



На правах рукописи

ММММ

МАЛКОВА

НАДЕЖДА НИКОЛАЕВНА

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКЕЛЕТА
ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ
В ПЛОДНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

16.00.02 - патология, онкология и морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Благовещенск - 2009

Работа выполнена на кафедре морфологии и патологии животных при
ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор
Рябуха Валерий Андреевич

Официальные оппоненты доктор биологических наук, доцент
Кириков Константин Спиридонович

кандидат биологических наук, доцент
Кононец Людмила Витальевна

Ведущая организация ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный
аграрный университет»

Защита диссертации состоится « 01 » июля 2009 г. в 10⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета ДМ 220.027.02 при ФГОУ ВПО «Дальневосточный
государственный аграрный университет» в институте ветеринарной медицины
и зоотехнии в аудитории 1(а) по адресу: 675005 г. Благовещенск, ул.
Политехническая 86. Электронный адрес: E-mail: IVMZ-dalgau@mail; <http://www.dalgau.ru>; тел./факс: (4162) 44-65-44.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке

ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Автореферат разослан « 19 » июля 2009 г.

Ученый секретарь



Андреев М.В.

1 Общая характеристика работы

Актуальность темы. Морфология животных - это наука, решающая задачи фундаментальных исследований, которые должны удовлетворять запросы животноводства и практической ветеринарии. В связи с этим анатомо-гистологические исследования организма животного в онтогенезе приобретают актуальность не только для разработки теоретических основ, но и для практического использования в селекционной работе для улучшения племенных качеств скота, а также для организации профилактических и лечебных мероприятий.

На протяжении эмбрионального и плодного периодов развития происходит закладка и морфофизиологическое формирование органов и систем развивающегося организма, то есть происходит становление основных породных свойств и продуктивных качеств индивидуума (Шмидт Г.А., 1952, 1956; Свечин К.Б. 1961; Покровский С.А., 1962; Володавец В.В., 1972; Шевченко Б.П., Малков Н.А., Андреев М.В., 1992).

Объектом наших исследований были плоды северного оленя, относящегося к классу млекопитающих (Mammalia), отряду парнокопытных (Artiodactyla), семейству оленьи (Cervidae), роду Rangifer, виду Rangifer tarandus, подвиду (Phularchus) (Кузнецов Б.А., 1975).

Во времена Советского Союза в северных районах северный олень долгое время являлся основным транспортом, кроме этого, от оленей получали главный продукт питания - мясо. Плюс ко всему из шкур оленей изготавливали одежду, обувь и жилища (Жигунов П.С., 1961; Мухачев А.Д., 1990).

Северный олень также является источником ценного сырья для легкой и фармацевтической промышленности (Юдин А.М., Добряков Ю.И., 1974; Шевченко Б.П., Малков Н.А., Рябуха В.А., 1993; Иванкина Н.Ф., Этенко О.А., 1999). В качестве сырья используется кровь, панты, железы внутренней секреции, сухожилия, эмбрионы (лутай), хвосты.

Литературных данных, касающихся морфо- и гистогенеза скелета тазовых конечностей северного оленя, нами не обнаружено.

Все это и послужило основанием заняться изучением морфологической характеристики развития тазовой конечности северного оленя в плодном онтогенезе, а постоянный интерес к оленеводству определил тему исследований и вид животного.

Настоящая работа является комплексным разделом госбюджетной тематики «Ветеринарное благополучие» (номер государственной регистрации 0120.0503575), которая выполнена самостоятельно на кафедре морфологии и патологии животных института ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета.

Цель исследования. Целью настоящей работы является изучение морфологии скелета тазовой конечности северного оленя в плодном онтогенезе.

Задачи исследования:

1. Изучить динамику роста массы, длины плодов и костей тазовой конечности.
2. Изучить динамику роста эпифизов и диафизов трубчатых костей тазовой конечности.
3. Изучить возрастные изменения гистогенеза трубчатых костей тазовой конечности.

Научная новизна работы. Изучены морфогенез и возрастные изменения гистоструктуры скелета тазовой конечности. Выявлен ряд общебиологических закономерностей морфогенеза, уточнены сроки дифференцировки гистологических структур костей тазовой конечности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные фактические материалы в ходе исследований могут быть использованы в учебных целях студентами ветеринарного, зооинженерного и биологического отделений высших учебных заведений при изучении остеологии

сельскохозяйственных животных, рекомендованы для написания учебных и справочных пособий по возрастной и видовой морфологии сельскохозяйственных животных.

В практике животноводства эти материалы могут использоваться в судебно-ветеринарной экспертизе с целью определения видовой и возрастной принадлежности костных фрагментов.

Публикации. По результатам проведенных исследований опубликовано четыре статьи в сборниках региональных и межвузовских научно-практических конференций, одна из которых в издании, рекомендованном ВАК РФ.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на: конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов: на региональной научно-практической конференции (г.Благовещенск, 2005); на региональной научно-практической конференции молодых ученых (г.Благовещенск, 2005); на VII региональной межвузовской научно-практической конференции, посвященной 150-летию основания г. Благовещенска (г.Благовещенск, 2006); в научно-теоретическом медицинском журнале «Морфология» (г.Санкт-Петербург, 2008).

Результаты исследований внедрены и используются в учебном процессе на профилирующих кафедрах: анатомии, патологической анатомии, гистологии, физиологии, акушерства, внутренних незаразных болезней, патофизиологии домашних животных, генетики и биотехнологии, биологии и охотоведения - в государственных аграрных университетах - Оренбургском, Новосибирском, Ставропольском, Башкирском, Алтайском, Омском, Донецком, Дальневосточном; в государственных академиях ветеринарной медицины - Московской, Казанской, Уральской; государственных сельскохозяйственных академиях - Уральской, Самарской, Ульяновской.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 162 страницах компьютерного набора, состоит из: введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений, приложения и списка литературы, включающего 220 источников, в том числе 187 работ отечественных и 33 иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована макро- и микрофотографиями, содержит 47 таблиц и 31 фотографию.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Динамика роста массы и длины костей скелета тазовой конечности в сравнении с массой и длиной тела у плодов северного оленя.
2. Рост поперечника эпифизов и диафизов трубчатых костей тазовой конечности в плодном онтогенезе.
3. Морфометрические изменения гистоструктур костей скелета тазовой конечности в возрастном аспекте.

2 Материал и методы исследований

Исследования проводились на кафедре морфологии и патологии животных Дальневосточного государственного аграрного университета, объектом которых служили плоды северного оленя в возрасте двух, трех, четырех, пяти, шести и семи с половиной месяцев, поступающие на кафедру в течение нескольких лет из семейных (родовых) общин КМНС (коренные малочисленные народы севера) «Урикит», «Орон», «Нюкжакан» Тынденского района, Амурской области, Дальнего Востока.

Возраст плодов определяли по первичной документации. Всего было исследовано 90 плодов. Весь полученный материал фиксировался в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина.

На 60 плодах изучались морфометрические параметры костей скелета тазовой конечности - масса, длина, поперечники эпифизов и середины диафизов трубчатых костей (бедренная кость, большеберцовая и кости плюсны). Использовался метод В.П.Воробьева (1925) обычного и

тонкого препарирования при помощи микроскопа МБС-1, описанный в монографии В.А. Рябухи (2004). Кости, очищенные от мягких тканей, взвешивались на торсионных весах с точностью до 0,001 г, аптечных весах с точностью до 0,01 г, весах электронных ВЕ157Е № 91639 (1 г до 16 кг). Длину костей, поперечник эпифизов и середины диафизов трубчатых костей конечности измеряли штангенциркулем с точностью до 0,05 мм.

На 30 плодах изучались морфометрические показатели микроанатомических структур костей: толщина надкостницы (надхрящницы), хрящевой ткани, губчатого вещества, компактного костного вещества; диаметр костномозговых полостей и гаверсовых каналов, которые измерялись при помощи окуляр - микрометра МОВ-15 (ГОСТ-151-50-69), а подсчет количества остеонов осуществлялся в пяти полях зрения под микроскопом МБИ-6 с использованием объект - микрометра проходящего света ОМП (ГОСТ 15150-69). Чтобы рассчитать общее количество остеонов на единице площади в 1 мм^2 , сначала определяли диаметр поля зрения, а затем вычисляли его площадь.

Материал для гистологического исследования: выпиливались кусочки размером 0,5 x 0,5 x 0,5 см из проксимальных и дистальных эпифизов бедренной кости, середины диафиза бедренной кости, большеберцовой кости и костей плюсны (кости плодов в возрасте двух, трех месяцев использовались целиком). Полученные таким путем кусочки костной ткани подвергались декальцинации в водном растворе азотной кислоты 5%-ной концентрации в течение 2-2,5 дней (Лили Р., 1969), затем обрабатывались общепринятыми гистологическими методами с заключением в парафин. Толщина срезов 10-15 мкм. Готовые срезы окрашивались гематоксилином и эозином (Волкова О.В., Елецкий В.В., 1982).

Во время изучения детали препаратов описывались и фотографировались. Фотографирование препаратов осуществлялось аппаратом «Зенит - Е» с насадочными кольцами, увеличивающими объект

исследования от двух до четырех раз и цифровым фотоаппаратом «Olimpus C-725». Окрашенные гистологические препараты исследовались под микроскопом МБИ-6 с объективами х3,5, х10, х20, х40 и окулярами х8, х10.

Весь цифровой материал был обработан методом вариационной статистики (Плохинский Н.А, 1970; Меркурьев Е.К., 1970) с использованием стандартной компьютерной программы Microsoft Excel, а достоверность определяли по t-критерию Стьюдента. Используя стандартные компьютерные программы, определили корреляционную связь между развитием плода и костями тазовой конечности, а также между тазовой конечностью и костями и между длиной трубчатых костей и диаметром их эпифизов и диафизов.

Используемые в тексте термины и названия анатомических структур даны с учетом требований международной анатомической ветеринарной номенклатуры по Г.М.Удовину (1979) и Н.В. Зеленеvскому (2003).

3 Результаты собственных исследований

3.1 Динамика роста плода и скелета тазовой конечности

Проведенные исследования развития скелета тазовой конечности плодов северного оленя позволили выявить определенные закономерности.

Одной из них следует считать неравномерность роста массы и длины плода и костей скелета конечности. В раннеплодном периоде масса плода возрастает интенсивнее массы скелета, далее до рождения, наоборот, активнее возрастает масса костей. Так, в три месяца масса плода и скелета конечности увеличивается в 1,98 и 1,36 раза, а в период от двух до семи с половиной месяцев в 95,00 и 202,20 раза соответственно. Наиболее интенсивно за весь период развития плода увеличивается масса костей плюсны в 268,20 раза, костей пальцев 253,00 раза, заплюсны в 241,50 раза и большеберцовой кости в 218,90 раза. Абсолютный прирост массы плода, тазовой конечности и ее костей в три месяца минимальный, в четыре месяца отмечен резкий прирост, который достигает максимального значения к

моменту рождения, исключением является тазовая кость, ее максимальный прирост зарегистрирован в шесть месяцев и составляет 5,29 г, после чего к семи с половиной месяцев он резко снижается до 0,94 г. Прирост массы плода активен в течение всего плодного периода, а кости свободного отдела тазовой конечности интенсивно развиваются на протяжении от трех до пяти месяцев включительно. В шесть месяцев интенсивность прироста заметно снижается и к концу плодного периода вновь интенсивно возрастает (табл. 1).

Таблица 1 - Абсолютный и относительный прирост массы плодов и костей тазовой конечности северного оленя, (г), $n = 10$, $P < 0,001$

Наименование	Возраст плодов, месяц								
	3	4	5	6	7,5	2-4	5-7,5	2-7,5	
Плод	*	38,09	692,41	768,05	795,97	1338,12	730,50	2134,30	3632,64
	**	1,98	10,02	2,00	1,52	1,57	19,89	2,39	95,00
Тазовая конечность	*	0,17	2,09	27,53	14,68	51,71	2,26	66,30	96,18
	**	1,36	4,20	11,04	1,48	2,15	5,73	3,20	202,20
Тазовая кость	*	0,19	0,46	3,54	5,29	0,94	0,66	6,23	10,42
	**	1,88	3,95	5,03	2,20	1,10	3,95	2,41	48,40
Бедренная кость	*	0,12	0,47	8,61	2,85	16,06	0,59	18,55	28,11
	**	1,68	2,58	12,19	1,30	2,31	4,34	3,02	159,80
Большеберцовая*	*	0,02	0,60	7,01	4,69	16,06	0,60	20,51	27,11
	**	1,15	4,90	10,65	1,61	2,27	5,63	3,65	218,90
Кости заплюсны	*	0,01	0,36	5,05	1,79	5,30	0,36	7,10	12,51
	**	1,19	6,64	13,26	1,33	1,73	7,92	2,30	241,50
Кости плюсны	*	0,01	0,57	6,05	4,69	11,94	0,57	16,63	23,25
	**	1,07	7,08	10,17	1,70	2,05	7,57	3,48	268,20
Кости пальцев	*	0,02	0,25	0,71	0,65	3,41	0,26	4,07	5,04
	**	1,63	5,71	3,54	1,66	3,08	14,00	5,10	253,00

Примечание: * - абсолютный прирост (г).

** - относительный прирост (раз).

Относительный прирост массы плода и костей пальцев наивысшего пика достигает уже в четыре месяца и увеличивается в 10,02 и 5,71 раза соответственно, после чего отмечается снижение скорости роста в течение пятого и шестого месяцев, а к моменту рождения животного темп роста снова ускоряется в 1,57 и 3,08 раза. Тазовая конечность и большинство ее костей достигают в пять месяцев максимального прироста в относительных величинах, затем в шесть месяцев активность роста значительно снижается,

после чего к моменту рождения вновь несколько возрастает, исключением является тазовая кость, ее относительный прирост продолжает снижаться до конца плодного периода (табл.1).

Идентичная закономерность проявляется в линейном росте плодов и в звеньях скелета конечности. При этом в три месяца длина плода и скелета конечности увеличивается в 1,44 и 1,18 раза. За период от двух месяцев и до рождения длина костей увеличивается интенсивнее длины плода - в 7,60 и 6,80 раза соответственно. Наиболее интенсивно возрастает длина костей плюсны в 10,30 раза, заплюсны в 8,40 раза, пальцев в 6,80 раза, большеберцовой и бедренной костей в 6,70 раза.

Таблица 2 - Абсолютный и относительный прирост длины плодов и костей тазовой конечности северного оленя, (см), n = 10, P<0,001

Наименование	Возраст плодов, месяц							
	3	4	5	6	7,5	2-4	5-7,5	2-7,5
Плод *	3,47	8,26	12,82	10,11	11,24	11,73	21,35	45,90
Плод **	1,44	1,72	1,65	1,43	1,15	2,48	1,66	6,80
Газовая конечность *	1,09	7,68	15,06	6,26	9,96	8,76	16,23	40,50
Газовая конечность **	1,18	2,07	2,01	1,21	1,27	2,43	1,54	7,60
Газовая кость *	0,51	1,45	2,16	1,22	0,92	1,98	2,14	6,30
Газовая кость **	1,28	1,62	1,56	1,20	1,13	2,06	1,36	4,40
Бедренная кость *	0,17	1,47	4,38	1,08	2,25	1,65	3,32	9,35
Бедренная кость **	1,11	1,81	2,33	1,14	1,26	2,00	1,43	6,70
Большеберцовая кость *	0,04	1,86	3,97	2,02	2,85	1,90	4,91	10,77
Большеберцовая кость **	1,02	1,97	2,05	1,26	1,29	2,01	1,63	6,70
Кости заплюсны *	0,17	0,59	1,24	0,33	0,48	0,76	0,82	2,82
Кости заплюсны **	1,44	2,08	2,09	1,14	1,18	3,00	1,35	8,40
Кости плюсны *	0,44	2,68	4,33	1,97	2,81	3,13	4,78	12,24
Кости плюсны **	1,34	2,52	1,97	1,22	1,26	3,38	1,54	10,30
Кости пальцев *	0,26	1,14	1,21	0,69	1,88	1,40	2,57	5,17
Кости пальцев **	1,29	1,99	1,53	1,20	1,45	2,57	1,74	6,80

Примечание: * - абсолютный прирост (см).

** - относительный прирост (раз).

Абсолютный прирост длины плода, тазовой конечности и ее костей минимальный в три месяца, максимальный в пять месяцев, исключением являются кости пальцев, их прирост достигает наивысшего значения только к моменту рождения плода и составляет 1,88 см. К концу шестого месяца зарегистрировано снижение прироста длины перечисленных структур, после

чего в семь с половиной месяцев у всех исследуемых объектов отмечен скачок прироста, кроме тазовой кости, ее прирост также продолжает понижаться вплоть до момента рождения (табл. 2).

Относительный прирост длины плода, тазовой конечности, тазовой кости, костей плюсны и пальцев возрастает до максимума в четыре месяца, затем отмечается снижение скорости роста в течении пятого и шестого месяцев, далее темп роста снова возрастает к семи с половиной месяцам. Исключение составляет прирост длины плода и тазовой кости, который продолжает снижаться до конца плодного периода. Скорость роста бедренной, большеберцовой и плюсневых костей достигает наивысшего значения в пять месяцев, затем в шесть месяцев отмечен спад прироста, с последующим его возрастанием, которое регистрируется в семь с половиной месяцев и составляет 1,26, 1,29 и 1,18 раза соответственно.

Анализ полученных результатов по весовым и линейным параметрам плодов и костей конечности северного оленя, а также литературных источников показывает, что некоторые данные согласуются с другими авторами. Так на неравномерность роста различных органов и самих плодов у крупного рогатого скота указывает В.К.Бирих (1972), М.Ф.Митрофанова (1972) и В.А.Рябуха (1984), у лошадей М.В.Березкина и П.С.Дугина (1975), у овец Е.А.Исаенков (1987), но пики прироста и спада у разных видов животных приходится на разные периоды развития, это связано с неодинаковыми сроками беременности.

3.2 Динамика роста эпифизов и диафизов трубчатых костей тазовой конечности

В ходе проведенных исследований развития тазовой конечности северного оленя в плодном периоде онтогенеза и анализа полученных результатов были выявлены определенные закономерности: абсолютный прирост поперечников проксимального и дистального эпифизов бедренной кости максимальный в четыре месяца - 0,48 и 0,57 см, затем к пяти месяцам он значительно снижается до 0,14 и 0,10 см, а, начиная с шести месяцев и до

момента рождения плода, прирост вновь активизируется. Поперечник середины диафиза бедренной кости максимума достигает только к пяти месяцам - 0,24 см, в шесть месяцев прирост снижается до 0,10 см и в семь с половиной месяцев вновь возрастает и составляет 0,19 см (табл. 3).

Таблица 3 - Абсолютный и относительный прирост поперечника эпифизов и диафизов трубчатых костей тазовой конечности у плодов северного оленя, (см), n = 10, P<0,001

Наименование	Возраст плодов, месяц							
	3	4	5	6	7,5	2-4	5-7,5	2-7,5
Бедренная кость								
Проксимальный *	0,07	0,48	0,14	0,30	0,34	0,55	0,64	1,30
эпифиз **	1,16	1,88	1,13	1,26	1,23	2,15	1,55	3,80
Дистальный *	0,06	0,57	0,10	0,23	0,33	0,63	0,56	1,29
эпифиз **	1,11	1,98	1,08	1,18	1,22	2,21	1,45	3,50
Диафиз *	0,04	0,19	0,24	0,10	0,19	0,29	0,76	0,76
**	1,18	1,73	1,53	1,14	1,24	2,05	1,42	4,50
Большеберцовая кость								
Проксимальный *	0,05	0,58	0,06	0,27	0,31	0,63	0,58	1,27
эпифиз **	1,10	2,05	1,05	1,23	1,21	2,26	1,48	3,50
Дистальный *	0,09	0,47	0,09	0,10	0,52	0,56	0,62	1,27
эпифиз **	1,22	1,94	1,09	1,10	1,45	2,37	1,58	4,10
Диафиз *	0,05	0,19	0,22	0,06	0,37	0,23	0,43	0,88
**	1,18	1,54	1,43	1,08	1,47	1,82	1,59	4,10
Кости плюсны								
Проксимальный *	0,13	0,52	0,07	0,09	0,54	0,65	0,63	1,35
эпифиз **	1,29	1,90	1,06	1,08	1,43	2,44	1,54	4,00
Дистальный *	0,11	0,59	0,11	0,14	0,47	0,70	0,61	1,42
эпифиз **	1,20	1,91	1,09	1,10	1,31	2,30	1,45	2,60
Диафиз *	0,05	0,20	0,07	0,05	0,11	0,25	0,16	0,48
**	1,13	1,46	1,11	1,07	1,15	1,66	1,23	2,30

Примечание: * - абсолютный прирост (см).

** - относительный прирост (раз).

Поперечник эпифизов большеберцовой кости интенсивно увеличивается в абсолютных величинах до четырех месяцев и составляет 0,58 и 0,47 см, затем в пять месяцев прирост резко падает до 0,06 и 0,09 см, после чего поперечник вновь начинает увеличиваться и его прирост продолжается вплоть до рождения животного. Прирост диаметра середины диафиза большеберцовой кости интенсивно возрастает до пяти месяцев и составляет 0,22 см, затем в шесть месяцев прирост снижается до 0,06 см и сильно возрастает до 0,37 см к моменту рождения плода.

Абсолютный прирост поперечника эпифизов костей плюсны максимума достигает к четырем месяцам и составляет 0,52 и 0,59 см, далее в пять месяцев зарегистрирован резкий спад прироста до 0,07 и 0,11 см соответственно. В шесть месяцев прирост начинает возрастать и продолжается до момента рождения.

Относительный прирост поперечника проксимального эпифиза бедренной и большеберцовой костей увеличивается до четырех месяцев, при этом, достигая максимального значения - 1,88 и 2,05 раза, затем в пять месяцев скорость роста снижается до 1,13 и 1,05 раза, в шесть месяцев вновь темп роста ускоряется и до конца периода практически остается на одном уровне.

Поперечник дистальных эпифизов бедренной и большеберцовой костей, а также обоих эпифизов костей плюсны в четыре месяца имеет высокий темп относительного прироста, затем в пять месяцев прирост активно падает до 1,08, 1,09, 1,06 и 1,09 раза соответственно. В шесть месяцев скорость роста вновь возрастает и к рождению достигает достаточно высокого уровня - 1,22, 1,45, 1,43 и 1,31 раза соответственно.

Увеличение относительного прироста диаметра середины диафиза бедренной, большеберцовой и плюсневых костей в течение плодного периода происходят идентично. Так скорость роста поперечника костей достигает максимума в четыре месяца и составляет 1,73, 1,54 и 1,46 раза соответственно, затем в пять месяцев она начинает снижаться и этот процесс продолжается до конца шестого месяца, достигая минимального значения 1,14, 1,08 и 1,07 раза. В семь с половиной месяцев относительный прирост снова активизируется до 1,24, 1,47 и 1,15 раза.

Рост поперечника эпифизов и середины диафиза трубчатых костей конечности подчиняется общей закономерности неравномерного роста. Абсолютный прирост, как правило, выше во второй половине периода, а относительный, наоборот, в первой, а максимума все параметры достигают к

концу плодного периода. Ряд наблюдений, по общим признакам, согласуется с данными С.Н. Боголюбского (1950), Б.П. Шевченко (1974), Н.А. Малкова (1978), Н.И. Рядинской (2001), Л.В. Кононец (2001).

Абсолютный и относительный приросты массы и длины плодов, костей конечности, а также диаметра их эпифизов, диафизов в процессе развития происходят неравномерно, подчиняясь закономерности распределения «строительного материала» по возрастной и функциональной значимости различных структур, органов и систем организма.

3.3 Морфометрические изменения гистологических структур костей скелета тазовой конечности плодов северного оленя

Филогенетически соединительнотканый скелет заменяется хрящевым, а последний - костным (Ковальский Н.А., 1957; Волкова О.В., Пекарский М.И., 1976). Во время внутриутробного периода скелет последовательно проходит все три стадии.

По периферии гиалинового хряща располагается надхрящница (перихондрий), имеющая отношение в эмбриональном периоде к морфогенезу хрящевой закладки кости и к развитию надкостницы (Мажуга П.М., Домашевская Е.И., 1990).

Надхрящница присутствует в эпифизах бедренной кости до семи с половиной месяцев, в диафизах большеберцовой кости и костей плюсны до двух месяцев. В диафизе бедренной кости с двух месяцев начинает формироваться надкостница (табл.4).

Абсолютный прирост толщины надкостницы неравномерный в течение плодного периода. В три месяца этот показатель минимальный для всех костей, исключая диафиз бедренной кости, где прирост толщины надкостницы интенсивный - 84,74 мкм. У плодов четырех и пяти месяцев отмечается резкий прирост толщины надкостницы. В шестимесячном возрасте этот показатель максимальный для проксимального эпифиза

бедренной кости - 361,13 мкм и диафиза большеберцовой кости - 143,71 мкм, низкий для дистального эпифиза бедренной кости - 54,45 мкм и минимальный для диафиза бедренной кости - 53,72 мкм.

Таблица 4 - Динамика роста толщины надкостницы (надхрящницы) трубчатых костей тазовой конечности, (мкм), n = 5, P<0,001

Возраст плодов, месяц	Бедренная кость						Большеберцовая кость		Кости плюсны	
	Проксимал. эпифиз		Дистальный эпифиз		Диафиз		Диафиз		Диафиз	
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
3	15,0	1,03	34,72	1,09	84,74	1,24	18,73	1,06	23,22	1,27
4	299,50	1,66	327,54	1,76	91,69	1,21	78,98	1,23	31,57	1,29
5	346,25	1,46	326,66	1,43	106,62	1,20	58,71	1,14	-8,66	0,94
6	361,13	1,33	54,45	1,05	53,72	1,08	143,71	1,30	-6,07	0,95
7,5	-25,52	0,98	-166,79	0,85	-161,93	0,77	-152,59	0,75	-8,58	0,93

Примечание: * - абсолютный прирост (мкм).

** - относительный прирост (раз).

Скорость прироста толщины надхрящницы проксимального и дистального эпифизов бедренной кости увеличивается до четырех месяцев, достигая при этом максимума - 1,66 и 1,76 раза, затем, начиная с пяти месяцев, идет снижение темпа роста вплоть до шести месяцев, а к моменту рождения этот процесс идет в обратном порядке, т.е. толщина надхрящницы уменьшается.

Относительный прирост надкостницы диафиза бедренной кости в три месяца максимальный - 1,24 раза, затем в период с четырех до шести месяцев идет снижение скорости прироста до 1,08 раза. Развитие толщины надкостницы диафиза большеберцовой кости в относительных величинах возрастает до четырех месяцев в 1,23 раза, в пять месяцев темп роста снижается до 1,14 раза, а в шесть месяцев прирост вновь ускоряется, достигая максимального значения - 1,30 раза. Диафиз костей плюсны характеризуется интенсивным темпом прироста толщины надкостницы (надхрящницы) в течение третьего и четвертого месяцев и составляет 1,27 и 1,29 раза. К

моменту рождения плода отмечается утончение надкостницы эпифизов и диафизов трубчатых костей, а у диафиза плюсневых костей обратный процесс прироста уже отмечается в пять месяцев.

У двухмесячных плодов северного оленя трубчатые кости всех трех звеньев находятся на стадии образования энхондральной и перихондральной костной ткани на месте разрушающегося хряща. В поле зрения просматриваются единичные кровеносные сосуды. Размеры лакун увеличиваются от периферии к центру, меняется их конфигурация. С возрастом плода размеры лакун увеличивается в размерах, хрящевые клетки деформируются, появляется большое количество кровеносных сосудов, окруженных периваскулярной капиллярной сетью.

Хрящевая ткань в эпифизах бедренной кости плодов северного оленя присутствует с двух до семи с половиной месяцев, в диафизах большеберцовой кости и костей плюсны только в два месяца, а диафиз бедренной кости уже в два месяца не содержит хрящевой ткани.

Таблица 5 - Динамика роста толщины хрящевой ткани бедренной кости, (мкм), $n = 5$, $P < 0,001$

Возраст плодов, месяц	Проксимальный эпифиз		Дистальный эпифиз	
	*	**	*	**
3	166,50	1,05	11,19	1,00
4	-377,48	0,89	85,38	1,03
5	-37,28	0,99	-134,09	0,95
6	-601,01	0,80	-253,06	0,91
7,5	-92,51	0,96	-794,85	0,68

Примечание: * - абсолютный прирост (мкм).

** - относительный прирост (раз).

Толщина хрящевого пласта, в абсолютных величинах, в проксимальном эпифизе бедренной кости возрастает до трех месяцев на 166,50 мкм, а в дистальном эпифизе кости идет утолщение хрящевой ткани

до четырех месяцев и составляет 85,38 мкм. Далее отмечено утончение хрящевого пласта вплоть до момента рождения животного (табл.5).

Относительный прирост хрящевой ткани в проксимальном эпифизе бедренной кости происходит до трехмесячного возраста, в дистальном - до четырех месяцев, и составляет 1,05 и 1,03 раза соответственно. Далее до рождения наблюдается обратный процесс, т.е. отрост хрящевой ткани.

Губчатое вещество быстрее всего формируется в середине диафиза бедренной кости (в два месяца), а в диафизах остальных трубчатых костей в три месяца и находится на начальной стадии формирования, а с четвертого месяца развития костномозговая полость костей уже сформирована и ее стенка представлена компактной костной тканью. В проксимальном и дистальном эпифизах хрящевая ткань начинает резорбцироваться позднее - с четвертого месяца, а прирост губчатого вещества сохраняется до конца плодного периода (табл.6). Лакуны увеличиваются от периферии к центру. Хрящевые клетки рассасываются. Между лакунами увеличивается количество межклеточного вещества. Костные пластинки образуют в разных направлениях костные перекладины и трубочки. Перегородки губчатого вещества становятся тоньше с возрастом плода, в них хорошо оформлены и выделяются синусоидные капилляры.

Таблица 6 - Динамика роста толщины губчатого вещества бедренной кости, (мкм), $n = 5$, $P < 0,001$

Возраст плодов, месяц	Проксимальный эпифиз		Дистальный эпифиз	
	*	**	*	**
5	630,89	1,19	509,82	1,16
6	4142,99	2,07	948,84	1,26
7,5	370,63	1,05	2944,40	1,64

Примечание: * - абсолютный прирост (мкм).

** - относительный прирост (раз).

Толщина губчатого вещества проксимального эпифиза, в абсолютных величинах, возрастает волнообразно, так в пять месяцев отмечен интенсивный прирост - 630,89 мкм, в шесть месяцев - максимальный -

4142,99 мкм и в семь с половиной месяцев - минимальный - 370,63 мкм, а в дистальном эпифизе прирост вещества идет равномерно, то есть от минимума (пять месяцев) - 509,82 мкм до максимума (семь с половиной месяцев) - 2944,40 мкм.

Относительный прирост губчатого вещества эпифизов бедренной кости неравномерный. В проксимальном эпифизе этот показатель достигает максимума в шестимесячном возрасте и составляет 2,07 раза, затем в семь с половиной месяцев существенно снижается до 1,05 раза, а в дистальном - увеличивается вплоть до момента рождения, достигая максимума - 1,64 раза.

Генеральная костная пластинка формируется в диафизе бедренной кости в два месяца, в диафизах большеберцовой и плюсневых костях - в три. Остеоциты располагаются вокруг гаверсовых каналов в один ряд, просветы каналов достаточно крупные. С возрастом плодов происходит процесс уплотнения костной ткани. Просветы каналов становятся меньше. Количество остеонов увеличивается, костных пластинок в остеоне становится больше - три-четыре.

Таблица 7 - Динамика роста компактной костной ткани диафизов трубчатых костей, (мкм), n = 5, P<0,001

Возраст плодов, месяц	Бедренная кость		Большеберцовая кость		Кости плюсны	
	*	**	*	**	*	**
3	771,68	8,28	-	-	-	-
4	789,18	1,90	595,04	3,47	113,70	2,54
5	470,08	1,28	746,47	1,89	20,94	1,11
6	-157,94	0,92	261,41	1,16	25,75	1,12
7,5	-42,35	0,98	-71,02	0,96	-7,88	0,97

Примечание: * - абсолютный прирост (мкм).

** - относительный прирост (раз).

Прирост толщины компактной костной ткани, в абсолютных величинах, диафиза бедренной кости идет до пяти месяцев и возрастает на 470,08 мкм, большеберцовой кости и костей плюсны до шести месяцев и

составляет 261,41 и 25,75 мкм соответственно, после чего зарегистрирован обратный рост ткани (табл.7).

Относительный прирост компактной костной ткани в диафизах бедренной, большеберцовой и плюсневых костях возрастает от максимума в три и четыре месяца до минимума в пять и шесть месяцев, то есть с возрастом плода скорость роста снижается, а к моменту рождения наблюдается обратный процесс, т.е. отрост.

Костномозговая полость в трубчатых костях плодов формируется с трех месяцев, интенсивно увеличиваясь в течение всего плодного периода.

Таблица 8 - Динамика роста диаметра костномозговой полости трубчатых костей тазовой конечности, (мкм), n = 5, P<0,001

Возраст плодов, месяц	Бедренная кость		Большеберцовая кость		Кости плюсны	
	*	**	*	**	*	**
4	1371,59	4,20	574,56	2,53	199,28	3,45
5	244,02	1,13	803,68	1,85	188,17	1,67
6	857,55	1,42	799,29	1,46	117,96	1,25
7,5	1525,65	1,53	599,23	1,23	657,52	2,12

Примечание: * - абсолютный прирост (мкм).

** - относительный прирост (раз).

Абсолютный прирост диаметра костномозговой полости диафиза бедренной кости максимальный у плодов четырех и семи с половиной месяцев - 1371,59 и 1525,65 мкм, большеберцовой кости в пять месяцев - 803,68 мкм, а костей плюсны в семь с половиной месяцев - 657,52 мкм (табл.8).

Относительный прирост диаметра костномозговой полости трубчатых костей наиболее интенсивный в четыре месяца, после чего зарегистрирован резкий спад в пятимесячном возрасте плодов, который в большеберцовой кости продолжает снижаться до момента рождения. У бедренной кости прирост начинает увеличиваться в шесть месяцев и длится до конца плодного периода, а прирост полости плюсневых костей падает до шести месяцев, после чего резко возрастает к концу периода.

Остеоны формируются в диафизе бедренной кости с двух месяцев, в большеберцовой и плюсневых костях - с трех месяцев. У плодов двух и трех месяцев остеоны находятся на значительном расстоянии друг от друга, остеоциты располагаются в один ряд вокруг гаверсового канала. С возрастом плода количество остеонов, приходящихся на единицу площади, увеличивается. У плодов семи с половиной месяцев остеоциты располагаются вокруг гаверсового канала в три-четыре ряда.

Таблица 9 - Динамика роста количества остеонов на единицу площади диафизов трубчатых костей, $n = 5$, $P < 0,001$

Возраст плодов, месяц	Бедренная кость		Большеберцовая кость		Кости плюсны	
	*	**	*	**	*	**
3	0,54	1,24	-	-	-	-
4	0,68	1,24	1,05	1,30	13,31	5,56
5	1,83	1,53	1,81	1,40	2,55	1,16
6	4,17	1,79	3,51	1,57	4,40	1,23
7,5	2,85	1,30	4,49	1,46	2,49	1,11

Примечание: * - абсолютный прирост

** - относительный прирост (раз).

Максимальный абсолютный прирост количества остеонов на единицу площади в диафизе бедренной кости отмечен в шесть месяцев - 4,17, большеберцовой кости - семь с половиной месяцев - 4,49, а костей плюсны в четыре месяца - 13,31 (табл.9).

Таблица 10 - Динамика роста диаметра гаверсовых каналов трубчатых костей, (мкм), $n = 5$, $P < 0,001$

Возраст плодов, месяц	Бедренная кость		Большеберцовая кость		Кости плюсны	
	*	**	*	**	*	**
3	-0,20	0,99	-	-	-	-
4	-0,19	0,99	-2,80	0,91	-2,71	0,91
5	-0,23	0,99	-0,46	0,98	-0,41	0,98
6	-0,39	0,98	-0,57	0,98	-0,73	0,97
7,5	-0,97	0,97	-0,52	0,98	-0,75	0,97

Примечание: * - абсолютный прирост (мкм)

** - относительный прирост (раз).

Относительный прирост количества остеонов на единицу площади неравномерный. В бедренной и большеберцовой костях этот показатель интенсивно увеличивается в шесть месяцев и составляет 1,79 и 1,57 раза соответственно, а в костях плюсны - в четыре месяца - 5,56 раза (табл. 9).

Гаверсовы каналы формируются в бедренной кости в два месяца, а в большеберцовой и плюсневых костях в три месяца. У плодов двух и трех месяцев диаметр каналов широкий, с возрастом плода он уменьшается. В бедренной кости этот процесс идет без резких колебаний. В большеберцовой и плюсневых костях диаметр каналов резко уменьшается в четырехмесячном возрасте (табл. 10).

4 ВЫВОДЫ

1. Максимальный абсолютный прирост массы плодов и большинства костей тазовой конечности приходится на семь с половиной месяцев, а у тазовой кости - на шесть месяцев. Длина плода и всех костей, кроме пальцев, достигает пика в пятимесячном возрасте, а у костей пальцев - к моменту рождения. Поперечник эпифизов бедренной кости, проксимальный эпифиз большеберцовой кости, диафиз и дистальный эпифиз плюсны наиболее интенсивно увеличивается в четыре, диафиза бедренной кости - в пять месяцев, а дистальный эпифиз и диафиз большеберцовой кости, и проксимальный эпифиз плюсны - в семь с половиной месяцев.

2. Проксимальный эпифиз бедренной кости представлен хрящевой тканью до трех-, а дистальный эпифиз - до четырехмесячного возраста, которая с возрастом плода постепенно замещается губчатым веществом и к концу развития плода хрящевая ткань остается только на суставных поверхностях.

3. Диафиз бедренной кости в два месяца представлен губчатым веществом и формирующейся костной пластинкой, а в диафизах большеберцовой и плюсневых костей только с трех месячного возраста начинают формироваться очаги окостенения и костная пластинка.

4. Костная ткань в диафизе бедренной кости в абсолютных и относительных величинах возрастает до пяти месяцев, а в диафизах большеберцовой и плюсневых костях - до шести месяцев, затем к моменту рождения плода происходит утончение ткани. С момента формирования костной ткани и до конца плодного периода количество остеонов на единицу площади увеличивается.

5. Костномозговая полость в диафизах трубчатых костей формируется в три месяца, диаметр которой с возрастом плода увеличивается. Гаверсовы каналы начинают формироваться в два месяца в диафизе бедренной кости, в три месяца в диафизах большеберцовой и плюсневых костях, после чего диаметр их с возрастом плода уменьшается.

5 Предложения и рекомендации

Полученные материалы могут быть использованы в учебных целях студентами ветеринарного, зооинженерного и биологического отделений высших учебных заведений при изучении остеологии сельскохозяйственных животных; рекомендованы для написания учебных и справочных пособий по возрастной и видовой морфологии сельскохозяйственных животных.

В практике оленеводства эти материалы могут использоваться в судебно-ветеринарной экспертизе с целью определения видовой и возрастной принадлежности костных фрагментов.

6 Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Малкова, Н.Н. Линейный рост скелета тазовой конечности у плодов северного оленя /Н.Н.Малкова// Молодежь XXI века: Шаг в будущее / Материалы шестой региональной научно-практической конференции - Благовещенск: Зея. - 2005. - Том 3. - С. 129-130.

2. Малкова, Н.Н. Изменения массы плода, скелета тазовой конечности и ее звеньев у северного оленя в плодном онтогенезе /Н.Н.Малкова// Молодые ученые агропромышленному комплексу Дальневосточного Федерального округа / Материалы региональной научно-практической конференции - Благовещенск: ДальГАУ. - 2005. - С. 78-80.

3. Малкова, Н.Н. Морфологическая характеристика изменения диаметра поперечника эпифизов и диафиза трубчатых костей тазовой конечности у плодов северного оленя в плодном онтогенезе /Н.Н.Малкова// Молодежь XXI века: Шаг в будущее / Материалы седьмой региональной межвузовской научно-практической конференции, посвященной 150-летию основания г. Благовещенска. - Благовещенск: БГПУ. - 2006. - Книга 2. - С. 76-77.

4. Малкова, Н.Н. Изменения микроструктуры бедренной кости северного оленя в плодном периоде онтогенеза /Н.Н.Малкова, Н.А.Малков// Научно-теоретический медицинский журнал «Морфология». - Санкт-Петербург: Эскулап. - 2008. - № 6, том 134. - С. 64-67.

Малкова Надежда Николаевна

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКЕЛЕТА ТАЗОВОЙ
КОНЕЧНОСТИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ПЛОДНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

Автореферат

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.

Подписано к печати 19.05.2009 г. Формат 60x90/16

Уч.-изд.л.-1,0.

Тираж 100 экз. Заказ 190

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86