед. наук. Челябинск, 2010. 188 с.
7. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Иммунограмма в клинической практике: Введение в прикладную иммунологию. М., 1990. 223 с.
8. Добродеева Л.К., Жилина Л.П. Иммунологическая реактивность, состояние здоровья населения Архангельской области. Екатеринбург, 2004. 228 с.
9. Добродеева Л.К., Филиппова О.Е., Балашова С.Н. Соотношение содержания иммунокомпетентных клеток в регуляции иммунного статуса человека, проживающего на Севере // *Вестн. Урал. мед. акад. науки.* 2014. № 2(48). С. 132–134.
10. Щёголева Л.С., Меньшикова М.В., Шашкова Е.Ю. Соотношение иммунно-гормональных реакций у лиц разных профессий в приполярном регионе // *Экология человека.* 2009. № 7. С. 7–10.

References

1. Poskotinova L.V. *Otsenka psikhoemotsional'nogo sostoyaniya, gormonal'nogo fona i immunologicheskogo statusa u lits, rabotayushchikh v usloviyakh, priblizhennykh k boevym*: dis. ... kand. med. nauk [Evaluation of the Psycho-Emotional State, Endocrine Profile, and Immunological Status in Persons Working Under Combat-Like Conditions: Cand. Med. Sci. Diss.]. Arkhangelsk, 1998. 128 p.
2. Nekrasova M.V., Shchegoleva L.S. Sootnoshenie fenotipov limfoidnykh kletok v zavisimosti ot sodержaniya obshchego testosterona u muzhchin g. Arkhangel'ska [Ratio of Lymphoid Cell Phenotypes Depending on the Content of Total Testosterone in Men Living in Arkhangelsk]. *Al'manakh mirovoy nauki*, 2015, no. 2-1, pp. 53–55.
3. Rifé S.U., Márquez M.G., Escalante A., Velich T. The Effect of Testosterone on the Immune Response. 1. Mechanism of Action on Antibody-Forming Cells. *Immunol. Invest.*, 1990, vol. 19, no. 3, pp. 259–270.
4. Van Anders S.M. Gonadal Steroids and Salivary IgA in Healthy Young Women and Men. *Am. J. Hum. Biol.*, 2010, vol. 22, no. 3, pp. 348–352.
5. Kubasov R.V., Barachevskiy Yu.E., Ivanov A.M., Lupachev V.V. Izmeneniya gormonal'nogo statusa u voennosluzhashchikh pri komandirovke v zonu lokal'nogo vooruzhennogo konflikta [Changes in the Hormonal Status of Military Men Seconded to an Area of Local Armed Conflict]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Mediko-biologicheskie nauki*, 2016, no. 1, pp. 42–50.
6. Pilipenko M.M. *Neinvazivnye immunologicheskie metody v kontrole sostoyaniya psikho-endokrinno-immunnogo kompleksa u lits, podvergayushchikhsya vozdeystviyu stressa opasnoy raboty*: dis. ... kand. med. nauk [Non-Invasive Methods in Immunological Monitoring of the State of the Psycho-Endocrine-Immune Complex in Persons Exposed to Hazardous Work Stress: Cand. Med. Sci. Diss.]. Chelyabinsk, 2010. 188 p.
7. Lebedev K.A., Ponyakina I.D. *Immunogramma v klinicheskoy praktike: Vvedenie v prikladnuyu immunologiyu* [Immunogram in Clinical Practice: An Introduction to Applied Immunology]. Moscow, 1990. 223 p.
8. Dobrodeeva L.K., Zhilina L.P. *Immunologicheskaya reaktivnost', sostoyanie zdorov'ya naseleniya Arkhangel'skoy oblasti* [Immunoreactivity and Health Status of the Arkhangelsk Region Population]. Yekaterinburg, 2004. 228 p.
9. Dobrodeeva L.K., Filippova O.E., Balashova S.N. Sootnoshenie sodержaniya immunokompetentnykh kletok v regulyatsii immunnogo statusa cheloveka, prozhivayushchego na Severe [The Content Ratio of Immunocompetent Cells in the Regulation of the Immune Status of a Person Living in the North]. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*, 2014, no. 2, pp. 132–134.
10. Shchegoleva L.S., Men'shikova M.V., Shashkova E.Yu. Sootnoshenie immuno-gormonal'nykh reaktsiy u lits raznykh professiy v pripolyarnom regione [Correlation of Immunohormonal Reactions in Persons of Varied Employment in Circumpolar Region]. *Ekologiya cheloveka*, 2009, no. 7, pp. 7–10.

*Lyubov' S. Shchegoleva**/**, *Mariya V. Nekrasova**, *Vladimir A. Bobrov****, *Elena M. Dyuzhikova*****

*Federal Research Centre for Integrated Studies of the Arctic, Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russian Federation)

**Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russian Federation)

***Medical Service of the Military Unit 90384 (Arkhangelsk, Russian Federation)

****Bogomolets National Medical University (Kiev, Ukraine)

THE IMMUNE AND HORMONAL STATUS OF MEN WORKING ON SHORT AND LONG ROTATIONS IN THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA (Exemplified by the Employees of the Arkhangelsk Hydrographic Service)

This research evaluated the immune status of adult able-bodied men by studying the content ratio of immunocompetent cells, cytokines and total testosterone. We were interested in studying the immune and hormonal ratio in practically healthy men (40.0 ± 5.0 years old) who never took part in combat operations depending on the conditions of their rotational work (short and long rotations) in the European North of Russia (exemplified by the employees of the Arkhangelsk Hydrographic Service). The subjects working on short rotations were three times more likely to have leukocytosis (14.29 %) and lymphocytosis (19.05 %) than those working on long rotations (4.66 and 7.69 %, respectively). The helper/suppressor ratio amounted to 0.96–1.01, indicating a marked T-suppression in 80.00 % of men working on short rotations and in 60.50 % of men working on long rotations in lighthouses. Immune imbalances in CD3⁺, CD5⁺, CD4⁺ should be considered to be stereotyped adaptive immune responses. At the same time, the decrease in cytokine activity and in the level of total testosterone in men working on short rotations (total testosterone deficiency in them was three times more common) indirectly indicates lower reserve capacity of immune homeostasis, which hinders the development of adaptive responses to changing environmental conditions. The large number of weak correlations between the indicators under study in both groups of subjects indirectly confirms that changes in hormone concentrations do not depend on fluctuations in the content of lymphoid populations, with the exception of suppressor T cells (CD8⁺, $p < 0.001$). The data obtained indicate that a decrease in adaptive activity and reserve capacity of immune homeostasis in men (40.0 ± 5.0 years old) in the North is more common in short rotation workers.

Keywords: *working age men, immune and hormonal ratio, short rotation, long rotation, European North of Russia.*

Поступила 01.06.2016

Received 1 June 2016

Corresponding author: Lyubov' Shchegoleva, *address:* prosp. Lomonosova 249, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation; *e-mail:* shchegoleva60@mail.ru

For citation: Shchegoleva L.S., Nekrasova M.V., Bobrov V.A., Dyuzhikova E.M. The Immune and Hormonal Status of Men Working on Short and Long Rotations on the European North of Russia (Exemplified by the Employees of the Arkhangelsk Hydrographic Service). *Journal of Medical and Biological Research*, 2017, vol. 5, no. 2, pp. 37–43. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2017.5.2.37