

ИЗМЕНЕНИЯ ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ ПРИ ТЕРАПИИ СОБАК С ХРОНИЧЕСКИМ ОБСТРУКТИВНЫМ БРОНХИТОМ

В.В. Анников¹, Л.В. Анникова¹, Д.А. Широбокова¹, М.А. Кольдяева¹

¹ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия, Россия, 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1

Аннотация. В работе рассмотрена динамика газового состава крови при терапии собак, больных хроническим обструктивным бронхитом, с помощью ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (АПФ). Авторами установлено, что применение Вазотопа позволяет уже через 1 месяц нивелировать симптомы хронического обструктивного бронхита у собак. Клинически отмечали повышение активности пациентов, улучшение аппетита, уменьшение количества приступов кашля при нагрузках, одышки и сопения при спокойном состоянии. При аускультации и перкуссии не отмечали патологических звуков. Рентгенологически отмечали четкость контуров, повышение прозрачности легочного поля. На электрокардиограммах - нормализация интервала PQ. Исследование газов венозной крови позволило авторам утверждать об исчезновении респираторного ацидоза.

Ключевые слова: собаки, бронхит, терапия, газы крови, гипоксия.

Введение. Дыхательный процесс в организме животного занимает главенствующее положение из всех функциональных составляющих. Условия, препятствующие, адекватному газообмену, существенно ухудшают качество и продолжительность жизни животного. Одним из таких факторов является хронический обструктивный бронхит. (В.А. Корнеева, 2011)

Хронический обструктивный бронхит — заболевание, характеризующееся хроническим диффузным неаллергическим воспалением стенки бронхов, ведущее к прогрессирующему нарушению легочной вентиляции и газообмена по обструктивному типу и проявляющееся кашлем,

выделением мокроты, одышкой, не связанными с поражением других органов и систем. (Э. А. Доценко, И. М. Змачинская, С. И. Неробеева, 2006)

В гуманитарной медицине хронический бронхит классифицируют на необструктивный и обструктивный, переходящий в хроническую болезнь легких (ХОБЛ). В этом случае стенки бронхов вследствие отека подслизистого слоя и гиперплазии расположенных в нем бронхиальных желез утолщаются, подвергаются фиброзным изменениям. Уже на ранних этапах развития данного патологического процесса определяется усиление секреторной активности бокаловидных клеток, увеличение их количества, что сопровождается повышением продукции слизистого секрета с большой молекулярной массой. Указанные изменения сопровождаются снижением функциональной активности микроворсинок мерцательного эпителия, нарушениями в системе суфрактанта. В результате этого существенно уменьшается проводимость дыхательных путей, что провоцирует гипоксию и гипоксемию, застой в малом круге кровообращения, гипертрофию миокарда. (А.Н. Кокосова, 2004)

Одним из условий улучшения газообмена в легких и снижение таким образом гипоксии и гипоксемии, является ингибирование АПФ. При этом неясными остаются вопросы степени изменения газового состава венозной крови при терапии пациентов ингибиторами АПФ. Препаратом выбора, в нашем случае стал Вазотоп Р, содержащий в своем составе рамиприл. (Инструкция к препарату Вазотоп Р, 2012)

Целью данной работы явилась оценка газового состава венозной крови при терапии собак, больных хроническим обструктивным бронхитом.

Методика. Работа выполнялась на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова» и ветеринарной клиники доктора Анникова В.В. (г. Саратов). Объектом исследования явилась оценка газового состава венозной крови больных хроническим обструктивным бронхитом собак.

Материалом для исследования послужила цельная венозная кровь больных хроническим обструктивным бронхитом собак в начале и конце

терапии (n=20). Аспирация крови осуществлялась в пластиковые шприцы с гепарином. Кровь перемешивалась и исследовалась немедленно на аппарате GASTAT nav1 (Австрия). Терапия проводилась препаратом Вазотоп Р («MSD Animal Health» Австрия), который в качестве действующего вещества содержит рамиприл. Суточная доза составляла 0,125 мг. на 1 кг. массы тела животного 1 раз в день в течение 1 месяца. Гематологические исследования проводили с целью исключения острого воспалительного процесса. Биохимические исследования позволили в отдельных случаях уточнить этиологические факторы (хроническая болезнь почек). ПЦР исследования проводились с целью уточнения этиологического фактора инфекционного характера (хламидиоз, микоплазмоз). ЭХО ЭКГ позволило обнаружить морфологические изменения в сердечной мышце и клапанном аппарате вследствие легочной недостаточности. Электрокардиографические исследования проводились для оценки автоматизма и проводимости сердца.

Основная часть. На основе клинического, гематологического, биохимического, ПЦР, УЗИ, рентгенологического и электрокардиографического исследований нами были выявлены 10 собак с хроническим обструктивным бронхитом (бивер-йорк - 1, йоркширский терьер - 3, той-терьер - 2, французский бульдог - 2, чау-чау - 1, метис - 1), возрастом от 6 месяцев до 6 лет на выгульном содержании. При сборе анамнеза выяснили, что у животных отмечено наличие сухого кашля после незначительной нагрузки или сопящее дыхание в покое. При осмотре и последующей аускультации отмечали кашель и одышку, хрипы, свисты, трески. Пальпация трахеи не вызывала кашлевой рефлекс. После курса Вазотопа клинически отмечали, что общее состояние животных улучшилось, они стали более активнее и даже при состоянии высокой активности количество приступов кашля снизилось. В спокойном состоянии не прослушивались свисты и сопящее дыхание. При аускультации не отмечали хрипов и тресков.

Рентгенологически определяли усиление бронхиального и лёгочного рисунков, фибрирование, в отдельных случаях бронхоэктазию. Гипоксия,

очевидно, развивалась достаточно рано, на фоне лёгочной гипертензии при симптомах хронического обструктивного бронхита. Через месяц терапии на рентгеновских снимках не отмечали ослабление бронхососудистого рисунка и лёгочной гипертензии, очевидно, благодаря гипотензивному свойству Вазотопа. Появилась четкость контуров, понизилась прозрачность лёгочного поля. При анализе электрокардиограмм в начале лечения отмечали изменение электрической оси сердца ++, признаки ишемии ++, патологический интервал Q ++. После окончания терапии электрокардиографические исследования показали нормализацию интервала PQ вследствие восстановления обменных процессов в миокарде. (В.В. Анников, Л.В. Анникова, Д.А. Широбокова, 2015)

Результаты исследований газового состава венозной крови представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика изменений газового состава венозной крови при терапии собак с хроническим обструктивным бронхитом. (n = 20, M ±m)

Показатель	Единицы измерения	Норма	До лечения	После лечения
pH (концентрация ионов (активность) H ⁺)	-	7,28-7,41	7,23±0,03	7,37±0,04
PaCO ₂ (парциальное давление CO ₂)	мм.р.с.	33-45	48,07±2,46	38,98±2,01
PaO ₂ (парциальное давление O ₂)	мм.р.с.	37-42	32,73±5,14	35,86±6,05
cNa (концентрация ионов Na)	ммоль/л	151-158	157,90±2,90	152,05±2,06
cK (концентрация ионов K)	ммоль/л	3,6-4,9	4,13±0,07	3,95±0,04
Hct (гематокрит)	%	35-70	47,67±1,89	51,65±1,05
Temp (температура)	°C	37,5-39	38,72±0,42	38,81±0,34
FiO ₂ (фракция кислорода во вдыхаемой смеси)	%	21	21,44±0,64	21,51±0,66
BP (атмосферное давление)	мм.р.с.	750-760	760	760
ctHb (концентрация гемоглобина в крови)	г/л	125-170	162,07±6,45	165,87±6,90
cHCO ₃ (концентрация бикарбоната)	ммоль/л	18-23	23,57±2,50	19,34±1,67
cBE (избыток или дефицит буферных оснований)	ммоль/л	0 ±2,3	6,03±2,02	6,01±2,01
cBB (сумма оснований всех буферных систем крови)	ммоль/л	40-60	45,40±2,76	42,56±2,74
sO ₂ (сатурация (насыщение) O ₂)	%	96-98	55,57±12,34	60,57±14,76
cSBC (стандартный бикарбонат)	ммоль/л	21-27	20,80±2,55	21,69±2,76
AaDO ₂ (Артериально-альвеолярный градиент O ₂)	мм.р.с.	10-20	59,53±2,58	64,75±2,87

Заключение. Нормальное значение рН крови колеблется от 7,28 до 7,41, что обеспечивается адекватной буферной системой крови, функцией легких и почек. Продукт клеточного метаболизма диоксид углерода в легких (респираторный буфер) соединяется с водой с образованием углекислоты и провоцирует изменения рН крови и щелочную или кислую сторону. В нашем исследовании отмечено небольшое смещение рН в щелочную сторону (до лечения $7,23 \pm 0,03$, после лечения этот показатель составил $7,37 \pm 0,04$).

PaCO_2 - является критерием концентрации углекислоты в крови. Изменение PaCO_2 свидетельствует о респираторных нарушениях кислотно-основного состояния (респираторного ацидоза или респираторного алкалоза). При респираторном ацидозе PaCO_2 увеличивается из-за нарушения вентиляции легких, что и вызывает накопление угольной кислоты. При респираторном алкалозе PaCO_2 снижается в результате гипервентиляции легких, которая приводит к повышенному выведению из организма углекислоты и перещелачиванию крови. При анализе газов крови до проведения терапии Вазотопом PaCO_2 составило $48,07 \pm 2,46$ мм.рт.ст. при норме 33-45 мм.рт.ст. После лечения этот показатель составил $38,98 \pm 2,01$ мм.рт.ст.

Вкупе смещение рН в щелочную сторону и повышение PaCO_2 свидетельствует о наличии респираторного ацидоза.

Определение PaO_2 позволяет оценить адекватность транспорта кислорода в ткани и провести мониторинг сердечного выброса. Чем выше PaO_2 , тем больше кислорода содержится в крови, тем выше скорость движения кислорода в ткани. При норме 37-42 мм.рт.ст., до начала лечения PaO_2 составил $32,73 \pm 5,14$ мм.рт.ст. После лечения составил $35,86 \pm 6,05$ мм.рт.ст., что свидетельствует об улучшении транспортировки кислорода в ткани.

сВВ (буферные основания) — общее количество всех анионов крови. Поскольку общее количество буферных оснований (в отличие от стандартных и истинных бикарбонатов) не зависит от напряжения CO_2 , по величине ВВ судят о метаболических нарушениях КОС (кислотно-основные состояния). В норме содержание буферных оснований составляет 40-60 ммоль/л. До терапии

Вазотопом ВВ составила $45,40 \pm 2,76$ ммоль/л. После терапии - $42,56 \pm 2,74$ ммоль/л., что соответствует норме.

сВЕ (избыток или дефицит буферных оснований) — отклонение концентрации буферных оснований от нормального уровня. В норме показатель ВЕ равен 0, допустимые пределы колебаний $\pm 2,3$ ммоль/л. При повышении содержания буферных оснований величина ВЕ становится положительной (избыток оснований), при снижении — отрицательной (дефицит оснований). Дефицит оснований, выходящий за пределы колебаний нормы, свидетельствует о наличии метаболического ацидоза, избыток — о наличии метаболического алкалоза. До начала терапии показатель составил $6,03 \pm 2,02$, после терапии $6,01 \pm 2,01$ ммоль/л., что говорит о метаболическом алкалозе.

Стандартные и истинные бикарбонаты характеризуют бикарбонатную буферную систему крови. Концентрация бикарбонатов в крови (стандартный сSBC и истинный сABC) при соответствующих конкретных условиях, имеющих в кровеносном русле в норме совпадают и составляют 21-27 ммоль/л. Количество стандартных и истинных бикарбонатов уменьшается при метаболическом ацидозе и увеличивается при метаболическом алкалозе. В нашем случае до лечения концентрация бикарбонатов составила $20,80 \pm 2,55$, что так же свидетельствует об ацидозе. После лечения показатели составили $21,69 \pm 2,76$ ммоль/л, что соответствует физиологической норме.

Выводы. Оценка газового состава венозной крови позволяет получить адекватное представление о газовом гомеостазе организма. Применение ингибитора АПФ позволяет за короткие сроки (1 мес.) устранить респираторный ацидоз и улучшить перфузию кислорода к тканям.

Список литературы

1. Инструкция к препарату Вазотоп PM09_0045 . 6.2012 . © 2012 . Intervet International B.V. a subsidiary of Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ, USA. All rights reserved.

2. Корнеева В.А. Проблема классификации и ультразвуковая диагностика хронических обструктивных болезней бронхов и легких у лошадей: автореферат диссертации кандидата ветеринарных наук. Москва, 2011. с 9.
3. Хроническая обструктивная патология легких у взрослых и детей: руководство /Под ред. А.Н. Кокосова. — СПб.:СпецЛит, 2004.- 304 с.
4. Хронический обструктивный бронхит : метод.рекомендации / Э. А. Доценко, И. М. Змачинская, С. И. Неробеева. – Минск: БГМУ, 2006. – 16 с.
5. Этиологические аспекты и клинико-электрокардиографические изменения при обструктивном бронхите собак: Сборник Материалов II международного ветеринарного конгресса VETistanbul-2015/ В.В. Анников, Л.В. Анникова, Д.А. Широбокова - Санкт-Петербург: Издательство ФГБОУ ВПО «СПб ГАВМ», 2015 г. – С. 101.

Сведения об авторах

Анников Вячеслав Васильевич, профессор, д.в.н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ», vetdoc-annikov@mail.ru 89170246405

Анникова Людмила Викторовна, доцент, к.в.н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ», alaw67@inbox.ru, 89061494381

Широбокова Дарья Александровна, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ», DashaShirobokova9@mail.ru, 89371444277

Кольдяева Марина Анатольевна, студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, koldyaeva95@mail.ru, 89378142439