

УДК 619:616-07(08):616.6

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2022.2.148

КОРРЕЛЯТИВНЫЕ СВЯЗИ МАЛЬНУТРИЦИИ И НАРУШЕНИЙ РЕДОКС-ГОМЕОСТАЗА ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ЭНТЕРОПАТИИ У СОБАК С ВЫРАЖЕННЫМ ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ

Ушакова Т.М.- к.вет.н., доц., зав. каф. терапии и пропедевтики ФГБОУ - ORCID 0000-0002-8634-268X, Дерезина Т.Н.- д.вет. н., проф., зав.каф. биологии и общей патологии ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (ДГТУ) (ORCID 0000-0002-5361-6656)

Ключевые слова: аллергическая энтеропатия, собаки, редокс-гомеостаз, мальнурития. **Key words:** allergic enteropathy, dogs, redox homeostasis, malnutrition.



РЕФЕРАТ

Синдром мальнуритии имеет широкое распространение при аллергической энтеропатии у собак, обуславливая нарушение всасывания и транспорта питательных субстратов в слизистой оболочке кишечника, что служит пусковым механизмом для последующих метаболических изменений в гастроинтестинальной системе, затрагивая гепатоциты посредством активации процессов перекисного окисления липидов и развития сдвигов в системе редокс-гомеостаза. В результате проведенных биохимических и морфологических исследований крови больных животных при аллергической энтеропатии с выраженным гастроинтестинальным синдромом было установлено нарушение метаболических процессов (Т-Pro – 59,46±0,32 г/л и 63,34±0,53 г/л; ALB – 19,71±0,64 г/л и 18,56±0,50 г/л; GLB – 39,75±0,82 г/л и 44,78±0,96 г/л; А/Г – 0,49±0,06 и 0,41±0,08; RBC - 5,85±0,17×10¹²/л и 5,67±0,16×10¹²/л; Na - 134,50±6,10 mmol/l и 130,80±5,97 mmol/l; K - 3,43±0,10 mmol/l и 3,40±0,09 mmol/l; Ca - 2,15±0,07mmol/l и 2,13±0,06 mmol/l), редокс-гомеостаза (ALT - 108,95±11,00 U/l и 115,73±9,39 U/l; AST - 62,90±6,05 U/l и 60,30±5,80 U/l; ALP - 196,05±19,20 U/l и 210,20±23,91 U/l) вследствие активации процессов перекисного окисления липидов (MDA - 23,10±1,06 μmol/ml и 24,25±1,40 μmol/ml; DK - 1,08±0,15 uA/ml и 1,15±0,09 uA/ml) и истощения антиоксидантного потенциала (СТ - 0,54±0,02 Bach units и 0,55±0,03 Bach units; SOD - 18,23±1,59 EU/mg protein per minute и 19,98±1,91 EU/mg protein per minute; GSH-Px - 26,69±2,46 μmol/ml и 28,31±3,02 μmol/ml; Vitamin A - 0,66±0,05 mcg/ml и 0,59±0,03 mcg/m; Vitamin E - 8,49±0,90 mcg/ml и 7,87±0,98 mcg/ml). Выявлено наличие прямых коррелятивных связей между уровнем трофологических нарушений вследствие развития синдрома кишечной мальабсорбции и степенью расстройств редокс-гомеостаза.

ВВЕДЕНИЕ

Широкое распространение в гастроэнтерологической практике нарушений всасывания и последующего транспорта переваренных питательных субстратов в слизистой оболочке кишечника обуслов-

ливает увеличение инцидентности последующих осложнений, вызванных вовлечением в патологический процесс компонентов гепаторенальной системы на фоне расстройств редокс-гомеостаза [1, 2, 3, 4]. Активации процессов перекисного окис-

Таблица 1
Маркеры мальнутриции собак при аллергической энтеропатии с выраженным гастроинтестинальным синдромом

Показатели	Группа животных						Референсные значения
	Опытная 1-я (n=10)			Опытная 2-я (n=10)			
	X±Sx	maxX	minX	X±Sx	max X	minX	
Эритроциты (RBC), ×10 ¹² /л	5,85±0,17**	6,03	5,68	5,67±0,16**	5,83	5,51	5,20-8,40 6,80±0,31
Лейкоциты (WBC), ×10 ⁹ /л	15,59±0,30**	15,89	15,30	16,09±0,45* *	16,54	15,64	8,00-17,00 12,32±1,04
Гемоглобин (Hb), g/l	134,72±2,49*	137,21	132,23	129,90±2,53* *	132,43	127,27	110,00-180,00 144,00±4,09
Гематокрит (HCT), %	43,00±0,20***	43,20	42,80	42,00±0,30* **	42,30	41,80	37,00-55,00 46,14±0,57
Общий белок (T-Pro), g/l	59,46±0,32***	59,80	59,08	63,34±0,53	64,01	62,80	54,00-77,00 65,20±1,18
Альбумин (ALB), g/l	19,71±0,64***	20,40	19,07	18,56±0,50* **	19,07	18,01	25,0-37,00 31,40±1,57
Глобулины (GLB), g/l	39,75±0,82**	40,57	38,90	44,78±0,96* **	45,74	43,82	25,00-45,00 35,20±1,21
Белковый коэффициент (A/G)	0,49±0,06***	0,50	0,49	0,41±0,08* *	0,42	0,41	0,80-1,00 0,92±0,10
Глюкоза (GLU), mmol/l	4,71±0,23	4,99	4,48	4,57±0,40	4,97	4,12	3,30-6,10 4,74±0,36
Холинэстераза (CHS), U/l	2415,30±40,10* **	2460,40	2375,20	2349,16±34,30***	2380,90	2314,86	2000,00-4000,00 3025,07±36,90
Мочевина (UREA), μmol/l	9,10±1,60	10,70	7,50	9,24±1,50	10,75	7,70	5,70-12,90 9,34±2,07
Креатинин (CREA), μmol/l	90,50±7,20	97,70	83,30	92,15±8,05	100,20	84,10	55,00-106,00 83,54±5,91
Натрий (Na), mmol/l	134,50±6,10*	140,60	128,40	130,80±5,97* *	136,77	124,83	140,00-153,00 146,80±6,58
Калий (K), mmol/l	3,43±0,10***	3,53	3,33	3,40±0,09* *	3,49	3,31	3,50-5,50 4,60±0,18
Кальций общий (Ca), mmol/l	2,15±0,07***	2,22	2,08	2,13±0,06* *	2,1	2,07	2,18-2,95 2,58±0,09
Фосфор неорганический (P), mmol/l	1,72±0,30	2,02	1,42	1,69±0,20	1,89	1,49	0,90-2,00 1,49±0,35
Иммуноглобулин E крови (Ig E), U/ml	380,40±26,86* *	407,26	353,54	399,10±27,50***	426,60	371,60	2,00-6,00 4,30±0,27

Примечание: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001 в сравнении с показателем контрольной группы

Таблица 2
Маркеры редокс-гомеостаза у собак при аллергической энтеропатии с выраженным гастроинтестинальным синдромом

Показатели	Группа животных						Референсные значения
	Опытная 1-я (n=10)			Опытная 2-я (n=10)			
	X±Sx	maxX	minX	X±Sx	maxX	minX	
МДА (MDA), $\mu\text{mol/ml}$	23,10±1,06***	24,16	22,04	24,25±1,40***	25,65	22,85	12,81-20,00 16,20±1,30
Дниевые конъюгаты (DK), uA/ml	1,08±0,15***	1,23	0,93	1,15±0,09**	1,24	1,06	0,12-0,24 0,19±0,03
Щелочная фосфатаза (ALP), U/l	196,05±19,20	215,25	176,85	210,20±23,91	234,11	186,29	50,00-290,00 173,26±15,32
Аланинаминотрансфераза (ALT), U/l	108,95±11,00**	120,01	97,90	115,73±9,39***	125,14	106,34	10,00-65,00 37,90±3,47
Аспаратаминотрансфераза (AST), U/l	62,90±6,05***	68,95	56,85	60,30±5,80***	66,10	54,50	0,00-37,00 19,72±3,26
Каталаза (CT), BACHunits	0,54±0,02***	0,56	0,52	0,55±0,03*	0,58	0,52	0,24-0,62 0,43±0,02
Супероксиддисмутаз (SOD), EU/mg protein per minute	18,23±1,59*	19,82	16,64	19,98±1,91*	21,89	18,07	10,60-16,50 13,76±1,01
Глутатионпероксидаза (GSH-Px), $\mu\text{mol/ml}$	26,69±2,46*	29,15	24,23	28,31±3,02*	31,33	25,29	15,00-21,00 18,70±3,15
Витамина (Vitamin A), mcg/ml	0,66±0,05***	0,71	0,61	0,59±0,03**	0,62	0,56	0,57-1,43 1,02±0,06
ВИТАМИНЕ (VITAMINE), MCG/ML	8,49±0,90**	9,39	7,59	7,87±0,98*	8,85	6,89	3,77-20,96 12,76±0,80
Витамин С (Vitamin C), mcg/ml	5,47±0,43	5,90	5,04	5,04±0,25	5,29	4,79	3,52-11,44 7,40±0,30

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ в сравнении с показателем контрольной группы

ления липидов в гепатоцитах является ведущим пусковым механизмом развития сдвигов редокс-гомеостаза при аллергической энтеропатии у собак, вызванной избытком кормов, богатых аллергенами,

незрелостью ферментных систем и дисбиотическими состояниями [5, 6, 7, 8]. В связи с этим, разработка выверенного диагностического алгоритма аллергической энтеропатии у собак с выраженным

гастроинтестинальным синдромом с учётом характера корреляционных связей между степенью мальнутриции и уровнем редокс-гомеостаза является актуальным направлением в условиях современной клинической ветеринарной медицины.

Цель исследований – установить коррелятивные связи мальнутриции и нарушений редокс-гомеостаза при аллергической энтеропатии у собак с выраженным гастроинтестинальным синдромом. Для реализации намеченной цели были поставлены следующие задачи: изучить клинический статус животных, морфологические и биохимические показатели крови собак, больных аллергической энтеропатией с выраженным гастроинтестинальным синдромом, оценить характер мальнутриции и расстройств редокс-гомеостаза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научные исследования были выполнены в течение 2020–2022 гг. в ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и в ветеринарном центре «Амиго» (г. Ростов-на-Дону). Объектом исследований служили 20-ть собак, больных аллергической энтеропатией с выраженным гастроинтестинальным синдромом, средних пород в возрасте от 6-ти месяцев до 2-х лет, из которых по принципу пар-аналогов были сформированы две группы – опытная 1-я и опытная 2-я. В каждой группе было по 10-ть животных. Контролем служили 10-ть клинически здоровых собак. Группы формировались по мере поступления животных в ветеринарную клинику. Клиническое обследование больных животных проводилось по общепринятой методике. Критерием для постановки диагноза являлось наличие характерных симптомов поражения гастроинтестинальной системы (рвота, диарея, синдром мальнутриции или энтеропатия с потерей белков, дисфагия) и кожи (прурит, сухость кожного покрова), развивающихся после приема корма, специфическая динамика заболевания, и результаты морфологических, биохимических и иммунологических исследований сыворотки крови больных животных.

Кровь для морфологических, биохимических и иммунологических исследований брали из подкожной вены предплечья животных. Для оценки степени мальнутриции у собак, больных аллергической энтеропатией, учитывали: клинический анализ крови (метод клеточно-специфичного лизиса и автоматический подсчет клеток с использованием кондуктометрии и гидродинамической фокусировки, колориметрический метод для определения концентрации гемоглобина), уровень общего - Т-Рго (колориметрия с биуретовым реактивом), уровень альбуминов – ALB (колориметрия с бромкрезоловым зеленым), уровень глобулинов – GLB (метод капиллярного электрофореза), уровень глюкозы – GLU (кексокиназный метод), уровень холинэстеразы - CHS (метод с S-бутиртиохолин-йодидом), уровень креатинина – CREA (кинетический метод по Яффе (IDMS)), уровень мочевины - UREA (реакция с диацетилмонооксиомом в сильно окисленной среде в присутствии тиосемикарбазида и ионов трёхвалентного железа), уровень натрия – Na и калия – K (ион-селективный непрямой метод), уровень общего кальция - Ca (метод колориметрии с О-крезолфталейном), уровень неорганического фосфора - P (колориметрический метод с молибдатом аммония – фосфора), количество иммуноглобулина E – IgE (метод хемилюминесцентного иммуноанализа) в сыворотке крови исследуемых особей.

С целью оценки состояния редокс-гомеостаза у собак, больных аллергической энтеропатией, учитывали: уровень аланинаминотрансферазы - ALT и аспаратаминотрансферазы - AST (кинетический UV-метод (оптимизированный метод DGKC)), уровень щелочной фосфатазы - ALP (колориметрический метод с р-нитрофенолом), уровень малонового диальдегида - MDA (тиобарбитуровый метод), уровень диеновых конъюгатов – DK (спектрофотометрический методом), уровень каталазы – CT (метод А.Н. Баха и С.Р. Зубковой), уровень глутатионпероксидазы - GSH-Px (метод высокоэффектив-

ной жидкостной хроматографии), уровень супероксиддисмутазы – SOD (метод высокоэффективной жидкостной хроматографии-масс-спектрометрии), уровень витамина А и витамина Е (метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-селективным детектированием), уровень витамина С (метод высокоэффективной жидкостной хроматографии) в сыворотке крови исследуемых особей.

Обработку результатов исследований проводили методом вариационной статистики с использованием интегрированной системы для комплексного статистического анализа и обработки данных в системе Windows STATISTICA, с использованием критерия Стьюдента по правилам вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пищевой анамнез больных животных: питание регулярное, двухразовое, с умеренным содержанием калорий. Отмечены аллергические реакции на продукты питания (яйца, молоко, свинина). Основной рацион: овощи (отварной картофель - 67,0 ккал/100,0 г), злаки (рис - 119,0 ккал/100,0 г овсяная крупа - 88,0 ккал/100,0 г), мясо (отварная индейка - 105,0 ккал/100,0 г; баранина - 194,0 ккал/100,0 г; отварное мясо курицы - 257,0 ккал/100,0 г). Рацион включал в себя 475,0 г белка и 500,0 г углеводов, подсолнечное масло – 15,0 - 20,0 мл и витаминно-минеральные добавки, при этом суточная норма потребления составляла 870,0 г – для собаки массой 15,0 кг; энергетическая ценность 1,0 кг рациона равнялась 1140,0 ккал. Помимо основного рациона больным животным регулярно доставались остатки со стола, содержащие специи и соль, а также конфеты, орехи, печенье, сыр, колбаса и хлеб.

У животных, больных аллергической энтеропатией с выраженным гастроинтестинальным синдромом, были выявлены признаки тахикардии (число сердечных сокращений – 133,00±5,00 уд/мин и 136,00±4,50 уд/мин), тахипноэ (частота дыхательных движений - 39,10±1,40 дых. движ/мин и 40,70±1,90 дых. движ/мин),

отмечалось развитие субфебрильной лихорадки (температура тела - 39,50 ± 0,200 С и 39,30 ± 0,400 С), умеренной астении, многократной рвоты, диареи, анорексии, прурита, сухости кожного покрова.

Аллергическая природа энтеропатии у собак (Ig E - 380,40±26,86 U/ml и Ig E - 399,10±27,50 U/ml (maxX – 6,02 U/ml и 9,24 U/ml minX – 5,80 U/ml и 7,36 U/ml)) способствовала развитию значительных расстройств трофологического статуса, что проявлялось развитием гипопротеинемии (Т-Pro – 59,46±0,32 g/l и 63,34±0,53 g/l (maxX – 59,80 g/l и 64,01 g/l; minX – 59,08 g/l и 62,80 g/l)) и диспротеинемии (ALB – 19,71±0,64 g/l и 18,56±0,50 g/l (maxX – 20,40 g/l и 19,07 g/l; minX – 19,07 g/l и 18,01 g/l); GLB – 39,75±0,82 g/l и 44,78±0,96 g/l (maxX – 40,57 g/l и 45,74 g/l; minX – 38,90 g/l и 43,82 g/l); A/G – 0,49±0,06 и 0,41±0,08 (maxX – 0,50 и 0,42; minX – 0,49 и 0,41)) вследствие нарушения процессов всасывания в тонком отделе кишечника (табл. 1). Проявление мальабсорбции у больных собак наряду с нарушением протеинсинтезирующей функции печени способствовало развитию гипоальбуминемии (ALB – 19,71±0,64 g/l и 18,56±0,50 g/l) и снижению уровня холинэстеразы (CHS - 2415,30±40,10 U/l и 2349,16±34,30 U/l (maxX – 2460,40 U/l и 2380,90 U/l; minX – 2375,20 U/l и 2314,86 U/l)).

У собак, больных аллергической энтеропатией с выраженным гастроинтестинальным синдромом, было выявлено снижение концентрации гемоглобина (Hb - 134,72±2,49 g/l и 129,90±2,53 g/l) и количественного показателя эритроцитов (RBC - 5,85±0,17×10¹²/l и 5,67±0,16×10¹²/l), а также гематокритной величины (HCT - 43,00±0,20 % и 42,00±0,30 %) по сравнению со средней арифметической величиной референсных значений вследствие развития мальнутриции и нарушения гемопоэтической функции печени (табл. 1). Кроме того, развитие воспалительного процесса в гастроинтестинальной системе у больных собак сопровождалось проявлением лейкоцитоза (WBC - 15,59±0,30×10⁹/l и

16,09±0,45×10⁹/l). Экстремальные элементы вариационного ряда опытных групп были представлены следующим образом: RBC (maxX – 6,03×10¹²/l и 5,83×10¹²/l; minX – 5,68×10¹²/l и 5,51×10¹²/l), WBC (maxX – 15,89×10⁹/l и 16,54×10⁹/l; minX – 15,30×10⁹/l и 15,64×10⁹/l), Hb (maxX – 137,21 g/l и 132,43 g/l; minX – 132,23 g/l и 127,27 g/l), HCT (maxX – 43,20 % и 42,30 %; minX – 42,80 % и 41,80 %).

Отмечалось достоверное изменение электролитного состава крови у собак, больных аллергической энтеропатией, вследствие развития мальабсорбции, что сопровождалось развитием гипонатриемии (табл.1).

В результате проведенных исследований было установлено увеличение концентрации малонового диальдегида, являющегося основным маркером оксидативного стресса, у животных обеих опытных групп. Так же у больных животных обеих опытных групп отмечалось повышение концентрации диеновых конъюгатов, являющимися первичными продуктами свободнорадикальной реакции липидов, их концентрация возрастала на 468,42 % и 505,26 % по группам соответственно (табл. 2). Крайние элементы вариационного ряда были представлены по опытным группам следующим образом: MDA (maxX – 24,16 μmol/ml и 25,65 μmol/ml; minX – 22,04 μmol/ml и 22,85 μmol/ml), DK (maxX – 1,23 uA/ml и 0,93 uA/ml; minX – 1,24 uA/ml и 1,06 uA/ml).

Ферментативное звено антиоксидантной системы у больных животных характеризовалось возрастанием активности каталазы (CT - 0,54±0,02 Bach units и 0,55±0,03 Bach units), супероксиддисмутазы (SOD - 18,23±1,59 EU/mg protein per minute и 19,98±1,91 EU/mg protein per minute) и глутатионпероксидазы (GSH-Px - 26,69±2,46 μmol/ml и 28,31±3,02 μmol/ml), что свидетельствовало об истощении эндогенной системы антиоксидантной защиты организма. При этом активность каталазы у собак опытной 1-й группы превышала значение контрольной группы на 25,58 %, а опытной 2-й – на 27,91 %, супероксиддисмутазы - на 32,48 % и 45,20 %, глутатионпероксидазы – на 42,73 % и 51,39 % по группам соответственно (табл. 2). Экстремальные элементы вариационного ряда были представлены по опытным группам следующим образом: CT (maxX – 0,56 Bach units и 0,58 Bach units; minX – 0,52 Bach units и 0,52 Bach units), SOD (maxX – 19,82 EU/mg protein per minute и 21,89 EU/mg protein per minute; minX – 16,64 EU/mg protein per minute и 18,07 EU/mg protein per minute), GSH-Px (maxX – 29,15 μmol/ml и 31,33 μmol/ml; minX – 24,23 μmol/ml и 25,29 μmol/ml).

Показатели неферментативного звена антиоксидантной системы у собак, больных аллергической энтеропатией с выраженным гастроинтестинальным синдромом, характеризовались достоверным снижением уровня витамина А (VitaminA - 0,66±0,05 mcg/ml и 0,59±0,03 mcg/ml) в опытной 1-й группе на 35,29 % по сравнению со значением контрольной группы и на 42,15 % - в опытной 2-й, витамина Е (Vitamin E - 8,49±0,90 mcg/ml и 7,87±0,98 mcg/ml) - на 33,46 % и 38,32 % соответственно по группам (табл. 2). При этом крайние элементы вариационного ряда были представлены по опытным группам следующим образом: VitaminA (maxX – 0,71 mcg/ml и 0,62 mcg/ml; minX – 0,61 mcg/ml и 0,56 mcg/ml), Vitamin E (maxX – 9,39 mcg/ml и 8,85 mcg/ml; minX – 7,59 mcg/ml и 6,89 mcg/ml), VitaminC (maxX – 5,90 mcg/ml и 5,29 mcg/ml; minX – 5,04 mcg/ml и 4,79 mcg/ml).

Расстройство редокс-гомеостаза у собак при аллергической энтеропатии с выраженным гастроинтестинальным синдромом способствовало достоверному увеличению уровня ферментов цитозоля: аланинаминотрансферазы (ALT - 108,95±11,00 U/l и 115,73±9,39 U/l (maxX – 120,01 U/l и 125,14 U/l; minX – 97,90 и 106,34 U/l)), аспартатаминотрансферазы (AST - 62,90±6,05 U/l и 60,30±5,80 U/l (maxX – 68,95 U/l и 66,10 U/l; minX – 56,85 U/l и 54,50 U/l)) и фермента билиарного полуса – щелочной фосфатазы (ALP - 196,05±19,20 U/l и 210,20±23,91 U/l (maxX – 215,25 U/l и 234,11 U/l; minX – 176,85 U/l и 186,29 U/l)).

ВЫВОДЫ

Полученные результаты исследований свидетельствуют о развитии прямых коррелятивных связей между степенью развития мальнутриции и характером расстройств редокс-гомеостаза у собак, больных аллергической энтеропатией с выраженным гастроинтестинальным синдромом. При этом ведущим патогенетическим аспектом расстройства метаболических процессов (T-Pro – 59,46±0,32 g/l и 63,34±0,53 g/l; ALB – 19,71±0,64 g/l и 18,56±0,50 g/l; GLB – 39,75±0,82 g/l и 44,78±0,96 g/l; A/G – 0,49±0,06 и 0,41±0,08; RBC – 5,85±0,17×10¹²/л и 5,67±0,16×10¹²/л; Na – 134,50±6,10 mmol/l и 130,80±5,97 mmol/l; K – 3,43±0,10 mmol/l и 3,40±0,09 mmol/l; Ca – 2,15±0,07 mmol/l и 2,13±0,06 mmol/l) у больных собак выступает развитие оксидативного стресса (ALT – 108,95±11,00 U/l и 115,73±9,39 U/l; AST – 62,90±6,05 U/l и 60,30±5,80 U/l; ALP – 196,05±19,20 U/l и 210,20±23,91 U/l) вследствие активации процессов перекисного окисления липидов (MDA – 23,10±1,06 µmol/ml и 24,25±1,40 µmol/ml; DK – 1,08±0,15 uA/ml и 1,15±0,09 uA/ml) и истощения антиоксидантного потенциала (CT – 0,54±0,02 Bach units и 0,55±0,03 Bach units; SOD – 18,23±1,59 EU/mg protein per minute и 19,98±1,91 EU/mg protein per minute; GSH-Px – 26,69±2,46 µmol/ml и 28,31±3,02 µmol/ml; Vitamin A – 0,66±0,05 mcg/ml и 0,59±0,03 mcg/ml; Vitamin E – 8,49±0,90 mcg/ml и 7,87±0,98 mcg/ml) на фоне нарушения всасывания и последующего транспорта адекватно переваренных питательных субстратов в слизистой оболочке кишечника сенсibilизированного организма (Ig E – 380,40±26,86 U/ml и Ig E – 399,10±27,50 U/ml).

Следовательно, диагностический алгоритм при аллергической энтеропатии у собак должен осуществляться с учётом характера коррелятивных связей между уровнем трофологических нарушений вследствие развития синдрома кишечной мальабсорбции и степенью расстройств редокс-гомеостаза, опираясь на результаты биохимических и морфологических

исследований крови, отражающих активность основных маркеров нутритивного статуса, показателей оксидативного стресса и состояния антиоксидантных систем организма. Таким образом, степень вовлечения в патологический процесс гастроинтестинальной системы коррелирует с характером расстройств редокс-гомеостаза (ALT – 108,95±11,00 U/l и 115,73±9,39 U/l; AST – 62,90±6,05 U/l и 60,30±5,80 U/l; ALP – 196,05±19,20 U/l и 210,20±23,91 U/l), усугубляя нарушение белково-энергетического обмена (T-Pro – 59,46±0,32 g/l и 63,34±0,53 g/l; ALB – 19,71±0,64 g/l и 18,56±0,50 g/l; GLB – 39,75±0,82 g/l и 44,78±0,96 g/l; A/G – 0,49±0,06 и 0,41±0,08) на фоне синдрома кишечной мальабсорбции (RBC – 5,85±0,17×10¹²/л и 5,67±0,16×10¹²/л; Na – 134,50±6,10 mmol/l и 130,80±5,97 mmol/l; K – 3,43±0,10 mmol/l и 3,40±0,09 mmol/l; Ca – 2,15±0,07 mmol/l и 2,13±0,06 mmol/l; CHS – 2415,30±40,10 U/l и 2349,16±34,30 U/l) у собак, больных аллергической энтеропатией (Ig E – 380,40±26,86 U/ml и Ig E – 399,10±27,50 U/ml).

CORRELATIVE RELATIONS OF MALNUTRITION AND REDOX HOMEOSTASIS DISORDERS IN ALLERGIC ENTEROPATHY IN DOGS WITH SEVERE GI SYNDROME. Ushakova T.M., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Therapy and Propaedeutics, Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russia – ORCID 0000-0002-8634-268X, Derezhina T.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Biology and General Pathology, Don State Technical University (DSTU), Rostov-on-Don, Russia ORCID 0000-0002-5361-6656

ABSTRACT

Malnutrition syndrome is widespread in allergic enteropathy in dogs, causing a violation of absorption and transport of nutrient substrates in the intestinal mucosa, which serves as a trigger for subsequent metabolic changes in the gastrointestinal system, affecting hepatocytes through the activation of lipid peroxidation processes and the development of shifts in the redox system. homeo-

stasis. As a result of biochemical and morphological studies of the blood of sick animals with allergic enteropathy with severe gastrointestinal syndrome, a violation of metabolic processes was established (T-Pro - 59.46 ± 0.32 g/l and 63.34 ± 0.53 g/l; ALB - 19.71 ± 0.64 g/l and 18.56 ± 0.50 g/l; GLB - 39.75 ± 0.82 g/l and 44.78 ± 0.96 g/l; A/G - 0.49 ± 0.06 and 0.41 ± 0.08 ; RBC - $5.85 \pm 0.17 \times 10^{12}/l$ and $5.67 \pm 0.16 \times 10^{12}/l$; Na - 134.50 ± 6.10 mmol/l and 130.80 ± 5.97 mmol/l, K - 3.43 ± 0.10 mmol/l and 3.40 ± 0.09 mmol/l, Ca - 2.15 ± 0.07 mmol/l and 2.13 ± 0.06 mmol/l), redox homeostasis (ALT - 108.95 ± 11.00 U/l and 115.73 ± 9.39 U/l; AST - 62.90 ± 6.05 U/l and 60.30 ± 5.80 U/l; ALP - 196.05 ± 19.20 U/l and 210.20 ± 23.91 U/l) due to activation of lipid peroxidation processes (MDA - 23.10 ± 1.06 $\mu\text{mol}/\text{ml}$ and 24.25 ± 1.40 $\mu\text{mol}/\text{ml}$; DK - 1.08 ± 0.15 uA/ml and 1.15 ± 0.09 uA/ml) and antioxidant potential depletion (CT - 0.54 ± 0.02 Bach units and 0.55 ± 0.03 Bach units; SOD - 18.23 ± 1.59 EU/mg protein per minute and 19.98 ± 1.91 EU/mg protein per minute; GSH-Px - 26.69 ± 2.46 $\mu\text{mol}/\text{ml}$ and 28.31 ± 3.02 $\mu\text{mol}/\text{ml}$; Vitamin A - 0.66 ± 0.05 mcg/ml and 0.59 ± 0.03 mcg/m; Vitamin E - 8.49 ± 0.90 mcg/ml and 7.87 ± 0.98 mcg/ml). The presence of direct correlations between the level of trophological disorders due to the development of intestinal malabsorption syndrome and the degree of redox homeostasis disorders was revealed.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Александрович, Ю.С. Скрининговые методы оценки нутритивного риска у госпитализированных детей / Ю.С. Александрович, И.В. Александрович,

К.В. Пшениснов // Вестник интенсивной терапии. - 2015. - №3. - С. 25-30.

2. Байматов, В.Н. Морфофункциональная диагностика заболеваний печени у животных // Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии. 2000. - С. 23-25.

3. Василевская, С.А. Мальнотриция: верификация, антропометрические и лабораторные характеристики / С. А. Василевская, Ю. Х. Мараховский, В. П. Калачик // Проблемы здоровья и экологии. - 2009. - № 2(20). - С. 66-74.

4. Ушакова Т.М., Корреляция мальнотриции и гепатопривного синдрома при аллергической энтеропатии у собак /Т.М. Ушакова, Т.Н. Дерезина //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. - № 3 (83). - С. 236-240.

5. Головач, Т.Н. Причины возникновения пищевой аллергии и пути ее снижения / Т.Н. Головач, А.А. Иванов, Н.Н. Яцков, В.П. Курченко // Педиатрия. 2010. - № 2. — С. 132-137.

6. Кувшинников, Д.А. Диагностика и терапия аллергических энтеропатий у собак / Д.А. Кувшинников: Автореф. дисс. ... кан-таветерин. наук. – Персиановский, 2009. – 16 с.

7. Митрофанова, Е.В. Основные причины возникновения пищевых аллергий домашних животных в условиях урбанизированных территорий / Е.В. Митрофанова // Евразийский союз ученых. - 2016. - № 5-4 (26). - С. 99-100.

8. Пампура, А.Н. Классификация и клинические проявления пищевой аллергии / А.Н. Пампура, А.И. Хавкин //Русский медицинский журнал. 2003. — Т.11. - № 20. — 56 с.