

Для цитирования: Самошкин, И.И. Рентгенография и рентгенологические измерения бедренной кости на основе методологии CORA. Часть 1. Измерения бедренной кости во фронтальной плоскости. / И.И. Самошкин, И.Ф. Вилковский // Российский ветеринарный журнал. — 2024. — № 2. — С. 5–15. DOI: 10.32416/2500-4379-2024-2-5-15
For citation: Samoshkin I.I., Vilkovskiy I.F., Radiography and radiographic measurements of the femur based on the CORA methodology Part 1. Measurements of the femur in the frontal plane, Russian veterinary journal (Rossijskij veterinarnyj zhurnal), 2024, No. 2, pp. 5–15. DOI: 10.32416/2500-4379-2024-2-5-15

УДК 619: 617.3
RAR
DOI 10.32416/2500-4379-2024-2-5-15

Рентгенография и рентгенологические измерения бедренной кости на основе методологии CORA. Часть 1. Измерения бедренной кости во фронтальной плоскости

И.И. Самошкин¹, кандидат ветеринарных наук, хирург-ортопед (vetkurator@mail.ru);

И.Ф. Вилковский^{1,2}, кандидат ветеринарных наук, главный врач, руководитель хирургического отделения, ведущий врач-хирург; доцент департамента ветеринарной медицины.

¹Сеть ветеринарных центров ООО «МедВет» (117513, Москва, Ленинский пр-т, д. 123, помещ. VIII, к. 3).

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6).

В первой части статьи на основании литературных данных систематизированы принципы и алгоритм выполнения рентгенографии бедренной кости во фронтальной плоскости, приведены литературные данные о средних физиологических нормах углов бедренной кости, полученных в соответствии с методологией CORA.

Ключевые слова: ортопедия, собаки, деформация, длинные кости, коррекция, референтные линии и углы, методология CORA

Radiography and radiographic measurements of the femur based on the CORA methodology. Part 1. Measurements of the femur in the frontal plane

I.I. Samoshkin¹, PhD in Veterinary Sciences, orthopedic surgeon (vetkurator@mail.ru);

I.F. Vilkovskiy^{1,2} PhD in Veterinary Sciences, chief physician, Head of the surgical department, leading surgeon, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine.

¹Set of veterinary clinics of «Med-Vet» LLC (117513, Moscow, Leninskiy prospekt, h. 123, room. VIII, of. 3)

²People's Friendship University of Russian (8/2, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 115093).

In the first part of the article based on the literature data, the principles and algorithm of performing femoral radiography in the fronta, plans are systematized, and literary data on the average physiological norms of femoral angles obtained in accordance with the CORA methodology are presented.

Keywords: orthopedics, dogs, deformity, long bones, correction, reference lines and angles, CORA methodology

Сокращения: КТ — компьютерная томография, CORA — (Centre Of Rotation of Angulation) (центр вращения угловой деформации), aLPFA (aЛПБУ) — anatomical Lateral Proximal Femoral Angle (анатомический Латеральный Проксимальный Бедренный Угол), aLDFA (aЛДБУ) — anatomical Lateral Distal Femoral Angle (анатомический Латеральный Дистальный Бедренный Угол), mLPFA (мЛПБУ) — mechanical Lateral Proximal Femoral Angle (механический Латеральный Проксимальный Бедренный Угол), mLDFA (мЛДБУ) — mechanical Lateral Distal Femoral Angle (механический Латеральный Дистальный Бедренный Угол)

Введение

В ветеринарной ортопедии важное значение в развитии вторичных патологий тазобедренного и коленного сустава играют деформации бедренной кости, оценить

которые можно, применяя в клинической практике методологию оценки и коррекции деформаций CORA [3, 8, 9, 11, 17, 21, 26]. Методология CORA описывает алгоритм измерений механических и анатомических углов длинных костей и основанные на этом принципы коррекции деформаций [4, 6, 12, 13, 18, 22, 24].

В планируемой серии статей описан стандартный алгоритм выполнения рентгенографии и проведения рентгенографических измерений бедренной кости во фронтальной, сагиттальной и поперечной плоскостях, приведены сводные литературные данные о средних физиологических нормах углов бедренной кости.

Цель исследования

На основании литературных данных проанализировать и систематизировать принципы и алгоритм выполнения рентгенографии бедренной кости в соответствии с методологией CORA.

Материалы и методы

Объектом исследования служили данные литературы, опубликованные в печати в период с 2000 по 2023 года.

Для участия в анализе первично было отобрано 134 источника литературы, путем проверки научных российских и зарубежных он-лайн ресурсов elibrary.ru, cyberleninka.ru, rusneb.ru, medline.ru, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov, scopus.com, onlinelibrary.wiley.com, sciencedirect.com с поиском по ключевым словам и словосочетаниям — ветеринария, животные, собаки, бедренная кость, рентгенография, ортогональные проекции, референтные линии и углы, анатомические углы, механические углы, методология CORA. Несколько статей были взяты из других источников.

После систематизации результатов поиска и ознакомления с аннотациями к публикациям, из анализа были исключены 87 работ, являвшихся дубликатами или перекрестными исследованиями, либо работами, не связанными с избранной авторами темой. Окончательную оценку проводили путем прочтения полного текста оставшихся 47 статей.

Большая группа исследований, описанных в выбранных 47 статьях, была посвящена оценке различных углов бедренной кости, не относящимся к методологии CORA. В выборке присутствовали отдельные работы, касающиеся сравнения точности различных методов визуализации и оценки деформаций — таких, как рентгенография, КТ и анатомические модели кости. В нескольких статьях сравнивались значения углов бедренной кости без патологии и углов бедренной кости при наличии медиального вывиха коленной чашки разных степеней.

В окончательном варианте в настоящую работу включены 20 из 134 статей, в которых опубликованы принципы выполнения рентгенографии бедренной кости в ортогональных проекциях и количественные данные по нормальным средним углам бедренной кости в породном аспекте, оцененных по методологии CORA [9...28].

Результаты и обсуждение

Данные, полученные в результате изучения доступных нам источников литературы, были проанализированы и систематизированы.

Результаты данной работы можно разделить на два раздела, один из которых посвящен вопросам рентгенографии бедренной кости, второй — вопросам проведения линий и осей, оценке углов суставов бедренной кости.

Рентгенография бедренной кости в ортогональных проекциях. В целом, можно сделать вывод о том, что данные по рентгенографии бедренной кости в ортогональных проекциях освещены в литературе недостаточно широко. В основном рекомендации по рентгенологической укладке, ключевым аспектам и нюансам получения правильного снимка скудные

и разрозненные, что не позволяет получить исчерпывающую информацию из одного литературного источника [1, 2, 7, 14, 16, 23, 27]. Такое состояние вопроса потребовало детальной оценки и систематизации информации в единый структурированный алгоритм, учитывающий все аспекты получения правильного рентгеновского изображения.

Проведение линий и осей, оценка углов суставов бедренной кости. Несмотря на единую международную номенклатуру линий и осей, применяемых для оценки геометрии бедренной кости, в разных источниках литературы можно встретить различия в методологии проведения. Это связано прежде всего с тем, что существует несколько методик измерений бедренной кости, опубликованных в печати разными авторами в разные года. При кажущейся на первый взгляд идентичности, некоторые из этих методов основаны на иных, не описанных в методологии CORA, принципах, что может вызывать путаницу и неверное толкование данных при изучении принципов коррекции деформации [5, 10, 15, 19, 20, 25, 28].

В этой связи были выделены и систематизированы единые правила проведения линий, осей и углов суставов, соответствующие методологии CORA и общепринятой международной номенклатуре.

Нормальные значения механических и анатомических углов. В разных литературных источниках, посвященных определению нормальных значений углов бедренной кости, исследователи публикуют данные по одной породной группе. В связи с чем, в клинической практике возникает необходимость использовать одновременно несколько источников литературы, что доставляет определенные неудобства практикующему хирургу и увеличивает вероятность клинической ошибки.

Авторами была сформирована сводная таблица, в которой представлены данные средних нормальных значений углов бедренной кости в породном аспекте, опубликованные в печати разными авторами в разные года (табл.).

Рентгенографию бедренной кости в ортопедических проекциях выполняют в состоянии глубокой седации пациента, с применением миорелаксантов, ориентируясь на среднее время выполнения исследования от 15 до 30 минут.

Рентгенография и рентгенологические измерения бедренной кости во фронтальной плоскости. Рентгенографию бедренной кости во фронтальной плоскости выполняют в положении пациента лежа на спине на рентгеновском столе, с разогнутой и вытянутой назад тазовой конечностью и поднятой передней частью тела так, чтобы можно было сориентировать бедренную кость параллельно фронтальной и перпендикулярно сагиттальной плоскостям. В некоторых случаях, например, когда коленный сустав не удается полностью разогнуть, помимо поднимания передней части тела пациента может потребоваться приподнять таз.



**Рис. 1. Правила ортопедической укладки
Orthopedic styling rules**

Оценка качества рентгенограммы. Можно выполнять рентгенографию двух костей одновременно или каждой кости поочередно, главное, чтобы полученные рентгеновские изображения удовлетворяли критериям оценки ортопедической проекции. В случае получения рентгенограмм ненадлежащего качества или рентгенограмм, не соответствующих критериям ортопедической проекции, исследование нужно повторить до получения соответствующего результата. Качество рентгенограммы должно позволять однозначно визуализировать основные анатомо-рентгенологические ориентиры кости (рис. 1, 2).

А. Коллимационная решетка должна быть сфокусирована на область исследования, что позволяет получить качественное изображение исследуемой области.

Б. Рентгенологический маркер должен быть установлен на уровень исследуемой кости, что позволяет масштабировать размер изображения и получить истинные размеры кости для проведения линейных измерений.

В. Бедренная кость должна быть ориентирована параллельно рентгеновскому столу, это позволяет получить рентгенологическую тень, соответствующую истинной длине кости.

Г. Блок коленной чашки должен быть ориентирован строго в краниальном положении.

Экспозиция снимка. Артефакты экспозиции или цветопередачи на рентгеновских снимках визуализируются как засвеченные или затемненные участки, которые могут быть схожи с проявлениями патологических процессов и могут послужить источником диагностических ошибок.

Фокусировка коллиматора. Область светового окна должна соответствовать размеру исследуемой области с захватом смежных костных и мягкотканых структур в пределах необходимого для нормального определения границ исследуемой кости, контуров мягкотканых структур, оценки атрофии мышц и их контрактур.

Маркер размера. Это рентгенологический маркер заданного размера, расположенный на уровне середины исследуемой кости в непосредственной близости к области интереса. С этой целью используют маркер в виде металлического шара на подвижной ноге диаметром 1 дюйм (25 мм), который имеет одинаковые линейные размеры при любом положении.

Использование плоских маркеров затрудняет проведение исследования, так как требует более тщательного позиционирования в пространстве по сравнению с шаром, а в ряде случаев может обусловить значительную погрешность в измерениях после масштабирования снимка.

Артефакты изображения. Наличие посторонних включений в область исследования таких, как

- 1 Головка бедренной кости
- 2 Шейка бедренной кости
- 3 Большой вертел
- 4 Малый вертел
- 5 Медиальный и латеральный кортикальные слои бедренной кости
- 6 Медиальный и латеральный мыщелок бедренной кости
- 7 Блок коленной чашки
- 8 Коленная чашка
- 9 Гребни блока коленной чашки
- 10 Сесамовидные кости

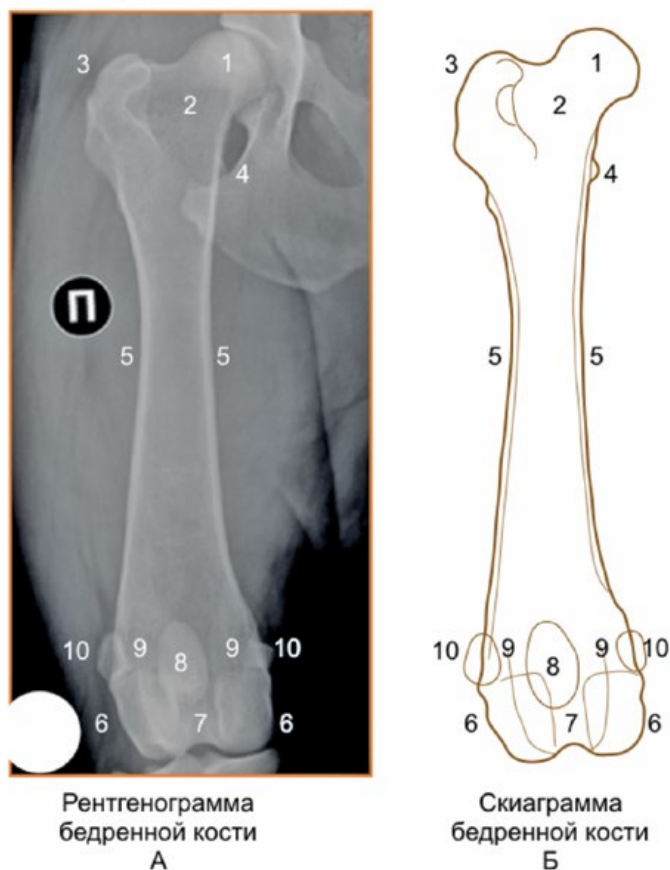


Рис. 2. Оценка качества рентгенограммы и нормальная рентген-анатомия
 Evaluation of radiograph quality and normal x-ray anatomy

руки рентген-оператора или владельца пациента, посторонние металлические предметы считают недопустимыми и расценивают как грубое нарушение техники безопасности при работе с ионизирующим излучением.

Оценка ортопедической проекции — дистальный эпифиз. При интерпретации правильной ориентации дистального эпифиза бедренной кости во фронтальной плоскости необходимо учитывать усредненную совокупность признаков, каждый из которых по отдельности не является абсолютным критерием адекватности проекции (рис. 3).

Положение сесамовидных костей. Сесамовидные кости должны быть разделены кортикальными слоями пополам. Сесамовидные кости являются структурой, которая относится к бедренной кости, но не принадлежит ей, поэтому, например, при изменении формы сесамовидных костей, при наличии остеоартрита сезамо-бедренных суставов, данный критерий может не отражать истинного положения дистального эпифиза бедренной кости.

Положение межмышцелковой ямки и контуров мыщелков. Межмышцелковая ямка должна иметь форму равномерно вогнутой окружности. Контур

латерального и медиального мыщелков должны хорошо визуализироваться, быть прямыми и располагаться посередине относительно ширины дистального эпифиза.

Положение коленной чашки. Коленная чашка должна находиться в своем нейтральном положении относительно блока коленной чашки на линии, соединяющей сесамовидные кости, и делить коленную чашку на примерно равные верхнюю и нижнюю части. Такая ориентация коленной чашки свидетельствует о параллельном положении бедренной кости относительно рентгеновской кассеты (фронтальной плоскости).

В тех случаях, когда выполняется рентгенография бедренной кости пациенту, у которого присутствует не вправляемый латеральный или медиальный вывих коленной чашки, и она располагается за пределами своего блока, необходимо ориентироваться только на линию, проведенную между сесамовидными костями.

Оценка ортопедической проекции — проксимальный эпифиз. При интерпретации правильной ориентации проксимального эпифиза бедренной кости во фронтальной плоскости необходимо учитывать усредненную совокупность признаков, каждый

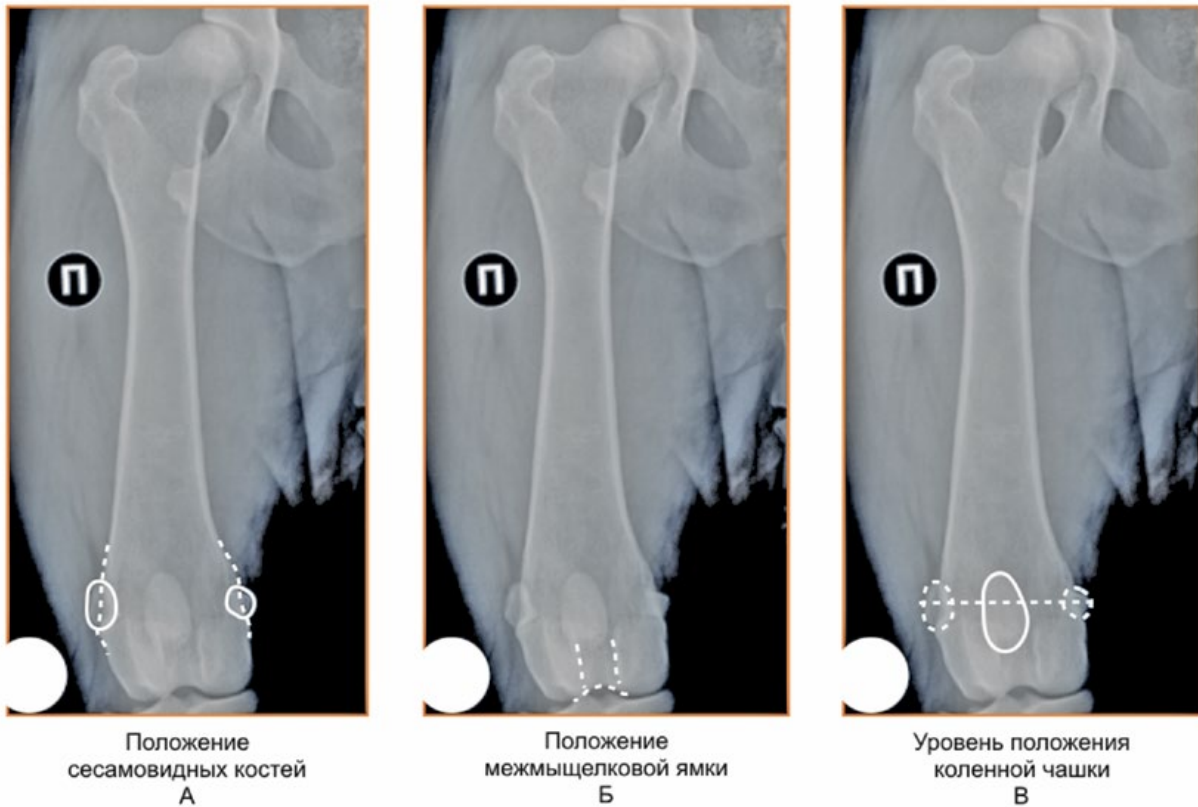


Рис. 3. Оценка ортопедической проекции — дистальный эпифиз
Evaluation of orthopedic projection — distal epiphysis

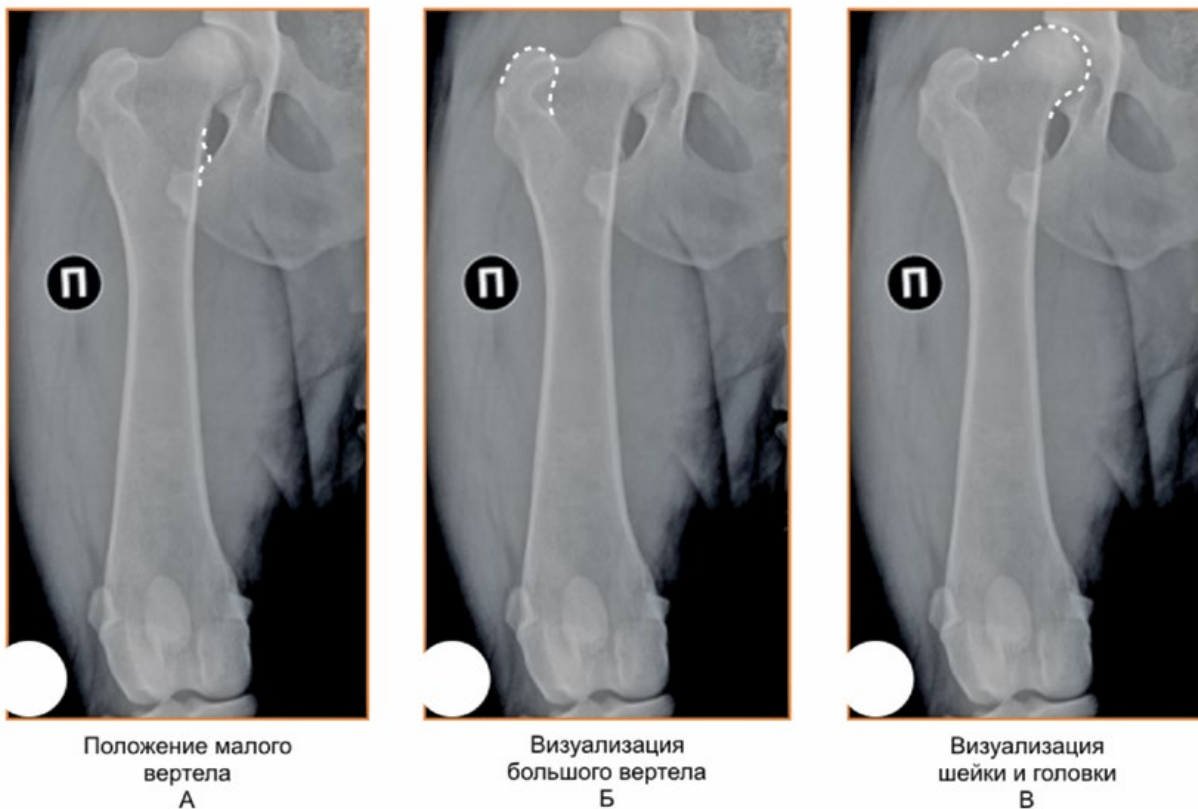


Рис. 4. Оценка ортопедической проекции — проксимальный эпифиз
Evaluation of orthopedic projection — proximal epiphysis

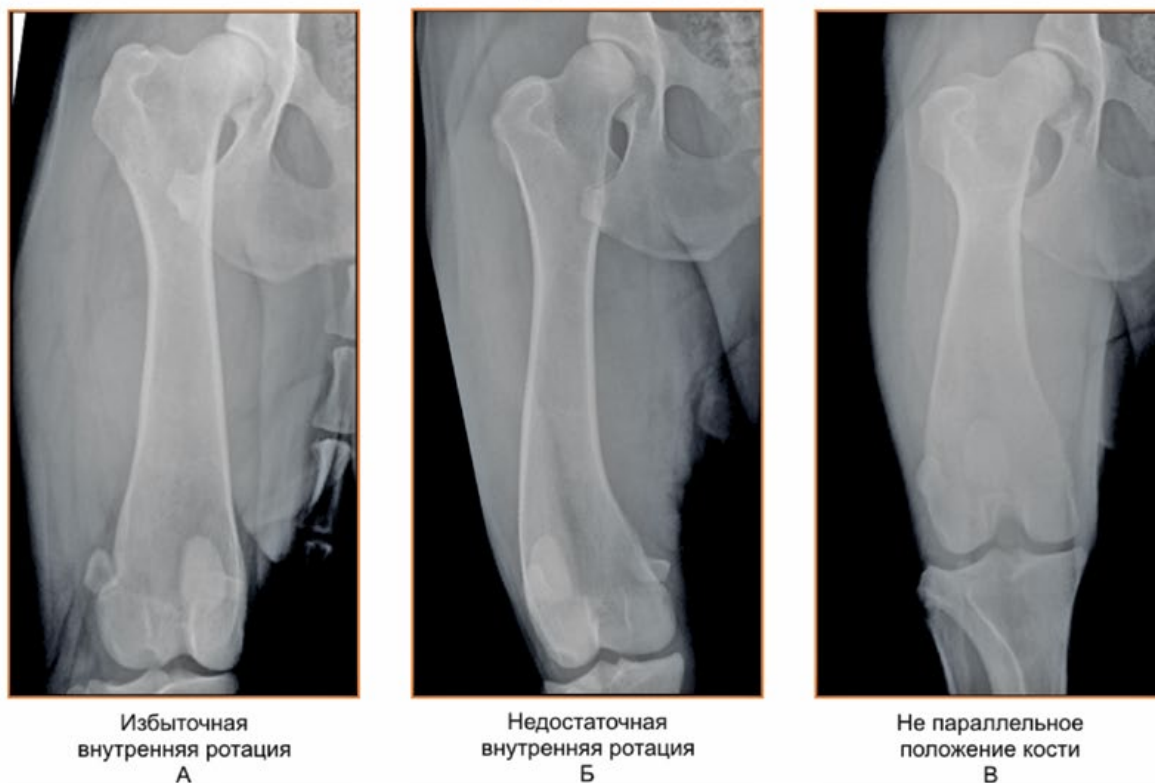


Рис. 5. Некорректные кранио-каудальные проекции
Incorrect projections

из которых по отдельности не является абсолютным критерием адекватности проекции¹.

Положение малого вертела. Малый вертел должен хорошо визуализироваться, иметь четкие контуры и точные границы, его медиальный край должен уверенно, но не избыточно выступать за границы медиального кортикального слоя бедренной кости.

Визуализация большого вертела. Большой вертел должен хорошо визуализироваться, иметь четкие контуры и точные границы.

Визуализация шейки и головки. Головка и шейка должны хорошо визуализироваться, иметь четкие контуры и точные границы.

При наличии выраженного остеоартрита тазобедренного сустава границы шейки и головки бедренной кости могут быть значительно изменены, что может затруднять нормальное определение их контуров и точных границ.

Некорректные проекции. Скошенная форма межмышцелковой ямки с заостренной вершиной служит свидетельством «косого» положения дис-

тального эпифиза бедренной кости относительно фронтальной плоскости.

Смещение заостренной вершины межмышцелковой ямки в медиальную сторону свидетельствует об излишней внутренней ротации бедренной кости.

Смещение заостренной вершины межмышцелковой ямки в латеральную сторону свидетельствует об излишней внешней ротации бедренной кости.

При отсутствии вывиха коленной чашки ее положение, не соответствующее нейтральному положению относительно центра дистального эпифиза, служит свидетельством «косого» положения дистального эпифиза бедренной кости относительно фронтальной плоскости.

Смещение коленной чашки в медиальную сторону (при отсутствии вывиха коленной чашки) свидетельствует об излишней внутренней ротации бедренной кости.

Смещение коленной чашки в латеральную сторону (при отсутствии вывиха коленной чашки) свидетельствует об излишней внешней ротации бедренной кости.

Положение коленной чашки не на линии, соединяющей сесамовидные кости, служит свидетельством «не параллельного» положения бедренной кости относительно фронтальной плоскости.

**Получение изображения интактной кости, как правило, не вызывает сложностей, при этом выполнение рентгенографии костей с деформацией,*

¹ Анатомо-рентгенологические ориентиры проксимального отдела бедренной кости выражены не так очевидно, как ориентиры дистального эпифиза бедренной кости, при этом они имеют важное значение в определении наличия/отсутствия патологической торсионной деформации бедренной кости. В этой связи, оценку торсии бедренной кости по анатомо-рентгенологическим ориентирам ее проксимального отдела следует проводить в сочетании с данными рентгенографии бедренной кости в сагиттальной и поперечной плоскостях.

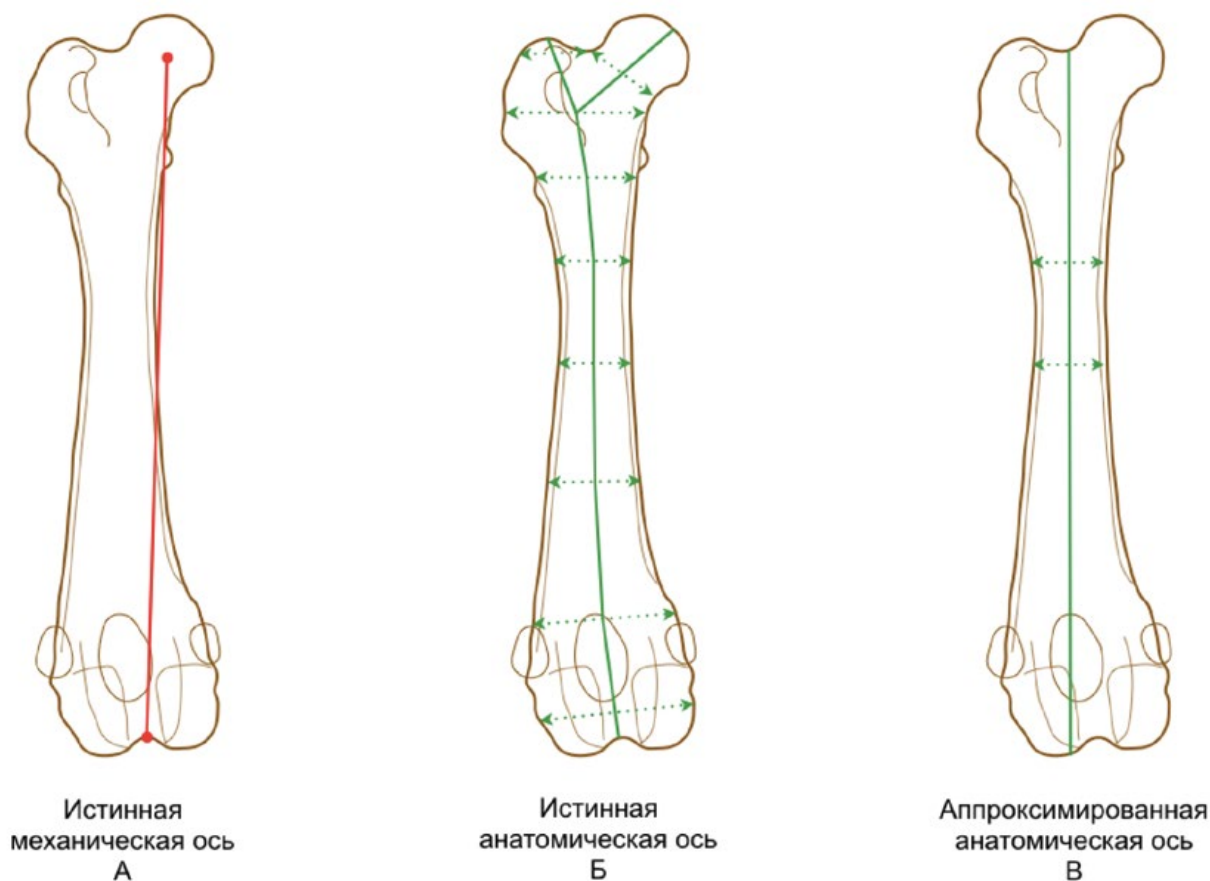


Рис. 6. Определение понятий истинной механической и анатомической оси
Definition of the concepts of true mechanical and anatomical axis

напротив, является трудоемким процессом, при котором получить правильные рентгенограммы бывает затруднительно, а в некоторых исключительных случаях невозможно.

В тех случаях, когда качественные рентгенограммы выполнить не представляется возможным, можно прибегнуть к помощи Компьютерной томографии.

Определение понятий истинной механической и анатомической оси. В организме человека и животного, от природы, нет плоскостей, линий и осей: эти понятия и термины введены, чтобы облегчить понимание строения организма, помочь специалистам общаться «на одном» языке, понятными формулировками. В этой связи, в травматолого-ортопедическую практику были введены понятия механическая ось конечности/кости и анатомическая ось кости (рис. 7).

Истинная механическая ось. С точки зрения биомеханики движения, нагрузка от осевого скелета к периферическому направлена вдоль вектора, ориентированного от центра проксимального сустава к центру дистального сустава, что обуславливает положение истинной механической оси кости.

Анатомо-рентгенологические ориентиры, позволяющие оценить положение истинной механической оси кости на рентгенограмме, просты и понятны, поэтому в методологии CORA положение истинной и расчетной механической осей совпадают.

Истинная анатомическая ось. Важным фактором строения костей является их анатомическая форма. Истинная анатомическая ось, проходящая через центр диафиза, имеет очертания ломаной линии, при этом чем больше точек диафиза использовать для определения центра кости, тем более криволинейной она будет.

Использовать такой принцип построения истинной анатомической оси в клинической практике трудоемко и не достоверно, в связи с чем в методологии CORA для расчетов предложен вариант проведения аппроксимированной к прямой линии анатомической оси.

Определение линий суставов, механической и анатомической оси. Расчетную анатомическую ось проводят через фиксированные относительно линейных размеров кости две точки в центре диафиза, при этом для каждой длинной кости предложены свои правила проведения расчетной анатомической оси.

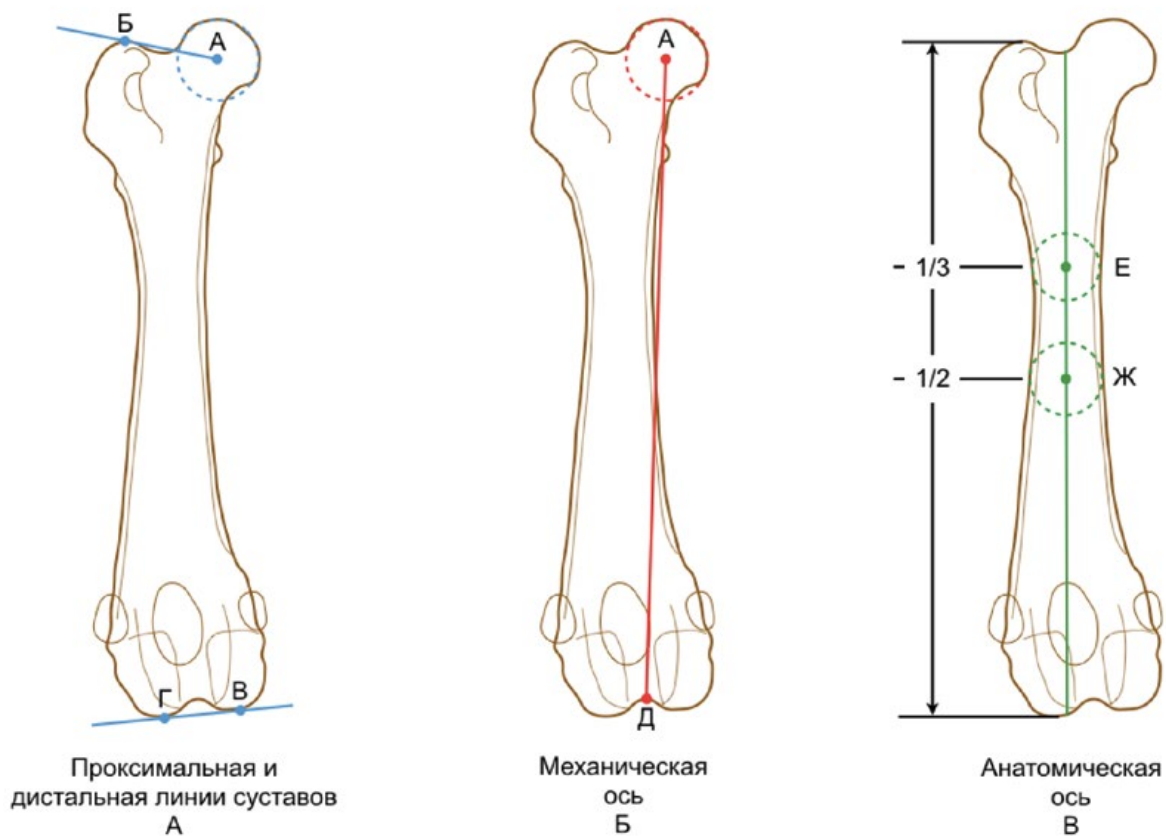


Рис. 7. Определение линий суставов, механической и анатомической оси
Determination of joint lines, mechanical and anatomical axis

Проксимальная линия сустава

- Определите центр головки бедренной кости, вписав в нее наиболее подходящую окружность.
- Определите самую проксимальную точку большого вертела бедренной кости.
- Соедините две полученные точки линией — это проксимальная линия сустава.

Дистальная линия сустава

- Определите самую дистальную точку медиального мыщелка бедренной кости.
- Определите самую дистальную точку латерального мыщелка бедренной кости.
- Соедините две полученные точки линией — это дистальная линия сустава.

Механическая ось кости

- Определите центр головки бедренной кости, вписав в нее наиболее подходящую окружность.
- Определите самую проксимальную точку центра межмыщелковой ямки.
- Соедините две полученные точки линией — это механическая ось.

Анатомическая ось кости

- Измерьте расстояние от самой дистальной точки дорсальной поверхности шейки бедренной кости до самой проксимальной точки центра межмыщелковой ямки.

- Отметьте середину ранее измеренного расстояния и определите на этом уровне центр диафиза, вписав между внешними контурами медиального и латерального кортикального слоя кости наиболее подходящую по диаметру окружность.

- Отметьте верхнюю треть измеренного ранее расстояния и определите на этом уровне центр диафиза, вписав между внешними контурами медиального и латерального кортикального слоя кости наиболее подходящую по диаметру окружность.
- Соедините две полученные точки линией — это анатомическая ось.

Определение механических и анатомических углов. Определение углов приведено на рисунке 8.

Механические углы суставов

- При пересечении механической оси с проксимальной и дистальной линией сустава образуется проксимальный и дистальный механический угол соответственно.
- Вершины механических углов находятся в центре суставов.

Анатомические углы суставов

- При пересечении анатомической оси с проксимальной и дистальной линией сустава образуется проксимальный и дистальный анатомический угол соответственно.

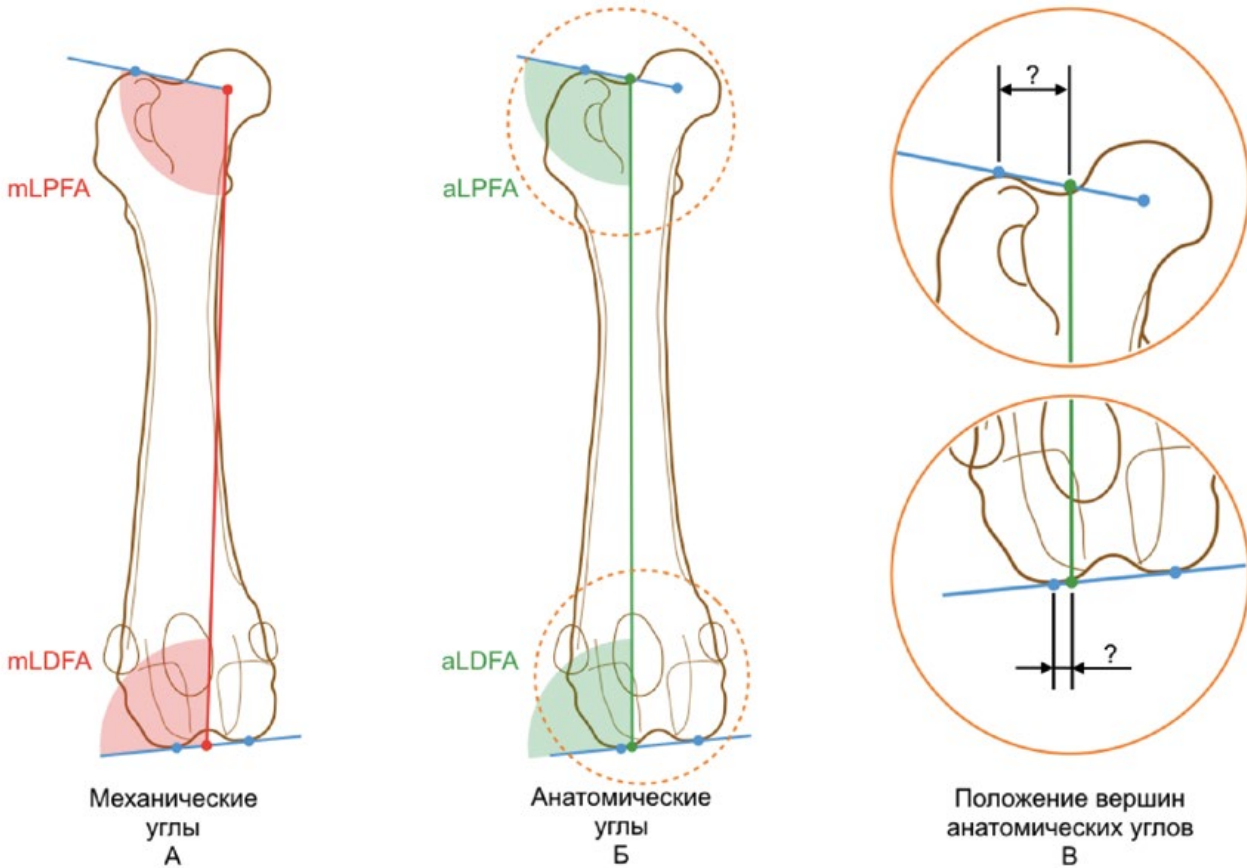


Рис. 8. Определение механических и анатомических углов
Determination of mechanical and anatomical angles

- Вершины анатомических углов имеют свое положение на линиях суставов, которое при планировании коррекции деформации измеряется в миллиметрах относительно близлежащей референсной точки ориентации линии сустава.

Определение линий суставов, механических и анатомических осей и углов при наличии торсионной деформации. При наличии торсионной деформации бедренной кости, невозможно получить рентгеновский снимок, на котором одновременно будут визуализироваться в правильном ортопедическом положении проксимальный и дистальный эпифизы.

Так, на рентгенограмме, выполненной с правильным положением дистального эпифиза бедренной кости, проксимальный эпифиз будет визуализироваться в «косом» положении, что можно оценить по ненадлежащей визуализации его анатомо-рентгенологических ориентиров. На такой рентгеновской проекции можно достоверно оценить дистальный анатомический угол, проксимальный анатомический угол, а проксимальный и дистальный механические углы оценивать нельзя.

Если необходимо оценить проксимальный анатомический угол, необходимо выполнить дополнительную рентгеновскую проекцию бедренной кости во

фронтальной плоскости с правильным положением проксимального эпифиза, при этом дистальный эпифиз автоматически развернется в «косое» положение, что можно оценить по ненадлежащей визуализации его анатомо-рентгенологических ориентиров. На такой рентгеновской проекции можно достоверно оценить проксимальный анатомический угол, дистальный анатомический угол, а также проксимальный и дистальный механические углы оценивать нельзя.

Если необходимо оценить проксимальный и дистальный механические углы, необходимо провести «слияние» двух рентгенограмм, при котором проксимальный и дистальный суставные концы будут находиться в состоянии правильной ортопедической проекции. Условная граница соединения рентгенограмм должна обеспечивать наиболее точное сопоставление кортикальных слоев кости из всех возможных вариантов как по ширине, так и относительно вертикальной оси кости с сохранением общей длины кости. На таком совмещенном изображении двух рентгеновских проекций можно одновременно достоверно оценить проксимальный и дистальный анатомические углы, а также проксимальный и дистальный механические углы.

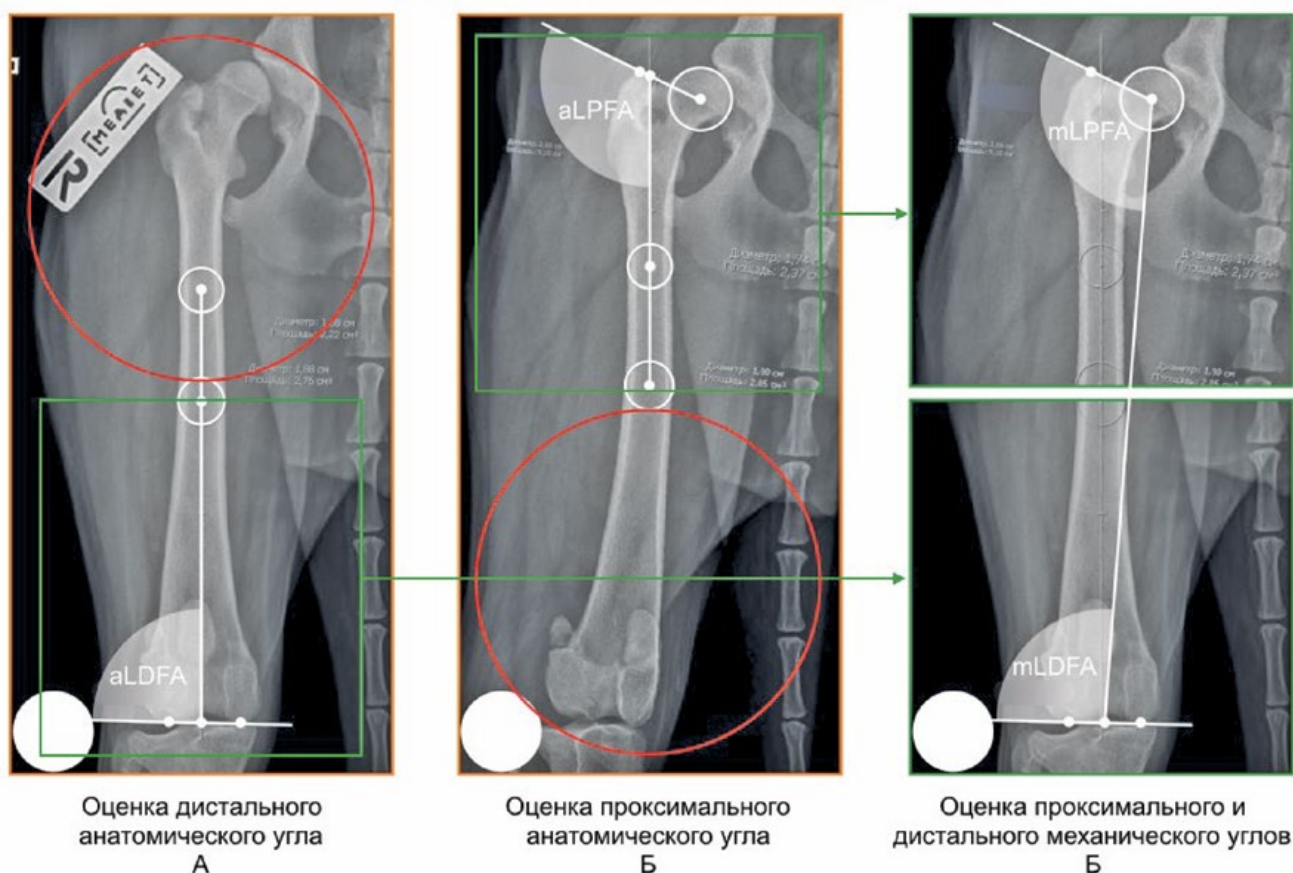


Рис. 9. Определение линий суставов, механических и анатомических осей и углов при наличии торсионной деформации
 Determination of joint lines, mechanical and anatomical axes and angles in the presence of torsion deformation

Референтные нормы углов бедренной кости, опубликованные в печати
 Reference norms for femoral angles published in print

Порода	Автор	Вид исследования	Номенклатура углов			
			aLPFA	aLDFA	mLPFA	mLDFA
Средние и крупные породы	Кара и др. 2018	КТ анат. моделей	-	93,4 90,2...96,5	-	-
Лабрадор ретривер	Томлинсон и др. 2007	Рентген	103 96,6...109,4	97 93,8...100,2	100 94...106	100 97,4...102,6
Голден ретривер	Томлинсон и др. 2007	Рентген	98 92,8...103,2	97 94,2...99,8	95 89,8...100,2	100 97,7...102,3
Немецкая овчарка	Томлинсон и др. 2007	Рентген	101 96...106	94 90,7...97,3	97 92,5...101,5	97 93,3...100,1
Ротвейлер	Томлинсон и др. 2007	Рентген	96 90,7...101,3	98 94,5...101,5	93 88,3...97,7	100 97,3...102,7
Английский бульдог	Лусетти и др. 2017	КТ	111,7 105...118,4	92,3 87,6...97,0	111,6 104,7...118,5	101,6 98,9...104,3
Стаффордширский терьер	Ньюман др. 2017	КТ	-	96,2 92,1...100,3	-	-

Порода	Автор	Вид исследования	Номенклатура углов			
			aLPFA	aLDFA	mLPFA	mLDFA
Карликовые породы собак	Олимпо и др. 2015	Рентген	114,9 106,3...123,5	95,0 91,5...98,5	105,1 100,5...109,7	103,1 99,7...106,5
	Гарноева и др. 2016	Рентген	110 94...128	96 75...114	107 90...127	100 84...116
Той пудель	Ясукава и др. 2016	Рентген	106,6 97,7...115,3	94,4 90,3...98,5	102,1 93,3...110,9	99,1 96,0...102,2
		КТ	119,5 113,8...125,2	90,3 87,5...93,1	113,6 107,5...119,7	96,2 93,7...98,7
	Юна Томо и др. 2022	КТ	112,3 110,7...115,3	90,3 88,9...91,7	-	-
Карликовый пинчер	Гарноева и др. 2016	Рентген	110 94...128	96 75...114	107 90...127	100 84...116
Чихуахуа	Гарноева и др. 2016	Рентген	110 94...128	96 75...114	107 90...127	100 84...116
	Пхеткаев и др. 2018	Рентген	113 108,8...117,2	101,2 96,4...106	109,9 102...117,8	102,6 99,5...105,7
		КТ	124,2 117,6...130,8	95,7 92,1...99,3	120,7 113,6...127,8	99,9 96,7...103,1
	Агапур и др. 2019	Рентген	122 117,8...126,1	99,7 97,4...102	116,9 110,9...122,9	104 100,9...107,1
Йоркширский терьер	Гарноева и др. 2016	Рентген	110 94...128	96 75...114	107 90...127	100 84...116
	Жилинчик и др. 2017	Рентген	118,6 115,2...121,9	95,7 93,6...92,8	-	-
Померанский шпиц	Сопарат и др. 2012	Рентген	-	95,2 91,7...98,7	-	99,5 95,5...103,5
	Гарноева и др. 2016	Рентген	110 94...128	96 75...114	107 90 — 127	100 84...116

Заключение

На основании проведенного анализа литературы, авторами объединены и систематизированы данные по выполнению рентгенографии и проведению рентгенологических измерений бедренной кости в соответствии с методологией CORA.

Изложены ключевые аспекты выполнения рентгенографического исследования с целью получения рентгеновского изображения бедренной кости во фронтальной (Часть 1), сагиттальной и поперечной плоскости (Часть 2, 3), соответствующие принципам методологии CORA.

Освещены основные аспекты оценки качества проведенного рентгенологического исследования.

Определены основные критерии оценки достоверности ортопедической проекции бедренной кости.

Описан пошаговый алгоритм определения линий суставов, механических и анатомических осей

бедренной кости с описанием международной номенклатуры механических и анатомических углов соответствующий принципам методологии CORA.

Сформирована сводная таблица нормальных средних значений анатомических и механических углов бедренной кости, оцененных в соответствии с принципам методологии CORA, опубликованных разными авторами в разные года (табл.).

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиография размещена на сайте logospress.ru