

М. С. ГРИГОРЯН, Г. Г. ГЕВОРКЯН

## ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ МОЛИБДЕНА

На протяжении ряда лет изучается влияние молибдена на различные функции организма животных [1, 5, 6]. Настоящее сообщение содержит данные, касающиеся изучения устойчивости эритроцитов под влиянием молибдена.

Наши наблюдения проведены на 15-ти овцах в эксперименте и на 20-ти овцах и 15 коровах в Анкаванском племенном совхозе Разданского района Армянской ССР, территория которого отнесена к биогеохимическим провинциям, обогащенным молибденом.

Для получения экспериментального молибденоза подопытным животным ежедневно (еженедельно увеличивая на 100 мг) задавали во внутрь молибден в виде водного раствора молибденокислого натрия ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), от 100 мг до 2000 мг на голову.

Устойчивость эритроцитов определялась по методу Терскова и Гительсона [9], принцип которого заключается в измерении на аппарате ФЭК-М понижения оптической плотности взвеси эритроцитов в единицу времени в результате их распада под воздействием раствора соляной кислоты (при этом скорость распада эритроцитов под действием кислоты одной и той же концентрации зависит от степени их устойчивости). В отличие от определения осмотической резистентности эритроцитов по методу Лимбека и Рибьера, этот метод дает возможность стабилизировать условия, при которых происходит реакция. Для проведения эритрографии мы пользовались установкой, в которую входили ФЭК-М и водяной термостат ТС-15.

В качестве гемолитика брали 0,004 N соляной кислоты в физиологическом растворе. Кювета для проведения реакции термостатизировалась при температуре  $24^\circ \pm 0,1^\circ\text{C}$ .

Кровь, 20 мм<sup>3</sup> (до метки пипетки от гемометра Сали), вводили в 2 мл физиологический раствор. Пробирку помещали в термостат в условия  $24^\circ\text{C}$ . Через 30 мин вносили в кювету 3,5—4 мл термостатизированного физиологического раствора. К нему прибавляли 6 капель взвеси эритроцитов до получения показателя на шкале левого барабана 0,700 (в случае, если показатель оказывался выше, разводили физиологическим раствором).

Закрывая шторы ФЭК-М, брали из кюветы 2 мл полученной взвеси и выливали. Взвесь эритроцитов из пипетки вновь помещали в кювету,

туда же добавляли 2 мл гемолитика (ранее термостатизированного). Переводили левый барабан на показатель 0,450 (быстро), после чего открывали шторы ФЭК и через каждые 30 сек устанавливали стрелку гальванометра на «0» и снимали отсчет. Концом гемоллиза считался тот момент, когда два последних наиболее низких показателя не изменялись. Полученные экстинкции после математической обработки вносили в график и получали эритрограмму.

Нам представляется, что вышеуказанный метод превосходит другие существующие методы по определению возраста и устойчивости эритроцитов: при помощи микроскопического метода возможно провести исследование только в первые дни (1—2 дня) жизни эритроцитов, а биохимические методы не имеют широкого применения. Метод эритрографии, как уже было сказано, основан на фотоэлектрическом измерении распределения эритроцитов по их стойкости.

Гительзон и Терсков [2], определяя факторы, влияющие на стойкость эритроцитов в сосудистом русле, пришли к выводу, что она тесно связана с их физиологическим возрастом и качеством эритропоэза.

Голосов [4] также считает, что метод, предложенный Гительзоном и Терсковым, является ценным и представляет значительный интерес, т. к. кривая гемоллиза, полученная указанным методом, отражает возрастной и качественный состав эритроцитов. Это дает возможность вскрывать механизмы, лежащие в основе разнообразных нарушений функций системы крови.

Полученные нами результаты по изучению возраста и продолжительности жизни эритроцитов методом кислотоустойчивости приводятся в виде эритрограммы (рис. 1).

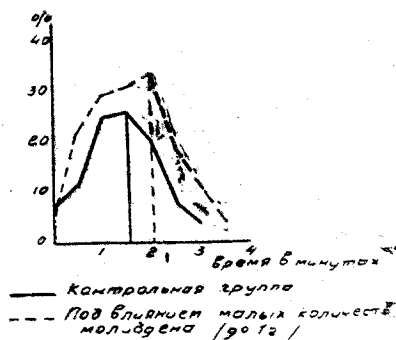


Рис. 1. Продолжительность гемоллиза эритроцитов у овец под влиянием малых количеств молибдена.

Из эритрограммы видно, что под влиянием малых количеств молибдена продолжительность гемоллиза эритроцитов по сравнению с исходным состоянием удлиняется. Так, до дачи молибдена (норма) гемоллиз наступает максимум через 90 сек, а после дачи малых количеств—на 120 сек. Известно, что гемоллиз эритроцитов зависит от их устойчивости, физиологического возраста и состояния эритропоэза, а также от физико-химических свойств плазмы. Отмеченные удлинения срока гемоллиза эритроцитов в наших опытах под действием малых количеств молибдена

мы склонны объяснить повышением их устойчивости. В отличие от вышеуказанного, под влиянием больших количеств, наоборот, получаем падение устойчивости эритроцитов, как известно, наблюдаемое в основном при патологических процессах, протекающих в организме. Большие количества молибдена, влияя на организм отрицательно, вызывают ряд патологических процессов, особенно в желудочно-кишечном тракте. Следовательно, можно предположить, что при молибденозе появляются нестабильные формы эритроцитов. Для иллюстрации полученных результатов приводим эритрограмму (рис. 2).

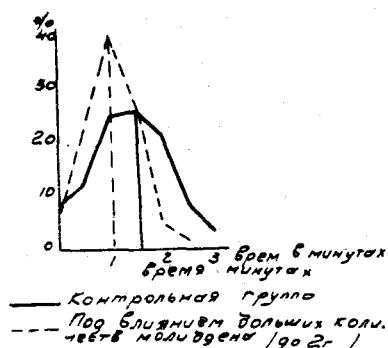


Рис. 2. Продолжительность гемолиза эритроцитов у овец под влиянием больших количеств молибдена.

Как видно из приведенного рисунка, при экспериментальном молибденозе кислотоустойчивость эритроцитов падает. Так, у контрольных животных максимальный гемолиз наступает через 90 сек, а у подопытных — через 45 сек. Интересно также отметить, что при экспериментальном молибденозе на 45 сек происходит разрушение 43% эритроцитов, а у контрольных животных на 90 сек разрушается лишь 25% эритроцитов.

Следует указать, что полный гемолиз у подопытных животных совершается, как правило, на 30—60 сек раньше, чем у контрольных.

Результаты исследований в производстве на овцах приводятся на рис. 3, по которому видно, что у больных овец пик разрушения эритроцитов и полный гемолиз наступают быстрее, чем у контрольных. Так, например, у больных овец пик гемолиза в среднем наступал через 60 сек, а полный гемолиз — по прошествии 180 сек; у контрольных пик наступал через 100 сек, а полный гемолиз — на 210 сек.

Приведенные данные говорят о том, что у овец Анкаванского совхоза устойчивость эритроцитов падает; аналогичные данные нами были отмечены и у коров.

Результаты наших исследований в виде эритрограммы приводятся на рис. 4.

Как видно из рис. 4, у контрольной группы коров максимум гемолиза эритроцитов наступает через 60—65 сек. Полученные результаты подтверждают высказанное нами положение об ухудшении картины крови молибденозных животных.

Татаров [8] и др. считают, что состояние резистентности эритроцитов непосредственно связано с состоянием костного мозга. По мнению авторов, повышение резистентности эритроцитов является следствием увеличения молодых форм эритроцитов, что прямо указывает на функциональную активность костного мозга.

Гительзон и Терсков [3] установили, что при помощи эритрографии можно исследовать состояние эритроцитов в целом, используя закономерность распределения эритроцитов по стойкости, которая выявляется эритрограммой.

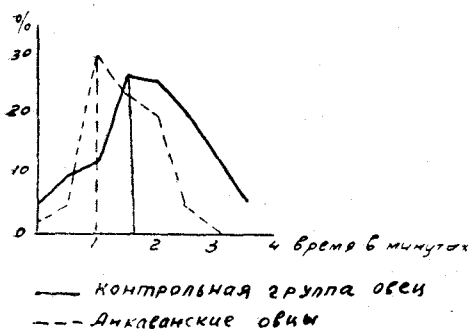


Рис. 3. Продолжительность гемолиза эритроцитов у овец Анкаванского совхоза.



Рис. 4. Продолжительность гемолиза эритроцитов у коров Анкаванского совхоза.

Интересную работу в этом отношении проделал Новиков [7], который доказал, что стойкость эритроцитов является физиологическим показателем и что ее изменения отражают физико-химические процессы, протекающие в эритроцитах.

Исходя из вышеизложенного, а также на основании данных, полученных нами при помощи эритрографии, мы приходим к заключению, что под влиянием малых количеств молибдена происходит повышение стойкости эритроцитов.

Изучение влияния больших количеств молибдена на устойчивость эритроцитов показало, что большие количества угнетают кроветворную функцию органов костного мозга. Падение резистентности эритроцитов под влиянием больших количеств молибдена говорит о том, что в этом случае в периферической крови превалируют старые формы эритроцитов, а это явный признак угнетения кроветворной функции костного мозга.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 25.IX 1967 г.

Մ. Ս. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Հ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

**ԷՐԻԹՐՈՑԻՏՆԵՐԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՈՒԻԲՐԵՆՆԻ ՏԱՐԲԵՐ  
ՔԱՆԱԿՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՆԵՐՔՈ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Էրիթրոցիտների կայունությունը որոշել ենք Տերսկովի և Գիտելզոնի [9] մեթոդով:

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ մոլիբդենի փոքր քանակների ազդեցության ներքո էրիթրոցիտների հեմոլիզի տևողությունը, համեմատած նախնական տվյալների հետ, երկարում է: Այսպես, մինչև մոլիբդենի տալը (նորմալ) էրիթրոցիտների լրիվ հեմոլիզը առաջ է դալիս 90 վայրկյան հետո, իսկ մոլիբդենի փոքր քանակների ներքո՝ 120 վայրկյանի ընթացքում:

Մոլիբդենի փոքր քանակների ներքո հեմոլիզի տևողության երկարումը մենք դիտում ենք որպես էրիթրոցիտների կայունության բարձրացման արդյունք:

Ի տարբերություն վերը նշվածի, մոլիբդենի մեծ քանակները առաջ են բերում էրիթրոցիտների կայունության անկում: Օրինակ՝ սառուցիչ կենդանիների մոտ էրիթրոցիտների լրիվ հեմոլիզը առաջանում է 90 վայրկյան հետո, իսկ փորձնական կենդանիների մոտ այն տևում է 45 վայրկյան:

Լաբորատոր ուսումնասիրություններից բացի, մեր հետազոտությունները կատարվել են Հանքավանի սովխոզի ոչխարների և կովերի վրա, որի հողերը հարուստ են մոլիբդենով:

Ուսումնասիրություններից պարզվեց, որ հիվանդ ոչխարների մոտ էրիթրոցիտների լրիվ հեմոլիզն սկսվում է 180 վայրկյան հետո, իսկ սառուցիչ ոչխարների մոտ՝ 210 վայրկյան հետո:

Վերոհիշյալ տվյալները խոսում են այն մասին, որ Հանքավանի սովխոզի ոչխարների մոտ էրիթրոցիտների կայունությունը, համեմատած սառուցիչ կենդանիների հետ ցածր է:

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Геворкян Г. Г. Влияние молибдена на систему крови животных. Дисс. канд., 1966.
2. Гительзон И. И., Терсков И. А. Вопр. биофизики, биохимии и патологии эритроцитов, вып. 2, Красноярск, 1961.
3. Гительзон И. И., Терсков И. А. Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов, Красноярск, 1960.
4. Голосов О. С. Проблемы гематологии и переливания крови, 12, 24, 1961.
5. Григорян М. С., Брутян А. С. Известия (с. х. науки), 10, 1963.
6. Григорян М. С., Брутян А. С. Матер. докладов Всесоюзн. конф., посвященной 90-летию Казанского ветеринарного института, Казань, 1963.
7. Новиков В. Н. Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов, Красноярск, 106, 1960.
8. Татаров А. П. Сб. тр. Архангельского гос. мед. ин-та, вып. 4, 148, 1938.
9. Терсков А. И., Гительзон И. И. Биофизика, II, 259, 523, 1957.