

УДК 612.343 – 005

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Сажина Н.В., Грязных А.В.

ГОУ ВПО «Курганский государственный университет», Курган,  
e-mail: anvit-2004@mail.ru, sazhina67@mail.ru

В работе рассматривается влияние эмоционального напряжения на секреторную деятельность слюнных желез, желудка, поджелудочной железы и на показатели лимфоцитарно-клеточного, фагоцитарного и гуморального звеньев иммунной системы у здорового человека. Установлено, что эмоциональное напряжение вызывает сочетанные изменения в секреторной деятельности пищеварительных желез и показателей иммунологического профиля. При эмоциональном напряжении отмечается высокая устойчивость механизмов выделения желудочного сока, показателей лимфоцитарно-клеточного звена (CD 8+ и ауторозеток, IgM, сывороточной концентрации  $\gamma$ -ИФН и sIgA в смешанной слюне). В отличие от этого выявлено угнетение панкреатической секреции, уровня почти всех показателей фагоцитарного звена иммунной системы (за исключением % фагоцитирующих нейтрофилов), показателей IgA и комплемента по 50% гемолизу. Наиболее устойчивыми к стрессовому фактору оказались показатели лимфоцитарно-клеточного звена иммунной системы, показатели лейкоцитарной формулы и основных цитокинов (ИЛ-4 и  $\gamma$ -ИФН).

**Ключевые слова:** эмоциональное напряжение, желудочная и панкреатическая секреция, иммунная система

## SECRETORY ACTIVITY OF DIGESTIVE GLANDS AND IMMUNOLOGICAL PROFILE OF A HEALTHY MAN IN THE SITUATION OF PSYCHIC TENSION

Sazhina N.V., Gryaznykh A.V.

Kurgan State University, Kurgan, e-mail: anvit-2004@mail.ru, sazhina67@mail.ru

In the work the influence of psychic tension on the secretory activity of salivary glands, stomach, pancreas and on the indices of lymphocytic-cellular, phagocytic and humoral components of immune system of a healthy man is examined. It is ascertained that psychic tension brings on combinative changes in the secretory activity of digestive glands and indices of immunological profile. Under psychic tension high resistance of mechanisms of discharge of gastric juice, indices of lymphocytic-cellular component (CD 8+ and autorosettes, IgM, ИЛ-4, serum concentration  $\gamma$ -interferon and sIgA in mixed saliva) is recorded. Along with it, suppression of pancreatic secretion, of level of almost all indices of a phagocytic component of immune system (except for % of phagocytic neutrophils), of indices of IgA and of complement on 50% haemolysis is detected.

**Keywords:** immune system, psychic tension, pancreatic, stomach, salivary secretion

Эмоциональное напряжение вызывает существенные изменения секреторной, моторно-эвакуаторной функций желудочно-кишечного тракта [1, 2, 3, 4]. Иммунная система обладает интегральной функцией между составляющими ее звеньями. Это обеспечивает ее высокий уровень адаптивности и резистентности к действию экзо- и эндогенных факторов. Стрессовые ситуации способствуют выявлению несостоятельности иммунного ответа [5]. Пищеварительная система участвует в реализации вегетативной стресс-реакции.

В условиях эмоционального стресса происходят изменения на органном, клеточном и молекулярном уровнях иммунитета [6]. Включение одной из наиболее лабильных систем организма – иммунной системы, в развитие общего адаптационного синдрома, тем не менее, представляется безусловным. Существенные изменения в работе внутренних органов, в том числе и в работе пищеварительных желез, могут быть итогом тех изменений иммунитета, которые возникают при сдвигах гормонального гомеостаза при стрессе.

В литературе имеются работы, указывающие на отклонения различных иммунологических показателей при развитии общего адаптационного синдрома в условиях действия эмоционального напряжения [7, 8]. Считается, что Т-система иммунитета наиболее чувствительна к действию стрессоров. Сообщается о снижении количества Т-лимфоцитов и повышении содержания В-лимфоцитов в периферической крови у студентов перед экзаменами [9]. G.F. Solomon et al. [10] сообщают об увеличении числа CD8 клеток при стрессе. В.А. Левандо и др. [11] сообщают о резком снижении концентрации секреторного иммуноглобулина «А» (sIgA) в слюне 7 студентов во время экзаменационной сессии.  $\gamma$ -ИФН продуцируется эффекторными Т-клетками после индукции адаптивного иммунного ответа и является основным активатором макрофагов. Выявленные изменения эндогенной продукции цитокинов:  $\gamma$ -интерферона ( $\gamma$ -ИФН), интерлейкина 1 (ИЛ-1) и интерлейкина 2 (ИЛ-2) при стрессе носят разнонаправленный характер [12, 13, 14].

Данные о сочетанном изучении механизмов секреции пищеварительных желез и показателей иммунологического профиля в условиях относительного покоя и эмоционального напряжения практически отсутствуют.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния эмоционального напряжения на секреторную функцию пищеварительных желез и на некоторые показатели лимфоцитарно-клеточного, фагоцитарного и гуморального звеньев иммунной системы у здорового человека.

### Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 19 здоровых мужчин-добровольцев в возрасте 18–23 лет. Испытуемые прошли углубленное медицинское обследование и были отнесены к основной медицинской группе.

Секреторную функцию пищеварительных желез и иммунный статус организма исследовали в условиях эмоционального покоя за 8–10 дней до действия эмоционального напряжения. В качестве модели эмоционального напряжения использовали сдачу государственного экзамена, после которого сразу проводилось исследование секреторной функции слюнных желез, желудка и поджелудочной железы.

Данное исследование осуществлялось методом фракционного гастродуоденального зондирования через 12–14 часов после приема пищи. Исследование проводилось утром натощак, не менее чем за 1 час до завтрака, чтобы устранить условно-рефлекторное влияние времени приема пищи. Извлечение секрета происходило в межпищеварительный период, сразу после введения зонда в течение 3 минут, далее исследовалась часовая базальная секреция 15-минутными порциями. В качестве стимулятора внешнесекреторной функции поджелудочной железы в двенадцатиперстную кишку через зонд вводили 30 мл 0,5%-го раствора соляной кислоты, далее исследовалась часовая стимулированная панкреатическая секреция и часовая ингибированная желудочная секреция 15-минутными порциями.

Во всех фракциях секретов определяли объем, рН, концентрацию и дебит-час соляной кислоты, электролитный состав. В желудочном соке определяли концентрацию и валовую продукцию пепсиногена и суммарную протеолитическую активность натурального желудочного сока при исходном рН (методика, модифицированная Б.Н. Сабсай [15]). В поджелудочном соке определяли бикарбонатную щелочность. рН поджелудочного сока определяли методом рН-метрии, содержание натрия и калия методом пламенной фотометрии, хлоридов (по В.Н. Туголукову) [16] и кальция (комплексометрическим методом).

Для исследования иммунологического профиля была выбрана общепринятая методика определения иммунного статуса организма, рекомендованная Институтом иммунологии (Москва, 1995). Количественное определение иммуноглобулинов класса А, М, G в сыворотке крови было проведено иммуноферментным методом с применением пероксидазы хрена в качестве индикаторного фермента. Использовали набор реагентов proConJg производства ООО «Протейновый контур» (по инструкции производителя). Для количественного определения циркулирующих

иммунных комплексов (ЦИК) использовался стандартный метод (Ю.А. Гриневич) [17]. Количественное определение интерлейкина-4,  $\gamma$ -интерферона в исследуемых сыворотках крови человека производилось методом ИФА-анализа с использованием тест-системы «Цитокин» (Санкт-Петербург, по инструкции производителя). Регистрацию результатов производили на горизонтальном фотометре ELx800 (США) при длине волны 450 нм. Работа проводилась в лаборатории НИИ клинической иммунологии (Тюменский филиал Сибирского отделения РАМН). Все исследования проводились при наличии письменного согласия обследуемых и с учетом биоэтических норм. Статистический анализ проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента. Взаимосвязь параметров оценивали путем расчета коэффициента корреляции (*r*) Пирсона при уровне безошибочного прогноза более 95% ( $p < 0,05$ ).

### Результаты исследования и их обсуждение

В условиях покоя (до сдачи экзамена) после стимуляции панкреатической секреции выявлено повышение объема смешанной слюны ( $p < 0,001$ ), объема панкреатического сока ( $p < 0,001$ ), уровня его рН. Параллельно отмечено снижение некоторых показателей лейкоцитарной формулы: достоверное снижение относительного содержания лимфоцитов ( $p < 0,01$ ), моноцитов ( $p < 0,02$ ) при сочетанном повышении общего числа лейкоцитов ( $p < 0,01$ ) (в основном за счет увеличения основных клеточных популяций (сегментоядерных нейтрофилов ( $p < 0,01$ )) (табл. 1).

В этих условиях результаты, приведенные в табл. 2, демонстрируют изменения со стороны лимфоцитарно-клеточного звена иммунной системы в ответ на ацидификацию двенадцатиперстной кишки соляной кислотой (достоверное снижение общего числа и относительного содержания Т-лимфоцитов (CD 3+,  $p < 0,05$  и  $p < 0,001$  соответственно). При этом отмечено снижение хелперно-индукторной субпопуляции CD 4+ общего числа и абсолютного числа,  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$  соответственно).

Уровень натуральных киллеров (НК-клеток) в этих условиях достоверно повышался ( $p < 0,02$ ) (см. табл. 2). Показатели фагоцитарного звена в условиях ацидификации дуоденума (до сдачи экзамена, фон) оказались более устойчивы (табл. 3), чем характеристики лейкоцитарной формулы (см. табл. 1).

В условиях межпищеварительного периода при интрадуоденальной стимуляции слизистой двенадцатиперстной кишки не выявлено изменений исследуемых показателей гуморального звена иммунной системы (табл. 4) и уровня цитокинов (И 4,  $\gamma$ -ИФН). При этом обращает на себя внимание достоверное падение концентрации sIgA в смешанной слюне ( $c 233,69 \pm 21,63$

до  $110,67 \pm 18,36$ ,  $p < 0,001$ ) и соответственно тенденцию к повышению ее в составе панкреатического сока (с  $34,42 \pm 5,13$  до  $59,99 \pm 12,54$ ,  $p < 0,1$ ) (табл. 5).

Эмоциональный стресс оказывал разнонаправленные сдвиги на секреторную функцию пищеварительных желез и показатели иммунного статуса. В условиях эмо-

ционального напряжения объем ингибированного желудочного секрета возрастал ( $p < 0,05$ ), при этом повышались показатели кислотопродукции (концентрация ( $p < 0,05$ ) и дебит-час ( $p < 0,05$ ) соляной кислоты). Снижалось валовое выделение пепсиногена ( $p < 0,01$ ) по отношению к таковым показателям в условиях фона.

Таблица 1

Влияние эмоционального напряжения на показатели лейкоцитарной формулы у здорового человека ( $M \pm m$ ) ( $n = 19$ )

Показатели	В условиях тощачевой секреции (межпищеварительный период)		В условиях ингибированной желудочной секреции	
	фон	стресс	фон	стресс
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$5020 \pm 129,8$	$5500 \pm 292,4$	$6330 \pm 181,5^{\wedge\wedge}$	$5960 \pm 209,3$
Эозинофилы, %	$3,33 \pm 0,59$	$5,2 \pm 1,27$	$2,0 \pm 0,3$	$3,8 \pm 1,2$
Палочкоядерные, %	$2,143 \pm 0,27$	$1,75 \pm 0,22$	$2,08 \pm 0,23$	$2,4 \pm 0,26$
Сегментоядерные, %	$53,07 \pm 1,66$	$58,8 \pm 1,09^*$	$69,08 \pm 1,33^{\wedge\wedge\wedge}$	$68,2 \pm 1,83$
Лимфоциты, %	$34,87 \pm 1,63$	$30,0 \pm 1,37^*$	$22,0 \pm 1,1^{\wedge\wedge\wedge}$	$21,8 \pm 0,71$
Моноциты, %	$6,73 \pm 0,27$	$4,6 \pm 0,35^{***}$	$4,92 \pm 0,41^{\wedge}$	$3,8 \pm 0,38$

Примечание. Различия достоверны по отношению к показателям в условиях фона: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ ; различия достоверны по отношению к показателям в условиях тощачевой секреции:  $\wedge$  –  $p < 0,05$ ;  $\wedge\wedge$  –  $p < 0,02$ ;  $\wedge\wedge\wedge$  –  $p < 0,01$ .

Таблица 2

Влияние эмоционального напряжения на показатели лимфоцитарно-клеточного звена иммунной системы у здорового человека ( $M \pm m$ ) ( $n = 19$ )

Показатели	В условиях тощачевой секреции		В условиях ингибированной желудочной секреции	
	фон	стресс	фон	стресс
CD 3, %	$64,27 \pm 1,12$	$64,2 \pm 1,25$	$59,15 \pm 1,66^{\wedge}$	$59,0 \pm 3,51$
CD 3, абс.ч., кл/мкл	$1113,1 \pm 55,11$	$1102 \pm 113,79$	$827,77 \pm 48,58^{\wedge\wedge\wedge}$	$853,8 \pm 40,71$
CD 4, %	$38,67 \pm 1,22$	$37,6 \pm 1,33$	$34,92 \pm 1,26^{\wedge}$	$38,2 \pm 1,8$
CD 4, абс.ч., кл/мкл	$671,53 \pm 40,94$	$658,6 \pm 81,23$	$491,92 \pm 32,09^{\wedge\wedge\wedge}$	$500,8 \pm 38,11$
CD 8, %	$21,6 \pm 0,98$	$25,6 \pm 1,53^*$	$22,62 \pm 1,54$	$24,0 \pm 1,01$
CD 8, абс.ч., кл/мкл	$374 \pm 22,56$	$419,8 \pm 32,74$	$310,54 \pm 23,14$	$307,4 \pm 14,84$
CD 20, %	$15,07 \pm 0,82$	$13,6 \pm 0,6$	$16,92 \pm 0,81$	$17,4 \pm 0,5$
CD 20, абс.ч., кл/мкл	$259,73 \pm 16,97$	$232,8 \pm 25,95$	$240,15 \pm 19,25$	$227,4 \pm 14,35$
NK-клетки, % (CD16)	$14,73 \pm 0,96$	$16,4 \pm 1,21$	$19,62 \pm 1,51^{\wedge\wedge}$	$17,2 \pm 1,74$
CD 4 / CD 8	$1,83 \pm 0,09$	$1,6 \pm 0,14$	$1,71 \pm 0,17$	$1,62 \pm 0,07$
Ауторозетки	$1,33 \pm 0,16$	$2,25 \pm 0,22^{**}$	$1,54 \pm 0,18$	$1,6 \pm 0,13$

Примечание. Различия достоверны по отношению к показателям в условиях фона: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; различия достоверны по отношению к показателям в условиях тощачевой секреции:  $\wedge$  –  $p < 0,05$ ;  $\wedge\wedge$  –  $p < 0,02$ ;  $\wedge\wedge\wedge$  –  $p < 0,01$ ;  $\wedge\wedge\wedge\wedge$  –  $p < 0,001$ .

Анализ динамики изменения показателей иммунологического профиля продемонстрировал следующие изменения: высокую устойчивость к эмоциональному напряжению проявили показатели лейкоцитарной формулы (см. табл. 1) и показатели лимфоцитарно-клеточного звена иммунной системы (см. табл. 2). При этом в условиях тощачевой секреции после стрессового воздействия происходило достоверное по-

вышение ( $p < 0,05$ ) относительного содержания супрессорно-цитотоксической субпопуляции (CD 8+) и ауторозеток ( $p < 0,05$ ) (см. табл. 2). В условиях эмоционального напряжения происходило угнетение большинства показателей фагоцитарного звена иммунной системы (в межпищеварительный период и после ацидификации дуоденума) по отношению к соответствующим фоновым показателям (см. табл. 3).

**Таблица 3**

Влияние эмоционального напряжения на показатели фагоцитарного звена иммунной системы у здорового человека ( $M \pm m$ ) ( $n = 19$ )

Показатели	В условиях тощачевой секреции		В условиях ингибированной желудочной секреции	
	фон	стресс	фон	стресс
Процент фагоцитированных нейтрофилов, %	91,73 ± 0,58	87,4 ± 1,03**	91,0 ± 0,96	88,6 ± 1,68
Фагоцитарное число	11,24 ± 0,28	9,94 ± 0,15***	11,14 ± 0,26	9,92 ± 0,26**
Индекс опсонизации	12,51 ± 0,5 11,44 ± 0,26	10,88 ± 0,1** 10,6 ± 0,1**	11,83 ± 0,21 11,28 ± 0,2	10,94 ± 0,25 * 10,5 ± 0,26 *
Индекс завершенности фагоцитоза	11,26 ± 0,29 10,74 ± 0,19	9,94 ± 0,15*** 9,64 ± 0,09***	11,08 ± 0,27 10,7 ± 0,25	9,92 ± 0,26** 9,42 ± 0,34**

**Примечание.** Различия достоверны по отношению к показателям в условиях фона: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Сравнительный анализ показателей гуморального звена иммунной системы в межпищеварительный период после эмоционального напряжения (табл. 4) выявил достоверное увеличение концентрации сывороточных иммуноглобулинов класса М (IgM) ( $p < 0,001$ ), снижение концентрации IgA ( $p < 0,05$ ) и ком-

племента по 50%-му гемолизу ( $p < 0,05$ ) по отношению к таковым показателям в условиях фона. В условиях ацидификации двенадцатиперстной кишки эмоциональное напряжение вызывало повышение концентрации IgM ( $p < 0,05$ ), снижение компонента по 50%-му гемолизу ( $p < 0,01$ ).

**Таблица 4**

Влияние эмоционального напряжения на показатели гуморального звена иммунной системы у здорового человека ( $M \pm m$ ) ( $n = 19$ )

Показатели	В условиях тощачевой секреции		В условиях ингибированной желудочной секреции	
	фон	стресс	фон	стресс
IgG, ме/мл	143,21 ± 5,3	148,0 ± 1,74	149,58 ± 4,73	156,0 ± 3,18
IgA, ме/мл	165,14 ± 12,65	129,2 ± 11,45*	189,58 ± 11,19	179,2 ± 12,46
IgM, ме/мл	141,79 ± 7,3	195,0 ± 6,69 ***	144,58 ± 5,98	189,0 ± 13,96 *
ЦИК, у.е.	15,0 ± 1,62	17,0 ± 1,31	16,67 ± 0,89	16,0 ± 1,5
Комплемент по 50% гемолизу, СН 50 Е/мл	53,64 ± 2,29	48,4 ± 0,6 *	56,0 ± 2,13	47,4 ± 1,88 **

**Примечание.** Различия достоверны относительно показателей в условиях фона: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Более устойчивыми в этих условиях оказались механизмы выработки IgG, IgA и ЦИК (см. табл. 4). Наиболее чувствителен к эмоциональному стрессу оказался

механизм выделения sIgA, отмечено повышение его концентрации в составе смешанной слюны и панкреатического сока (см. табл. 5).

**Таблица 5**

Влияние эмоционального напряжения на показатели секреторного IgA в смешанной слюне и панкреатическом соке у здорового человека ( $M \pm m$ ) ( $n = 19$ )

Показатели	Фон	Стресс
Смешанная слюна: sIgA, кг/мл		
тощачовый секрет	233,69 ± 21,63	376,43 ± 14,31***
базальный секрет	122,48 ± 21,5^^	319,29 ± 29,37***
ингибированный секрет	110,67 ± 18,36^^^	238,6 ± 34,4***
Панкреатический сок: s IgA, кг/мл		
базальный секрет	34,42 ± 5,13	158,4 ± 27,23***
стимулированный секрет	59,99 ± 12,54	80,24 ± 18,43

**Примечание.** Различия достоверны по отношению к показателям в условиях тощачевой секреции: ^ –  $p < 0,05$ ; ^^ –  $p < 0,01$ ; ^^ –  $p < 0,001$ ; различия достоверны по отношению к показателям в условиях фона: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .



Эмоциональное напряжение вызывало значительное увеличение сывороточной концентрации ИЛ-4 ( $p < 0,001$ ) и  $\gamma$ -ИФН ( $p < 0,001$ ) (в условиях ингибирования желудочной секреции). В межпищеварительный период при стрессе происходило повышение концентрации  $\gamma$ -ИФН ( $p < 0,05$ ). Поскольку ИЛ-4 является основным цитокином Th 2 лимфоцитов, то рост этого показателя может быть расценен как продукт активации Th2 ответа.

### Заключение

Таким образом, эмоциональное напряжение вызывает сочетанные (зачастую однонаправленные) изменения в секреторной деятельности пищеварительных желез и показателей иммунологического профиля у здорового человека.

При эмоциональном напряжении в межпищеварительном периоде отмечается высокая устойчивость механизмов выделения желудочного сока (в отличие от панкреатического секрета), при этом в межпищеварительном периоде после эмоционального напряжения происходит угнетение выделения смешанной слюны и показателей фагоцитарного звена иммунной системы, снижается уровень ИЛ-4. Это сочетается с достоверным повышением некоторых показателей лимфоцитарно-клеточного звена (CD 8+ и ауторозеток), показателей гуморального звена иммунной системы (IgM). При этом повышается сывороточная концентрация  $\gamma$ -ИФН и sIgA в смешанной слюне, наблюдается угнетение показателей IgA и комплемента по 50%-му гемолизу.

В условиях ацидификации двенадцатиперстной кишки после эмоционального напряжения отмечено достоверное повышение объема желудочного секрета, дебит-часа соляной кислоты. В этих условиях угнетался уровень секреции смешанной слюны и панкреатической секреции, уровень почти всех показателей фагоцитарного звена иммунной системы (за исключением процента фагоцитирующих нейтрофилов). При этом повышались концентрация sIgA в смешанной слюне и сывороточная концентрация IgM, уровень комплемента по 50%-му гемолизу снижался. Наиболее устойчивыми к стрессовому фактору оказались показатели лимфоцитарно-клеточного звена иммунной системы, показатели лейкоцитарной формулы и основных цитокинов (ИЛ-4 и  $\gamma$ -ИФН).

### Список литературы

1. Кузнецов А.П. Пищеварительная система человека при действии экстремальных факторов // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. – 2009, Т. 14, №2 – С. 81–87.

2. Смелышева, Л.Н. Секреторная функция желудка и поджелудочной железы при действии эмоционального стресса: дис. ... д-ра мед. наук. – Тюмень, 2007. – 300 с.

3. Овсянников В.И. Нейромедиаторы и гормоны в желудочно-кишечном тракте (интегративные аспекты). – СПб., 2003. – 136 с.

4. Хаснулина А.В. Влияние психоэмоционального стресса на адаптационно-восстановительный потенциал человека в условиях вахтового труда на Севере // Экология человека. – 2010. – №12. – С. 18–22.

5. Сапин М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. – М.: АПП «Джангар», 2000. – 184 с.

6. Хаитов, Р.М., Лесков В.П. Иммунитет и стресс // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2001. – Т. 86, №3. – С. 254–267.

7. Хаитов Р.М. Физиология иммунной системы // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2000. – Т. 87, №8. – С. 1060–1071.

8. Волчек И.А. Клинико-иммунологические характеристики ближайших и отдаленных последствий влияния на организм человека экстремальных факторов внешней среды: дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1999. – 380 с.

9. Егорова Г.А. Особенности неспецифических адаптационных реакций и иммунного статуса у студентов в процессе адаптации к условиям обучения в ВУЗе: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2000. – 154 с.

10. Shaking up immunity: psychological and disaster / G.F. Solomon, S.C. Segerstrom, D. Grohr et al. // Psychosom. Med. – 1997. – Vol. 59, №2. – P. 114–127.

11. Левандо В.А., Суздальский Р.С., Кассиль Г.Н. Стрессорные иммунодефициты у человека // Успехи физиол. наук. – 1990. – №3. – С. 79–97.

12. Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. Цитокины. – СПб.: Фолиант, 2008. – 212 с.

13. Coping life attitudes and group support after breast cancer treatment / M.A. Richardson, I. Post-White, A. Crimm et al. // Altern. Ther. Health. Med. – 1997. – Vol. 3, №2. – P. 114–127.

14. Демьянов А.В., Котов А.Ю., Симбирцев А.С. Диагностическая ценность исследования уровня цитокинов в клинической практике // Каталог 2003-2004. Иммуноферментные тест-системы для количественного определения цитокинов человека и компонентов комплемента. – СПб., 2003. – С. 4–5.

15. Сабсай Б.Н. Сравнительная оценка некоторых методов определения протеолитической активности желудочного сока // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 1966. – Т. 52, № 9. – С. 117–120.

16. Туголуков В.Н. Современные методы функциональной диагностики состояния слизистой оболочки желудка и их клиническое значение. – Л.: Медицина, 1965. – 212 с.

17. Гриневич Ю.А. Кинетика образования розеток клетками крови и небных миндалин, больных хроническим тонзиллитом при взаимодействии с сенсibilизированными эритроцитами барана in vitro // ЖМЭИ. – 1974. – №1. – С. 97–101.

### Рецензенты:

Ерохин А.Н., д.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории функциональных исследований научного клинико-экспериментального отдела физиологии ФГУ «Российского научного центра «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган;

Дюльдин В.А., д.м.н., директор ГУ «Курганский областной центр лицензирования медицинской и фармацевтической деятельности», г. Курган.

Работа поступила в редакцию 21.09.2011.