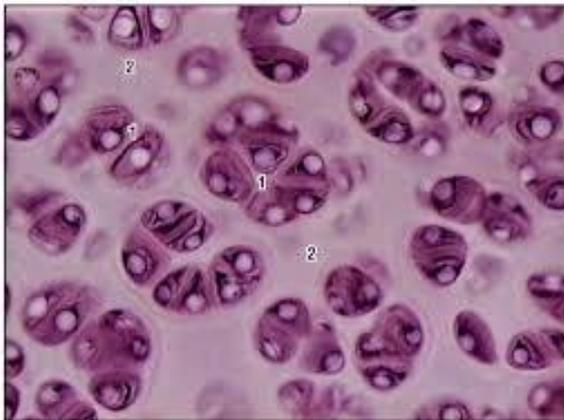


СКЕЛЕТНЫЕ ТКАНИ

ХРЯЦЕВЫЕ



КОСТНЫЕ



ХРЯЦЕВЫЕ ТКАНИ

ГИАЛИНОВАЯ

преобладает:
хрящевые модели
костей плода,
суставные и
рёберные хрящи,
хрящи носа,
гортани (частично),
трахеи, главных и
крупных бронхов

ЭЛАСТИЧЕСКАЯ

хрящи ушной
раковины, наружного
слухового прохода,
евстахиевой трубы,
гортани (частично),
средних бронхов

ВОЛОКНИСТАЯ

хрящи
межпозвоноковых
дисков, лонного
симфиза, в составе
височно-
нижнечелюстного
сустава, в местах
прикрепления
сухожилий и связок
к костям и
гиалиновым хрящам

ГИАЛИНОВАЯ ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ

КЛЕТКИ

механоциты:
хондробласты (ХБл)
↓
хондроциты (ХЦ)

потомки СКК:
хондрокласты
(симпласты,
ХКл = $M_0 \times n$)
В норме
встречаются только
при непрямом
остеогенезе

МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО (МАТРИКС)

волокна
коллагеновые:
коллаген II

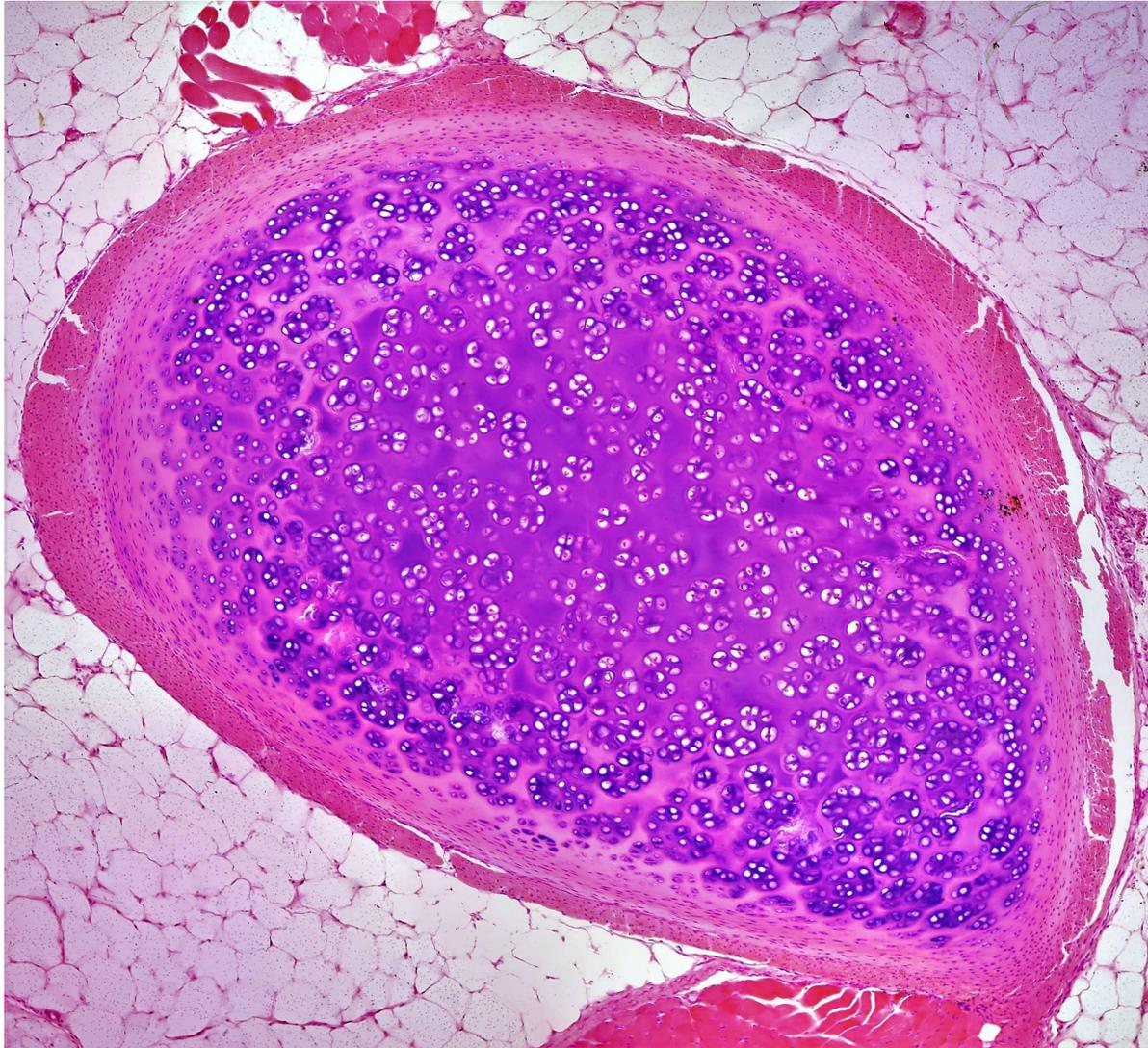
основное аморфное
вещество:
агрегаты и суперагрегаты
протеогликанов,
гликопротеины

связанная вода

СТРУКТУРА АГРЕГАТА ПРОТЕОГЛИКАНОВ



ХРЯЦ КАК ОРГАН (ОБЩИЙ ВИД ГИАЛИНОВОГО ХРЯЦА)



ХРЯЦ КАК ОРГАН

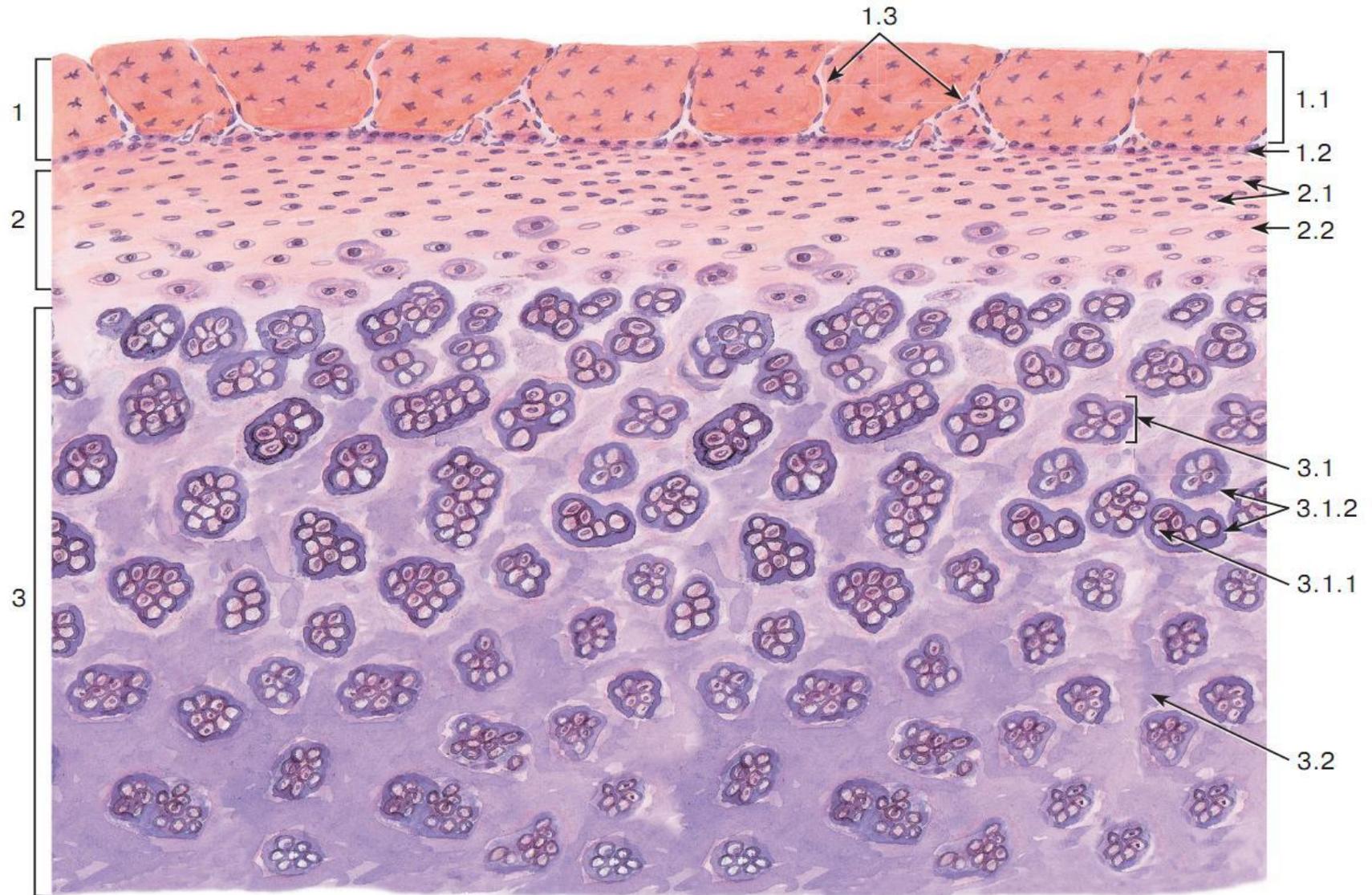
НАДХРЯЩНИЦА (НХР):

1. Волокнистый слой (ВС), наружный – ПНОВСТ
2. Хондрогенный слой (ХГС), внутренний –
РВСТ + сосуды + хондрогенные клетки-предшественники

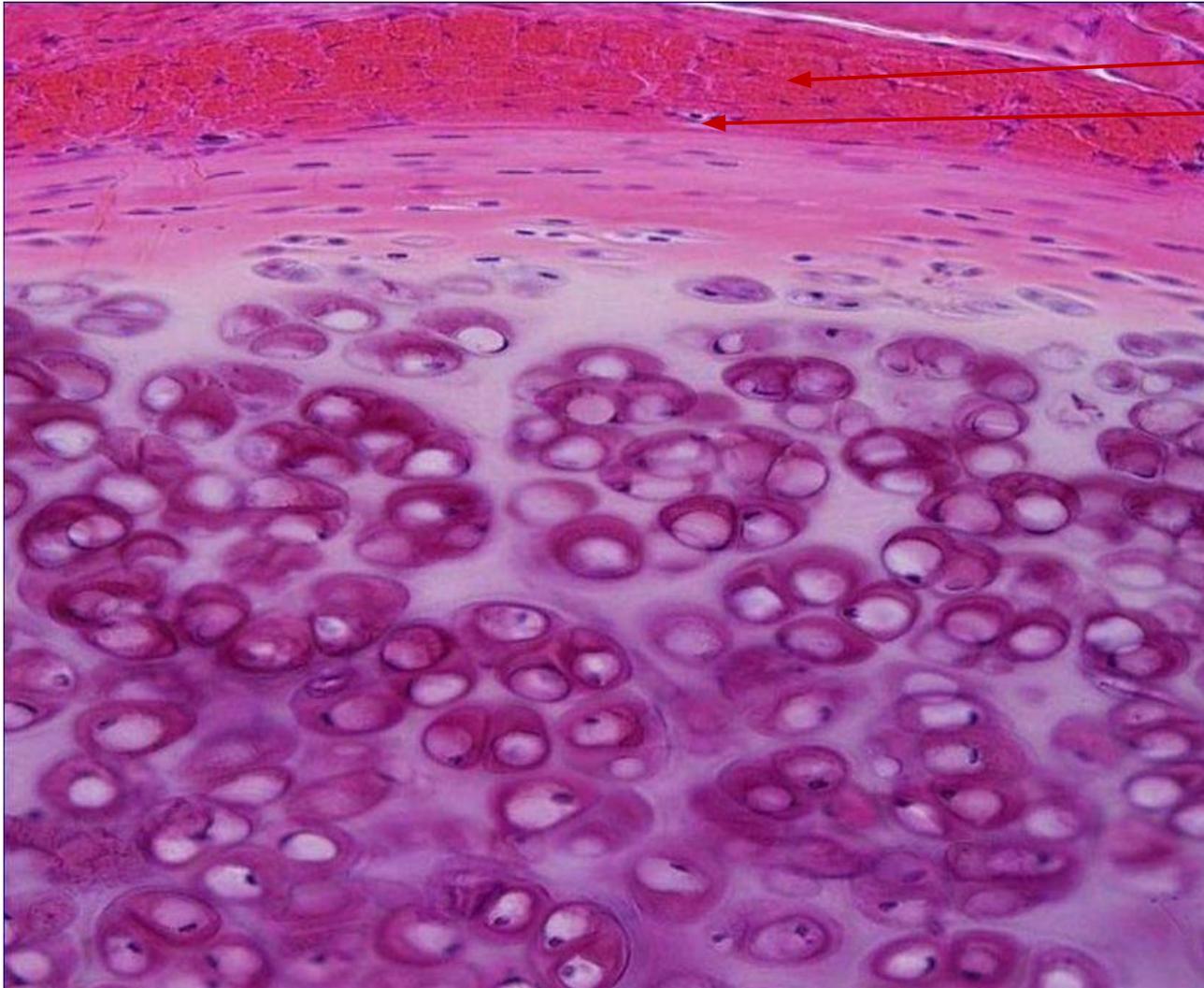
СОБСТВЕННО ХРЯЦ:

1. Зона молодого хряща (ЗМХР), снаружи
2. Зона зрелого хряща (ЗЗХР), внутри:
 - 1) Клеточная территория (КТ) =
ХЦ или изогенная группа ХЦ (ИГХЦ) +
территориальный матрикс (ТМ)
ТМ метахроматически базофилен
из-за высокой концентрации
сульфатированных гликозаминогликанов
 - 2) Интертерриториальный матрикс (ИТМ)
ИТМ окрашивается слабооксифильно
из-за преобладания коллагена II

ГИАЛИНОВЫЙ ХРЯЩ



ГИАЛИНОВЫЙ ХРЯЦ

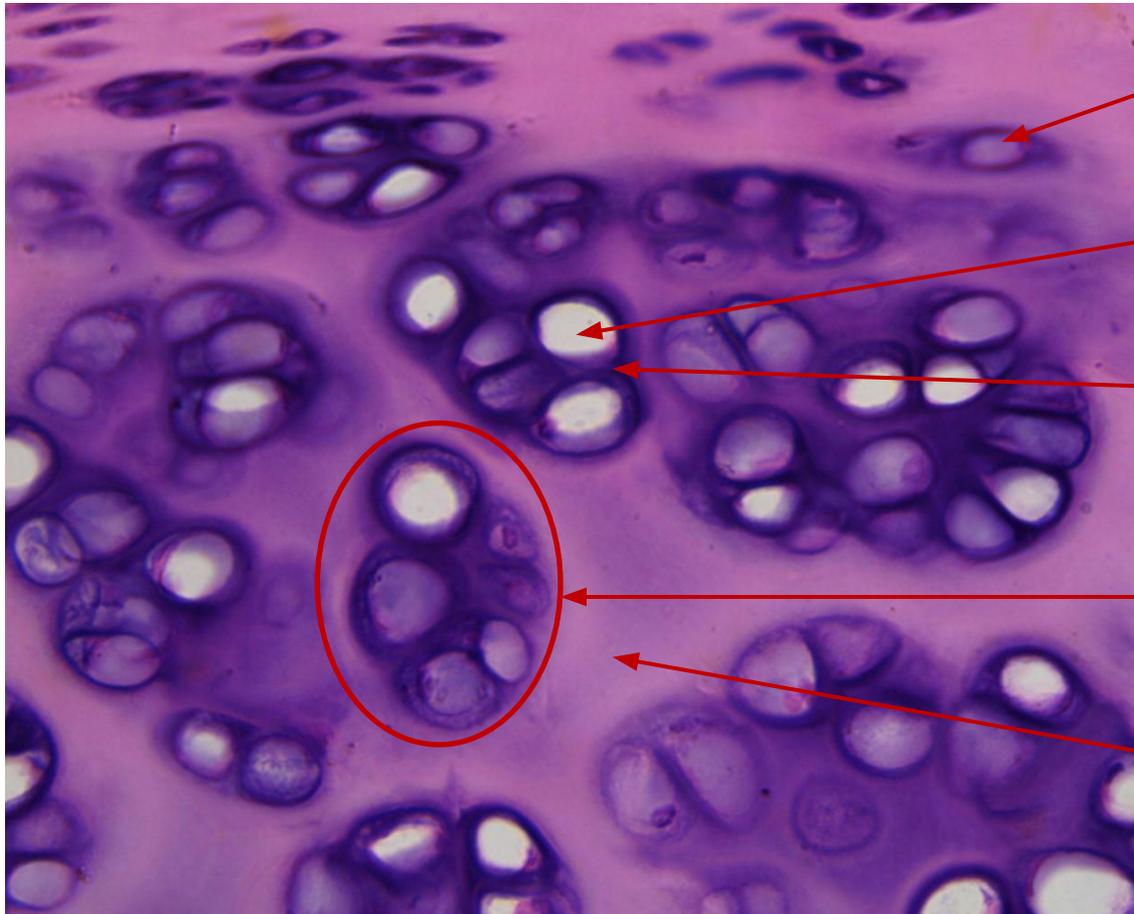


ВС НХР
ХГС НХР

ЗМХР

ЗЗХР

ЗОНА ЗРЕЛОГО ХРЯЦА



ХЦ

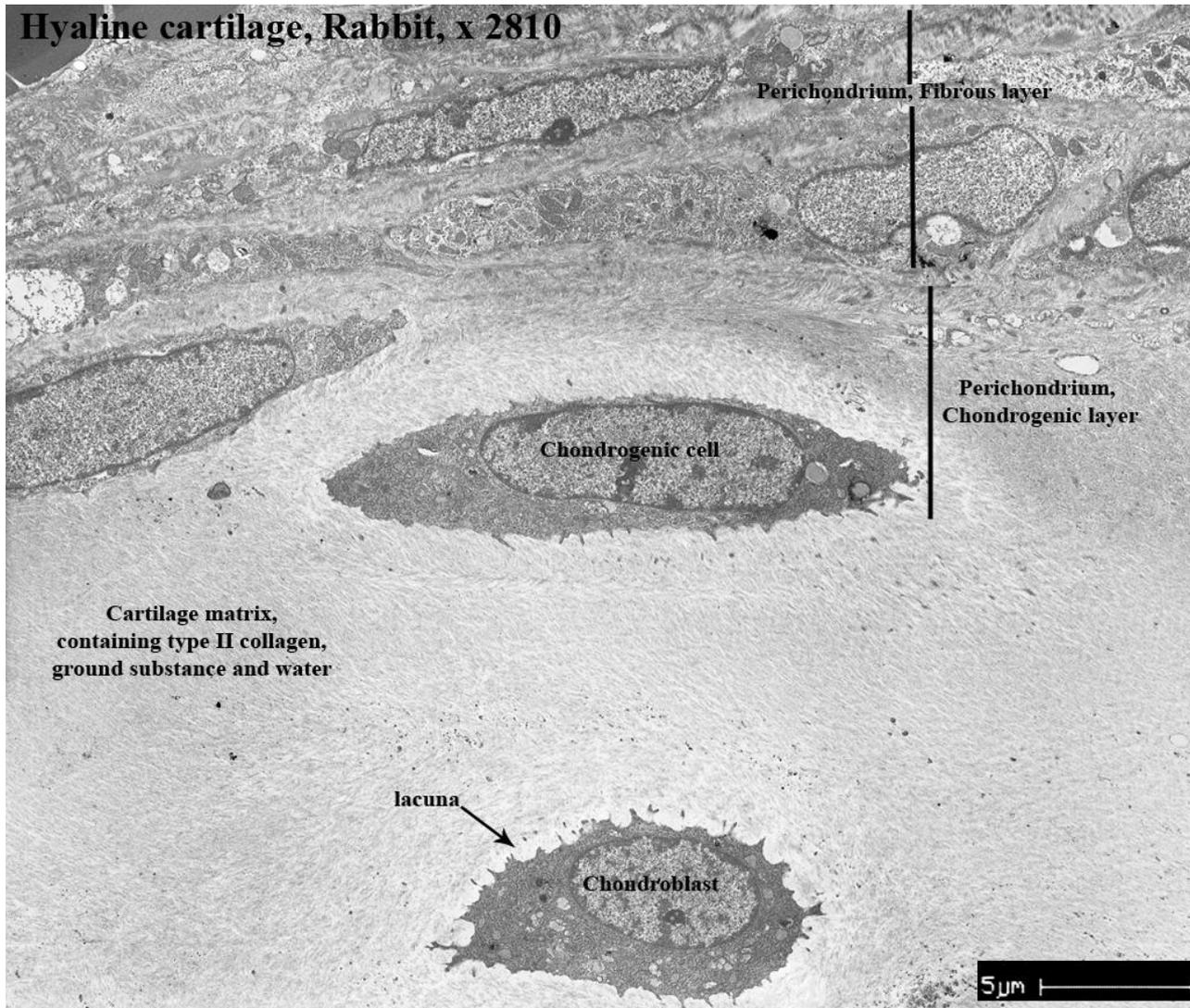
ИГХЦ

ТМ

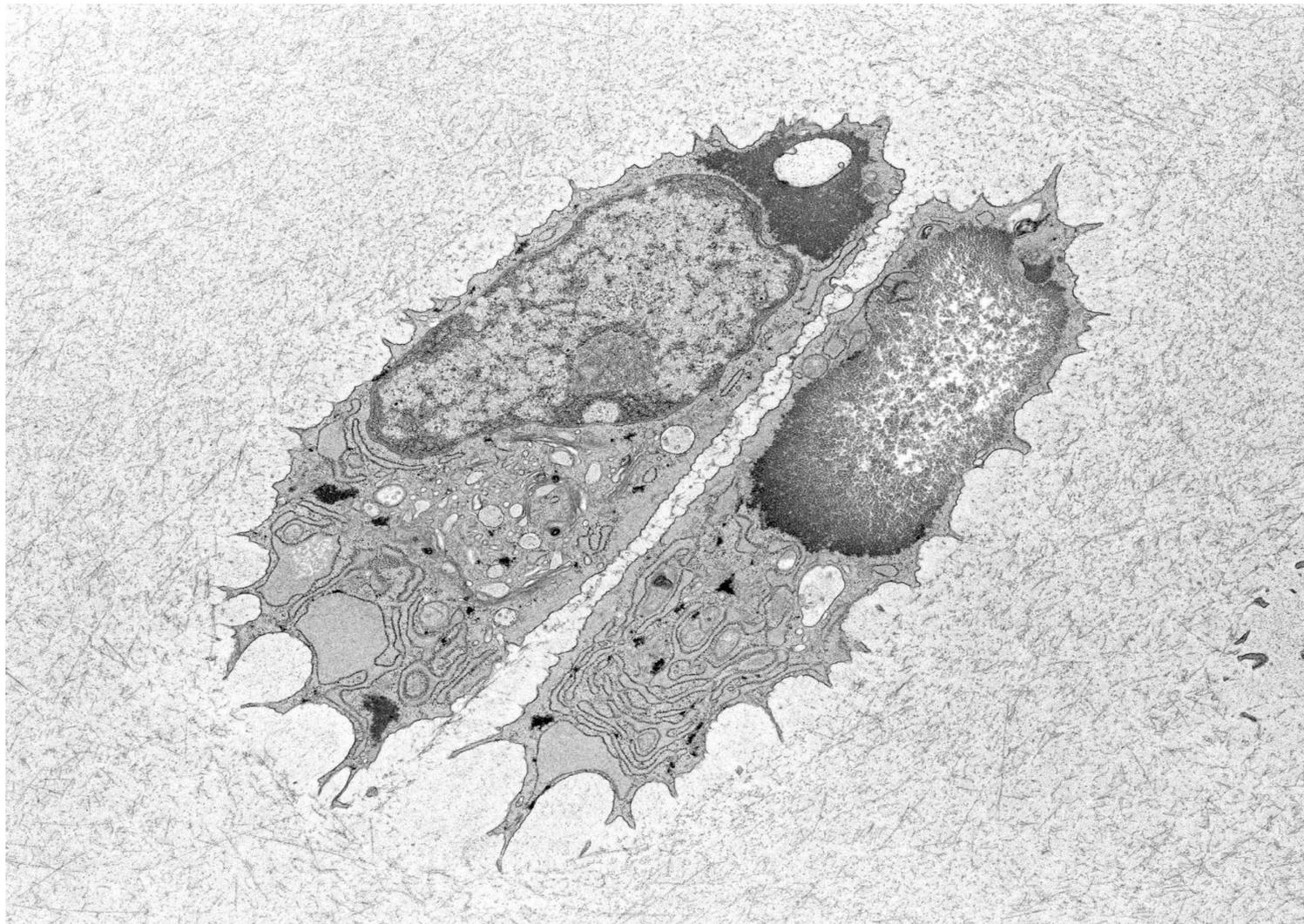
КТ

ИТМ

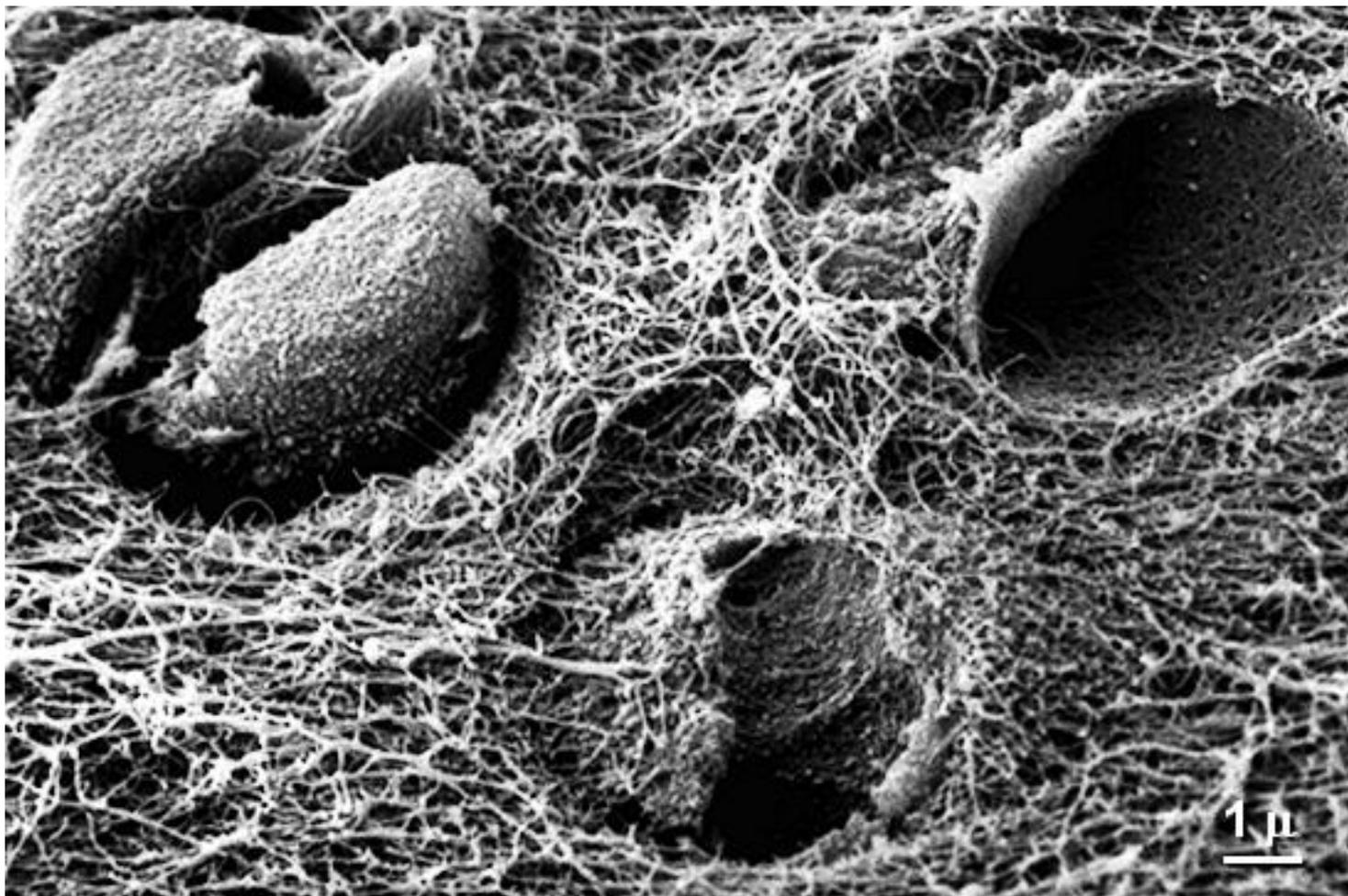
НАДХРЯЩНИЦА И ЗОНА МОЛОДОГО ХРЯЦА (ЭМФ)



ИЗОГЕННАЯ ГРУППА ХОНДРОЦИТОВ В ЛАКУНЕ (ЭМФ)



ИЗОГЕННАЯ ГРУППА ХОНДРОЦИТОВ В ЛАКУНЕ (ЭМФ)



ЭЛАСТИЧЕСКАЯ ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ

КЛЕТКИ

механоциты:
хондробласты (ХБл)
↓
хондроциты (ХЦ)

потомки СКК:
хондрокласты
(симпласты,
ХКл = $M_0 \times n$)
в норме отсутствуют!

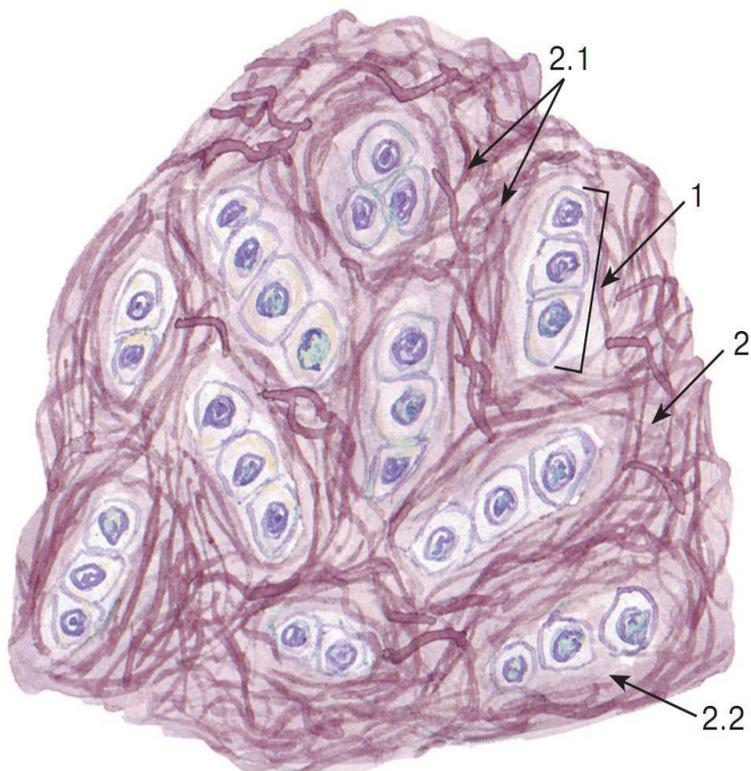
МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО (МАТРИКС)

волокна (больше):
1) коллаген II
2) эластические

основное аморфное
вещество (меньше):
агрегаты и суперагрегаты
протеогликанов,
гликопротеины

связанная вода

ЭЛАСТИЧЕСКАЯ ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ



ВОЛОКНИСТАЯ ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ

КЛЕТКИ

механоциты:
хондробласты (ХБл)
↓
хондроциты (ХЦ)

потомки СКК:
хондрокласты
(симпласты,
ХКл = $M_0 \times n$)
в норме отсутствуют!

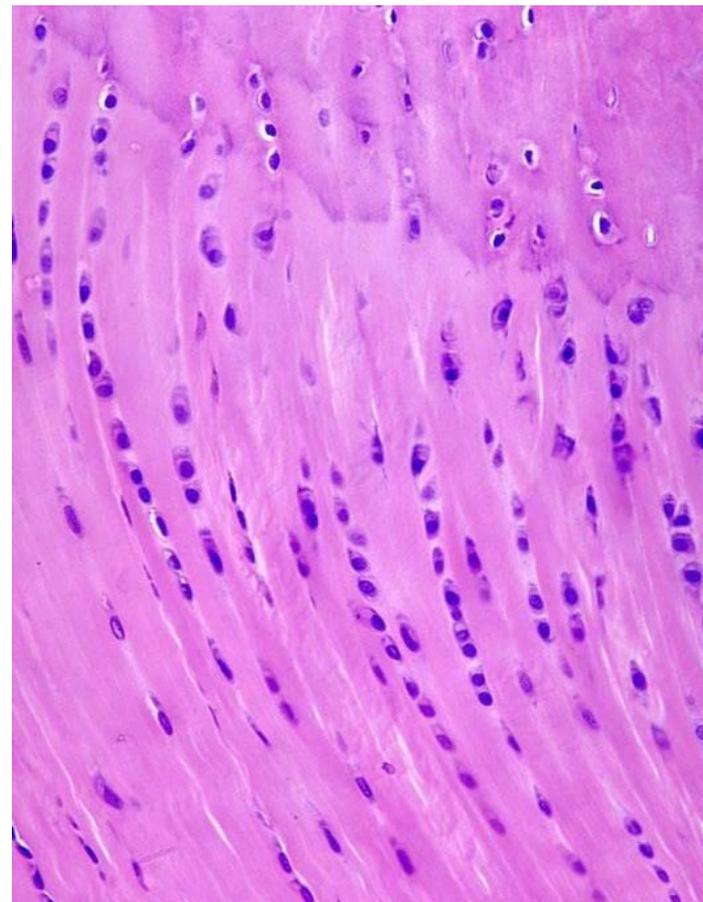
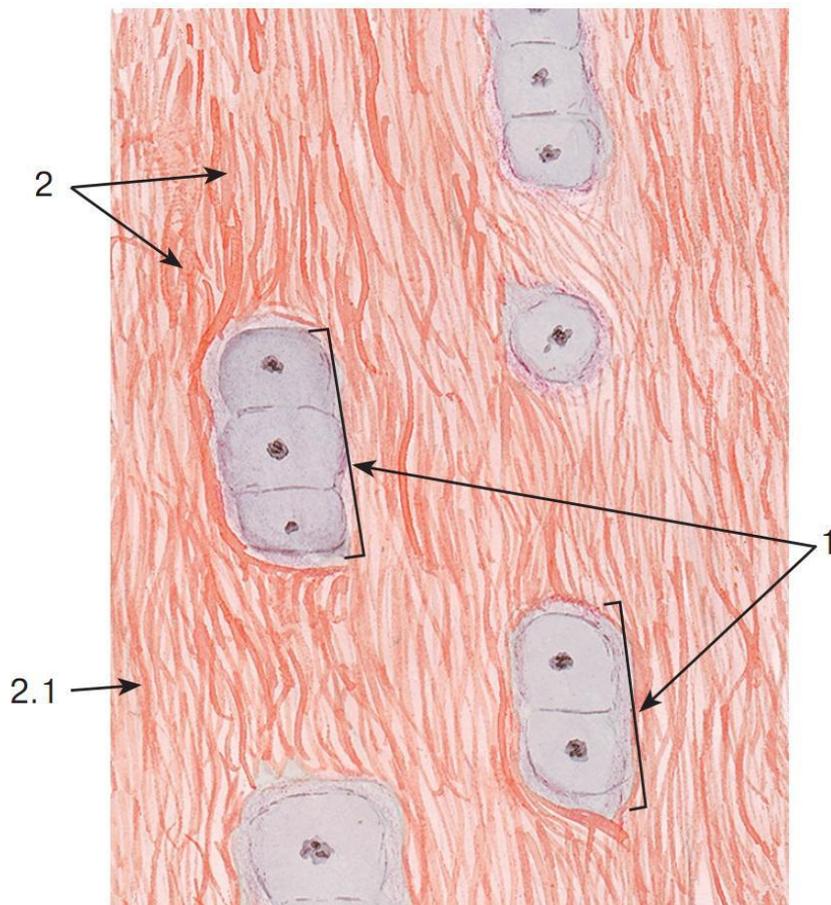
МЕЖКЛЕТОЧНОЕ
ВЕЩЕСТВО (МАТРИКС)

волокна (много):
1) коллаген I
2) коллаген II

основное аморфное
вещество (мало):
агрегаты и суперагрегаты
протеогликанов,
гликопротеины

связанная вода

ВОЛОКНИСТАЯ ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ



КОСТНАЯ ТКАНЬ

КЛЕТКИ

механоциты:
остеобласты (ОБл)
↓
остеоциты (ОЦ)

потомки СКК:
остеокласты
(симпласты,
ОКл = $M \times n$)
присутствуют
постоянно

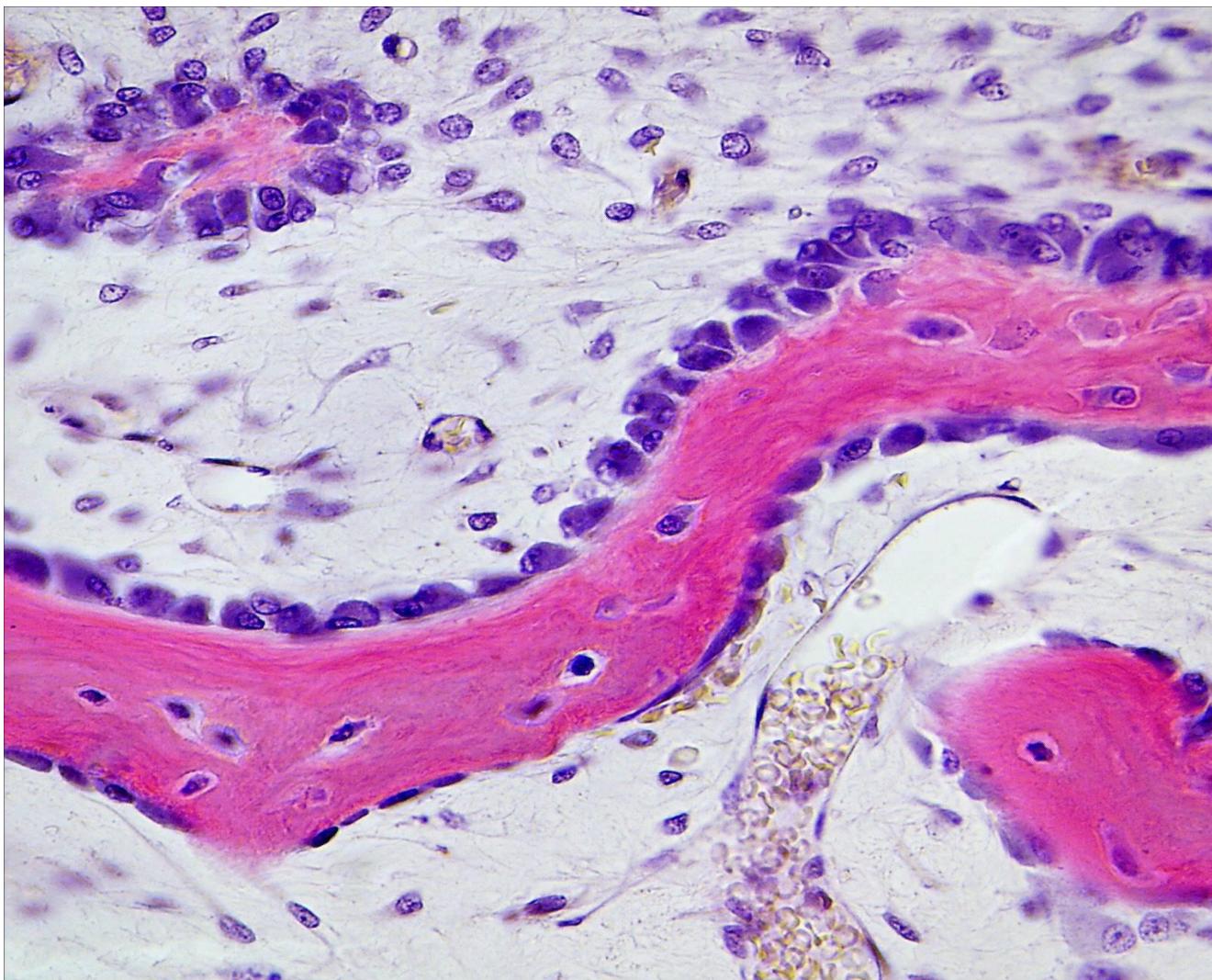
МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО (МАТРИКС)

волокна (много):
коллаген I

основное аморфное
вещество (мало):
протеогликаны,
гликопротеины

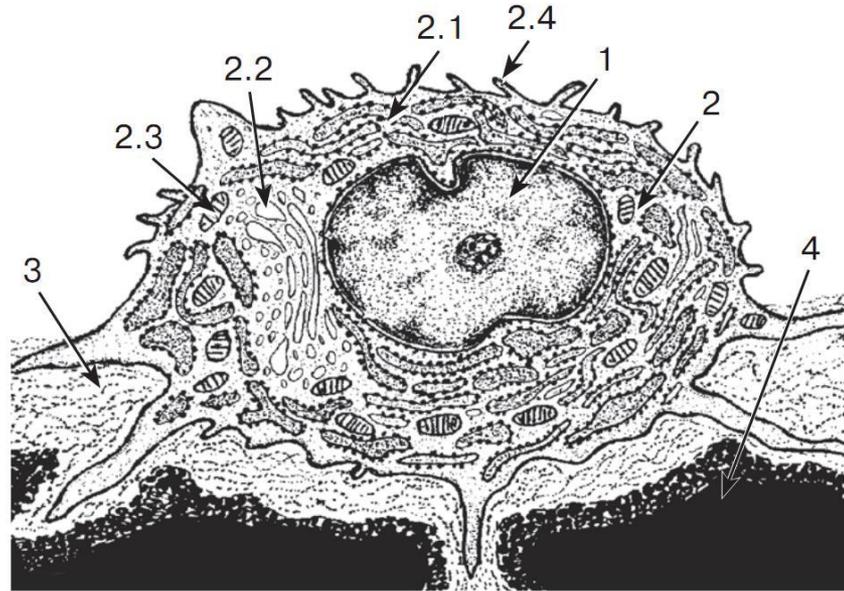
минерализовано: пропитано
кристаллами гидроксиапатита

ОСТЕОБЛАСТЫ И ОСТЕОЦИТЫ

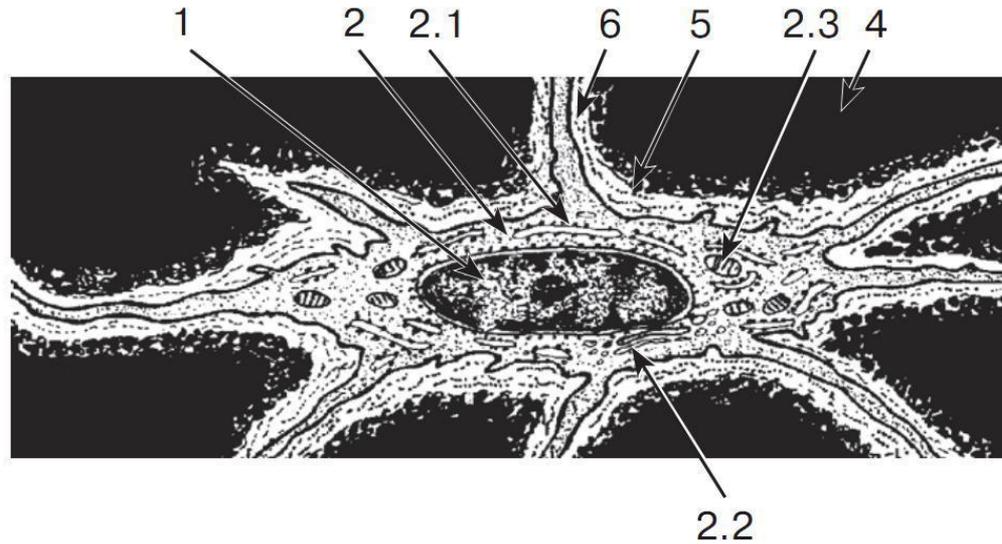


ОСТЕОБЛАСТ И ОСТЕОЦИТ

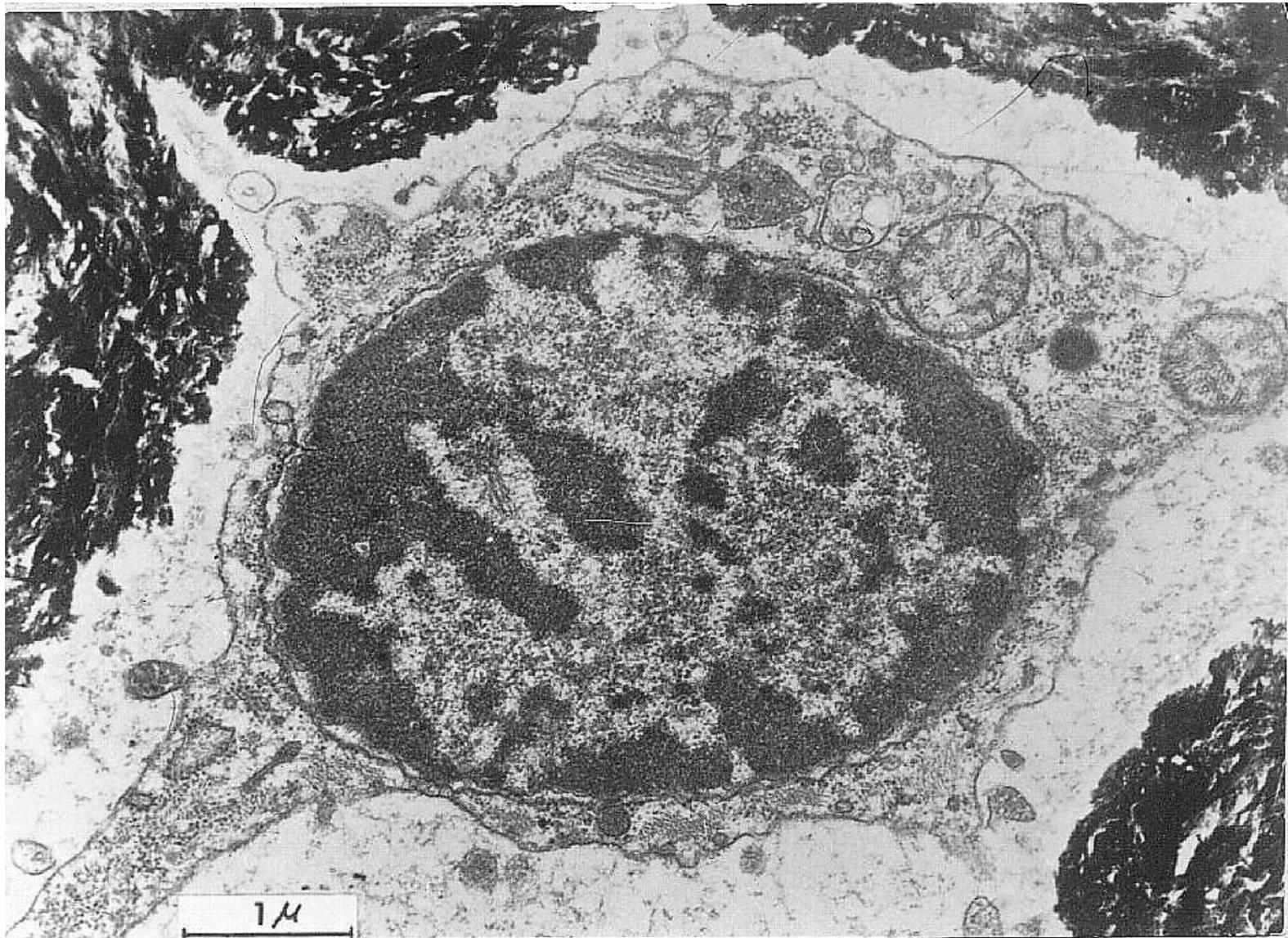
А



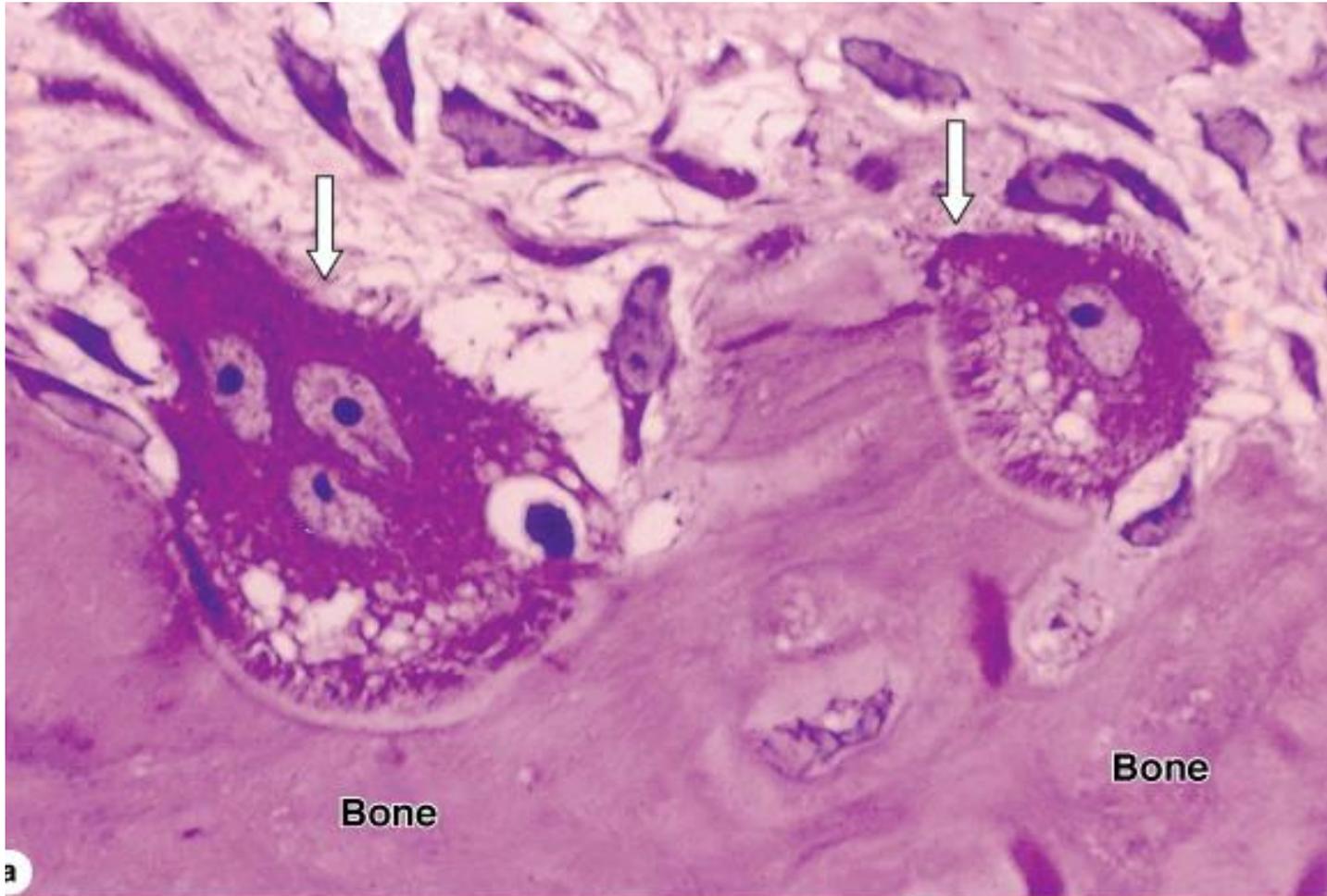
Б



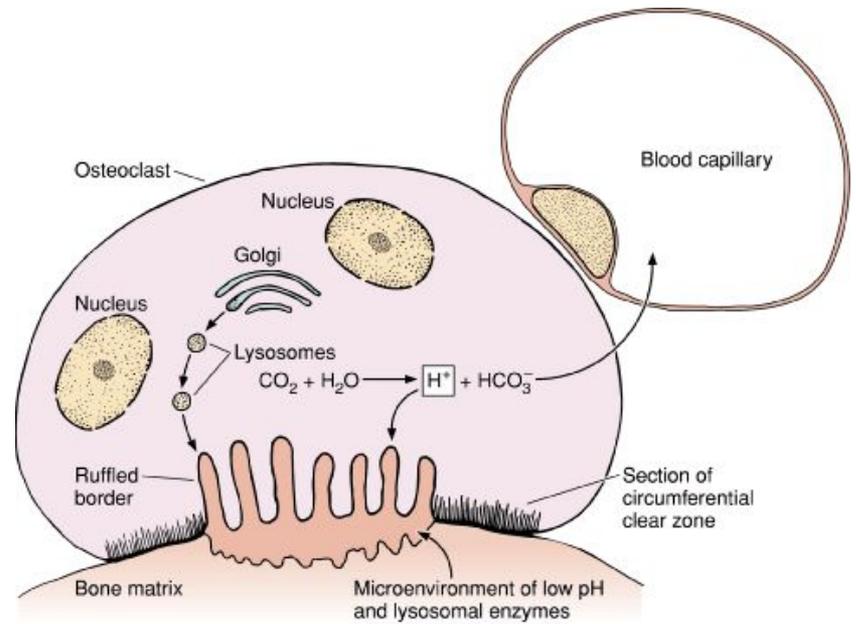
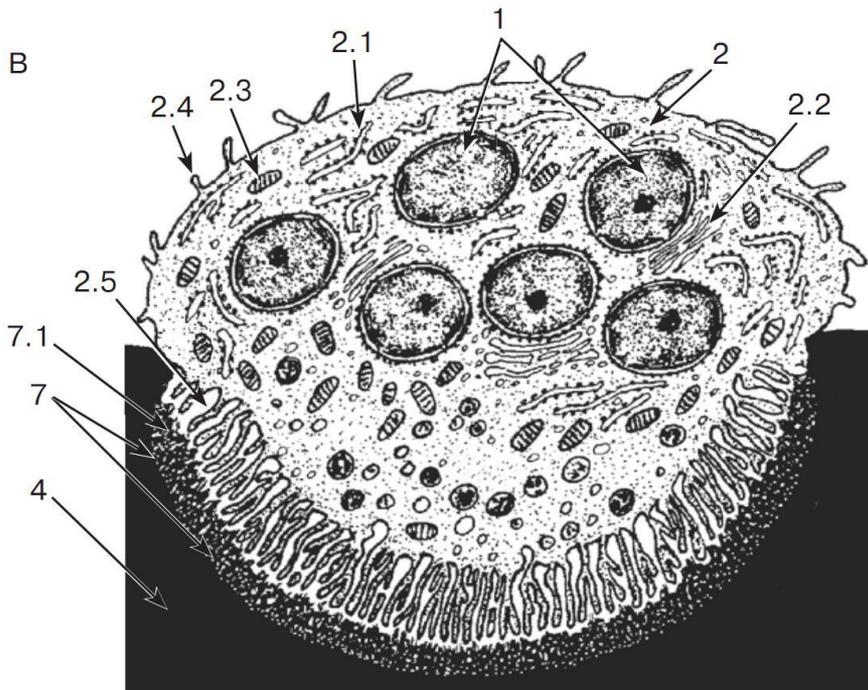
ОСТЕОЦИТ



ОСТЕОКЛАСТЫ



ОСТЕОКЛАСТ

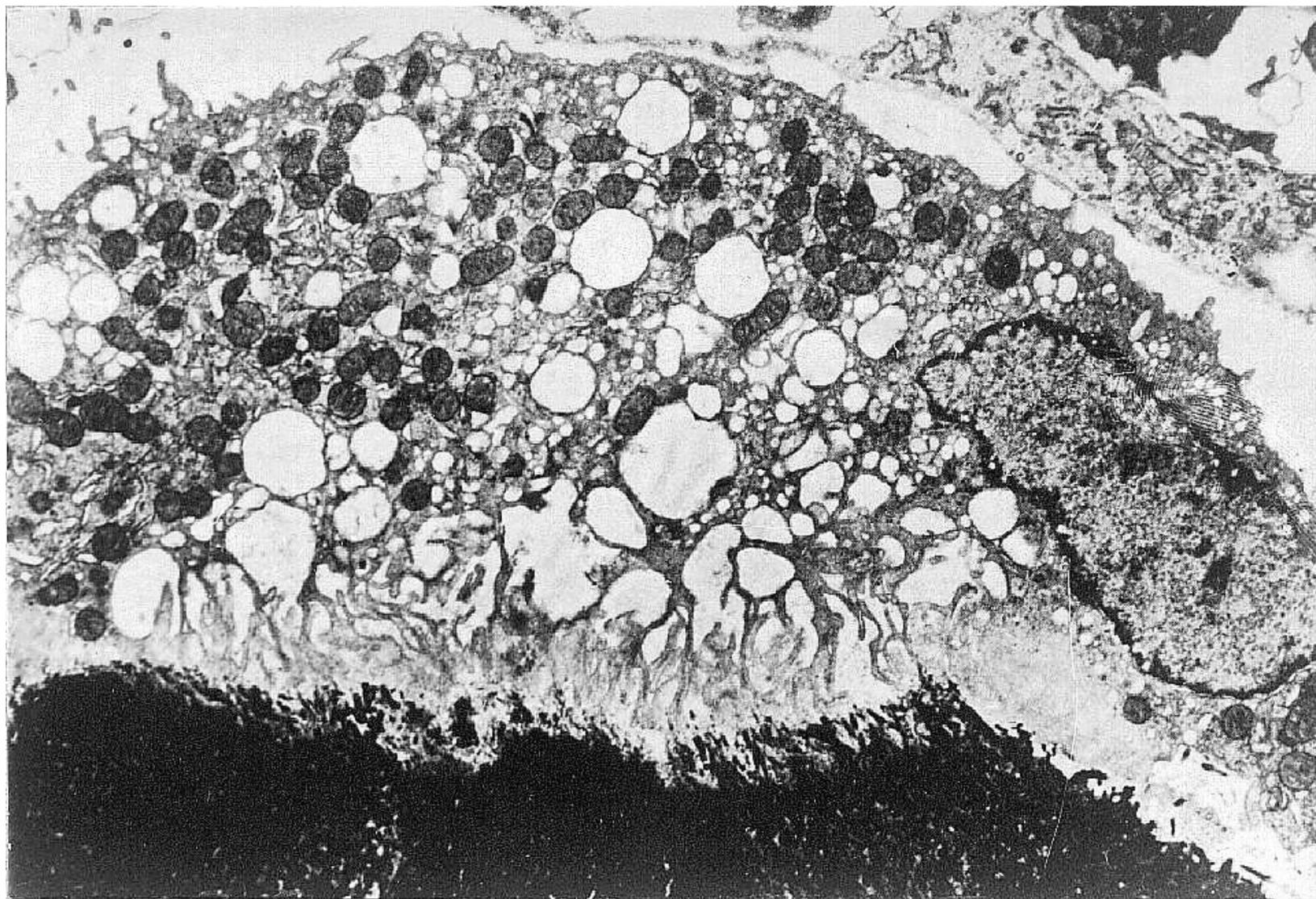


b

Source: Mescher AL: *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 12th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

ОСТЕОКЛАСТ



КОСТНЫЕ ТКАНИ

```
graph TD; A[КОСТНЫЕ ТКАНИ] --> B[ГРУБОВОЛОКНИСТАЯ]; A --> C[ПЛАСТИНЧАТАЯ];
```

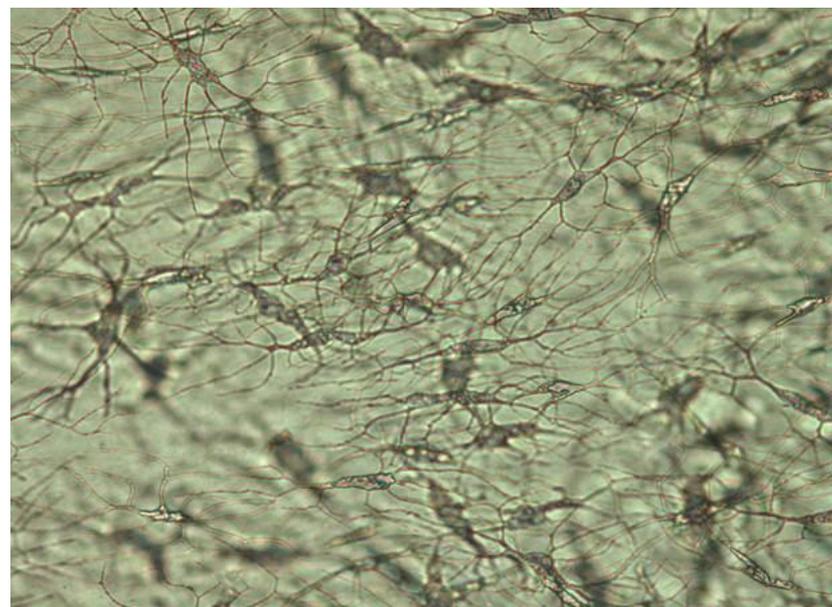
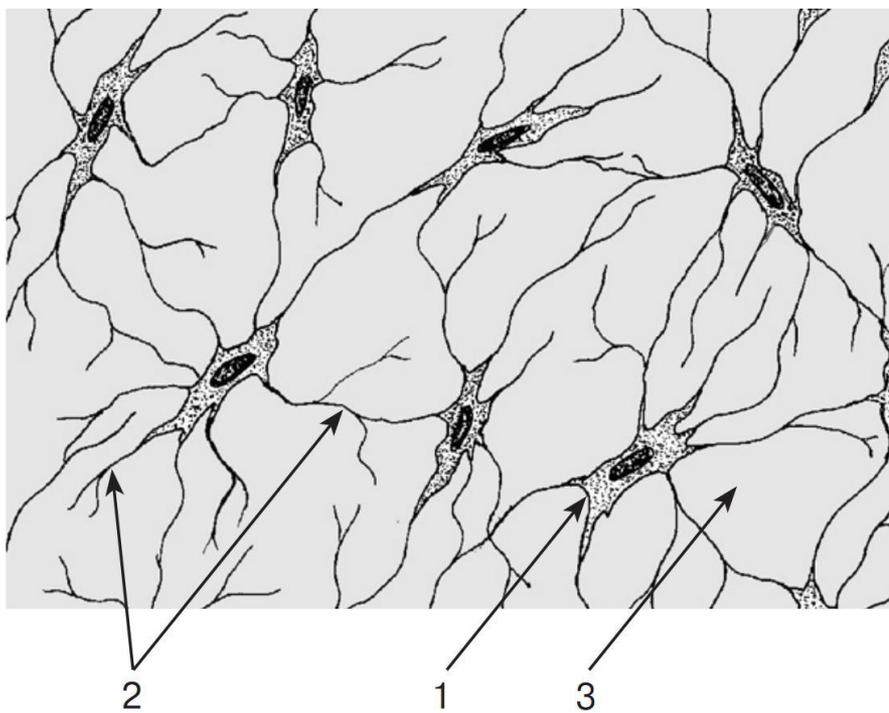
ГРУБОВОЛОКНИСТАЯ

Развивается путём прямого остеогенеза. Коллагеновые волокна не имеют строгой ориентации, поэтому менее плотно уложены. Остеоцитов больше, лакуны с ними расположены хаотично. Ткань не прочная, является временной, при перестройке замещается пластинчатой.

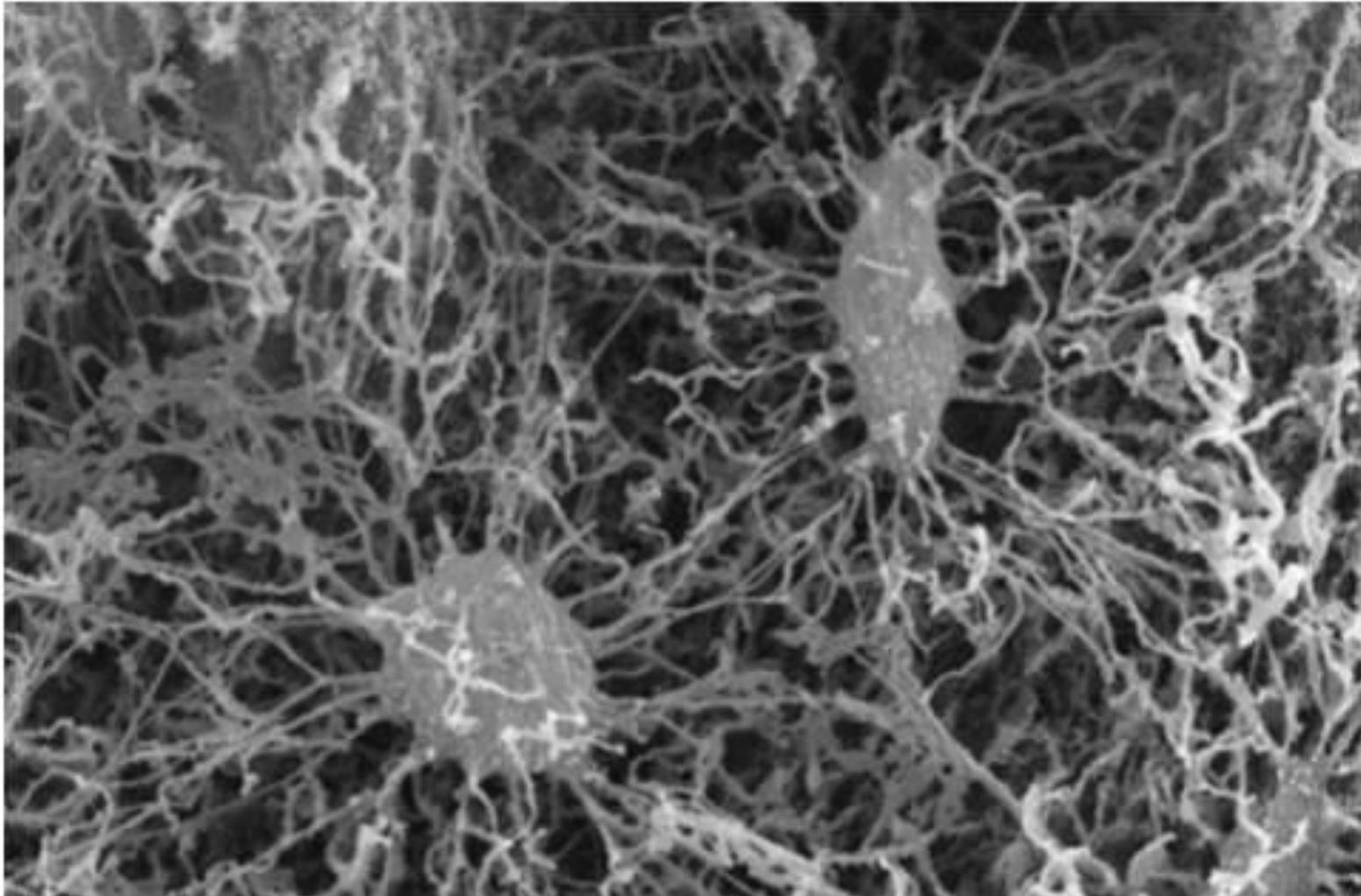
ПЛАСТИНЧАТАЯ

Развивается путём непрямого остеогенеза. Матрикс формирует пластинки. Коллагеновые волокна в каждой пластинке уложены параллельно, плотно. Остеоцитов меньше, лакуны с ними находятся между пластинками. Ткань прочная, образует весь скелет.

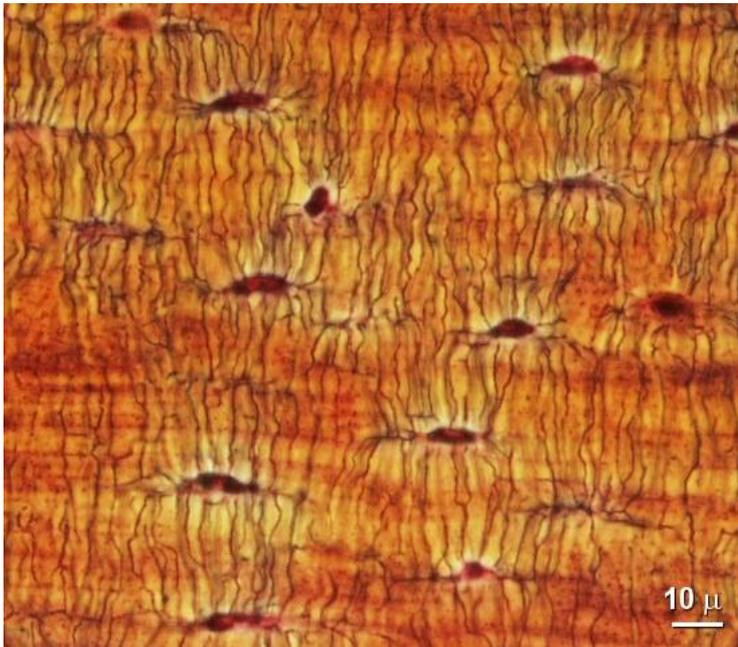
ГРУБОВОЛОКНИСТАЯ КОСТНАЯ ТКАНЬ



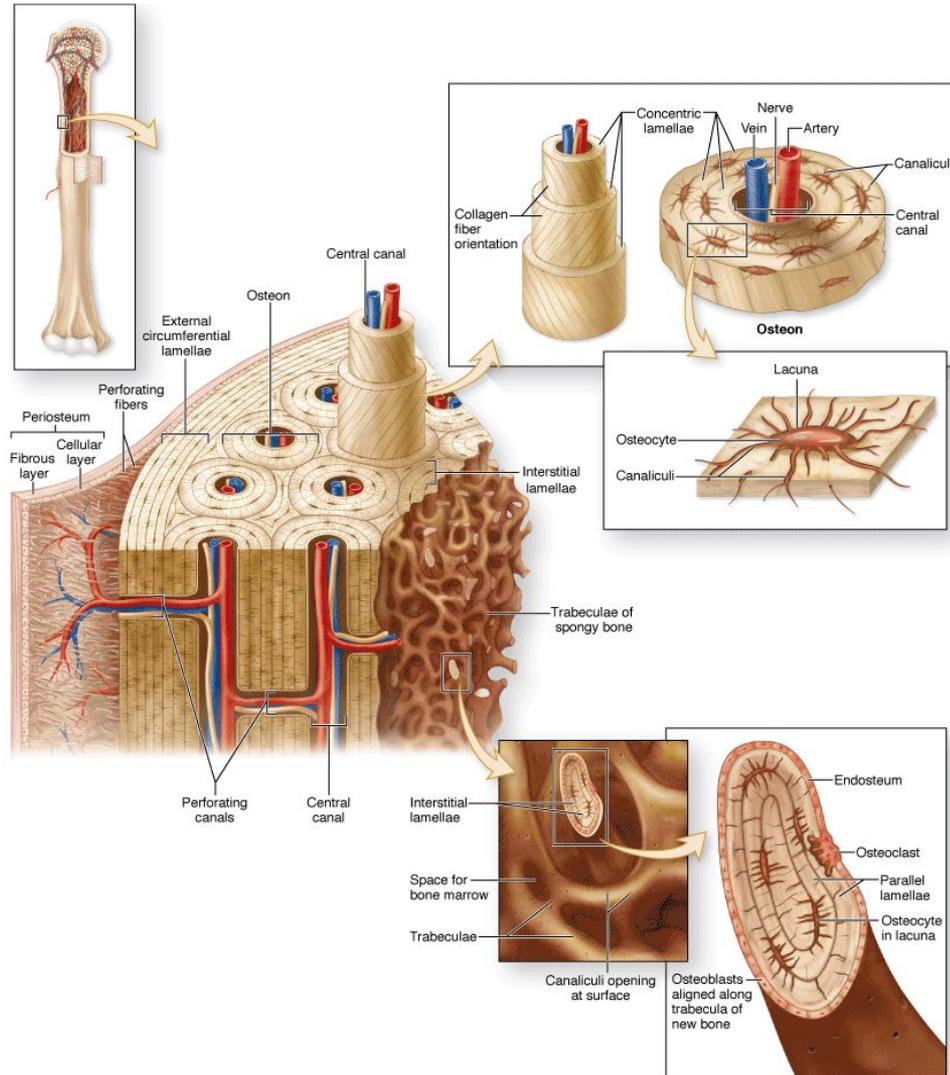
ОСТЕОЦИТЫ ГРУБОВОЛОКНИСТОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ (ЭМФ)



ПЛАСТИНЧАТАЯ КОСТНАЯ ТКАНЬ



КОСТЬ КАК ОРГАН



КОСТЬ КАК ОРГАН

НАДКОСТНИЦА (НК):

1. Волокнистый слой (ВС), наружный – ПНОВСТ
2. Остеогенный слой (ОГС), внутренний – РВСТ + сосуды + остеогенные клетки-предшественники

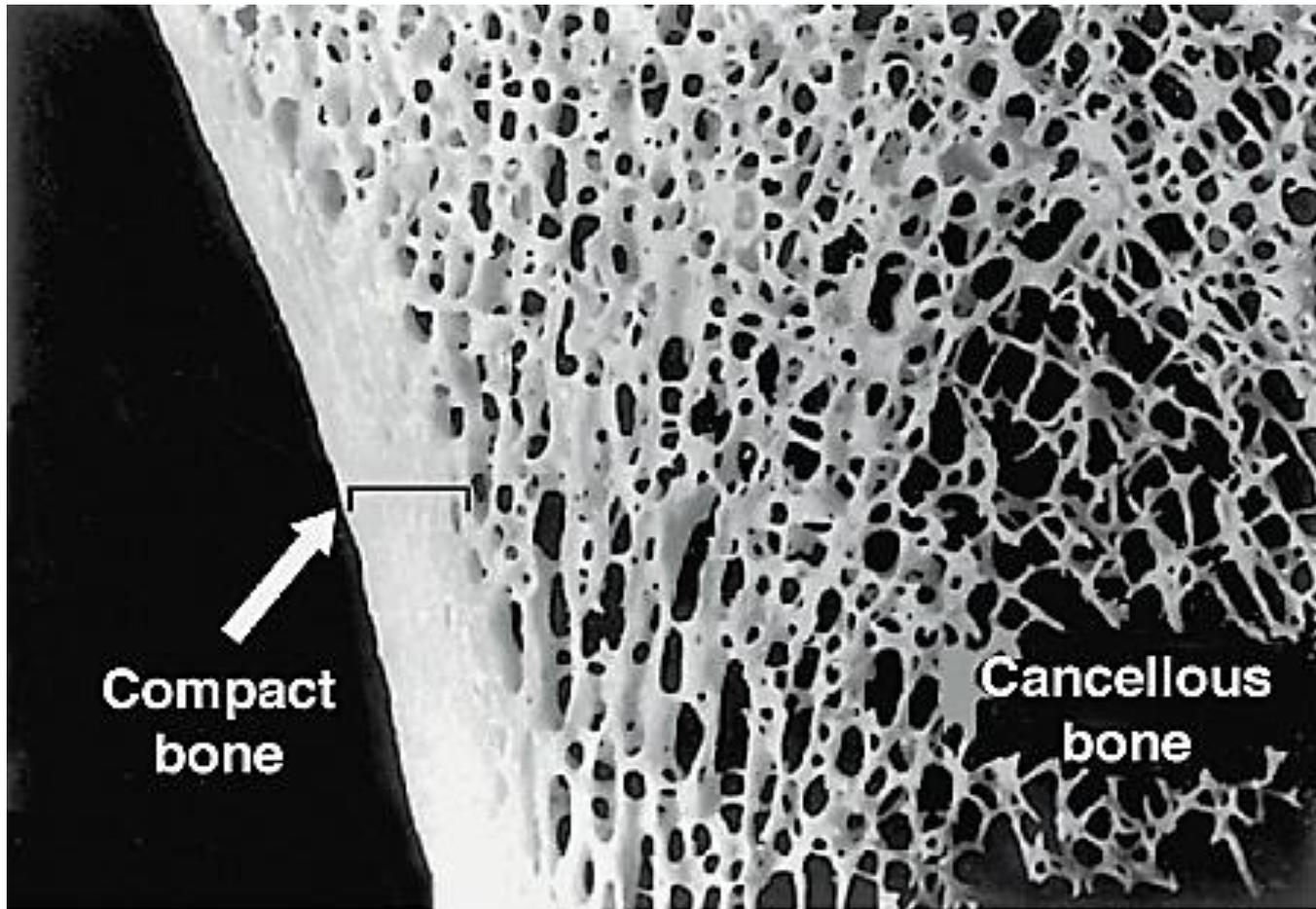
СОБСТВЕННО КОСТЬ:

1. Компактное вещество (составляет наружный слой кости и толщу диафиза). Имеет 3 системы костных пластинок:
 - 1) Остеоны (ОСТ)
 - 2) Вставочные (интерстициальные) пластинки (ВП)
 - 3) Общие (опоясывающие) пластинки:
 - а) наружные – под надкостницей (НОП)
 - б) внутренние – под эндостом (ВОП)
1. Губчатое вещество (заполняет плоские кости и эпифизы трубчатых костей)

ЭНДОСТ (ЭО)

Фибробластоподобные клетки + элементы РВСТ + сосуды + остеогенные клетки-предшественники

КОМПАКТНОЕ И ГУБЧАТОЕ ВЕЩЕСТВО

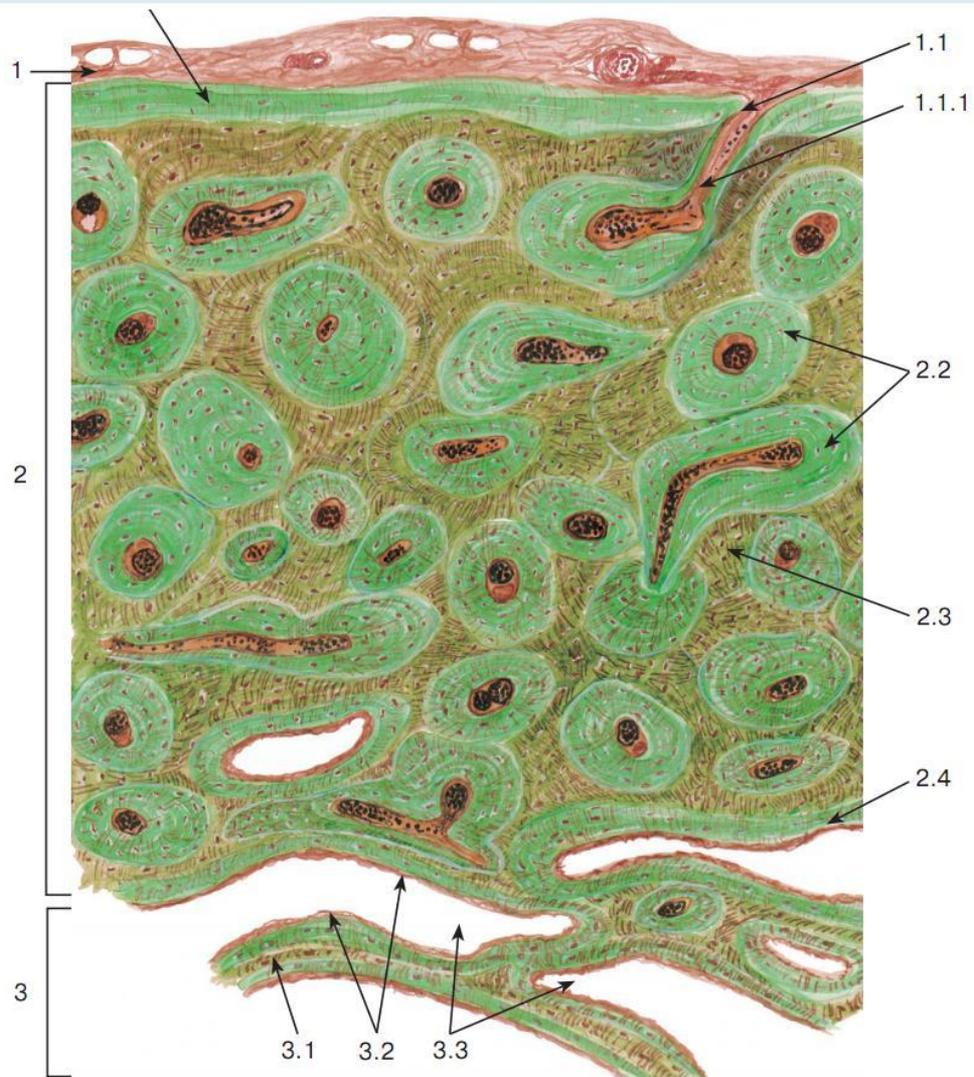


Source: Mescher AL: *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 12th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

ПЛАСТИНЧАТАЯ КОСТНАЯ ТКАНЬ

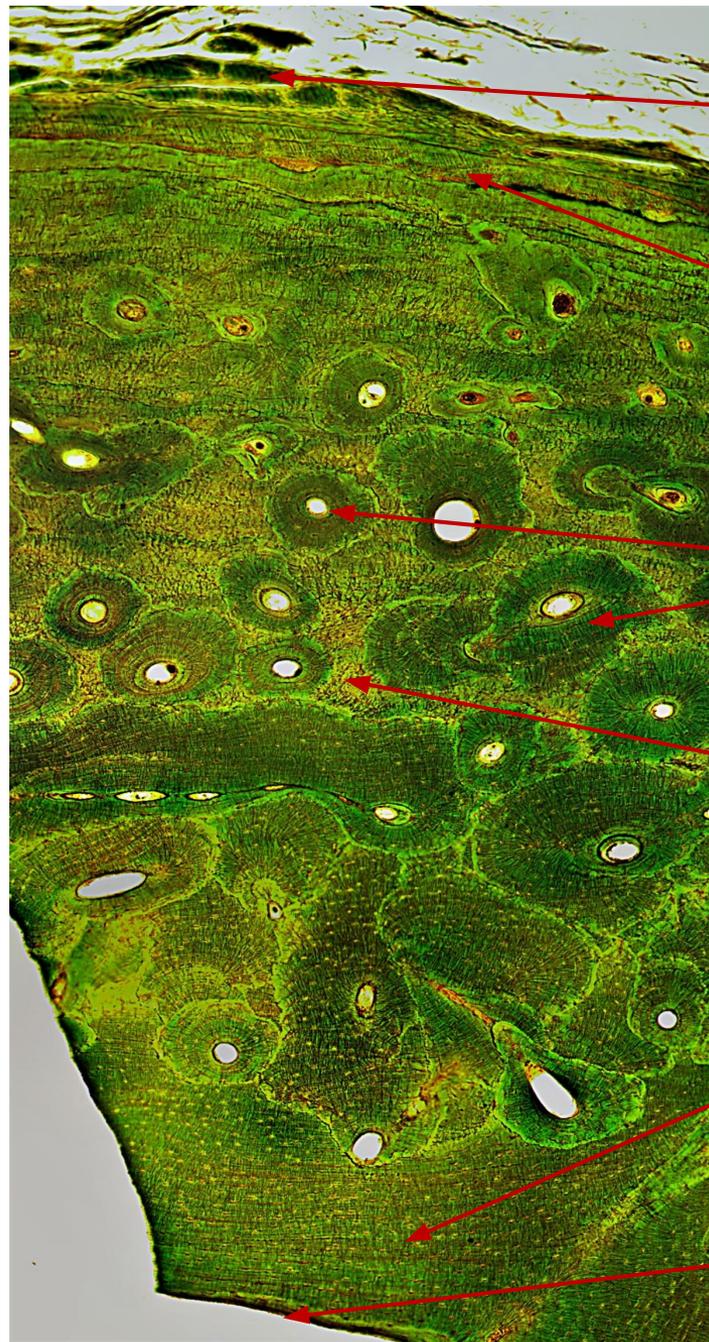
поперечный срез диафиза трубчатой кости



**ПЛАСТИНЧАТАЯ
КОСТНАЯ ТКАНЬ
КОМПАКТНОЕ
ВЕЩЕСТВО**

**поперечный
срез диафиза
трубчатой кости**

**окраска:
тионин –
пикриновая
кислота**



НК

НОП

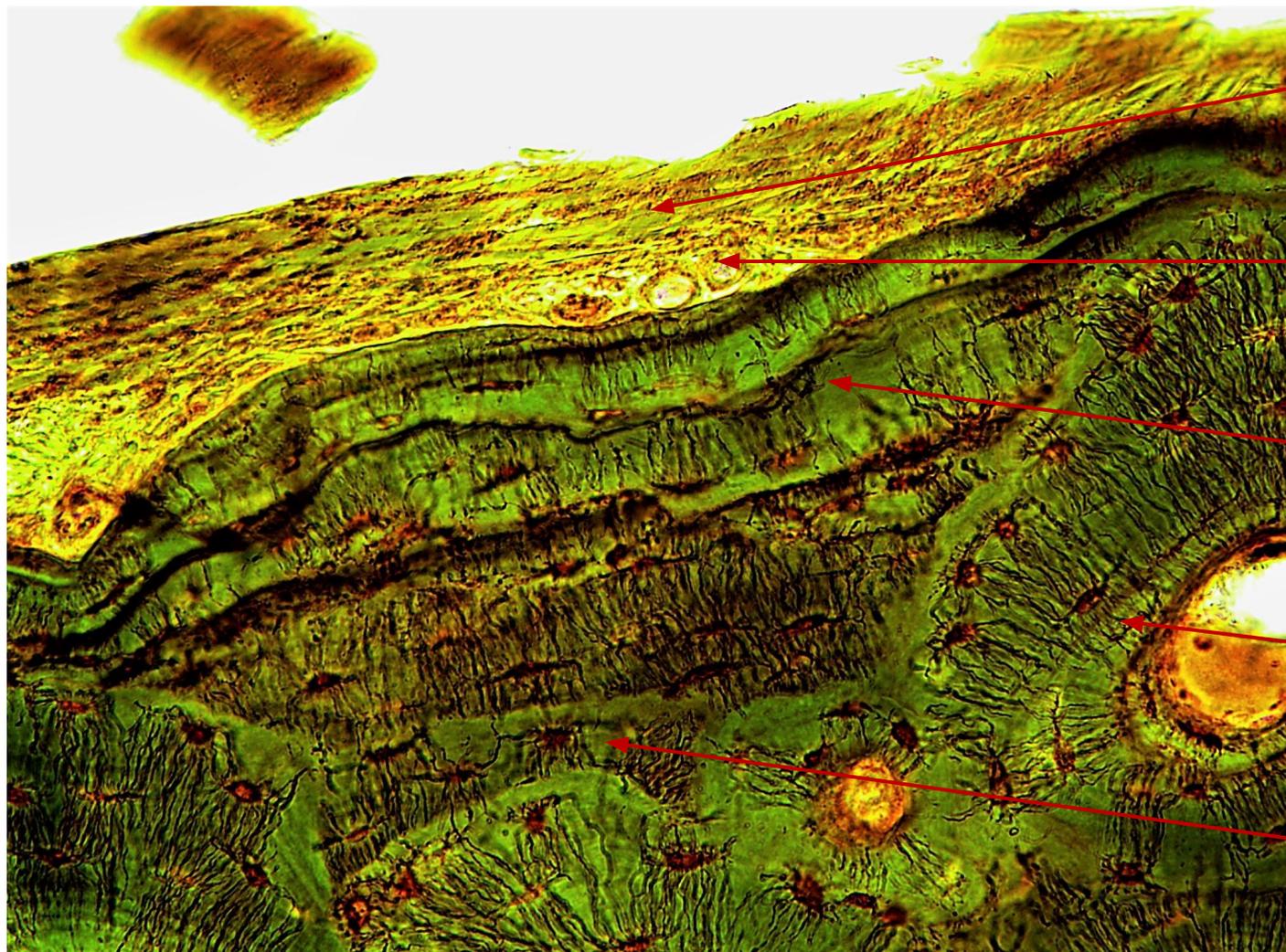
ОСТ

ВП

ВОП

ЭО

НАДКОСТНИЦА И НАРУЖНЫЕ ОБЩИЕ ПЛАСТИНКИ



VC НК

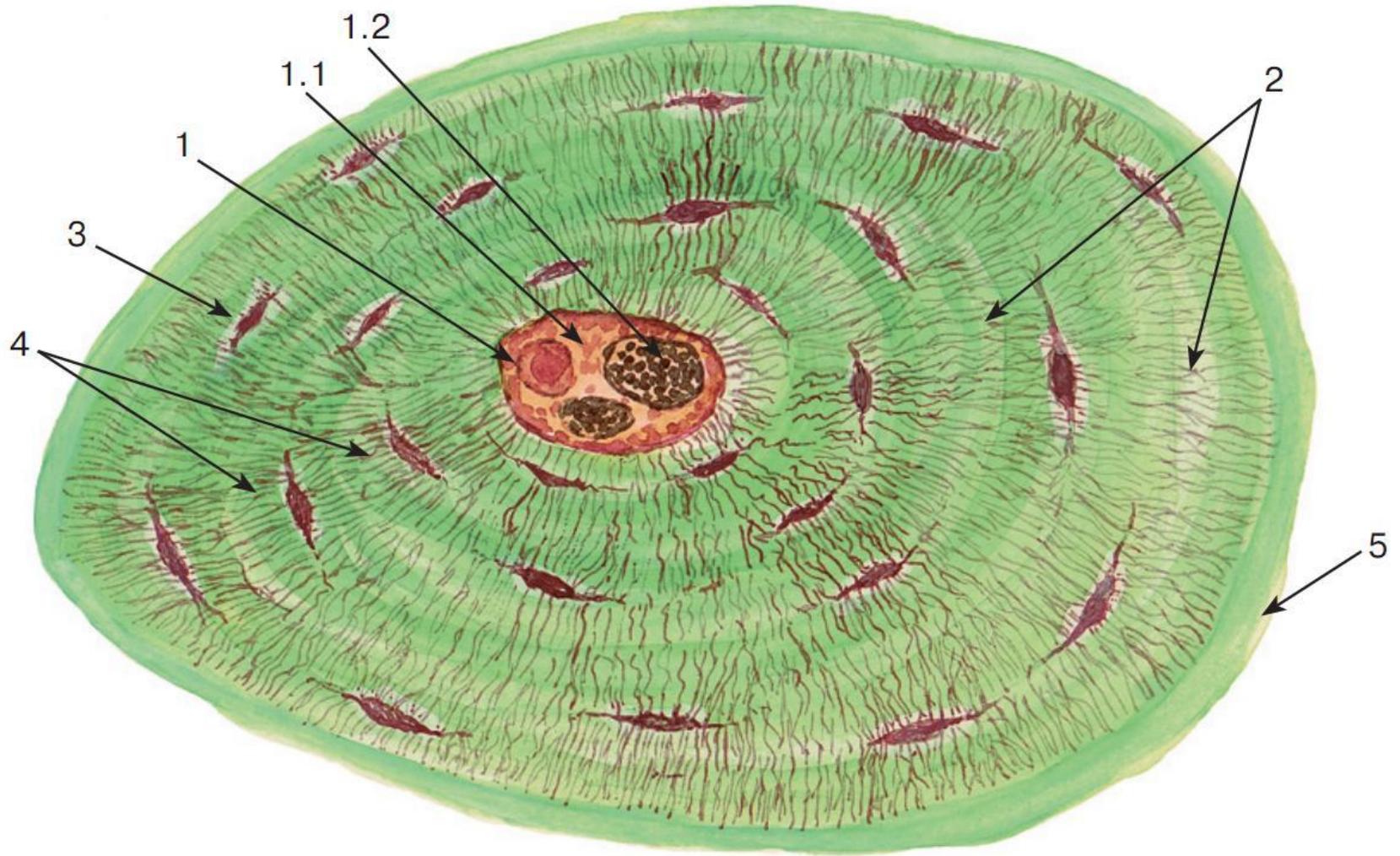
ОГС НК

НОП

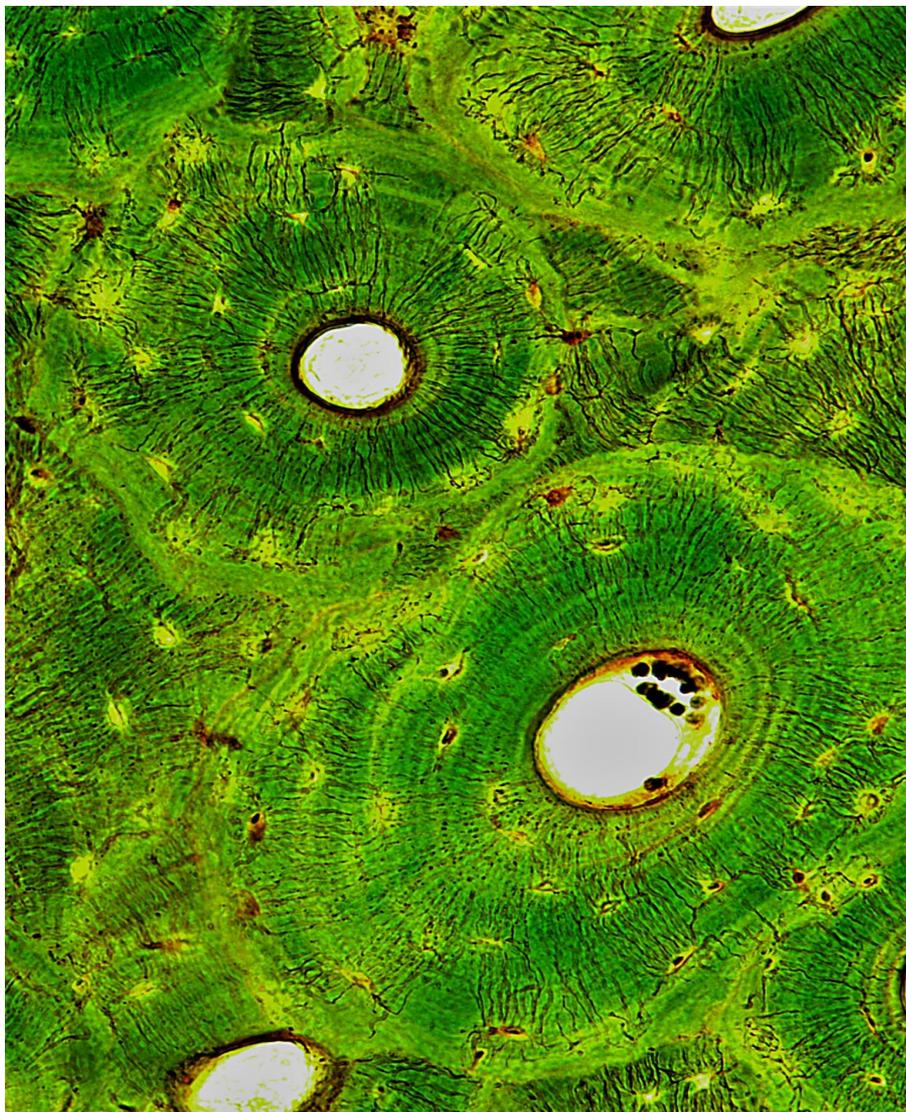
ОСТ

ВП

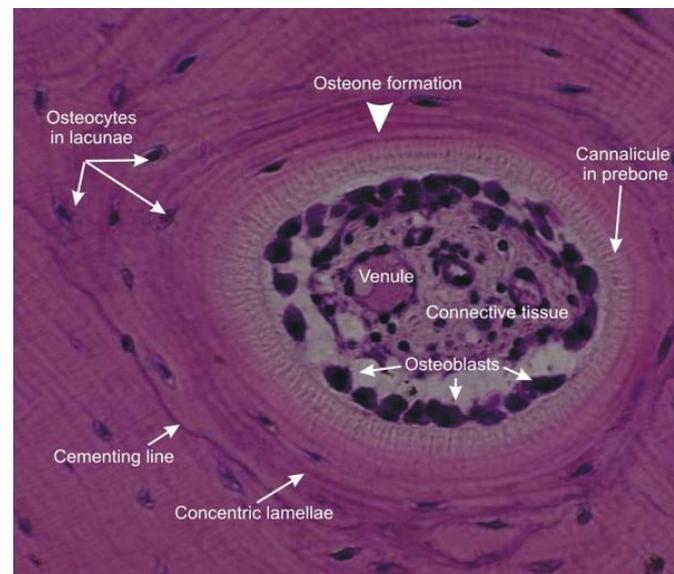
OCTEOH



ОСТЕОНЫ, ВСТАВОЧНЫЕ ПЛАСТИНКИ



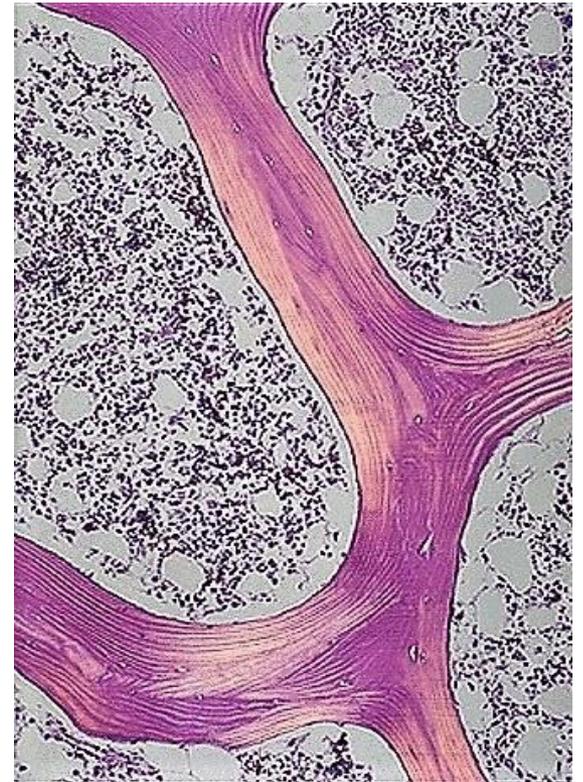
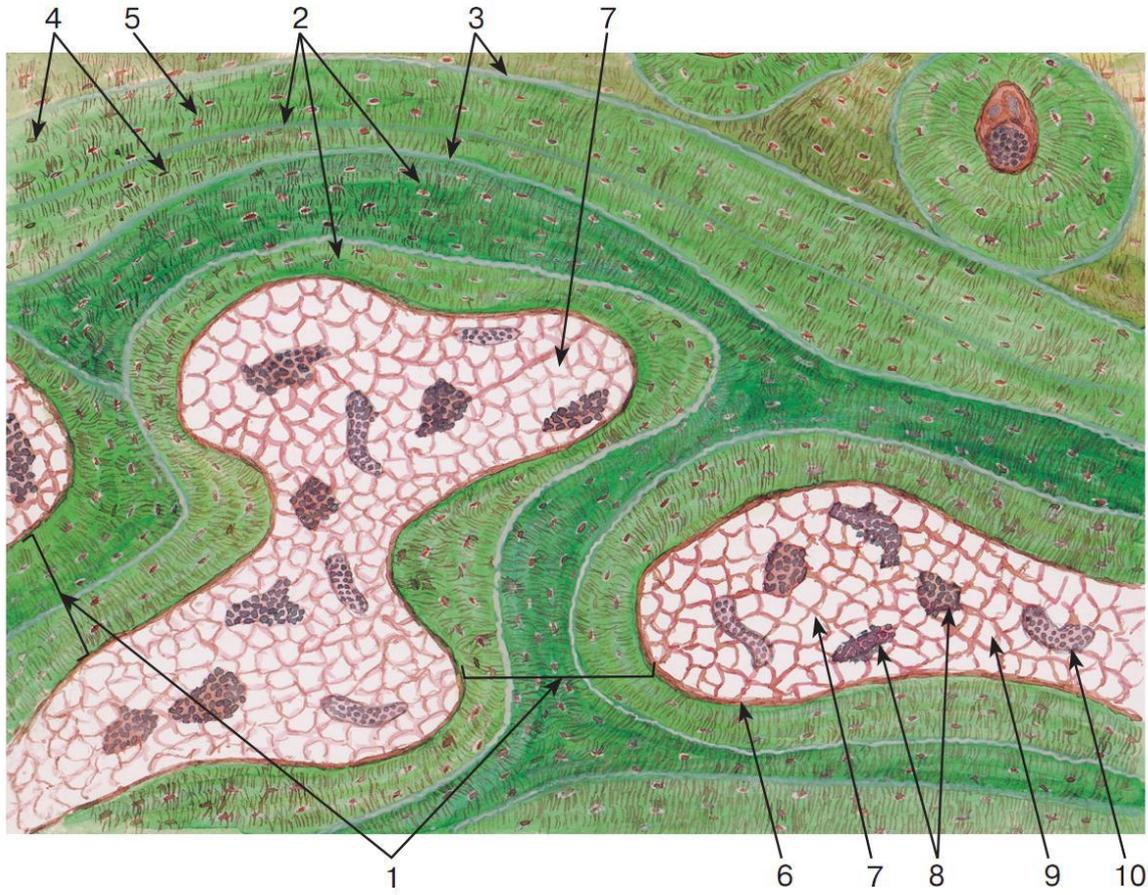
КАНАЛ ОСТЕОНА



ЭНДОСТ И ВНУТРЕННИЕ ОБЩИЕ ПЛАСТИНКИ



ГУБЧАТОЕ ВЕЩЕСТВО



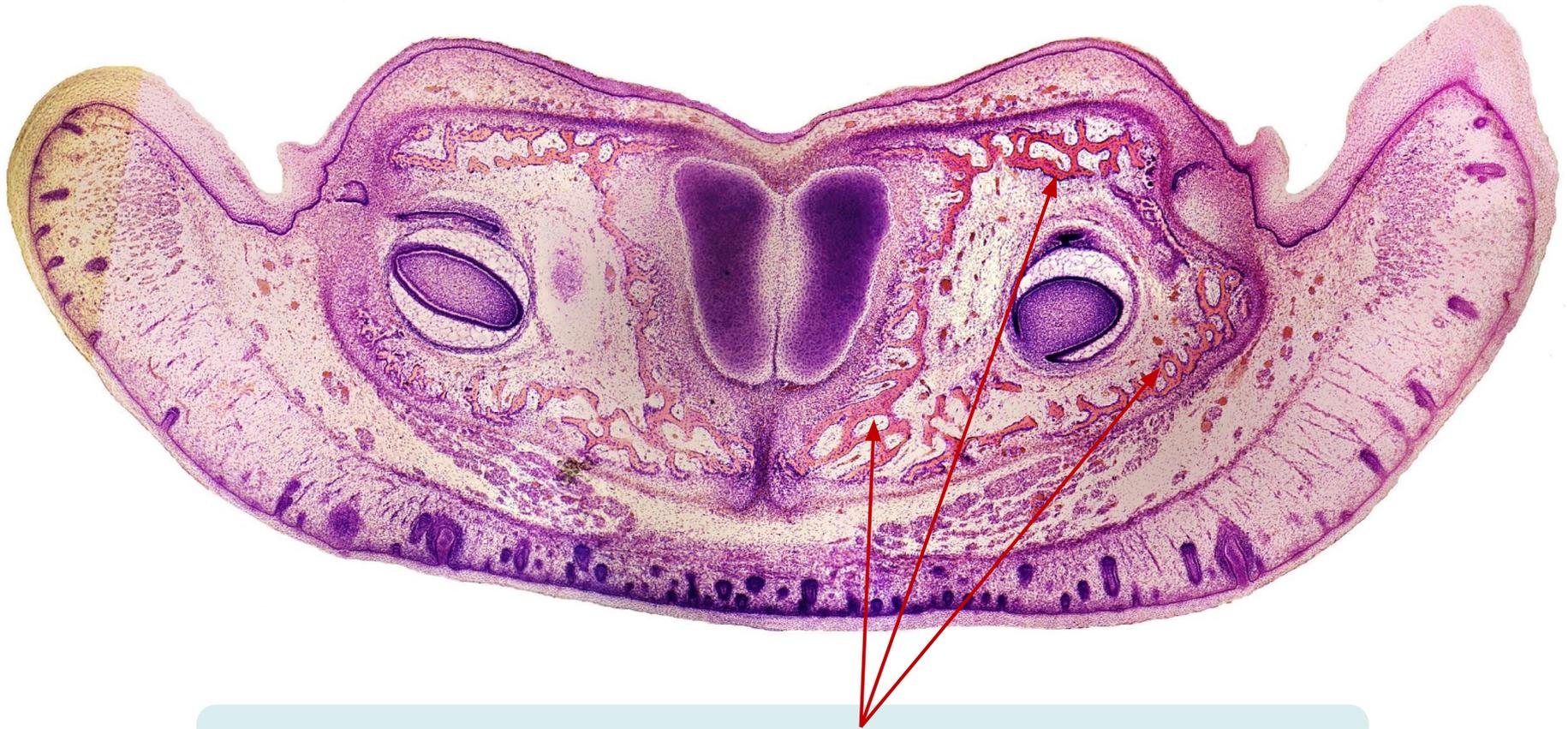
ОСТЕОГЕНЕЗ (РАЗВИТИЕ КОСТИ)

```
graph TD; A[ОСТЕОГЕНЕЗ (РАЗВИТИЕ КОСТИ)] --> B[ПРЯМОЙ]; A --> C[НЕПРЯМОЙ];
```

ПРЯМОЙ
на месте эмбриональной
соединительной ткани
развивается
грубоволокнистая
костная ткань, которая
при перестройке
замещается
пластинчатой

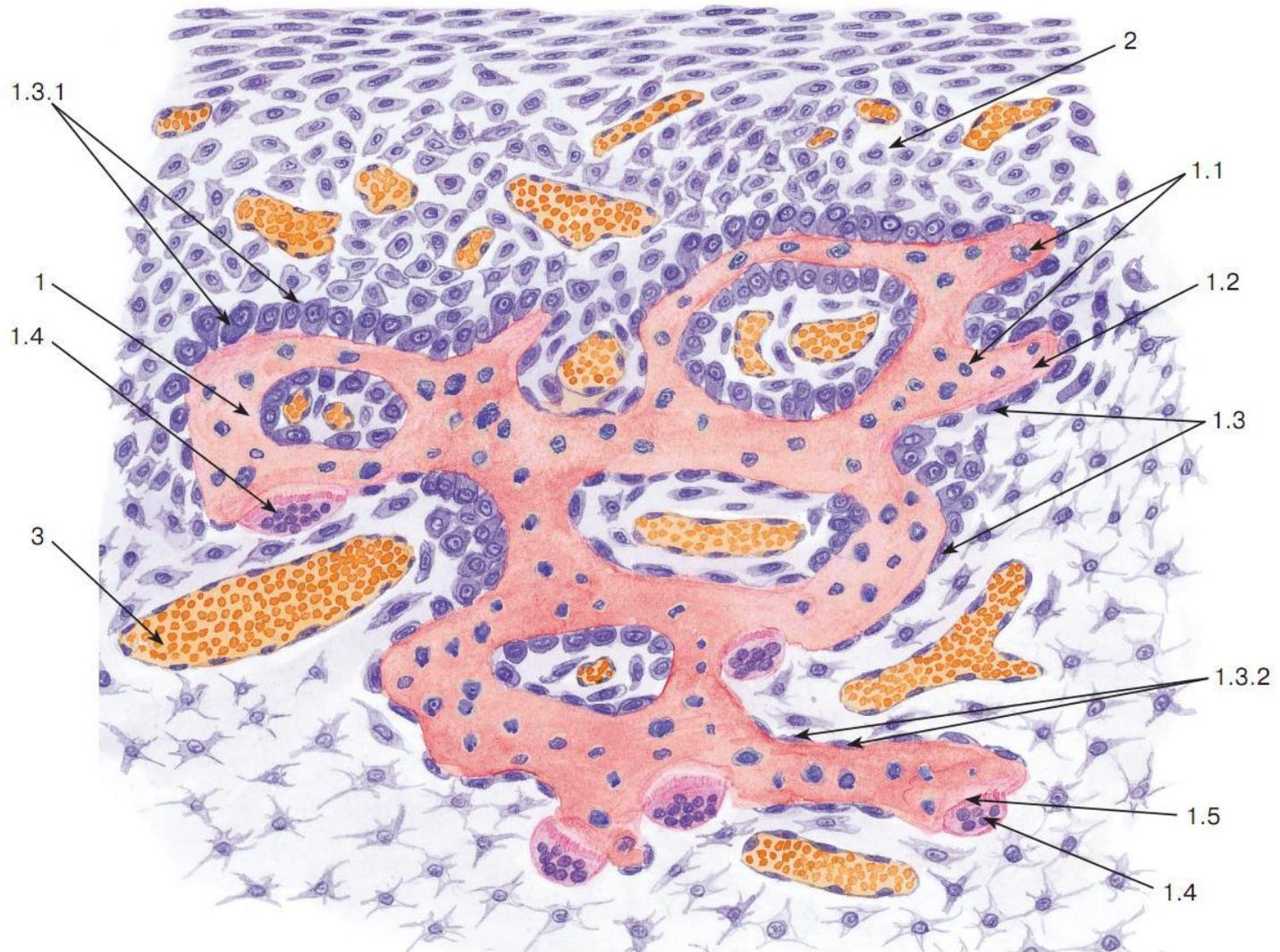
НЕПРЯМОЙ
на месте хрящевой
модели развивается
пластинчатая костная
ткань

**ПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ
(ОБЩИЙ ВИД)**



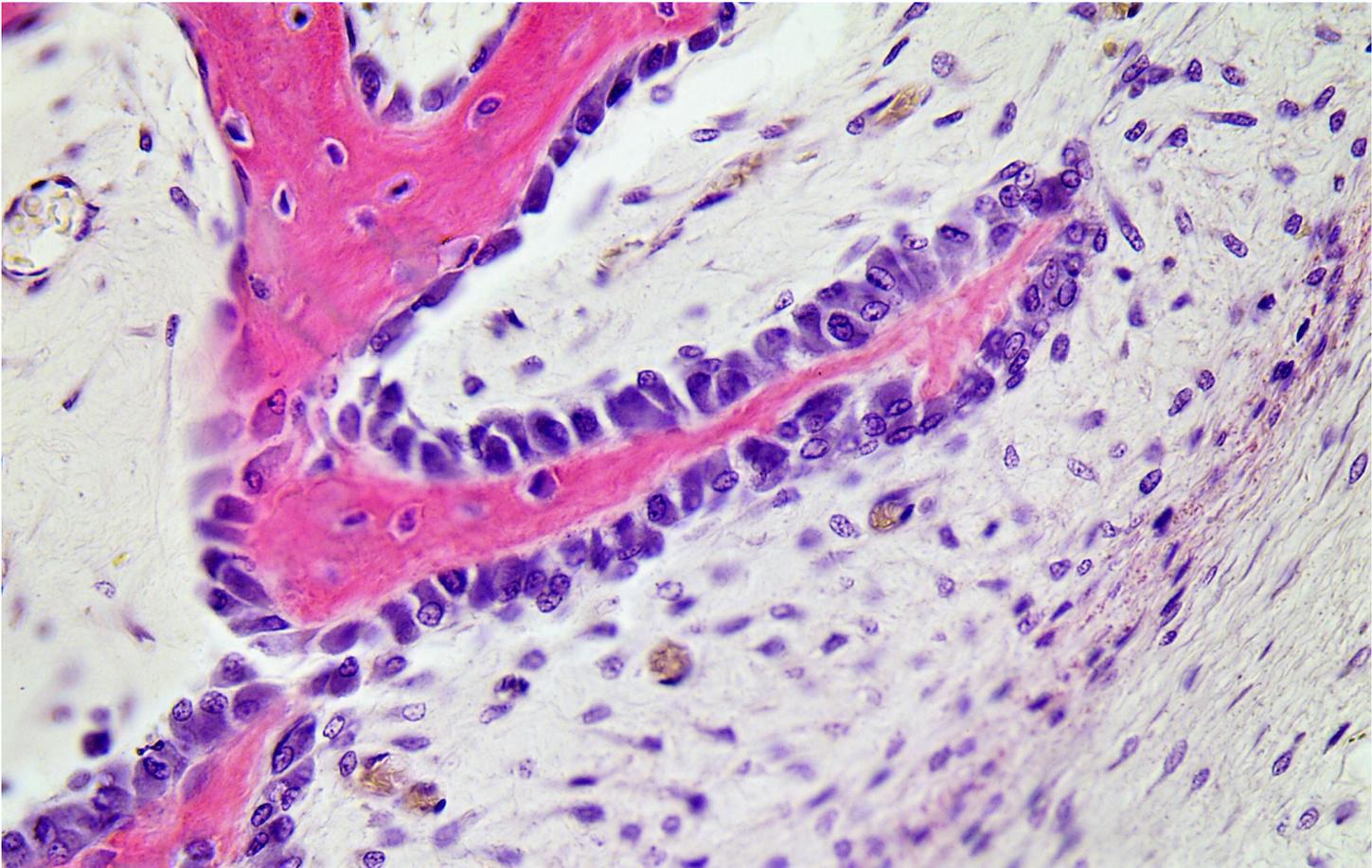
ТРАБЕКУЛЫ ПЕРВИЧНОЙ ГУБЧАТОЙ КОСТИ

ПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ



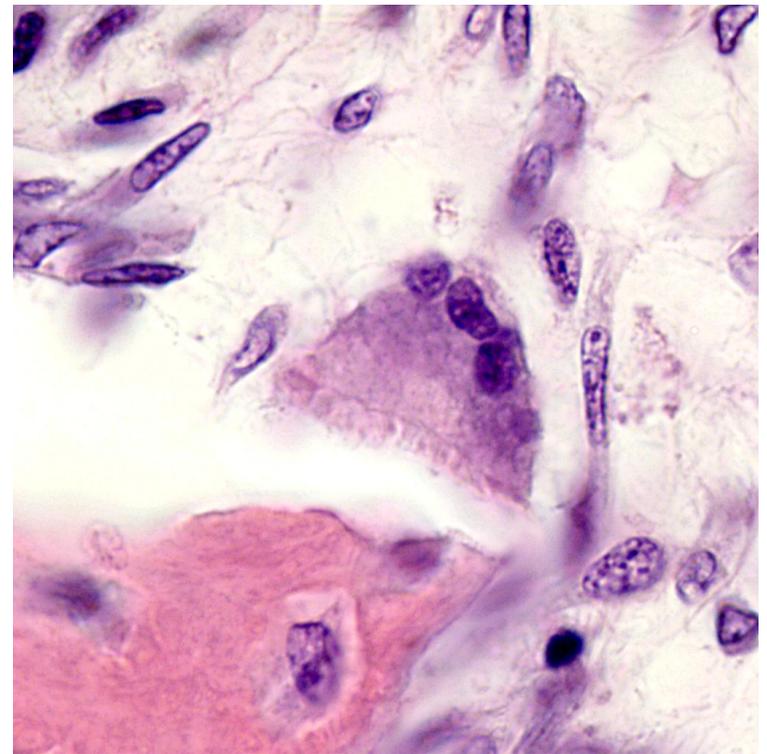
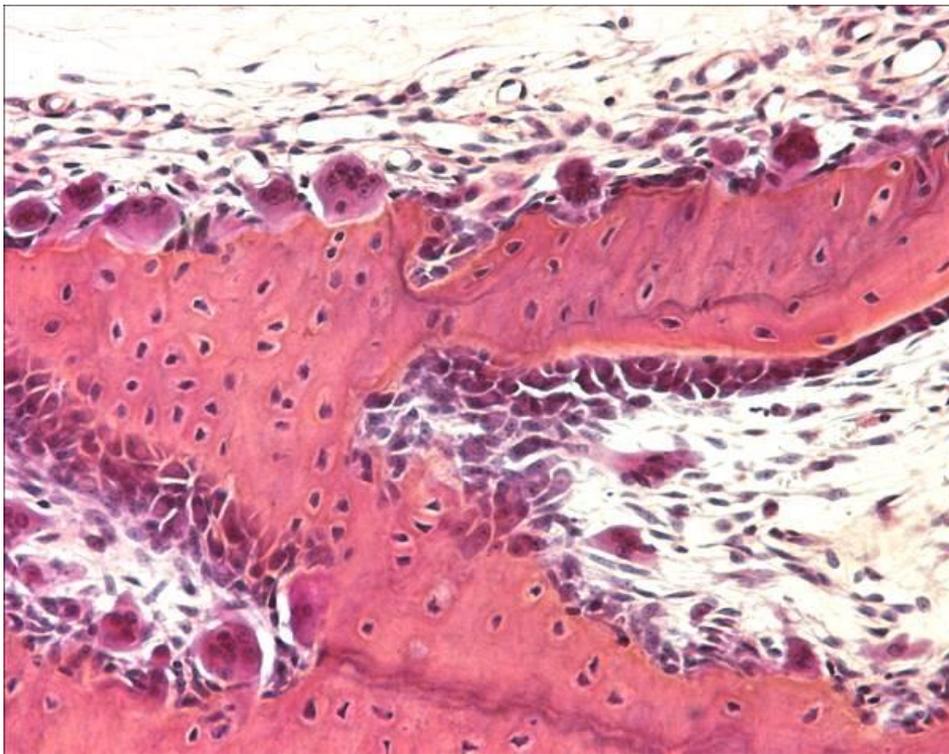
ПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ

ОСТЕОБЛАСТЫ И ОСТЕОЦИТЫ

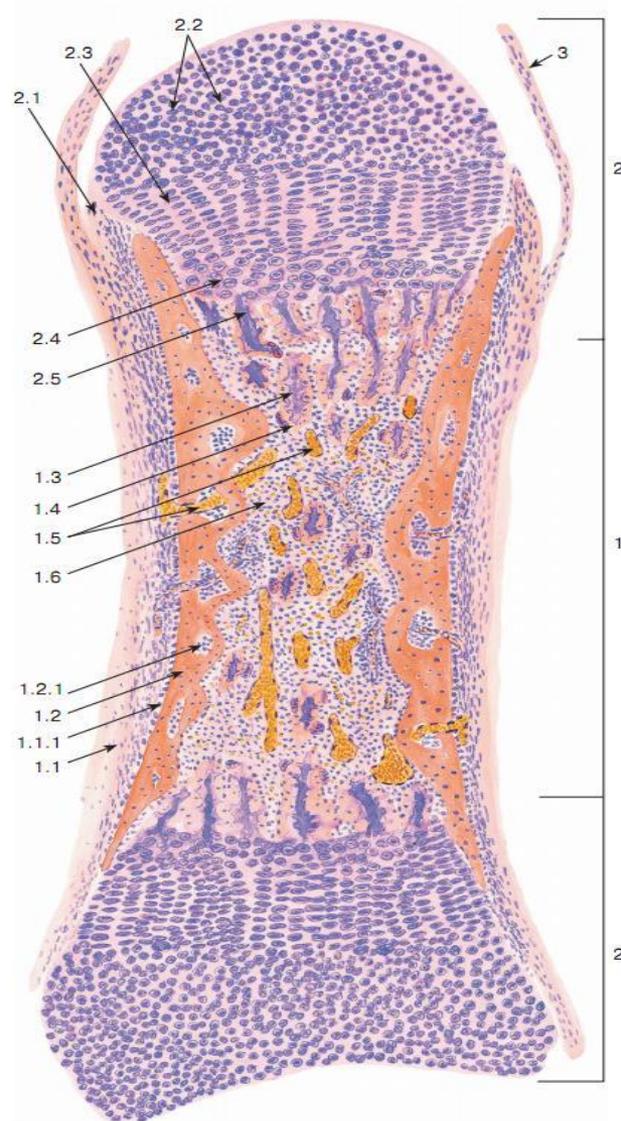


ПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ

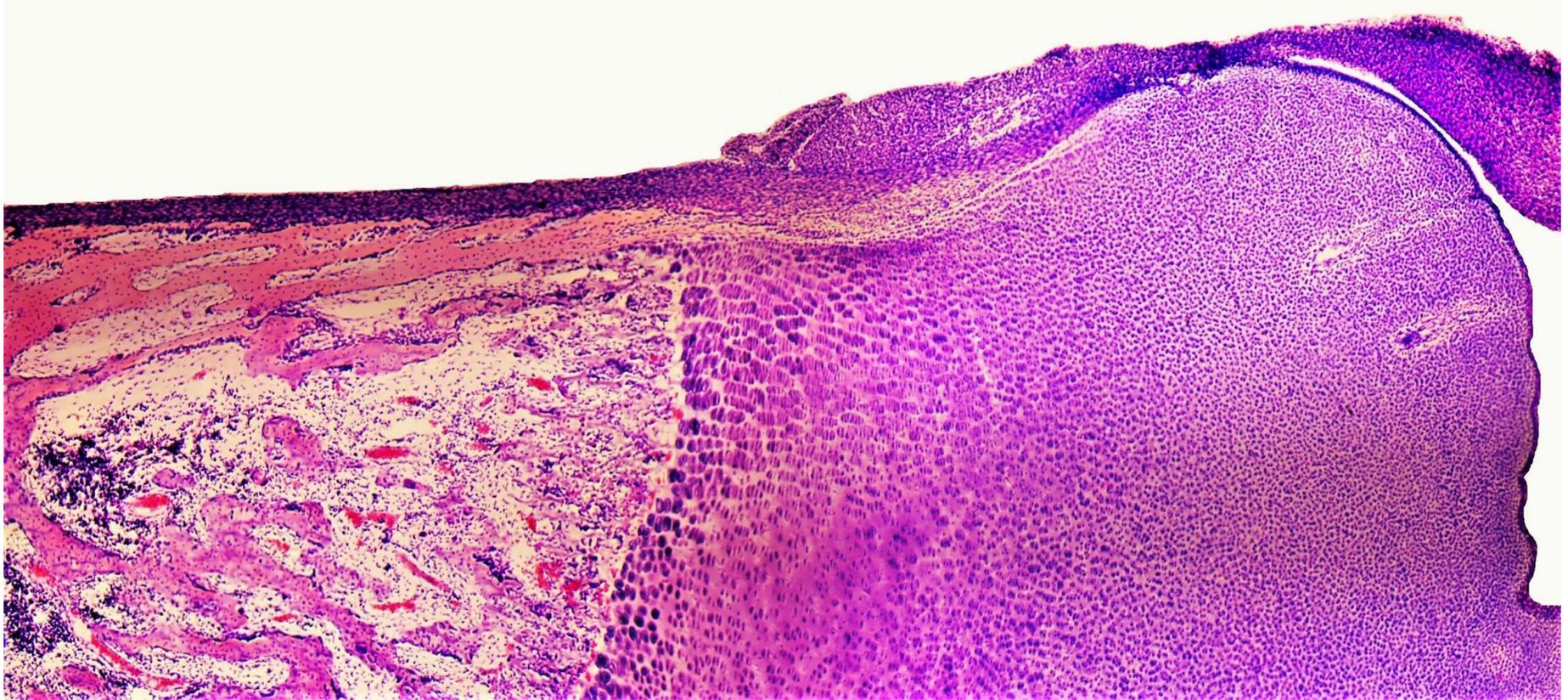
ОСТЕОКЛАСТЫ



НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ

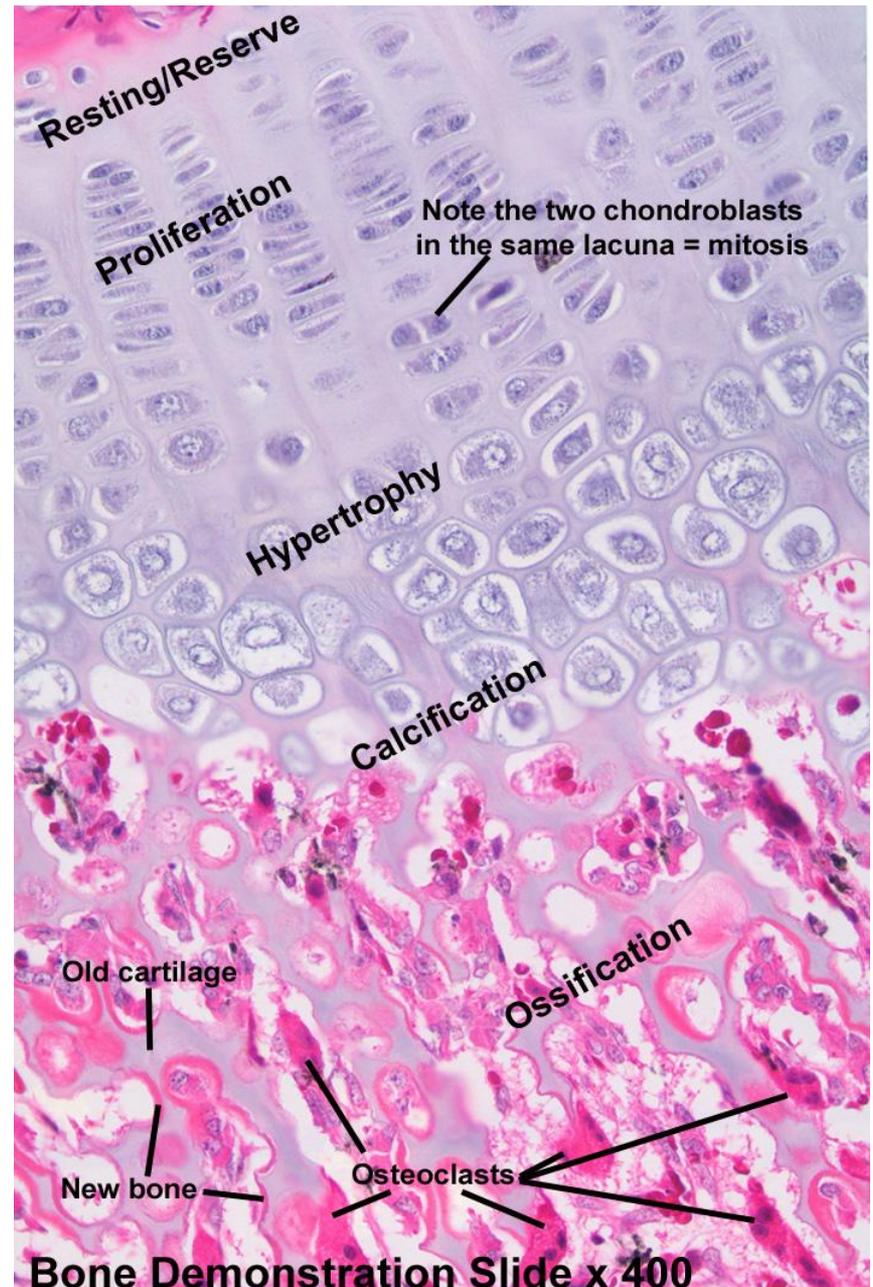


НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ (ОБЩИЙ ВИД)



НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ

зоны изменений
хрящевой ткани
у фронта
окостенения



НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ ЭНХОНДРАЛЬНОЕ ОКОСТЕНЕНИЕ

