

Линн Н. МакКиннис



ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА  
В ТРАВМАТОЛОГИИ  
И ОРТОПЕДИИ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

# FUNDAMENTALS OF MUSCULOSKELETAL IMAGING

---

THIRD EDITION

Lynn N. McKinnis, PT, OCS  
Butler, Pennsylvania

Concordia Visiting Nurses  
Staff Physical Therapist  
Cabot, Pennsylvania

St. Francis University  
Adjunct Instructor  
Department of Physical Therapy  
Loretto, Pennsylvania

University of Montana  
Faculty Affiliate  
School of Physical Therapy & Rehabilitation Science  
Missoula, Montana

E. A. DAVIS COMPANY • Philadelphia

# ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

КЛИНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Линн Н. МакКиннис

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

Перевод с английского  
Н. И. Паутовой

под редакцией  
д-ра мед. наук, профессора Н. А. Шестерни



Москва, 2015



# СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВ

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

### Глава 1 Общие принципы визуализации опорно-двигательного аппарата 1

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Для чего необходимо изучение визуализации?                                      | 1  |
| Что такое лучевая диагностика?                                                  | 2  |
| Что такое визуализация опорно-двигательного аппарата?                           | 2  |
| Историческая справка                                                            | 3  |
| Сенсация на рубеже веков                                                        | 3  |
| 1910–1920-е годы                                                                | 3  |
| 1930–1940-е годы                                                                | 4  |
| 1950–1960-е годы                                                                | 4  |
| 1970-е и 1980-е годы                                                            | 4  |
| 1990-е годы и наше время                                                        | 5  |
| Необходимые научные данные                                                      | 5  |
| Что такое рентгенограмма?                                                       | 6  |
| Что такое излучение?                                                            | 7  |
| Что такое рентгеновские лучи?                                                   | 7  |
| Приемники изображения: различные пути захвата рентгеновских лучей               | 8  |
| Золотой стандарт: цифровая/пленочная рентгенография                             | 8  |
| Рентгеноскопия                                                                  | 9  |
| Компьютерная рентгенография                                                     | 10 |
| Цифровая рентгенография                                                         | 11 |
| Интерпретация изображения                                                       | 11 |
| Что такое рентгеноконтрастность?                                                | 11 |
| Рентгеноконтрастность как отражение состава: анатомия в четырех оттенках серого | 12 |
| Рентгеноконтрастность как показатель толщины                                    | 13 |
| В скольких плоскостях мы можем видеть?                                          | 14 |
| Рентгеноконтрастность розы                                                      | 16 |
| Больше о рентгенограмме                                                         | 17 |
| Рентгенологическая терминология                                                 | 18 |
| Передне-задняя, боковая и косая проекции                                        | 18 |
| Анализ рентгенограмм                                                            | 19 |
| Идентификационные маркеры                                                       | 22 |
| Показатели качества изображения                                                 | 22 |
| Стандартная рентгенография                                                      | 28 |
| Рентгенолог как специалист по визуализации                                      | 28 |
| Другие общие методы исследования                                                | 30 |
| опорно-двигательного аппарата                                                   | 30 |
| Рентгенография с контрастом                                                     | 30 |
| Аналоговая томография                                                           | 30 |
| Компьютерная томография                                                         | 32 |
| Сцинтиграфия                                                                    | 33 |
| Магнитно-резонансная томография                                                 | 35 |
| Ультразвуковое исследование                                                     | 35 |
| Инвазивные методики                                                             | 36 |
| Эпидуральное введение стероидов                                                 | 37 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Блокада спинномозговых нервов                               | 37 |
| Радиочастотная абляция                                      | 38 |
| Дискография                                                 | 38 |
| Чрескожная тонкоигольная биопсия                            | 38 |
| Чрескожная вертебропластика, кифопластика и цементопластика | 38 |
| Автоматизированная чрескожная поясничная дискэктомия        | 38 |
| Внутридисковая электротермальная терапия (ВДЭТ)             | 39 |
| Развитие визуализации                                       | 39 |
| Краткое изложение ключевых вопросов                         | 39 |

### Глава 2 Рентгенологическая оценка, модель исследования и диагностика 41

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Интерпретация рентгенологического изображения                       | 41 |
| Подводные камни при интерпретации изображения                       | 41 |
| Что может сделать не-рентгенолог при интерпретации изображения?     | 42 |
| Модель исследования: азбука (ABCs) рентгенологического анализа      | 42 |
| А. Положение                                                        | 42 |
| В. Плотность костей                                                 | 44 |
| С. Хрящевые пространства                                            | 48 |
| С. Мягкие ткани                                                     | 51 |
| Лучевая диагностика патологии скелета                               | 54 |
| Виды патологических изменений                                       | 54 |
| Распространенность поражения                                        | 54 |
| Прогностические факторы                                             | 54 |
| Рентгенологические характеристики основных патологических состояний | 59 |
| Ревматоидный артрит у взрослых                                      | 59 |
| Остеоартрит (дегенеративное заболевание суставов)                   | 64 |
| Остеопороз                                                          | 67 |
| Инфекции опорно-двигательного аппарата                              | 71 |
| Опухоли костей                                                      | 74 |
| Рентгенологическое заключение                                       | 77 |
| Заголовок                                                           | 79 |
| Клиническая информация                                              | 80 |
| Полученные данные                                                   | 80 |
| Заключение                                                          | 81 |
| Рекомендации                                                        | 81 |
| Подпись                                                             | 81 |
| Пример рентгенологического заключения                               | 81 |
| Краткое изложение ключевых вопросов                                 | 82 |

### Глава 3 Рентгенологическая диагностика переломов 85

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Травма — самая частая причина выполнения рентгенографии | 85 |
| Лучевая диагностика травм                               | 85 |

|                                                                         |     |                                                                          |     |                                          |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------|-----|
| <b>Что такое перелом?</b>                                               | 87  | В чем заключаются недостатки КТ?                                         | 87  | Выводы и перспективы                     | 133 |
| Биомеханика кости                                                       | 88  | <b>Нейровизуализация</b>                                                 | 88  | История                                  | 133 |
| Определение перелома                                                    | 88  | КТ vs МРТ                                                                | 88  | КТ- и МРТ-характеристики головного мозга | 134 |
| <b>Элементы описания переломов</b>                                      | 89  | КТ-исследование: шесть изображений мозга                                 | 90  | Основные поражения мозга                 | 134 |
| Анатомическая локализация и протяженность перелома                      | 90  | <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                               | 91  |                                          | 135 |
| Тип перелома: полный или неполный                                       | 92  |                                                                          | 92  |                                          | 139 |
| Расположение отломков                                                   | 94  | <b>Глава 5 Магнитно-резонансная томография</b>                           | 141 |                                          |     |
| Направление плоскости излома                                            | 97  | <b>Магнитно-резонансная томография</b>                                   | 141 |                                          |     |
| Наличие особых признаков                                                | 97  | История                                                                  | 141 |                                          |     |
| Сопутствующие нарушения                                                 | 98  | Принципы МРТ                                                             | 141 |                                          |     |
| Переломы, вызванные чрезмерной нагрузкой или патологическими процессами | 98  | Информация на изображении и протоколы                                    | 141 |                                          |     |
| <b>Переломы у детей</b>                                                 | 101 | Последовательности                                                       | 143 |                                          |     |
| Описание локализации перелома                                           | 102 | Применение контраста                                                     | 144 |                                          |     |
| Проблемы исследования незрелой кости                                    | 102 | <b>Получение МР-изображений</b>                                          | 145 |                                          |     |
| Элементы описания переломов                                             | 103 | Элементы конструкции МР-томографа                                        | 145 |                                          |     |
| Факторы, способствующие заживлению                                      | 104 | Анализ МР-изображений                                                    | 145 |                                          |     |
| <b>Вправление и фиксация переломов</b>                                  | 104 | Характеристики изображения разных тканей                                 | 148 |                                          |     |
| Репозиция                                                               | 105 | Качество изображения                                                     | 148 |                                          |     |
| Фиксация                                                                | 105 | <b>Клиническое использование МРТ</b>                                     | 150 |                                          |     |
| <b>Лечение переломов</b>                                                | 105 | В каких случаях лучше использовать МРТ?                                  | 150 |                                          |     |
| Срастание переломов трубчатых костей                                    | 105 | Ограничения МРТ                                                          | 151 |                                          |     |
| Срастание переломов губчатых костей                                     | 107 | МР-артрография                                                           | 152 |                                          |     |
| Срастание кости после хирургической компрессии                          | 108 | МР-миелография                                                           | 152 |                                          |     |
| Рентгенологический контроль сращения перелома                           | 108 | Сравнение КТ и МРТ                                                       | 152 |                                          |     |
| <b>Временной период сращения перелома</b>                               | 109 | <b>Алгоритмы клинического мышления</b>                                   | 153 |                                          |     |
| Факторы, влияющие на срастание переломов                                | 110 | Клиническое мышление, алгоритм 1: ушиб кости как «отпечаток» повреждения | 153 |                                          |     |
| Частота рентгенологического исследования в период сращения перелома     | 111 | Клиническое мышление, алгоритм 2: МР-визуализация стрессовых переломов   | 153 |                                          |     |
| Осложнения при заживлении перелома                                      | 112 | <b>Выводы и перспективы</b>                                              | 155 |                                          |     |
| Осложнения в области перелома                                           | 113 | <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                               | 155 |                                          |     |
| Отдаленные осложнения переломов                                         | 113 |                                                                          |     |                                          |     |
| Разница в длине костей                                                  | 114 | <b>Глава 6 Ультразвуковая диагностика</b>                                | 157 |                                          |     |
| Сопутствующие повреждения других тканей                                 | 116 | <b>Ультразвуковая диагностика</b>                                        | 157 |                                          |     |
| Жизнеугрожающие осложнения                                              | 120 | История                                                                  | 157 |                                          |     |
| <b>Плохо диагностируемые переломы</b>                                   | 125 | Особая роль УЗИ                                                          | 157 |                                          |     |
| Почему можно пропустить перелом на рентгенограмме?                      | 125 | Принципы УЗИ                                                             | 158 |                                          |     |
| Какие именно переломы не диагностируются?                               | 125 | <b>Оснащение</b>                                                         | 158 |                                          |     |
| <b>Клинический пример</b>                                               | 125 | Генератор                                                                | 158 |                                          |     |
| <b>Приложение: эпонимические названия переломов</b>                     | 125 | Ультразвуковой датчик                                                    | 158 |                                          |     |
|                                                                         |     | Преобразователь (развертки) и монитор                                    | 158 |                                          |     |
| <b>Глава 4 Компьютерная томография</b>                                  | 125 | <b>Физика ультразвука</b>                                                | 158 |                                          |     |
| <b>Компьютерная томография</b>                                          | 125 | Генерация                                                                | 159 |                                          |     |
| История                                                                 | 125 | Прием                                                                    | 159 |                                          |     |
| <b>Принципы КТ</b>                                                      | 125 | Ультразвуковой луч                                                       | 159 |                                          |     |
| Элементы КТ-аппарата                                                    | 126 | <b>Взаимодействие луча и ткани</b>                                       | 159 |                                          |     |
| Получение КТ-изображения                                                | 127 | Поглощение                                                               | 159 |                                          |     |
| <b>Различные виды КТ</b>                                                | 127 | Отражение                                                                | 159 |                                          |     |
| Трехмерная КТ                                                           | 128 | Рефракция                                                                | 160 |                                          |     |
| КТ-миелограмма                                                          | 129 | Рассеяние                                                                | 160 |                                          |     |
| Конусно-лучевая КТ (КЛКТ)                                               | 129 | <b>Изображение при УЗИ</b>                                               | 160 |                                          |     |
| Оценка КТ-изображений                                                   | 129 | Использование датчика                                                    | 160 |                                          |     |
| Рентгеноконтрастность                                                   | 130 | Подходы при сканировании разных тканей                                   | 160 |                                          |     |
| Изображение                                                             | 130 | Информация при получении изображения                                     | 160 |                                          |     |
| Оценка снимков пациента                                                 | 132 | Анализ изображений                                                       | 160 |                                          |     |
| Избирательная визуализация — окна                                       | 132 |                                                                          |     |                                          |     |
| Качество изображения                                                    | 132 |                                                                          |     |                                          |     |
| <b>Клиническое применение КТ</b>                                        | 132 |                                                                          |     |                                          |     |
| Что делает КТ лучшим методом?                                           | 132 |                                                                          |     |                                          |     |

|                                                                                    |                |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Качество изображения                                                               | 164            |
| <b>Клиническое использование УЗИ</b>                                               | 164            |
| Преимущества УЗИ                                                                   | 164            |
| Характеристики изображения                                                         | 165            |
| В чем состоят ограничения применения УЗИ?                                          | 166            |
| <b>Выводы и перспективы</b>                                                        | 166            |
| <b>Клинические размышления</b>                                                     | 166            |
| УЗИ в режиме реального времени — биологическая обратная связь                      | 166            |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                                         | 167            |
| <br>Глава 7 <b>Исследование шейного отдела позвоночника</b>                        | <br><b>169</b> |
| <b>Анатомия</b>                                                                    | 170            |
| Костная система                                                                    | 170            |
| Анатомия связок                                                                    | 171            |
| Подвижность суставов                                                               | 174            |
| Рост и развитие                                                                    | 174            |
| Постуральное развитие                                                              | 176            |
| <b>Рутинная рентгенологическая оценка</b>                                          | 176            |
| Практическое руководство по рентгенографии позвоночника у взрослых и детей         | 176            |
| Основные проекции и данные рентгенологического наблюдения                          | 177            |
| <b>Травма шейного отдела позвоночника</b>                                          | 177            |
| Диагностическая визуализация при травме шейного отдела                             | 177            |
| Рутинная рентгенологическая оценка шейного отдела                                  | 178            |
| Дополнительные проекции при рентгенологической оценке шейного отдела               | 186            |
| Потенциальная травма спинного мозга или спинномозговых нервов                      | 188            |
| Переломы                                                                           | 189            |
| Вывихи                                                                             | 193            |
| Растяжение связок шейного отдела                                                   | 197            |
| Грыжи межпозвонковых дисков                                                        | 198            |
| <b>Дегенеративные заболевания шейного отдела позвоночника</b>                      | 198            |
| Дегенеративные изменения дисков                                                    | 198            |
| Дегенеративные заболевания суставов                                                | 200            |
| Прогрессирующее сужение межпозвонкового отверстия                                  | 200            |
| Спондилез шейного отдела                                                           | 201            |
| Деформирующий спондилез                                                            | 201            |
| Диффузный идиопатический скелетный гиперостоз                                      | 202            |
| Клинические решения при дегенерации позвоночника                                   | 202            |
| <b>Аномалии шейного отдела</b>                                                     | 203            |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                                         | 206            |
| <b>Примеры клинических случаев</b>                                                 | 207            |
| <br>Глава 8 <b>Рентгенологическое исследование височно-нижнечелюстного сустава</b> | <br><b>213</b> |
| <b>Историческая справка</b>                                                        | 213            |
| Причины заболеваний ВНЧС                                                           | 213            |
| <b>Обзор анатомии</b>                                                              | 213            |
| Костная анатомия                                                                   | 214            |
| Суставной диск                                                                     | 214            |
| Анатомия связочного аппарата                                                       | 214            |
| Биомеханика ВНЧС                                                                   | 215            |
| Рост и развитие                                                                    | 217            |

|                                                                                                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Лучевое исследование ВНЧС</b>                                                                 | 217            |
| Обзорная рентгенография                                                                          | 217            |
| Стандартное рентгенологическое исследование ВНЧС                                                 | 218            |
| Аналоговая томография                                                                            | 220            |
| Компьютерная томография                                                                          | 220            |
| Магнитно-резонансная томография                                                                  | 221            |
| Ультразвуковая диагностика                                                                       | 223            |
| <b>Заболевания ВНЧС</b>                                                                          | 223            |
| Остеоартрит                                                                                      | 223            |
| Ревматоидный артрит                                                                              | 225            |
| <b>Смещение диска</b>                                                                            | 225            |
| Этиология                                                                                        | 225            |
| Клинические проявления                                                                           | 226            |
| Классификация                                                                                    | 226            |
| Стадии смещения                                                                                  | 226            |
| Рентгенологические признаки                                                                      | 226            |
| МРТ при смещении диска                                                                           | 226            |
| Лечение смещения диска                                                                           | 227            |
| <b>Другие нарушения и признаки</b>                                                               | 227            |
| Гипермобильность ВНЧС                                                                            | 227            |
| Адгезия диска                                                                                    | 227            |
| Переломы                                                                                         | 228            |
| Черепно-челюстные аномалии                                                                       | 228            |
| <b>ВНЧС и шейный отдел позвоночника</b>                                                          | 228            |
| Искривление шейного отдела                                                                       | 229            |
| Искривление позвоночника во фронтальной плоскости                                                | 230            |
| Благодарность                                                                                    | 230            |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                                                       | 233            |
| <b>Клинический пример</b>                                                                        | 234            |
| <br>Глава 9 <b>Рентгенологическое исследование грудного отдела позвоночника, грудины и ребер</b> | <br><b>237</b> |
| <b>Обзор анатомии</b>                                                                            | 237            |
| Анатомия костей                                                                                  | 237            |
| Анатомия связочного аппарата                                                                     | 240            |
| Подвижность сустава                                                                              | 242            |
| Рост и развитие                                                                                  | 242            |
| <b>Стандартное рентгенологическое исследование</b>                                               | 243            |
| Практическое руководство по рентгенографии позвоночника у взрослых и детей                       | 243            |
| Основные проекции и рентгенологические признаки                                                  | 244            |
| <b>Травма грудного отдела позвоночника</b>                                                       | 244            |
| Диагностическая визуализация при травме грудного отдела                                          | 244            |
| Рутинная рентгенологическая оценка грудного отдела позвоночника                                  | 246            |
| Рутинная рентгенологическая оценка грудины                                                       | 250            |
| Рутинная рентгенологическая оценка ребер                                                         | 252            |
| Концепция трех опорных структур стабильности позвоночника                                        | 254            |
| Повреждения одной или двух опорных структур                                                      | 254            |
| Повреждения с вовлечением двух или трех опорных структур                                         | 257            |
| Переломы костей грудной клетки                                                                   | 258            |
| <b>Болезни костей</b>                                                                            | 260            |
| Остеопороз                                                                                       | 260            |
| Сколиоз                                                                                          | 263            |
| Туберкулезный остеомиелит (болезнь Потта)                                                        | 267            |
| Болезнь Шейерманна                                                                               | 267            |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Аномалии развития грудных позвонков, ребер и грудины</b>                          | 269        |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                                           | 272        |
| <b>Клинический пример</b>                                                            | 273        |
| <b>Глава 10 Рентгенография органов грудной клетки и визуализация сердца и легких</b> | <b>277</b> |
| <b>С чего начинается визуализация сердца и легких?</b>                               | 277        |
| <b>Лучевая анатомия</b>                                                              | 277        |
| Кости грудной клетки                                                                 | 277        |
| Органы дыхания                                                                       | 278        |
| Сердце                                                                               | 279        |
| Средостение                                                                          | 280        |
| Корень легкого                                                                       | 281        |
| Диафрагма                                                                            | 281        |
| <b>Рутинная рентгенологическая оценка</b>                                            | 282        |
| Практическое руководство по рентгенографии грудного отдела у взрослых и детей        | 282        |
| Основные проекции и данные рентгенологического наблюдения                            | 283        |
| Рутинная рентгенологическая оценка грудной клетки                                    | 284        |
| <b>Патология</b>                                                                     | 288        |
| Возможности визуализации при исследовании сердца и легких                            | 288        |
| Диагностические категории                                                            | 288        |
| Аномальное затемнение легочных полей                                                 | 289        |
| Аномальное просветление легочных полей                                               | 291        |
| Патологическое расширение средостения                                                | 292        |
| Патологическое изменение контуров сердца                                             | 294        |
| <b>Дополнительная визуализация</b>                                                   | 295        |
| Ультразвуковое исследование сердца: эхокардиография                                  | 295        |
| Ядерная медицина                                                                     | 296        |
| Обычная ангиография                                                                  | 299        |
| Компьютерная томография-ангиография легких                                           | 300        |
| МР-ангиография                                                                       | 301        |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                                           | 301        |
| <b>Клинический пример</b>                                                            | 302        |

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ

|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Глава 11 Рентгенологическое исследование пояснично-крестцового и крестцово-подвздошного отделов позвоночника</b> | <b>307</b> |
| <b>Анатомический обзор</b>                                                                                          | 307        |
| Анатомия костей                                                                                                     | 307        |
| Анатомия связок                                                                                                     | 309        |
| Подвижность суставов                                                                                                | 310        |
| Рост и развитие                                                                                                     | 312        |
| <b>Рутинная рентгенологическая оценка</b>                                                                           | 314        |
| Практическое руководство по рентгенографии поясничного отдела позвоночника у взрослых и детей                       | 314        |
| Основные проекции и данные рентгенологического наблюдения                                                           | 314        |
| Рутинная рентгенологическая оценка поясничного отдела                                                               | 314        |
| Рутинная рентгенологическая оценка крестцово-подвздошного сочленения                                                | 322        |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Травма поясничного отдела</b>                                |     |
| Диагностическая визуализация при травме поясничного отдела      | 326 |
| Переломы поясничного отдела                                     | 326 |
| Спондилолиз                                                     | 326 |
| Спондилолистез                                                  | 328 |
| <b>Дегенеративные состояния поясничного отдела позвоночника</b> | 331 |
| Клиническое исследование дегенеративного позвоночника           | 332 |
| Стеноз позвоночного канала в поясничном отделе                  | 332 |
| Грыжи межпозвонкового диска                                     | 335 |
| <b>Патология крестцово-подвздошного сочленения</b>              | 337 |
| Повреждения связок                                              | 337 |
| Дегенеративные заболевания сустава                              | 338 |
| Сакроилеит                                                      | 338 |
| Анкилозирующий спондилит                                        | 339 |
| <b>Аномалии пояснично-крестцового отдела</b>                    | 339 |
| Фасеточный тропизм                                              | 339 |
| Аберрантный переходный позвонок                                 | 340 |
| <i>Spina bifida</i>                                             | 341 |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                      | 343 |
| <b>Примеры клинических случаев</b>                              | 344 |

## Глава 12 Рентгенологическое исследование тазобедренного сустава 349

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Анатомический обзор</b>                                                              | 349 |
| Анатомия костей                                                                         | 349 |
| Анатомия связок                                                                         | 351 |
| Подвижность сустава                                                                     | 351 |
| Рост и развитие                                                                         | 352 |
| <b>Рутинная рентгенологическая оценка</b>                                               | 353 |
| Практическое руководство по рентгенографии конечностей у взрослых и детей               | 353 |
| Основные проекции и данные рентгенологического наблюдения                               | 353 |
| Рутинная рентгенологическая оценка таза                                                 | 355 |
| Рутинная рентгенологическая оценка тазобедренного сустава и проксимального отдела бедра | 358 |
| <b>Травма таза и тазобедренного сустава</b>                                             | 362 |
| Диагностическая визуализация при травме таза и тазобедренного сустава                   | 362 |
| Переломы таза                                                                           | 362 |
| Переломы проксимальной трети бедра                                                      | 368 |
| Вывих бедра                                                                             | 369 |
| <b>Патологические изменения тазобедренного сустава</b>                                  | 371 |
| Дегенеративные заболевания                                                              | 371 |
| Ревматоидный артрит тазобедренного сустава                                              | 374 |
| Аваскулярный некроз проксимального отдела бедра                                         | 376 |
| Эпифизеолиз бедренной кости                                                             | 378 |
| Врожденная дисплазия тазобедренного сустава                                             | 379 |
| Бедренно-вертлужный импиджмент с патологией губы                                        | 379 |
| <b>Краткое изложение ключевых вопросов</b>                                              | 383 |
| <b>Примеры клинических случаев</b>                                                      | 384 |

## Глава 13 Рентгенологическая оценка коленного сустава 391

|                 |     |
|-----------------|-----|
| <b>Анатомия</b> | 391 |
| Костная система | 391 |
| Анатомия связок | 393 |