

Л. И. ИРЖАК, Н. А. МОЙСЕЕНКО

КОЛИЧЕСТВО ГЕМОГЛОБИНА У ПЛОДОВ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ ДО ПОЛУТОРАМЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

(Представлено академиком Б. Л. Астауровым 28 VI 1971)

В 30-х годах Дж. Баркрофт и его сотрудники ⁽¹⁾ впервые показали, что общее количество гемоглобина в теле плода постепенно увеличивается, достигая наибольших значений ко времени рождения. Скорость этого процесса различна, в зависимости от видовой специфики организма. Было найдено, что в теле новорожденного северного оленя содержится около 1,8 г гемоглобина на 100 г веса тела ⁽²⁾. Мы остановились на исследовании содержания гемоглобина у ранних плодов, потому что второй месяц внутриутробного развития северного оленя — это время активной кроветворной функции печени и изменения типа гемоглобина. Измерение общего количества гемоглобина в плодах этого возраста должно позволить оценить возможности транспорта кислорода и интенсивность гемосинтеза в печени и провести сравнение с этими возможностями в более поздний период костно-мозгового кроветворения.

Исследование проведено на 77 плодах весом от 0,06 до 14,45 г. 62% из них имели вес до 4,85 г. Материал получен на забойном пункте Нарьян-Марской сельскохозяйственной опытной станции в ноябре 1970 г. Беременную матку извлекали сразу после забоя животного, перевязывали пуповину и освобождали плод от оболочек. Каждый плод в отдельности помещали в плотно закрывающуюся стеклянную посуду, замораживали и в таком виде доставляли в лабораторию. Плодные оболочки фиксировали отдельно.

Общее содержание гемоглобина определяли путем экстрагирования. Объекты измельчали целиком, у наиболее крупных плодов удаляли желчный пузырь и кишечник. Гомогенат заливали дистиллированной водой комнатной температуры и через час центрифугировали при 6000 об/мин в течение 15 мин. Прозрачную надосадочную жидкость помещали в кюветы для измерения оптической плотности на ФЭК-56. Концентрацию пигмента в экстракте рассчитывали по калибровочной кривой, сделанной по гемоглобину взрослого оленя. Концентрация гемоглобина в этом случае определялась с помощью гемометра Сали. Учитывая содержание гемоглобина в экстракте и объем экстракта, находили общее содержание гемоглобина в теле плода или плаценте.

Результаты и обсуждение. Плодные оболочки 1—1,5 мес. беременности слабо васкуляризованы, содержат несколько мелких, уплотненных котиледонов, легко извлекаются из рогов матки. Оболочки настолько студенисты, что содержащиеся в их сосудах следовые количества гемоглобина не экстрагируются. Учитывая, что в раннем эмбриогенезе содержание гемоглобина в плаценте не превышает 1% общего количества гемоглобина плода и плаценты ⁽³⁾, мы во всех последующих расчетах учитываем только гемоглобин, извлеченный из тела плода.

Самые мелкие из исследованных нами плодов, весом 0,06—0,12 г, содержат 0,6—0,7 мг гемоглобина. С увеличением веса тела в 100 раз содержание гемоглобина увеличивается в 10—15 раз, так что его относительное содержание в расчете на 100 г веса тела уменьшается (рис. 1).

К 1,5-месячному возрасту, когда вес плодов достигает 13—14 г, относительное содержание гемоглобина оказывается очень низким — около 0,1 г на 100 г веса тела, т. е. в ~ 18 раз меньше, чем при рождении ⁽²⁾. Отметим для сравнения, что 2-месячный плод коровы имеет около 0,5 г гемоглобина, свиньи — около 0,1, лося — до 10 г на 100 г веса тела ⁽⁴⁾. По сравнению со взрослыми животными такой уровень обеспеченности гемоглобином можно назвать незначительным. Однако организм плода в большой степени использует бескислородные способы получения энергии ⁽¹⁾.

Малая степень обеспеченности плода гемоглобином в возрасте 1—1,5 мес. объясняется, по-видимому, тем, что органом кроветворения служит печень, выполняющая помимо кроветворной ряд других функций. Вес печени увеличивается с возрастом медленнее, чем вес тела. Это, вероятно, ведет к относительному уменьшению уровня обеспеченности организма гемоглобином, даже в том случае, когда интенсивность гемосинтеза не меняется.

Если источником гемоглобина в рассматриваемый период развития служит печень, можно попытаться определить интенсивность гемосинтеза, используя отношение веса гемоглобина к весу печени. Так как на основании наших данных относительный вес печени у ранних плодов северного оленя можно принять равным 10%, отношение веса гемоглобина к весу печени составляет $\sim 1:20$. Используя данные о количестве гемоглобина и костного мозга у новорожденных оленей ⁽⁵⁾, находим, что аналогичное отношение для костного мозга равно $\sim 1:7$. Подобный расчет для взрослого животного дает величину 1:1,5 (мы принимаем, что красный костный мозг составляет половину всей массы костного мозга в зрелом возрасте). Хотя при этом не учитывается, какую часть органа составляет собственно кроветворная ткань, вероятно, можно считать, что для печени 1,5-месячного плода характерна меньшая эффективность гемосинтеза, чем для костного мозга новорожденного северного оленя, и значительно меньшая — по сравнению с гемосинтезом у взрослого животного. Надежность расчетов увеличится при пересчете на количество гемоглобинсинтезирующих клеток, содержащихся в органах кроветворения.

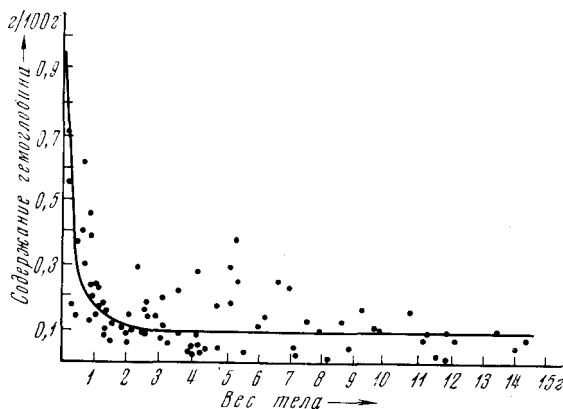


Рис. 1. Содержание гемоглобина у плодов северного оленя

Коми государственный
педагогический институт
Сыктывкар

Поступило
23 VI 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ J. Varcroft, *Researches on Pre-natal Life*, Cambridge, 1946. ² В. К. Городецкий, Тр. Инст. морфол. животн. им. А. Н. Северцова АН СССР, 41 (1962). ³ Л. И. Иржак, ДАН, 170, № 4 (1966). ⁴ Л. И. Иржак, Дыхательная функция крови в индивидуальном развитии млекопитающих, «Наука», 1964. ⁵ П. А. Коржуев, И. С. Никольская, ДАН, 134, № 1 (1960).