

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ЗАВОРОТЕ ЖЕЛУДКА У СОБАК

Боженова Е.Ю.¹, Сазонова В.В.², Сахно Н.В.²

¹Ветеринарная клиника «101 далматинец», Химки, РФ, e-mail: ilmedv1@yandex.ru

²ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», РФ

Исследования последних лет показывают, что решить проблему выживаемости прооперированных собак после заворота желудка достаточно сложно, летальность после перенесенной операции составляет от 23 до 47 %. При этом установлено, что при увеличении интервалов во времени, прошедших с начала заворота, количество осложнений и послеоперационная гибель возрастают и могут составлять 100 %. Пик смертности (40,6 %) приходится на 4–6 сутки после хирургического лечения, в этой связи, контроль над клиническим состоянием прооперированных собак, интерпретация анализа крови, приобретает особый смысл в контексте имеющихся научных данных. В работе представлены результаты исследований структуры эритроцитов в послеоперационный период при завороте желудка у собак. Оперативное вмешательство, выполненное в течение 4-х часов после заворота, сопровождается обратимыми явлениями, количественный состав эритроцитов находится близко от референтных значений физиологического показателя. Анемия достаточно быстро купируется в процессе терапии, прогноз является благоприятным

Ключевые слова: собаки, заворот желудка, эритроциты, анемия, клинический контроль.

CHANGES IN THE STRUCTURE OF RED BLOOD CELLS WHEN VOLVULUS OF THE STOMACH IN DOGS

Bozhenova E.Y.¹, Sazonova V.V.², Sakhno N.V.²

¹LTD. Veterinary clinic "101 Dalmatians" Moscow, Russia, e-mail: ilmedv1@yandex.ru

²Fsbei HPE "Orel state agrarian University-Russia

Recent studies show that solve the problem of survival of the operated dogs after twisting of the stomach is difficult, mortality after undergoing surgery ranges from 23 to 47 %. It was found that increasing the time intervals elapsed since the start of twisting number of postoperative complications and death, and can increase up to 100 %. Peak mortality rate (40.6 %) accounted for 4-6 days after surgery, in this regard, the control of the clinical condition of the operated dogs, the interpretation of a blood test, is of special significance in the context of the available scientific evidence. The paper presents the results of studies on the structure of red blood cells in the postoperative period when volvulus of the stomach in dogs. Surgery performed within 4 hours after the inversion, accompanied by reversible phenomena and the quantitative composition of red blood cells is close to the reference values of the physiological parameter. Anemia fast enough docked in the process of therapy, the prognosis is favorable.

Keywords: dogs, volvulus of the stomach, red blood cells, anemia, and clinical supervision.

Исследования последних лет показывают, что решить проблему выживаемости прооперированных собак после заворота желудка достаточно сложно, летальность после перенесенной операции составляет от 23 до 47 % [10]. При этом установлено, что при увеличении интервалов во времени, прошедших с начала заворота, количество осложнений и послеоперационная гибель возрастают и могут составлять 100 % [7]. При этом патогенез заворота характеризуется тяжестью местных и общих нарушений гемодинамики, которые усиливаются при массивной острой кровопотере, при этом отмечаются признаки неравномерного внутриорганного перераспределения крови и шунтирования кровотока. Такие изменения создают местные предпосылки тканевой гипоксии с появлением ранних дистрофических изменений паренхиматозных элементов [6]. Возникают фазные

гемокоагуляционные сдвиги, которые способствуют тромбозу сосудов, микротромбоэмболиям, а также развитию профузных гипокоагуляционных кровотечений, в результате кровообращение характеризуется гиподинамическим типом с депонированием крови и системной гипотензией со снижением возврата крови к легким и сердцу [5]. Тяжесть таких изменений с большим трудом поддается коррекции. Причем пик смертности (40,6 %) приходится на 4–6 сутки после хирургического лечения [8], в этой связи, контроль над клиническим состоянием прооперированных собак, интерпретация анализа крови, приобретает особый смысл в контексте имеющихся научных данных.

Цель исследования. Изучить структурные изменения эритроцитов в послеоперационный период при завороте желудка с интервалом заворота до 4-х часов

Материалы и методы. Исследования проведены на 12 собаках, поступивших на первичный прием в течение 4-х часов с момента начала заворота желудка. Всем животным делали операцию по выправлению заворота с удалением селезенки. При изучении структурных особенностей эритроцитов использовали методику исследования крови и оценку показателей по методу Долгова В. В., Луговской С. А., с соавт. (2001) [2]. Окраска у всех мазков по Майн-Грюнвальду, увеличение: окуляр x10, объектив x100. Стабилизацию животных до и после операции проводили посредством инфузионной терапии [4]. Наряду с этим, выполняли и другие, необходимые в этом случае, виды симптоматической, патогенетической заместительной терапии. Статистическую обработку результатов выполняли с помощью программы MedCalc для Windows.

Результаты исследований. Существенное значение в патогенезе травматического шока при абдоминальной патологии играют расстройства микроциркуляции. Блокада периферического кровотока микросгустками вызывает циркуляторную гипоксию, приводящую к изменениям на клеточном уровне. При дальнейшем углублении травматического шока вследствие нарастающего дефицита в доставке органам и тканям O_2 выработка энергии переходит на путь анаэробного гликолиза и в организме накапливаются кислые продукты (молочная кислота и др.), а также токсические амины, полипептиды, ферменты, тканевые метаболиты. Все они угнетают кровообращение, дыхание, способствуют нарушению антимикробных барьеров и формированию необратимых изменений в клетках, развивается метаболический ацидоз, а равно и диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови, в результате чего еще более нарастают тканевые гипоксия и ацидоз, повреждаются внутриклеточные структуры, в сосудистое русло поступают лизосомальные ферменты. Такие изменения оказывают негативное влияние на эритроциты, усиление их агрегации, в т.ч. с тромбоцитами [3]. Налицо проявления постгеморрагической анемии. Анемия приводит к гипоксии тканей, и ее развитие при

различных заболеваниях способствует ухудшению прогноза. Как представлено в табл. 1, изучение структурных изменений эритроцитов проявилось постепенным, но выраженным изменением их распределением по объему. Количество нормоцитов снижалось на протяжении всего исследования. Незначительное (недостовверное) снижение было отмечено на момент приема и составило $72,0 \pm 3,1$ %. После проведения операции снижение количества нормоцитов к 3-м суткам составило $62,7 \pm 2,4$ %, позднее на 7-е сутки их количество снизилось еще в большей степени и, было в 1,6 раза ниже по сравнению с ФП. Самое значительное снижение отмечено нами на 7-е сутки и составило $32,0 \pm 3,7$ %. После этого к заключительному дню наблюдений количественный показатель увеличился до $54,8 \pm 3,1$ % (табл. 1).

Таблица 1

Структурные характеристики эритроцитов собак после операции при завороте желудка

Показатели крови, %	ФП	Состояние на момент поступления	Сутки после операции			
			3	7	11	15
Нормоциты	$78,0 \pm 3,2$	$72,0 \pm 3,1$	$62,7 \pm 2,4$	$49,6 \pm 4,2$	$32,0 \pm 3,7$	$54,8 \pm 3,1$
Микроциты	$12,3 \pm 0,5$	$13,8 \pm 1,8$	$14,8 \pm 0,7$	$12,6 \pm 0,7$	$13,5 \pm 1,3$	$14,8 \pm 1,1$
Макроциты	$9,2 \pm 1,1$	$14,2 \pm 2,6$	$22,5 \pm 2,2$	$37,8 \pm 3,9$	$54,5 \pm 2,3$	$30,4 \pm 3,1$
Дискоциты	$88,6 \pm 3,3$	$71,2 \pm 3,1$	$77,8 \pm 2,6$	$59,2 \pm 2,3$	$46,3 \pm 3,1$	$72,6 \pm 3,6$
Эхиноциты	$7,5 \pm 0,8$	$11,9 \pm 0,8$	$8,2 \pm 0,1$	$12,2 \pm 2,6$	$16,5 \pm 2,5$	$9,6 \pm 0,4$
Стоматоциты	$2,6 \pm 0,02$	$2,6 \pm 0,3$	$6,8 \pm 0,3$	$7,1 \pm 0,6$	$6,3 \pm 0,6$	$5,3 \pm 0,3$
Сфероциты	$1,3 \pm 0,01$	$2,9 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,02$	$6,3 \pm 0,5$	$5,8 \pm 0,3$	$3,9 \pm 0,2$
Шизоциты	0	0	$0,4 \pm 0,01$	$1,3 \pm 0,01$	$2,2 \pm 0,01$	$2,3 \pm 0,02$
Акантоциты	0	0	0	$0,3 \pm 0,01$	$0,5 \pm 0,01$	$0,3 \pm 0,01$
Монетные столб.	0	0	$1,3 \pm 0,03$	$3,9 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,3$	$3,1 \pm 0,02$
RBC с тельцами Жолли	$1,3 \pm 0,05$	$1,6 \pm 0,6$	$5,0 \pm 0,6$	$18,3 \pm 1,8$	$29,2 \pm 2,2$	$22,6 \pm 4,2$

Примечание. $P \geq 0,05$; ФП – физиологический показатель.

Изменения динамики микроцитов выявило увеличение их количества и на 3-и сутки, количественный показатель составил $14,8 \pm 0,7$ %, при ФП – $12,3 \pm 0,5$ %. На 7-е сутки количество микроцитов незначительно снизилось, а начиная с 11-х суток, их количество начало увеличиваться и с $13,5 \pm 1,3$ % к 15-м их количество составило $14,8 \pm 1,1$ %. Этот период наблюдений характеризовался увеличением количества макроцитов (ФП – $9,2 \pm 1,1$ %). На момент первичного приема их количество составило $14,2 \pm 2,6$ %, после чего их процентное содержание увеличилось до $22,5 \pm 2,2$ %, на 7-е сутки содержание макроцитов

составило $37,8 \pm 3,9$ %, а на 11-е – достигло $54,5 \pm 2,3$ %, что в 6 раз превышало ФП. К окончанию наблюдений количество макроцитов начало снижаться и составило $30,4 \pm 3,1$ %. Нарушение структуры и метаболизма эритроцитов приводит к изменению их структуры и преждевременной гибели [1].

Отмеченные изменения структуры эритроцитов приходится на период острого катаболизма. Количество дискоцитов на момент первичного приема снизилось до $71,2 \pm 3,1$ % при ФП - $88,6 \pm 3,3$ %, в дальнейшем процентное содержание дискоцитов увеличилось до $77,8 \pm 5,6$ %, на 7-е сутки снижение клеток достигло уровня $59,2 \pm 3,7$ %, а к 11-м их количество было в 2 раза ниже, нежели ФП. К окончанию наблюдений их количественный показатель вплотную приблизился к ФП. Исследование динамики эхиноцитов увеличилось на момент первичного приема и составило $11,9 \pm 0,8$ %, при ФП – $7,5 \pm 0,8$ %. На 3-и сутки после операции значение эхиноцитов достоверно снизилось по сравнению с предыдущим днем, а на 7-е сутки послеоперационного периода их количество увеличилось до $12,2 \pm 2,6$ %, позднее к 11-м суткам количественный показатель увеличился до $16,5 \pm 2,5$ %, что превышало исходные данные в 2,2 раза. К окончанию наблюдений отмечено снижение их количества до $9,6 \pm 0,4$ %. Изменение формы клетки можно объяснить агрегацией спектрина, вызванной кальцием и связанным с этим изменением конфигурации и площади мембраны [9]. Динамика стоматоцитов до 7-х суток наблюдения имела тенденцию к росту и увеличилась до $7,1 \pm 0,6$ % позже, оставалась на достаточно высоком уровне.

При быстрой и значительной кровопотере во время операции, то есть уменьшении объема циркулирующей крови в общем круге кровообращения, в короткий промежуток времени развивается общее венозное малокровие, животные нередко погибают вследствие гиповолемического шока, связанного с уменьшением эффективного сердечного выброса, нарушением ауторегуляции микроциркуляторной системы и характеризующегося генерализованным уменьшением кровоснабжения тканей, что ведет к деструктивным изменениям внутренних органов. В этот период достаточно сложно контролировать инфузионную терапию, так как тотальная гипоксия значительно усугубляет прогноз. К концу исследований, их количество было в пределах $5,3 \pm 0,3$ %. Аналогичной была динамика сфероцитов (ФП – $1,3 \pm 0,01$ %), наибольшее их количество пришлось на 7-е сутки ($6,3 \pm 0,5$ %), после чего их количество постепенно снижалось и к окончанию наблюдений составило $3,9 \pm 0,2$ %. На 3-и сутки послеоперационного периода в крови были обнаружены шизоциты в количестве $0,4 \pm 0,01$ %, к 7-м суткам их процентный показатель составил $1,3 \pm 0,01$ %, позднее к 11-м суткам из значение увеличилось до $2,2 \pm 0,01$ %, а на 15-е сутки остановилось на $2,3 \pm 0,02$ %. Вместе с этим, к 7-м суткам были идентифицированы акантоциты в количестве

0,3±0,01 %, наибольшее их количество документировано на 11-е сутки 0,5±0,01 %. К концу наблюдений их количество снизилось до 0,3±0,01 %.

Анализ данных показывает, что уменьшение эластичности мембраны эритроцитов может быть следствием гипоксии, ацидоза, влияния продуктов липопероксидного обмена и механических воздействий [8, 9]. Следует отметить, что изменение структуры эритроцитов, возможно, происходит под воздействием низкого уровня pH, а также под влиянием белков острой фазы. Монетные столбики были идентифицированы на 3-и сутки в количестве 13±0,03 %, в дальнейшем их процентное соотношение составило 3,9±0,2 %. К 11-м суткам их количество увеличилось до 4,4±0,3 % и в заключительный день их содержание составило 3,1±0,02 %. Количество RBC с тельцами Жолли постепенно увеличивалось от начала исследований и на момент первичного приема их количество составило 1,6±0,6 %, при показаниях ФП – 1,3±0,05 %. На 3-и сутки количество эритроцитов с тельцами Жолли достигло 5,0±0,6 %, к 7-суткам их количество увеличилось в 3,3 раза по сравнению с предыдущим днем. На 11-е сутки их количество возросло до уровня 29,2±2,2 %. В последний день наблюдений количество эритроцитов с тельцами Жолли находилось в пределах 22,6±4,2 %. Способность к деформации эритроцитов обеспечивается также особыми свойствами липидного бислоя мембраны и белкового каркаса, их составом и структурой, внутренней вязкостью клетки, которая зависит, прежде всего, от концентрации и физико-химических свойств гемоглобина [3, 7].

Анализ структурных изменений невозможен без скрупулезного анализа функционального развития эритроцитов. Более того, заворот желудка вызывает выраженные изменения в эритроцитарной составляющей крови и сопровождается снижением количества эритроцитов, так на момент первичного приема их количество снизилось до $5,3\pm 0,3 \times 10^6$ /мкл (RBC) при физиологическом показателе (ФП) $7,3\pm 0,3 \times 10^6$ /мкл. Оперативное вмешательство, по устранению заворота желудка, выявило дальнейшее снижение RBC, и на 3-и сутки числовой показатель был на отметке $5,1\pm 0,03 \times 10^6$ /мкл (табл. 2), к 11-м суткам количество эритроцитов увеличивалось и составило $4,8\pm 0,2 \times 10^6$ /мкл, а к 15-ым – их количество увеличилось и вплотную приблизилось к показателю ФП. Аналогичной была картина при изучении динамики гемоглобина, проявившаяся снижением в первые часы после заворота желудка, и низкий показатель гемоглобина (HGB г/дл) зарегистрирован нами на момент поступления, который находился в пределах $9,2\pm 1,8$ г/дл. После операции в течение 3-х суток происходило его снижение, что в 3 раза было ниже ФП. На 7-е сутки мы отмечали накопление гемоглобина в эритроцитах до $6,1\pm 0,3$ г/дл. На 11-е – накопление гемоглобина продолжалось и составило $9,9\pm 0,3$ г/дл, хотя данное значение находилось ниже по сравнению

с ФП в 1,3 раза. К 15-м суткам насыщение гемоглобином продолжалось и к окончанию наблюдений составило $11,6 \pm 2,1$ г/дл.

Как показано в табл. 2, анализ результатов, демонстрирующий долю эритроцитов в общем объеме крови (НСТ), представлен ровной динамикой, так, на момент поступления количество НСТ составило $28,0 \pm 2,2$ %, что незначительно отличалось от ФП ($48,6 \pm 2,2$ %). Показатель гематокрита у оперированных животных на 3-и сутки снизился до $17,1 \pm 1,7$ %, что по отношению к ФП составило 3 раза. На 7-е сутки значение гематокрита снизилось до $18,3 \pm 1,3$ %. Начиная с 11-х суток, наметилась тенденция к увеличению данного показателя и к 15-м суткам, увеличение гематокрита достигло $34,8 \pm 3,3$ %. Изучение среднего объема эритроцита (mean cell volume MCV) продемонстрировало наличие микроцитарной анемии. На момент первичного приема эритроцитарный индекс MCV находился на отметке $81,1 \pm 3,3$ фл, после чего начал постепенно снижаться и со значения $71,3 \pm 3,2$ фл. (3-и сутки после операции) он опустился до $57,9 \pm 3,9$ фл. Исследование среднего содержания гемоглобина в эритроците (mean cell hemoglobin MCH) показало, что наиболее значимое снижение, нами выявлено на 3-и сутки после операции. Определение средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCHC mean cell hemoglobin concentration) – отражает насыщение эритроцита гемоглобином и характеризует отношение количества гемоглобина к объему клетки. На момент первичного приема насыщение эритроцита гемоглобином составило $32,8 \pm 3,1$ г/дл. После операции, начиная с 3-х суток и до окончания наблюдений, средняя концентрация гемоглобина в эритроците составила $33,3 \pm 3,2$ г/дл. Исследование распределения эритроцитов по объему (RDW%) выявило достоверное увеличение разницы в объеме эритроцитов и количественное значение с $12,7 \pm 0,3$ % (ФП) увеличилось до $18,2 \pm 2,1$ % на момент первичного приема. На 3-и сутки после операции и незначительного снижения процентного соотношения эритроцитов до $15,0 \pm 1,7$ %, к 7-м суткам данный показатель возрос до $21,3 \pm 2,4$ %, что 1,6 раза превышало значение ФП. На 11-е сутки объем эритроцитов несколько изменился и показатель анизоцитоза составил $14,2 \pm 2,3$ %, а к 15-м суткам отклонение от среднего значения составило $15,6 \pm 3,1$ % (табл. 2).

Таблица 2

Динамика функционального состояния эритроцитов собак в при завороте желудка

Показатели крови	Физиолог. показатель	Состояние на момент поступления	Сутки после операции			
			3	3	3	3
RBC $\times 10^6$ /мкл	$7,3 \pm 0,3$	$5,3 \pm 0,3$	$5,1 \pm 0,03$	$4,3 \pm 0,2$	$4,8 \pm 0,2$	$6,2 \pm 0,8$
HGB, г/дл	$16,2 \pm 0,6$	$9,2 \pm 1,8$	$5,7 \pm 1,0$	$6,1 \pm 0,3$	$9,9 \pm 0,3$	$11,6 \pm 2,1$

НСТ, %	48,6±2,2	28,0±2,2	17,1±1,7	18,3±1,3	29,7±3,6	34,8±3,3
MCV, фл	66,4±3,4	53,0±3,3	71,3±3,2	55,1±3,1	56,2±4,2	57,9±3,9
MCH, пг	22,2±1,7	17,3±3,1	10,1±0,4	14,2±1,1	20,6±2,1	18,7±3,3
MCHC, г/дл	33,3±2,2	32,8±3,1	33,3±3,5	33,3±3,2	33,3±3,1	33,3±4,2
RDW, %	12,7±0,3	18,2±2,3	15,0±1,7	21,3±2,4	14,2±2,3	15,6±3,1
СОЭ, мм/ч	3,2±0,08	4,3±0,2	6,9±1,3	7,9±0,6	9,7±1,3	8,9±0,3
Ретикулоциты, %	2,0±0,03	4,1±1,1	9,1±0,3	12,0±1,4	11,6±1,3	9,8±1,1
PLT (тыс/мкл)	210,6±6,7	236,3±8,2	183,2±4,2	288,3±9,8	317,7±6,9	266,4±8,1

Примечание. $P \geq 0,05$; ФП – физиологический показатель

Скорость оседания эритроцитов увеличивалась к 7-м суткам до $7,9 \pm 0,6$ мм/ч. Усиление воспалительной реакции продолжалось и на 11-е сутки ($9,7 \pm 2,3$ мм/ч). К окончанию исследований скорость оседания эритроцитов составила $8,9 \pm 0,3$ мм/ч. Изменение количества ретикулоцитов (ФП – $2,0 \pm 0,03$ %) сопровождалось их увеличением, начиная с момента приема. На 3-и сутки количество ретикулоцитов стало увеличиваться и к 7-м суткам их количество увеличилось в 4,5 раза. Увеличение процентного содержания ретикулоцитов продолжало увеличиваться и на 11-е сутки составило $12,0 \pm 1,4$ %, а к 11-м суткам их количество возросло до $11,6 \pm 1,3$ %. При этом, количественный показатель ретикулоцитов к 15-м суткам незначительно снизился с составил $9,8 \pm 1,1$ %. Динамика изменений количества тромбоцитов (PLT тыс/мкл) сопровождалась снижением их количества до 3-х суток постоперационного периода и составила $183,2 \pm 8,2$ тыс/мкл. Начиная с 7-х суток, отмечено увеличение их количества до $288,3 \pm 9,8$ тыс/мкл, к 11-м суткам их количественный показатель увеличился и превосходил ФП в 1,5 раза и составил $317,7 \pm 6,9$ тыс/мкл. К 15 суткам наметилась тенденция к их снижению ($266,4 \pm 8,1$ тыс/мкл).

Таким образом, оперативное вмешательство, выполненное в течение 4-х часов после заворота, вызывает структурные изменения эритроцитов, но сопровождается обратимыми явлениями, клиническое состояние животных не вызывает опасений, количественный состав эритроцитов находится близко от референтных значений физиологического показателя. Анемия достаточно быстро купируется в процессе терапии, прогноз является благоприятным.

Список литературы

1. Ватников Ю. А. Характеристика кроветворения при множественных травмах у собак // Ветеринарная патология. – 2012. – № 4 (42). – С. 45-48.

2. Долгов В. В., Луговская С. А., Морозова В. Т., с соавт. Лабораторная диагностика анемий. Пособие для врачей. – Тверь: «Губернская медицина», 2001. – 88 с.
3. Кутафина Н. В., Медведев И. Н. Вопросы эритроцитарно-тромбоцитарных взаимодействий // Наука и образование: инновации, интеграция и развитие. Материалы Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. 2014. – С. 72-75.
4. Макинтайр Д. К., Дробац К. Д., Хаскингз С. С., с соавт. Скорая помощь и интенсивная терапия животных / Пер. с англ. Т. В. Лисициной. – М.: «Аквариум-Принт», 2008. – 560 с.
5. Медведев И. Н., Завалишина С. Ю., Краснова Е. Г., Кутафина Н. В. Методические подходы к оценке агрегации и поверхностных свойств тромбоцитов и эритроцитов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10-1. – С. 117-120.
6. Медведев И. Н., Завалишина С. Ю., Краснова Е. Г., Белова Т. А. Способ нормализации спонтанной агрегации эритроцитов у новорожденных телят с функциональными нарушениями пищеварения. Патент на изобретение RUS 2412696, приоритет 15.10.2009.
7. Недобежкова Е. Ю., Ватников Ю. А., Позябин С. В. Мониторинг постоперационных осложнений при завороте желудка у собак // Ветеринарная патология. – 2013. – № 3. – С. 92-95.
8. Позябин С. В. Разработка и обоснование методов диагностики и оперативного лечения животных с патологиями желудка и селезенки: Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 2013. – 41 с.
9. Barosi G. Red cell membrane defect: uncertainty about splenectomy // *Pediatr. Res.*, 2001. – V. 50. – P. 136.
10. Eggirstrottir, A.V., Moe L. A retrospective study of conservative treatment of GDV in the dog // *Acta vet Scand.* – 1995. – № 7.

Рецензенты:

Позябин С.В., д.вет.н., профессор кафедры ветеринарной хирургии ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины им. К. И. Скрятина», г. Москва;

Ватников Ю.А., д.вет.н., профессор, зав. кафедрой клинической ветеринарии Российского университета дружбы народов, г. Москва.