

ПРОЧТИ

Вытяжение всех вывихов и переломов врач должен делать возможно больше в естественном положении, ибо это наиболее правильно по природе...

Гиппократ (390 в. до н. э.)

Медицина, лишь обогащаясь постоянно, изо дня в день, новыми физиологическими фактами, станет наконец когда-нибудь тем, чем она должна быть в идеале, то есть умением чинить испортившийся механизм человеческого организма на основании точного его знания, быть прикладным знанием физиологии.

И. П. Павлов, академик, лауреат Нобелевской премии по физиологии или медицине (1904)

Биомедицина — это инструмент, который в самом ближайшем будущем совершит революцию в медицине и фундаментальной науке.

В. А. Ткачук, президент Общества регенеративной медицины, академик (2019)

Парадигму развития травматологии и ортопедии, как и всей медицины в целом, определяют достижения прогресса и индустриализации.

Процесс развития и трансформации методов лечения переломов начинался с понятий механической физики, когда травма рассматривалась как повреждение тела в результате любого обмена энергией, а в терминологии присутствовали понятия «рычаг», «механизм травмы», «иммобилизация», «вытяжение».

Далее развитие подходов к лечению переломов проходило через понимание организма как целой системы с использованием выражений

«обменные процессы», «функциональные нарушения», «отклонение физиологических функций», «компрессионно-дистракционный и стабильно-функциональный остеосинтез».

В настоящее время довольно четко определяется тенденция к внедрению в клиническую практику новой волны свежих знаний, идей и технологий из разных областей науки: анатомии, физиологии, гистологии, биохимии, материаловедения, генетики, иммунологии. Уже сейчас в лечебных учреждениях широко применяют результат этой синергии: коллагеновые биомиметики, препараты гиалуронана, PRP, SVF, а в медицинскую терминологию входят такие понятия, как «медицинские продукты человеческого происхождения», «медицинские продукты для терапии соматическими клетками», «биомедицинские клеточные продукты», «комбинированные лекарственные препараты передовой терапии», «геннотерапевтические лекарственные препараты» и т. д. Появился собирательный термин «биомедицина», обозначающий направление, возникшее на стыке двух наук — медицины и биологии.

Такое развитие травматологии и ортопедии происходит последовательно и динамично. Новые методы, ни в коем случае не отменяя прежние подходы к лечению, гармонично дополняют их: внешняя иммобилизация шиной или гипсовой повязкой сочетается с остеосинтезом и имплантологией, а остеосинтез и использование эндопротезов трансформируются в репаративную регенерацию и клеточную терапию.

По нашему мнению, уже сейчас современному травматологу-ортопеду в своем развитии необходимо ориентироваться на освоение базовых знаний о физиологии и регенерации соединительной ткани. Эти знания перестали быть компетенцией только ученых, они упорно и настойчиво заставляют обращать на себя внимание клиницистов.

С помощью этой книги мы хотели бы принять участие в формировании вашего нового взгляда на проблему восстановления костной ткани. Без сухих цифр и сравнений, наглядно и коротко мы описали оригинальные приемы метода Илизарова и современные возможности регенеративной биомедицины при реконструкции дефектов костной ткани.

Приятного чтения!

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АНДС — ангионейродистрофический синдром

АНФ — аппарат наружной фиксации

ВАП — вакуумно-аспирационная повязка

ВКМ — внеклеточный матрикс

ВЧКДО — внеочаговый компрессионно-дистракционный остеосинтез

ВПП — временная пульсирующая полость

ЗМХТ — запрограммированная многоэтапная хирургическая тактика

КСТ — комплект сочетанной травмы

КСВП — комплект стержневой военно-полевой

МСК — мезенхимальная стволовая клетка

ММСК — мультипатентные мезенхимальные стромальные клетки

ОПДКК — огнестрельный перелом длинной кости конечности

ОДС — опорно-двигательная система

ПХО — первичная хирургическая обработка

СМНТК — синдром местных нарушений тканевого кровотока

ТИК — тканеинженерная конструкция

ХО — хирургическая обработка

ГЛАВА 1

Кость и костная ткань

Кость — орган опорно-двигательного аппарата, содержащий все разновидности соединительной ткани [33].

Кость — твердая минерализованная разновидность плотной соединительной ткани, составляющая большую часть скелета позвоночных животных, состоящая из специализированных клеток — остеобластов и остеокластов, окруженных минеральным и органическим веществом [2, 60].

Костная ткань — это минерализованная плотная оформленная соединительная ткань с организованной ассоциацией специализированных клеточных элементов, упорядоченной волокнистой основой и внеклеточным интерстициальным пространством, представленным сложной многоуровневой системой сообщающихся между собой каналов [33].

Как видно из табл. 1.1, в объеме костной ткани преобладает органический компонент, однако по массе лидирует минеральный. Причина этого в том, что минеральный компонент тяжелее по весу, хотя объем его меньше [33].

ТАБЛИЦА 1.1. СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ

КОМПОНЕНТ КОСТНОЙ ТКАНИ	ПО МАССЕ КОМПОНЕНТОВ, %	ПО ОБЪЕМУ КОМПОНЕНТОВ, %
Клетки и жидкость	10	15
Органический компонент	30	45
Минеральный компонент	60	40

1.1. Строение костной ткани

1.1.1. Микроскопическое строение костной ткани

По микроскопическому строению костная ткань может быть (табл. 1.2):

- пластинчатой (зрелой) — с упорядоченным расположением волокнистых структур;
- ретикулофиброзной (грубоволокнистой, незрелой) — с отсутствием строгой пространственной ориентации коллагеновых волокон межклеточного вещества.

ТАБЛИЦА 1.2. ТИПЫ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

СТРОЕНИЕ	ФОРМА	СТРУКТУРА	ЛОКАЛИЗАЦИЯ
Пластинчатая	Зрелая	Упорядоченная волокнистая структура	Трубчатая и губчатая кости
Ретикулофиброзная	Незрелая	Отсутствие строгой пространственной ориентации	Скелет плодов. У взрослых: <ul style="list-style-type: none"> • в местах прикрепления сухожилий к костям; • заросшие швы черепа; • костный регенерат

Пластинчатая костная ткань составляет 97–98 % от всей костной ткани в зрелом организме.

Ретикулофиброзное строение имеет костная ткань плодов и ткань костных регенератов (то есть ранняя по своему формированию).

В процессе ремоделирования ретикулофиброзная костная ткань подвергается резорбции и формируется пластинчатая ткань.

1.1.2. Макроскопическое строение кости

Основа пластинчатой кости (исходя из названия) — костные пластинки, а сами пластинки состоят из плоских и уплощенных коллагеновых волокон в своем минерализованном состоянии (в 95 % — коллагеновый белок I типа) (рис. 1.1).

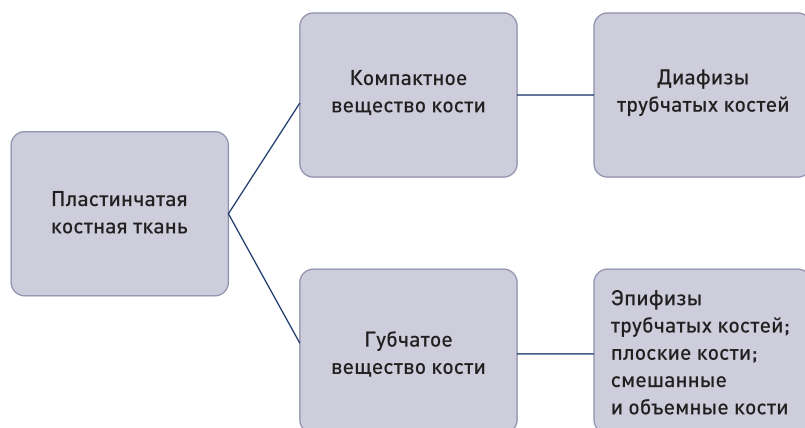


Рис. 1.1. Макроскопическое строение костной ткани

Пластинки расположены параллельно друг другу и вдоль длинной оси образуемых ими структур (диафизов кости).

Плоские волокна костных пластинок разделены на сегменты тонкими коллагеновыми волокнами и отдельными фибриллами, идущими перпендикулярно костным пластинкам от других коллагеновых волокон (уплощенных и цилиндрических), и пронизаны ими. Между коллагеновыми фибриллами — щели для гидроксиапатита. Все это образует пластинчатые комплексы. Они бывают плоские, цилиндрические, полуцилиндрические [34].

Из цилиндрических пластинчатых комплексов образуется волокнистая основа *остеона* — «вставленные одна в другую трубки» (рис. 1.2, 1.3). Остеон — это телескопическая структура, которая также имеет название «гаверсова система». Диаметр трубок уменьшается от периферии к центру, где имеется центральный (гаверсов) канал. Такое описание системы (оно часто представлено на рисунках) достаточно условно. Остеон не является цилиндром [34, 46].

Остеон — это структурно-функциональная единица кости как органа.

Остеон — это система из 20 и более концентрически расположенных костных пластинок вокруг центрального канала.

В канале остеона проходят сосуды микроциркулярного русла, без-миелиновые нервные волокна, лимфатические капилляры, сопровождаемые элементами рыхлой волокнистой соединительной ткани, содержащей остеогенные клетки, периваскулярные клетки, остеобласты и макрофаги [33].

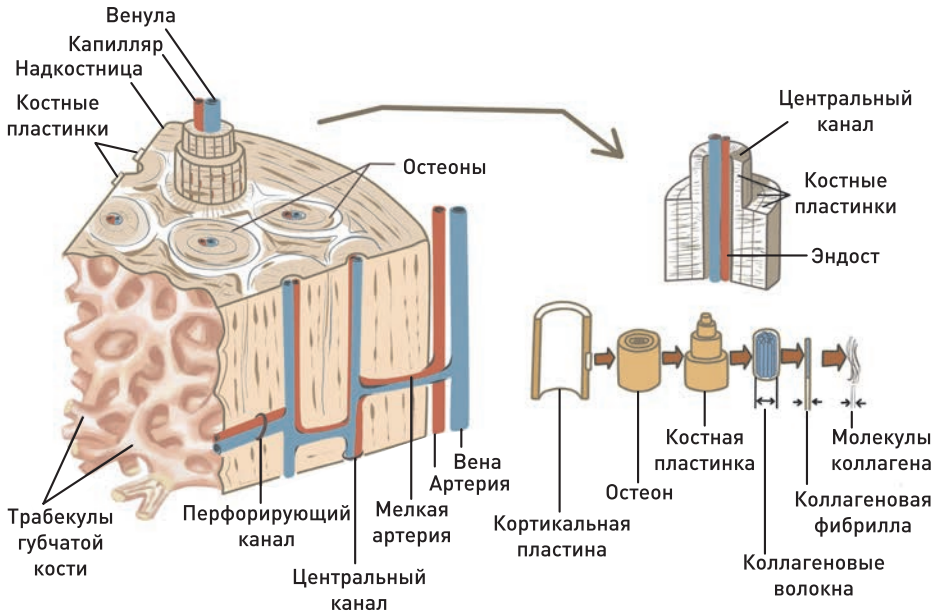


Рис. 1.2. Структурно-организационное строение костной ткани

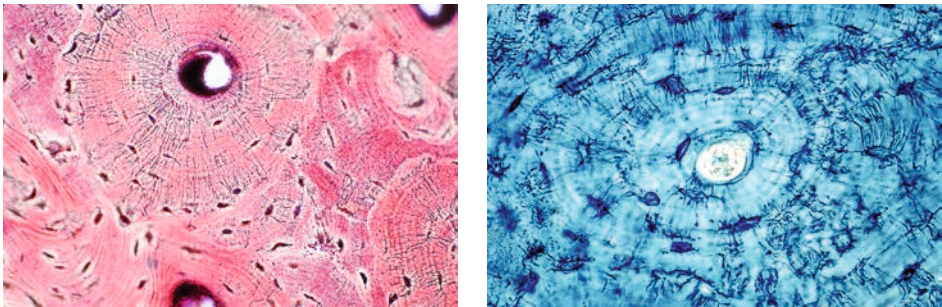


Рис. 1.3. Микрофотографии компактной костной ткани человека — остеон (гаверсова система)