

УДК 636.4:[611.71:611.018.5]

МОРФОГЕНЕЗ КОСТНОГО МОЗГА У ПОРОСЯТ

Соколов В.Г. – кандидат вет. наук, доцент (ЮФ «КАТУ» НАУ)

Костный мозг является одним из важнейших органов в организме животных. Он выполняет целый ряд жизнеопределяющих функций. Это, в первую очередь, центральный орган гемопоза и иммуногенеза [1]. Нарушение формирования и функционирования костного мозга у животных, особенно пре- и раннего постнатального периодов развития приводит к значительным, а иногда даже летальным последствиям [2,3].

В настоящее время накоплен значительный объем фактического материала по анализу строения, функционирования и развития костного мозга у домашних животных. Однако в научной литературе недостаточно полно отображены особенности развития и преобразования костного мозга у животных раннего постнатального периода онтогенеза [4,5].

Цель исследования: определить особенности развития и строения костного мозга у новорожденных, неонатального и молочного периодов поросят.

Материал и методы исследования. Исследовали костный мозг поросят Полтавской мясной породы (ПМ-1). В зависимости от живой массы новорожденных (суточных) поросят подразделили на три группы (I – с высокой, II – со средней, III – с низкой, до 800 г.), а поросят неонатального и молочного периодов по две: (I – со средней, II – с низкой, соответственно породному показателю). Всего было исследовано 33 головы. Срезы костных органов осевого скелета (8-грудной, 3-хвостовой позвонки, последнее ребро, грудина) и конечностей (плечевая, бедренная, лучевая, большеберцовая, 3-пястная и плюсневая кости) окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Полученные тотальные гистотопограммы исследовали под микроскопом “Микмед-5” при помощи стандартных окулярных вставок по Г.Г. Автандилову (1990). Относительную площадь (ОП) остеобластического, красного и желтого костного мозга (КМ) определяли методом “точечного” подсчета по формуле:

$$ОП = \frac{T_1}{T_2} \times 100\%, \text{ где:}$$

ОП – относительная площадь ткани в органе, %, T_1 – число точек попавших на ткань, шт., T_2 – число точек тестовой системы попавших на гистотопограмму, шт.

Статистическую обработку цифровых данных проводили на ПК, с использованием программ MS Excel и Statsf.

Результаты исследования. КМ выявляется практически во всех исследованных костных органах осевого скелета и скелета конечностей

новорожденных поросят в виде остеобластического, красного и желтого. Остеобластический КМ содержит остеобласты, соединительнотканые элементы и сосуды микроциркуляторного русла. Его функция – образование костной ткани, поэтому он выявляется преимущественно в зонах роста костных органов. Красный КМ содержит гемоиммунопoэтические клетки на различной стадии созревания, а так же кровеносные сосуды. Желтый КМ у новорожденных поросят представлен единичными адипоцитами, либо небольшими их скоплениями среди кроветворных элементов.

В костных органах осевого скелета новорожденных поросят выявляется лишь остеобластический и красный КМ. Остеобластический КМ локализуется в области головки и ямки позвонков, которые на данной стадии развития еще представлены хрящевой тканью, по периферии очагов окостенения, в позвоночном и грудном участках ребер, по периферии трабекул первичной и вторичной губчатой костной ткани. Его ОП колеблется в пределах от 7,44 до 13,55 %. Наибольшая она в 3-м хвостовом позвонке. У поросят с низкой живой массой, экстерьерными показателями и, соответственно, с невысокой жизнеспособностью, ОП остеобластического КМ значительно и достоверно ($p < 0,05$) больше, чем у их нормально развитых сверстников. Красный КМ в костных органах осевого скелета новорожденных поросят представлен в виде диффузного скопления клеток эритроидного, миелоидного и мегакариоцитарного рядов. Клетки заполняют полностью костномозговые ячейки, но видимых кроветворных островков не образуют. ОП красного КМ в костных органах осевого скелета колеблется в пределах 13,00-35,44%. Наибольшее его количество содержится в теле 8-го грудного позвонка, а наименьшее – 3-го хвостового. ОП красного КМ у поросят с высокой живой массой значительно и достоверно ($p < 0,01$) больше, чем у их недоразвитых сверстников.

В костных органах скелета конечностей новорожденных поросят остеобластический КМ выявляется по периферии очагов окостенения эпифизов, апофизов, в участке метафизарного хряща, на поверхности костных трабекул. Он имеет аналогичную структуру как и в костных органах осевого скелета, однако ОП его меньше (3,55-11,22%). Наибольшая она в бедренной кости, а наименьшая – в лучевой, у недоразвитых поросят III группы больше, чем у нормально развитых I и II групп. Красный КМ в трубчатых костных органах новорожденных поросят выявляется в центральных участках эпифизов и диафизов. Гемопоэтические клетки его заполняют всю площадь костномозговых ячеек и в диафизе они располагаются в виде кроветворных островков, с макрофагами в центре, а в эпифизах – более разрозненно. ОП красного КМ в костях конечностей новорожденных поросят колеблется от 25,33 до 40,67%. Наибольшее количество его выявляется в плечевой и бедренной костях (рис. 2), а наименьшее – в плюсневой. ОП красного КМ уменьшается в звеньях стило-, зейго- и автоподия в дистальном направлении. У хорошо развитых поросят I и II групп ОП достоверно больше, чем в III. Среди гемопоэтических клеток красного КМ в трубчатых костях конечностей выявляются адипоциты желтого КМ. Они локализуются в центральной части

диафиза группами и одиночно. ОП желтого КМ в отличие от красного увеличивается в звеньях в дистальном направлении (0,15-16,22%). Наибольшее количество его содержится в диафизе 3-й плюсневой кости, а наименьшее – в плечевой и у развитых поросят больше, чем у недоразвитых.

К 20-суточному возрасту в костных органах осевого скелета увеличивается ОП красного КМ, особенно в грудине (на 8,33%, $p < 0,01$) и теле 8-го грудного позвонка (на 3,11%, $p < 0,05$). Кроветворные клетки красного КМ в костных органах осевого скелета располагаются более плотно друг к другу по сравнению с новорожденными и образуют гемопоэтические узелки. ОП остеобластического КМ, наоборот, уменьшается – в 3-ем хвостовом позвонке на 3,89% ($p < 0,05$), в грудине – на 2,00% ($p > 0,05$). Количество красного КМ у поросят неонатального периода первых групп значительно и достоверно больше, а остеобластического, наоборот, меньше, чем у поросят вторых групп (рис. 1). В костях осевого скелета поросят неонатального периода выявляются адипоциты желтого КМ. Характерно, что впервые, в костных органах у поросят 5-суточного возраста, отдельные жировые клетки появляются в теле 3-го хвостового позвонка ($1,33 \pm 0,25\%$), затем в 10-суточном возрасте они появляются в теле 8-го грудного позвонка ($0,33 \pm 0,02\%$), а в 20-суточном – в грудине ($0,55 \pm 0,10\%$) и последнем ребре ($1,00 \pm 0,25\%$). Адипоциты вначале выявляются в центральной части костных органов и в процессе развития продвигаются на их периферию.

В скелете конечностей развитие КМ в первые 20 дней жизни происходит не одинаково в различных костных органах. Так в костях стилоподия значительно увеличивается ОП желтого КМ (в 3,0-17,5 раз), при незначительном уменьшении ОП остеобластического КМ (в 1,33-1,75 раза), и стабильной ОП красного КМ. В лучевой кости, к 10-суточному возрасту ОП красного КМ несколько увеличивается (на 2,56%, $p > 0,05$), однако к 20-суткам – вновь уменьшается на 1,89% ($p > 0,05$). ОП желтого КМ в костных органах зейгоподия увеличивается менее значительно (в 3,0-3,4 раза). В 3-й пястной и плюсневой костях поросят неонатального периода наблюдается уменьшение ОП красного КМ (на 1,89-7,56%, $p > 0,05$) и увеличение желтого (на 8,45-10,00%, $p < 0,01$). Адипоциты желтого КМ выявляются уже не только в центральной части диафиза, но и по периферии его, в дистальном эпифизе. Количество остеобластического КМ у поросят неонатального периода во всех костных органах стабильно уменьшается (на 2,00-2,12%, $p > 0,05$). Как и у новорожденных поросят, у поросят неонатального периода в костных органах конечностей ОП красного и желтого КМ больше в первых группах, чем во вторых.

В течение последующих 20 дней в костных органах поросят молочного периода происходят дальнейшие качественные и количественные изменения. В костях осевого скелета 40-суточных поросят происходит увеличение ОП красного КМ: в грудине – на 3,23% ($p < 0,05$) (рис. 1), последнем ребре – на 4,66% ($p < 0,05$). Лишь в 3-ем хвостовом позвонке наблюдается уменьшение ОП красного КМ – на 1,00% ($p > 0,05$). Это обуславливается значительным

увеличением количества желтого КМ (на 4,67%, $p>0,05$). Адипоциты выявляются среди гемопоэтических клеток даже в ячейках первичной губчатой костной ткани. Во всех костных органах осевого скелета 40-суточных поросят ОП остеобластического КМ уменьшается на 0,77-2,33% ($p>0,05$), а увеличивается желтого – на 0,44-4,67% ($p>0,05$). Причем, у поросят второй группы этот процесс происходит значительно медленнее.

В костных органах скелета конечностей 40-суточных поросят ОП желтого КМ достоверно увеличивается на 2,44-7,11% ($p<0,05$), особенно в пястных и плюсневых костях. ОП красного КМ уменьшается на 0,44-5,23% ($p>0,05$), как и остеобластического – на 0,55-1,22% ($p>0,05$). Гемопоэтические островки хорошо различимые, в центре их выявляются крупные клетки – макрофаги. В костных органах конечностей 40-суточных поросят I группы с высокой живой массой значительно и достоверно больше красного и желтого КМ, чем во II группе с низкой живой массой.

Выводы. Костный мозг односуточных поросят характеризуется значительным полиморфизмом и содержанием значительного количества остеобластических элементов и небольшого числа жировых клеток. Красный костный мозг в костных органах осевого скелета имеет диффузное строение, а в трубчатых костях конечностей образует различимые гемопоэтические островки. С возрастом, у поросят неонатального и молочного периодов, в костях осевого скелета происходит увеличение количества красного костного мозга, а в неонатальный период появляются первые адипоциты желтого костного мозга. В костных органах конечностей с возрастом поросят уменьшается количество красного костного мозга и увеличивается желтого. У суточных, неонатального и молочного периодов поросят с низкой живой массой процессы развития и трансформации костного мозга замедляются.

Список использованной литературы

1. Петров Р.В. Иммунология. – М.: Медицина, 1987. – 106 с.
2. Борисевич Б.В. Стан кісткового мозку великої рогатої худоби в нормі і патології // Вісник Білоцерківського ДАУ. – Біла Церква: БДАУ. – 1999. – Вип. 8, Ч.1. – С. 18-22.
3. Криштофорова Б.В. Пренатальний недорозвиток продуктивних тварин: причини та наслідки // Вісник Білоцерківського ДАУ. – Біла Церква: БДАУ. – 1999. – Вип. 8. – Ч. 1. – С. 132-136.
4. Пастухов М.В. Закономерности изменения костной структуры у крупного рогатого скота в онтогенезе: Дис... д-ра вет. наук: 16.00.02 – Сигулда, 1989. – 494 с.
5. Саркисова Т.Б. Морфологические исследования скелета диких и домашних свиней в раннем онтогенезе: Автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.02. – М., 1980. – 18 с.