
Е. В. НИКИТИНА, Н. И. СЕРГЕЕНКО

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
И ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОГО СТАТУСА В УСЛОВИЯХ
ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

УО «Витебский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь

Проведено изучение зависимости ряда показателей системы иммунитета от варианта функционального состояния вегетативной нервной системы у 69 пациентов травматологического профиля в предоперационном периоде. Установлено, что каждому из вариантов функционального состояния вегетативной нервной системы соответствует определённая активность показателей системы иммунитета. У пациентов с преобладанием симпатотонии на высоком функциональном уровне показатели клеточного звена иммунитета были угнетены, причём в большей степени, чем у пациентов с преобладанием парасимпатотонии на низком функциональном уровне и в меньшей степени по сравнению с контрольной группой. В то же время имело место угнетение гуморального звена иммунитета у пациентов с преобладанием симпатотонии на высоком функциональном уровне по сравнению с пациентами с преобладанием парасимпатотонии на низком функциональном уровне и в меньшей степени по сравнению с контрольной группой. У пациентов с преобладанием парасимпатотонии на низком функциональном уровне угнетение клеточного звена иммунитета было выражено в большей степени по сравнению с контрольной группой, чем в группе пациентов с преобладанием симпатотонии на высоком функциональном уровне. У пациентов с преобладанием парасимпатотонии на низком функциональном уровне показатели гуморального звена иммунитета были выше по сравнению с контрольной группой и значительно выше, чем у пациентов с преобладанием симпатотонии на высоком функциональном уровне.

Ключевые слова: предоперационное эмоциональное напряжение, иммунный статус.

The research of a number of the immune system indexes dependence on the variant of the vegetative nervous system functional state in 69 patients of the traumatological profile during the pre-operative period has been carried out. It has been found out that a definite activity of the immune system indexes corresponds to each variant of the vegetative nervous system functional state. In the patients with sympathotony predominance on the high functional level the indexes of the immunity cellular link were inhibited more than in the patients with parasympathotony predominance on the low functional level and even less than in the control group. At the same time one could observe inhibition of the immunity humoral link in the patients with sympathotony predominance on the high functional level in comparison with the patients with parasympathotony predominance on the low functional level and even in less degree in comparison with the control group. In the patients with parasympathotony predominance on the low functional level, inhibition of the immunity cellular link was more marked than in the control group in comparison with the group of patients with sympathotony predominance on the high functional level. In the patients with parasympathotony predominance on the low functional level the indexes of the immunity humoral link were higher in comparison with the control group and much higher than in the patients with sympathotony predominance on the high functional level.

Keywords: pre-operative emotional stress, immune status

Общеизвестно, что реакция организма в экстремальных условиях, обусловленная генетическими и филогенетическими факторами, носит индивидуальный характер [1, 2]. У больных хирургического профиля индивидуальность проявляется не только разнообразием эмоциональных и гормональных реакций, но и различными показателями функциональной активности вегетативной нервной системы (ВНС) на всех этапах хирургического лечения [3, 4]. Кроме того, ВНС, являющаяся «приводным ремнём» между центральной нервной системой (ЦНС) и органами, системами [5], помимо гуморальных и нейроэндокринных факторов [6, 7, 8, 9] участвует в регуляции активности системы иммунитета [10, 11].

Учитывая индивидуальный характер эмоциональных, гормональных и гуморальных реакций в условиях предоперационного стресса, коррелирующих с определённым вариантом функционального состояния ВНС, логично предположить о наличии индивидуальной функциональной активности системы иммунитета (СИ) соответственно определённому варианту функционального состояния ВНС.

Целью настоящего исследования явилось изучение ряда показателей функциональной активности СИ в зависимости от варианта функционального состояния ВНС в предоперационном периоде.

Материал и методы

Было обследовано 69 травматологических больных в возрасте от 17 до 73 лет обоего пола без сопутствующих гнойно-септических осложнений, госпитализированных в стационар для планового оперативного вмешательства. Оперативные вмешательства выполнялись на верхних и нижних конечностях. Кроме того, для сравнения было обследовано 19 сотрудников больницы (контрольная группа) в возрасте от 23 до 61 года. В период подготовки больных к оперативному вмешательству

препараты крови не переливали.

В весенний период в утренние часы за два часа до премедикации изучали функциональное состояние ВНС, а также брали пробы крови для изучения показателей иммунитета, индекса Гаркави (ИГ) и гипофизарно-надпочечниковой системы.

Для определения функционального состояния ВНС использовали методы, предлагаемые рядом авторов [12], для определения вегетативного индекса Кердо (ВИ) и индекса минутного объема крови (QV_m). ВИ указывает на вегетативную направленность – преобладание пара- или симпатотонии в данных условиях. ВИ с плюсом – преобладание симпатотонии, с минусом – преобладание парасимпатотонии. В норме и покое ВИ = 5–7, что указывает на умеренное преобладание симпатотонии [13]. QV_m указывает на выраженность вегетативной реактивности в условиях эмоциональной, болевой, физической и др. нагрузок. В норме и покое QV_m ≈ 1,0 [12]. Использование в предоперационном периоде сочетаний показателей ВИ и QV_m позволило выделить две группы пациентов с различным функциональным состоянием ВНС. К первой группе (37 больных) относились пациенты с преобладанием симпатотонии на высоком функциональном уровне (+ВИ, QV_m>1,0). Вторую группу (32 больных) составили пациенты с преобладанием парасимпатотонии на низком функциональном уровне (-ВИ, QV_m<1,0).

Функциональное состояние гипофизарно-надпочечниковой системы изучали, определяя показатели АКТГ и кортизола радиоиммунным методом.

Индекс Гаркави (лимфоциты/сегментоядерные) рассчитывали по результатам лейкограммы. ИГ указывает на степень функционального напряжения организма в экстремальных условиях [14]. Показатели клеточного и гуморального иммунитета изучали, используя методы, обоснованные и рекомендуемые рядом авторов [15]. Определяли общее количество Т-лимфоци-

тов (То) методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана. Т-лимфоциты «активные» (Та) определяли способом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана в активном тесте. Количество субпопуляций Т-лимфоцитов исследовали по экспрессии рецепторов к эритроцитам барана при различных температурных режимах – Т-лимфоциты при 29°C (Тл29°C) и Т-лимфоциты при 4°C (Тл4°C). Вычисляли иммунорегуляторный индекс (Тл29°C/Тл4°C). Количество В-лимфоцитов изучали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши. Для количественного определения иммуноглобулинов использовали метод радиальной иммунодиффузии в геле (по Манчини).

Для выявления циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) использовали способность полиэтиленгликоля с МВ6000 при низких концентрациях преципитировать иммунные комплексы.

При определении базальной метаболической реакции нейтрофильных лейкоцитов использовали реакцию восстановления нитротетразолиевого синего (НСТ-тест). При изучении НСТ-стимулированного использовали зимозан. Фагоцитарный индекс (ФИ) и фагоцитарное число (ФЧ) определяли, используя зимозан.

Полученные данные обработаны статистически, используя электронные пакеты анализа «STATISTICA 6.0» и «Excel» с определением t-критерия Стьюдента и показателя достоверности (Р).

Результаты и их обсуждение

Анализируя полученные результаты функционального состояния ВНС, было отмечено, что показатели вегетативной направленности (ВИ) и вегетативной реактивности (QVm) в контрольной группе не отличались от результатов ряда авторов [12, 13], полученных в условиях покоя. Тогда как у пациентов первой группы показате-

тели ВИ и QVm были достоверно выше по сравнению с контрольной группой, что указывало на значительное преобладание симпатотонии в сочетании с высокой вегетативной реактивностью у больных первой группы в условиях предоперационного эмоционального напряжения. У больных второй группы показатели ВИ и QVm указывали на преобладание парасимпатотонии на низком функциональном уровне, эти индексы были достоверно ниже по сравнению с аналогичными в контрольной и первой группах. Полученные показатели функционального состояния ВНС у пациентов первой группы подчёркивали высокую функциональную активность симпато-адреналовой системы в предоперационном периоде [12]. Тогда как преобладание парасимпатотонии в сочетании с низкими показателями вегетативной реактивности у больных второй группы указывало на низкую функциональную активность симпато-адреналовой системы. Кроме того, имела место разная функциональная активность гипофизарно-надпочечниковой системы. Были отмечены достоверно высокие показатели кортизола у больных первой группы по сравнению с контрольной и второй, что указывало на выраженное функциональное напряжение гипофизарно-надпочечниковой системы [16]. Низкие показатели АКТГ у пациентов первой группы по сравнению со второй обусловлены механизмом обратной связи, когда высокое содержание кортизола ингибирует синтез АКТГ [17] (таблица 1).

Отмеченное различие функциональной активности симпато-адреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем у пациентов двух групп в условиях предоперационного напряжения, выражающееся различными показателями функциональной активности ВНС, объясняется чередованием эрготропной (преобладание симпатотонии в сочетании с высокой вегетативной реактивностью) и трофотропной (преобладание парасимпатотонии в сочетании с

Показатели функционального состояния гипофизарно-надпочечниковой системы с ИГ в зависимости от варианта активности ВНС в предоперационном периоде (M±m)

| Группы пациентов | ВИ | QV _m | ИГ | АКТГ пг/мл | Кортизол нмоль/л |
|------------------|---------------|-----------------|-------------|--------------|------------------|
| КОНТРОЛЬ n=19 | 6,83±1,09 | 0,93±0,09 | 0,73±0,06 | 5,89±0,17 | 213,90±17,47 |
| I n=37 | 16,07±2,11* | 1,43±0,11* | 0,33±0,05* | 32,71±3,71* | 497,49±21,19* |
| II n=32 | -23,25±3,27** | 0,62±0,07** | 0,61±0,03** | 61,25±5,09** | 312,60±15,89** |

Примечание:

* - достоверные различия между контрольной и первой группами, где P<0,01

** - достоверные различия между второй, контрольной и первой группами, где P<0,01

низкой вегетативной реактивностью) фаз в результате механизма адаптации в экстремальных условиях [10], что, в свою очередь, проявляется и сменной показателей функциональной активности ВНС [4]. Кроме того, выраженность эрготропной или трофотропной фаз в экстремальных условиях, их длительность зависят от возраста, соматической тяжести, выраженности тревоги [3, 4] и значимости для пациента стрессового воздействия [1, 2]. Отмеченные факторы и способствовали тому, что в момент исследования в предоперационном периоде показатели функциональной активности ВНС у пациентов двух групп были различными. Нельзя исключать также и то, что эмоциональное напряжение возникает у пациента не только в период поступления в хирургический стационар для планового оперативного лечения, но уже на догоспитальном этапе, когда возникает необходимость в оперативном вмешательстве (начало заболевания, в момент травмы, получение направления в стационар и т.д.).

Необходимо отметить, что ни у одного из 19 человек контрольной группы не было отмечено преобладания парасимпатотонии с низкими показателями вегетативной реактивности или выраженной симпатотонии в сочетании с высокой реактивностью. Причиной полученных результатов явилось

отсутствие психоэмоционального напряжения у этих людей. Психоэмоциональное напряжение, повышая показатели симпатотонии и вегетативной реактивности, является причиной истощения ЦНС, что проявляется снижением функциональной активности ВНС и приводит к преобладанию парасимпатотонии [1, 2].

Ранее нами [4] было показано, что преобладание симпатотонии в сочетании с высокой вегетативной реактивностью в предоперационном периоде характерно для пациентов с высокой тревогой. Тогда как преобладание парасимпатотонии в сочетании с низкими показателями вегетативной реактивности характерно для больных с низкой тревогой и выражается признаками апатической депрессии. Ряд авторов указывает, что повышенное содержание АКТГ и низкие показатели кортизола могут быть связаны со сниженной чувствительностью коры надпочечников к АКТГ в результате нарушения функциональных взаимоотношений между гипофизом и надпочечниками при развитии депрессивных состояний [18].

Таким образом, пациенты двух групп «переживали» предоперационный период с различным уровнем тревоги, каждому из которых были присущи характерные показатели функциональной активности сим-

пато-адреналовой и гипофизарно-кортикальной систем. Это подтвердилось и показателями ИГ. У больных первой группы ИГ был достоверно ниже по сравнению со второй и контрольной группами. Ряд авторов [19, 14] указывает, что чем выраженнее переживает организм стрессовое состояние, тем более высокие показатели сегментоядерных нейтрофилов и выраженнее лимфопения в периферической крови.

Анализируя показатели Т-лимфоцитов и их субпопуляций, наблюдали достоверное снижение Т-общих в первой и второй группах по сравнению с контрольной. Снижение Т-общих в периферической крови в экстремальных условиях связывают с их перераспределением в ткани и в костный мозг [6, 10, 20]. При этом снижение T_0 у пациентов второй группы было более выраженное по сравнению с первой, одной из причин чего является снижение рециркуляции крови у больных второй группы [21] на фоне низких показателей QV_m [12]. Обращает на себя внимание отсутствие достоверных различий между показателями T_a во всех группах. Тенденция к повышению T_a в первой группе объясняется более выраженной активацией адренорецепторов на мембране лимфоцитов [19, 14] на фоне выраженного преобладания симпатотонии. Анализируя показатели $T_{l29^\circ C}$, отметили снижение в двух группах по сравнению с контрольной. При этом у пациентов второй группы показатели $T_{l29^\circ C}$ были достоверно ниже по сравнению с контрольной и первой. Отмеченное различие объясняется преобладанием симпатотонии и высокой вегетативной реактивностью, что согласуется с результатами ряда авторов [11]. Авторы отмечают, что в условиях ортостатической пробы у лиц, с высокой тревогой, преобладанием симпатотонии и низкими показателями индекса Гаркави показатели $T_{l29^\circ C}$ были достоверно выше по сравнению с лицами, характеризующихся низкой тревогой, преобладанием парасимпатотонии и высокими показателями

индекса Гаркави. Кроме того, ряд авторов [10] в условиях выраженных физических и эмоциональных нагрузок наблюдали фазу декомпенсации, характеризующуюся снижением активности симпато-адреналовой системы с нарастанием уровня трофотропных гормонов, метаболитов, повышением активности парасимпатического отдела ВНС, что приводило к снижению Т-лимфоцитов и их популяций (таблица 2).

Отмеченные механизмы, влияющие на снижение $T_{l29^\circ C}$, касались и $T_{l4^\circ C}$ в двух группах. Так, имело место достоверное снижение $T_{l4^\circ C}$ в первой и второй группах по сравнению с контрольной. При этом показатели $T_{l4^\circ C}$ у пациентов второй группы были достоверно ниже по сравнению с первой.

Обращало на себя внимание то, что показатели иммунорегуляторного индекса ($T_{l29^\circ C}/T_{l4^\circ C}$) в двух группах были достоверно выше по сравнению с контрольной группой, но между собой достоверно не различались. Увеличение данного показателя связано в большей степени со снижением $T_{l4^\circ C}$. Необходимо отметить, что в экстремальных условиях в первую очередь и в большей степени снижаются показатели $T_{l4^\circ C}$ и их функциональная активность [10, 22]. Одной из причин снижения $T_{l4^\circ C}$ и их функциональной активности может быть повышенная их чувствительность к глюкокортикостероидам [23]. Необходимо заметить, что зачастую увеличение количества $T_{l4^\circ C}$ по отношению к $T_{l29^\circ C}$ не приводит к подавлению иммунного ответа и наоборот, снижение уровня $T_{l4^\circ C}$ вовсе не означает активацию функционирования иммунной системы [24]. Авторы указывают на наличие ряда других факторов (макрофаги, интоксикация, супрессирующие цитокины и т.д.), обладающих супрессирующим эффектом.

Особого внимания заслуживают показатели В-лимфоцитов. Имело место недостоверное увеличение В-лимфоцитов в первой группе по сравнению с конт-

Показатели системы иммунитета в предоперационном периоде в зависимости от функционального состояния ВНС ($M \pm m$)

| Тесты | Группы пациентов | | |
|-----------------------|---------------------|-------------|--------------|
| | контрольная n=19 | I n=32 | II n=32 |
| То % | 59,37±2,07 | 52,50±2,49* | 46,35±3,16** |
| Такт % | 28,75±1,83 | 29,16±1,19 | 27,00±1,97 |
| Тл29°C% | 39,37±0,97 | 37,08±1,67 | 32,57±2,03** |
| Тл4°C% | 19,62±0,87 | 15,41±0,71* | 13,78±0,83** |
| ИРИ (Тл29°C/Тл4°C) | 1,87±0,07 | 2,46±0,09 | 2,38±0,03 |
| В лимф. % | 5,75±0,03 | 6,91±0,10 | 8,35±0,57 |
| IgA г/л | 2,52±0,49 | 1,83±0,83 | 3,23±0,07** |
| IgM г/л | 2,30±0,53 | 1,71±0,11 | 2,31±0,56 |
| IgG г/л | 12,66±0,19 | 10,46±0,27* | 16,60±0,53** |
| ЦИК | 42,63±3,07 | 49,83±2,87 | 91,40±4,15** |
| НСТ сп % | 13,75±0,61 | 16,78±0,73* | 19,23±0,95** |
| НСТ ст % | 50,61±0,47 | 54,67±0,85* | 51,22±0,54 |
| ФИ % | 61,12±1,35 | 62,55±1,03 | 64,89±1,17 |
| ФЧ | 5,35±0,67 | 5,79±0,43 | 5,33±0,05 |

Примечание:

* - достоверность различий между контрольной и первой группами, где $P < 0,05$

** - достоверность различий между контрольной, первой и второй группами, где $P < 0,05$.

рольной. Тогда как у пациентов второй группы показатели В-лимфоцитов были достоверно выше по сравнению с контрольной и первой группами. Снижение Т-клеток с одновременным увеличением В-клеток в экстремальных условиях отмечено рядом авторов [25], они связывают это с большей устойчивостью В-лимфоцитов к повышенному содержанию глюкокортикоидов [26]. Более высокие показатели В-лимфоцитов во второй группе связаны со сниженным содержанием кортизола в этой группе по сравнению с первой.

Низкий уровень тревоги, низкое содержание кортизола и более высокий показатель В-лимфоцитов у пациентов второй

группы соответствовали и более высоким показателям иммуноглобулинов. Наблюдались достоверно высокие показатели IgA и IgG, а также тенденция к повышению IgM у пациентов второй группы по сравнению с первой. Кроме того, по сравнению с контрольной в первой группе наблюдали тенденцию к снижению IgA, IgM и достоверное снижение IgG. Согласно литературным данным, высокий уровень тревоги с сопутствующей выраженной активацией гипоталамико-надпочечниковой системы способствует угнетению показателей клеточного и гуморального иммунитета [6, 20]. Широко известен «феномен исчезающих антител», возникающий в экстремальных ус-

ловиях при выраженных физических и эмоциональных нагрузках [10].

Низкая тревога, сниженная активность симпато-адреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем у пациентов второй группы, характеризующейся преобладанием парасимпатотонии в сочетании с низкой вегетативной реактивностью (преобладание трофотропных влияний) и признаками апатической депрессии, является результатом интрапсихической адаптации, проявляющейся в экстремальных условиях и направленной на снижение тревоги [2]. Указанная адаптация соответствует адаптации на низком функциональном уровне [27], так как показатели гуморального иммунитета у пациентов второй группы не только не снижались по сравнению с первой, но даже увеличивались. Тем не менее, снижение активности симпатического отдела ВНС, функционального состояния надпочечниковой системы и преобладание парасимпатотонии со снижением вегетативной реактивности сопровождается признаками апатической депрессии, которая характеризуется снижением социального и психоэмоционального статуса [1, 2]. Клинически это характеризуется снижением эмоциональной и физической активности, чувством обреченности, ожиданием неудачи, отсутствием жалоб на душевное и соматическое состояние [3, 4]. Р.М. Хаитов и В.П. Лесков [6] указывают, что при аварийном (стрессовом) регулировании организм жертвует частью клеток или функций ради сохранения жизни или целостности системы.

Нельзя исключить и то, что как считают Р.В. Петров с соавт. [22], активация гуморального иммунитета, характеризующаяся повышением уровня иммуноглобулинов, связана в экстремальных условиях со снижением функциональной активности $T_{H4}^{\circ}C$. В нашем случае мы наблюдали достоверное снижение $T_{H4}^{\circ}C$ во второй группе по сравнению с контрольной и первой группами.

Таким образом, менее выраженная тревога, низкие показатели кортизола на фоне преобладания парасимпатотонии в сочетании со сниженной вегетативной реактивностью у пациентов второй группы характеризовали более высокую активность гуморального иммунитета.

Анализируя результаты ЦИК, отметим достоверно высокие показатели последних у больных второй группы по сравнению с контрольной и первой. По данным литературы известно, что у больных с ваготоническим (преобладание парасимпатотонии) исходным тонусом наблюдается повышение уровня ЦИК, снижение Т-лимфоцитов, повышение уровня В-лимфоцитов и бактериальная сенсibilизация [28]. Необходимо добавить, что одной из причин увеличения ЦИК у больных второй группы явился достоверно низкий уровень $T_{H4}^{\circ}C$ по сравнению с контрольной и первой группами. Б.А. Фролов [29] отмечал, что снижение $T_{H4}^{\circ}C$ и подавление их функциональной активности приводит к повышению иммунологических реакций, что может быть в основе патологических процессов аллергического характера и аутоиммунных заболеваний.

При рассмотрении результатов НСТ спонтанного наблюдалось достоверное повышение указанного показателя у больных первой и второй групп по сравнению с контрольной. При этом НСТ спонтанный у больных второй группы был достоверно выше по сравнению с первой. Отмеченное различие объясняется более выраженным эмоциональным стрессом у пациентов первой группы. Согласно литературным данным [30, 31], повышенное содержание катехоламинов и глюкокортикоидов снижает функциональную активность нейтрофилов. При анализе показателей НСТ стимулированного достоверных различий в группах выявлено не было.

Кроме того, имели место достоверно высокие показатели ФИ у больных второй группы по сравнению с контрольной, тог-

да как у пациентов первой группы по сравнению с контрольной достоверных различий не наблюдали. Не было отмечено и достоверных различий во всех группах и при анализе показателей ФЧ. Необходимо добавить, что фагоцитарная активность нейтрофилов не всегда коррелирует с показателями НСТ [32].

Выводы

1. В предоперационном периоде в результате механизма адаптации в экстремальных условиях наблюдаются эрготропная или трофотропная фазы с соответствующими степенями функциональной активности ВНС.

2. У больных с преобладанием симпатотонии в сочетании с высокой степенью вегетативной реактивности в предоперационном периоде нарушение клеточного иммунитета выражено в меньшей степени по сравнению с пациентами, у которых преобладает парасимпатотония с низкой вегетативной реактивностью.

3. У пациентов с преобладанием парасимпатотонии в сочетании с низкой вегетативной реактивностью нарушение гуморального звена системы иммунитета выражено в меньшей степени по сравнению с больными, у которых преобладает симпатотония в сочетании с высокой вегетативной реактивностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вальдман, А. В. Психофармакотерапия невротических расстройств / А. В. Вальдман, Ю. А. Александровский. – М.: Медицина, 1987. – 287 с.
2. Березин, Ф. Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф. Б. Березин. – Л.: «Наука», 1988. – 245 с.
3. Сергеев, Н. И. Влияние психической адаптации на вегетативное, гормональное и сенсорное реагирование в предоперационном периоде / Н. И. Сергеев, Т. Н. Кичигина, В. Б. Некрасов // Анестезиол. и реаниматол. – 1997. – № 2. – С. 37-40.
4. Сергеев, Н. И. Сенсорная реактивность и функциональное состояние вегетативной нервной системы у больных в предоперационном периоде / Н. И. Сергеев, Е. В. Никитина, Р. В. Антоненко // Здравоохранение. – 2008. – № 4. – С. 10-13.
5. Тополянский, В. Д. Психосоматические расстройства / В. Д. Тополянский, М. В. Струковская. – М.: Медицина, 1986. – 384 с.
6. Хаитов, Р. М. Иммуитет и стресс / Р. М. Хаитов, Б. П. Леснин // Рос. физиол. журн. – 2001. – Т. 87, № 8. – С. 1060-1072.
7. Корнева, Е. А. Введение в иммунофизиологию / Е. А. Корнева. – СПб.: ЭЛБИ, 2003. – 48 с.
8. Новиков, Д. К. Медицинская иммунология / Д. К. Новиков. – Минск: «Вышэйшая школа», 2005. – 301 с.
9. Нейроэндокринная регуляция иммунитета / П. Н. Уचाкин [и др.] // Вест. Рос. АМН. – 2007. – № 9. – С. 26-31.
10. Левандо, В. А. Стрессорные иммунодефициты у человека / В. А. Левандо, Р. С. Суздальский, Г. Н. Кассиль // Успехи физиол. наук. – 1990. – Т. 21, № 3. – С. 79-97.
11. Связь психоэмоционального состояния с регуляцией ритма сердца и иммунным статусом человека / Е. И. Мастерова [и др.] // Рос. физиол. журн. – 1999. – Т. 85, № 5. – С. 621-627.
12. Соловьева, А. Д. Методы исследования вегетативной нервной системы. Заболевания вегетативной нервной системы: руководство для врачей / А. Д. Соловьева, А. Б. Данилов; под ред. А. М. Вейна. – М.: Медицина, 1991. – С. 39-84.
13. Волчков, В. А. Болевые синдромы в анестезиологии и реаниматологии / В. А. Волчков, Ю. Д. Игнатов, В. И. Страшнов. – Москва: «МЕДпрессинформ», 2006.
14. Гаркави, Л. Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. – Ростов-на-Дону, 1990. – 223 с.
15. Новиков, Д. К. Оценка иммунного статуса / Д. К. Новиков, В. И. Новикова. – М., 1996. – 291 с.
16. A comparison of postoperative pain control in patients after right lobe donor hepatectomy and major hepatic resection for tumor / J. V. Gwinski [et al.] // Anesth. Analg. – 2004. – Vol. 99, N 3. – P. 1747-1752.
17. Филаретов, А. А. Принципы и механизмы регуляции гипоталамо-адренокортикальной системы / А. А. Филаретов. – Л.: Наука, 1987. – 165 с.
18. Арушанян, Э. Б. Психическая депрессия и гипокамп / Э. Б. Арушанян, Э. В. Бейер // Рос. психиатрич. журн. – 2001. – № 1. – С. 4-9.
19. Горизонтов, П. Д. Стресс и система крови / П. Д. Горизонтов, О. И. Белоусова, М. И. Федотова. – М.: Медицина, 1983. – 240 с.
20. The symtatic nervous integrative interface between two supersystems: the brain and the immune

- system / I. J. Elenkof [et al.] // Pharmacol. Rew. – 2000. – Vol. 52, N 4. – P. 595-638.
21. Маянский, А. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге / А. Н. Маянский, Д. Н. Маянский. – Новосибирск.: Наука, 1989. – 344 с.
22. Донозологическая диагностика нарушений иммунной системы / Р. В. Петров [и др.] // Иммунология. – 1995. – № 2. – С. 4-5.
23. Oshima, H. Mechanisms of the molecular action of glucocorticoids / H. Oshima, J. Jap // Rheumatol. – 1997. – Vol. 7. – P. 1-11.
24. Лебедев, К. А. Иммунная недостаточность, выявление и лечение / К. А. Лебедев, И. Д. Понякина. – М.: Мед. книга, 2003. – 443 с.
25. Воздействие операционного стресса на состояние клеточного иммунитета / Ю. И. Зимин [и др.] // Вест. АМН СССР. – 1985. – № 8. – С. 30-34.
26. Ярыгин, А. А. Основы иммунологи / А. А. Ярыгин. – М.: Медицина, 1999. – 608 с.
27. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. - Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 233 с.
28. Зуева, Г. В. Состояние иммунологического статуса и особенности вегетативной дисфункции у детей с вегето-сосудистой дистонией гипотонического типа / Г. В. Зуева // Архив клин. и эксперимент. медицины. – 1993. – Т. 2, № 1. – С. 63-65.
29. Фролов, Б. А. Супрессия гуморального и клеточного иммунного ответа при стрессе / Б. А. Фролов // Стресс, адаптация и функциональные нарушения: тез. всесоюз. симпоз. – Кишинев, 1984. – 273 с.
30. Васин, М. В. Изменение функциональной активности системы комплемента крови при введении животным адреналина / М. В. Васин, Л. Н. Кузнецова // Патологич. физиол. и эксперимент. терапия. – 1995. – № 3. – С. 16-18.
31. Шилов, Ю. И. Адренергические механизмы регуляции активности нейтрофилов крови крыс при стрессе и введении гидрокортизона / Ю. И. Шилов, Е. Г. Орлова, Д. В. Ланин // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2004. – № 3. – С. 8-13.
32. Герасимов, И. Г. Неоднородность нейтрофилов в фагоцитозе и респираторном взрыве / И. Г. Герасимов // Клин. лаб. диагностика. – 2004. – № 6. – С. 34-36.

Поступила 11.11.2008 г.