

УДК 591.431.4:599.745

С. А. Гилевич

МИКРОМОРФОЛОГИЯ ДЕНТИНОВЫХ НАСЛОЕНИЙ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ

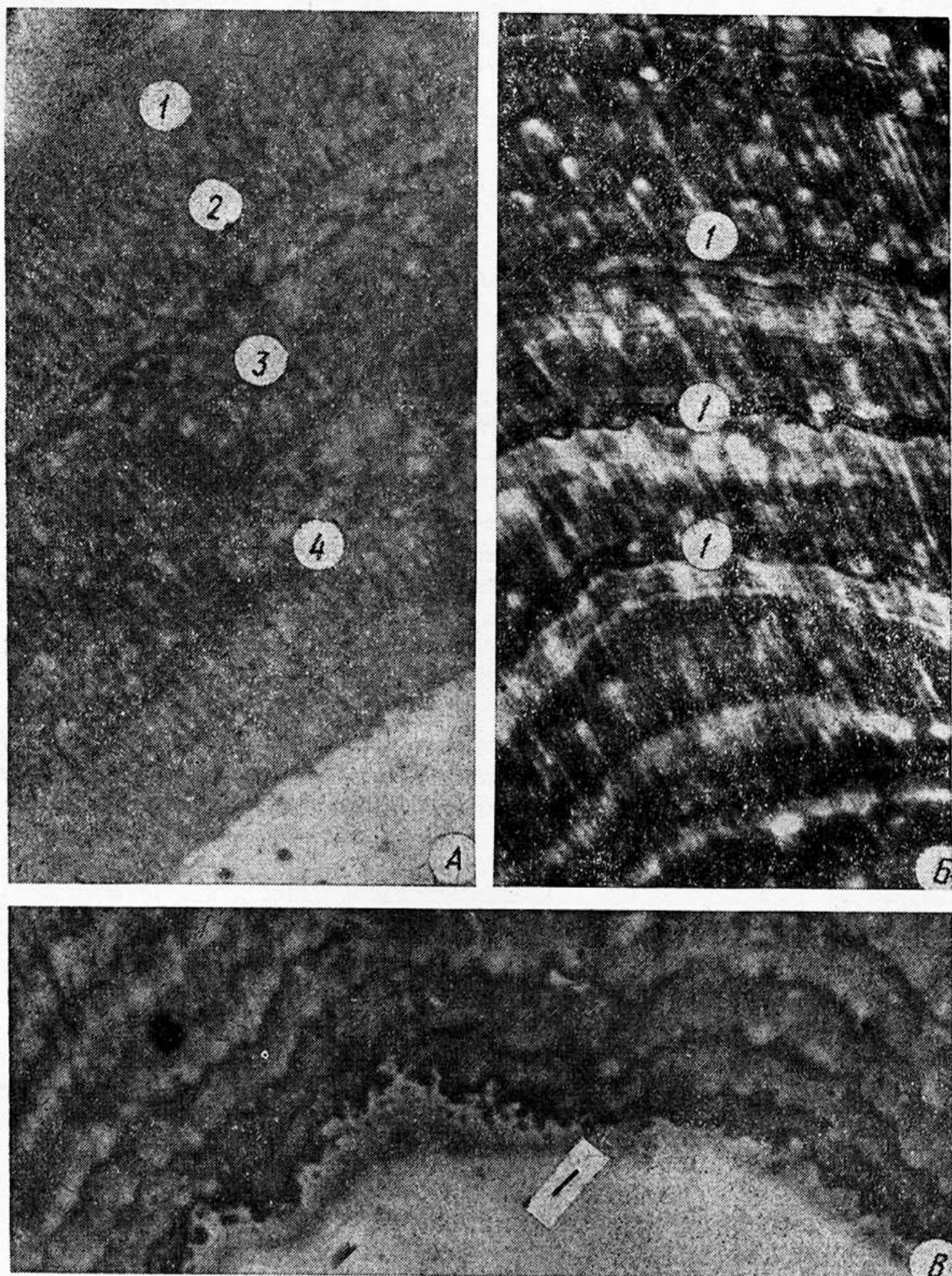
Слоистость дентина и цемента используется для определения возраста диких млекопитающих, начиная с середины нашего столетия (Scheffer, 1950; Laws, 1952). Даные, накопленные зоологами за прошедшее время, свидетельствуют о сложной структуре полос различной оптической плотности, их разнообразии, наличии индивидуальных особенностей и особенностей, свойственных животным определенных систематических групп. Наиболее полная характеристика цемента и дентина как регистрирующих структур приводится в монографии Г. А. Клевезаль (1988), в которой наряду с глубоким анализом проблемы отмечены также дискуссионные и недостаточно разработанные вопросы. Данные, полученные при изучении дентиновых наслойений в зубах каспийского тюленя, позволяют нам принять участие в обсуждении некоторых из них.

Исследованы моляры, премоляры, клыки и резцы 10 особей каспийского тюленя. Процесс формирования слоев в зубах различных классов происходит по-разному. Это зависит от времени заполнения полости пульпы дентином, замыкания апикальных отверстий (Эйбатов, 1978) и других факторов. Изучение препаратов показало, что наиболее информативными и соответствующими задачами исследования являются срезы, полученные из клыков, поэтому только они использованы в данной работе.

Необходимо отметить, что картина распределения слоев и полос на препаратах в определенной степени зависит от методик, используемых при их изготовлении. Годовые слои наиболее часто подсчитываются на недекальцинированных шлифах и гистологических препаратах, окрашенных гематоксилином. Вместе с тем, Т. М. Эйбатов (1987) указывает на недостатки применения этих методов при изучении ростовых слоев каспийского тюленя и считает, что наиболее полную и достоверную информацию можно получить, исследуя декальцинированные шлифы. В своей работе мы применяли окраску замороженных срезов толщиной 10—15 мкм гематоксилином Эрлиха и импрегнацию азотнокислым серебром по Бильшовскому-Гросс (модификация Гилевич, Нечаевой, 1988).

В тексте использована терминология, предложенная Г. А. Клевезаль (1988), в соответствии с которой термин «ростовой слой первого порядка» или просто «ростовой слой» обозначает комплекс регистрирующих структур, принимающих за единицу подсчета при определении возраста, т. е. не объединяющихся в комплексы более высокого порядка. В дентине имеются ростовые слои I, II, III порядка.

По данным Г. А. Клевезаль, С. Е. Клейненберг (1967) ростовой слой дентина каспийского тюленя состоит из широкой непрозрачной и узкой прозрачной полос на недекальцинированном шлифе или широкой светлоокрашенной и узкой темной полос на окрашенных препаратах. Т. М. Эйбатов (1978), используя материал посезонных сборов, показал, что структура слоев более сложная и подвержена возрастным изменениям. Ростовой слой первого года жизни подразделяется на три зоны — лактационную, формирующуюся в период молочного вскармливания, сиварную, соответствующую стадии сиварной окраски, и желтяковую, совпадающую с периодом желтяковой окраски меха. Изучая препараты, полученные при импрегнации азотнокислым серебром, мы получили результаты, подтверждающие эти данные. За слоем эмбрионального дентина наблюдается широкий слой, тонкими контурными линиями разде-



Ростовые слои в дентине клыков каспийского тюленя (импрегнация азотнокислым серебром; ок. 6, об. 6): А — возраст 1 год, 1 — эмбриональный дентин; 2 — лактационная зона; 3 — сиварная зона; 4 — желтковая зона; Б — возраст 23 года, 1 — границы годовых слоев (ок. 7, об. 8); В — возраст 8 лет, виден пренатальный дентин, начальные стадии обозреваемления (ок. 6, об. 8).

ленный на три зоны или полосы. Эти зоны различаются также структурой дентина. Первая состоит из мелких, плотно расположенных калькосферитов, она более однородна, по структурной организации сходна с зоной эмбрионального дентина. Две последующие полосы более светлые, состоят из крупных калькосферитов, между которыми имеются участки интерглобулярного дентина (рисунок).

Ростовой слой второго года жизни начинается светлой полосой. Между крупными калькосферитами имеются участки светлого или темного интерглобулярного дентина. За ней следует более однородная темная полоса. Эти полосы могут иметь примерно одинаковую ширину, иногда темный слой бывает шире. Между темной широкой и последующейши-

рокой светлой полосой расположена узкая полоска, ограниченная с двух сторон тонкими темными линиями. Иногда она смещается и располагается внутри светлого слоя. Следует отметить, что по короткой оси по перечного среза зуба, где все слои становятся более узкими, очевидно, происходит смещение и наслаждение дентиновых колец. Вследствие этого на месте узкой разграничительной полоски имеется лишь одна темная линия. Аналогичную узкую полоску дентина, расположенную внутри темной зоны, наблюдал Эйбатов (1987) на декальцинированном шлифе. Здесь нет противоречия, ибо темным слоям на шлифах соответствуют светлые слои на окрашенных препаратах и наоборот. Именно эта узкая полоска, находящаяся внутри слоя, формирующегося с конца февраля по июнь, является, по мнению автора, границей между годовыми слоями.

Подобная структура годовых слоев повторяется до 6—8 лет. Можно сделать вывод, что на этом отрезке индивидуального развития ростовые слои I порядка в дентине клыков каспийского тюленя состоят из двух промежуточных элементов (широкая светлая и широкая темная полосы) и основного элемента (узкая полоса дентина или темная линия). Подсчет годовых слоев ведется по основным элементам.

В дальнейшем происходит резкое уменьшение ширины слоев. В связи с этим наблюдается изменение их структуры. Слои состоят из широкой светлой полосы (промежуточный элемент) и узкой темной (основной элемент). Второй промежуточный элемент в виде широкой темной полосы не выражен, возможно происходит его слияние с основным элементом, в результате чего усиливается контрастность слоев. Эти данные свидетельствуют, что структура ростовых слоев подвержена возрастным изменениям, по классификации Клевезаль (1988) к I типу можно отнести только слои, отложившиеся после 6—8 лет.

Внутри ростовых слоев I порядка есть более узкие слои — слои II порядка, в каждом из которых также можно различить светлую и темную полосы. Существует предположение, что ростовые слои II порядка отражают периодику отложений и минерализации дентина по месяцам в течение года (Scheffer, 1970; Myrick, 1980 и др.). На наших препаратах в темной зоне первого, второго и третьего ростовых слоев можно отметить наличие восьми полос шириной 25—30 мкм, в некоторых случаях такие полосы наблюдались и в светлой части ростового слоя. Это дает нам основание считать, что в годовом ростовом слое каспийского тюленя имеется 16 ростовых слоев II порядка.

Слои III порядка описаны у ряда лабораторных и диких животных. Для некоторых видов хищных и грызунов с помощью витальных маркеров было доказано, что эти слои являются суточными (Johnston, 1975; Клевезаль, 1981). Образование таких слоев связывают с изменением суточных ритмов роста дентина и его кальцинации (Schour, Hoffman, 1939). В зубах исследованных нами тюленей на некоторых участках срезов также были видны узкие полосы дентина, находящиеся как бы в составе слоев II порядка. Однако они были обнаружены не у всех исследованных животных, что не позволяет рассматривать их как регистрирующие структуры, ибо одним из основных критериев определения структуры в качестве регистрирующей является регулярность ее проявления.

Наличие слоев в дентине обусловлено его оптической разнородностью. По поводу того, чем вызвана эта разнородность, есть различные мнения (см. обзор Клевезаль, 1988). Весьма распространенным является представление о том, что слои образуются благодаря различной степени минерализации соседних участков. Ведется дискуссия, какие слои на шлифах являются гипер- или гипокальцинированными, как изменяется их структура после декальцинации. Считается, что слои, более интенсивно окрашающиеся гематоксилином, до декальцинации содержали больше кальция. Это положение можно дополнить данными нашего исследования. Сравнивая препараты, окрашенные гематоксилином Эр-

лиха и импрегнированные азотнокислым серебром, мы убедились, что темноокрашенные слои проявляют при импрегнации повышенную аргентофильность. Наиболее наглядно это выражено в зоне пренатального дентина, который, как известно, является необызвестленным. Здесь на светлом фоне контрастно выделяются начальные стадии обызвествления в виде отдельных, интенсивно черных глобул калькосферитов.

Принимая, что более темные слои и участки содержат больше кальция, можно представить механизм формирования тех или иных структур годовых слоев. Первые годовые слои более широкие, нарастание органической стромы идет более быстрыми темпами и опережает процессы кальцинации. Между сферическими поверхностями калькосферитов остаются необызвестленные пространства (интерглобулярный дентин). Наиболее обширные участки интерглобулярного дентина имеются в слоях, отложенных, по данным Т. М. Эйбатова (1987), с конца февраля по июнь месяцы и соответствующих периодам полуголодного существования и линьки. Последующие годовые слои становятся более узкими. Если допустить, что скорость процесса кальцинации остается прежней, то содержание кальция должно увеличиваться. В связи с этим возрастает контрастность слоев, усиливается их аргентофильность от периферии к центру зуба, пульпарной полости. Аналогичным образом Г. А. Клевезаль (1988) объясняет образование темных гиперминерализованных линий на границе годовых слоев, предполагая, что зимняя остановка роста тканей зубов не совпадает с остановкой кальцинации.

Логике наших рассуждений противоречат факты наличия в ростовых слоях темного интерглобулярного дентина. Характерно, что такой дентин мы наблюдали у животных старшего возраста (18, 23 года). У сеголеток, а также пяти-, шестилетних животных интерглобулярный дентин светлый, проявляет сходство с околопульпарным. Очевидно, что отмеченная особенность дентина относится к категории возрастных и связана с явлением вторичной кальцинации, когда соли кальция откладываются в ранее сформированные слои дентина.

- Гилевич С. А., Нечаева О. В. О применении азотнокислого серебра для изучения ростовых слоев // Вестн. зоологии.— 1988.— № 6.— С. 78—80.*
- Клевезаль Г. А. О формировании суточных слоев в дентине резцов грызунов // Онтогенез.— 1981.— № 5.— С. 443—452.*
- Клевезаль Г. А. Регистрирующие структуры в зоологических исследованиях.— М.: Наука, 1988.— 284 с.*
- Клевезаль Г. А., Клейненберг С. Е. Определение возраста млекопитающих по слоистым структурам зубов и кости.— М.: Наука, 1967.— 144 с.*
- Эйбатов Т. М. Некоторые особенности динамики отложения дентина и цемента в зубах тюленей рода *Pusa*: Тез. докл. II Закавказ. конф. морфологов.— Баку, 1978.— С. 310—312.*
- Эбатов Т. М. Возрастная морфология зубного аппарата ластоногих: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Киев, 1987.— 24 с.*
- Johnston D. H. The significance of von Ebner's lines as daily increments of growth in the dentin of Carnivores // Trans. East. Coyote Workshop. Northeast Fish. and Wildlife Conf.— New Haven, 1975.— P. 53—59.*
- Laws R. M. A new method of age determination for mammals // Nature, 1952.— 169, N 4310.— P. 972—973.*
- Myrick A. C. Examination of laeyred tissue of Odontocetes for age determination using polarized light microscopy // Age determination of toothed whales and sirenians.— Cambridge, 1980.— P. 105—112.*
- Scheffer V. B. Growth layers on the teeth of Pinnipedia as an indication of age // Science.— 1950.— 112, N 2907.— P. 309—311.*
- Scheffer V. B. Growth layers in a dugong tooth // J. Mammal.— 1970.— 51, N 1.— P. 187—190.*
- Schour I., Hoffman M. M. Studies in tooth development. I. The 16 micron calcification rhythm in the enamel and dentin from fish to man // J. Dent. Res. 1939.— 18, N 1.— P. 91—102.*