

## ВОЗРАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. Ф. ВРАКИН, Н. Н. МОРОЗОВА

(Кафедра анатомии и гистологии с.-х. животных)

Слюнные железы являются важными органами пищеварительной системы. Для пищеварения жвачным животным требуется 10—60 л слюны в день. Слюна является сложным продуктом слюнных желез — серозных и слизистых, различающихся по своему строению и отделяемому секрету. Околоушные железы выделяют серозный (белковый) секрет, а подчелюстные — смешанный, белково-слизистый. Слюна околоушных желез домашних животных пищеварительных ферментов практически не содержит [5].

Более или менее полно изучены слюнные железы человека и лабораторных животных. Сведения о гистологии и гистохимии этих желез у сельскохозяйственных животных немногочисленны. Данных об их строении у крупного рогатого скота от рождения и до взрослого состояния в доступной нам литературе не обнаружено.

Целью настоящего исследования являлось установление гистологических и гистохимических изменений, происходящих в слюнных железах в процессе роста и развития бычков холмогорской породы.

### Материал и методика

До 6 мес подопытные телята получали цельное и снятое молоко — соответственно 300 и 500 кг, овсянку — 14, комбикорм — 163, силос — 180, сено — 263 и корнеплоды — 156 кг; с 6 мес — рационы, составленные по нормам ВИЖа из расчета на среднесуточный прирост живой массы 1000—1200 г. В 7—9 мес рационы состояли из сена — 5 кг, силоса — 6 кг, пивных дрожжей — 3 г и концентратов — 4,3 кг. С 10 до 12 мес дача сена была доведена до 6 кг, количество силоса осталось прежним, а концентратов — увеличено до 4,5 кг. С 13 до 15 мес рацион телят состоял из 3 кг сена, 8 кг силоса и 5 кг концентратов.

Для гистологических и гистохимических исследований были взяты образцы околоушной и подчелюстной слюнных желез от

18 бычков, забитых после 24-часового голодания в возрасте 15 дней, 3, 6, 9, 12 и 15 мес.

Полученный материал фиксировали в жидкостях Карнуа и Буэна и заливали в парафин. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином (для получения обзорных препаратов), мушкармином — по Майеру, галлоцианином с контролем рибонуклеазой — по де Беру и Сарнакеру для определения нуклеиновых кислот, по Даниэлли (в модификации Шубич) — на общие белки, по Барнетту и Зелигману — на выявление SH групп и ШИЖ реакции для определения мукополисахаридов. (SH группы — это реактивные группы серусодержащих аминокислот — цистина и цистеина. Они взяты для более глубокой и детальной характеристики общего белка).

На обзорных препаратах с помощью окуляр-микрометра измеряли высоту эпителия в концевых отделах и исчерченных протоках, а также диаметр концевых отделов (для измерения брали два диаметра) и исчерченных протоков околоушных и подчелюстных желез. С помощью трихинеллоскопа методом аппликации в указанных железах определяли соотношение железистой и соединительной тканей. Для вычисления ядерно-цитоплазменного соотношения фотографировали 100 клеток каждого вида (серозных, слизистых, клеток протоков), вырезали из микрофотографий изображения отдельно ядер и цитоплазмы и взвешивали вырезанные части.

На препаратах с гистохимическими реакциями определяли концентрацию веществ методом цитофотометрии на цитофотометрах типа МФ и КЦФ. Полученные данные выражали в условных единицах концентрации веществ.

### Результаты исследований

В ранний утробный период у эмбрионов крупного рогатого скота в слюнных железах уже видны протоки и концевые отде-

Т а б л и ц а 1

**Диаметр концевых отделов и исчерченных протоков околоушных слюнных желез (мкм)**

Отделы желез	Возраст, мес					
	0,5	3	6	9	12	15
Концевые	20,81	20,22	19,62	20,72	20,06	23,13
Протоки	37,30	32,48	33,45	32,07	46,00	49,66

Содержание нуклеиновых кислот в концевых отделах (в числителе)  
и исчерченных протоках (в знаменателе) околоушных слюнных желез

Нуклеиновые кислоты	Возраст, мес					
	0,5	3	6	9	12	15
ДНК	12,67	12,65	8,03	15,79	18,17	16,18
	17,90	13,26	8,85	18,96	15,48	19,38
РНК	16,81	12,13	10,35	8,57	4,23	1,07
	13,22	10,22	12,31	8,72	10,48	1,38
Сумма	29,48	24,78	18,38	24,36	22,40	17,25
	24,32	23,48	21,16	27,68	22,40	23,76

Таблица 3

Содержание общих белков, SH групп и мукополисахаридов  
в околоушных слюнных железах

Показатель	Возраст, мес					
	0,5	3	6	9	12	15
Общие белки	65,32	84,93	72,73	85,50	93,27	93,23
SH группы	5,81	5,88	5,65	5,93	7,75	12,92
Мукополисахариды:						
в концевых отделах	48,07	30,41	32,96	34,79	29,67	26,47
в исчерченных протоках	24,13	29,07	40,09	42,45	39,47	25,54

лы, а у плодов длиной 100 см в подчелюстных железах появляются признаки секреторной деятельности [4]. Такое раннее развитие слюнных желез характерно не для всех животных. Так, например, у новорожденных поросят железы недоразвиты, они достигают полного развития только к 6 мес [1].

Слюнные железы крупного рогатого скота растут неравномерно. В отдельные возрастные периоды их масса бывает даже ниже, чем в предыдущие. Это говорит о периодической глубокой перестройке желез, изменении их внутреннего строения, что, вероятно, связано с приспособлением растущего организма к условиям среды [3].

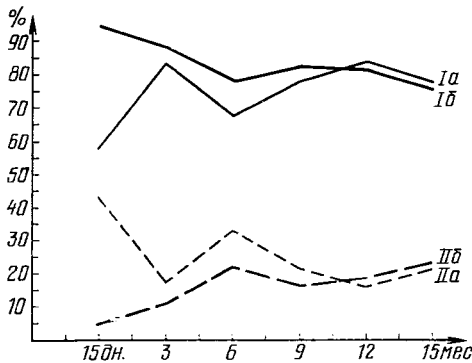


Рис. 1. Развитие железистой (I) и соединительной (II) тканей в околоушной (a) и подчелюстной (б) слюнных железах.

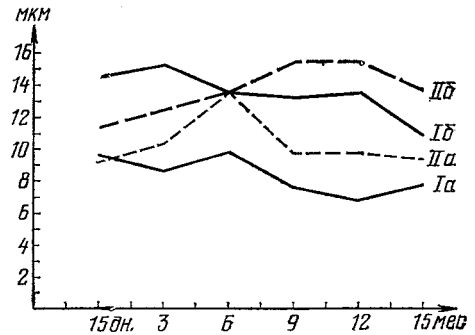


Рис. 2. Высота эпителия в концевых отделах (I) и исчерченных протоках (II) околоушной (a) и подчелюстной (б) слюнных желез.

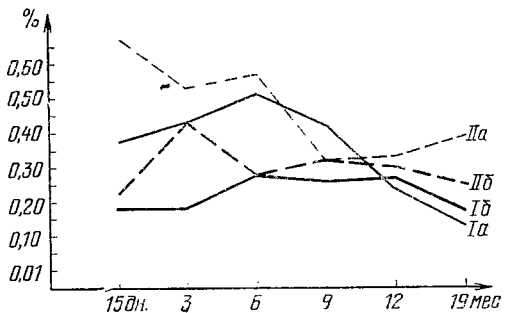


Рис. 3. Ядерно-цитоплазмное отношение в концевых отделах (I) и исчерченных протоках (II) околоушных (a) и подчелюстных (б) слюнных желез.

Околоушные железы (табл. 1—3; рис. 1—3) 15-дневных телят представляют собой вполне сформировавшиеся образования с хорошо развитыми концевыми отделами и протоками, средний диаметр которых не меньше, а порой и больше, чем в последующие возрастные периоды. Секретирующие клетки крупные, высота эпителия в концевых отделах большая. Синтетические процессы в эпителиальных клетках наиболее интенсивны, так как ядерно-цитоплазменное отношение довольно высокое и в концевых отделах, и в исчерченных протоках. Очень высоко в данном возрасте и содержание нуклеиновых кислот.

Слизистые концевых отделов на препаратах нами не обнаружено, не выявлены они и при окраске муцикармином. Таким образом, околоушная железа 15-дневных телят является чисто серозной. Об остатке слизистого типа секреции в эмбриональный период свидетельствует только повышенное содержание мукополисахаридов в концевых отделах.

Железистая ткань занимает только около половины площади железы на препарате, соединительная ткань — остальную часть, что указывает на некоторую недоразвитость желез на 15-й день постнатального периода. Концевые отделы в это время ветвятся и растут (много и мелких, и крупных концевых отделов). Уровень секреции слюны невысок, что подтверждается очень низким содержанием общего белка и SH групп. Протоки малоактивны, они бедны мукополисахаридами, хотя ДНК в них несколько больше, чем в концевых отделах.

К 3-месячному возрасту околоушная железа продолжает развиваться. Значительно разрастается железистая ткань, несколько повышается ядерно-цитоплазменное отношение, хотя высота эпителия уменьшается. Размеры концевых отделов остаются прежними. С увеличением количества растительных кормов в рационе телят состав их слюны изменяется, что отражается на гистохимических показателях. Так, резко снижается содержание мукополисахаридов в концевых отделах, увеличивается уровень общих белков, несколько повышается количество SH групп. Общее содержание нуклеиновых кислот снижается, при этом изменяется соотношение ДНК и РНК — количество РНК резко снижается, а ДНК остается на прежнем уровне.

В 6-месячном возрасте идет бурный рост околоушных желез. Сильно развивается их соединительнотканная основа, увеличивается количество концевых отделов (их средний диаметр уменьшается), возрастает высота эпителия. Развитие исчерченных протоков замедлено, их диаметр не меняется. Ядерно-цитоплазменное отношение повышается и в концевых отделах, и в исчерченных протоках, при этом у первых оно самое высокое за весь исследованный период.

О процессах перестройки, происходящих в железе в данный период, свидетельствуют уменьшение общего количества нуклеиновых кислот, близкое по значению содер-

жание ДНК и РНК и резкое снижение уровня общих белков, сохранение содержания SH групп практически на прежнем уровне. Количество мукополисахаридов в протоковой системе возрастает, что указывает на начало в ней секреторной деятельности.

В 8-месячном возрасте телята полностью переходят на растительный корм, что требует повышенной секреции слюны. Поэтому к 9 мес в околоушных железах разрастается железистая ткань, увеличиваются размеры концевых отделов и высота эпителия снижается. Ядерно-цитоплазменное отношение начинает снижаться, а общее содержание нуклеиновых кислот возрастает, причем ДНК вдвое больше, чем РНК. В этот период общее количество нуклеиновых кислот в протоках и концевых отделах одинаковое. В последних повышается содержание общего белка, SH групп и мукополисахаридов, что указывает на усиление активности секреторной деятельности этих отделов. Протоки в рассматриваемый период, видимо, ветвятся, так как средний диаметр их уменьшается. Снижается и высота эпителия в них; содержание мукополисахаридов резко увеличивается. Это свидетельствует об активизации секреторной деятельности протоков.

У бычков в возрасте 12 мес околоушные железы продолжают расти и развиваться и становятся все больше серозными. Все еще разрастается железистая ткань, слегка снижается высота эпителия в концевых отделах и повышается в исчерченных протоках, ветвятся концевые отделы — средний диаметр их несколько уменьшается. Очень активно растут в этот период исчерченные протоки, диаметр их значительно увеличивается. Общее количество нуклеиновых кислот несколько снижается, причем содержание ДНК гораздо выше, чем РНК, но в концевых отделах и в исчерченных протоках их количество близко по значению. Резко возрастает содержание общих белков и SH групп, что говорит о дальнейшей активизации секреторного процесса; количество мукополисахаридов заметно снижается.

К 15 мес по сравнению с предыдущим периодом количество железистой ткани несколько уменьшается, размеры концевых отделов становятся максимальными, высота эпителия несколько повышается. Ядерно-цитоплазменное отношение в концевых отделах самое низкое, в исчерченных протоках оно несколько выше, чем в предыдущий период, что указывает на продолжающееся развитие последних. Общее количество нуклеиновых кислот в концевых отделах меньше, чем у 12-месячных бычков. Содержание ДНК гораздо выше содержания РНК, причем последнее резко снижается. Количество SH групп значительно повышается, а общих белков немного снижается. Уровень мукополисахаридов снижается.

Подчелюстные железы. Характер их, рост и развитие несколько иные, чем у околоушных желез.

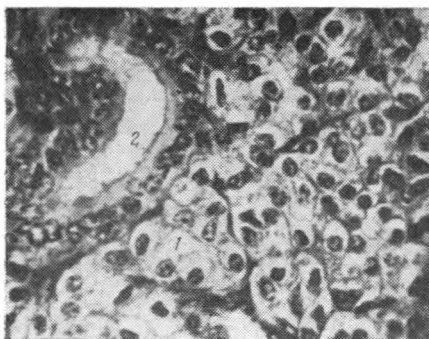


Рис. 4. Околоушная слюнная железа.  
1 — концевой отдел; 2 — исчерченный проток.

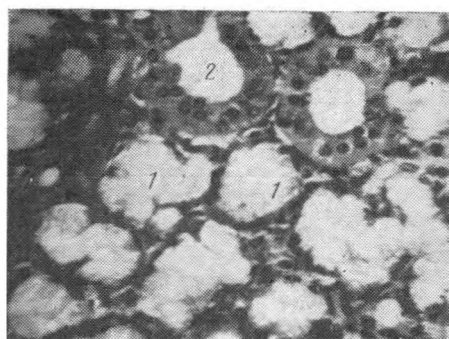


Рис. 5. Подчелюстная слюнная железа.  
1 — слизистый концевой отдел; 2 — исчерченный проток.

У 15-дневных телят (табл. 4—6, рис. 1—3) очень сильно развита железистая часть железы и очень слабо соединительнотканная. Диаметр концевых (слизистых) отделов невысок, хотя немного больше, чем в 3-месячном возрасте, а диаметр исчерченных протоков самый небольшой. Высота эпителия довольно значительна (максимальное его значение было в 3 мес), а в исчерченных протоках он самый низкий. Ядерно-цитоплазматическое отношение в слизистых концевых отделах невысокое, а в исчерченных протоках наиболее низкое. Протоки богаче нуклеиновыми кислотами, чем слизистые отделы, а ДНК больше, чем РНК. Уровень общего белка и SH групп в этом возрасте самый высокий, содержание мукополисахаридов самое низкое.

Таким образом, у 15-дневных телят подчелюстные железы недоразвиты, они неотчетливо разделены на дольки, у них слабо развиты протоки и очень низкое содержание мукополисахаридов, что не характерно для железы слизистого типа, т. е. подчелюстные железы секретируют как бы по серозному типу.

К 3-месячному возрасту в них начинает разрастаться соединительная ткань, диаметр концевых отделов несколько уменьшается, что говорит об их ветвлении, а исчерченных протоков возрастает; увеличивается также высота эпителия в слизистых отделах и в исчерченных протоках. В первых ядерно-цитоплазматическое отношение не изменяется, а в последних повышается вдвое, т. е. становится самым высоким за весь исследованный период. Общее количество нуклеиновых кислот повышается и наиболее значительно в исчерченных про-

токах. Содержание общих белков и SH групп ниже, чем у 15-дневных телят, а мукополисахаридов выше. Итак, в данный период железа бурно растет и развивается, особенно ее соединительнотканная основа и исчерченные протоки.

В 6-месячном возрасте в подчелюстных железах продолжает разрастаться соединительнотканная основа. Размеры слизистых отделов несколько уменьшаются, а исчерченных протоков немного увеличиваются. Высота эпителия в первых снижается, а в последних увеличивается. Ядерно-цитоплазматическое отношение в концевых отделах самое высокое, в исчерченных протоках ниже, чем в предыдущий период. Общее количество нуклеиновых кислот снижается. Содержание ДНК в исчерченных протоках вдвое выше, чем в слизистых отделах, а РНК — практически одинаковое. Количество общих белков снижается, а мукополисахаридов остается на прежнем уровне. Таким образом, в 6-месячном возрасте в подчелюстной железе продолжают развиваться строма и протоковая система.

К 9 мес в подчелюстной железе разрастается железистая ткань, концевые отделы ветвятся, на что указывает уменьшение размеров слизистых отделов и исчерченных протоков. Высота эпителия в слизистых отделах остается на прежнем уровне, в исчерченных протоках слегка возрастает. Ядерно-цитоплазматическое отношение несколько снижается у первых и немного повышается у последних. Содержание нуклеиновых кислот практически не меняется, количество ДНК и РНК почти не различается. Содержание общих белков снижается, а SH групп несколько повышается. Уро-

Т а б л и ц а 4

Диаметр концевых (слизистых) отделов и исчерченных протоков подчелюстных слюнных желез (мкм)

Отделы желез	Возраст, мес					
	0,5	3	6	9	12	15
Концевые	29,70	28,91	26,85	26,00	28,19	31,22
Протоки	36,60	40,54	51,70	50,22	43,09	51,94

Содержание нуклеиновых кислот в концевых отделах (в числителе) и исчерченных протоках (в знаменателе)

Нуклеино- вые кислоты	Возраст, мес					
	0,5	3	6	9	12	15
ДНК	12,19	14,74	5,86	7,22	10,91	12,83
	14,69	16,2	12,96	10,28	9,74	8,85
РНК	6,75	4,37	7,25	6,66	2,05	4,49
	7,82	10,71	7,15	8,48	7,29	16,78
Сумма	18,94	19,11	13,11	13,08	12,96	17,32
	22,51	26,83	20,11	19,76	17,03	25,63

Т а б л и ц а 6

Содержание общих белков, SH групп и мукополисахаридов в подчелюстных слюнных железах

Показатель	Возраст, мес					
	0,5	3	6	9	12	15
Общие белки	94,45	87,42	74,68	61,37	77,26	92,62
SH группы	10,03	2,67	8,27	8,79	5,45	9,28
Мукополисахариды:						
в концевых отделах	23,33	70,28	70,87	64,48	62,13	77,72
в исчерченных протоках	23,38	66,86	68,57	69,63	67,48	80,26

вень мукополисахаридов в слизистых отделах уменьшается, а в исчерченных протоках незначительно повышается. В данный период в подчелюстной железе, видимо, происходят изменения, связанные с приспособлением к новому типу питания после отъема.

От 9 до 12 мес подчелюстные железы как бы останавливаются в развитии. В этот период весьма слабо развивается соединительная ткань. Диаметр слизистых отделов несколько увеличивается, а исчерченных протоков — уменьшается. Высота эпителия и ядерно-цитоплазматическое отношение не меняются. В концевых отделах и в исчерченных протоках снижается общее количество нуклеиновых кислот, при этом в первых уровень ДНК значительно больше, чем РНК, а в последних их содержание почти одинаково. Количество общих белков повышается, а SH групп и мукополисахаридов снижается.

К 15-месячному возрасту содержание железистой ткани в подчелюстной железе уменьшается, а соединительной ткани увеличивается. Диаметр концевых отделов и в слизистых отделах, и в исчерченных протоках в этот период достигает максимальных значений, а высота эпителия уменьшается. Общее количество нуклеиновых кислот в слизистых отделах и в исчерченных протоках повышается, особенно резко возрастает РНК в протоках. Ядерно-цитоплазматическое отношение снижается и в слизистых отделах, и в исчерченных протоках. Содержание общих белков резко повышается и почти достигает их уровня в околоушной железе, содержание SH групп

также повышается. Содержание мукополисахаридов в этот период наиболее высокое и в слизистых отделах, и в исчерченных протоках. Все это говорит о том, что подчелюстная железа у 15-месячных бычков вполне развита, в ней идет интенсивный процесс секреции слюны слизистого типа, характерный для данного вида желез.

### Выводы

1. Установлены структурные и гистохимические изменения слюнных желез в процессе роста и развития телят от 15-дневного до 15-месячного возраста.

2. В околоушных железах 15-дневных телят железистая ткань занимает только около половины площади препарата железы, эпителий высокий, отмечены интенсивные синтетические процессы. Значение ядерно-цитоплазматического отношения и содержание нуклеиновых кислот высокие. Секретция слабая, так как содержание общих белков и SH групп еще низкое. Остаток слизистого типа секреции в эмбриональный период проявляется в повышенном содержании мукополисахаридов. К 15-месячному возрасту доля железистой ткани увеличивается, возрастают размеры концевых отделов. Синтетические процессы в клетках ослабевают — падают вдвое ядерно-цитоплазматическое отношение и содержание нуклеиновых кислот, но при этом усиливается секреция, поскольку повышается содержание общих белков и SH групп. Резко снижается содержание мукополисахаридов — секреция околоушных желез становится чисто серозной.

3. Развитие подчелюстных желез отличается от развития околоушных. В подчелюстных железах 15-дневных телят очень слабо развита строма, диаметр концевых отделов небольшой, эпителий высокий. Недостаточно интенсивны синтетические процессы в слизистых отделах, ядерно-цитоплазматическое отношение низкое, а общее содержание нуклеиновых кислот, особенно РНК, довольно высокое. Уровень секреции также довольно высокий — в секретирующих клетках содержится очень много общего белка и SH групп. Содержание мукополисахаридов очень низкое, железа секре-

тирует как бы по серозному типу. К 15-месячному возрасту содержание соединительной ткани в подчелюстных железах увеличивается в 5 раз, размеры слизистых отделов не изменяются. Количество РНК снижается, а мукополисахаридов возрастает в 3 раза, тип секреции становится слизистым, т. е. характерным для этих желез.

4. Поскольку в исчерченных протоках содержится большое количество мукополисахаридов, нуклеиновых кислот и особенно РНК, их можно отнести к секретирующим системам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архиповец А. И. Возрастные морфологические и функциональные изменения слюнных желез свиней. — Автореф. канд. дис. Полтава, 1957. — 2. Ильин П. А., Ильина Л. И. Морфология и гистохимия подчелюстной слюнной железы крупного рогатого скота. — Тр. Целиноград. с.-х. ин-та, 1971, т. 8, вып. 9, с. 192—193. — 3. Каминский А. Б. Рост застенных слюнных желез крупного рогатого скота. — Науч.

тр. укр. с.-х. акад. Диагностика, терапия и профилактика болезней с.-х. животных, 1975, вып. 156, т. 1, с. 106—110 — 4. Овселян А. А. К сравнительной гистологии ротоглотки крупного рогатого скота. — Автореф. канд. дис. Ереван, 1956. — 5. Теввер Ю. Т. Гистология пищеварительных органов домашних животных. Ч. I. Тарту, 1974.

Статья поступила 5 мая 1980 г.

## SUMMARY

In 15-days-old, 3-, 6-, 9-, 12- and 15-months-old cattle, variations in the correlation between glandular and connective tissues, in the diameter of terminal sections and furrowed ducts, in the height of epithelium, and in nuclear-cytoplasmic ratio of parotid and mandibular salivary glands were observed. The total amount of nucleic acids, DNA, RNA, the amount of total proteins, SH groups and mucopolysaccharides changed, too.

In the process of growth of young bulls, some changes in the structure and secretory activity of these glands take place in the studied period; gradually they gain features which are typical for glands of a certain type—serous and mucous glands.