

Таблица 3 – Морфометрические показатели грудной кости цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Росс-308» в постнатальном онтогенезе

Возраст сут-ки	Толщина надкостницы, мкм	Толщина компактного вещества, мкм	Толщина губчатого вещества, мкм	Диаметр остеона, мкм	Диаметр гаверсова канала, мкм	Кол-во остеонов на 1 мм <sup>2</sup>	Толщина балок губчатого вещества, мкм
«Кобб -500»							
1	9,0±0,25	142,7±4,08	385,1±16,72	40,9±1,88	14,5±0,61	4,3±0,15	14,7±0,81
10	16,69±0,61***	236,5±2,62***	506,5±32,44***	45,9±0,51*	17,6±0,96*	6,02±0,281***	18,1±1,3***
20	30,03±1,811***	350,7±8,11***	811,04±48,261***	46,7±2,36	24,9±0,61***	17,6±0,34***	36,3±2,61***
30	39,5±2,63***	367,9±2,43***	1493,5±146,31**	58,8±1,59***	37,6±0,51***	20,02±0,631***	54,2±3,02***
40	49,8±3,35***	577,6±3,28***	1909,9±205,2**	98,2±8,71***	47,3±2,77***	27,8±0,72***	61,1±5,24***
«Росс -308»							
1	13,7±0,33	149,1±14,41	605,22±2,77	52,5±2,13	23,9±0,21	4,46±0,59	13,02±0,261
10	16,6±0,96*	234,7±60,01*	1444,8±122,14**	71,4±2,39***	27,5±1,39*	6,12±0,53*	16,4±1,18
20	26,3±0,58***	312,02±6,491***	1752,2±40,92***	73,5±2,39***	34,3±0,79***	17,96±0,47***	39,5±0,26***
30	35,5±1,3***	373,3±17,78***	1924,5±84,89***	76,9±1,22***	37,4±1,03***	19,46±0,69***	45,8±1,23***
40	42,8±1,02***	626,2±24,61***	2268,8±197,71***	78,8±1,15***	41,2±1,77***	25,44±1,12***	50,4±0,88***

Примечание – \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  по сравнению с предыдущим возрастом.

У цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» толщина губчатого вещества равна 1909,9±205,2 мкм, что больше по сравнению с суточным возрастом в 5 раз. Толщина компактного вещества у цыплят-бройлеров обоих кроссов увеличивается к 40-ка суточному возрасту более чем в 4 раза и составляет у цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» 577,6±3,28 мкм, а у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» 626,2±24,61 мкм.

**Заключение.** Морфогенез грудной кости цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» и «Росс-308» в постнатальном онтогенезе идет интенсивно. Активное формирование костной ткани достигает высоких показателей у цыплят-бройлеров обоих кроссов в период от 1 до 10 суток, а также на последнем возрастном отрезке изучаемого периода, что обеспечивает максимальное наращивание мышечной массы. Гистоархитектоника костной ткани с возрастом все время изменяется, что говорит об активных процессах ее перестройки, связанной с изменением функции, которую выполняет кость в конкретный промежуток времени. С возрастом наблюдается увеличение диаметра остеонов, гаверсовых каналов и плотности расположения их на 1мм<sup>2</sup>, особенно в период от 1-го до 10-ти суточного возраста у цыплят-бройлеров обоих кроссов.

**Литература.** 1. Жуков, В.М. Заболевания опорного аппарата кур / В.М. Жуков; Алт. кн. изд-во.- Барнаул, 1988. – 103 с. 2. Козлов, А.Б. Изменения периферического скелета кур / А.М. Козлов, Е.А. Исаенков, М.В. Волкова // Наука – птицеводству Ивановской области : материалы научно-практической конференции – Сергеев Посад. – Иваново, 2002. – С. 72 – 73. 3. Криштофорова, Б.В. Рост костной системы цыплят / Б.В. Криштофорова, Ю.Ю. Каргопольцев // Морфофункциональные основы формирования в онтогенезе адаптивных возможностей организма человека и животных. – Москва, 1991. – С. 52–58. 4. Куликов, Е.В. Морфохимическая характеристика скелета цесарок в постэмбриональном онтогенезе : автореф. дис. ... канд. биологических наук : 16. 00. 02 / Е.В. Куликов. – Саранск, 2004. – 18 с. 5. Розанов, В.И. Значение для птицеводства филогенетического увеличения костей скелета домашней курицы / В.И. Розанов // Актуальные проблемы производства продуктов животноводства : сб. науч. тр. / Самара, 2001. – С. 99–101. 6. Deslypere, P. Assessment of age by the measurement of the Haversian canals of human bones. A critical study of the Balthazard and Lebrum method / P. Deslypere. H. Baert // Forensic Med. – 1958, Vol. 5. – P. 195–199. 7. Duff, R.I. Disturbed endochondral ossification in the axial skeleton of young fowls / R.I. Duff // Journal of Comparative Pathology. – 1989, Vol. 101. – P.399–400. 8. Williams, B. Effect of rate and body weight on bone quality in the broiler chicken / B. Williams, S. Solomon, D. Waddington, C. Farguharson. – S.i. – P. 123-125. – Bibliogr., p 125.

Статья передана в печать 3.01.2011 г.

УДК 591.477:577.115:599.323.4

### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДСОДЕРЖАЩИХ И ЛИПИДСИНТЕЗИРУЮЩИХ СТРУКТУР КОЖИ КРЫСЫ

Соболевская И.С.

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

В данной работе главным объектом изучения являются липидсодержащие и липидсинтезирующие структуры системы кожного покрова крысы, особенности их распределения и строения в зависимости от половых и топографических признаков. Толщина липидного слоя и распределение липидсодержащих и липидсинтезирующих структур кожи напрямую зависят от места локализации и пола животного. Продукентами липидов кожи являются, во-первых, адипоциты жировой ткани; во-вторых, кератиноциты, производящие жиры в ходе терминальной дифференцировки; а-третьих, себоциты сальных желез, которые в ходе голокриновой секреции вырабатывают кожное сало. Липидсодержащими структурами кожи являются роговой слой и поверхностная жировая пленка, образующаяся из секрета сальных желез – кожного сала.

The main topic of the studying is lipid-containing and lipid-synthesizing structures of systems of an integument of rats, peculiarities of their allocation and structure depending on topography and sex. Lipid-layer thickness and the spread of lipid-containing and lipid-synthesizing skin structures depend on the region and sex. Firstly, it is adipocytes of fat tissue which is the lipid-skin producer, secondly it is keratinocytes, which produce fats in terminal differentiation; thirdly it is sebocytes of oil glands, which produce sebum through holocrine secretion. Lipid-containing structures consist of horny layer and interfacial fatty film produced out of sebum.

**Введение.** Система кожных покровов млекопитающих является жизненно важной системой организма. Одним из ведущих объектов изучения являются липидсинтезирующие и липидсодержащие структуры. К ним относятся эпидермис, сальные железы и жировая ткань гиподермы. Благодаря деятельности этих структур

обеспечиваются многие физиологические функции кожи животных. Большое количество морфологических исследований системы кожных покровов сопровождается экспериментами на мелких лабораторных животных. В частности, одним из объектов изучения выступает кожа крысы. Во многих аспектах биология липидсодержащих и липидсинтезирующих структур кожного покрова изучена достаточно хорошо, тем не менее большинство работ имеют выраженный крен в сторону биохимических исследований, что недостаточно для полного понимания роли липидов в функционировании кожи. Одновременно ощущается недостаточная изученность их с морфофизиологических позиций. Следует отметить, что практически не разработаны морфологические (описательные), гистохимические (выявляющие) и морфометрические (статистические) критерии, с помощью которых можно было бы объективно интерпретировать изменения липидного обмена кожи и использовать их в описательной гистологии и патологической анатомии, в диагностике и дифференциальной диагностике заболеваний кожного покрова [1,2,3]. Не изучены взаимоотношения между группами липидсодержащих и липидсинтезирующих структур.

Все липидсодержащие и липидсинтезирующие структуры в коже млекопитающих, на примере белой крысы, по функции и локализации можно подразделить на 3 группы.

Во-первых - это поверхностными липидами, которые в виде пленки покрывают поверхность эпидермиса и имеют двойное происхождение. Одна часть активно синтезируется в ходе терминальной дифференцировки кератиноцитов и входит в состав рогового слоя эпидермиса [2,3,6]. Другую часть образуют липиды, находящиеся на поверхности, которые являются продуктом деятельности сальных желез. Надо полагать, что две составляющие поверхностных липидов кожи связаны друг с другом, формируя единую термоизоляционную жировую пленку [7].

Поверхностные липиды второй фракции являются липиды (кожное сало, себум), продуцируемые сальными железами. Эти липиды, выделяясь на поверхность кожи, выполняют ряд важнейших функций: термоизоляционную, бактерицидную и другие. По своему химическому составу они отличаются от липидов рогового слоя.

Липиды второй и третьей групп содержатся в адипоцитах жировой ткани дермы и гиподермы. Они играют не только термоизоляционную, но и метаболическую роль, то есть участвуют в теплопродукции и вовлекаются в трофику ткани [3,4].

Целью исследования явилось изучение характера распределения и строения липидсодержащих и липидсинтезирующих структур системы кожного покрова крыс в зависимости от пола и особенностей локализации.

**Материалы и методы исследований.** Материалом исследования явилась кожа 10 самок и 10 самцов крыс линии Wistar массой 250 г в возрасте 3 месяца. Животные содержались в стандартных клетках на сбалансированном рационе в условиях вивария. Использовали участки кожи из пяти топографических областей: головы, груди, живота, спины и паховой области. Гистологические срезы изготавливали на замораживающем микротоме. Гистологические срезы окрашивали гистохимическими методами для выявления липидов: Oil Red в изопропанолe с последующей докраской гематоксилином, а также суданом черным В с докраской квасцовым кармином. Оценку морфологических признаков проводили на световом оптическом уровне при увеличении  $\times 100$ ,  $\times 400$ ,  $\times 630$  и  $\times 1000$ .

Оценка гистологической информации осуществлялась с учетом следующих показателей:

1. Толщина поверхностных липидов кожи.
2. Количество, глубина залегания, размеры сальных желез, длина их выводного протока.
3. Толщина подкожно-жирового слоя, объемы и количество адипоцитов.

**Результаты исследований.** Результаты исследований показали, что все липидсодержащие и липидсинтезирующие структуры кожного покрова крысы можно было разделить на 3 функциональные группы. Первая группа образована липидами поверхности кожи и эпидермиса, вторая – липидами сальных желез, связанными с волосными фолликулами, в третью группу входили адипоциты подкожно-жировой клетчатки.

В роговом слое эпидермиса кожи пяти различных топографических областей выделяли две разновидности липидов. Во-первых, это эпидермальные липиды, обнаруживаемые в межклеточных пространствах рогового и зернистого слоев. В этих участках липиды включались в процессы кератинизации и образования межклеточного цементирующего вещества между корнеоцитами. Во-вторых - это липиды, входящие в состав кожного сала, продуцируемого сальными железами (себум). Они выявлялись жировым красителем Oil Red в виде тонкого однородно окрашенного слоя на поверхности эпидермиса. Данные две разновидности поверхностных липидов были тесно связаны друг с другом и образовывали, по-видимому, эпидермальный защитный барьер в коже крыс.

Толщина эпидермального липидного слоя и интенсивность его окраски в разных топографических областях существенно отличалась у особей разного пола. Так, наибольшей толщины у особей обоих полов эпидермальные липиды достигали в области спины. У самцов липиды в этом регионе локализовались преимущественно в межклеточных пространствах рогового и зернистого слоев, у самок, кроме эпидермальных, хорошо прокрашивались также поверхностные липиды. Следует отметить, что интенсивность окраски жировыми красителями и толщина липидов на поверхности кожи во всех исследованных регионах у самок значительно выше, чем у самцов крыс. Наиболее слабо и неоднородно окрашивался эпидермис самцов в области груди и головы, где липиды выявлялись главным образом в нижних участках рогового слоя.

Хорошо прокрашивались жировыми красителями сальные железы в дерме особей обоих полов. Они были выявлены во всех исследованных регионах кожного покрова крысы. Сальные железы по своему строению являлись простыми разветвленными альвеолярными (гроздевидной формы) и в подавляющем большинстве были похожи друг на друга, но не абсолютно идентичны. Они имели существенные различия в строении не только у животных разного пола, но даже в различных регионах кожного покрова у одной и той же особи [3,5,8,9]. Количество, размеры и глубина залегания сальных желез варьировали и зависели от топографии и половой принадлежности животного [2].

У самцов крыс самое большое количество сальных желез наблюдалось в коже груди, головы и спины, зато в паховой области их число было минимальным. У самок в четырех из пяти исследуемых регионов кожи

количество сальных желез превышало таковое у самцов. Исключение составила только область головы, где число желез было значительно ниже, чем у самцов. Глубина залегания желез имела также свои половые и топографические особенности. Можно отметить, что место расположения желез напрямую зависело от толщины дермы, залегания корней волос и густоты волосных фолликулов. Так, сальные железы, лежащие в верхней трети дермы, преобладали в коже груди и живота самок, более глубоко они локализовались в коже живота и груди самцов.

У крыс обоих полов большинство сальных желез располагалось в верхней трети волосного фолликула, форма желез была сферическая или овоидная. Их концевые отделы формировали одну, реже две дольки, которые в виде муфты окружали волосной фолликул и, в большинстве случаев, плотно прилежали к нему. Один волос обычно имел одну или две сальные железы. Размеры желез часто не соответствовали величине волос: в некоторых случаях небольшие по размеру волосные фолликулы сопровождалась крупными сальными железами. Каждая долька состояла из ацинусов (альвеол), открывающихся в общий очень короткий выводной проток, который выстлан многослойным плоским неороговевающим эпителием. Концевые отделы сальных желез кожи головы и груди самцов имели удлинненную форму. Снаружи сальная железа была окружена тонкой соединительнотканной капсулой.

Клетки сальных желез располагались в зависимости от выполняемых функций и топографических особенностей. Выделяли митотически активные (недифференцированные) и зрелые (дифференцированные) клетки.

Периферические (наружные, недифференцированные) себоциты не окрашивались красителем Oil Red, так как практически не содержали в цитоплазме липидов и напоминали эпидермальные клетки, лежащие в один, иногда в несколько рядов. Особенно их много было в основании ацинуса сальной железы. Секреторные (дифференцированные) себоциты имели более крупные размеры, полигональную форму, иногда были деформированы, что было связано с высоким содержанием крупных капель липидов. По мере смещения центральных клеток по направлению к выводному протоку количество жира в их цитоплазме увеличивалось, границы между клетками стирались, оболочка и ядро себоцитов становились плохо заметными, сальный секрет приобретал однородную и бесструктурную консистенцию. Путем голокриновой секреции себум выделялся в просвет выводного протока, далее в канал волосного фолликула, откуда он и поступал на поверхность эпидермиса.

Наши исследования также показали, что подкожно-жировая клетчатка формировала дольки, разделенные трабекулами соединительной ткани. В некоторых случаях дольки представляли собой диффузно расположенные островки адипоцитов. Выраженность гиподермы существенно различалась и зависела от топографического участка кожи животного. Так, адипоциты в виде небольших островков выявлялись в гиподерме кожи головы и спины самок и самок, что свидетельствует о меньшей подвижности в области этого региона, хотя можно отметить, что количество жировых клеток в коже спины самок несколько больше, чем у самцов. Наибольшей толщины гиподерма достигала в коже живота и груди самок, то есть в участках, часто подвергающихся сильному давлению. Жировая ткань в этих регионах обеспечивает подвижность кожи по отношению к нижележащим тканям.

Адипоциты в дольках имели округлую перстневидную форму, небольшие размеры. При окраске специальными красителями на жиры цитоплазма клеток просматривалась в виде узкого ободка; в центре ее располагалась большая хорошо прокрашиваемая жировая вакуоль. Клетки в дольках плотно прилегали друг к другу, их объемы и количество адипоцитов имели существенные региональные различия. Наиболее крупные жировые клетки у самцов и самок обнаруживались в области груди и живота, самые мелкие - в коже спины и головы. Во всех изученных случаях адипоциты проникали в дерму в виде выростов и располагались в несколько рядов вокруг стратегически важных для функционирования кожного покрова структур, а именно: рядом с волосными фолликулами, сосудистыми и нервными сплетениями, сальными и потовыми железами [2,6,5].

Таким образом, анализируя полученные данные, необходимо отметить следующие закономерности распределения липидсодержащих и липидсинтезирующих структур в коже белых крыс. В области груди и головы животных обоих полов происходило уменьшение поверхностных липидов эпидермиса. Это объясняется тем, что кожа головы и груди содержит хорошо развитый волосной покров с большим количеством сальных желез, которые защищают этот регион от внешних механических повреждений. Одновременно в области головы и груди отмечалось уменьшение толщины подкожно-жировой клетчатки и количества адипоцитов в них, а наличие большого числа поверхностных сальных желез в этих регионах свидетельствует о компенсаторных реакциях со стороны волосного покрова, связанных с терморегуляцией и защитой.

Вместе с этим происходило увеличение числа поверхностных липидов в коже спины самцов и самок, что обусловлено высоким уровнем обмена липидов в эпидермисе и, по нашему мнению, компенсирует недостаток суммарных липидов кожного сала.

Уменьшение толщины липидов в поверхностных границах рогового слоя груди и живота может быть связано с действием факторов внешней среды, что должно вести к постоянному механическому стиранию поверхностной липидной пленки.

**Заключение.** Проведенными исследованиями микроскопического строения и характера распределения липидсодержащих и липидсинтезирующих структур кожи крысы установлено, что:

1. В зависимости от топографии и функциональной принадлежности все липидсодержащие и липидсинтезирующие структуры кожи белой крысы подразделялись на 3 морфологические и функциональные группы.

2. Распределение липидсодержащих и липидсинтезирующих структур кожи напрямую зависело от региона и пола животного. В области кожи спины самцов и самок, по сравнению с другими областями, эпидермальные липиды более выражены. На коже головы и груди увеличивалось количество сальных желез, связанных с волосными фолликулами, при этом толщина эпидермального липидного слоя снижалась.

3. На некоторых участках кожи, например, животе и груди, выраженность поверхностных липидов эпидермиса была минимальной, что может свидетельствовать об усиленном контакте этих участков с внешними

механическими факторами. У самок отмечалось низкое содержание поверхностных липидов кожи в области живота и груди, однако толщина гиподермы была максимальной, что свидетельствует о компенсаторных реакциях со стороны жировой ткани.

4. В коже пяти исследованных регионов адипоциты подкожно-жировой клетчатки сопровождали стратегически важные для функционирования кожного покрова структуры, такие как глубоко расположенные волосные фолликулы, сосудистые и нервные сплетения, сальные и потовые железы.

**Литература.** 1. Адашкевич, В.П. Акне вульгарные и розовые / В.П.Адашкевич. – Н.Новгород: НГМА, 2003. – 195 с. 2.Беликова, И.С. Особенности распределения липидсодержащих и липидсинтезирующих структур кожи человека / И.С.Беликова [и др.] // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: матер. 65-ой научной сессии ВГМУ. – Витебск: ВГМУ, 2010. – С. 457-459. 3.Калантаевская, К.А. Морфология и физиология кожи человека / К.А.Калантаевская. – Киев: Здоровья, 1972. – 267 с. 4. Мяделец, О.Д. Морфофункциональная дерматология / О.Д. Мяделец, В.П. Адашкевич. – М.: Медлит, 2006. – 752 с. 5. Мяделец, О.Д. Морфологическая характеристика липидсодержащих и липидсинтезирующих структур кожного покрова человека в норме и при холодовой смерти / О.Д.Мяделец [и др.] // Морфология. – 2009. –Т. 3, №2. – С.62-65. 6. Соколов, В.Е. Руководство по изучению кожного покрова млекопитающих / В.Е.Соколов [и др.]. – М.: Наука, 1988. – 326 с. 7. Чернуха, А.М. Кожа / А.М. Чернуха, Е.П. Фролов. – М.: Медицина, 1982. – 236 с. 8.Шаповалов, Д.А. Особенности строения кожи крыс в норме и при действии пирогенала / Д.А.Шаповалов, А.П.Голуб // Морфология. – 2008. – Т. 2, №2. – С.71-74. 9. Zouboulis, C. C. *Frontiers in sebaceous gland biology and pathology* / C. C. Zouboulis // *Experimental Dermatology*. – 2008. – Vol.17. – P. 542–551.

Статья передана в печать 3.01.2011 г.

УДК 611.451:636.4

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО ГИСТООРГАНОГЕНЕЗА И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ У СВИНЕЙ

Федотов Д.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье представлены новые данные об особенностях морфологии надпочечников у свиней в период постнатального развития.*

*In scientific job a new the data on features of a morphology adrenal glands to the swine in the period postnatal of development.*

**Введение.** Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности организма свиней в различные периоды онтогенеза во многом определяются функциональной активностью эндокринных желез, а именно гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы, ее важного периферического исполнительного звена – надпочечников (НП), которые совместно со щитовидной железой составляют единую функциональную систему. Гормональная деятельность надпочечниковых желез, а также происходящие в них глубокие качественные и количественные морфологические изменения участвуют в повышении уровня продуктивности свиней с возрастом, а именно в регуляции их роста, развития и обмена веществ. Таким образом, в сложившихся условиях требуются обстоятельные сведения о видовой, породной и возрастной морфологии НП свиней, которыми в настоящее время наука в достаточной степени еще не располагает, что и послужило целью для написания настоящей научной работы.

**Материал и методы исследований.** Исследования по изучению морфофункциональной характеристики надпочечников у свиней в возрастном аспекте проводились в 2007 – 2010 годах в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в условиях свиноводческих комплексов Республики Беларусь.

Материал для исследования отбирался от клинически здоровых свиней белорусской крупной белой породы, выращиваемых на промышленной основе.

Нами были сформированы 8 возрастных групп животных. Эндокринные железы свиней были подвергнуты планомерному комплексному изучению в следующие этапы исследования. *1 этап.* Период новорожденности. Исследовали железы суточных поросят (n = 5). *2 этап.* Подсосный период. Он характеризуется завершением фазы новорожденности и началом молочной фазы. Изучались органы у 10-дневных поросят-сосунков (n = 5). *3 этап.* Период отъема. Исследование проводили на материале от 30-суточных поросят-отъемышей (n = 5). *4 этап.* Период дорастивания. В работе использованы особи 4-ех месячного возраста (n = 5). *5 этап.* Период полового созревания. Изучали железы 6- и 7-месячных свиней (n = 8). *6 этап.* Период физиологической зрелости. Щитовидная железа и надпочечники изучались у 9 – 10-месячных свиней (n = 5). *7 этап.* Период хозяйственного использования свиней (истинной зрелости). Исследование проводили на материале от животных 1 года (n = 3). *8 этап.* Завершающий период хозяйственного использования свиней. Эндокринные железы изучались у свиней в возрасте 3 года (n = 4).

Для морфологических исследований во все изучаемые возрастные периоды от свиней отбирали надпочечники (НП), из которых вырезали кусочки (мелкие НП брали целиком) и фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина и в жидкости Карнуа. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин или замораживанию по общепринятой методике. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3 – 5 – 7 мкм на санном MC-2 микротоме и толщиной 10 – 15 мкм на замораживающем «Криостат» микротоме фирмы Microm модели HM 525 (Германия, CED – 236/0807). Гистологические препараты для общего (общего) изучения окрашивали гематоксилин-эозином, а для гистохимических исследований – по Ван-Гизону (для выявления соединительнотканых компонентов) и суданом III (для выявления липидов).

Абсолютные измерения структурных компонентов НП осуществляли при помощи светового микроскопа Olympus модели VX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra<sub>20</sub>» и с использованием программы «Cell<sup>^</sup>A», а