

К ВОПРОСУ О НАКОПЛЕНИИ, ВЫВЕДЕНИИ БРОМА И ДЕЙСТВИИ ЕГО НА ВЫСШУЮ НЕРВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛОШАДИ

Профессор *Н. Р. Семушкин*, аспиранты *И. Ф. Гогилашвили*
и *П. Я. Конопелько*

Кафедра клинической диагностики; заведующий кафедрой — доктор
ветеринарных наук профессор *Н. Р. Семушкин*

Влияние бромидов на высшую нервную деятельность животных, в частности собак, детально изучалось *П. М. Никифоровским*, *М. К. Петровой*, *М. А. Усиевич*, *Ф. П. Майоровым* и др. в физиологических лабораториях *И. П. Павлова*.

Академик *И. П. Павлов*, говоря о механизме действия брома, писал: «Бром имеет специальное отношение не к раздражительному процессу, его снижая, как обычно принималось, а к тормозному, его усиливая, его тонизируя. Он оказался могущественным регулятором и восстановителем нарушенной нервной деятельности, но при непременно и существеннейшем условии соответственной и точной дозировки его по типам и состояниям нервной системы».

Что же касается действия брома на крупных с.-х. животных и, в частности, лошадей в смысле влияния его на кору полушарий большого мозга в зависимости от дозы и типа нервной деятельности, то мы сколько-нибудь удовлетворительных данных в этом отношении в доступной литературе не нашли.

Приступая к таким исследованиям, мы предварительно решили: а) установить время появления брома в крови лошадей при введении однократной дозы; б) определить продолжительность срока выделения брома из организма лошади при введении однократной дозы; в) изучить процесс накопления брома в крови при введении его многократно и г) выявить зависимость между концентрацией брома в крови и поведением животного с тем, чтобы, разработав дозировку брома, использовать ее в клинике.

Материалом для наблюдений служили 12 клинически здоровых лошадей. Эксперименты на отдельных лошадях продолжались от 18 до 58 дней.

Количественный анализ крови на содержание брома производился нами по методу М. А. Усиевича и Л. М. Георгиевской (1935).

Для определения брома в сыворотке крови применялись следующие реактивы:

1) белковый осадитель, состоящий из трихлоруксусной кислоты (10,0), фосфорно-вольфрамовой кислоты (5,0) и дистиллированной воды (100,0);

2) 0,25-проц. раствор хлорного золота (AuCl_3);

3) стандарты, содержащие 50, 25 и 12,5 мг бромистого натрия в 100 мл дистиллированной воды.

Кровь в количестве 5—6 мл бралась стерильно из яремной вены. После ее свертывания отстоявшаяся сыворотка отсасывалась в чистую пробирку и центрифугировалась при 1000 оборотах в течение 8—10 минут.

Для постановки реакции бралось 2—3 мл отцентрифугированной сыворотки; на каждый 1 мл ее прибавлялось 2,3 мл белкового осадителя; жидкости хорошо смешивались и фильтровались через бумажный фильтр. Затем к 2—3 мл фильтрата прибавлялся 0,25-проц. раствор хлорного золота, из расчета по 0,2 мл на каждый 1 мл фильтрата. Образующееся бромное золото окрашивает фильтрат в коричневатожелтый цвет, по интенсивности которого судят о содержании брома в сыворотке крови.

Количественное содержание брома мы определяли колориметром «КОЛ-1» по стандартным растворам бромистого натрия. Для этой цели бралось 3 мл стандартного раствора бромистого натрия и на каждый миллилитр раствора прибавлялось по 0,22 мл 0,25-проц. раствора хлорного золота и по 0,1 мл белкового осадителя. Раствор стандарта для каждого исследования подбирался в зависимости от предполагаемого содержания брома в испытуемой сыворотке, а также интенсивности ее окрашивания. Расчет производился по общепринятой методике колориметрирования, а результат умножался на разведение сыворотки, т. е. на три.

Первые предварительные наблюдения над действием однократной дозы бромистого натрия производились на двух лошадях. Всего было поставлено 56 опытов. Коню «Старик», 17 лет, средней упитанности, живым весом 300 кг, утром перед кормлением было задано 50,0 брома вместе с питьевой водой. Вторым объектом исследования нам служил конь «Хромой», гнедой масти, 13 лет, удовлетворительной упитанности, живым

весом 430 кг; ему также утром через носопищеводный зонд с 4 л воды было введено 100,0 бромистого натрия.

Первые пробы нами брались из яремной вены сначала через 10, 15, 20, 25 и 30 минут, а в дальнейшем через полчаса, один час и два часа. В течение первых суток пробы брались по 12 раз. Конь «Старик» был под опытом в течение 57 дней, а конь «Хромой» — 58 дней. Животные находились на обычном рационе без минеральной подкормки.

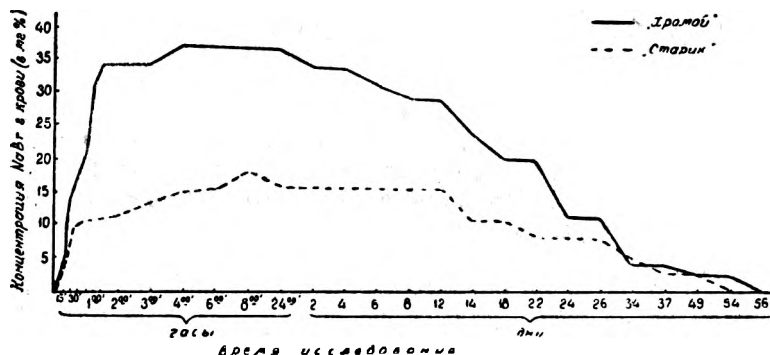


Рис. 1. Концентрация брома в крови у лошадей «Хромой» и «Старик» при введении однократной дозы его.

Как показали наши эксперименты, бром появляется в крови через 15—20 минут, в зависимости от состояния наполнения желудка пищевыми массами. У коня «Хромой», предварительно находившегося на голодной диете в течение 14 часов, бром появился в крови через 15 минут после приема, а у лошади «Старик» — через 20 минут.

В последующем концентрация брома в крови нарастала сравнительно быстро. Так, у коня «Хромой» через два часа концентрация достигала 34,04 мг%. Эта цифра с незначительными колебаниями (37,50; 34,09; 31,25 мг%) держалась на протяжении 146 часов (6 суток). У лошади «Старик», которой была дана меньшая доза брома (50,0), концентрация его в крови нарастала несколько иначе. Через 4 часа она достигла 14,42 мг% и держалась на этом уровне с небольшими колебаниями (17,04; 15,62 мг%) в течение 290 часов (12 суток).

Наивысшей своей концентрации при введении однократной дозы бром достиг у коня «Хромой» через 4 часа, а у коня «Старик» — через 8 часов.

Наращение концентрации брома в крови лошадей в зависимости от введения однократной дозы показано на кривой (рис. 1).

В дальнейшем концентрация брома снижается, однако, настолько медленно, что через 49 дней у коня «Хромой» и через 52 дня у коня «Старик» наличие брома можно было еще определить нашей методикой (3,75; 3,31 мг%). Только на 58-й день у первой и на 57-й день у второй лошади бром уже не удалось обнаружить в крови.

Необходимо отметить, что при однократном введении брома в организм он в течение продолжительного времени (от 6 до 12 суток) удерживается в крови на определенном уровне. Абсолютные величины этого уровня различны и зависят от дозы. Однако характер кривой накопления брома в крови один и тот же для обеих доз.

Полученные нами данные представляют практический интерес в том отношении, что они подтверждают возможность начала постановки эксперимента не ранее как через 3—4 часа после дачи брома. Эти данные также говорят о способности брома накапливаться в организме и длительно находиться в крови.

Во второй серии опытов, проведенных на 10 лошадях, мы изучали накопление брома в крови при введении многократных доз. Эти эксперименты первоначально были поставлены на двух лошадях. Под опыт были взяты: кобыла «Стрела», 14 лет, гнедой масти, удовлетворительной упитанности, живым весом 300 кг, и конь «Ураган», 16 лет, рыжей масти, хорошей упитанности, живым весом 400 кг.

Приступая к даче лошадям брома, мы не могли не учитывать постоянно наблюдавшихся в лабораториях, руководимых академиком И. П. Павловым, фактов постепенного проявления действия брома на центральную нервную систему собак. Большинство экспериментаторов указывает на необходимость проводить бромирование животных в течение нескольких дней подряд, чтобы, как говорят, «бром успел развить свое действие».

Вначале мы давали лошадям большие дозы препарата (60,0), переходя в дальнейшем на более малые ежедневные дозы (30,0). В общей сложности кобыле «Стрела» в течение 11 дней было дано 290,0 бромистого натрия, а коню «Ураган» за 7 дней — 240,0. Всего было поставлено 39 опытов, причем первое животное находилось под экспериментом в течение 46 дней, а второе — 55 дней.

Результаты исследований показывают, что многократные дозы вызывают довольно быстрое накопление брома в крови. Так, у кобылы «Стрела» на второй день в крови было определено 62,50 мг% брома; на третий — 80,35 мг%; на четвертый — 97,76 мг%. На седьмой день концентрация брома стала наивысшей — 112,50 мг%. На этом уровне содержание

брома удерживалось в течение четырех дней несмотря на ежедневную дачу по 30,0 препарата.

У коня «Ураган» концентрация брома в сыворотке крови была на третий день — 34,09 мг%, на четвертый — 93,73 мг%, на пятый — 102,27 мг% и на шестой — 125,0 мг% (наивысший уровень). Накопление бромистого натрия в организме лошадей при ежедневном введении, а также выведение его из организма после прекращения дачи показано на кривой (рис. 2).

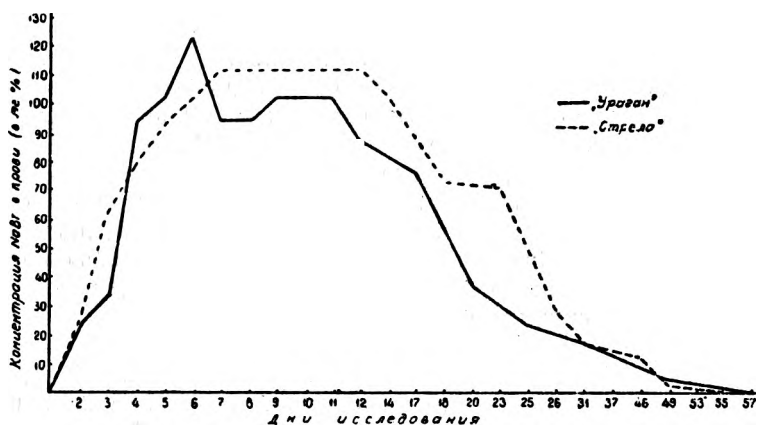


Рис. 2. Концентрация брома в крови у лошадей «Ураган» и «Стрела» при многократном введении его в нарастающем количестве: «Урагану» — 60,0; 90,0; 120,0; 150,0; 180,0; 210,0; 240,0; «Стреле» — 50,0; 110,0; 140,0; 170; 200,0; 230,0; 260,0; 290,0.

Как видно из приведенной кривой, максимальная концентрация брома в крови у кобылы «Стрела» была установлена на седьмой день (112,5 мг%), а у коня «Ураган» — на шестой день (125,0 мг%). Выведение брома после прекращения его дачи происходит не сразу, содержание его удерживается на достаточно высоком уровне (80,35 мг% и 71,31 мг%) еще в течение 10—12 дней, а затем начинает резко снижаться. В последующие дни выведение брома замедляется, растягиваясь у кобылы «Стрела» до 36 дней и у коня «Ураган» до 43 дней. Аналогичные данные по накоплению и выведению брома при сокращении продолжительности постановки опыта получены еще на 8 лошадях.

На основании экспериментальных данных установлено, что колебания возбудимости в коре больших полушарий находятся в тесной связи с введением и выведением бромистого натрия. Нам удалось проследить на лошадях зависимость между концентрацией брома в организме и поведением жи-

ботного. Оказалось, что поведение животного зависит не только от уровня накопления брома, но также и от принадлежности лошади к тому или иному типу высшей нервной деятельности. В частности, у кобылы «Стрела», относящейся, с нашей точки зрения, к возбудимому типу, на седьмой день, при уровне брома в крови 112,50 мг%, были установлены первые симптомы, которые к 12—15-му дню (112,50—102,25 мг%) проявились в полной мере. Эти симптомы выражались в том, что ранее возбудимое темпераментное животное стало спокойным, уравновешенным. Болевая кожная чувствительность понижалась. В дальнейшем координация движений была нарушена, наблюдалась шаткость зада, связанность движений. Животное временами стояло с закрытыми глазами и опущенной головой (как бы сонливое состояние) и не паслось. Мало реагировало на укол при взятии крови. Только после выведения брома поведение лошади стало таким же, как и до дачи препарата.

У коня «Ураган», относящегося к слабому типу, шаткость зада, дискоординация движений и понижение болевой чувствительности развились уже после второй дачи бромистого натрия и при сравнительно низком уровне его в крови (26,78 мг%).

Кобыла «Лыска», чалая, 7 лет, живым весом 350 кг, относящаяся к подвижному (живому) типу, из ранее спокойного животного после второй дозы при концентрации брома в крови 41,65 мг% стала возбужденной. Движения ее сделались более энергичными, наблюдалась частая игра ушами и явления общего возбуждения. При дальнейшем бромировании (4—5 дач брома) и с повышением его уровня в крови (107,11 мг%) животное снова стало спокойным, уравновешенным.

Как видно из приведенных примеров, поведение животного соответствует не только разному уровню брома в организме, но и, повидимому, различным типам нервной деятельности лошадей. Эти наблюдения еще раз подчеркивают точку зрения академика И. П. Павлова, что с помощью брома можно определять силу типа нервной системы животного.

Большие дозы бромистого натрия (60,0—50,0), какие давались лошадям «Стрела» и «Ураган» на первом этапе нашей работы, были явно завышены и мало чем оправданы.

Считаем необходимым отметить, что при однократном введении коню «Хромой» 100,0 бромистого натрия наивысшая концентрация его в крови была 37,50 мг%. Такая или несколько меньшая доза, но заданная втрое (по 30,0), вызывала у некоторых лошадей концентрацию 100,42 мг% бромистого натрия в сыворотке крови.

Следуя указаниям И. П. Павлова, мы полагаем, что дачу брома лошадям необходимо начинать не с 60,0—50,0, а

с более малых доз, примерно с 20,0—30,0. Такие дозы более оправданы и должны назначаться в каждом отдельном случае в зависимости от типа нервной системы.

ВЫВОДЫ

1. Бром при однократном его введении внутрь появляется в крови у лошадей через 15—20 минут.

2. Дальнейшее нарастание концентрации брома идет довольно быстро и через 2—4 часа уровень его в крови достигает цифр, которые с небольшими колебаниями держатся в течение длительного времени (6—12 дней). Наивысшего своего уровня при введении однократной дозы бром достигает через 4—8 часов и зависит от состояния наполнения желудка кормовыми массами в момент дачи бромистого натрия.

3. С 6-го по 12-й день концентрация брома снижается, однако, настолько медленно, что даже через 52 дня бром все еще обнаруживается в крови.

4. Дача многократных ежедневных доз брома (по 30,0) вызывает довольно быстрое накопление его в крови, которое к 6—7-му дню бромирования достигает максимального уровня (112,50 мг%; 125,0 мг%).

5. С момента прекращения дачи брома выделение его из организма происходит не сразу. В течение 10—12 дней бром удерживается в крови на сравнительно высоком уровне (80,35 мг%; 71,31 мг%), затем его концентрация резко снижается, растягиваясь впоследствии более чем на 43 дня.

6. Бромирование лошадей необходимо начинать не с больших, а с малых доз, примерно по 20,0—30,0, учитывая в каждом отдельном случае силу типа нервной деятельности животного.

7. Клиническое проявление действия брома соответствует не только максимальному уровню его в крови, но и находится в зависимости от типа высшей нервной деятельности животного. Иначе говоря, состояние поведения животного соответствует не только разным уровням концентрации брома в организме, но и, повидимому, разным типам нервной системы лошадей.
