

Е. Г. АНДРЕЕВА

**МАКРО- И МИКРОСТРУКТУРА ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ ПОРОД ОВЕЦ**

*(Представлено академиком И. И. Шмальгауэном 9 IV 1938)*

Вопрос о структуре костей домашних животных, об их изменчивости, наследовании тех или иных особенностей до настоящего времени является еще неясным. Между тем характер развития и строения скелета и отдельных костей вскрывает ряд предпосылок к пониманию экстерьерных особенностей и связанных с этим мясных качеств животных <sup>(15)</sup>.

Многочисленные исследователи интересовались вопросами строения костей, захватывая какую-либо сторону структуры. Одни изучают внешние морфологические особенности костей и их промеры [(<sup>2,6</sup>), Гроссиола и др.]); другие изучают микроструктуру: гаверсову систему, строение клеток, систему гаверсовых пластинок и наконец фибриллы костных пластинок (<sup>4,5</sup>). Ряд исследователей (<sup>11, 13</sup>) изучал физические свойства костей, наконец большое количество литературы посвящено изучению химического состава костной ткани (<sup>6</sup>) и др. Каждая такая работа рисует какую-либо одну сторону одной целостной кости или группы костей.

Заслуга работ Богдашева (<sup>3</sup>) и Шабадаша (<sup>12</sup>), особенно последнего, заключается в том, что они стремятся показать неотделимость одного от другого, глубокое единство внешней и внутренней структуры. Они считают, что изучение костей должно охватывать и макро- и микроструктуру, и только глубокое понимание внешней и внутренней связи элементов видимого и скрытого может дать правильное представление о целом.

Настоящее сообщение ставит перед собой задачу охарактеризовать микро- и макроструктуру пястных костей определенных пород овец. Работа стремится путем освещения формы и некоторых сторон микроструктуры очертить пястную кость отдельной породы, связать эту часть целого со всем костяком и habitus'ом изучаемой породы так, чтобы получилось понятие единства.

Среди элементов костяка пястная кость наилучше отображает характер всего скелета. Ряд зоотехников указывает, что она может служить критерием крепости костяка.

Червинский (<sup>16</sup>) приводит данные, характеризующие metacarpus как часть скелета, меньше других костей изменяющуюся под влиянием индивидуальных условий существования. Хеммонд объясняет это скороспелостью метаподий, заканчивающих свое развитие в основных чертах еще в эмбриональном состоянии раньше других костей конечностей.

Работы Натугиуса (<sup>10</sup>), Гаусена (<sup>5</sup>), Андреевой (<sup>1</sup>) показали, что общая форма, поперечное сечение, толщина стенки, количество гаверсовых кана-

лов на единицу площади поперечного сечения и наконец тончайшая структура гаверсовых пластинок метаподий овец широко варьируют в зависимости от направления разведения и условий существования этих животных. В большинстве случаев у определенных групп овец (мясных, шерстных) можно проследить коррелятивную связь между отдельными элементами структуры и характером продуктивности.

Настоящая работа является небольшой частью исследований, проводимых в Аскания-Нова, по изучению признаков выводимой новой породы гемпшир-цигай (комплексция этих объектов изучена проф. Боголюбским).

Изучение отдельных элементов структуры метаподий указанных пород дало следующие результаты:

1. **Общая форма** пястных костей гемпширов и цигаев явно отличается друг от друга; у гемпширов пясть короткая, расширенная, у цигаев она более удлиненная и суженная.

Индексы отношения ширины к длине, характеризующие в основном форму пястных костей у цигаев 11.5 и 12.3, у гемпширов 13.4 и 14.75, у метисов 11.7 и 14.5. Таким образом у одного метиса форма пясти ближе к цигагам, у другого—ближе к гемпширам.

У гемпширов овал распила имеет форму вытянутого в боковом и сплюснутого в передне-заднем направлении неправильного эллипсиса. У цигаев поперечное сечение более округлое. Индексы (отношение передне-заднего диаметра к боковому) хорошо подчеркивают эти отличия. Для гемпширов они 63.9 и 65.6, для цигаев 71 и 73.3, для метисов 66.6 и 67. Индексы метисов подчеркивают промежуточное положение, занимаемое ими по этому признаку.

К приведенным признакам макроструктуры следует еще отнести характеристику толщины костной стенки диафиза.

Известно, что дикие бараны обладают толстой стенкой; тропшир, гемпшир—тонкой; у мериносов толщина стенки дает большие вариации, но ее смело можно назвать средней. Следовательно у мясных относительная толщина стенки меньше, чем у шерстных пород.

Этот факт подтверждается и настоящей работой: у гемпширов индекс (отношение толщины стенки к среднему диаметру) равен 36.5 и 37.7, у цигаев 40.9 и 47.9, а у метисов 31.9 и 36.5. Метисы в данном случае дают не промежуточные, как можно было бы ожидать, а более низкие показатели, чем у гемпширов: костная стенка у них тоньше.

2. **Кровоснабжение** компактной части пястных костей характеризуется различной величиной и количеством гаверсовых каналов у разных пород домашних овец и диких представителей *Ovis*. Подсчеты, проведенные по методике Малигонова и Беднягина, дают возможность утверждать, что по количеству гаверсовых каналов на единицу площади гемпширы занимают первое место, цигаи—последнее, а метисы промежуточное. Наблюдения показывают, что между величиной и количеством гаверсовых каналов существует коррелятивная связь: у диких форм например больше каналов, но их диаметр меньше, а у культурных, наоборот, каналы больше, но по количеству их меньше. Поэтому общее кровоснабжение компактной части кости лучше характеризовать величиной, выражающей площадь, которую занимает сеть кровеносных сосудов на единицу площади кости. Результаты такого рода подсчетов говорят о том, что у гемпширов эта площадь больше, чем у цигаев, у метисов эти показатели еще меньше, чем у цигаев. Изученные согласно этой методике пясти диких баранов и некоторых пород домашних овец дают возможность утверждать, что метаподии активных форм (дикие, горные породы домашних и др.), а также гемпширы лучше снабжаются кровью, чем мериносы и другие шерстные породы.

Более богатое кровоснабжение метаподий гемпширов можно объяснить общим повышенным питанием всего организма мясных продуктивных пород. Вместе с тем, как показывают данные, таким же улучшенным кровоснабжением этих костей характеризуются и овцы дикие, а также подвижные породы домашних, в связи с чем в качестве причины, усиливающей кровоснабжение, напрашивается и активизация функции движения. Для того чтобы вскрыть причины всех этих данных, необходимо изучение большого материала с учетом физиологических, функциональных, исторических и природных особенностей изучаемых пород.

3. Тончайшая структура костной ткани. Как известно, гаверсовы системы состоят из пластинок, concentрически расположенных вокруг гаверсовых каналов. Пластинки эти состоят из пучков тончайших волокон-фибрилл. Наклон волокон в разных пластинках не одинаков, однако внутри одной пластинки он однотипен. По мнению некоторых исследователей существует ряд закономерных связей между наклоном волокон определенного характера в большинстве пластинок и характером функции передвижения животных (4, 5, 14).

Наиболее удобной методикой определения направления волокон надо считать изучение шлифов в поляризованном свете. Эта методика основана на способности кости давать в поляризованном свете двойное преломление.

Разработанная Гербердтом методика позволила Гаусену и Цедиесу изучить строение метаподий домашних овец и лошадей. Они выяснили, что у животных, более активных, подвижных (быстроаллюрные лошади и примитивные овцы), в пястных костях преобладает параллельная волокнистость, тогда как у более медлительных (шаговые лошади и культурные мясные овцы) преобладает циркулярная волокнистость.

Анализ результатов исследования тончайшего костного вещества пястных костей изучаемых пород овец позволяет установить у цыгайских овец резкое преобладание остеонов с параллельно скрещенной волокнистостью: цыгайские овцы большой древней культуры—овцы длительных переходов, легкие на ходу. Эти данные подтверждают высказанное Гаусеном и Цедиесом положение о том, что у активных животных наблюдается резкое преобладание гаверсовых систем с параллельной волокнистостью. У изученных гемпширов наблюдаются другие соотношения: на 47% остеонов с параллельно скрещенной волокнистостью приходится 34.7% остеонов с циркулярно скрещенной; у второго экземпляра на 37% остеонов с параллельно скрещенной приходится 27% остеонов с циркулярно скрещенной волокнистостью\*. Другими словами, преобладание остеонов с параллельно скрещенной волокнистостью хотя и наблюдается, но это доминирование незначительно.

Показатели, характеризующие строение тончайшей структуры пястной кости метисов, не одинаковы: у одного наблюдается резкое преобладание остеонов с параллельно скрещенной волокнистостью—66.0% и 14.6% остеонов с циркулярно скрещенной, сходное с цыгаем; у другого на 46.6% остеонов с параллельно скрещенной волокнистостью приходится 38.9 остеонов с циркулярно скрещенной волокнистостью; соотношение, сходное с таковым гемпширов.

Однако вопреки ожиданиям метис, все признаки макроструктуры пясти которого сближают его с цыгаем по строению тончайшего костного вещества этой же кости, стоит ближе к гемпширу. Второй экземпляр, у которого наблюдаются «гемпширообразные» признаки макроструктуры пястной кости, по строению тончайшего костного вещества дает показатели, сход-

\* Остальные 36% приходятся на остеоны с комбинированным типом волокнистости.

ные с таковыми цигаев. Является ли некоррелирование макро- и микро-структуры одних и тех же костей случайным индивидуальным отклонением или здесь имеет место более глубокое явление, связанное с наследованием одних и ненаследованием других признаков, может разрешить только изучение большого количества материала.

Настоящее сообщение не претендует на какие-либо твердо установленные выводы,—слишком ограничен был материал исследования. Однако полученные результаты могут лечь в основу и наметить путь для дальнейшего исследования вопросов, связанных с изменениями скелетных элементов в связи с условиями существования, породными признаками и скрещиванием.

Институт эволюционной морфологии  
им. А. Н. Северцова.  
Академия Наук СССР.  
Москва.

Поступило  
11 IV 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Г. Андреева, Тр. Лабор. ген. АН СССР (1933). <sup>2</sup> А. А. Браунер, Материалы к познанию домашних животных (1916). <sup>3</sup> Bogdaschew, Anat. Anz., **83** (1936). <sup>4</sup> Gøbgardt, Arch. d. Entwickl.-mech. d. Org., XI, XII (1901), XX (1906). <sup>5</sup> Haussen, Untersuch. ü. Knochenaufbau d. Metacarpus verschied. Schafrassen u. s. w. (1929). <sup>6</sup> Henseler, Über d. spezifische Gew. u. d. hemische Zusammensetz. d. Knochensubst. von Lauf- u. Schrittpferden u. s. w. (1910). <sup>7</sup> Joseliани, Vergl. Untersuch. ü. Skeletausbild. einiger im Haustiergart. zu Halle gehalt europ. Bovidenrassen (1923). <sup>8</sup> Малигонов, Исслед. по вопр. с.-х. животн. Куб. с.-х. ин-та (1926). <sup>9</sup> Mölbudorf, Handb. d. mikrose. Anatom., **2**, 2 (1930). <sup>10</sup> Natusius, Die Schafzucht, T. 2 (1880). <sup>11</sup> Rheimond, ZS. d. wissensch. Zool. (1928). <sup>12</sup> Schabodasch, Morph. Jahrb., H. 2 (1935). <sup>13</sup> Wolter, Untersuch. am Metacarpus von Lauf- u. Schrittpferden (1907). <sup>14</sup> Zeddes, Kühn Arch., **27**, H. 2 (1930). <sup>15</sup> Хеммонд, Рост и развитие мясности у овец (1937). <sup>16</sup> Червинский, Развитие костяка у овец (1909).