

Лекція № 5. ТКАНИНИ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ОРГАНІЗМУ. СПОЛУЧНА ТКАНИНА

План лекції

1. Загальні властивості сполучної тканини
2. Класифікація СТ
3. Пухка волокниста СТ
 - Склад ткани
4. Щільні волокнисті СТ
5. Сполучні тканини зі спеціальними властивостями (ретиккулярна, жирова, слизова)
6. Скелетні СТ (хрящові і кісткові)

СПОЛУЧНА ТКАНИНА

СТ – це комплекс мезенхімних похідних, які складаються з клітинних диферонів і великої кількості міжклітинної речовини (волокнистих структур і аморфної речовини), підтримують гомеостаз внутрішнього середовища та відрізняються від інших тканин меншою потребою в аеробних окислювальних процесах

СУХОЖИЛЛЯ І ЗВ'ЯЗКИ



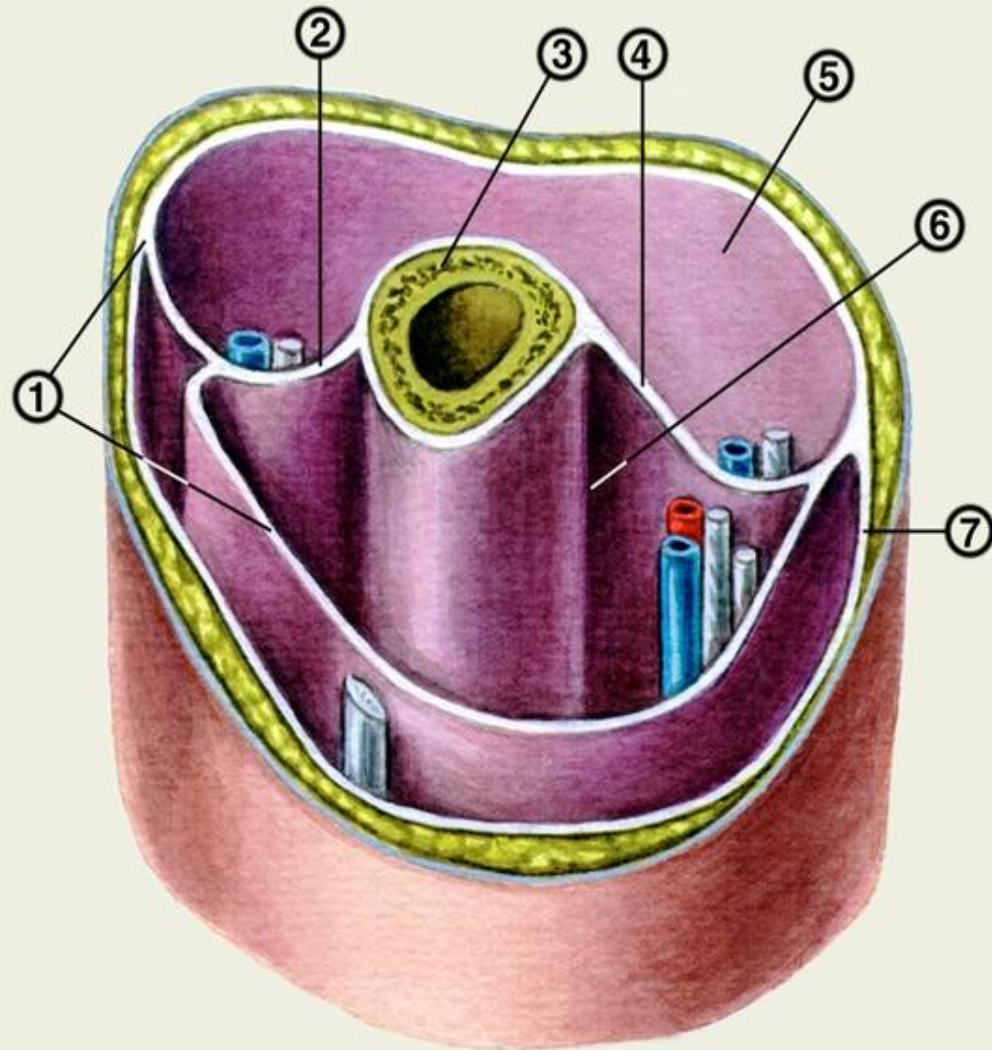
ФУНКЦІХ СТ

1. Трофічна
2. Захисна
3. Опорна (біомеханічна)
4. Пластична
5. Морфогенетична

ФАСЦІЇ

Схема кістково-фасціальних в'ягалищ м'язів нижньої третини правого плеча:

- 1 – фасції плеча;
- 2 – латеральна міжм'язева перегородка плеча;
- 3 – плечова кістка;
- 4 – медіальна міжм'язева перегородка плеча;
- 5 – кістково-фасціальна піхва разгиначів плеча;
- 6 – кістково-фасціальна піхва сгиначів плеча;
- 7 – поверхнева фасція.



КЛАССИФИКАЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

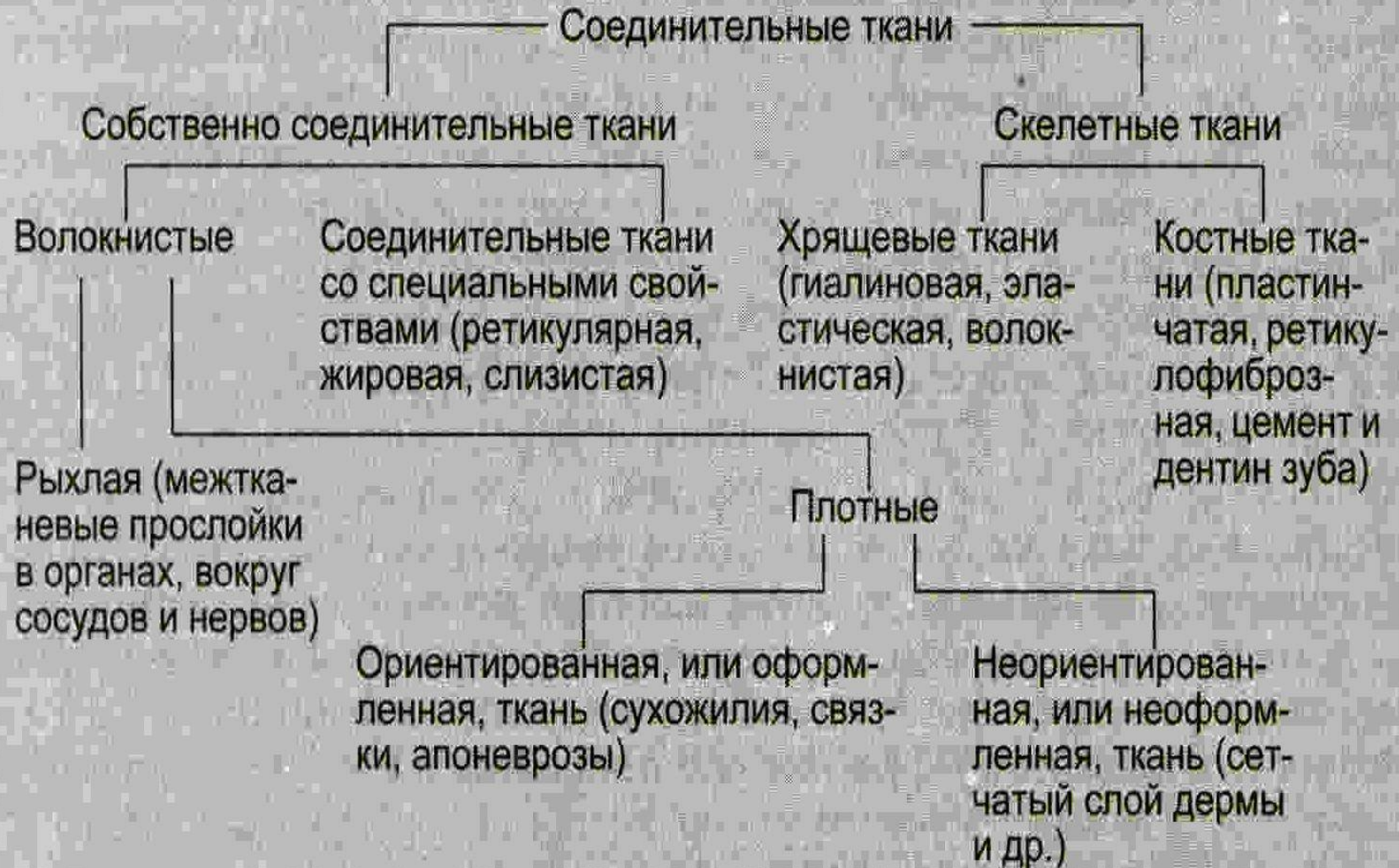
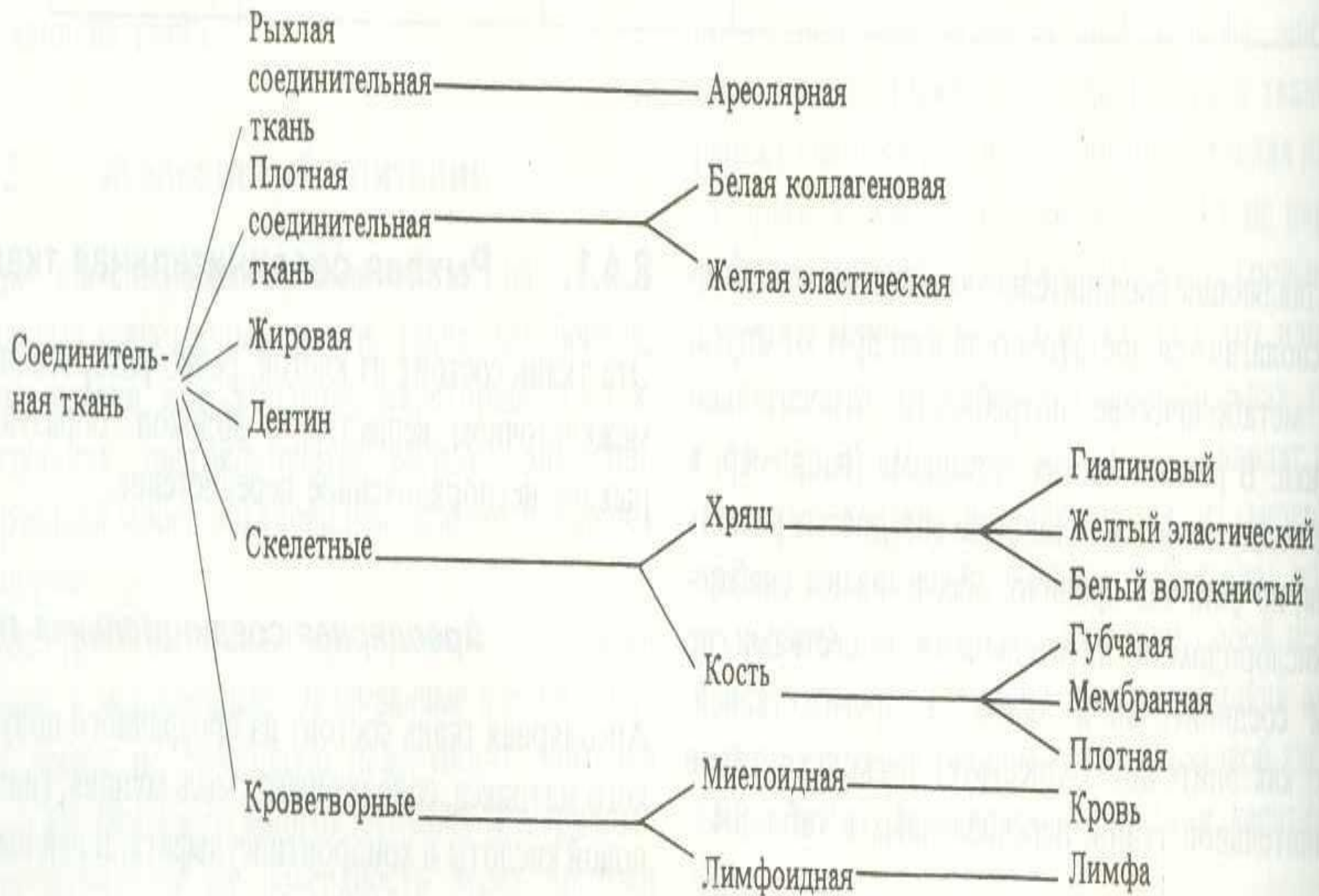
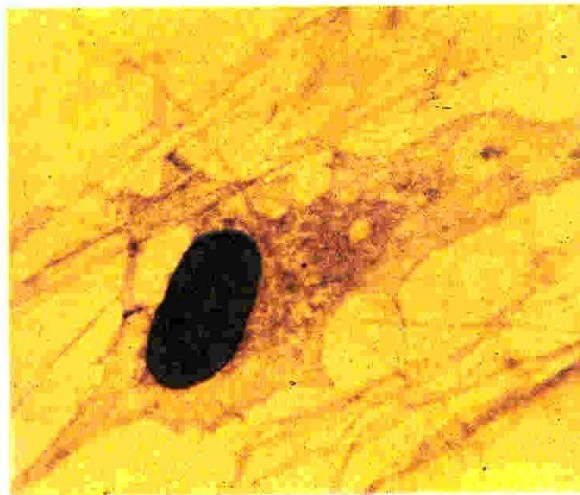
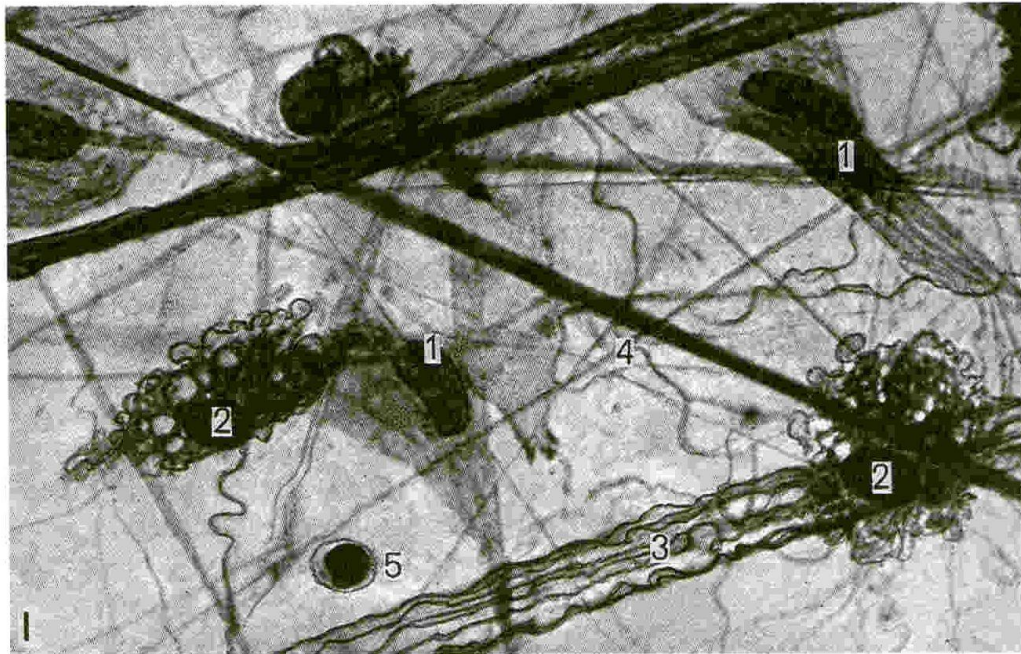
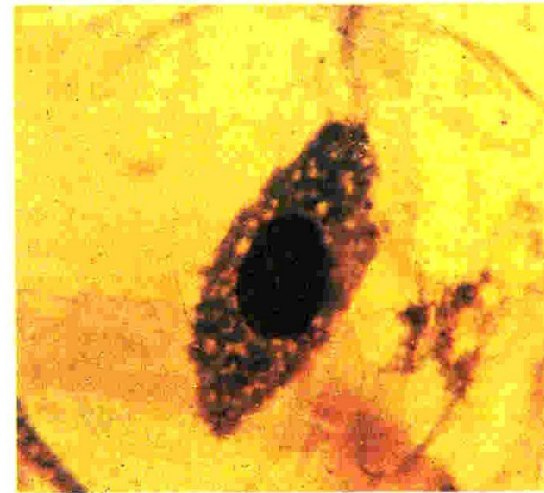


Таблица 8.4. Типы соединительной ткани





II



III

Рис. 82. Рыхлая волокнистая соединительная ткань.

I — пленочный препарат: 1 — фибробласт; 2 — макрофаги; 3 — коллагеновые волокна; 4 — эластические волокна; 5 — лимфоцит; II — фибробласт; III — макрофаг.

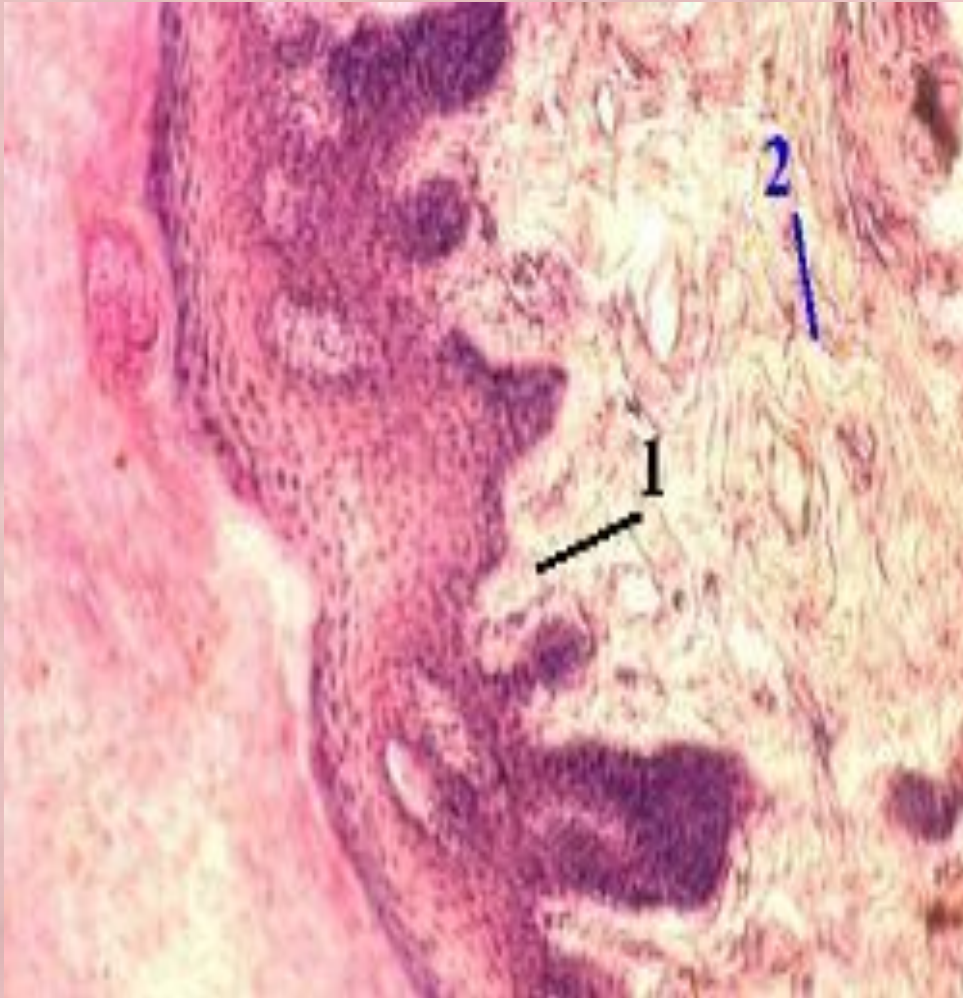
Щільна (КОМПАКТНА) ВОЛОКНИСТА СТ

Характерною рисою цих тканин – є перевага волокнистого компоненту над аморфною в міжклітинній рідині

В шкірі присутні два види волокнистої сполучної ткани:

- **а) пухка волокниста сполучна тканина (1) – в сосочковому шарі шкіри, який залягає безпосередньо під епітелієм (вдаючись в нього глибокими сосочками), і**
- **б) щільна неоформлена волокниста сполучна тканина (2) – в більш глибокому сітчатому шарі шкіри**

Препарат – шкіри пальця



- **а) пухка волокниста сполучна тканина (1)** – в сосочковому шарі шкіри, який лежить безпосередньо під епітелієм (вдаючись в нього глибокими сосочками), і
- **б) щільна неоформлена волокниста сполучна тканина (2)** – в більш глибокому сітчатому шарі шкіри

Фиброцит

Пучок
коллагено-
новых
волокон

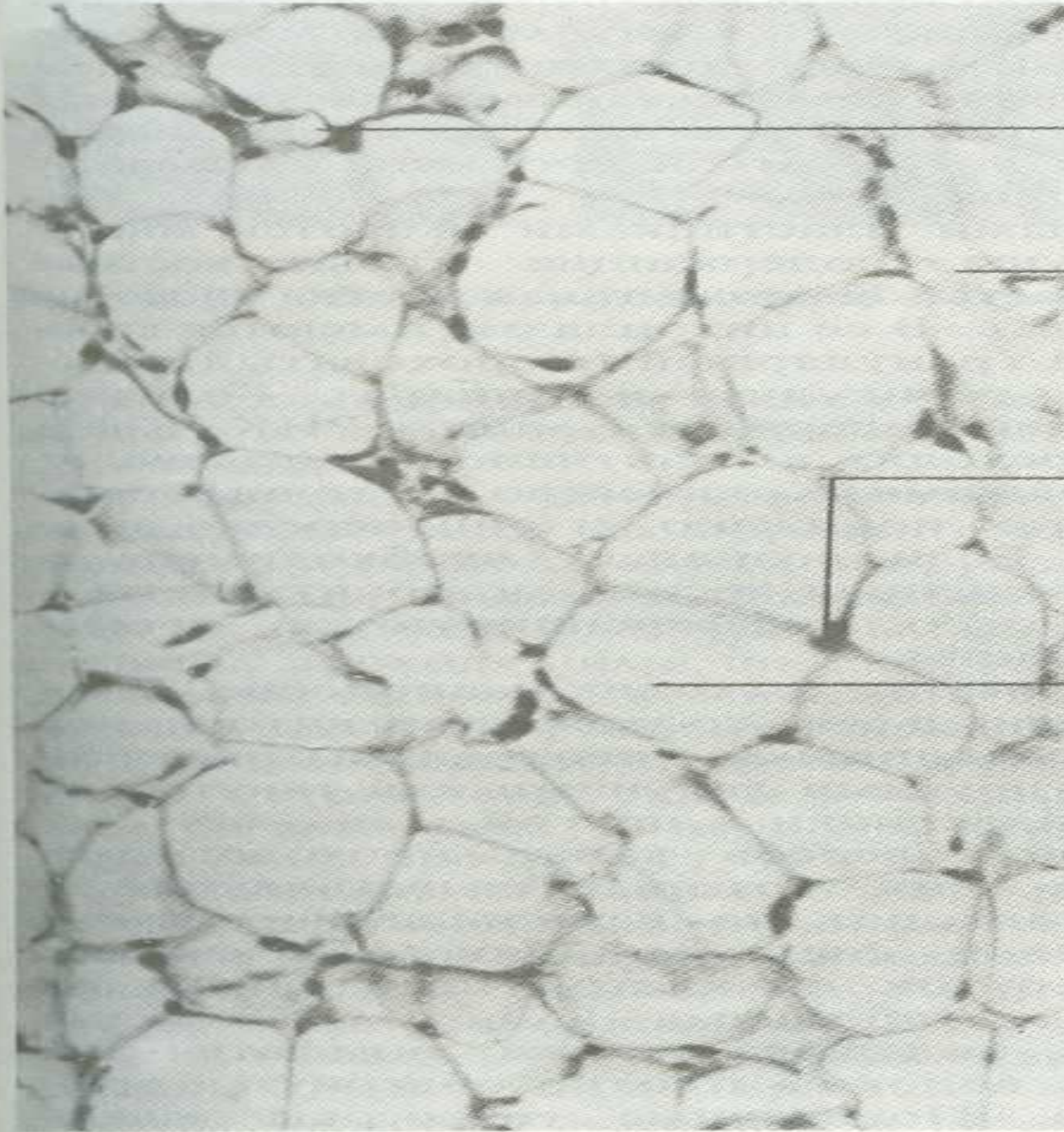


Рис. 8.22. Белая волокнистая соединительная ткань.



Эластическое волокно

Рис. 8.23. Желтая эластическая соединительная ткань.



Капилляр

Перегородка

Ядро

Жир внутри
жировой клетки

Рис. 8.24. Жировая ткань.

Лакуна

Хондроцит

Коллагеновые
волокна

Гиалиновый
матрикс

Фиброцит

Капсула



Хондроцит

Лакуна

Капсула

Желтые
эластические
волокна

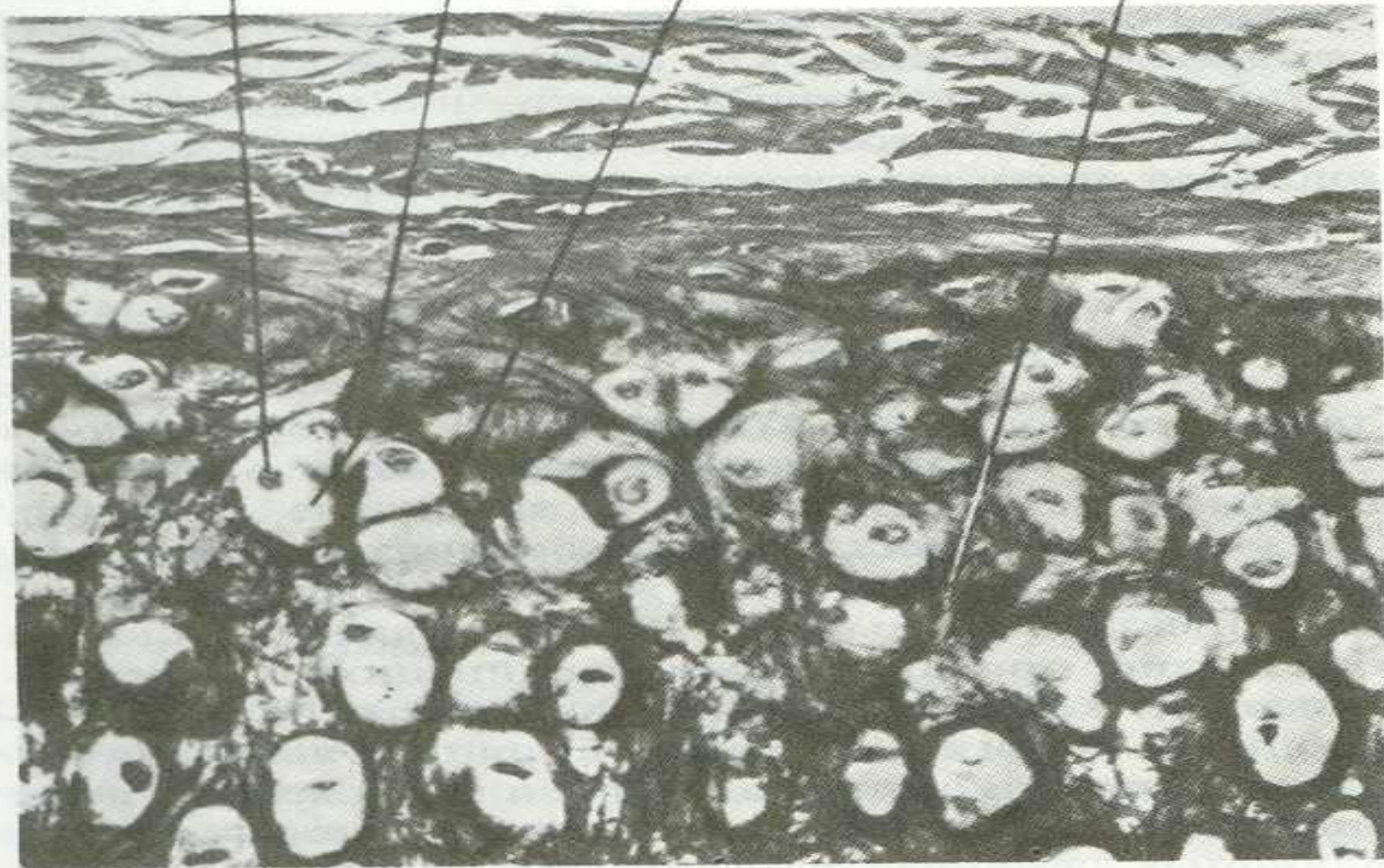


Рис. 8.26. Желтый эластический хрящ.

Хондроцит

Коллагеновые
волокна

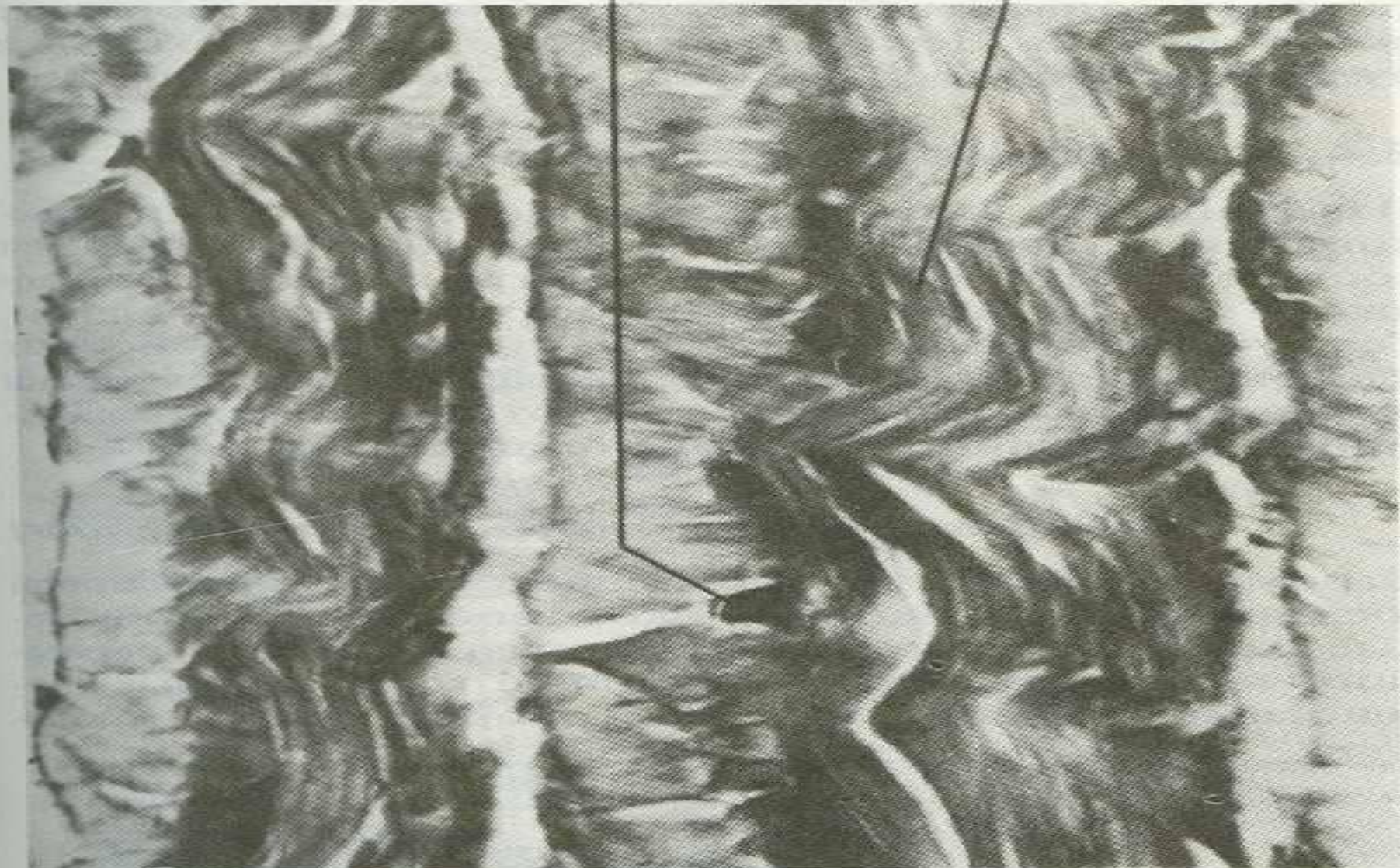
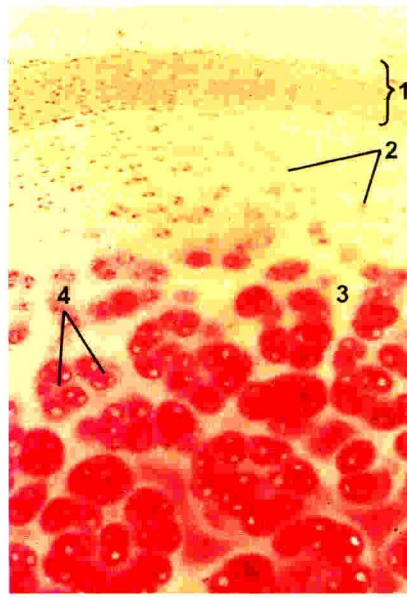


Рис. 8.27. Белый волокнистый хрящ.

Рис. 101. Гиалиновый хрящ.

А — микрофотография гиалинового хряща трахеи: 1 — надхрящница; 2 — молодые хондроциты; 3 — основное вещество с расположенными внутри него изогенными группами хондроцитов (4); Б — схема строения хряща и надхрящницы (рис. Ю. И. Афанасьева): 1 — наружный волокнистый слой; 2 — внутренний клеточный слой; 3 — хрящевая ткань; В — клеточные и волокнистые компоненты суставного хряща (схема по В. П. Модяеву, В. Н. Павловой, с изменениями). I — поверхностная зона; II — промежуточная зона; III — базальная (глубокая) зона; IV — субхондральная кость; а — клеточные компоненты суставного хряща: 1 — бесклеточная пластинка; 2 — хондроциты тангенциального слоя; 3 — хондроциты переходного участка; 4 — изогенные группы; 5 — "колонки" хондроцитов; 6 — гипертрофированные хондроциты; 7 — базофильная (пограничная) линия между кальцинированным и некальцинированным хрящом; 8 — кальцифицирующийся хрящ; б — фибриллярная система суставного хряща: 1 — бесклеточная пластинка; 2 — тангенциальные волокна поверхностной зоны; 3 — основные направления коллагеновых волокон в промежуточной зоне; 4 — радиальные волокна базального слоя; 5 — базофильная (пограничная) линия.



А

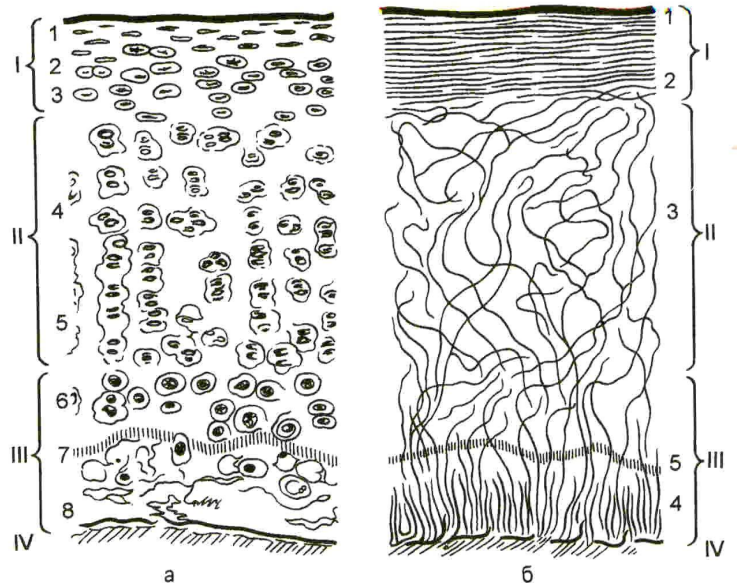
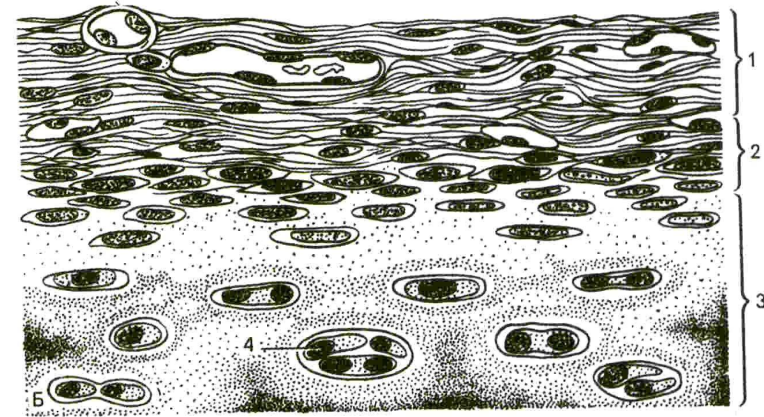


Рис. 101. Продолжение.

В

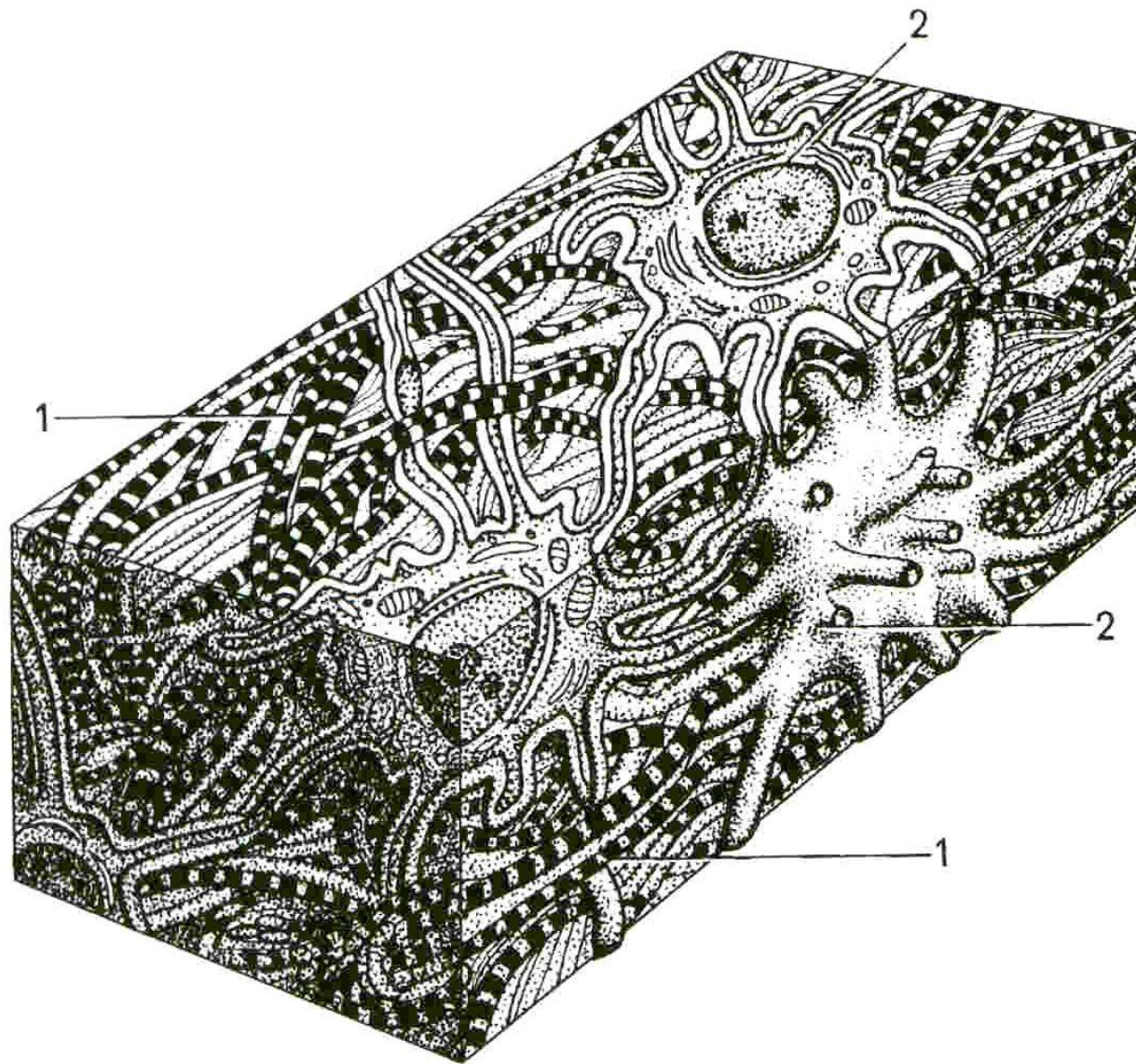


Рис. 110. Строение ретикулофиброзной костной ткани (схема по Ю. И. Афанасьеву).
1 — пучки переплетающихся коллагеновых волокон; 2 — остеонциты.

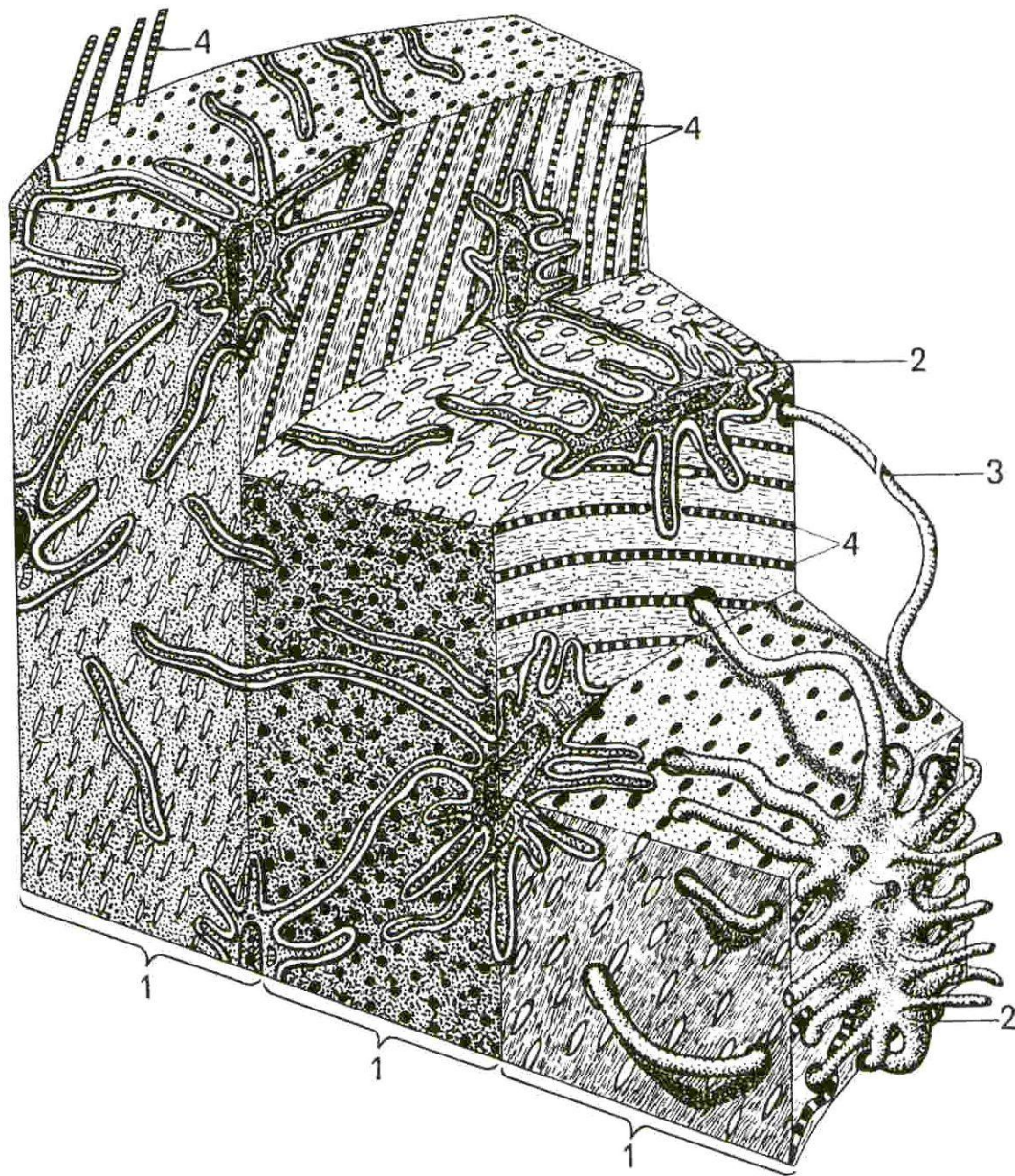


Рис. 111. Строение пластинчатой костной ткани (схема по Ю. И. Афанасьеву).

1 — костные пластинки; 2 — остециты; 3 — контакты отростков остецитов; 4 — коллагеновые волокна, ориентированные в пределах каждой костной пластинки параллельно.

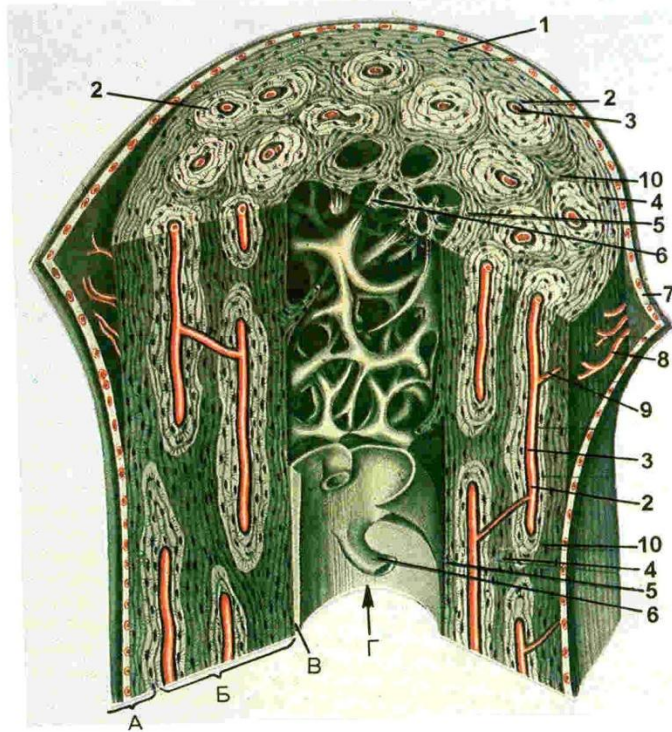


Рис. 112. Строение трубчатой кости (схема по В. Г. Елисееву, Ю. И. Афанасьеву, Е. Ф. Котовскому).

А — надкостница; Б — компактное вещество кости; В — эндост; Г — костномозговая полость; 1 — слой наружных общих пластинок; 2 — остеон; 3 — канал остеона; 4 — вставочные пластинки; 5 — слой внутренних общих пластинок; 6 — костная трабекула губчатой ткани; 7 — волокнистый слой надкостницы; 8 — кровеносные сосуды надкостницы; 9 — прободающий канал; 10 — остециты.

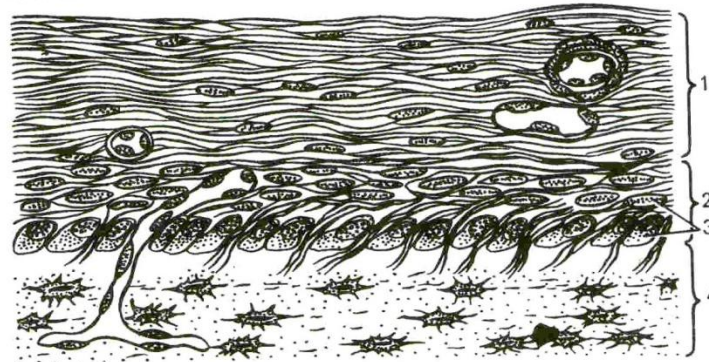


Рис. 113. Надкостница (схема по Ю. И. Афанасьеву).

1 — наружный (волокнистый) слой; 2 — внутренний (клеточный) слой; 3 — остеогенные клетки; 4 — костная ткань.

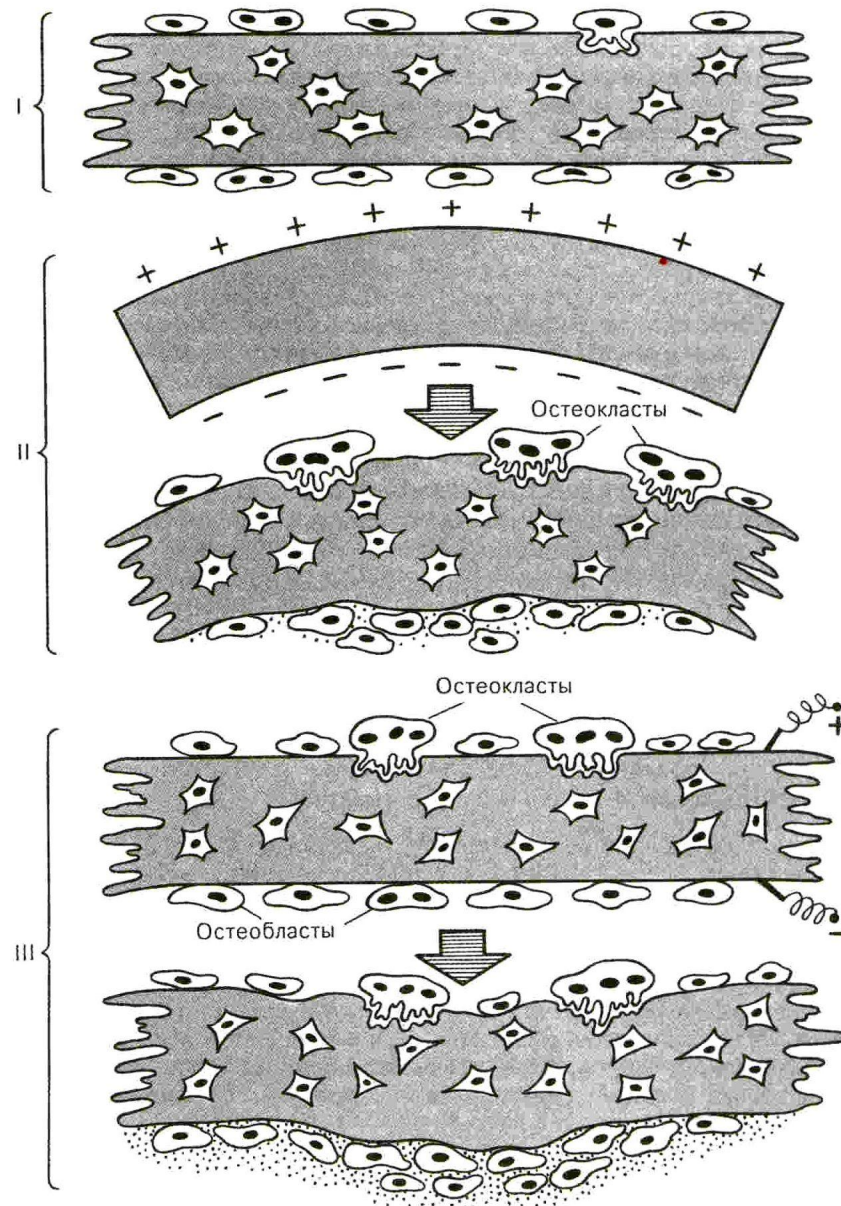


Рис. 117. Пьезоэлектрический эффект (объяснение в тексте).

I — схема структурной организации костной трабекулы; II — активация остеокластов и остеобластов при изменении формы костной трабекулы; III — искусственное создание разности потенциалов (по Ю. И. Афанасьеву).

Таблица 10.6. Источники и функции основных витаминов, необходимых человеку

Название витамина и обозначение	Основные источники	Функция	Признаки недостаточности
Жирорастворимые витамины			
А Ретинол	Жир из печени трески и палтуса, печень крупного рогатого скота, молоко и молочные продукты, морковь, шпинат, кресс-салат	Необходим для нормального роста и формирования эпителиальных тканей. Альдегидная форма витамина А необходима для образования зрительного пигмента родопсина, участвующего в темновой адаптации	Кожа становится сухой, развивается сухость роговицы (ксерофтальмия) и дегенерация слизистых оболочек. Ухудшается, а при большом дефиците полностью нарушается адаптация к темноте. Если не добавлять витамин А в пищу, то в результате ксерофтальмии может развиваться непроходящая слепота
Д Кальциферол	Жир из печени трески и палтуса, яичный желток, маргарин, молоко; образуется в коже при воздействии солнечного света на липиды	Регулирует всасывание кальция в пищеварительном тракте и связанные с кальцием обменные процессы. Необходим для образования костей и зубов. Способствует всасыванию фосфора	Рахит – нарушение кальцификации растущих костей. У маленьких детей характерным признаком рахита являются кривые ноги, а у детей постарше – вывернутые внутрь колени. У девочек-подростков наблюдается деформация тазовых костей, грозящая осложнениями при беременности. Остеомаляция – заболевание взрослых, выражающееся в костных болях и спонтанных переломах
Е Токоферол	Зародыши пшеницы, ржаная мука, печень, зеленые овощи	У крыс участвует в функциональной активности мышц и половой системы, препятствует гемолизу эритроцитов. Функция у человека неизвестна	У крыс недостаточность может вызвать бесплодие. Наблюдается атрофия мышц и анемия, связанная с гемолизом эритроцитов
К Филлохинон	Шпинат, кочанная капуста, брюссельская капуста; синтезируется микрофлорой кишечника	Участвует на конечной стадии синтеза протромбина в печени, являясь незаменимым фактором свертывания крови	При небольшой недостаточности замедляется свертывание крови. При большом дефиците кровь совсем не свертывается

Водорастворимые витамины

V₁ Тиамин	Зародыши пшеницы или риса, экстракт дрожжей, непросеянная мука, печень, почки, сердце	Участвует в качестве кофермента декарбоксилаз в химических реакциях тканевого дыхания, прежде всего в цикле Кребса	Бери-бери – поражение нервной системы. Мышцы становятся слабыми и болезненными. Возможны параличи Сердечная недостаточность. Отеки. Замедление роста у детей В крови накапливаются кетокислоты, в частности пировиноградная кислота Депрессия и раздражительность. Анемия. Диарея. Дерматиты
V₆ Пиридоксин	Яйца, печень, почки, мука грубого помола, свежие овощи	В фосфорилированной форме участвует как кофермент в обмене аминокислот и жирных кислот	
V₅ Пантотеновая кислота	Широко распространен во всех пищевых продуктах	Входит в состав кофермента А, молекула которого активизирует карбоновые кислоты в клеточном метаболизме	Нарушения нервно-мышечной координации. Утомляемость. Мышечные судороги
V₃ (PP) Никотиновая кислота	Мясо, хлеб грубого помола, дрожжевой экстракт, печень	Незаменимый компонент коферментов НАД и НАДФ, играющих роль акцепторов водорода в составе ряда дегидрогеназ. Входит в состав кофермента А	Пеллагра. Фотодерматиты. Сыпь Диарея
M или V_c Фолиевая кислота	Печень, белая рыба, зеленые овощи	Участвует в синтезе нуклеопротеинов и в образовании эритроцитов	Анемия , особенно выраженная у женщин во время беременности
V₁₂ Цианкобаламин	Мясо, молоко, яйца, рыба, сыр	Участвует в синтезе РНК. Предупреждает развитие пернициозной анемии	Пернициозная анемия
H Биотин	Дрожжи, печень, почки, яичный белок; синтезируется микрофлорой кишечника	Играет роль кофермента в ряде реакций карбоксилирования. Участвует в синтезе белка и в трансаминировании	Дерматиты. Мышечные боли
C Аскорбиновая кислота	Цитрусовые, зеленые овощи, картофель, томаты	Участвует в метаболизме соединительной ткани и в образовании здоровой кожи. Необходим для синтеза коллагеновых волокон	Цинга. Десны становятся слабыми и кровоточат. Не заживают раны. Не образуются волокна соединительной ткани. Анемия. Сердечная недостаточность

Таблица 5.7. Дополнительные сведения о других полисахаридах и родственных веществах

Локализация	Название «полисахарида» Мономерные единицы (остатки)	Роль в организме	
Структурные	Матрикс клеточной стенки у растений	Пектины	Чаго образуют гели (используются как желирующие вещества)
		Гемицеллюлозы	Состав весьма смешанный. Более подробно о матриксе клеточной стенки см. в гл. 7
	Клеточные стенки бактерий	Муреин	Полисахаридные цепи скреплены поперечными сшивками из коротких аминокислотных цепей. Полисахарид состоит из чередующихся остатков двух аминосахаров (ацетилглюкозамина и близкого к нему азотсодержащего моносахарида; ср. хитин)
		Другие полисахариды	Некоторые являются антигенами грамположительных бактерий
	Оболочки животных клеток	Гликопротеины, гликолипиды и другие полисахариды, например гиалуроновая кислота	Определяют способность клеток «узнавать» друга и антигенные свойства клеток. Служат межклеточной смазкой
	Соединительная ткань	Гиалуроновая кислота	Чередующиеся остатки сахарной кислоты и аминосахара
	«Мукополисахариды» — построены из повторяющихся дисахаридных остатков, в которых один из двух сахаров всегда представляет собой аминосахар, например глюкозамин	Хондроитинсульфат	Близок по составу к гиалуроновой кислоте
			Основной компонент хряща, костной ткани и других разновидностей соединительной ткани. Входит также в состав роговицы

Таблица 5.13. Классификация белков по их функциям. Белки играют важную роль также в мембранах, где они функционируют как ферменты, рецепторы и транспортные белки

<i>Класс белков</i>	<i>Примеры</i>	<i>Локализация/функция</i>
Структурные белки	Коллаген	Компонент соединительной ткани, костей, сухожилий, хряща
	Склеротин	Наружный скелет насекомых
	α -Кератин	Кожа, перья, ногти, волосы, рога
	Эластин	Эластическая соединительная ткань (связки)
	Мукопротеины	Синовиальная жидкость, слизистые секреты
	Белки оболочки вирусов	«Обертка» нуклеиновой кислоты вируса
Ферменты	Трипсин	Катализирует гидролиз белков
	Рибулозобисфосфаткарбоксилаза	Катализирует карбоксилирование (присоединение CO_2) рибулозобисфосфата при фотосинтезе
	Глутаминсинтетаза	Катализирует образование аминокислоты глутамина из глутаминовой кислоты и аммиака
Гормоны	Инсулин	Регулируют обмен глюкозы
	Глюкагон	
	АКТГ	
Транспортные белки	Гемоглобин	Стимулирует рост и активность коры надпочечников
	Гемоцианин	Переносит O_2 в крови позвоночных
	Миоглобин	Переносит O_2 в крови некоторых беспозвоночных
	Сывороточный альбумин	Переносит O_2 в мышцах
Защитные белки	Антитела	Служит для транспорта жирных кислот, липидов и т.п.
	Фибриноген	Образуют комплексы с инородными белками
	Тромбин	Предшественник фибрина при свертывании крови
Сократительные белки	Миозин	Участвует в процессе свертывания крови
	Актин	Подвижные нити миофибрилл саркомера
Запасные белки Токсины	Яичный альбумин	Неподвижные нити миофибрилл саркомера
	Казеин	Белок яйца
	Змеиный яд	Белок молока
	Дифтерийный токсин	Ферменты
		Токсин, вырабатываемый дифтерийной палочкой

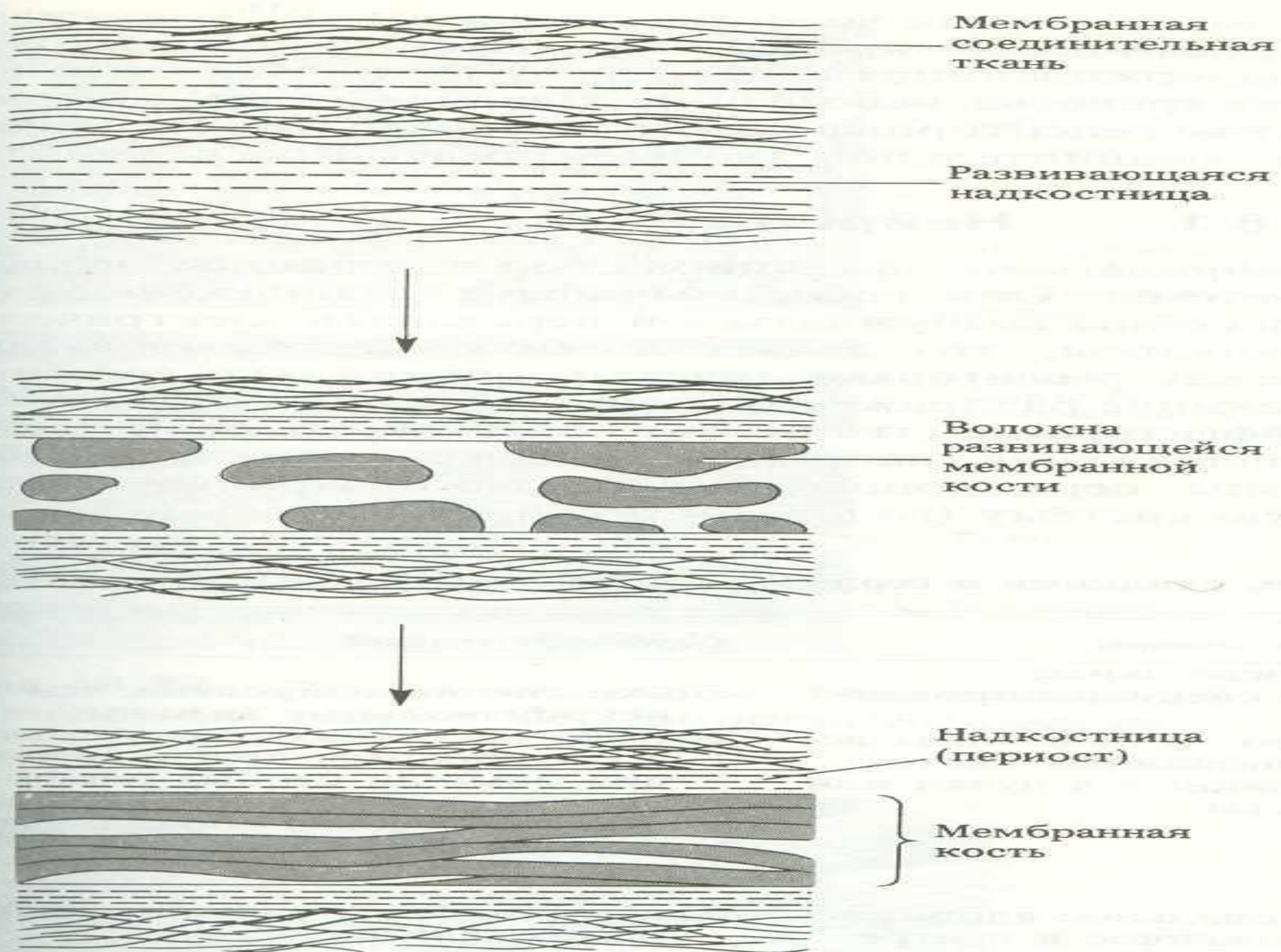


Рис. 8.30. Развитие мембранной кости.

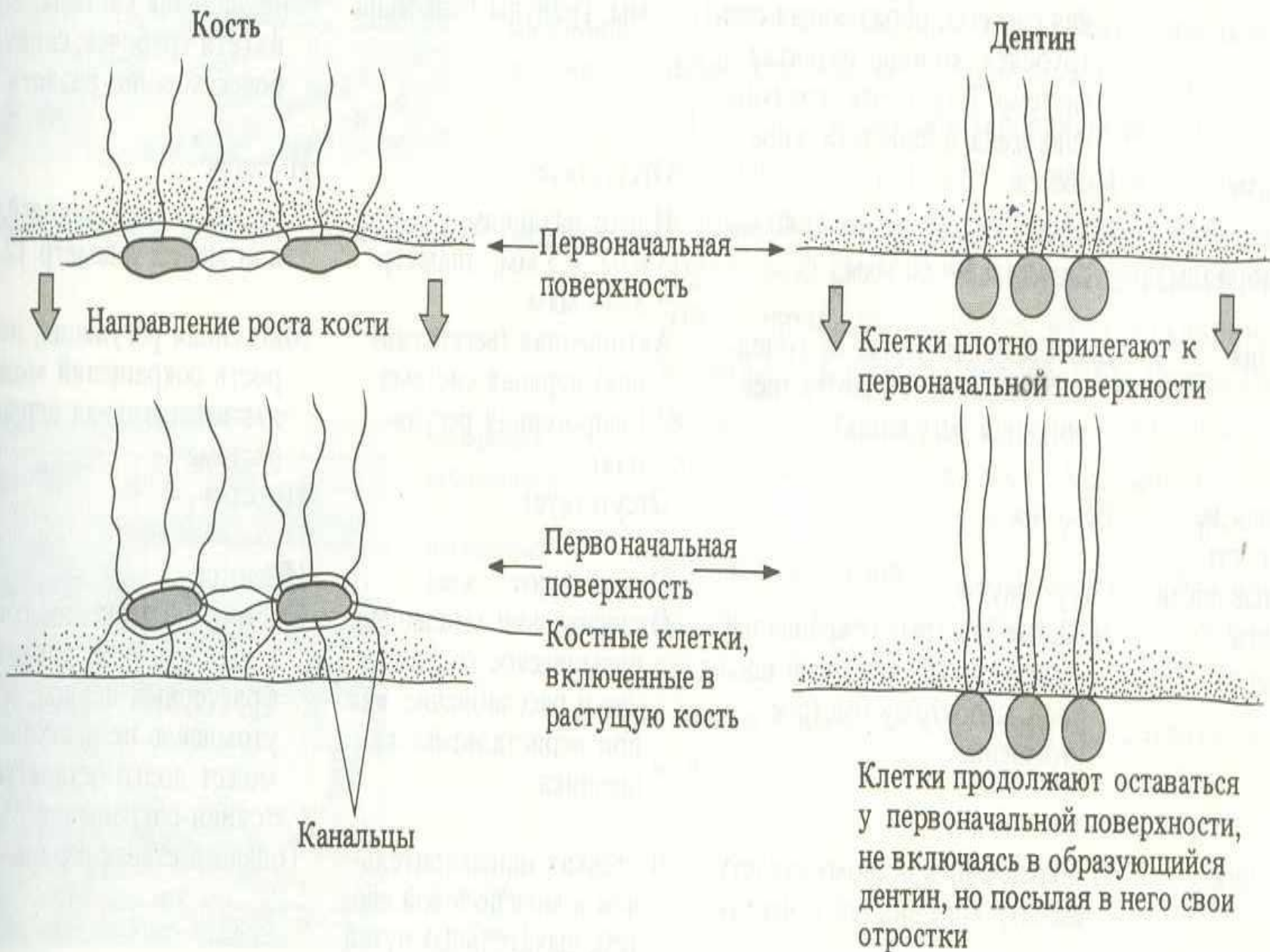


Рис. 8.31. Сравнение роста кости и дентина. (По John Currey, *Animal Skeletons*, 1970, с изменениями.)