

© Н.В. САЖИНА

Sazhina67@mail.ru

УДК 612.323.0015 (045)

**СЕКРЕТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЖЕЛУДКА И НЕКОТОРЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОГО СТАТУСА ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА  
В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

*АННОТАЦИЯ.* В работе рассматривается влияние эмоционального напряжения на показатели иммунного статуса и секреторную функцию желудка организма здорового человека.

*SUMMARY.* The paper examines the impact of emotional stress on the immune status and the secretory function of gastric body healthy person.

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.* Эмоциональное напряжение, иммунная система, желудочная секреция.

*KEY WORDS.* Emotional stress, immune system, gastric secretion.

В жизни любого человека часто возникают ситуации, при которых приходится сталкиваться с эмоциональным напряжением. При этом может весьма существенно меняться физиологический статус организма. Проблема стресса, выдвинутая в свое время Г. Селье, сейчас все больше трансформируется в проблему эмоционального стресса. Описанная им триада стресса включает: гипертрофию коры надпочечников, инволюцию тимико-лимфатической системы и образование язв в желудочно-кишечном тракте. До 90% всех заболеваний могут быть связаны со стрессом [1-4].

Иммунная система обладает интегральной функцией между составляющими ее звеньями. Это обеспечивает ее высокий уровень адаптивности и резистентности к действию экзо- и эндогенных факторов [5]. Стрессовые ситуации способствуют выявлению несостоятельности иммунного ответа [6]. Кроме того, различные экстремальные воздействия на организм могут индуцировать иммунодефицитные состояния [7-8].

Считается, что Т-система иммунитета наиболее чувствительна к действию стрессоров, при этом происходит изменение как количества циркулирующих Т-клеток, так и их субпопуляционного состава [9]. Отмечено значительное уменьшение количества процента Т-лимфоцитов под влиянием психологического стресса [10].

Желудочно-кишечный тракт занимает важное место во взаимоотношениях организма с внешней средой, а слизистая его органов сталкивается с постоянным потоком антигенов, бактерий, вирусов, поэтому природа создала несколько уровней ее защиты. В желудке уровень защиты представлен гуморальными факторами желудочного сока, либо факторами защиты, находящимися в гелевом предэпителиальном слое. К ним относятся соляная кислота, лизоцим, иммуноглобулины [11].

Лизоцим является одним из факторов неспецифической резистентности организма, представляет собой фермент, относящийся к классу мурамидаз. Продуктами лизоцима являются нейтрофилы, моноциты, макрофаги [12].

Практически отсутствуют данные об изучении механизмов желудочной секреции и показателей иммунного статуса организма здорового человека в условиях относительного покоя и эмоционального напряжения.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния эмоционального напряжения на секреторную функцию желудка, активность лизоцима, содержание секреторного IgA (sIgA) в составе желудочного сока на некоторые показатели лимфоцитарно-клеточного, фагоцитарного и гуморального звеньев иммунной системы у здорового человека.

В исследовании приняли участие 19 здоровых мужчин-добровольцев (относящиеся к основной медицинской группе) в возрасте 18-23 лет.

Секреторную функцию желудка 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 желудка и определялась активность лизоцима и содержание sIgA в составе желудочного сока.

Данное исследование осуществлялось методом фракционного гастрального зондирования через 12-14 ч. после приема пищи. Исследование проводилось утром натощак, не менее чем за 1 ч. до завтрака, чтобы устранить условно-рефлекторное влияние времени приема пищи. Извлечение секрета происходило в межпищеварительный период, сразу после введения зонда в течение 3 мин., далее исследовалась часовая базальная секреция 15-минутными порциями. В качестве стимулятора желудочной секреции использовали 10% капустный отвар в объеме 200 мл, далее исследовались часовые базальная и стимулированная желудочная секреция.

Во всех фракциях секретов определяли объем, рН, концентрацию и дебит-час соляной кислоты. В желудочном соке определяли концентрацию и валовую продукцию пепсиногена и суммарную протеолитическую активность натурального желудочного сока при исходном рН (методика, модифицированная Б.Н. Сабсай [13]).

Для исследования иммунного статуса человека была использована общепринятая методика определения иммунного статуса человека, рекомендованная Институтом иммунологии (Москва, 1995). Количественное определение иммуноглобулинов класса А, М, G в сыворотке крови было проведено иммуноферментным методом, использовали набор реагентов ргоConJg производства ООО «Протеиновый контур».

Для количественного определения циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) использовался стандартный метод (Ю.А. Гриневич) [14]. Для характеристики локальных факторов защиты проводили определение уровня sIgA (по Манчини) и активности лизоцима в желудочном соке [12].

В условиях эмоционального напряжения выявлены изменения секреторной функции желудка. В условиях тощаковой желудочной секреции наблюдалась тенденция к уменьшению объема желудочного сока, снижалась концентрация общей и свободной соляной кислоты ( $P < 0,05$ ) (рис. 1).

В условиях стимулированной желудочной секреции наблюдалось повышение объема желудочного сока ( $P<0,05$ ), тенденция к снижению концентрации пепсиногена и суммарной протеолитической активности желудочного сока при исходном рН.

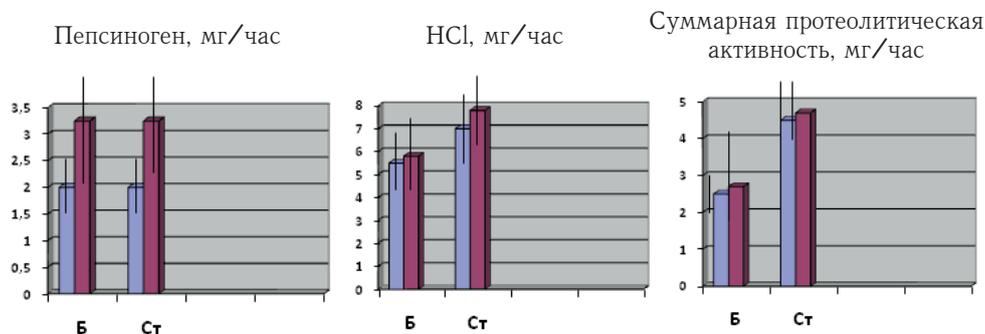


Рис. 1. Влияние эмоционального стресса на валовое выделение соляной кислоты, пепсиногена и суммарную протеолитическую активность в условиях базальной (Б) и стимулированной желудочной секреции (Ст): □ — фон, ■ — стресс

В условиях эмоционального стресса выявлены сдвиги концентрации sIgA в желудочном соке. Наиболее значимые изменения зафиксированы в тощачковой порции секрета, в которой при стрессе содержание sIgA увеличилось до  $195,00 \pm 17,4$  по отношению к фону —  $141,11 \pm 14,02$  ME/мл ( $p<0,05$ ). В условиях базальной секреции уровень sIgA составил  $153,22 \pm 15,52$  (фон) и  $155,31 \pm 21,16$  и  $191,11 \pm 25,29$  ME/мл, соответственно (рис. 2).

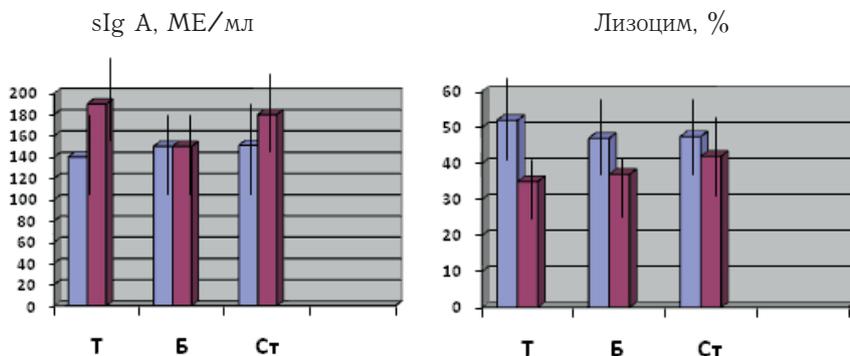


Рис. 2. Влияние эмоционального стресса на концентрацию sIg A, активность лизоцима желудочного сока в условиях тощачковой (Т), базальной (Б) и стимулированной (Ст) желудочной секреции: □ — фон, ■ — стресс

Эмоциональное напряжение вызвало понижение активности лизоцима во всех порциях желудочного сока. В условиях тощачковой секреции активность лизоцима достоверно снизилась с  $51,85 \pm 3,58$  до  $34,98 \pm 3,00\%$  ( $p<0,05$ ), в условиях базальной — с  $47,45 \pm 3,55$  до  $38,39 \pm 2,68\%$  ( $p<0,05$ ), в условиях стимулированной — с  $48,29 \pm 3,43$  до  $41,49 \pm 2,92\%$  (рис. 2).

При эмоциональном напряжении выявлено снижение содержания иммуноглобулинов класса G (в условиях секреции со  $142,22 \pm 7,95$  до  $109,67 \pm 5,13$  МЕ/мл,  $P < 0,01$ ; в условиях стимулированной — с  $125,56 \pm 10,15$  до  $100,67 \pm 2,07$  МЕ/мл,  $P < 0,05$ ). В этих условиях не выявлено достоверных изменений содержания иммуноглобулинов классов A и M.

В условиях эмоционального напряжения при стимуляции желудочной секреции снижалось фагоцитарное число (среднее число микробов, поглощенных одним нейтрофилом) (с  $11,69 \pm 0,59$  до  $8,67 \pm 0,32$ ,  $P < 0,01$ ), увеличивалось содержание Т-лимфоцитов (с  $51,0 \pm 1,71$  до  $57,33 \pm 1,93\%$ ,  $P < 0,05$ ), увеличивалось содержание Т-активных лимфоцитов (с  $26,75 \pm 1,21$  до  $31,33 \pm 1,41\%$ ,  $P < 0,05$ ); наблюдалась тенденция к незначительному снижению содержания В-лимфоцитов (с  $0,13 \pm 0,01$  до  $0,1 \pm 0,01 \times 10^9/\text{л}$ ,  $P < 0,1$ ) (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели иммунограммы в условиях относительного мышечного покоя и после эмоционального стресса**

Показатели	Условия секреции	Фон	Стресс
Комплемент, $\text{CН}_{50}$ Е/мл	Тошачковая	$38,0 \pm 3,13$	$43,44 \pm 3,27$
	Стимулированная	$42,48 \pm 1,95$	$37,39 \pm 1,3$
Ig G, МЕ/мл	Тошачковая	$142,22 \pm 7,95$	$109,67 \pm 5,13^{**}$
	Стимулированная	$125,56 \pm 10,15$	$100,67 \pm 2,07^*$
Ig A, МЕ/мл	Тошачковая	$146,56 \pm 25,24$	$126,44 \pm 13,89$
	Стимулированная	$147,22 \pm 24,81$	$140,83 \pm 8,43$
Ig M, МЕ/мл	Тошачковая	$156,33 \pm 13,53$	$129,67 \pm 12,0$
	Стимулированная	$149,56 \pm 14,46$	$134,17 \pm 10,94$
ЦИК, усл.ед.	Тошачковая	$55,56 \pm 10,62$	$51,11 \pm 5,19$
	Стимулированная	$65,0 \pm 17,68$	$55,0 \pm 4,25$
Нейтрофилы, %	Тошачковая	$60,25 \pm 2,82$	$65,89 \pm 3,9$
	Стимулированная	$64,75 \pm 4,15$	$70,5 \pm 2,56$
Фагоцитарный показатель, %	Тошачковая	$83,88 \pm 2,19$	$83,33 \pm 1,45$
	Стимулированная	$84,13 \pm 2,4$	$82,67 \pm 1,15$
Фагоцитарное число	Тошачковая	$9,93 \pm 0,53$	$10,04 \pm 0,73$
	Стимулированная	$11,69 \pm 0,59$	$8,67 \pm 0,3^{**}$
Абсолютное количество нейтрофилов, $10^9/\text{л}$	Тошачковая	$2,99 \pm 0,43$	$3,78 \pm 0,42$
	Стимулированная	$3,41 \pm 0,52$	$3,81 \pm 0,29$
Абсолютное количество фагоцит. нейтрофилов, $10^9/\text{л}$	Тошачковая	$2,54 \pm 0,40$	$3,13 \pm 0,32$
	Стимулированная	$2,88 \pm 0,48$	$3,11 \pm 0,2$
Абсолютный фагоцитарный показатель, $10^9/\text{л}$	Тошачковая	$25,66 \pm 4,21$	$31,2 \pm 3,56$
	Стимулированная	$30,61 \pm 3,58$	$26,65 \pm 1,68$
Т-лимфоциты, %	Тошачковая	$53,38 \pm 3,12$	$56,11 \pm 2,21$
	Стимулированная	$51,0 \pm 1,71$	$57,33 \pm 1,93^*$
Т-активные лимфоциты, %	Тошачковая	$27,88 \pm 1,55$	$31,78 \pm 2,29$
	Стимулированная	$26,05 \pm 1,11$	$31,33 \pm 1,41^*$
Т-восстановленные лимфоциты, %	Тошачковая	$16,88 \pm 2,41$	$17,89 \pm 0,98$
	Стимулированная	$16,75 \pm 2,09$	$17,50 \pm 1,45$

Окончание табл. 1

Показатели	Условия секреции	Фон	Стресс
Т-активные / Т-восстановленные, %	Тошачковая	1,93±0,3	1,78±0,11
	Стимулированная	1,7±0,15	1,88±0,13
Абсолютное количество Т-лимфоцитов, 10 <sup>9</sup> /л	Тошачковая	0,63±0,06	0,8±0,18
	Стимулированная	0,6±0,05	0,62±0,04
В-лимфоциты, %	Тошачковая	11,38±0,62	12,22±1,37
	Стимулированная	11,38±0,47	9,67±0,78
Абсолютное количество В-лимфоцитов, 10 <sup>9</sup> /л	Тошачковая	0,12±0,01	0,18±0,05
	Стимулированная	0,13±0,01	0,1±0,01
Ауторозетки	Тошачковая	1,33±0,19	1,0±0,0
	Стимулированная	1,20±0,15	1,0±0,0
Лимфоциты, %	Тошачковая	26,5±2,25	24,0±3,44
	Стимулированная	25,25±2,78	21,33±1,68
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Тошачковая	4,86±0,49	5,81±0,63
	Стимулированная	5,11±0,44	5,32±0,25
Эозинофилы, %	Тошачковая	6,5±0,43	5,5±0,24
	Стимулированная	6,33±0,84	5,5±0,24

Примечание: различия достоверны по отношению к показателям в условиях фона:  
\* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$

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

Эмоциональное напряжение вызывает достоверное уменьшение концентрации общей и свободной соляной кислоты, тенденцию к уменьшению объема желудочного сока; увеличение содержания sIgA, понижение активности лизоцима во всех порциях желудочного сока; снижение содержания иммуноглобулинов класса G. В этих условиях не выявлено достоверных изменений содержания иммуноглобулинов классов A и M.

В условиях эмоционального напряжения при стимуляции желудочной секреции снижалось фагоцитарное число, увеличивалось содержание Т-лимфоцитов, увеличивалось содержание Т-активных лимфоцитов, наблюдалась тенденция к незначительному снижению содержания В-лимфоцитов.

Наиболее вероятным механизмом стресс-индуцированных изменений иммунитета является активация симпато-адреналовой системы, регулирующее действие которой доказано на всех стадиях иммунного ответа [15-66]. Кроме того, в модуляции иммунных процессов при стрессе особая роль отводится гормонам надпочечников, так как характер иммунного ответа определяется дозой и продолжительностью их воздействия [17].

Анализ показателей иммунного статуса выявил высокую чувствительность всех звеньев иммунитета к эмоциогенному стрессору. Отмечена высокая восприимчивость всех звеньев иммунной системы к эмоциональному стрессу: выявлено потенцирующее действие стрессора на Т-клеточный иммунитет при выраженном снижении концентрации сывороточного Ig G и активности клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эверли Дж.С., Розенфельд Р. Стресс: природа и лечение. М.: Медицина, 1985. 224 с.
2. Фурдуй Ф.И. Стресс и его патогенетические механизмы. Кишинев, 1973. 189 с.
3. Громбах М. Школа и психическое здоровье учащихся. М.: 1988. 205 с.
4. Чазов Е.И. Сердце и XX век. М.: Педагогика, 1982. 128 с.
5. Петров Р.В., Атауллаханов Р.И. Клеточные мембраны и иммунитет. М.: Высшая школа, 1991.
6. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. М.: Джангар, 2000. 184 с.
7. Хайтов Р.М., Лесков В.П. Иммунитет и стресс // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2001. Т. 86. №3. С. 254-267.
8. Хайтов Р.М. Физиология иммунной системы // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2000. Т. 87. №8. С. 1060-1071.
9. Левандо В.А., Суздальский Р.С., Кассиль Г.Н. и др. Стрессорные иммунодефициты у человека // Успехи физиол. наук. 1990. №3. С. 79-97.
10. Егорова Г.А. Особенности неспецифических адаптационных реакций и иммунного статуса у студентов в процессе адаптации к условиям обучения в ВУЗе: дисс. ... канд. биол. наук. М., 2000. 154 с.
11. Семенов Е.Е., Мрих О.В., Сабиров Т.Т. Значение ряда местных механизмов в возникновении острых эрозивно-язвенных поражений слизистой оболочки ЖКТ // Здравоохранение Башкортостана. 2000. №2. С. 98-100.
12. Стогний В.И., Гомек В.П., Воропаева Л.В., Полякова С.Е. Способ определения активности лизоцима в слюне и сыворотке крови // Лаб. дело. 1989. №6. С. 15-17.
13. Сабсай Б.Н. Сравнительная оценка некоторых методов определения протеолитической активности желудочного сока // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. 1966. Т. 52. №9. с. 117-120.
14. 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.
15. Филаретов А.А., Подвигина Т.Т., Филаретова Л.П. Адаптация как функция гипоталамо-адренкортикальной системы. СПб.: Наука, 1994. 59 с.
16. Филаретова Л.П. Стрессорные язвы желудка: защитная роль гормонов гипоталамо-адренкортикальной системы // Физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 1995. Т. 81. №3. С. 50-53.
17. Ma Huegung, Zhahg Li, Zhou Yong. Beijing Univit radit // Clin. Med. 1996. 19. Suppl. P. 66-68.