



УДК 616.718.41-001.512-053.7-073.75
DOI: 10.56871/ViM.2025.55.61.005

ВОЗМОЖНОСТИ ТРАДИЦИОННОЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ ЮНОШЕСКОГО ЭПИФИЗЕОЛИЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

© Елена Анатольевна Сотникова, Евгения Александровна Савалей, Дарья Юрьевна Книга, Игорь Петрович Арешев, Лев Иосифович Тывин, Владимир Иванович Прошин, Майя Михайловна Гребенюк

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

Контактная информация: Елена Анатольевна Сотникова — к.м.н., доцент кафедры медицинской биофизики.
E-mail: elena_sotnikova@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3392-3129> SPIN: 4762-6501

Для цитирования: Сотникова Е.А., Савалей Е.А., Книга Д.Ю., Арешев И.П., Тывин Л.И., Прошин В.И., Гребенюк М.М. Возможности традиционной рентгенодиагностики юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. Визуализация в медицине. 2025;7(1):47–53. DOI: <https://doi.org/10.56871/ViM.2025.55.61.005>

Поступила: 30.01.2025

Одобрена: 05.03.2025

Принята к печати: 26.03.2025

Резюме. В статье рассмотрен клинический случай с указанием возможностей классической рентгенографии для диагностики юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. Считается, что данное заболевание является эндокринно-ортопедической патологией и возникает у детей пубертатного возраста, чаще у мальчиков. Ранние клинические симптомы при эпифизеолизе — периодические боли в тазобедренных и коленных суставах, утомляемость, хромота, ограничение внутренней ротации бедра. В качестве инструментального метода исследования рекомендовано использовать классическую двустороннюю рентгенографию тазобедренных суставов в прямой и аксиальной проекциях. Главной проблемой в диагностике данного заболевания на ранних стадиях является отсутствие специфических жалоб пациента и характерных рентгенологических признаков, поэтому основная часть больных обращается за помощью на более поздних стадиях патологии. Для постановки диагноза необходимо учесть особенности анамнеза пациента, определить факт смещения эпифиза головки бедра по линии ростковой зоны, а также воспользоваться дополнительными критериями, такими как угол Саутвика, линия Klein и линия SteelKlein. Правильная интерпретация классических рентгенологических снимков способствует своевременному определению патологического состояния без использования более затратных по времени методов лучевой диагностики.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости, эндокринные нарушения, лучевая диагностика

POSSIBILITIES OF TRADITIONAL RADIOLOGIC DIAGNOSIS OF JUVENILE EPIPHYSEOLYSIS FEMORAL HEAD

© Elena A. Sotnikova, Evgeniya A. Savaley, Daria Yu. Kniga, Igor P. Areshev, Lev I. Tyvin, Vladimir I. Proshin, Maya M. Grebenyuk

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

Contact information: Elena A. Sotnikova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Biophysics. E-mail: elena_sotnikova@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3392-3129> SPIN: 4762-6501

For citation: Sotnikova EA, Savaley EA, Kniga DYu, Areshev IP, Tyvin LI, Proshin VI, Grebenyuk MM. Possibilities of traditional radiologic diagnosis of juvenile epiphyseolysis femoral head. Visualization in Medicine. 2025;7(1):47–53. DOI: <https://doi.org/10.56871/ViM.2025.55.61.005>

Received: 30.01.2025

Revised: 05.03.2025

Accepted: 26.03.2025

Abstract. This article presents a clinical case with an indication of the possibilities of classical radiography for the diagnosis of juvenile epiphyseolysis of the femoral head. This disease is believed to be an endocrine-orthopedic pathology and occurs in pubertal children, more often in boys. Early clinical symptoms in epiphysiolysis are recurrent pain in the hip and knee joints, fatigue, lameness, and limitation of internal rotation of the hip. As an instrumental method of investigation, it is recommended to use classical bilateral radiography of hip joints in direct and axial projections. The main problem in diagnosing this disease in the early stages is the absence of specific patient complaints and characteristic radiologic signs, so most patients seek help when there is already epiphysiolysis. To make a diagnosis, it is necessary to take into account the patient's history, determine the fact of displacement of the femoral head epiphysis along the growth zone line, and use additional criteria such as Southwick's angle, Klein's line, and SteelKlein's line.

Keywords: hip joint, juvenile epiphysiolysis of the femoral head, endocrine disorders, radial diagnostics

ВВЕДЕНИЕ

Юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости (ЮЭГБК) — заболевание, при котором происходит смещение эпифиза головки бедра по линии ростковой зоны (эпифизарному хрящу), встречается у подростков в период полового созревания с частотой 4–5 случаев на 100 тыс. населения и составляет 0,5–5% общего количества патологий опорно-двигательного аппарата у детей [1, 2]. Пациенты с ЮЭГБК обычно жалуются на хромоту и плохо локализованную боль в тазобедренном суставе, паху, бедре или колене [3]. Симптомы эпифизеолиза могут быть схожими с другими патологиями бедра, такими как переломы, остеоартрит, инфекционные процессы или новообразования различной природы. Однако лечение и прогноз этих состояний существенно различаются, поэтому дифференциальная диагностика в данной патологии крайне необходима. Диагноз подтверждается классической двусторонней рентгенографией тазобедренного сустава, которая должна включать переднезаднюю и аксиальную проекции (укладка по Лауэнштейну) [4]. Снимки должны быть выполнены с захватом обоих суставов для сравнения. В положении Лауэнштейна особенно четко видна головка бедренной кости и ее изменения, что способствует более детальному выявлению нарушения анатомической целостности сустава и достоверной дифференциальной диагностике патологии [5–7].

Помимо лучевых методов исследования необходимо учитывать анамнез пациента. Предполагается, что заболевание является многофакторным. Смещение головки бедренной кости происходит из-за высокой осевой нагрузки, оказываемой на сустав. Чаще всего оно возникает у детей с эндокринными заболеваниями, а также у пациентов с избыточной массой тела или ожирением [8]. Манифестирует заболевание во время ускорения темпов роста в подростковом возрасте, когда на еще неокрепшие суставы воздействует избыточный вес. Таким образом, патогенез складывается из повышенной нагрузки на нормально развитый сустав

или нормальной нагрузки на патологически измененный сустав.

Ранняя диагностика и своевременное лечение данного заболевания играют ключевую роль в предотвращении серьезных осложнений, таких как фемороацетабулярное ущемление, лабральное и хондральное повреждение и, как следствие, остеоартрит, а также в исключении необходимости замены тазобедренного сустава в подростковом и раннем возрасте.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент, мальчик, 13 лет, поступил в приемное отделение с предварительным диагнозом «юношеский эпифизеолиз головки левой бедренной кости». Из анамнеза известно, что незадолго до этого был факт травмы в виде самостоятельного падения на левую нижнюю конечность после игры в футбол. Ранее больной наблюдался с диагнозом «растяжение левых бедренных связок», инструментальные методы исследования при этом не проводились. Скорой помощью пациент был доставлен в Ленинградскую областную клиническую больницу, где на первичном этапе обследования были выполнены рентгенологические снимки, и на основе их описания больной был перенаправлен для госпитализации в Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет Минздрава России. При осмотре хирургом общее состояние пациента оценивалось как стабильное, местно определялась вынужденная наружная ротация левой нижней конечности, движения в левом тазобедренном суставе болезненные, ограниченные.

Выполнены рентгенограммы левого и правого тазобедренного суставов в прямой проекции и в дополнительной проекции по Лауэнштейну (рис. 1, а, б).

Результат рентгенографии: эпифизеолиз головки левой бедренной кости со смещением по ширине на 1/2 и со смещением под углом. После консультации травматолога было принято решение о госпитализации пациента в хирургическое отделение с дальнейшим хирургическим лечением. В ходе операции больному было осуществлено

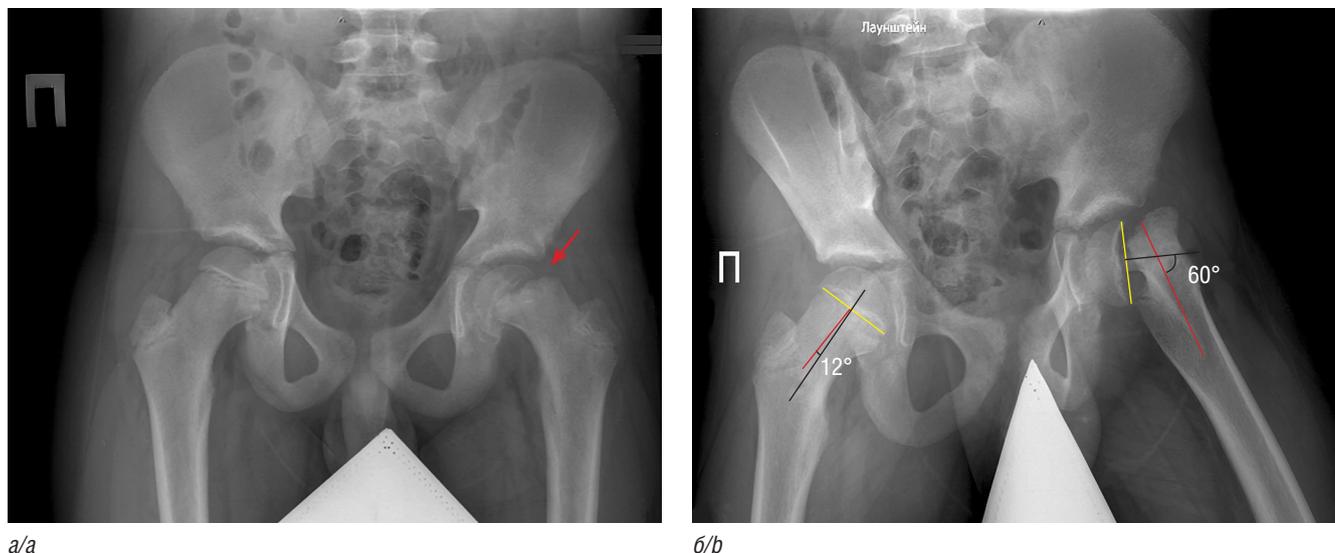


Рис. 1. Рентгенограммы, выполненные в приемном отделении: *a* — прямая проекция (стрелкой указан эпифизеолиз головки бедренной кости со смещением); *b* — проекция по Лаунштейну (определяется эпифизеолиз головки левой бедренной кости со смещением по ширине на 1/2 и под углом, проекционный шеечно-эпифизарный угол в положении по Лаунштейну справа 12°, слева 60°, рентгеновские суставные щели D<S, суставные поверхности не изменены)

Fig. 1. Radiographs performed in the emergency room: *a* — direct projection, the arrow shows epiphyseolysis of the femoral head with displacement; *b* — Launstein projection (shows epiphyseolysis of the head of the left femur with a 1/2 width displacement and angle, the projection neck-epiphyseal angle in the Lauenstein position is 12° on the right and 60° on the left, X-ray articular gaps are D<S, the articular surfaces are unchanged)

Рис. 2. Контрольная рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции после вытяжения. На патологически измененном левом тазобедренном суставе проведена линия Klein, проходящая параллельно латеральному краю шейки бедренной кости. Отсутствие пересечения с эпифизом указывает на его медиальное смещение. Линия Klein, проходящая по шейке правого тазобедренного сустава, пересекает эпифиз, следовательно, патологии нет

Fig. 2. Control radiograph of the hip joints in the forward projection after traction. On the pathologically altered left hip joint, a Klein line is drawn parallel to the lateral edge of the femoral neck. The lack of intersection with the epiphysis indicates its medial displacement. The Klein line running along the neck of the right hip joint crosses the epiphysis; therefore, there is no pathology



горизонтальное скелетное вытяжение за надмышечки левой бедренной кости с использованием веса 5 кг и лейкопластырное вытяжение за голень с использованием веса до 2 кг.

Через месяц с момента госпитализации на контрольных рентгенограммах левого тазобедренного сустава на вытяжении положение головки левого бедра улучшилось, сохранилось минимальное смещение шейки кнаружи. Отмечалась асимметрия ростковых зон, D<S (рис. 2).

Пациент продолжал наблюдаться в хирургическом отделении Педиатрического университета, основными рекомендациями были ранняя постановка на костыли с опорой на правую ногу и выполнение лечебной физкультуры.

Учитывая факт частой склонности эпифиза головки бедра к неудержимому «соскальзыванию» и неэффективности длительной разгрузки и фиксации конечности, было принято решение о чрескостном фиксировании эпифиза. Данный метод

является классическим и направлен на предотвращение дальнейшего смещения головки. Операция отличается малоинвазивностью и легкостью, что способствует повсеместному ее применению. Согласно статистике, эпифизеолиз на противоположной стороне развивается с частотой от 14 до 65% и происходит в течение 18 месяцев после первичного ЮЭГБК [9, 10].

Пациенту был выполнен транскутанный эпифизиодез головок правой и левой бедренных костей. Под контролем С-дуги проведены три спицы Киршнера диаметром 2,5 мм в шейку и головку ле-

вой бедренной кости и в шейку и головку правой бедренной кости.

Выполнена постоперационная рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции (рис. 3).

После оперативного вмешательства пациент был выписан для наблюдения по месту жительства и с контролем в Педиатрическом университете. Далее при благоприятном течении постоперационного периода и правильном закрытии зон роста планировалось удаление установленного фиксирующего материала.

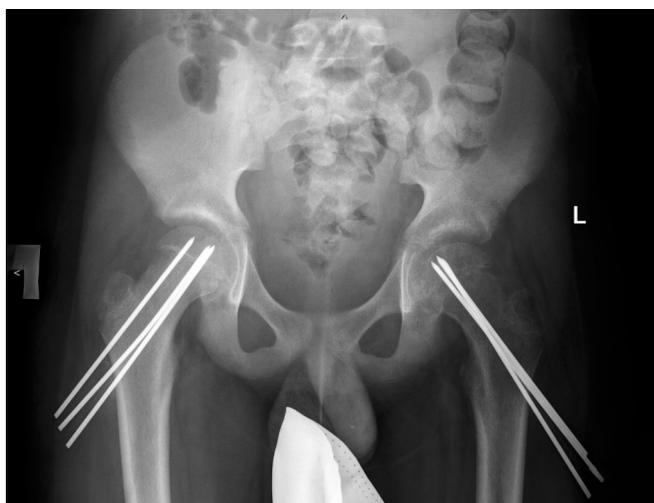


Рис. 3. Постоперационная рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции. Соотношение костных отломков удовлетворительное. Стояние спиц правильное. Остеопороз головки левой бедренной кости

Fig. 3. Postoperative radiograph of the hip joints in the forward projection. The ratio of bone fragments is satisfactory. The position of the spokes is correct. Osteoporosis of the head of the left femur



a/a



b/b

Рис. 4. На рентгенограммах тазобедренных суставов в прямой проекции (*a*) и в проекции по Лауэнштейну (*b*) рентгеновские суставные щели не изменены. Суставные поверхности правого и левого тазобедренного сустава не изменены. Головка правой и левой бедренной кости правильной формы, структура не изменена. Проекционный шейчно-диафизарный угол слева и справа соответствует норме

Fig. 4. Radiographs of the hip joints in the direct projection (*a*) and in the Launstein projection (*b*) show unchanged joint slits. The articular surfaces of the right and left hip joints are unchanged. The head of the right and left femur is regular in shape, the structure is unchanged. The projection neck-diaphyseal angle on the left and right side corresponds to the norm

Повторная госпитализация для удаления металлоконструкций была осуществлена через 11 месяцев с момента выписки больного на амбулаторный этап реабилитации. Пациент на момент поступления жалоб не предъявлял, объем движений в обеих нижних конечностях был сохранен.

Выполнены контрольные рентгенограммы правого и левого тазобедренных суставов в прямой проекции и в дополнительной проекции по Лауэнштейну (рис. 4).

Таким образом, ЮЭГБК при своевременной диагностике заболевания излечивается при помощи современного малотравматичного хирургического вмешательства и адекватного восстановительного лечения за 3–4 месяца и практически без последствий. Запоздалое и неадекватное лечение приводит к раннему развитию коксартроза тяжелой стадии, когда выраженные рентгеноанатомические изменения компонентов тазобедренного сустава приводят к тяжелым функциональным нарушениям и стойкому болевому синдрому [11]. В данном клиническом случае ранняя и правильная диагностика юношеского эпифизолиза головки бедренной кости способствовала благоприятному исходу заболевания у пациента.

ОБСУЖДЕНИЕ

К сожалению, тенденция к своевременной диагностике ЮЭГБК существенно не меняется с годами, она остается на довольно низком уровне. Время от начала появления симптомов до постановки диагноза может сильно различаться и достигать нескольких лет. Связано это с малосимптомностью заболевания, дебютом в виде болей в колене, паху или отсутствием боли как таковой, а также с малой настороженностью врачей относительно этой болезни [10–14]. Так, в случае невыполнения лучевых методов исследования при наличии у пациента жалоб на дискомфорт в области тазобедренного сустава врач-клиницист может ошибочно принять начальные признаки ЮЭГБК за растяжение связок или импиджмент-синдром. Помимо этого, ранней диагностике препятствует и отсутствие четких патологических изменений на рентгеновских снимках в начале заболевания. На ранних стадиях обычные рентгенограммы могут выявить лишь незначительную нечеткость проксимального отдела бедренной кости, которая может предшествовать ЮЭГБК или указывать на возможное его развитие.

Несмотря на то что для рутинного скрининга магнитно-резонансная томография (МРТ) не рекомендуется, она может быть использована для оценки раннего скользящего в случаях, когда имеется

высокая степень клинического подозрения, несмотря на нормальные или неоднозначные рентгенограммы. Юкстафизарный отек костного мозга считается «золотым стандартом» для выявления юношеского эпифизолиза головки бедренной кости на МРТ. Но поскольку ЮЭГБК обычно является латентным процессом с переменной продромальной стадией, результаты визуализации на импульсных последовательностях могут быть незаметными или отсутствовать в некоторых случаях раннего ЮЭГБК [15].

Как говорилось выше, первичным методом исследования при обращении пациента с жалобами на ограничение объема движений и болезненность в тазобедренном суставе остается классическое рентгенологическое исследование. По снимку, сделанному в прямой и аксиальной проекциях, устанавливают факт смещения эпифиза по ростковой зоне, что позволяет исключить другие патологические состояния, клинически схожие с ЮЭГБК. К ведущим показателям, определяемым на снимках, относятся угол Саутвика, линия Klein и линия SteelKlein.

Угол Саутвика (Southwick angle, эпифизарно-диафизарный). Для его построения проводится линия, соединяющая передний и задний концы эпифиза на уровне хрящевой пластинки. Следующая линия проводится перпендикулярно первой, эпифизарной. Наконец, последняя линия проводится по срединной линии диафиза бедренной кости. Эпифизарно-диафизарный угол — это угол, образующийся между второй (перпендикулярной) и третьей линиями. Он измеряется на обоих суставах. Затем угол, получившийся на больной стороне, вычитается из угла на контралатеральной стороне [16]. Визуально ознакомиться с построением угла Саутвика можно на рисунке 1, б. Определение данной величины помогает в классификации ЮЭГБК по величине смещения (Southwick Slip Angle Classification), основанной на величине уменьшения шеечно-эпифизарного угла: легкая — до 30°, средняя — от 30 до 50°, тяжелая — больше 50° [8].

Линия Klein представляет собой касательную, проведенную по верхнему краю шейки бедренной кости. В норме эта линия отсекает наружную часть головки [17]. При начинающемся эпифизолизе площадь отсекаемого участка головки меньше в сравнении со здоровой стороной (см. рис. 2).

Другим вспомогательным рентгенологическим признаком является так называемый метафизарный белый контур, или линия SteelKlein. Этот признак обусловлен увеличением плотности параэпифизарной зоны, видимой на уровне мета-

физа на рентгенограммах в переднезадней проекции [18, 19].

Вышеописанные показатели носят важное практическое значение для установления степени соскальзывания эпифиза с использованием традиционной рентгенодиагностики. Таким образом, исключается необходимость проведения дополнительных методов исследования, таких как компьютерная томография и МРТ.

Важно помнить гормональную теорию возникновения данного заболевания и при рентгенологическом исследовании патологически измененного сустава оценивать целостность эпифизов бедренных костей с двух сторон, даже если второй сустав клинически никак не беспокоит пациента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение традиционной рентгенодиагностики для установления степени смещения эпифиза головки бедренной кости позволяет быстро и наглядно дать характеристику патологическому состоянию без использования дополнительных методов визуализации, а значит, сокращает время постановки диагноза. Таким образом, увеличивается шанс своевременного оказания хирургической помощи и благоприятного исхода заболевания для пациента.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from legal representatives of the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басков В.Е. Результат лечения юношеского эпифизолиза головки бедренной кости. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014;2(3):14–17.
2. Барсуков Д.Б., Басков В.Е., Поздник И.Ю., Бортулев П.И., Асадулаев М.С. Современный подход к лечению детей со стабильной формой юношеского эпифизолиза головки бедренной кости. Медицина: теория и практика. 2019;4(Спецвыпуск):71–72.
3. Peck D.M., Voss L.M., Voss T.T. Slipped Capital Femoral Epiphysis. Diagnosis and Management. Am Fam Physician. 2017;95(12):779–784.
4. Jean-Paul Dusabe et Pierre-Louis Docquier Épiphyse lyse fémorale supérieure. Learning Object Repository. 2017. Доступно по: https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/20.500.12279/254/1/Jean-Paul%20Dusabe_Epiphyse%20f%C3%A9morales%20sup%C3%A9rieure.pdf (дата обращения: 13.03.2025).
5. Атлас рентгеноанатомии и укладок: руководство для врачей. Под ред. М.В. Ростовцева. 2-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017.
6. Кишковский А.Н. Атлас укладок при рентгенологических исследованиях (Глава 5, Часть 6). М.; 1987.
7. Мёллер Т.Б., Райф Э. Атлас рентгенологических укладок: пер. с англ. Под ред. Т.Б. Мёллер и др. М.: Медицинская литература; 2005.
8. Соколовский А.М., Соколовский О.А., Гольдман Р.К. Юношеский эпифизолиз головки бедренной кости. Медицинские новости. 2006;2:45–51.
9. Кадыров С.С. Наш взгляд на выбор тактики хирургического лечения юношеского эпифизолиза головки бедренной кости. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2020;8(Спецвыпуск):S22–S24.
10. Лукаш А.А., Пискунов М.Н. Юношеский эпифизолиз головки бедренной кости. Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2021;1(4):170–179.
11. Введенский П.С., Тенилин Н.А., Власов М.В., Богосьян А.Б., Новиков А.В. Техника хирургического вывиха бедра при лечении больных с юношеским эпифизолизом головки бедренной кости. Травматология и ортопедия России. 2018;24(4):64–71.
12. Сагтаров А.Э., Карелина Н.Р. Особенности ростовых процессов у мальчиков и юношей различных пропорций и те-

- лосложения, проживающих в южной части Кыргызстана. *Педиатр*. 2018;9(5):47–52. DOI: 10.17816/PED9547-52.
13. Потапчук А.А., Дидур М.Д. Осанка и физическое развитие детей. Программы диагностики и коррекции нарушений. СПб.; 2001.
 14. Санчат Н.О., Курганская Т.М., Грицинская В.Л. Оценка и самооценка физического развития у старших школьников в Республике Тыва. *Children's Medicine of the North-West*. 2024;12(4):182–191. DOI: 10.56871/CmN-W.2024.25.29.015.
 15. MRI features of confirmed «pre-slip» capital femoral epiphysis: a report of two cases. *Case Report*. 2002;31:362–365.
 16. Livingstone J.P., Opanova M.I., Durkin R.C., Burkhalter W. Management of Slipped Capital Femoral Epiphysis: The Hawai'i Experience. *Hawaii J Health Soc Welf*. 2019;11(2):21–25.
 17. Барсуков Д.Б., Бортулёв П.И., Басков В.Е., Поздникин М.Ю., Мурашко Т.В., Баскаева Т.В. Тактика хирургического лечения пациентов с юношеским эпифизеолизом головки бедренной кости при хроническом смещении эпифиза легкой степени. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(4):90–101.
 18. Егиазарян К.А., Григорьев А.В., Ратьев А.П. Этиология, патогенез, диагностика и принципы лечения юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. Обзор литературы. *Хирургическая практика*. 2022;1:38–46. DOI: 10.38181/2223-2427-2022-1-38-46.
 19. Егиазарян К.А., Григорьев А.В., Ратьев А.П., Бут-гусайим А.Б., Сиrotин И.В. Среднесрочные результаты внесуставной корригирующей остеотомии бедра при юношеском эпифизеолизе головки бедренной кости. *Вестник РГМУ*. 2022;1:56–63.
 6. Kishkovsky A.N. Atlas of layouts in radiologic studies (Chapter 5, Part 6). Moscow; 1987. (In Russian).
 7. Thorsten B. Möller, Emil Reif. Atlas of X-ray positions: trans. from English. Ed. by T. B. Möller et al. Moscow: 2005. (In Russian).
 8. Sokolovsky A.M., Sokolovsky O.A., Goldman R.K. uvenile slipped capital femoral epiphysiolysis. *Medical News*. 2006;2:45–51. (In Russian).
 9. Kadyrov S.S. Our view on the choice of tactics of surgical treatment of juvenile epiphyseolysis of the femoral head. *Orthopedics, Traumatology and Restorative Surgery of Childhood*. 2020;8(Special issue):S22–S24. (In Russian).
 10. Lukash A.A., Piskunov M.N. Juvenile epiphyseolysis of the femoral head. *Scientific Bulletin of Omsk State Medical University*. 2021;1(4):170–179. (In Russian).
 11. Vvedensky P.S., Tenilin N.A., Vlasov M.V., Bogosyan A.B., Novikov A.V. Technique of surgical dislocation of the femur in the treatment of patients with juvenile epiphyseolysis of the femoral head. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2018;24(4):64–71. (In Russian).
 12. Sattarov A.E., Karelina N.R. Features of growth processes in boys and boys of different proportions and physique living in the southern part of Kyrgyzstan. *Pediatrician*. 2018;9(5):47–52. (In Russian). DOI: 10.17816/PED9547-52.
 13. Potapchuk A.A., Didur M.D. Posture and physical development of children. Programs for the diagnosis and correction of disorders. Saint Petersburg; 2001. (In Russian).
 14. Sanchat N.O., Kurganskaya T.M., Gritsinskaya V.L. Assessment and self-assessment of physical development among senior schoolchildren in the Republic of Tuva. *Children's Medicine of the North-West*. 2024;12(4):182–191. DOI: 10.56871/CmN-W.2024.25.29.015.
 15. MRI evidence of confirmed “pre-slipping” of the greater femoral epiphysis: a report of two cases. *Case Report*. 2002;31:362–365.
 16. Livingstone J.P., Opanova M.I., Durkin R.C., Burkhalter W. Management of Slipped Capital Femoral Epiphysis: The Hawai'i Experience. *Hawaii J Health Soc Welf*. 2019;11(2):21–25.
 17. Barsukov D.B., Bortulev P.I., Baskov V.E., Pozdnikin I.Yu., Murashko T.V., Baskaeva T.V. Tactics of surgical treatment of patients with juvenile epiphyseolysis of the femoral head at chronic displacement of the epiphysis of mild degree. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2022;28(4):90–101. (In Russian).
 18. Eghiazaryan K.A., Grigoriev A.V., Ratiev A.P. Etiology, pathogenesis, diagnosis and principles of treatment of juvenile epiphyseolysis of the femoral head. Literature review. *Surgical practice*. 2022;1:38–46. (In Russian). DOI: 10.38181/2223-2427-2022-1-38-46.
 19. Yeghiazaryan K.A., Grigoriev A.V., Ratyev A.P., But-gusaim A.B., Sirotin I.V. Mid-term results of extra-articular corrective osteotomy of the femur at juvenile epiphysiolysis of the femoral head. *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2022;1. 2022;1:56–63. (In Russian).

REFERENCES

1. Baskov V.E. The result of treatment of juvenile epiphyseolysis of the femoral head. *Orthopedics, Traumatology and Restorative Surgery of Childhood*. 2014;2(3):14–17. (In Russian).
2. Barsukov D.B., Baskov V.E., Pozdnikin I.Y., Bortulev P.I., Asadulaev M.S. Modern approach to the treatment of children with a stable form of juvenile epiphyseolysis of the femoral head. *Medicine: theory and practice*. 2019;4(Special issue):71–72. (In Russian).
3. Peck D.M., Voss L.M., Voss T.T. Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Diagnosis and Management*. *Am Fam Physician*. 2017;95(12):779–784.
4. Jean-Paul Dusabe et Pierre-Louis Docquier Épiphyseolyse fémorale supérieure. Learning Object Repository. 2017. Available at: https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/20.500.12279/254/1/Jean-Paul%20Dusabe_Epiphyseolyse%20f%C3%A9morales%20sup%C3%A9rieure.pdf (accessed: 13.03.2025).
5. Atlas of X-ray anatomy and positions: a manual for doctors. Pod red. M.V. Rostovtseva. 2-ye izd., ispr. i dop. M.: GEOTAR-Media; 2017. (In Russian).