

Г. Г. ТИНЯКОВ, В. Н. ПИСМЕНСКАЯ

## МОРФОЛОГИЯ И ПРОЦЕССЫ КЛЕТОЧНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В ЭПИФИЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

(Представлено академиком Б. Л. Астауровым 18 VI 1969)

Эпифиз, или шишковидная железа, представляет собой верхний мозговой придаток и является выпячиванием из верхней стенки промежуточного мозга (третьего желудочка). Расположен он между полушариями большого мозга и мозжечком и по происхождению является производным нервной эктодермы.

В эволюционно-функциональном отношении он представляет собой рудиментарный остаток теменного глаза древних рептилий. У млекопитающих в эпифизе вырабатываются вещества, тормозящие действие гормонов передней доли гипофиза — гонадотропного и гормона роста.

В связи с тем, что эпифиз является органом, подвергающимся инволюции, его размер и вес в значительной мере зависят от возраста. Форма эпифиза у крупного рогатого скота в основном овальная. По длине колеблется от 6 до 16, по диаметру от 4 до 6 мм. Весовые показатели имеют размах от 31 до 167 мг. Наибольший вес эпифизов приходится на возраст от 1,5 до 2 лет. Это вполне согласуется с литературными указаниями на то, что эпифиз, постепенно увеличиваясь, достигает своего наибольшего развития, а затем подвергается инволюции, уменьшаясь в размере.

Эпифиз построен в основном из двух типов клеток: 1) паренхиматозных или пинеальных, отростчатых, более мелких и светлых на препарате; 2) из более крупных отростчатых нейроглиальных, темнее окрашивающихся, с более крупными овальными ядрами. Отростки пинеальных и нейроглиальных клеток составляют общий синцитий в каждой дольке эпифиза. Между дольками расположены прослойки соединительной ткани с сосудами.

В эпифизе животных и человека установлено постоянное наличие так называемого мозгового песка (асеркулус) в виде слоистых округлых конкреций, в диаметре достигающих 48 м.

В настоящем исследовании в эпифизе обнаружены новые структуры. К числу их, прежде всего, следует отнести появляющиеся на 2 году жизни многочисленные сетевидные островки, состоящие из сплетения мелких кровеносных сосудов на разных стадиях развития. В продольном направлении такие сосуды часто бывают двойными, на их поверхности обычно отсутствуют циркулярно расположенные гладкомышечные клетки; кровяных клеток в таких сосудах не бывает (рис. 1а). Все это указывает на специфичность подобных сосудов.

Вторая особенность, обнаруженная в строении эпифизов крупного рогатого скота, заключается в том, что примерно со 2 года жизни в паренхиме этого органа иногда (см. табл. 1) непосредственно среди сети описанных сосудов встречаются поперечнополосатые мышечные волокна на самых разнообразных фазах их становления. Например, обнаруживаются хорошо сформированные поперечнополосатые мышечные волокна с четкими рядами саркомеров (рис. 1а, б, д, е). Встречаются волокна с неполным развитием, при этом часть волокна уже имеет четкую поперечную исчерченность, а другая еще лишена ее.

Это указывает на то, что в эпифизах крупного рогатого скота попереч-

неполосатые мышечные волокна закономерно проходят все стадии развития, наблюдаемые в эмбриогенезе. Так, например, в эпифизах есть как одиночные миобласты, так и групповые скопления их (рис. 1б).

Встречаются типичные мышечные трубочки, в которых есть продольная исчерченность, т. е. миофибриллы, но еще отсутствует или еще слабо развита поперечная исчерченность (рис. 1г). В таких волокнах ядра лежат в центре, а миофибриллы — по периферии волокна.

Таблица 1

Цитогенетический анализ эпифиза крупного рогатого скота разных возрастов

	Возраст	Число делющихся клеток	Индекс митотич. акт.	Число мышечн. волокон
Эмбрионы	6 мес.	2	0,0004	—
Телята	1—5 »	5	0,001	—
	4 »	21	0,0042	—
Молодняк	1 год	1	0,0002	—
	14—15 мес.	1	0,0002	1
	2 года	—	—	39
Взрослые	2,5 »	—	—	29
	3 »	8	0,0016	1
		1	0,0002	—
	3,5 »	6	0,0012	—
	4 »	—	—	—
	5 лет	2	0,0004	3
	5,5 »	—	—	—
	6 »	—	—	—
	7—7,5 »	—	—	—
	8,5—9 »	—	—	—
	10 »	—	—	1
	11 »	—	—	—
	12 »	—	—	37
	13 »	—	—	140
14 »	—	—	6	
		—	2	
		47	0,00036	259

Примечание. В каждом случае число изученных клеток 500 000. Измененных клеток не обнаружено. Хромосомной изменчивости — также.

Обнаруживаются и переходные стадии от мышечных трубочек, имеющих форму увеличенных в размере веретеновидных миобластов с ядрами в центре, но уже обладающих четкой поперечной исчерченностью (рис. 1д). И, наконец, чаще встречаются полностью сформированные, длинные поперечнополосатые мышечные волокна (рис. 1б, е).

Мышечным волокнам эпифиза, по-видимому, свойственны все функции сокращения; об этом, в частности, свидетельствуют ранние стадии развития мышечных волокон в виде коротких веретен, но иногда уже с типичными узлами сокращения (рис. 1ж, з).

Поперечнополосатые мышечные волокна встречаются далеко не во всех эпифизах. Так, из табл. 1 видно, что среди 26 эпифизов разных возрастов волокна были обнаружены только в 10.

В эпифизе эти волокна подвергаются инволюции, теряют свою поперечную и продольную исчерченность, и от них остаются только бледные тени. Не исключена возможность, что процесс возникновения и рассасывания этих волокон в течение онтогенеза животного повторяется многократно, и поэтому-то их не всегда можно встретить.

Из табл. 1 видно, что среди 13 млн изученных клеток от 26 особей было обнаружено 259 мышечных волокон.

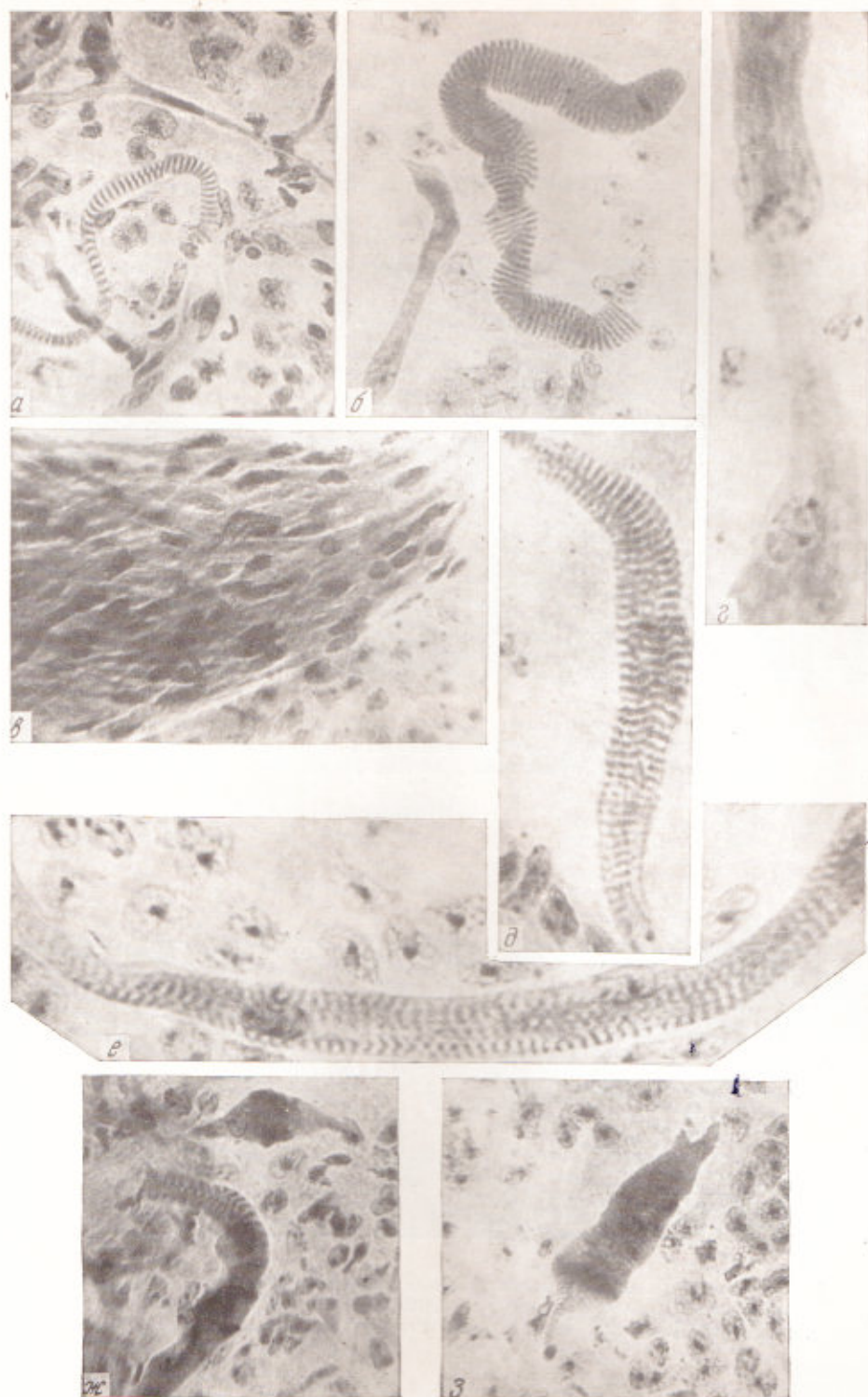


Рис. 1. Поперечнополосатые мышечные волокна в эпифизе коров. *a* — специфические сосуды и мышечные волокна; *b* — два мышечных волокна (слева — в стадии мышечной трубочки, справа — сформированное); *c* — стадия миобластов; *d* — стадия мышечной трубочки; *e* — переход от мышечной трубочки к definitivoному волокну; *e* — длинное развитое волокно; *ж, з* — веретеновидное мышечное волокно с узлами сокращения (на *ж* слева внизу — еще волокно с узлами сокращения). *a* —  $10 \times 20$ , *b* — *з* —  $10 \times 40$



Рис. 1. *a* — фронтальный срез мозга кошки; коагуляция N. ventralis lateralis (экспресс-метод); *b* — дегенерировавшее окончание на клетке симметричного участка противоположного N. ventralis lateralis; Наута. Ок. 10, об. 90×

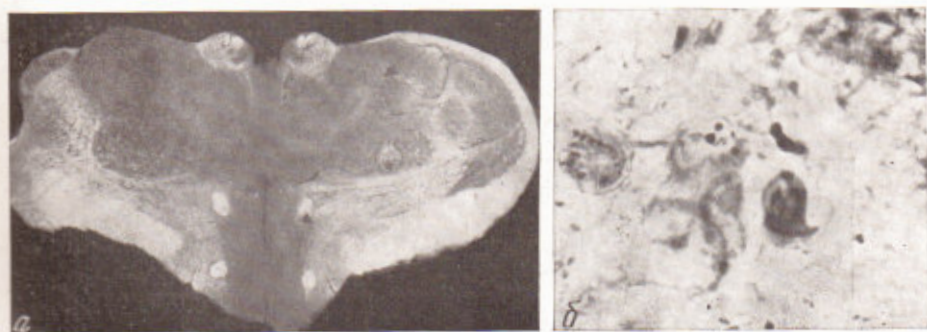


Рис. 2. *a* — фронтальный срез мозга кролика; коагуляция ядер вентральной группы (экспресс-метод); *b* — дегенерировавшая терминаль на клетке сохранившегося участка вентральных ядер вблизи очага коагуляции; Наута. Ок. 10, об. 90×

Эндомитотическая природа развития поперечнополосатых мышечных клеток в эпифизах взрослых животных подтверждается цитогенетическим анализом эпифизов. Из табл. 1 видно, что среди 13 млн клеток было обнаружено только 47 митозов, тогда как эндомитотические фигуры деления ядер встречались часто.

Описанный нами случай формирования поперечнополосатых мышечных волокон в эпифизах коров не уникален. Еще в 1936 г. Штер и Моллендорф отмечают в своем учебнике по гистологии, что в эпифизе быка обнаруживали поперечнополосатые мышечные волокна, однако не придавали этому особого значения.

Интересно, что в 1963 г. Франк Альберт описал поперечнополосатые мышечные волокна в коре надпочечников 6-месячной козы.

Таким образом, проведенное исследование позволяет нам сделать следующее заключение.

1. Эпифиз крупного рогатого скота подвержен четким возрастным изменениям. Наименьшие размеры и вес наблюдается у телят в возрасте 2 мес., наибольшее — у взрослых животных, в возрасте 2 лет, а затем начинается процесс инволюции.

2. С 2-летнего возраста в эпифизе крупного рогатого скота совершаются сложные процессы клеточной и тканевой дифференцировки. К числу их относится образование мозгового песка, формирование множественных очагов сетей специфических сосудов, и наконец, становление разрозненных и групповых поперечнополосатых мышечных волокон.

3. В процессе своего развития в эпифизе поперечнополосатые мышечные волокна проходят такие же стадии формирования, как и в эмбриогенезе.

4. Клеточная и тканевая дифференциация в эпифизах взрослых животных совершается в основном на базе эндомитоза.

Московский технологический институт  
мясной и молочной промышленности

Поступило  
23 V 1969

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Ф. Штер, В. Меллендорф, Учебник гистологии, М., 1936, стр. 321.  
<sup>2</sup> Франк Альберт, Biol. Glasnik Hrvatsko prirodosl. društvo, № 2, 35 (1963).  
<sup>3</sup> В. Н. Писменская, Г. Г. Тяняков, Теа. докл. 27-й научной студенческой конфер. Московск. технологич. инст. мясной и молочной промышленности, М., 1969, стр. 37.