

ОБЩАЯ ПАТОЛОГИЯ

О.Л. Андреева, С.В. Цвиренко,
М.П. Караваева, Д.А. Вишницкий

ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ СВЯЗЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА В ОЦЕНКЕ ТЯЖЕСТИ СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ГНОЙНЫМ ПЕРИТОНИТОМ

Уральская государственная медицинская академия

Распространенный гнойный перитонит (РГП) остается одной из главных проблем абдоминальной хирургии [5,6]. Выбор адекватных методов послеоперационной терапии напрямую связан с оценкой тяжести состояния данной категории пациентов; гетерогенная клиническая картина РГП затрудняет эту оценку [11,14].

В настоящее время для оценки состояния больных РГП существует целый ряд общепринятых лабораторных тестов, получивших широкое распространение в клинической практике.

Между тем известно, что важным механизмом компенсации увеличения концентрации продуктов метаболизма, характерного для РГП, является образование комплексов различных соединений с белками плазмы крови. Уникальной способностью к комплексообразованию обладает сывороточный альбумин – белок, выполняющий транспортные функции [7,9,13].

При тяжелой эндогенной интоксикации, свойственной данному заболеванию, в организме создаются условия для образования форм альбумина с измененными физико-химическими характеристиками, модифицированного лигандами, что препятствует обмену между тканями и сосудистым руслом, переносу токсинов к органам детоксикации-биотрансформации [1,12]. С учетом этого особое значение имеют методы, позволяющие судить не только о количестве, но и о функциональной активности альбумина. В этом отношении перспективным представляется использование метода флуоресцентных зондов для оценки свойств связывающих центров сывороточного альбумина [2,4,10]. Метод прост в исполнении, позволяет быстро получить результаты, требует малого количества биоматериала, дает высокую воспроизводимость, легко поддается стандартизации.

Мы использовали флуоресцентный метод для исследования концентрации и свойств связывающих центров сывороточного альбумина в образцах сыворотки крови пациентов с РГП и сравнили его возможности в оценке тяжести состояния этой категории больных с общепринятыми клинико-лабораторными показателями.

Материал и методы

В основу данного исследования положены результаты динамического изучения параметров, характеризующих свойства связывающих центров сыворо-

точного альбумина, а также общепринятых клинико-лабораторных показателей у 237 больных распространенным гнойным перитонитом (143 мужчины и 94 женщины, средний возраст $50,2 \pm 2,0$ лет), находившихся на лечении в Городской клинической больнице скорой медицинской помощи (ГКБ СМП) г. Екатеринбург за трехлетний период.

Из общего количества обследуемых больных перитонит аппендикулярного происхождения отмечался у 57 человек. Перитонит, вызванный патологическими изменениями толстой или тонкой кишки был у 20 больных, перфорация язвы желудка или двенадцатиперстной кишки диагностирована у 57, острый деструктивный панкреатит – у 21 человека, у 6 больных отмечен посттравматический перитонит, у 18 – перитонит, возникший как осложнение различной патологии брюшной полости, у 19 – в результате холецистита. Диагноз данного заболевания верифицировался на основании клинико-лабораторных данных и интраоперационно. Для разделения больных перитонитом в зависимости от тяжести заболевания использовали шкалу Маннхеймовского индекса перитонита. Группы сравнения составили 198 практически здоровых лиц (96 мужчин и 102 женщины, средний возраст $43,0 \pm 3,0$ лет). В образцах сыворотки крови всех обследуемых лиц определяли общую концентрацию альбумина (ОКА) и эффективную концентрацию альбумина (ЭКА). На основе измеряемых параметров рассчитывали две относительные величины: параметр ЭКА/ОКА $\times 100\%$ и индекс токсичности (ИТ) = ОКА/ЭКА – 1. Измерения выполняли стандартным методом с помощью наборов реактивов «ЗОНД – Альбумин» НИМВЦ ЗОНД на анализаторе АКЛ – 01 [3,4]. Образцы сыворотки крови больных и группы сравнения поступали в одни и те же дни и анализировались в одинаковых условиях.

В протокол лабораторных исследований образцов сыворотки крови больных перитонитом помимо флуоресцентных параметров входило определение биохимических показателей: билирубина, креатинина, глюкозы, мочевины, общего белка, аминотрансфераз. Все лабораторные тесты у больных перитонитом проводились в течение первых десяти суток после поступления в отделение реанимации ГКБ СМП.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные нами исследования показали, что у больных перитонитом с первой степенью тяжести заболевания ЭКА снижена на 37,03% по сравнению с группой здоровых лиц, ОКА – на 14,73%, параметр ЭКА/ОКА – на 27,19%, а ИТ – выше в 3,4 раза (табл.1). Еще более выраженные изменения свойств связывающих центров сывороточного альбумина выявлены у больных перитонитом со второй степенью тяжести заболевания. Так, ЭКА у этого контингента больных в первые сутки наблюдения снижена уже на 47,23%, ОКА – на 16,03%, ЭКА/ОКА – на 31,85%, а ИТ – выше в 3,8 раза по сравнению с группой здоровых лиц. При третьей степени тяжести заболевания у

больных перитонитом в первые сутки наблюдения нарушения свойств связывающих центров сывороточного альбумина продолжали расти и нашли свое отражение в снижении ЭКА на 55,7%, ОКА – на 32,5%, ЭКА/ОКА – на 34,2% и нарастании ИТ в 5,8 раз.

И если у больных перитонитом с первой степени тяжести заболевания на протяжении последующих суток наблюдения отмечалось постепенное улучшение всех флуоресцентных показателей, то у больных с третьей степенью тяжести заболевания, напротив, их ухудшение. Так, ЭКА у больных перитонитом с первой степенью тяжести заболевания на 10-е сутки наблюдения увеличилась на 29,0% ($p < 0,05$) по сравнению с первыми сутками, ОКА – на 10,2%, параметр ЭКА/ОКА вырос на 19,03%, а ИТ снизился в 2 раза. Особого внимания заслуживает тот факт, что увеличение показателей Эка, ОКА, ЭКА/ОКА и уменьшение ИТ на десятые сутки при РГП с первой степенью тяжести заболевания наблюдалось на фоне повышения общей эффективности лечения, проявляющейся в более быстром регрессе клинических проявлений распространенных форм гнойного перитонита.

Изменения флуоресцентных показателей у больных перитонитом с третьей степенью тяжести заболевания носили прямо противоположный характер. У этого контингента больных нами выявлено снижение ЭКА на 10-е сутки наблюдения на 21,74% ($p < 0,05$) по сравнению с первыми сутками, ОКА – на 15,74%, ЭКА/ОКА на 9,59% и сохранение ИТ на

очень высоком уровне. Обращает на себя внимание тот факт, что у больных перитонитом с третьей степенью тяжести все-таки отмечались положительные сдвиги в изменениях флуоресцентных показателей, вызванные, видимо, результатами интенсивной терапии и оперативного вмешательства. Так, на 4-е сутки наблюдения по сравнению с первыми сутками зарегистрировано увеличение ЭКА на 15,7%, ОКА – на 10,98%, ЭКА/ОКА – на 4,92% и снижение ИТ – на 24,2%. При этом наилучшие значения относительных флуоресцентных показателей зарегистрированы на 6-е и 7-е сутки наблюдения (для ИТ эти изменения носили достоверный характер, ($p < 0,05$)). Однако, начиная с 8-ых суток наблюдения, происходило резкое ухудшение всех флуоресцентных показателей, пик которого пришелся на 10-е сутки.

Что касается изменений анализируемых показателей у больных перитонитом со второй степенью тяжести заболевания, то на протяжении десяти суток наблюдения все исследуемые показатели оставались примерно на одном уровне, несколько повышаясь на одни сутки и снижаясь на другие, однако эти изменения носили недостоверный характер ($p < 0,05$), за исключением увеличения параметра ЭКА/ОКА на 10-е сутки по сравнению с первыми (на 10,1%, $p < 0,05$).

Таким образом, с нарастанием тяжести перитонита величины параметров ЭКА, ОКА, ЭКА/ОКА снижались, а ИТ повышался, достигая наибольших отклонений у больных третьей (самой тяжелой) степени тяжести заболевания.

Таблица 1

Динамические изменения флуоресцентных показателей у больных перитонитом в зависимости от тяжести заболевания

Показатель \ Сутки	Группа сравнения	Степень тяжести	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е
			г/л	г/л	%	г/л	г/л
ЭКА, г/л	35,00±2,00	I	22,04±0,96	22,49±0,90	25,52±0,99	23,38±1,11	25,86±2,09
		II	18,47±0,99*	18,21±0,74	18,59±0,68*	18,22±1,19*	21,50±2,46
		III	15,50±1,13**	15,87±0,92	16,27±1,56**	18,39±1,10	14,07±0,57**
ОКА, г/л	40,00±2,00	I	34,11±1,06	35,29±1,33	34,43±1,22	37,85±1,83	35,57±1,18
		II	33,59±1,63	31,91±0,74	30,41±0,73	29,87±1,51*	31,00±2,46*
		III	27,00±1,45**	28,83±2,05	27,33±1,94**	30,33±1,75**	25,57±2,20
ЭКА/ОКА, %	88,00±0,09	I	64,07±1,44	62,83±1,10	68,40±2,06	72,43±2,77	73,07±0,75
		II	59,97±1,96*	59,84±1,94	61,84±1,99*	63,67±1,81*	71,89±3,56
		III	57,90±4,76	56,00±2,89	59,55±2,52	60,36±2,46	57,25±2,81**
ИТ	0,14±0,0	I	0,58±0,04	0,57±0,05	0,46±0,03	0,49±0,03	0,35±0,03
		II	0,64±0,05	0,62±0,08	0,65±0,05*	0,62±0,05*	0,54±0,13*
		III	0,99±0,15**	0,80±0,09	0,74±0,07**	0,75±0,06**	0,80±0,09**
Показатель \ Сутки	Группа сравнения	Степень тяжести	6-е	7-е	8-е	9-е	10-е
			г/л	г/л	%	г/л	г/л
ЭКА, г/л	35,00±2,00	I	24,96±2,33	25,67±1,15	26,60±2,96	27,90±2,45	31,00±2,97
		II	19,41±1,15*	19,13±1,20*	15,94±1,42*	23,92±1,15*	21,08±1,25
		III	15,40±1,54**	15,00±1,29**	12,77±1,68**	13,11±1,24	12,13±0,92
ОКА, г/л	40,00±2,00	I	34,67±2,89	38,00±1,45	36,20±3,27	36,00±6,38	38,00±3,40
		II	28,35±1,35	30,13±2,62	26,13±1,13*	31,08±1,68	36,69±3,00
		III	25,20±2,26	24,67±2,58**	23,08±1,75	23,33±2,61**	22,75±1,20**
ЭКА/ОКА, %	88,00±0,09	I	74,00±3,60	67,52±3,18	72,90±2,14	69,19±7,09	79,13±6,94
		II	64,59±3,71*	60,33±2,35	57,12±2,70*	67,01±2,72	68,00±2,63*
		III	61,45±2,09	61,10±2,69	55,78±2,44	55,90±2,80**	52,35±1,57**
ИТ	0,14±0,0	I	0,30±0,09	0,49±0,07	0,37±0,04	0,30±0,03	0,28±0,03
		II	0,48±0,11*	0,58±0,07	0,53±0,06*	0,51±0,05*	0,63±0,08*
		III	0,67±0,06**	0,65±0,07**	0,84±0,07**	0,83±0,09**	0,95±0,06**

* - различия достоверны ($p < 0,05$) относительно соответствующих показателей у больных перитонитом с 1-ой степенью тяжести заболевания; ** - различия достоверны ($p < 0,05$) относительно соответствующих показателей у больных перитонитом со 2-ой степенью тяжести заболевания.

Динамические изменения биохимических показателей у больных перитонитом в зависимости от тяжести заболевания

Сутки Показателя	Группа сравнения	Степень тяжести	1-с	2-с	3-с	4-с	5-с
Билирубин, мкмоль/л	10,79 ± 0,69	I	17,20±1,07	18,61±2,42	20,08±1,73	14,75±1,23	15,59±2,27
		II	26,28±1,89*	23,84±2,91*	18,71±2,37	16,49±1,92	16,64±1,96
		III	24,60±2,71**	23,76±4,85**	14,71±1,56**	16,05±1,86	16,85±2,37
Глюкоза, ммоль/л	4,66 ± 0,43	I	5,44±0,61	5,63±0,46	6,23±0,66	5,96±0,81	4,94±0,69
		II	6,48±0,73	7,97±0,73	6,02±0,43	5,89±0,53	6,20±0,50
		III	7,27±0,84	9,26±0,96	6,81±0,93	6,34±0,97	6,23±0,48
Мочевина, ммоль/л	7,28 ± 0,63	I	7,77±1,08	6,13±0,44	5,91±0,39	5,93±0,66	6,77±1,18
		II	8,40±0,67	8,08±0,77	8,11±0,47	8,51±0,84	10,81±0,92
		III	9,91±0,89*	9,34±0,98	12,23±1,48**	14,70±0,68**	13,04±1,84**
Креатинин, мкмоль/л	89,30±3,72	I	97,67±10,58	104,23±8,74	86,73±11,82	91,14±8,53	100,50±11,91
		II	137,10±21,9*	118,65±10,22	128,52±13,52*	134,80±14,32*	160,47±11,81*
		III	455,00±59,98**	197,12±42,24**	257,31±50,58**	394,81±48,09**	189,00±21,96**
Общий белок, г/л	74,19±1,77	I	67,71±1,53	65,27±1,72	66,87±1,75	62,17±2,66	60,59±2,31
		II	61,19±2,19	60,77±1,56	58,19±1,33*	52,22±1,81*	55,27±0,96*
		III	56,62±2,58	57,52±1,83**	55,07±2,09**	57,16±2,09**	53,32±1,80**
АсАТ, ммоль/с/л	0,42±0,03	I	0,50±0,19	0,43±0,05	0,50±0,05	0,57±0,06	0,25±0,05
		II	0,46±0,07	0,51±0,05	0,47±0,05	0,44±0,06	0,54±0,06*
		III	1,22±0,23**	0,92±0,10**	0,95±0,12**	0,51±0,08	0,45±0,05
АлАТ, ммоль/с/л	0,33±0,03	I	0,36±0,09	0,50±0,09	0,54±0,09	0,45±0,05	0,36±0,05
		II	0,32±0,05	0,52±0,05	0,59±0,06	0,41±0,05	0,50±0,05*
		III	2,16±0,29**	1,19±0,12**	1,43±0,29**	0,66±0,07**	0,49±0,06**
Сутки Показателя		Степень тяжести	6-с	7-с	8-с	9-с	10-с
Билирубин Мкмоль/л	10,79±0,69	I	11,60±0,92	13,80±4,21	11,00±1,29	15,00±1,50	9,00±1,19
		II	11,55±1,55	13,65±1,29	16,58±1,30	16,19±1,89	15,00±2,32*
		III	13,38±1,84	13,17±2,73	14,92±2,38	17,77±3,57	18,50±2,31**
Глюкоза, ммоль/л	4,66±0,43	I	7,74±0,98	7,48±0,57	5,20±0,37	5,60±0,10	4,80±0,07
		II	5,44±0,38	7,23±1,14	5,62±0,63	6,24±0,51	5,15±0,20
		III	6,44±0,62	6,07±0,84	5,99±0,63	6,56±0,94	5,75±0,82
Мочевина, ммоль/л	7,28±0,63	I	6,25±0,93	6,14±0,99	4,68±0,65	5,22±0,92	6,00±0,66
		II	9,90±0,94	8,15±0,96	9,32±0,94	7,08±0,75	6,44±0,84
		III	15,02±0,94	15,68±2,50**	18,88±2,59**	19,32±3,91**	12,85±2,18**
Креатинин, мкмоль/л	89,30±3,72	I	96,00±0,76	90,90±0,70	104,00±9,62	-	-
		II	136,90±12,79	143,88±17,61*	164,20±13,46**	126,00±6,99	103,00±16,35
		III	217,64±33,08	357,00±80,14**	369,00±84,83**	331,00±44,00**	281,00±73,85**
Общий белок, г/л	74,19±1,77	I	64,17±4,52	62,20±2,49	60,61±2,11	63,25±3,00	64,96±3,68
		II	58,12±1,80	55,77±1,73	60,87±1,56	54,05±1,96*	60,51±2,54
		III	54,80±1,37	55,55±1,73	55,24±1,29	52,80±1,64**	55,00±2,36**
АсАТ, ммоль/с/л	0,42±0,03	I	0,47±0,07	0,52±0,07	0,42±0,06	0,58±0,07	0,54±0,04
		II	0,41±0,04	0,36±0,04	0,48±0,06	0,30±0,04	0,27±0,03*
		III	0,40±0,08	0,72±0,05**	0,45±0,09	0,60±0,08	0,42±0,08
АлАТ, ммоль/с/л	0,33±0,03	I	0,25±0,05	0,40±0,06	0,60±0,09	0,62±0,06	0,55±0,05
		II	0,37±0,04	0,45±0,06	0,50±0,05	0,31±0,04*	0,34±0,04*
		III	0,51±0,06	0,81±0,13**	0,46±0,09	0,46±0,07**	0,50±0,06

* - различия достоверны (p<0,05) относительно соответствующих показателей у больных перитонитом с 1-ой степенью тяжести заболевания; ** - различия достоверны (p<0,05) относительно соответствующих показателей у больных перитонитом со 2-ой степенью тяжести заболевания.

Проведенный нами анализ изменений клинико-лабораторных параметров у больных перитонитом в зависимости от тяжести заболевания показал, что у

больных с первой степенью тяжести заболевания в 1-е сутки наблюдения значения всех исследуемых био-

химических показателей находились в пределах референтных величин.

Что касается их отклонений от значений соответствующих показателей в группе сравнения, то концентрация билирубина была выше таковой у здоровых лиц на 37,3% ($p < 0,05$), глюкозы – на 14,3% ($p < 0,05$), мочевины – на 6,3%, креатинина – на 8,6%, содержание общего белка снижено на 8,7%, активность АсАТ повышена на 16,0%, а АлАТ – на 8,3% (табл.2). На протяжении последующих суток наблюдения все изучаемые показатели оставались практически на одном уровне, снижаясь (билирубин, глюкоза) или повышаясь (АлАТ) к 10-м суткам наблюдения, но оставаясь в пределах значений референтных величин.

В группе больных перитонитом со второй степенью тяжести заболевания отмечена следующая динамика анализируемых показателей. В первые сутки наблюдения концентрация билирубина была выше значений этого маркера у здоровых лиц на 58,9% ($p < 0,05$), глюкозы – на 28,1% ($p < 0,05$), мочевины – на 13,3%, креатинина – на 34,0% ($p < 0,05$), содержание общего белка снижено на 17,5%, а активность АсАТ повышена на 8,7%, при том, что активность АлАТ была равна соответствующему значению в группе сравнения.

При этом величина билирубина превышала верхнюю границу референтных величин только на 15,5%, глюкозы – на 6,6%, мочевины – на 1,2%, содержание общего белка было ниже нижней границы референтных величин на 5,9%, а значения концентраций креатинина, АсАТ и АлАТ находились в пределах референтных величин. К 10-м суткам наблюдения отмечается постепенная нормализация всех исследуемых показателей, за исключением общего белка, который остался практически на том же уровне, что и в 1-е сутки.

Анализ изменений биохимических показателей у больных перитонитом с 3-ей степенью тяжести заболевания показал, что в первые сутки наблюдения концентрация билирубина была выше среднего значения в группе сравнения в 2,28 раз ($p < 0,05$), глюкозы – на 35,9% ($p < 0,05$), мочевины – на 26,5% ($p < 0,05$), креатинина – в 3,9 раза ($p < 0,05$), АсАТ – в 2,9 раза ($p < 0,05$), АлАТ – в 4 раза ($p < 0,05$), а уровень билирубина у этой категории больных был выше верхней границы референтных величин только на 9,76%, глюкозы – на 16,8%, мочевины – на 16,2%, креатинина – в 2,3 раза, АсАТ – на 36,1%, АлАТ – на 34,4%, общего белка – ниже на 23,7%.

На протяжении последующих суток у больных перитонитом с 3-ей степенью тяжести заболевания отмечалась даже постепенная нормализация уровней билирубина и глюкозы, которые к 10-м суткам наблюдения составили $18,50 \pm 2,31$ и $5,75 \pm 0,82$ ммоль/л соответственно. Уровень мочевины к 10-м суткам наблюдения оказался выше на 22,9% по сравнению с первыми сутками, достигая наивысших значений на 8-е и 9-е сутки. Креатинин на протяжении всего периода наблюдения оставался на высоком уровне, а общий белок – на низком. Активность аминотрансфераз у больных перитонитом с 3-ей степенью тяжести заболевания к 10-м суткам наблюдения так же достигла значений этого показателя у здоровых лиц, а

концентрация амилазы была на 54,8% ниже, чем в первые сутки наблюдения.

Представленные данные свидетельствуют о том, что у больных перитонитом в зависимости от тяжести заболевания какой-либо четкой направленности в ходе изучения динамических рядов клинико-лабораторных параметров не выявлено. Определенные закономерности в зависимости от тяжести перитонита просматриваются лишь в динамических изменениях мочевины и креатинина.

Анализируя результаты проведенных исследований, можно отметить, что РГП сопровождается существенными изменениями показателей свойств связывающих центров сывороточного альбумина. Эти параметры, получаемые методом флуоресцентных зондов являются более надежными показателями тяжести состояния больных РГП и отличаются от клинико-лабораторных тем, что быстро реагируют на изменения, происходящие в организме, и обладают высокой информативностью.

Таким образом, параметры, характеризующие свойства связывающих центров сывороточного альбумина методом флуоресцентных зондов отражают динамику развития заболевания у больных РГП, дают ценную информацию о тяжести состояния больного и в большинстве случаев намного превосходят в этом отношении общие клинико-лабораторные тесты. Данные проведенных исследований доказывают перспективность использования флуоресцентного метода для мониторинга больных РГП и свидетельствуют о важности изучения флуоресцентных показателей у данной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбумин сыворотки крови в клинической медицине. / Под ред. Ю.А. Грызунова и Г.Е. Добрецова. – М.: Гэотар, 1998. – 439с.
2. Балаховский И.С. Флуоресцентные исследования in vivo // Клини. лаб. диагн. – 2000. – №2. – С.3-8.
3. Грызунов Ю.А. Наборы реактивов для определения эффективной и общей концентрации альбумина флуоресцентным способом. Характеристика, использование, хранение // Альбумин сыворотки крови в клинической медицине. / Под ред. Ю.А. Грызунова и Г.Е. Добрецова. – М.: Ириус, 1994. – С.71-74.
4. Грызунов Ю.А., Миллер Ю.И., Добрецов Г.Е., Пестова А.Б. Флуоресцентный способ определения массовой концентрации альбумина сыворотки крови человека // Клини. лаб. диагн. – 1994. – №5. – С.27-31.
5. Гостищев В.К. Распространенный гнойный перитонит: комплексный подход к лечению // Врач. – 2001. – № 6. – С.32-33.
6. Гринберг А.А. Неотложная абдоминальная хирургия. – М.: Медицина, 2000. – 278с.
7. Иванов А.И., Сарнацкая В.В., Короленко Е.А. Модификация лигандной загрузки и структуры сывороточного альбумина человека при разных методах выделения // Биохимия. – 1996. – № 5. – С.903-911.

8. Кузнецов В.А., Чуприн В.Г., Анисимов А.Ю. Спорные вопросы хирургического лечения острого распространенного перитонита // Хирургия. – 1997. – № 6. – С.21-25.
9. Луйк А.И., Лукьянчук В.Д. Сывороточный альбумин и биотранспорт ядов. – М.: Медицина, 1984. – 224с.
10. Миллер Ю.И., Добрецов Г.Е. Молекулярные основы флуоресцентного метода определения связывающей емкости альбумина сыворотки крови // Клин. лаб. диагн. – 1994. – № 5. – С.20-23.
11. Родоман Г.В., Шалаева Т.И., Добрецов Г.Е., Коротаев А.Л. Прогноз течения заболевания брюшной полости с помощью флуоресцентного теста на альбумин // Вестник хирургии. – 2000. – № 3. – С.42-45.
12. Уманский М.А., Пинчук Л.Б., Пинчук В.Г. Синдром эндогенной интоксикации. – Киев: Наукова думка, 1979. – 204с.
13. Черер С.И. Транспортная функция сывороточного альбумина. – Бухарест, 1975. – 183с.
14. Pacelli F., Doglietto G.D., Alfieri S. et al. Prognosis in intraabdominla infection. Multifariate analysis on 604.

УДК 612. 014. 426

В.И. Баньков

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ МЕЖДУ ЖИВЫМИ ОРГАНИЗМАМИ

Уральская государственная медицинская академия

Процесс обмена информацией между живыми организмами связан с автоколебательными электромагнитными системами регуляции в живых организмах. В нервной системе низших животных можно найти много примеров нейронных цепей, вырабатывающих периодические сигналы для регулирования ритмических функций. Например, у омара 9-ти нейронная цепь, соединенная в кольцо, генерирует электрические импульсы, управляющие сокращением сердца. Пение цикады определяется осциллятором, находящимся в головном мозгу насекомого, генерирующего импульсы 200 Гц, в то время как нейронное устройство в мышцах звуковоспроизводящего аппарата работает на частоте 100 Гц. У многих животных нейронные осцилляторы обуславливают ритмы, связанные с хождением, плаванием или полетом [1].

Сложная система электромагнитной регуляции сердца у позвоночных, электромагнитные колебательные системы головного мозга, управляющие и ритмикой поведения, и ритмикой физиологических процессов, основаны на работе «живых» колебательных контуров [2], которые можно разделить на два типа – это низкочастотные (медленнодействующие) и высокочастотные (быстродействующие), которые интегрируются в виде информационных модуляций. На уровне одноклеточных, например, у инфузории, вы-

сокочастотный контур проявляется в ударах ресничек, реагирующих на кратковременные воздействия среды, в то же время низкочастотный контур обеспечивает согласованность биения ресничек через автоколебания на мембране, что обеспечивает устойчивость организма в широком классе внешних воздействий, в том числе и при взаимодействии с другими особями [3]. Для теплокровных: высокочастотный контур – это система условнорефлекторных и безусловнорефлекторных реакций, а низкочастотный контур обеспечивает перестройку уровня деятельности организма в связи с регуляцией гомеостаза. Низкочастотный контур модулирует высокочастотный, т.е. контуры информационно связаны друг с другом. Подобная связь проявляется в том, что низкочастотный контур регулирует активность высокочастотного, при этом первый контролирует поведение живого организма и через него осуществляется воздействие модуляций электромагнитных полей Земли и Солнца.

Помимо прямого взаимодействия контуров между собой имеет место дистанционная взаимосвязь, реализуемая по принципу «затягивания» частот. В технике этот принцип используется для автоподстройки радиостанций в приемниках. У живых организмов мембранные потенциалы крупных ганглиев или частоты «клеток-лидеров» кардиомиоцитов дистанционно модулируют активность нейронов и других клеток сердечной мышцы через «затягивание» частот [4].

Исследования показали, что электромагнитные колебательные процессы имеют место на молекулярном, надмолекулярном уровнях в химических и биологических системах. Чувствительность органов, клеток, макромолекул к ЭМП различных диапазонов предполагает наличие электромагнитных связей между ними, которые могут осуществляться на принципах взаимодействия колебательных контуров подобно тому, как взаимодействуют колебательные контуры в радио- и телевизионных устройствах, но, в отличие от последних, основой этих взаимодействий являются низкочастотные импульсные модулированные ЭМП (рис.1). Все это указывает на правомерность существования в живых организмах многообразных связей посредством информационных (модулированных) ЭМП, которые существуют наряду с биоэлектрической и гуморальной регуляциями [5].

Различные виды дистанционной информационной взаимосвязи между животными известны уже давно. Животные не могли бы существовать, не имея возможности обмениваться сигналами, которыми самка призывает самца, детеныши – мать, особи одного вида предупреждают друг друга об опасности, сообщают о месте нахождения пищи. Известна и физическая природа многих видов такой сигнализации – звуковая (ультразвуковая), световая, при помощи запахов, по слабому гамма-излучению (ориентация планарий) [6,7,8].