

ЮНОШЕСКИЙ ЭПИФИЗЕОЛИЗ ГОЛОВКИ БЕРДЕННОЙ КОСТИ

Лукаш А.А.¹ Пискунов М.Н.¹

1 - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автор, ответственный за переписку:

Пискунов Максим Николаевич, студент 5 курса 533 группы педиатрического факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России svetodiod99@gmail.com

Резюме

Целью данного обзора литературы является повышение осведомленности врачей о современных методах диагностики и лечения юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости так как он является одной из самых распространенных патологий тазобедренного сустава у детей. Необходимо выяснить этиологические факторы, вызывающие заболевание, разобраться в современных методах диагностики и лечения смещения головки бедренной кости. Есть мнение, что патологии подвержены лишь дети с ожирением, но по предварительно найденным нами данным существуют и иные предрасполагающие факторы, способствующие порой более нестабильному течению, что существенно, например так называемый "худой" юношеский эпифизеолиз, когда ИМТ в пределах возрастной нормы или даже снижен. Этот факт дополнительно затрудняет раннюю постановку диагноза. Важнейшей проблемой остается поздняя диагностика заболевания из-за малосимптомности заболевания на ранних стадиях, в том числе по данным рентгенографии. До сих пор нет единого мнения о необходимости превентивного лечения эпифиза бедренной кости с контралатеральной стороны для предупреждения двустороннего развития болезни. Одни авторы склоняются к обязательной фиксации второго сустава; другие выступают против из-за лишнего воздействия на сустав, в котором, возможно, никогда не разовьется эпифизеолиз, ведь это может привести к неоправданным осложнениям. Нами была поставлена задача выяснить: превышает ли риск послеоперационных осложнений тот вред, который может быть причинен детям при развитии двустороннего эпифизеолиза? А также, какой метод оперативного лечения на современном этапе является предпочтительным, какой вызывает меньшее количество осложнений, какова зависимость между течением и тяжестью заболевания с выбором тактики дальнейшего ведения таких пациентов. Изучив литературу, нами были сделаны выводы о недостаточности информации на русском языке. Поэтому, по большей части, поиск материала для этого обзора производился в зарубежной библиографической базе данных медицинских публикаций Medline. Материалы на русском языке были отобраны из российской научной электронной библиотеки eLibrary.

Ключевые слова: Юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости, превентивное лечение, тазобедренный сустав, коксартроз.

Введение

Юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости является одним из самых распространенных и одним из наиболее часто пропускаемых заболеваний тазобедренного сустава у детей [20]. Заболевание характеризуется смещением хирургической шейки по отношению к головке бедренной кости [12]. Заболеваемость ЮЭГБК колеблется от 0,33 на 100 000 до 24,58 на 100 000 детей 8-15 лет. Заболеваемость существенно различается в зависимости от пола и этнической принадлежности. Средний возраст заболевания составляет 12,0 лет для мальчиков и 11,2 для девочек [19]. Таким образом, средний возраст пациентов соответствует периоду полового развития. Что касается пола, то мальчики заболевают чаще, чем девочки (13,35 против 8,07 случаев на 100 000 детей). [19]

Трудности в диагностике заболевания на ранних стадиях связаны с отсутствием явных субъективных ощущений у больного в этот период [25]. Однако, даже дальнейшие жалобы требуют тщательной дифференциальной диагностики с другими заболеваниями опорно-двигательного аппарата у детей ввиду малой специфичности симптомов и отсутствия патогномичных проявлений. Пациенты обычно начинают предъявлять жалобы на плохо локализованную боль в бедре, пахе, колене и хромоту. [25]

Прогноз во многом будет зависеть от ранней диагностики и лечения. Поздняя диагностика может привести к инвалидизирующим состояниям, усугублению степени тяжести и раннему коксартрозу, которые, в конечном итоге, требуют реконструкции тазобедренного сустава. [26] Несмотря на частое нетравматическое поражение суставов с двух сторон, нет единого мнения относительно необходимости превентивной операции на

«здоровом» суставе с контрлатеральной стороны [28].

В статье Schur и соавторов ретроспективно оценивались сроки постановки диагноза ЮЭГБК среди 481 ребенка. Среднее время от начала появления симптомов до постановки диагноза составило 17 недель (диапазон 0-169 недель). Не было существенной разницы в своевременности постановки диагноза за двухлетний и десятилетний интервалы. У 52 пациентов развился двухсторонний юношеский эпифизеолиз. Время от появления симптомов до диагноза в этих случаях составило 11 недель (диапазон 0-104 недели). Несмотря на повсеместные сообщения о недостаточности диагностики и несвоевременности диагностики заболевания, за десятилетний период исследования эта тенденция не изменилась, что является большой медико-социальной проблемой [31].

О стабильности или нестабильности течения эпифизеолиза судят по возможности пациента выносить собственный вес. Невозможность из-за сильной боли перемещаться даже на костылях, независимо от продолжительности симптомов, говорит в пользу нестабильном течении [14, 21].

Основная часть

Этиология. Этиология доподлинно неизвестна. Предполагается, что заболевание является многофакторным. Смещение происходит из-за высокой осевой нагрузки, оказываемой на сустав. Чаще всего оно возникает у детей с избыточной массой тела или ожирением, а также у пациентов с эндокринными заболеваниями и хронической почечной недостаточностью. Манифестируется 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 [21]. Среди эндокринных заболеваний ведущее значение имеют гипотиреоз, гипогонадотропный гипогонадизм, дефицит гормона роста, пангипопитуитаризм [34].

В когортном исследовании, проведенном в Шотландии, был измерен ИМТ у детей 5-6 и 11-12 лет, а также установлена зависимость между ожирением и частотой развития юношеского эпифизеолита головки бедренной кости. Таким образом риск заболевания у детей с ожирением в возрастной группе 5-6 лет увеличивается в 1,7 раз по сравнению с детьми с нормальным ИМТ, а 75% детей с ожирением в этом возрасте сохраняют избыточный вес до 11-12 лет. У детей с тяжелым ожирением (3-4 степень) в возрасте 11-12 лет риск развития ЮЭГБК в 17,0 раз выше, чем у их здоровых сверстников. Заболеваемость ЮЭГБК оставалась практически незначительной среди детей с низким ИМТ. Таким образом была доказана тесная связь между ожирением и развитием юношеского эпифизеолита [27]. Более 63% детей с ЮЭГБК имеют ИМТ в 90-м процентиле или выше [15, 25, 30].

Ожирение безусловно является одним из ведущих факторов риска как в результате повышенной механической нагрузки на сустав, так и нарушения обмена веществ в организме ребенка. Высокая распространенность детского ожирения является тревожным сигналом для общественного здоровья. Ожирение следует рассматривать как хроническое заболевание с различными тяжелыми последствиями для здоровья. Доказательством влияния иных, возможно гормональных, факторов может быть интересная группа больных с так называемым

«худым» юношеским эпифизеолитом [28]. ИМТ у таких детей соответствует возрастной норме или имеется даже дефицит массы тела. У пациентов чаще развивается нестабильная форма течения заболевания, а продолжительность симптомов снижена более чем в 2 раза (8,3 недели против 20,0 недель у детей с ожирением). Из-за часто нестабильного течения эти дети чаще подвергаются превентивному лечению здорового сустава с контрлатеральной стороны [28].

Диагностика. Диагноз юношеского эпифизеолита устанавливается на основании жалоб, осмотра и визуализирующих методов обследования. Основными жалобами являются боль и нарушения походки. Врач всегда должен рассматривать ЮЭГБК у детей и подростков в случае жалоб на боль в бедре, паху или колене в особенности при отсутствии в анамнезе данных о травме [33]. Диагностика часто бывает затруднительна из-за наличия боли в колене или отсутствия интенсивной боли из-за чего пациенты часто не предъявляют жалоб вовсе. Боль в колене обычно возникает из-за раздражения запирательного нерва. Характер боли может быть описан как «лампадный», когда боль распространяется от тазобедренного сустава по наружной поверхности бедра до колена [2]. Так же обращают на себя внимание различные нарушения походки такие как хромота, походка Тренделенбурга, анталгическая походка. Атрофия мышц бедра может быть, а может отсутствовать [13]. Характерным вынужденным положением у таких пациентов можно считать сидение со скрещенной больной ногой над здоровой, что облегчает боль [17]. Существует специфический клинический тест – симптом Дремана. Он считается положительным, если при сгибании ноги в

тазобедренном и коленном суставах происходит пассивное наружное вращение бедра; внутреннее вращение при этом вызывает усиление болевого синдрома [25]. В среднем симптомы ЮЭГБК продолжаются 4-5 месяцев до постановки диагноза [31], и, как правило, отсутствуют данные о травмах в анамнезе до появления симптомов. Однако, факт травмы не должен исключать постановку диагноза. Все это свидетельствует о поздней диагностике юношеского эпифизолиза с момента начала развития заболевания.

Лабораторное обследование. Может рассматриваться как дополнительный метод в случае неясного генеза заболевания для выявления сопутствующих патологий, таких как эндокринные или почечные заболевания. Например, если пациент допубертатного возраста имеет низкий рост (больше двух стандартных отклонений) или вес ниже 50 перцентиля для своего возраста. Спектр лабораторных обследований может включать мочевины и креатинин крови, СКФ, уровень ТТГ, Т4 свободного, ИФР-1 [17]. Для детей пубертатного возраста можно провести исследование уровня гонадотропных и стероидных гормонов.

Визуализирующие методы исследования. Диагноз юношеского эпифизолиза головки бедренной кости устанавливается на основании рентгенографии в прямой и боковой проекциях в положении Лауэнштейна [13]. Снимок должен быть выполнен с захватом обоих суставов для сравнения. Рентгенологическим признаком ЮЭГБК является линия Клейна. На рентгенограмме в прямой проекции проводится линия параллельно верхнему краю хирургической шейки бедренной кости. В здоровом бедре линия пересекает край проксимальной головки бедренной кости. Если же **линия Клейна** не пересекает головку или пересекает меньшую ее часть,

скорее всего, имеется смещение эпифиза, или эпифизолиз; этот метод имеет малую эффективность, особенно на ранних стадиях заболевания [13].

Относительно новым методом диагностики является «**S**» **линия** [29]. При этом методе оценивается кортикальный контур ростковой зоны бедренной кости в боковой проекции в позе Лауэнштейна. В здоровом состоянии контур симметричен, без изгибов. При ЮЭГБК контур изгибается, напоминая букву S. Исследование показало, что «S» линия является более точным и информативным методом диагностики, чем линия Клейна. Комбинация же этих двух методов является более диагностически значимой, чем использование одного из них [29].

Другим методом диагностики эпифизолиза на обычной рентгенограмме является **угол Саутвика** (эпифизарно-диафизарный угол) [3]. Это угол, устанавливаемый на рентгенологическом снимке, применяют для определения степени тяжести заболевания. Сначала проводится линия, соединяющая передний и задний концы эпифиза на уровне хрящевой пластинки. Следующая линия проводится перпендикулярно первой, эпифизарной линии. 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 контрлатеральной стороне. Если поражены оба сустава, то вычитается. [3, 18, 21] Таким методом можно установить степень тяжести смещения при ЮЭГБК; Угол менее соответствует слабой степени смещения, от умеренной и угол более тяжелой [3, 18, 21, 22].

Если рентгенологическая диагностика не дала результатов, но у врача есть подозрения на юношеский эпифизеолиз, он может назначить МРТ обследование. Обследование имеет большое значение в ранней диагностике заболевания второго сустава и в решении вопроса о необходимости превентивного лечения второго сустава [24]. При проведении МРТ обнаруживается околоуставной и внутрикостный отеки, утолщение зоны роста, может быть обнаружен аваскулярный некроз головки бедренной кости [5,6]. Еще одним важным диагностическим методом может быть сцинтиграфия [32].

Лечение. После установки диагноза нагрузка на сустав должна быть прекращена немедленно. Пациент должен быть поставлен на костыли или посажен на инвалидную коляску [5]. Целью лечения является предотвращение дальнейшего смещения, исправление деформации, предупреждение остеонекроза и хондролита [5, 9, 17]. Правильно выбранный оперативный метод предотвращает развитие этих осложнений. Если непрерывность не нарушена, то закрытая репозиция при стабильном течении заболевания не показана. Попытка уменьшения смещения отломков простой ручной репозицией с последующей иммобилизацией может привести тяжелым последствиям, например к переходу в нестабильную форму [9]. Выбор метода лечения приводит к различной частоте послеоперационных осложнений. Основным осложнением является аваскулярный некроз головки бедренной кости, частота которого является показателем эффективности оперативного вмешательства. К прочим осложнениям относятся хондролит, феморо-ацетабулярный импинджмент (импинджмент синдром тазобедренного сустава) и коксартроз.

Вероятность некроза при стабильном течении намного ниже, чем при нестабильном (5,1% и 21% соответственно) [4, 23].

Чрезкожная фиксация. Классическим методом оперативного лечения является чрезкожная фиксация эпифиза [17]. Метод направлен на предотвращение дальнейшего смещения головки. Описано много методов проведения операций, от фиксации одним винтом до проведения четырех спиц Киршнера по всей ростовой пластинке [17, 31, 32]. Винты различаются по толщине, резьбе, возможности дальнейшего роста шейки бедренной кости [31]. Операция отличается малоинвазивностью и легкостью, что способствует повсеместному ее применению. Имеются споры относительно необходимого количества и типа винтов. Два винта приводят к большему количеству осложнений, в том числе к деформации суставной поверхности, вероятному асептическому некрозу головки при относительно небольшом дополнительном увеличении прочности фиксации [17, 31, 32, 35]. Закрытая репозиция должна быть лишь операционным этапом перед введением винта. Производят максимальное отведение ноги, согнутой под прямым углом в коленном суставе, после чего выполняется внутреннее вращение конечности. Репозицию и введение винта или спиц проводят под контролем ЭОП [3, 17]. Если течение заболевания стабильное, то больным разрешается ранняя мобилизация; в случае нестабильного течения показаны костыли на 6 недель [17]. Чрезкожная фиксация – операция выбора при лечении стабильного эпифизеолиза легкой и средней степени [23]. Метод лечения при правильном выполнении с использованием одного винта связан с самым низким риском развития аваскулярного

некроза головки (1,4%). Показатели хондролита, ФАИ и раннего коксартроза также относительно низкие [23].

В отношении тяжелого и нестабильного течения заболевания не все так однозначно. Применяют различные оперативные вмешательства, направленные на предупреждение развития заболевания [17]. Хорошо себя показала модифицированная операция Dunn [1, 17]. Она позволяет максимально сопоставить головку и шейку бедренной кости при эпифизеолизе тяжелой степени. Вероятность ФАИ существенно снижается [1, 7, 17]. Примерами других оперативных вмешательств при тяжелом течении могут быть остеотомии Имхаузера [7] и Саутвика [11]. При операции Dunn и различных видах остеотомии возрастает риск аваскулярного некроза [11, 24].

Превентивное лечение. Проблема необходимости профилактической фиксации здорового тазобедренного сустава до сих пор не решена. Существуют разные мнения на счет выбора тактики дальнейшего ведения пациентов [15, 30], но, определенно, при выборе необходимо ответить на 2 вопроса:

1. Каков риск возникновения двухстороннего смещения?

Оценка степени риска может варьироваться от исследования к исследованию и зависит от опытности врача, использования различных методов диагностики и периодичности наблюдения. Исследования, в которых проводилось длительное наблюдение за пациентами после проведенного лечения сообщают, что частота последующего развития эпифизеолиза на противоположной стороне составляет от 14% до 65% [10, 14, 16, 19, 30]. Самые высокая частота была получена путем обследования более взрослых пациентов после закрытия зон роста. С помощью рентгенологических методов исследования удалось распознать признаки ранее присутствующего эпифизеолиза на

обоих суставах [14]. В большинстве случаев контрлатеральное смещение происходит в течение 18 месяцев после первичного ЮЭГБК [10, 19]. Ведущей проблемой остается целесообразность оперативного вмешательства на суставе, в котором патологическое смещение, возможно, никогда не произойдет. Здесь мнения авторов разделяются. Одни считают, что повсеместная профилактическая фиксация предотвращает потенциальные осложнения; основным осложнением остается аваскулярный некроз. Другие утверждают, что это приводит к ненужному вмешательству для большого числа больных [15, 30].

2. Какие последствия несет дополнительное хирургическое вмешательство?

К основным осложнениям оперативного вмешательства относят аваскулярный некроз, хондролит, которые развиваются и в отсутствие лечения, а также неправильное положение импланта и околоимплантные переломы бедренной кости [15]. Осложнения и их частота зависят от правильности выполнения операции и от выбора метода [7, 15, 24]. Для превентивного лечения рекомендуется использовать чрезкожную фиксацию винтами как один из самых безопасных и малотравматичных методов ведения больных [15, 8]. Правильное выполнение операции (правильные точки входа, острые сверла, использование ЭОП) имеют одно из решающих значений в уменьшении количества осложнений [15].

В когортном исследовании Herngren и соавторов было проведена 151 профилактическая фиксация [15]. Наблюдение за детьми продолжалось 36 недель (3 года). Не было ни одного случая аваскулярного некроза, произошло случай околоимплантного перелома. У одного ребенка, несмотря на профилактическую фиксацию, развился ЮЭГБК. Как и при

одностороннем ЮЭГБК винты были извлечены после закрытия зон роста. Околоимплантные переломы могут быть связаны с трудностью использования визуализирующих методов исследования у пациентов с ожирением в условиях операционной. По результатам профилактическая фиксация признанно ограничивает заболевание от дальнейшего развития и является экономически эффективной. Поздние осложнения в исследовании включены не были.

Авторы сходятся на том, что обязательному превентивному лечению должны подвергаться дети с сопутствующей эндокринопатологией, пациенты молодого возраста и пациенты за которыми невозможно длительное динамическое наблюдение [15, 25]

Заключение

Юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости является одним из самых распространенных заболеваний тазобедренного сустава среди детей. Основным этиологическим фактором, вызывающим заболевание, остается ожирение. Ожирение среди детей развитых стран имеет тенденцию к все большему повсеместному распространению и остается большой медико-социальной проблемой. Лишний вес оказывает повышенную нагрузку на еще неокрепшие детские суставы, смещая головку бедренной кости относительно хирургической шейки. Профилактика ожирения и снижение массы тела должны стать первостепенными задачами для предотвращения заболевания и дальнейшего ведения таких больных. ЮЭГБК при других, чаще эндокринных патологиях, с большей частотой прогрессирует в нестабильную форму с невозможностью самостоятельно передвигаться. К этим патологиям относят гипо-

тиреоз, гипогонадизм, пангипопитуитаризм, дефицит гормона роста, хроническая болезнь почек.

К сожалению, тенденция в диагностике заболевания существенно не меняется с годами, она остается на довольно низком уровне. Время от начала появления симптомов до постановки диагноза может сильно разниться и достигать нескольких лет. Связано это с малосимптомностью заболевания, дебютом заболевания в виде болей в колене, паху или отсутствием боли как таковой, а также с малой настороженностью врачей относительно этой болезни. Ранней диагностике препятствует и отсутствие очерченных изменений на рентгеновских снимках вначале заболевания, особенно если опыт врача недостаточен. Всем пациентам следует проверять симптом Дремана. Существуют различные инструментальные методы постановки диагноза. Основным, как наиболее доступным методом, считается рентгеновский снимок. По снимку, сделанному в прямой и боковой проекциях, устанавливают факт смещения. К ведущим показателям, определяемым на снимках, относят угол Саутвика. С его помощью принято определять степень тяжести эпифизеолиза. Определению «S» линии и линии Клейна вместе дают большую ценность в диагностике. Существуют и многие другие методы определения эпифизеолиза по рентгеновским снимкам, которые не описаны в этом обзоре литературы, потому что, по нашему мнению, не имеют большого преимущества перед уже названными. Наиболее прогрессивными методами являются МРТ и КТ. Метод МРТ позволяет уже на ранних стадиях определить околосуставной и внутрикостной отеки, аваскулярный некроз, что можно интерпретировать как вероятные предэпифизеолизные изменения. Компьютерная томография, особенно с

возможностью трехмерной визуализации области тазобедренного сустава и хирургической шейки бедра дает большую уверенность диагнозе и предоставляет хирургам возможность детальнее спланировать оперативное вмешательство, определить прогноз. К сожалению, эти современные методы исследования доступны не всегда и имеют большую стоимость.

Своевременное и правильно выбранное оперативное лечение дает положительной прогноз в течении заболевания. Основным методом, можно сказать золотым стандартом, в лечении стабильного эпифизолиза легкой и умеренной степеней тяжести является винтовая чрезкожная фиксация. Это самая частая операция по поводу юношеского эпифизолиза головки бедренной кости. По сравнению с другими методами закрепление головки одним винтом связано с самым низким уровнем, пожалуй, основного осложнения оперативных вмешательств на тазобедренном суставе при этой болезни – аваскулярного некроза эпифиза. Вероятность прочих осложнений, таких как хондролиз, ранний коксартроз и феморо-ацетабулярный импинджмент так же находится на относительно низком уровне.

Выбор метод лечения при нестабильном течении или при тяжелой форме, а также при их сочетании должен проводиться индивидуально в каждом случае. Сравнительно хорошие показатели лечения удается получить при проведении модифицированной операции Dunn.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barsukov D.B., Baidurashvili A.G., Bortulev P.I., et al. Our experience with the modified Dunn surgery in children with juvenile epiphysis of the femoral head (preliminary results). *Ortopediya, travmatologija i vosstanovitel'naja hirurgija detskogo vozrasta* 2019; 7(4):27-36. Russian (Барсуков Д.Б., Байдурашвили А.Г., Бортулев П.И., и др. Наш опыт применения модифицированной операции

Процедура является эффективной и с относительно малым количеством осложнений как во время операции, так и в послеоперационном периоде и позволяет снизить риск развития ФАИ, который распространен среди детей с тяжелым течением заболевания.

Хотя по некоторым данным профилактическая фиксация серьезно снижает вероятность смещения контрлатерального эпифиза, что превышает операционный риск, эта информация требует дальнейшего подтверждения с большим числом пациентов. Сторонники профилактики указывают на повышенный риск развития смещения, нестабильного течения, аваскулярного некроза, коксартроза, хондролиза без превентивного закрепления второго сустава, риск же янтрогенных осложнений, по их мнению, низкий. Но большинство сходятся на том, что пациенты, которым был установлен диагноз ЮЭГБК и которым не проводилось профилактическое лечение второго сустава, должны находиться под длительным наблюдением и регулярно проходить рентгенологическое обследование до закрытия зон роста. Окончательное решение о проведении операции остается за пациентом и его родителями. Она может быть проведена их желанию, но настоятельно рекомендуется проводить обязательное лечение пациентов с эндокринными заболеваниями, детей более молодого возраста, пациентов с «худым» типом эпифизолиза и больных, за которыми невозможно длительное наблюдение.

Dunn у детей с юношеским эпифизолизом головки бедренной кости (предварительные результаты). *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста* 2019; 7(4):27-36. DOI 10.17816/PTORS7427-36.

Baskov V.E. The result of treatment of juvenile epiphysiolysis of the femoral head. *Ortopediya, travmatologija i vosstanovitel'naja hirurgija detskogo vozrasta* 2014; 2(3):14-17. Russian (Басков В.Е. Результат лечения юношеского эпифизо-

- лиза головки бедренной кости. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста 2014; 2(3):14-17). DOI 10.17816/PTORS2314-17.
- Kadyrov S.S., Saliev M.M., Kholov Z.S., Zhabbarbergenov A.D. Results of surgical treatment of juvenile epiphysiolysis of the femoral head in adolescents. Zhurnal teoreticheskoy i klinicheskoy mediciny 2020; 3:113-116. Russian (Кадыров С.С., Салиев М.М., Холов З.С., Жаббарбергенев А.Д. Результаты хирургического лечения юношеского эпифизолиза головки бедренной кости у подростков. Журнал теоретической и клинической медицины 2020; 3:113-116).
- Alshryda S., Tsang K., Chytas A., et al. Evidence based treatment for unstable slipped upper femoral epiphysis: Systematic review and exploratory patient level analysis. Surgeon 2018;16(1):46-54. doi:10.1016/j.surge.2016.04.001
- Aprato A., Conti A., Bertolo F., Massè A. Slipped capital femoral epiphysis: current management strategies. Orthop Res Rev. 2019;11:47-54. doi:10.2147/ORR.S166735
- Balch Samora J., Adler B., Druhan S., et al. MRI in idiopathic, stable, slipped capital femoral epiphysis: evaluation of contralateral pre-slip. J Child Orthop. 2018;12(5):454-460. doi:10.1302/1863-2548.12.170204
- Baraka M.M., Hefny H.M., Thakeb M.F., et al. Combined Imhauser osteotomy and osteochondroplasty in slipped capital femoral epiphysis through surgical hip dislocation approach. J Child Orthop. 2020;14(3):190-200. doi:10.1302/1863-2548.14.200021
- Bhattacharjee A., Freeman R., Roberts A.P., Kiely N.T. Outcome of the unaffected contralateral hip in unilateral slipped capital femoral epiphysis: a report comparing prophylactic fixation with observation. J Pediatr Orthop B. 2016;25(5):454-458. doi:10.1097/BPB.0000000000000337
- Bittersohl B., Hosalkar H.S., Zilkens C., Krauspe R. Current concepts in management of slipped capital femoral epiphysis. Hip Int. 2015;25(2):104-114. doi:10.5301/hipint.5000189.
- Boyle M.J., Lirola J.F., Hogue G.D. et al. The alpha angle as a predictor of contralateral slipped capital femoral epiphysis. J Child Orthop. 2016;10(3):201-207. doi:10.1007/s11832-016-0732-x
- Coppola C., Sadile F., Lotito F.M. et al. Stabil femur başı epifiz kaymasında Southwick osteotomisi: Uzun dönem sonuçlar [Southwick osteotomy in stable slipped capital femoral epiphysis: a long-term outcome study]. Acta Orthop Traumatol Turc. 2008;42(5):358-364. doi:10.3944/aott.2008.358
- Fedorak G.T., Brough A.K., Miyamoto R.H., Raney E.M. The Epidemiology of Slipped Capital Femoral Epiphysis in American Samoa. Hawaii J Med Public Health 2018;77(9):215-219.
- Georgiadis A.G., Zaltz I. Slipped capital femoral epiphysis: how to evaluate with a review and update of treatment. Pediatr Clin North Am. 2014;61(6):1119-1135. doi:10.1016/j.pcl.2014.08.001
- Häggglund G. Pinning the slipped and contralateral hips in the treatment of slipped capital femoral epiphysis. J Child Orthop. 2017;11(2):110-113. doi:10.1302/1863-2548-11-170022
- Herngren B., Stenmarker M., Enskär K., Häggglund G. Outcomes after slipped capital femoral epiphysis: a population-based study with three-year follow-up. J Child Orthop. 2018;12(5):434-443. doi:10.1302/1863-2548.12.180067
- Herngren B., Stenmarker M., Vavruch L., Häggglund G. Slipped capital femoral epiphysis: a population-based study. BMC Musculoskelet Disord 2017;18(1):304. doi:10.1186/s12891-017-1665-3
- Johns K., Mabrouk A., Tavarez M.M. Slipped Capital Femoral Epiphysis. StatPearls [Internet]. 2021 Jan. [cited 2021 oct 30]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538302/>
- Livingstone, J. P., Opanova, M. I., Durkin, R. C., & Burkhalter, W. Management of Slipped Capital Femoral Epiphysis: The Hawai'i Experience. Hawaii journal of health & social welfare 2019;8(11(2)):21-25.
- Loder, R. T., Skopelja, E. N. The epidemiology and demographics of slipped capital femoral epiphysis. ISRN orthopedics, 2011, 486512. <https://doi.org/10.5402/2011/486512>
- Mathew S.E., Larson A.N. Natural History of Slipped Capital Femoral Epiphysis. J Pediatr Orthop. 2019;39(6(1)):23-27. doi:10.1097/BPO.0000000000001369
- Millis M.B. SCFE: clinical aspects, diagnosis, and classification. J Child Orthop. 2017;11(2):93-98. doi:10.1302/1863-2548-11-170025
- Monte F.A., Melo P.S., Alves A. et al. Evaluation of the Southwick Angle in Two Hundred Hips of Asymptomatic Children and Adolescents. Rev Bras

Ortop. 2020;55(3):360-366. doi:10.1055/s-0040-1701289

Naseem H., Chatterji S., Tsang K. et al. Treatment of stable slipped capital femoral epiphysis: systematic review and exploratory patient level analysis. *J Orthop Traumatol.* 2017;18(4):379-394. doi:10.1007/s10195-017-0469-4

Otani T., Kawaguchi Y., Marumo K. Diagnosis and treatment of slipped capital femoral epiphysis: Recent trends to note. *J Orthop Sci.* 2018;23(2):220-228. doi:10.1016/j.jos.2017.12.009

Peck D.M., Voss L.M., Voss T.T. Slipped Capital Femoral Epiphysis: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2017;95(12):779-784.

Peck K., Herrera-Soto J. Slipped capital femoral epiphysis: what's new?. *Orthop Clin North Am.* 2014;45(1):77-86. doi:10.1016/j.ocl.2013.09.002

Perry D.C., Metcalfe D., Lane S., Turner S. Childhood Obesity and Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Pediatrics.* 2018;142(5):e20181067. doi:10.1542/peds.2018-1067

Runner R.: Goldstein R.Y., Dawicki E., Broom A. et al. The "Skinny" SCFE. *Pediatrics* 2016; 137:555A-555A

Rebich E.J., Lee S.S., Schlechter J.A. The S Sign: A New Radiographic Tool to Aid in the Diagnosis of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Emerg Med.* 2018 Jun;54(6):835-843. doi: 10.1016/j.jemermed.2018.01.023.

Sankar W.N., Novais E.N., Lee C. et al. What are the risks of prophylactic pinning to prevent contralateral slipped capital femoral epiphysis? *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Jul; 471(7):2118-23. doi: 10.1007/s11999-012-2680-1.

Schur M.D., Andras L.M., Broom A.M. et al. Continuing Delay in the Diagnosis of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Pediatr.* 2016 Oct; 177:250-254. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.06.029.

Thawrani D.P., Feldman D.S., Sala D.A. Current Practice in the Management of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36(3):27-37. doi: 10.1097/BPO.0000000000000496. PMID: 25929770.

Uvodich M., Schwend R., Stevanovic O. et al. Patterns of Pain in Adolescents with Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Pediatr.* 2019;206:184-189. doi: 10.1016/j.jpeds.2018.10.050.

Whyte N., Sullivan C. Slipped Capital Femoral Epiphysis in Atypical Patients. *Pediatr Ann.* 2016;45(4):128-34. doi: 10.3928/00904481-20160310-01.

Wylie J.D., Novais E.N. Evolving Understanding of and Treatment Approaches to Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2019;12(2):213-219. doi: 10.1007/s12178-019-09547-5.