

УЧЕБНИК



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

**А.В. Гаркави, А.В. Лычагин**

# ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ

Министерство науки и высшего образования РФ

Рекомендовано Координационным советом по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебника для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия», 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»

Регистрационный номер рецензии 1389 от 20 мая 2021 года



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений . . . . .	7
Предисловие . . . . .	8
<b>Глава 1.</b> Травма и эволюция методов ее лечения . . . . .	10
<b>Глава 2.</b> Методы обследования в травматологии и ортопедии. . . . .	21
2.1. Жалобы и анамнез . . . . .	22
2.2. Настоящее состояние больного . . . . .	26
2.3. Инструментальные методы обследования . . . . .	44
2.4. Алгоритм обследования больных ортопедо-травматологического профиля . . . . .	51
<b>Глава 3.</b> Консолидация переломов . . . . .	55
3.1. Строение и регенерация костной ткани . . . . .	55
3.2. Условия сращения переломов . . . . .	62
3.3. Нарушения консолидации. Ложные суставы . . . . .	69
<b>Глава 4.</b> Тяжелая травма и ее последствия. . . . .	78
4.1. Политравма. . . . .	78
4.2. Угрожающие жизни состояния при тяжелой травме. . . . .	83
4.2.1. Шок . . . . .	83
4.2.2. Острая дыхательная недостаточность . . . . .	91
4.2.3. Кома. . . . .	95
4.3. Травматическая болезнь. . . . .	96
<b>Глава 5.</b> Общие принципы оказания помощи пострадавшим при повреждениях опорно-двигательной системы. . . . .	111
5.1. Виды помощи . . . . .	111
5.2. Комплекс противошоковых мероприятий . . . . .	115
5.3. Профилактика инфекционных осложнений . . . . .	129
5.4. Показания к госпитализации и транспортировка пострадавших . . . . .	129
<b>Глава 6.</b> Открытые повреждения. . . . .	134
6.1. Раны . . . . .	134
6.2. Открытые повреждения костей и суставов . . . . .	143
<b>Глава 7.</b> Инфекционные осложнения травм. . . . .	151
7.1. Раневая инфекция . . . . .	151
7.2. Остеомиелит . . . . .	158
<b>Глава 8.</b> Методы лечения повреждений опорно-двигательной системы . . . . .	169
8.1. Консервативное лечение . . . . .	169
8.2. Оперативное лечение . . . . .	190

<b>Глава 9.</b> Последствия травм и реабилитация	206
9.1. Контрактуры и анкилозы	206
9.2. Ампутации и протезирование	212
9.3. Медицинская реабилитация	217
<b>Глава 10.</b> Повреждения мягких тканей	230
10.1. Повреждения мышц	230
10.2. Повреждения сухожилий	234
10.3. Повреждения периферических нервов	250
10.4. Ишемическая травма конечностей	262
<b>Глава 11.</b> Классификация переломов и вывихов	274
11.1. Классификации переломов	274
11.2. Классификации вывихов	282
<b>Глава 12.</b> Повреждения плечевого пояса и верхних конечностей	284
12.1. Переломы костей надплечья	284
12.2. Переломы плеча	290
12.2.1. Переломы проксимального конца плечевой кости	290
12.2.2. Переломы диафиза плечевой кости	297
12.2.3. Переломы дистального отдела плечевой кости	301
12.3. Переломы костей предплечья	305
12.3.1. Переломы проксимального отдела костей предплечья	306
12.3.2. Переломы диафизов костей предплечья	312
12.3.3. Переломовывихи костей предплечья	317
12.3.4. Переломы дистального отдела костей предплечья	322
12.4. Переломы костей кисти	328
12.4.1. Переломы костей запястья	329
12.4.2. Переломы пястных костей и фаланг пальцев	332
12.5. Вывихи в суставах ключицы и верхней конечности	336
<b>Глава 13.</b> Повреждения нижних конечностей	360
13.1. Переломы бедра	360
13.1.1. Переломы проксимального отдела бедра	360
13.1.2. Переломы диафиза бедра	373
13.2. Повреждения коленного сустава	377
13.3. Переломы костей голени	408
13.4. Повреждения голеностопного сустава	420
13.5. Переломы костей стопы	434
13.6. Вывихи в суставах нижней конечности	442
13.6.1. Вывихи бедра	442
13.6.2. Вывихи в коленном суставе	448
13.6.3. Вывихи в суставах стопы	454
<b>Глава 14.</b> Повреждения груди	459
14.1. Повреждения грудной стенки	460

14.2. Повреждения органов грудной полости . . . . .	466
14.2.1. Повреждения легких . . . . .	466
14.2.2. Повреждения сердца . . . . .	480
<b>Глава 15.</b> Переломы костей таза . . . . .	482
<b>Глава 16.</b> Повреждения позвоночника. . . . .	499
<b>Глава 17.</b> Черепно-мозговая травма . . . . .	528
<b>Глава 18.</b> Термические поражения . . . . .	538
18.1. Термические ожоги . . . . .	538
18.1.1. Местные изменения . . . . .	538
18.1.2. Общие изменения. Ожоговая болезнь . . . . .	543
18.1.3. Особенности оказания помощи пострадавшим с термическими ожогами. . . . .	546
18.2. Холодовая травма . . . . .	550
18.2.1. Виды холодовых поражений и их диагностика . . . . .	550
18.2.2. Особенности оказания помощи пострадавшим с холодowymi поражениями . . . . .	556
<b>Глава 19.</b> Повреждения опорно-двигательной системы у детей . . . . .	560
19.1. Особенности оказания травматологической помощи детям . . . . .	560
19.2. Вывихи и подвывихи в суставах конечностей. . . . .	567
19.3. Повреждения грудной клетки . . . . .	573
19.4. Повреждения надплечья. . . . .	575
19.5. Переломы плечевой кости . . . . .	578
19.6. Переломы костей предплечья и кисти . . . . .	583
19.7. Переломы бедренной кости . . . . .	586
19.8. Повреждения коленного сустава. . . . .	591
19.9. Переломы костей голени и стопы . . . . .	593
19.10. Переломы позвоночника . . . . .	597
19.11. Переломы костей таза . . . . .	599
<b>Глава 20.</b> Ортопедические деформации у детей . . . . .	603
<b>Глава 21.</b> Остеохондропатии (асептические некрозы) . . . . .	631
<b>Глава 22.</b> Опухоли костей . . . . .	638
<b>Глава 23.</b> Остеопении и остеопороз . . . . .	642
<b>Глава 24.</b> Заболевания позвоночника . . . . .	654
24.1. Дегенеративные заболевания позвоночника . . . . .	654
24.2. Аномалии развития позвоночника . . . . .	678
24.3. Пороки осанки. . . . .	684
24.4. Сколиотическая болезнь . . . . .	688
<b>Глава 25.</b> Приобретенные деформации стоп . . . . .	699

---

<b>Глава 26.</b> Остеоартроз . . . . .	712
<b>Глава 27.</b> Воспалительные заболевания суставов. . . . .	733
27.1. Ревматоидный артрит . . . . .	733
27.2. Анкилозирующий спондилоартрит (болезнь Бехтерева) . . . . .	747
<b>Глава 28.</b> Костно-суставной туберкулез. . . . .	757
<b>Глава 29.</b> Паралитические деформации. . . . .	768
29.1. Спастические параличи . . . . .	768
29.2. Вялые параличи . . . . .	772
Вопросы для самоконтроля . . . . .	776
Ответы на вопросы для самоконтроля . . . . .	875
Предметный указатель . . . . .	881
Симптомы и синдромы . . . . .	886
Именной указатель . . . . .	889

## Глава 1

# ТРАВМА И ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОВ ЕЕ ЛЕЧЕНИЯ

### Травма

Травмой называют воздействие на организм различных внешних факторов, приводящее к нарушению структуры, анатомической целостности тканей и физиологических функций.

Травмы подразделяют на острые (результат одномоментного, внезапного воздействия внешнего фактора) и хронические (в результате постоянного и многократного воздействия одного и того же травмирующего агента на определенную часть тела).

В зависимости от вида повреждающего фактора выделяют травмы механические, термические, химические, радиационные, биологические и др. В данном учебнике будут рассмотрены механические и термические поражения.

На эффект действия внешнего фактора влияют характер и продолжительность воздействия, направление травмирующей силы, кинетическая энергия травмирующего агента.

Механические повреждения классифицируют по ряду признаков в зависимости:

- ▶ от точки приложения силы — прямые (в месте приложения силы) и непрямые (на удалении от точки приложения силы) (рис. 1.1);

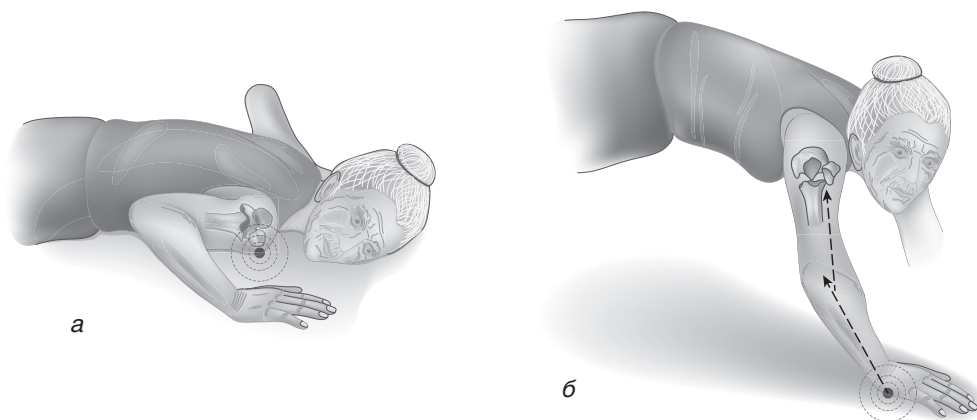
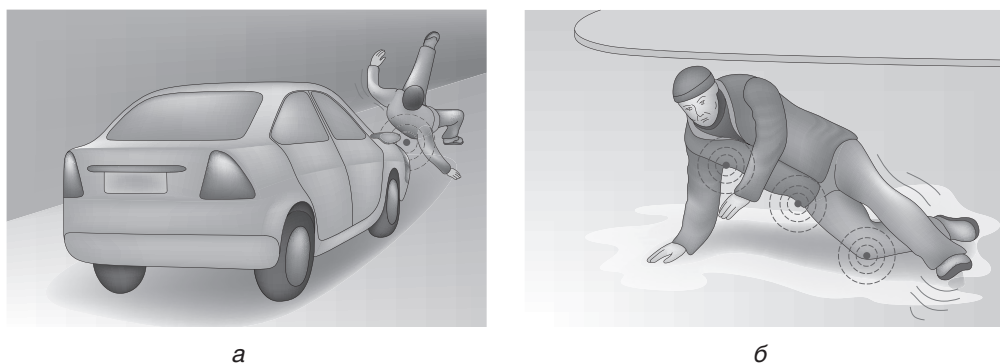


Рис. 1.1. Механизмы травмы: а) прямой; б) непрямой



**Рис. 1.2.** Высокоэнергетическая (а) и низкоэнергетическая (б) травма

- ▶ количества воздействующей на ткани кинетической энергии — высокоэнергетическая травма (автомобильная авария, падение с большой высоты, огнестрельное ранение) и низкоэнергетическая травма (рис. 1.2);
- ▶ действия механической силы — сжатие, скручивание, растяжение, удар;
- ▶ характера повреждения тканей — ушиб, разрыв, перелом, вывих, ранение;
- ▶ вида поврежденных областей тела — полостная травма (повреждения органов брюшной, грудной полостей, полости черепа) и скелетная травма (повреждения костей, суставов, скелетной мускулатуры);
- ▶ количества поврежденных органов — изолированная (повреждение одного внутреннего органа или травма в пределах одного сегмента опорно-двигательной системы) и политравма (в свою очередь разделяется на множественную, сочетанную и комбинированную; подробнее эта классификация будет рассмотрена в разделе 4.1 «Политравма»).

## Травматизм

Травматизмом называют совокупность травм в определенных группах населения или у контингента лиц, находящихся в одной обстановке, однотипных условиях труда и быта, за определенный отрезок времени. Существуют причинно-следственные связи между внешними условиями (работа, занятия спортом, особенности быта, пользование транспортом и др.) и состоянием организма (питание, возраст, хронические заболевания, климатические особенности), позволяющие изучать и прогнозировать характер и частоту травм у определенного контингента людей, принимать меры по профилактике (табл. 1.1).

Особо выделяют *детский травматизм*, в котором, помимо всех перечисленных видов (преимущественно производственного) травматизма, выделяют *родовой* (при родах) и *школьный* (в процессе пребывания ребенка в школе или дошкольной организации или при выходе из них). При изучении

детского травматизма учитывают следующие возрастные группы: грудной возраст (до одного года), ясельный (от одного года до трех лет), дошкольный (от трех до семи лет), школьный (от 7 до 16 лет).

**Таблица 1.1.** Виды травматизма

I. Производственный (связанный с профессиональной деятельностью)	Промышленный — на промышленных предприятиях. Сельскохозяйственный — при работе в сельском хозяйстве. Транспортный — во время работы на транспорте. Строительный — во время строительства. Прочие — у работников других отраслей
II. Непроизводственный (не связанный с профессиональной деятельностью)	Дорожно-транспортный — от транспортных средств. Уличный — на улице, в поле, в лесу, в общественных местах. Бытовой — в доме и во дворе дома, квартире, личном гараже. Спортивный — при занятиях спортом
III. Умышленный — преступления, терроризм, самоубийства и членовредительство	
IV. Военный — во время ведения военных действий	
V. Детский	

Уровень травматизма определяется количеством травм на 100 или 1000 человек за определенный период (месяц, год). Коэффициент частоты травм на предприятии вычисляется делением числа случаев травм за отчетный период на общее число работающих.

Наибольший уровень травматизма отмечается у мужчин в возрастном диапазоне 20–50 лет, а у женщин — 30–60 лет, причем во всех возрастных группах травматизм у мужчин значительно выше, чем у женщин.

В России общее число травм превышает 10 млн случаев в год. Оказание медицинской помощи, лечение и реабилитация пострадавших требуют привлечения больших средств, материальных и кадровых ресурсов. Поэтому большое внимание должно уделяться профилактике травматизма, выявлению его причин.

Производственный травматизм связан прежде всего с условиями труда, исправностью техники, контролем за соблюдением техники безопасности. В непроизводственном травматизме растет доля дорожно-транспортного. Несмотря на профилактические меры, дорожно-транспортный травматизм сегодня представляет серьезную проблему мирового значения. Основную роль при возникновении аварий на дорогах играет человеческий фактор: свыше 90% травм при дорожно-транспортных происшествиях происходит по вине людей. Социальная напряженность в обществе, политические события в мире привели к увеличению в последние годы умышленного и волевого травматизма.



## Эволюция методов лечения травм

### История

Травматология как своеобразная «система» навыков является одной из древнейших отраслей человеческого знания. При раскопках стоянок древнего человека обнаружены скелеты со следами трепанационных отверстий на черепе, с ампутированными конечностями, сросшимися переломами. Анализ находок показал, что люди после травм жили более или менее долго, причем при лечении некоторых повреждений уже использовали надежную иммобилизацию.

Изучение мумий Древнего Египта показало довольно высокий уровень развития медицины того периода. За 6000 лет до н.э. там успешно проводили ампутации, трепанации черепа, применяли отвердевающие повязки при переломах. Для лечения ран использовали мед, масла. В относящемся к эпохе Среднего Царства, т.е. написанном за 2000 лет до н.э., папирусе дано описание ряда хирургических операций, а также 48 видов травм.

«Аюр-Веда» — «Книга жизни» (Индия, VI—II вв. до н.э.) раскрывает высокий уровень древнеиндийских врачей. В годы правления Ашоки (III в. до н.э.) при буддистских храмах организовывались больницы. Врачи умели ампутировать конечности, при лечении переломов применяли вытяжение и противовытяжение, фиксирующие повязки и шины из бамбука. Для операций древнеиндийские врачи использовали около ста разных инструментов, ткани не только рассекали, но и сшивали специальными иглами, используя шовный материал. До наших дней дошли свидетельства пластических операций носа, ушей и губ.

Высокого уровня развития достигла хирургия в Древней Греции, особенно в классический период. Необычайно велик вклад «отца медицины» Гиппократ, жившего в IV в. до н.э. Древнегреческие врачи занимались в основном той отраслью хирургии, которая сегодня включает травматологию и десмургию. В сочинениях «О переломах», «О ранах головы», «О вправлении суставов», «О рычаге» Гиппократ подробно описал симптомы и методы лечения вывихов, переломов не только ручными методами, но и с использованием разных механических рычаговых устройств. После вправления вывиха рекомендовалась надежная иммобилизация. При невозможности вправления отломков при открытом переломе Гиппократ рекомендовал отпиливать загрязненный выступающий в рану конец кости. Из консервативных методов лечения рекомендовались солнечные ванны, растирания, постукивания по кости. Большое внимание уделялось строгой чистоте повязок.

Эстафету у Древней Греции во всех областях культуры, науки и медицины принял Древний Рим. В I в. до н.э. был написан трактат «О медицине», автором которого был Авл Корнелий Цельс — свободный римлянин из знатной семьи. В восьмой книге трактата Цельс рассматривает вопросы костной

хирургии и травматологии. Он углубляет представление Гиппократов о ранах, дополняет понятие об операциях на костях выскабливанием, резекцией загрязненных и пораженных участков до «кровавой росы», приводит описание ряда инструментов для выполнения операций: трепан для операций на черепе, долото, молоток, резекционные щипцы. Цельс постоянно заботился о мерах, предупреждающих возможность возникновения гангрены и тугоподвижности суставов. При открытых переломах обработку раны он считал важнейшей задачей хирурга: «Рана должна привлекать больше внимания, чем кость». При неправильном срастании костей рекомендовал прибегать к повторному перелому. Для иммобилизации костей голени Цельс впервые предлагает желобоватые шины с упором для стопы, захватывающие коленный сустав. Изложение клинических вопросов Цельс предваряет анатомическими справками, превосходящими по точности те же разделы книг Гиппократов.

Почти в одно время с Цельсом жил римский врач Гален (130–210 гг. н.э.). Кроме огромного вклада в медицину вообще, им описаны скручивание сосуда для остановки кровотечения, шелковые швы, техника некоторых пластических операций. Ему же мы обязаны появлением терминов «лордоз», «кифоз», «сколиоз».

После крушения Римской империи развитие медицинской науки остановилось на века и вновь началось на Востоке, достигнув наибольших успехов в период Арабских халифатов. Наиболее яркой фигурой этой эпохи был Абу Али ибн Сина (980–1037). В Европе он известен под именем Авиценны. Им написано более ста книг, которые представляют значительный вклад в мировую культуру по всем отраслям человеческого знания, из них 16 по медицине, среди которых «Канон медицины», оставшийся вплоть до XVIII в. руководящим пособием и источником знаний медиков Востока и Запада. Авиценна описывает симптомы и дает четкое определение ушибов, растяжений, вывихов, переломов, приводит способы их лечения, включая технику репозиции переломов и вправления вывихов.

Дальнейшее развитие хирургии, а вместе с ней и травматологии произошло в эпоху Возрождения и тесно связано с Амбруазом Парей, родившимся в начале XVI в. и по праву называемым «отцом современной хирургии». В 1545 г. он опубликовал труд по военно-полевой хирургии «Способ лечить огнестрельные раны, а также раны, нанесенные стрелами, копьями и др.». Второй бессмертной заслугой Парей нужно считать его учение об ампутациях и способах остановки кровотечений с помощью перевязки сосудов. Он подробно описал протезы и ортопедические аппараты, инициировал применение антисептических средств, описал ряд операций.

На Руси в древнейшие времена при травмах оказывали помощь наложением повязок, палочек. Врачевателями были волхвы, знахари. Во времена Киевской Руси лечением занимались монахи. Благодаря знаниям языков, связям с Византией они были знакомы с трудами Гиппократов. Хирургия

в России начала развиваться с XVII в. Войны, которые велись государством в то время, требовали подготовки медицинского персонала для оказания помощи раненым. В августе 1654 г. основана первая на Руси Московская медицинская школа, имевшая два отделения — лекарское и костоправное. В 1707 г. по приказу Петра I в Москве была открыта больница «за Яузой-рекой против Немецкой слободы». При ней создана первая в России медико-хирургическая школа. В 1733 г. открыта медико-хирургическая школа в Санкт-Петербурге. В 1764 г. при Московском университете был открыт медицинский факультет, где наряду с общемедицинскими дисциплинами преподавали костоправное дело.

### Ключевые моменты в развитии травматологии и ортопедии

К формированию травматологии и ортопедии как самостоятельной отрасли медицинской науки и практики привели усилия множества выдающихся ученых и врачей. В задачу данного учебника не входит подробный рассказ о всех открытиях и достижениях на этом пути. Обратим внимание лишь на ключевые, поворотные моменты.

Долгое время возможности хирургического лечения травм были ограничены отсутствием анестезии, в связи с чем предпочтение отдавали вправлению сместившихся костных отломков и вывихов с последующей внешней иммобилизацией. Вынужденные ампутации конечностей без наркоза часто приводили к смерти, а грудная и брюшная полости были «запретными зонами». Только высокая скорость выполнения операции повышала шансы пациента на выживание. Это требовало от хирурга прекрасного знания анатомии и виртуозной техники.

Ситуация в корне изменилась с появлением возможности обезболивания при выполнении операций. Первая публичная демонстрация эфирного наркоза состоялась в 1846 г. В 1877 г. впервые выполнена местная анестезия с использованием для этих целей кокаина. Операции стало возможно проводить медленнее, и их спектр начал быстро расширяться.

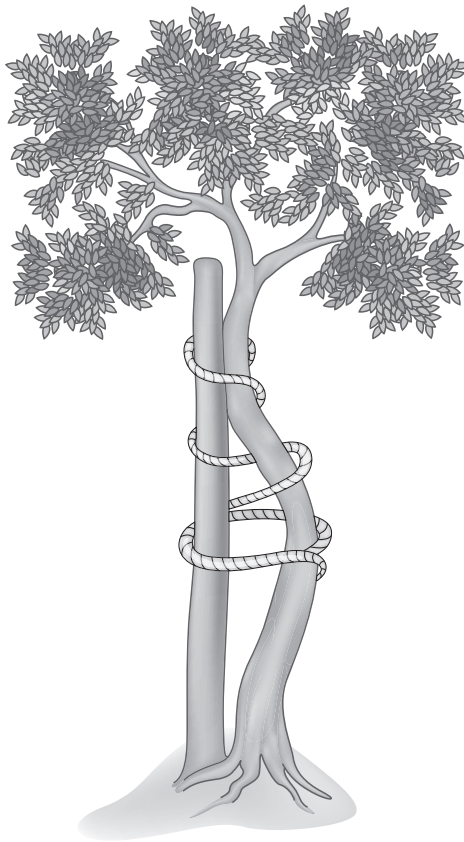
Огромный вклад в развитие медицины вообще и травматологии в частности внес Н.И. Пирогов (1810–1881). Он основал топографическую анатомию, разработал методики множества операций, заложил основы военно-полевой хирургии, дал классическое описание шока, раневого истощения, вплотную подошел к разгадке сущности раневой инфекции. Н.И. Пирогов впервые в широких масштабах применил принципы антисептики, использовал эфирный наркоз при операциях и гипсовые повязки для иммобилизации повреждений.

Термин «ортопедия» предложен в 1741 г. деканом медицинского факультета в Париже Николя Андри, которому принадлежит и эмблема ортопедии — искривленное дерево (рис. 1.3). Однако как самостоятельное направление ортопедия заявила о себе только в конце XIX в. в Германии, Америке, Ан-

глии, Италии, Франции. В 1891 г. вышел первый учебник по ортопедии, написанный Альбертом Гоффом. В России основоположником ортопедической школы стал Г.И. Турнер, возглавивший кафедру Военно-медицинской академии в 1895 г. и открывший в 1900 г. в Санкт-Петербурге клинику ортопедии. Первый институт ортопедии в России был открыт в Санкт-Петербурге в 1906 г. под руководством Р.Р. Вредена.

Открытие рентгеновских лучей в 1895 г. обеспечило широкие возможности визуализации не только переломов, но и заболеваний костной ткани. Такие виды патологии, как асептический некроз кости, остеохондропатии и многие другие, были впервые выявлены в начале XX в. с помощью рентгенографии.

В 1932 г. на XXII Всесоюзном съезде хирургов было принято решение выделить травматологию и ортопедию в отдельную отрасль хирургии. К концу 1930-х гг. в СССР было уже девять научно-исследовательских институтов и 27 кафедр травматологии и ортопедии. В 1930 г. в Москве созданный Н.Н. Приоровым в 20-е гг. Лечебно-протезный институт был реорганизован



**Рис. 1.3.** Эмблема ортопедии

в Центральный институт травматологии и протезирования, а в 1940 г. — в Центральный институт травматологии и ортопедии, ставший головной организацией страны в этой области медицины.

Вторая мировая война дала во всем мире мощный импульс к совершенствованию методов лечения пациентов с повреждениями опорно-двигательной системы. В вышедшем после войны 35-томном труде «Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» большое место отведено ранениям опорно-двигательной системы и их последствиям. Первоочередными задачами в послевоенный период стали лечение раневых осложнений и организация протезно-ортопедической помощи. Во всех крупных городах создавались специализированные ортопедо-травматологические отделения, а в дальнейшем — региональные институты травматологии и ортопедии.

К моменту окончания войны медицина располагала уже достаточно широким спектром возможностей для проведения полноценного интраоперационного обезболивания. Широкое распространение получил появившийся еще в начале XX в. эндотрахеальный наркоз, накоплен опыт операций под инфильтрационной, проводниковой, спинальной анестезией. Теперь время операции было практически не ограничено, что обусловило бурное развитие оперативной техники и дало дорогу разработке большого количества костнопластических вмешательств, лечению врожденных и приобретенных деформаций.

Травматология и ортопедия — из XX в XXI век

В XX в. травматология и ортопедия развивались очень быстро. Результаты исследований в области физиологии, микробиологии, генетики, тканевой репарации, биомеханики в сочетании с достижениями технического прогресса привели к ряду революционных изменений в отношении диагностики и лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательной системы.

### *Диагностика*

Помимо традиционно применяющейся рентгенографии, по-прежнему остающейся «базовым» исследованием для травматологии и ортопедии, возможности компьютерной и магнитно-резонансной томографии, а также современных методов ультразвукового исследования значительно расширили возможности визуализации. В ряде случаев применяют компьютерную топографию, радионуклидную диагностику, термографию и др.

По мере увеличения наших знаний о сложных биологических процессах в организме человека постоянно расширяет свои возможности лабораторная диагностика. Выявляют новые маркеры патологических состояний, иммунологические нарушения, морфологические изменения, которые позволяют устанавливать диагноз еще на доклинической стадии заболевания, определять группы риска, а при лечении пациентов с острой травмой оценивать процессы репаративной регенерации поврежденных тканей.

### *Остеосинтез*

Скрепление костных отломков применяли еще на заре развития травматологии и ортопедии. Вначале их пытались сшивать, затем стали использовать металлические конструкции — винты, пластины, спицы, проволоку. Интрамедуллярный остеосинтез впервые выполнил Г. Кюнчер в 1939 г. с помощью металлического гвоздя собственной конструкции. К революционному прорыву в теории и практике остеосинтеза привели результаты деятельности Ассоциации остеосинтеза, созданной М. Мюллером в 1958 г. Современная идеология остеосинтеза, основанная на принципах сохранения кровоснабжения кости, прецизионной репозиции, надежной фиксации костных отломков и обеспечения ранней функциональной нагрузки, привела к созданию методик «внутреннего шинирования» переломов, динамического остеосинтеза, конструкций с ограниченным контактом с костью, «блокированных» винтов и др. Разработанная линейка принципиально нового поколения фиксаторов и хирургическая техника для их установки позволяют выполнять большинство операций погружного остеосинтеза малоинвазивно, из небольших разрезов, не открывая линию перелома.

Отдельным направлением являются методики внешней фиксации с помощью аппаратов. Начавшись в глубокой древности с наложения лубков на поврежденную конечность, принцип внешней фиксации впоследствии реализовался в создании металлических конструкций, крепящихся к кости с помощью стержней, укрепленных во внешней рамке. Прообразы стержневых аппаратов пытались применять на рубеже XIX—XX вв. (Parkhill, 1897; Lambotte, 1906; Розен, 1926). Однако «классическими» считают конструкции А. Гофмана (1938), которые в различных усовершенствованных модификациях применяют до настоящего времени.

Использование спиц вместо стержней и колец или полуколец вместо металлических рамок предложено Г.А. Илизаровым в 1951 г. Его метод, основанный на тех же принципах, что и стержневые аппараты, имеет ряд дополнительных возможностей, прежде всего в области ортопедии (в частности, при восстановлении длины и формы конечностей), что обусловило создание самим Г.А. Илизаровым, его учениками и последователями целого поколения спицевых аппаратов различных модификаций.

### *Эндопротезирование*

Замену сустава впервые осуществил Т. Глюк в 1890 г. Однако «отцом» современного эндопротезирования считают Д. Чанли, который в 1959 г. сконструировал эндопротез тазобедренного сустава с цементным креплением, послуживший прототипом всем современным конструкциям. В 1960-х гг. в СССР К.М. Сиваш создал и применил неразборный эндопротез тазобедренного сустава бесцементного крепления, имевший долгое время большую популярность.

Современные конструкции, в отличие от первых моделей, существенно более долговечны, позволяют выполнять ревизионные операции, заменяя установленный имплант полностью или частично. Помимо тазобедренного, сегодня созданы эндопротезы практически для всех суставов.

Компьютерные технологии (навигация, использование хирургических роботов) позволили значительно улучшить точность позиционирования компонентов эндопротезов.

### *Артроскопия*

Впервые осмотр коленного сустава через артроскоп выполнил К. Такаги (1919). Его ученик М. Ватанаби выпустил первый атлас по артроскопии (1957), а впоследствии возглавил созданную в 1974 г. международную ассоциацию артроскопии. В нашей стране артроскопия впервые была внедрена в 1980-е гг. в отделении Центрального института травматологии и ортопедии, руководимом З.А. Мироновой.

Начавшись с простой визуализации коленного сустава, артроскопия сегодня является одним из ведущих направлений в ортопедии. Возможности артроскопической визуализации способствовали более глубокому пониманию патологических процессов при заболеваниях суставов, породили ряд новых диагнозов и лечебных методик. Технически стало возможно выполнить артроскопию любого сустава, осуществляя резекции, сшивание тканей, реконструкции, имплантации, а также воздействуя на ткани сустава различными агентами (лазер, холодная плазма, электрокоагуляция и др.). Распространение получили «артроскопически ассоциированные» операции остеосинтеза, когда точную репозицию костных отломков при внутрисуставных переломах выполняют под контролем артроскопии, избегая артротомических доступов.

### *Микрохирургическая техника*

Микрохирургические операции стали возможны с 1920-х гг. с появлением хирургических микроскопов, а также впоследствии специального инструментария и шовного материала. С совершенствованием микрохирургической техники в значительной степени связано развитие пластических и реконструктивных операций. Основными направлениями, в которых такая техника наиболее значима, являются тяжелые травмы с неполными или полными отрывами периферических сегментов конечности (пальцев кисти); восстановление поврежденных нервов (в том числе корешков спинного мозга) и сухожилий; свободные трансплантации комплексов тканей в область существующего дефекта.

### *Трансплантация тканей*

Замещение утраченных или больных тканей — давняя задача травматологии и ортопедии, которую в разные времена пытались решать различными способами. Использовали как собственные ткани (ауто трансплантаты), так и ткани других людей, животных, искусственные материалы. В настоя-

щее время наилучшие результаты показывает аутотрансплантация, однако ведутся масштабные исследования по созданию искусственных материалов, способных не только к механическому замещению утраченных тканей, но и к стимуляции их регенерации.

Возможности *регенеративной медицины* сегодня открывают большие перспективы в отношении полноценного восстановления тканей, решая те задачи, которые раньше казались недостижимыми.

### *Специальные направления травматологии и ортопедии*

Постоянное совершенствование, усложнение и развитие высокотехнологичных методик обусловили формирование внутри травматологии и ортопедии особых направлений, для которых требуются специально подготовленные специалисты, свой инструментарий и оснащение. В частности, это такие направления, как хирургия кисти, вертебрология, эндопротезирование. В России существуют специализированные отделения этих профилей, в которых проводят консультации и лечение соответствующих пациентов.

### *Фармакотерапия*

Постоянно появляются новые препараты, предназначенные для решения широкого круга задач. Антибактериальное, репаративное, анальгетическое, противовоспалительное — только малая доля большого перечня воздействий, востребованных в травматологии и ортопедии. Медикаментозное лечение постоянно развивается в направлении повышения его эффективности и безопасности.

### *Консервативные методы*

По-прежнему применяют, хотя и в меньшей степени, гипсовые повязки и скелетное вытяжение. Высокотехнологичные внешние фиксаторы, изготовленные фабричным способом (ортезы), пришедшие на смену данным методам, позволяют применить методики ранней активизации и снизить сроки нетрудоспособности. Углубление познаний в области биомеханики реализуется в методиках кинезиотерапии, тейпирования. Быстрыми темпами развивается система медицинской и профессиональной реабилитации, чему в немалой степени способствуют компьютерные диагностические комплексы, технологии виртуальной реальности, симуляторы.

Таким образом, травматология и ортопедия, как отрасль медицины, находятся сегодня на подъеме. Быстрыми темпами развиваются диагностические и лечебные технологии, аккумулирующие достижения биологии, оптики, компьютерной техники. Расширяются знания в области тканевой репарации, иммунологии, биомеханики. Сегодня травматология и ортопедия — одна из самых наукоемких и технологически оснащенных отраслей медицины, и знание ее основ — обязательное условие подготовки любого грамотного врача.