

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ

Е. Г. АНДРЕЕВА

**ОКОСТЕНЕНИЕ СКЕЛЕТА ЭМБРИОНОВ У НЕКОТОРЫХ ТОНКО-
РУННЫХ ПОРОД ОВЕЦ (МЕРИНОС И ПРЕКОС)**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 20 II 1940)

Изучение окостенения скелета эмбрионов мериносови прекосов является частью общей комплексной работы, проведенной лабораторией эволюционной морфологии домашних животных ИЭМ Академии Наук СССР по изучению утробного развития тонкорунных овец. Вопросы окостенения скелетных элементов у домашних животных так же, как другие стороны утробного развития, разработаны в литературе еще далеко не достаточно. Между тем только глубокое знание формообразования, роста и изменения систем органов в онтогенезе позволит правильно подойти к вопросам воздействия на те или иные формирующиеся признаки.

Используя в качестве базы ранее проведенные исследования в области окостенения скелета овец [Андреева (1), Гаррис (1937)], настоящая работа дает анализ этапов развития скелета у названных пород и некоторые обобщения, основанные на сравнительном обзоре стадий окостенения у других животных.

Материал, положенный в основу настоящего исследования, состоял из 43 точно датированных эмбрионов (25 мериносов и 18 прекосов) в возрасте от 39—150 дней. Изучение материала базировалось в основном на сравнительном анализе рентгеновских изображений, сделанных в лаборатории лучистой энергии Биогруппы научным сотрудником П. Н. Ульяновым.

Первой среди костей туловища и конечностей окостеневают ключица (в 39—40 дней эмбрионального развития).

Между 41—45 днями происходит образование костных центров в ребрах, позвонках (кроме хвостовых), лопатке, всех длинных костей конечностей (включая средние метаподии), а также в подвздошных костях.

В 46—50 дней происходит окостенение в остальных позвонках (кроме 1-го шейного) и в седалищных костях.

В 50—67 дней окостеневают фаланги пальцев, сегменты грудины и пяточная кость.

В 70—75 дней появляется центр в теле 1-го шейного позвонка.

В 80—90 дней остистые отростки девяти спинных позвонков и астрагал.

В 90—115 предплюсневые и запястные кости; центры в некоторых эпифизах длинных костей и в локтовых костях.

В промежутке 120—150 дней происходит окостенение эпифизов остальных длинных костей, эпифизов позвонков и фаланг; в сесамовидных косточках, коленной чашечке и добавочных центрах окостенения. В частности,

коракоид и *tuberculum tibiale* появляются к 144 дням; к 135 дням окостеневают головка бедра и еще позже вертелы бедренной кости.

Не вдаваясь более подробно в описание хронологической последовательности возникновения центров окостенения, следует подчеркнуть целый ряд особенностей этого процесса.

Наибольшее количество центров окостенения, в отношении образования новых точек, падает на небольшой промежуток времени около 7 дней эмбрионального развития. В этот период (в возрасте от 39—46 дней) окостеневают около 135 центров*, тогда как в последующие 54 дня окостеневают всего около 92 центров. В развитии скелета овцы характерен еще период от 60—90 дней, когда наряду с усиленным ростом организма происходит усиленное разрастание костной ткани из уже ранее заложенных центров; при этом новых точек окостенения появляется сравнительно мало.

Особо следует остановиться на редуцирующихся костях. Еще Розенберг (5) и за ним многие другие авторы изучали вопросы редукции костей на ранних стадиях развития овец и других копытных. Исследования настоящего материала разрешают указать, что в качестве первой точки окостенения скелета туловища на стадии 39 дней появляется центр окостенения ключицы, которая уже через несколько дней полностью резорбируется. Как известно, у взрослой овцы ключица совершенно отсутствует. Малая берцовая кость, которая в дефинитивном состоянии сохраняется только в виде небольшого дистального кусочка, — *os maleolus* — в 41—43 дня утробного развития представляет собой хорошо выраженный костный стержень, лежащий возле большой берцовой вдоль всей ее длины. Уже к 50 дням нет и следа ее средней палочкообразной части. Такая же участь постигает и боковые метаподии, которые на ранних стадиях окостеневают в значительной своей части, сохраняясь впоследствии только в виде проксимальных рудиментов или нацело исчезая.

Сопоставление рентгено снимков меринсов и прекосов одних и тех же стадий не разрешает говорить о каком-либо ускорении или замедлении у указанных пород в отношении друг друга. Однако сравнение данных настоящей работы с указаниями Гарриса по развитию скелета овцы позволяет отметить, что появления большинства центров окостенения у меринсов и прекосов наступает позже, чем у овец, исследованной приведенным автором. Гаррис, к сожалению, не называет породы изучаемой овцы. На основании этого сравнения можно сделать вывод, что время окостенения скелета у разных пород по всей видимости разное. Связаны ли эти гетерохронные явления со скороспелостью породы или другими моментами развития, остается еще невыясненным. Вопрос этот будет разрешаться на основании изучения созревания скелета других пород.

Сравнивая подобранные литературные указания по окостенению скелета туловища и конечностей у ряда животных [мышь — Джонсон (2), крыса — Стронг, собака — Шеффер (7), корова — Петерсон (4), лошадь — Сарни (6), человек — Коренс и др. и овца — данные настоящей работы], можно констатировать, что первой среди костей туловища и конечностей окостеневают ключица, затем ребра позвоночника, длинные кости конечностей и т. д. При этом почти у всех рассматриваемых животных лопатка и все длинные кости свободных конечностей (кроме метаподий) окостеневают одновременно. У человека же окостенение лопатки и малой берцовой несколько запаздывает по сравнению с другими костями конечностей. Пястные и плюсневые кости у копытных окостеневают почти одновременно с другими указанными выше костями, тогда как у остальных рассматриваемых живот-

* Кости черепа не приняты во внимание.

ных окостенение этих элементов наступает значительно позже. То же самое следует отметить и в отношении окостенения запястных и предплюсневых мелких элементов: у копытных они оссифицируются задолго до рождения, тогда как у других животных их окостенение наступает перед самым концом эмбрионального развития, а у многих и после рождения. Раннее окостенение указанных элементов специфично для копытных и по всей видимости связано с активизацией средних метаподий при пальцеходности.

При этом готовность (отвердение) всех элементов конечности (включая карпальные и тарзальные косточки) ко времени рождения связана с тем, что новорожденное копытное сразу становится на ноги и бегает.

Следует еще добавить, что средние метаподии, более прогрессивно развитые у копытных, окостеневают раньше боковых. У других животных (кошка, собака), у которых метаподии более равноценны, окостенение боковых наступает вслед за средними или лишь немного позже.

Сравнивая процесс развития скелета у указанных выше мелких и крупных животных, можно отметить целый ряд моментов ускорения у первых по сравнению со вторыми в наступлении окостенения некоторых элементов. Так, например, у мелких лобковые кости окостеневают одновременно с другими тазовыми костями, грудина на одной стадии с метаподиями и т. д., в то время как у крупных (например овцы) начальные моменты окостенения этих костей разделены значительным промежутком времени. Указанные особенности развития скелета мелких животных по всей видимости можно объяснить тем, что основной процесс окостенения их скелета совершается в 5—6 дней, тогда как у овцы, например, он растягивается на 100 и больше дней.

Этот беглый сравнительный анализ окостенения скелета некоторых животных позволяет уяснить ряд вопросов последовательности и гетерохронности появления отдельных центров и подчеркивает моменты адаптации в развитии скелета.

Поступило
4 III 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. Г. Андреева, ДАН, XVI, № 3 (1937); Harris H., J. of anatomy, LXXI, part. II (1937). ² M. L. Johnson, Amer. Journ. Anat., 52 (1933). ³ Korning, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen (1921). ⁴ G. Petersen, Morph. Jahrbuch., 51 (1922). ⁵ A. Rosenberg, ZS. für wissenschaftliche Zoologie, 23 (1873). ⁶ J. Saarni, Die intrauterine Entwicklung der Extremitätenknochen des Pferdes, Gissen (1919). ⁷ H. Schaeffer, Morph. Jahrbuch, 74 (1934).