

## АСЕПТИЧЕСКИЙ НЕКРОЗ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

**ИЛЬДАР ФУАТОВИЧ АХТЯМОВ**, докт. мед. наук, профессор, зав кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, e-mail: yalta60@mail.ru

**ВЛАДИСЛАВ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОБАШОВ**, врач ГАУЗ «ДРКБ МЗ РТ», Казань, тел. +7-937-778-51-70, e-mail: lobashoff@ya.ru

**Реферат.** Асептический некроз головки бедренной кости у детей (остехондропатия, болезнь Легга—Кальве—Пертеса) остается предметом пристального внимания специалистов несмотря на его столетнюю историю. Поражая детей до- и младшего школьного возраста (3—12 лет), преимущественно мальчиков, заболевание протекает по характерным стадиям и приводит к ранней инвалидности [4]. Техника оперативного лечения технически сложна и, согласно последним мультицентровым исследованиям, посредственные результаты (стадия исхода по Stulberg 3-5) находятся в диапазоне от 31 до 59% в зависимости от метода лечения [34, 55] и нередко приводят к диспластическому артрозу с последующим эндопротезированием тазобедренного сустава. В то же время отмечается, что в некоторых случаях регенерация может наступить, минуя фазу фрагментации, т.е. происходит спонтанный регресс заболевания [1]. В этой связи терапия и поиски новых методов крайне важны в лечении данного заболевания.

**Ключевые слова:** асептический некроз головки бедренной кости, болезнь Легга—Кальве—Пертеса, консервативное лечение.

## DIFFERENT METHODS OF NON-OPERATIVE TREATMENT OF HIP AVASCULAR NECROSIS IN CHILDHOOD

**ILDAR F. AKHTIAMOV**, M.D., Professor, Chief of Department of orthopedic, trauma and urgent surgery, of SBEI HPE «Kazan State Medical University» of Ministry of Health of Russia, Kazan, e-mail: yalta60@mail.ru

**VLADISLAV V. LOBASHOV**, doctor of Children of Republic Clinical Hospital, Kazan, tel. 8-937-778-51-70, e-mail: lobashoff@ya.ru

**Abstract.** Legg—Calve—Perthes was developed 100 years ago and still under close attention of orthopedic surgeons. Children from 3 to 12 years old are affected of Legg—Calve—Perthes disease, often outcome is invalidism. Technique of operative treatment is difficult enough, it has negative outcome in rate 31—59% it depends on type of operative treatment, sometimes it obtain such consequences as osteoarthritis of hip and hip replacement in outcome. Some cases of Perthes disease may inverse regeneration process. That is why using non-operative treatment and finding new methods are very important for medical doctors and patients.

**Key words:** avascular necrosis of hip in childhood, Legg—Calve—Perthes disease, non-operative treatment, conservative.

Болезнь Легга—Кальве—Пертеса является разновидностью асептического некроза головки бедренной кости у детей с деформацией вертлужной впадины, избыточным размером большого вертела. После деструктивного распада фрагментов эпифиза головки бедренной кости следует процесс восстановления вновь образующейся костной ткани [31]. Двусторонняя форма встречается в 10—20% случаях [58]. В зарубежной литературе чаще употребляется термин «аваскулярный некроз», имея ввиду первопричину патологии в недостаточности кровоснабжения тазобедренного сустава.

В этиологии данного заболевания существует множество теорий и нет единого мнения, соответственно оно считается идиопатическим и многофакторным, что обуславливает сложность выбора лечения [2].

Исход заболевания различен, однако в 50—70% случаев сферичность головки бедренной кости полностью восстанавливается при отсутствии хирургического вмешательства на фоне стандартных видов консервативного лечения. Однако развитие коксартроза при отсутствии лечения достигает 30—50%,

причем при хирургическом лечении этот показатель снижается до 10—20% в первые два-три года по завершении процесса. В то же время отдаленные результаты через 20 лет после вмешательства на 80% приводят к диспластическому артрозу [42], а деформация проксимального отдела бедренной кости осложняет последующее эндопротезирование сустава [40]. Следовательно, несмотря на популярность хирургической тактики, актуальность консервативного лечения по-прежнему велика.

### Постельный режим и вытяжение нижних конечностей

Еще в начале XX в. Calve, Legg, Waldenstrom предложили для сохранения тазобедренного сустава различные виды лечения, исключающее нагрузку на тазобедренный сустав [23, 38, 39, 57]. Разгрузка сустава и иммобилизация рекомендовались на длительный период. Больные находились в стационаре на протяжении 5—7 лет. Для сохранения двигательной активности были придуманы специальные каталки для самостоятельного передвижения пациентов в лежачем на животе положении [47].

Danforth в 1934 г. опубликовал результаты лечения 5 пациентов, которым был прописан длительный постельный режим до полного восстановления формы головки бедренной кости [26]. В 1936 г. Euer-Brook предположил, что вытяжение нижней конечности в горизонтальном положении на всем сроке заболевания действует наиболее бережно на суставы у детей до 7 лет или на ранних стадиях заболевания у более старших пациентов [27]. Эту идею поддержал в своих многочисленных исследованиях Sundt [51], подчеркивая важность длительной госпитализации. В горизонтальном положении осуществлялась тракция нижней конечности при помощи скелетной или пластырной фиксации на срок до 5 лет.

В противоположность названной концепции Platt в 1922 г. высказался о том, что нет причин для длительного периода иммобилизации пациентов [48]. В 1948 г. Howorthy опубликовал работу об эффективности вытяжения для иммобилизации лишь на срок 2—3 нед, т.е. в период начальной или быстро прогрессирующей фазы заболевания. Он также предложил использовать вытяжение в домашних условиях [32]. Несмотря на настоятельное требование ряда ортопедов проводить разгрузку сустава в течение всего курса стационарного лечения, Evans и Lloyd-Roberts в 1958 г. заключили, что нет статистически значимой разницы рентгенологического исхода между пациентами, получавшими тракцию петлей Шнайдера и шиной Томаса в стационаре или амбулаторно [28]. На основе обзора литературы Leclerc (2006) сделал заключение, что наибольший лечебный эффект достигается при ограничении времени вытяжения до двух недель и отведении нижней конечности на 30° [41]. Современные позиции отрицают необходимость в длительном постельном режиме и полной разгрузке сустава, поскольку доказана неэффективность подобного подхода [5]. В исследовании Fulford в 1994 г. получил одинаковые результаты лечения при накомном вытяжении и оперативном лечении [29]. В ряде публикаций отмечено ухудшение местного кровообращения при применении вытяжения тазобедренного сустава в первой стадии заболевания [52].

### Ортезирование и гипсовые повязки

Внедрение метода позиционной разгрузки пораженного участка головки бедренной кости широко применяется наравне с оперативным лечением. Концепция containment (с англ. — «погружение» и «сдерживание») была впервые принята Parker в 1929 г. [33], впоследствии Katz и соавт. [35] констатировали хорошие результаты при лечении пациентов с «погружением» головки бедренной кости в вертлужную впадину путем наложения отводящей гипсовой повязкой.

Экспериментально Salter в 1966 г. [52] на поросятах и Kamegaya в 1990 г. [35] на кроликах с индуцированным асептическим некрозом доказали отсутствие деформации и восстановление сферичности головки бедренной кости при отведении и сгибании бедра, в то время как при нейтральном положении нижних конечностей и разгибании коленного сустава развивалась деформация с подвывихом головки бедра.

При лечении асептического некроза у детей и подростков используются различные виды ортезов и гипсовых повязок. В России наиболее часто применяется отводящая гипсовая повязка Ланге или Петри. По методике циркулярные повязки накладывают на каждую конечность от голеностопного сустава до верхней трети бедра, фиксируя бедро в положении отведения под углом 60°, стопы в положении внутренней ротации на 10—15°. При этом разгружается наружная треть головки бедра, улучшается конгруэнтность сустава за счет погружения отведенной головки бедра в вертлужную впадину. Пациент передвигается при помощи костылей.

Ортезы же разнообразны по своему строению, но по принципу фиксации бедра они подразделяются на:

- отводящие двусторонние ортезы (брейсы Торонто, брейсы Атланта или Scottish rite, шина Мирзоевой, брейсы Newington). Их использование предусматривает отведение бедер с небольшой внутренней ротацией;

- отводящие односторонние ортезы (брейсы Имхаузера, SPOC, Tachdjian, брейсы Томаса, брейсы Тейлора) удерживают одно из бедер в положении отведения кнаружи на 30—40°, 30° сгибания в тазобедренном суставе и наружной ротацией;

- флексионные (брейсы Бирмингхам, петля Шнайдера). Производится сгибание бедра или коленного сустава, наружная ротация. Данный вид ортезирования разгружает заднюю часть головки бедренной кости при сгибании бедра и переднюю — при сгибании коленного сустава [53]. Имеется множество публикаций как за, так и против подобного лечения.

С одной стороны, в ретроспективном мультицентральном исследовании Herring и соавт. (2004) заключили, что для пациентов старше 8 лет рекомендовано оперативное лечение и фиксация в стадии наружной опоры (lateral pillar) В или В/С [34]. С другой — в исследованиях Petrie, Bitensa [49], Curtis [24] показаны положительные исходы при использовании гипсовой повязки и ортезов, а плохой результат отмечен лишь в 9—17% случаев. Такую поляриность данных можно объяснить неоднотипностью подбора пациентов и различием методов оценки результатов.

Ясно одно, что ортезирование и гипсование может давать положительный результат лечения только при небольшом заинтересованном сегменте, который разгружается путем фиксации нижней конечности в определенном положении. При тотальном или субтотальном поражении головки бедра, а также при наличии контрактуры тазобедренного сустава необходимо использовать другое лечение.

Несмотря на определенные преимущества перед оперативным лечением, для позиционной мобилизации сустава характерно нарушение кровообращения в нижних конечностях и гипотрофия мышц бедра при длительном использовании ортезирования. При отведении бедер создается нефизиологичное положение нижней конечности в целом, перенапрягаются мышцы-антагонисты, за счет этого увеличивается компрессия на участок головки бедра, который

нагружается, и это является предрасполагающим фактором к его некрозу. Если в ранних статьях указывался рекомендуемый срок ношения ортезов 12—16 мес, то на сегодняшний день этот срок сократился до 1,5—2 мес.

В исследовании, где срок наблюдения составил 19,5 лет, гипсовая повязка и ортез комбинировались с реабилитацией. Хорошие и удовлетворительные результаты получены в 78,5% (критерий Mose) и 85,2% (по классификации Stulberg 1—3) [61].

### Комплексная консервативная терапия

В России основа лечебной физкультуры была предложена Крюковой в 1980 г. [12] и Усиковой в 1982 г. [18]. Упражнения были направлены на укрепления мышц нижней конечности и увеличение диапазона движений. Методика применяется до настоящего времени в комплексе с другими методами консервативного лечения, курсами по 10—15 сеансов, повторяющимися каждые 3 мес.

В исследовании Vrech (2006) лечебные упражнения (пассивное растяжение мышц пораженного бедра, упражнения на баланс и подборка изометрических приемов) как монотерапия проводились 2 раза в неделю в течение 12 нед. По сравнению с контрольной группой (без лечения) получены достоверные результаты эффективности ЛФК [22]. По результатам неконтролируемого мультицентрового исследования на 425 пациентах сделано заключение о том, что пациентам до 6 лет и с поражением головки бедренной кости до 80% следует применять лечебную гимнастику [55].

Исследования 80-х и 90-х гг. представили хорошие результаты монолечения физиотерапией или лечебной гимнастикой, однако впоследствии они не оправдали своей эффективности и традиционно на территории России и стран СНГ используются в комбинированной терапии до, после или вместо оперативного лечения. Комплексное лечение заключается в комбинации разгрузки тазобедренного сустава (постельный режим, манжетное вытяжение), физиомеханотерапии (лечебная гимнастика, электрофорез, магнитотерапия), использовании тепловых процедур (лазеротерапия, бальнеотерапия), медикаментозной терапии. В исследовании на 60 пациентах (63 сустава), проходивших лечение в среднем по 32 мес (от 2,5 до 5 лет) в санатории, хороший и удовлетворительный результаты получены в 75% случаев, неудовлетворительный — в 25%. Время наблюдения составило от 4 до 8 лет [7].

Курорты с высоким содержанием сероводорода в воде и грязи традиционно используются для лечения и реабилитации заболеваний опорно-двигательного аппарата. При лечении болезни Пертеса в контрольной группе из 80 человек грязелечение, климатотерапия, лечебная гимнастика и массаж сочтались с приемом ванн с минеральными водами. Достоверно получено улучшение кровотока после лечения. Отличные и хорошие результаты получены в 51,25% случаев, удовлетворительные — в 36,25%, неудовлетворительные — в 12,50% [19].

Лечение кислородом под высоким давлением в барокамере успешно использовалось при лечении асептического некроза головки бедренной кости у взрослых. В работе Reis у 13 пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости из 16 на ранних стадиях произошел регресс заболевания. Курс лечения составил 100 дней [50].

В работе Т.И. Тихоненко (2011) в лечении болезни Пертеса в группе из 10 детей, получавших лечение с применением гипербарической оксигенации, остеогеноном и ксидифоном, купирование болевого синдрома наступило в 1,5 раза быстрее, чем при физиотерапевтическом лечении. Ангиопротективный эффект составил 2—4 мес [16]. Недостатком данного метода является дороговизна и избирательное действие, обуславливающее серьезные осложнения (токсический эффект избытка кислорода).

Лечебное действие, воздействуя на точки акупунктуры, применяется с давних времен, но принцип действия не совсем понятен. Поскольку у детей использование игл затруднено, возможно иное воздействие на соответствующие зоны. В исследовании Н.Б. Капустиной (2001) применялся курс с крайне высокой частотой (КВЧ) терапии с воздействием на точки акупунктуры при лечении 12 пациентов с болезнью Пертеса. Доказана положительная динамика микроциркуляции, выравнивание глубинной интегральной температуры непосредственно сразу после лечения [13]. Однако нет длительного наблюдения данных больных и объективных рентгенологических данных.

Несмотря на это, в литературе имеется описание случая, где мальчику с дебютом заболевания в 12 лет, после безуспешного лечения брейсами и отказа родителей от оперативного вмешательства проведено 196 сеансов классической и лазерной акупунктуры в течение 4 лет. Через 2 года лечения по радиологическим данным наблюдалось восстановление почти на 90%. Наблюдение через 6 лет показало полное восстановление головки бедренной кости [54].

### Медикаментозная терапия

Различают местную и системную медикаментозную терапию. Среди препаратов системного действия большой потенциал возлагается на группу **бисфосфонатов**. Принцип действия бисфосфонатов заключается в ингибировании фarnезилпиروفосфотазы и фермента 3-гидрокси-3-метилглутарил-коэнзим-А-редуктазы. Достигается блокирование процесса резорбции остеокластов и ускорение апоптоза клеток [37]. Из трех статей (4-й уровень достоверности) лишь в одной говорится об улучшении походки и уменьшении болевого синдрома при применении бисфосфонатов, а в другой обнаружился достоверный результат предотвращения деформации головки бедра в 9 из 17 случаев [60].

При исследованиях на экспериментальной модели асептического некроза у животных доказана эффективность по сравнению с контрольной группой, если прием препарата был до стадии коллапса,

головка бедренной кости сохраняла свою сферичность. Сделано заключение, что бисфосфонаты предотвращают распространение некротизирования костной ткани, но для быстрого восстановления не хватает анаболического эффекта [20, 43]. В эксперименте на крысах многообещающий результат и хороший анаболический эффект (в трех из шести суставов) получен при комбинации ибадроната и костно-морфогенетического протеина (ВМР) по сравнению с группой без лечения и получающих только ибадронат [37].

При лечении асептического некроза 2—3-й степени у 15 взрослых пациентов (17 тазобедренных суставов) введение ВМР сочеталось с декомпрессией костного мозга. Наблюдение составило в среднем 53 мес, клинический успех получен у 14 пациентов. Однако лишь на семи суставах (шесть пациентов) с вовлечением в процесс меньше 50% головки бедренной кости отмечено уменьшение некроза, радиологический прогресс некротизирования остановился у трех пациентов [44]. Данных о применении ВМР в педиатрии на данный момент нет [37].

В Австралии проходит крупное клиническое рандомизированное исследование (номер регистрации исследования ACTRN1260000407099), где внутривенное введение золедроновой кислоты сочетается с разгрузкой сустава у детей с болезнью Пертеса. На данный момент метод не находит широкого применения ввиду недостаточности клинических данных, высокой стоимости и риска тяжелых осложнений (очень редко — асептический некроз нижней челюсти).

Не так много статей с применением препаратов, содержащие **глюкозамин-гликаны**. Десятилетний опыт применения у 300 детей в возрастных группах от 5 до 14 лет на фоне консервативного санаторно-курортного лечения показал хорошие и отличные результаты в 90—92% случаев. Недостаток данного исследования — использование комплексного лечения без доказанности эффективности монотерапии препаратом [14].

Представлены исследования о комплексном применении **антиоксидантов**. В качестве антиоксиданта применялся мексидол. В группе из 60 человек 26 детей получали антиоксидантную терапию (внутримышечная, мазевая форма, внутрикостные инъекции). Хороший и удовлетворительный результат получен в 84,6% случаев, неудовлетворительный — в 15,4% [10].

**Местная терапия. Ботуллин** обладает нейротоксическим действием, в ортопедии применяется с целью снижения тонуса мышц для устранения контрактур, деформации, мышечной кривошеи. При болезни Пертеса производится симптоматическое лечение нарушения мышечного баланса (нарушение походки, ограничение движений в тазобедренном суставе и снижение давления на головку бедренной кости вследствие мышечной контрактуры). Инъекция ботулотоксина А производится в подвздошно-поясничную мышцу. В исследовании на 5 тазобедренных суставах, где было обнаружено укорочение *m. iliopsoas*, сделано

заключение о предотвращении фиксированной деформации головки бедра после инъекций ботокса [59]. Несмотря на безопасность применения, нет литературных данных, доказывающих достоверно значимые результаты на большой группе пациентов [46].

### **Пролонгированная перидуральная анальгезия**

История применения данного метода началась с применения блокад симпатических узлов местным анестетиком в 1944 г. А.В. Вишневым для улучшения нейротрофической функции органов в заинтересованном сегменте [6]. В 1980 г. А.Л. Гиммельфарб использовал блокаду симпатических узлов при лечении коксартроза [8]. Доказано разрешение спазма сосудов при ишемиях, улучшение условий микроциркуляции, ликвидации гипоксии при симпатических блокадах [11].

Применение пролонгированной перидуральной анальгезии при консервативном лечении болезни Пертеса у детей находится на стадии изучения. Имеются данные об эффективности пролонгированной перидуральной анальгезии 0,2% наропином при лечении ранних форм асептического некроза головки бедренной кости у взрослых. 24 пациента с подтвержденным МРТ-диагнозом асептического некроза головки бедренной кости получали от одного до пяти курсов лечения, срок наблюдения больных — 2,5 года. Все пациенты отмечали стойкое купирование болевого синдрома, близкий к нормальному объем движений. Двоим пациентам проведена артропластика, в одном случае зарегистрирована повышенная чувствительность к препарату. Данный метод позволил замедлить течение асептического некроза и отсрочить эндопротезирование на срок до 6 лет [3].

### **Нетрадиционные методы лечения**

**Гирудотерапия.** Основным действующим веществом слюны пиявок является гирудин, улучшающий местный кровоток. В исследовании на большой группе пациентов у 1049 пациентов обнаружено достоверное снижение оксипролина. Опубликованы результаты гирудотерапии совместно с оперативным лечением, но они не могут считаться истинными [15].

Лечение с применением **плазмы крови (или костного мозга)** [17], обогащенной тромбоцитами [9], набирает популярность. Содержащийся в тромбоцитах фактор роста может способствовать образованию новой ткани при костных дефектах [21]. В экспериментальном исследовании на 48 кроликах с введением в зону некроза плазмы, обогащенной тромбоцитами, и 3-кальций-фосфата доказано улучшение остеогенеза и формирование костного матрикса [56].

При асептическом некрозе головки бедренной кости отмечается приобретенная гиперкоагуляция. Введение плазмы, обогащенной тромбоцитами, теоретически могло бы повлиять на процесс восстановления головки бедренной кости, однако на практике оно недостаточно эффективно и реко-

мендовано сочетать совместно с хирургическим лечением [25].

Имеются данные об успешном лечении при комбинации введения плазмы, обогащенной тромбоцитами, и хирургического лечения аппаратом Илизарова при лечении болезни Пертеса у детей [17], плазмы, обогащенной тромбоцитами, и артроскопическим дреллингом при асептическом некрозе у взрослых [45, 30].

Единичные статьи околосуставного или внутрисуставного введения прополиса, перфторана, стекловидного тела не находят подтверждений эффективности.

На основании анализа литературы можно сделать вывод, что консервативное лечение может быть использовано на 1—2-й и до конца 3-й стадии болезни Пертеса, а также в случаях коллапса головки бедренной кости (10—20% случаев, когда оперативное лечение неэффективно). Лучшие результаты при этом получены у детей до 6 лет.

Длительный постельный режим является неэффективным. Использование его может рассматриваться только в историческом аспекте. К сожалению, малоэффективны лечебная гимнастика и санаторно-курортное лечение. Ортезирование, гипсовые повязки можно использовать на протяжении 1,5—2 мес во 2—3-й стадии заболевания в комплексе с медикаментозной терапией.

На сегодня мало изучены и не доказана эффективность использования бисфосфонатов. Однако статьи об индивидуальном эффекте у детей и отличных результатах на животных, делают этот метод перспективным.

Теоретически обосновано влияние на патогенез развития остеонекроза и устранение ишемии у взрослых, но методика пролонгированной перидуральной анальгезии не имеет пока данных об эффективности на детях.

Совершенствование старых методов лечения и поиски новых продолжаются, лечение должно влиять на патогенез заболевания, быть доступным и простым в использовании.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Абальмасова, Е.А.* Остеохондропатии. Детская артрология / Е.А. Абальмасова. — М.: Медицина, 1981. — 303 с.
2. *Ахтямов, И.Ф.* Заболевания тазобедренного сустава у детей. Диагностика и хирургическое лечение / И.Ф. Ахтямов, А.А. Абакаров, А.В. Белецкий [и др.]. — Казань: ЦОП, 2008. — 455 с.
3. *Ахтямов, И.Ф.* Новый способ лечения ранних форм асептического некроза головки бедренной кости (предварительное сообщение) / И.Ф. Ахтямов, О.Г. Анисимов, Ю.В. Будяк, А.Н. Коваленко // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2011. — № 1. — С.33—37.
4. *Баиндурашвили, А.Г.* Инвалидность детского населения России вследствие травм и заболеваний костно-мышечной системы / А.Г. Баиндурашвили, К.С. Соловьева, А.В. Залетина // Гений ортопедии. — 2013. — № 1. — С.5—8.
5. *Белецкий, А.В.* Асептический некроз головки бедренной кости у детей / А.В. Белецкий, И.Ф. Ахтямов, А.Б. Богосьян. — Казань, 2010. — 255 с.
6. *Вишневский, А.В.* О вагосимпатическом блоке / А.В. Вишневский // Хирургия. — 1944. — № 4. — С.16—18 (Казань).
7. *Гафаров, Х.З.* Лечение детей и подростков с ортопедическими заболеваниями нижних конечностей / Х.З. Гафаров. — Казань, 1995. — 220 с.
8. *Гиммельфарб, А.Л.* Коксартроз и его хирургическое лечение: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.Л. Гиммельфарб. — Казань, 1980. — 22 с.
9. *Дударев, В.А.* Лечение асептического некроза головки бедренной кости и болезни Пертеса / В.А. Дударев, Н.Н. Куликов, В.П. Синюк [и др.] // Бюллетень изобретений. — 2009. — № 16. — С.189—190.
10. *Захарова, Н.В.* Применение мексидола в комплексном лечении болезни Легга—Кальве—Пертеса: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Захарова. — Якутск, 2012. — 22 с.
11. *Ибатуллин, И.А.* Регионарные блокады в хирургии: руководство для врачей / И.А. Ибатуллин, А.Д. Тараско, Т.Т. Фаизов [и др.]. — Казань, 2003. — С.13—14.
12. *Крюкова, Н.Н.* Лечебная физкультура при болезни Пертеса / Н.Н. Крюкова, Л.Г. Кузнецова // Медицинская сестра. — 1980. — № 39(12). — С.20—24.
13. *Капустина, Н.Б.* Использование глубинной интегральной радиотермометрии для оценки изменения микроциркуляции при КВЧ-терапии у больных с деформирующим артрозом тазобедренного сустава и болезнью Пертеса / Н.Б. Капустина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. — 2001. — № 2. — С.46—52.
14. *Масурадзе, Т.Г.* Комплексное лечение болезни Легга—Кальве—Пертеса препаратом глюкозамин-гликана / Т.Г. Масурадзе // Грузинские медицинские новости. — 2012. — № 205. — С.58—67.
15. *Майоров, А.Н.* Эффективность гирудотерапии при хирургическом лечении больных с болезнью Легга—Кальве—Пертеса: дис. ... канд. мед. наук / А.Н. Майоров. — Рязань, 2002. — 159 с.
16. *Тихоненко, Т.И.* Оценка остеогенезстимулирующих методов при лечении болезни Легга—Кальве—Пертеса у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.И. Тихоненко. — М., 2011. — 17 с.
17. *Тёпленький, М.П.* Хирургическое лечение детей с тяжелыми формами болезни Пертеса / М.П. Тёпленький, Э.М. Парфёнов // Гений ортопедии. — 2013. — № 1. — С.32—35.
18. *Усикова, Г.Я.* Особенности реабилитации больных с остеохондропатией головки бедренной кости / Г.Я. Усикова, Л.Д. Гончарова // Материалы III съезда травматологов-ортопедов республик Средней Азии и Казахстана. — Ташкент, 1982. — С.318—320.
19. *Юмагузин, У.У.* Диагностика и лечение детей с болезнью Пертеса: дис. ... канд. мед. наук / У.У. Юмагузин. — Уфа, 2009. — 86 с.
20. *Astrand, J.* Systemic zoledronate treatment both prevents resorption of allograft bone and increases the retention of new formed bone during revascularization and remodelling. A bone chamber study in rats / J. Astrand, A.K. Harding, P. Aspenberg [et al.] // BMC Musculoskeletal Disord. — 2006. — Vol. 4. — P.7—70.
21. *Archundia, T.R.* Utility of platelet-rich plasma and growth factors bone in the bone defects/ T.R. Archundia, J.C. Soriano, J.N. Corona // Acta. Ortop. Mex. — 2007. — Vol 21(5). — P.256—316.
22. *Brech, G.C.* Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg—Calve—Perthes disease/ G.C. Brech, R. Guarnieiro // Clinics. San Paulo. — 2006. — Vol. 61(6). — P.521—529.
23. *Calve, J.* Sur une forme particuliere de pseudo-coxalgie greffee sur des deformations carateristiques de l'extremite

- superieure du femur / J. Calve // Rev. Chir. — 1910. — P.30—54.
24. *Curtis, B.* Treatment for Legg-Perthes disease with the Newington ambulation-abduction brace / B. Curtis, S. Gunther, H. Gossling [et al.] // J. Bone. Joint. Surg. Am. — 1974. — Vol. 56. — P.1135—1191.
  25. *Cenni, E.* Idiopathic and secondary osteonecrosis of the femoral head show different thrombophilic changes and normal or higher levels of platelet growth factors / E. Cenni, C. Fotia, E. Rustemi, K. Yuasa [et al.] // Acta Orthop. — 2011. — Vol. 82. — P.42—51.
  26. *Danforth, M.* The treatment of Legg—Calve—Perthes disease without weight-bearing / M. Danforth // J. Bone and Joint Surg. Am. — 1934. — Vol. 16A. — P.516—534.
  27. *Eyere-Brook, A.* Osteochondritis deformans coxae or Perthes' disease: the result treatment by traction recumbency / A. Eyere-Brook // J. Bone and Joint Surg. Br. — 1936. — Vol. 24. — P.166—182.
  28. *Evans, D.* Treatment in Legg—Calve disease; a comparison of in-patient and out-patient method / D. Evans, G.C. Lloyd-Roberts // J. Bone and Joint Surg. Am. — 1958. — Vol. 40B. — P.182—189.
  29. *Fulford, G.E.* A prospective study of non-operative and operative management for Perthes' disease / G.E. Fulford, P.G. Lunn, M.F. Macnicol // J. Pediatr. Orthop. — 1993. — Vol. 13(3). — P.281—286.
  30. *Guadilla, J.* Arthroscopic management and platelet-rich plasma therapy for avascular necrosis of the hip / N. Fiz, I. Andia, M. Sónchez // Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc. — 2012. — Vol. 20(2). — P.393—401.
  31. *Herring, J.A.* Tachdjian's Pediatric Orthopaedics / J.A. Herring // Elsevier Health Sciences. — 2001. — 675 p.
  32. *Howorth, M.B.* Coxa Plana / M.B. Howorth // J. Bone and Joint Surg. Br. — 1948. — Vol. 30A. — P.601—620.
  33. *Harrison, M.H.* Legg—Calve—Perthes disease: the value of roent-genographic measurement in clinical practice with special refence to the broomstick plaster method / M.H. Harrison // J. Bone and Joint Surg. Am. — 1966. — Vol. 48A. — P.1301—1318.
  34. *Herring, J.* Legg—Calve—Perthes disease: Part II. Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome / J. Herring, H. Kim, R. Browne // J. Bone and Joint Surg. Am. — 2004. — Vol. 86. — P.2121—2148.
  35. *Kamegaya, M.* Experimental avascular necrosis of the femoral capital epiphysis and induced subluxation of the hip in young rabbits / M. Kamegaya, Y. Shinada // J. Pediatr. Orthop. — 1990. — Vol. 10. — P.1—5.
  36. *Kamegaya, M.* Nonsurgical treatment of Legg—Calve—Perthes disease / M. Kamegaya // J. Pediatr. Orthop. — 2011. — Vol. 31. — P.174—181.
  37. *Kim, H.K.* Pathophysiology and new strategies or the treatment of Legg—Calve—Perthes disease / H.K. Kim // J. Bone and Joint Surg. Am. — 2012. — Vol. 94(7). — P.659—728.
  38. *Legg, A.* An obscure affliction of the hip joint / A. Legg // Boston Med. Surg. J. — 1910. — P.162—202.
  39. *Legg, A.* Osteochondral trophopathy of the hip joint / A. Legg // Surg. Gynecol. Obstet. — 1916. — Vol. 22. — P.307—319.
  40. *Lonnie, F.* The Need for Total Hip Arthroplasty in Perthes Disease: A Long-term Study / F. Lonnie, C. Finn, P.N. Wisbech // Clini. Orthop. Relat. Res. — 2011. — Vol. 469(4). — P.1134—1140.
  41. *Leclerc, J.* Bed rest and skin traction for Perthes' disease: review of the literature review / J. Leclerc, J.M. Laville, F. Salmeron // Chir. Orthop. Rep. Appar. Mot. — 2006. — Vol. 92(8). — P.741—746.
  42. *Larson, A.N.* Prospective multicenter study of Legg—Calve—Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years / A.N. Larson, D.J. Sucato, J.A. Herring [et al.] // J. Bone and Joint Surg. Am. — 2012. — Vol. 4, № 94(7). — P.584—592.
  43. *Little, D.G.* Future biologic treatments for Perthes disease / D.G. Little, H.K. Kim // Orthop. Clin. North Am. — 2011. — Vol. 42(3). — P.423—427.
  44. *Lieberman, J.R.* Treatment of osteonecrosis of the femoral head with core decompression and human bone morphogenetic protein / J.R. Lieberman, A. Conduah, M.R. Urist // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2004. — Vol. 429. — P.139—145.
  45. *Martin, J.R.* Use of concentrated bone marrow aspirate and platelet rich plasma during minimally invasive decompression of the femoral head in the treatment of osteonecrosis / J.R. Martin, M.T. Houdek, R.J. Sierra // Croat. Med. J. — 2013. — Vol. 54(3). — P.219—224.
  46. *Noemi, D.O.* Effectiveness and Safety of Botulinum Toxin Type A in Children with Musculoskeletal Conditions: What Is the Current State of Evidence? / D.O. Noemi, K. Bahar, M. Kathleen // Internat. J. of Pediat. — 2012. — Vol. 20. — P.16—26.
  47. *Pike, M.* Legg—Calve—Perthes disease: A method of conservative treatment / M. Pike // J. Bone and Joint Surg. Am. — 1950. — Vol. 32. — 663 p.
  48. *Platt, H.* Pseudo-coxalgia: a clinical and radiographic study / H. Platt // J. Bone and Joint Surg. Br. — 1922. — Vol. 9. — P.366—407.
  49. *Petrie, J.G.* The abduction weight-bearing treatment in Legg—Perthes' disease / J.G. Petrie, I. Bitenc // J. Bone and Joint Surg. Br. — 1971. — Vol. 53. — P.54—67.
  50. *Reis, N.D.* Hyperbaric oxygen therapy as a treatment for stage-I avascular necrosis of the femoral head / N.D. Reis, O. Schwartz, D. Militianu [et al.] // J. Bone and Joint Surg. Br. — 2003. — Vol. 85. — P.371—375.
  51. *Sundt, H.* Further investigation respecting mature coxae Legg—Calve—Perthes disease with special regard to prognosis and treatment / H. Sundt // Acta Chir Scand. Suppl. — 1949. — P.148.
  52. *Salter, R.* Experimental and clinical aspects of Perthes' disease / R. Salter // J. Bone and Joint Surg. Br. — 1966. — Vol. 48. — P.393—415.
  53. *Snyder, C.H.* A Sling for use in Legg—Calve—Perthes disease / C.H. Snyder // J. Bone and Joint Surg. — 1947. — Vol. 29A. — P.524—526.
  54. *Set, T.* Management of Legg—Calve—Perthes disease with acupuncture: a case report / T. Set, I. Maras, A.S. Khan // Acupunct. Med. — 2013. — Vol. 31(1). — P.105—107.
  55. *Terjesen, T.* The natural history of Perthes' disease / T. Terjesen // Acta Orthop. — 2010. — Vol. 81(6). — P.708—714.
  56. *Tao, H.* Experimental study on the treatment of femur head necrosis with tricalcium phosphate and platelet-rich plasma / H. Tao, C. Zhang, B. Zeng [et al.] // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. — 2005. — Vol. 15, № 19(3). — P.170—173.
  57. *Waldenstrem, H.* On coxa plana / H. Waldenstrem // Acta Chir. Scand. — 1923. — Vol. 55. — P.577—583.
  58. *Wenger, D.R.* Legg—Calve—Perthes disease / D.R. Wenger, W.T. Ward, J.A. Herring // J. Bone and Joint Surg. Am. — 1991. — Vol. 73(5). — P.778—788.
  59. *Westhoff, B.* Ultrasound-guided botulinum toxin injection technique for the iliopsoas muscle / B. Westhoff, K. Seller, A. Wild [et al.] // Dev. Med. Child. Neurol. — 2003. — Vol. 45(12). — P.829—832.
  60. *Young, M.L.* Evidence for using bisphosphonate to treat Legg—Calve—Perthes disease / M.L. Young, D.G. Little, H.K. Kim // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2012. — Vol. 470(9). — P.2462—2475.

61. Zarzycka, M. Long-term results of conservative treatment in Perthes' disease / M. Zarzycka, D. Zarzycki, W. Kacki // Ortop. Traumatol. Rehabil. — 2004. — Vol. 6(5). — P.595—603.

## REFERENCES

1. Abal'masova, E.A. Osteohondropatii. Detskaya artrologiya [Osteochondropathy. Children joint disease] / E.A. Abal'masova. — M.: Medicina [Medicine], 1981. — 303 s.
2. Ahtyamov, I.F. Zabolevaniya tazobedrennogo sustava u detei. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie [Diseases of a coxofemoral joint in childhood. Diagnostics and operative treatment] / I.F. Ahtyamov, A.A. Abakarov, A.V. Beleckii [i dr.]. — Kazan': COP, 2008. — 455 s.
3. Ahtyamov, I.F. Novyi sposob lecheniya rannih form asepticheskogo nekroza golovki bedrennoi kosti (predvaritel'noe soobshchenie) [New way of treatment of early forms of an aseptic necrosis of a head of a femur (preliminary message)] / I.F. Ahtyamov, O.G. Anisimov, Yu.V. Budyak, A.N. Kovalenko // Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova [The messenger of traumatology and orthopedics of N.N. Priorov]. — 2011. — № 1. — S.33-37.
4. Baidurashvili, A.G. Invalidnost' detskogo naseleniya Rossii vsledstvie travm i zabolevaniy kostno-myshechnoi sistemy [Invalidism of the children's population of Russia owing to injuries and diseases of bone and muscular system] / A.G. Baidurashvili, K.S. Solov'eva, A.V. Zaletina // Genii ortopedii [Genius of orthopedics]. — 2013. — № 1. — С.5—8.
5. Beleckii, A.V. Asepticheskii nekroz golovki bedrennoi kosti u detei [Avascular necrosis of hip at childhood] / A.V. Beleckii, I.F. Ahtyamov, A.B. Bogos'yan. — Kazan', 2010. — 255 s.
6. Vishnevskii, A.V. O vagosimpaticheskom bloke [About the vagosympathy blockade] / A.V. Vishnevskii // Hirurgiya [Surgery]. — 1944. — № 4. — S.16—18 (Kazan').
7. Gafarov, H.Z. Lechenie detei i podrostkov s ortopedicheskimi zabolevaniyami nizhnih konechnostei [The treatment of children and teenagers with orthopedic diseases of the lower extremities] / H.Z. Gafarov. — Kazan', 1995. — 220 s.
8. Gimmel'farb, A.L. Koksartroz i ego hirurgicheskoe lechenie [Surgical treatment if hip arthritis]: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / A.L. Gimmel'farb. — Kazan', 1980. — 22 s.
9. Dudarev, V.A. Lechenie asepticheskogo nekroza golovki bedrennoi kosti i bolezni Pertesa [A method of treatment of hip avascular necrosis and Perthes disease] / V.A. Dudarev, N.N. Kulikov, V.P. Sinyuk [i dr.] // Byulleten' izobretenii [Blank of investigation]. — 2009. — № 16. — S.189—190.
10. Zaharova, N.V. Primenenie meksidola v kompleksnom lechenii bolezni Legga—Kal've—Pertesa [Application of a meksidol in complex treatment of Legg—Calve—Pertes disease]: avtoref. dis. ... kand. med. nauk / N.V. Zaharova. — Yakutsk, 2012. — 22 s.
11. Ibatullin, I.A. Regionalnye blokady v hirurgii: rukovodstvo dlya vrachei [Regional blockade in surgery: the doctors management] / I.A. Ibatullin, A.D. Tarasko, T.T. Faizov [i dr.]. — Kazan', 2003. — S.13—14.
12. Kryukova, N.N. Lechebnaya fizkul'tura pri bolezni Pertesa [Physiotherapy in Pertes's disease.] / N.N. Kryukova, L.G. Kuznecova // Medicinskaya sestra [Nurse]. — 1980. — № 39(12). — S.20—24.
13. Kapustina, N.B. Ispol'zovanie glubinnoi integral'noi radiotermometrii dlya ocenki izmeneniya mikrocirkulyacii pri KVCH-terapii u bol'nyh s deformiruyuschim artrozom tazobedrennogo sustava i bolezniyu Pertesa [Deep integrated radio thermometry for an assessment of change of microcirculation at electro-therapy at patients with the deforming arthrosis of a coxofemoral joint and with Perthes disease] / N.B. Kapustina // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo [The bulletin of the Nizhny Novgorod univer of N.I. Lobachevsky]. — 2001. — № 2. — S.46—52.
14. Masuradze, T.G. Kompleksnoe lechenie bolezni Legga—Kal've—Pertesa preparatom glyukozamin-glikana [Complex treatment of Legg—Calve—Pertesdisease with glycosamine-glican] / T.G. Masuradze // Gruzinskie medicinskie novosti [Georgian medical news]. — 2012. — № 205. — S.58—67.
15. Maiorov, A.N. Effektivnost' girudoterapii pri hirurgicheskom lechenii bol'nyh s bolezniyu Legga—Kal've—Pertesa [Effectiveness of a girudotherapy with surgical treatment of Legg—Calve—Perthes disease]: dis. ... kand. med. nauk / A.N. Maiorov. — Ryazan', 2002. — 159 s.
16. Tihonenko, T.I. Ocenka osteogenezstimuliruyuschih metodov pri lechenii bolezni Legga—Kal've—Pertesa u detei [Assessment of osteoinductions methods during the treatment of Legg—Calve—Perthes disease]: avtoref. dis. ... kand. med. nauk / T.I. Tihonenko. — M., 2011. — 17 s.
17. Tyoplen'kii, M.P. Hirurgicheskoe lechenie detei s tyazhelymi formami bolezni Pertesa [Surgical treatment of severe form of Perthes disease] / M.P. Tyoplen'kii, E.M. Parfyonov // Genii ortopedii [Genius of orthopedics]. — 2013. — № 1. — S.32—35.
18. Usikova, G.Ya. Osobennosti reabilitacii bol'nyh s osteohondropatiei golovki bedrennoi kosti [Features of rehabilitation of patients with a femur head osteochondropathy] / G.Ya. Usikova, L.D. Goncharova // Materialy III s'ezda travmatologov-ortopedov respublik Srednei Azii i Kazahstana [Materials III of congress of traumatologists-orthopedists of the republics of Central Asia and Kazakhstan]. — Tashkent, 1982. — S.318—320.
19. Yumaguzin, U.U. Diagnostika i lechenie detei s bolezniyu Pertesa [Diagnostics and treatment of children with Pertes disease]: dis. ... kand. med. nauk / U.U. Yumaguzin. — Ufa, 2009. — 86 s.
20. Astrand, J. Systemic zoledronate treatment both prevents resorption of allograft bone and increases the retention of new formed bone during revascularization and remodelling. A bone chamber study in rats / J. Astrand, A.K. Harding, P. Aspenberg [et al.] // BMC Musculoskeletal Disord. — 2006. — Vol. 4. — P.7—70.
21. Archundia, T.R. Utility of platelet-rich plasma and growth factors bone in the bone defects/ T.R. Archundia, J.C. Soriano, J.N. Corona // Acta. Ortop. Mex. —2007. — Vol 21(5). — P.256—316.
22. Brech, G.C. Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg—Calve—Perthes disease/ G.C. Brech, R. Guarnieiro // Clinics. San Paulo. — 2006. — Vol. 61(6). — P.521—529.
23. Calve, J. Sur une forme particuliere de pseudo-coxalgie greffee sur des deformations carateristiques de l'extremite superieure du femur / J. Calve // Rev. Chir. — 1910. — P.30—54.
24. Curtis, B. Treatment for Legg-Perthes disease with the Newington ambulation-abduction brace / B. Curtis, S. Gunther, H. Gossling [et al.] // J. Bone. Joint. Surg. Am. — 1974. — Vol 56. — P.1135—1191.
25. Cenni, E. Idiopathic and secondary osteonecrosis of the femoral head show different thrombophilic changes and normal or higher levels of platelet growth factors / E. Cenni,

- C. Fotia, E. Rustemi, K. Yuasa [et al.] // *Acta Orthop.* — 2011. — Vol. 82. — P.42—51.
26. *Danforth, M.* The treatment of Legg—Calve—Perthes disease without weight-bearing / M. Danforth // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 1934. — Vol. 16A. — P.516—534.
  27. *Eyere-Brook, A.* Osteochondritis deformans coxae or Perthes' disease: the result treatment by traction recumbency / A. Eyere-Brook // *J. Bone and Joint Surg. Br.* — 1936. — Vol. 24. — P.166—182.
  28. *Evans, D.* Treatment in Legg—Calve disease; a comparison of in-patient and out-patient method / D. Evans, G.C. Lloyd-Roberts // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 1958. — Vol. 40B. — P.182—189.
  29. *Fulford, G.E.* A prospective study of non-operative and operative management for Perthes' disease / G.E. Fulford, P.G. Lunn, M.F. Macnicol // *J. Pediatr. Orthop.* — 1993. — Vol. 13(3). — P.281—286.
  30. *Guadilla, J.* Arthroscopic management and platelet-rich plasma therapy for avascular necrosis of the hip / N. Fiz, I. Andia, M. Sánchez // *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* — 2012. — Vol. 20(2). — P.393—401.
  31. *Herring, J.A.* Tachdjian's Pediatric Orthopaedics / J.A. Herring // Elsevier Health Sciences. — 2001. — 675 p.
  32. *Howorth, M.B.* Coxa Plana / M.B. Howorth // *J. Bone and Joint Surg. Br.* — 1948. — Vol. 30A. — P.601—620.
  33. *Harrison, M.H.* Legg—Calve—Perthes disease: the value of roentgenographic measurement in clinical practice with special reference to the broomstick plaster method / M.H. Harrison // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 1966. — Vol. 48A. — P.1301—1318.
  34. *Herring, J.* Legg—Calve—Perthes disease: Part II. Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome / J. Herring, H. Kim, R. Browne // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 2004. — Vol. 86. — P.2121—2148.
  35. *Kamegaya, M.* Experimental avascular necrosis of the femoral capital epiphysis and induced subluxation of the hip in young rabbits / M. Kamegaya, Y. Shinada // *J. Pediatr. Orthop.* — 1990. — Vol. 10. — P.1—5.
  36. *Kamegaya, M.* Nonsurgical treatment of Legg—Calve—Perthes disease / M. Kamegaya // *J. Pediatr. Orthop.* — 2011. — Vol. 31. — P.174—181.
  37. *Kim, H.K.* Pathophysiology and new strategies or the treatment of Legg—Calve—Perthes disease / H.K. Kim // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 2012. — Vol. 94(7). — P.659—728.
  38. *Legg, A.* An obscure affliction of the hip joint / A. Legg // *Boston Med. Surg. J.* — 1910. — P.162—202.
  39. *Legg, A.* Osteochondral trophopathy of the hip joint / A. Legg // *Surg. Gynecol. Obstet.* — 1916. — Vol. 22. — P.307—319.
  40. *Lonnie, F.* The Need for Total Hip Arthroplasty in Perthes Disease: A Long-term Study / F. Lonnie, C. Finn, P.N. Wisbech // *Clini. Orthop. Relat. Res.* — 2011. — Vol. 469(4). — P.1134—1140.
  41. *Leclerc, J.* Bed rest and skin traction for Perthes' disease: review of the literature review / J. Leclerc, J.M. Laville, F. Salmeron // *Chir. Orthop. Rep. Appar. Mot.* — 2006. — Vol. 92(8). — P.741—746.
  42. *Larson, A.N.* Prospective multicenter study of Legg—Calve—Perthes disease: functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment at a mean follow-up of twenty years / A.N. Larson, D.J. Sucato, J.A. Herring [et al.] // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 2012. — Vol. 4, № 94(7). — P.584—592.
  43. *Little, D.G.* Future biologic treatments for Perthes disease / D.G. Little, H.K. Kim // *Orthop. Clin. North Am.* — 2011. — Vol. 42(3). — P.423—427.
  44. *Lieberman, J.R.* Treatment of osteonecrosis of the femoral head with core decompression and human bone morphogenetic protein / J.R. Lieberman, A. Conduah, M.R. Urist // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2004. — Vol. 429. — P.139—145.
  45. *Martin, J.R.* Use of concentrated bone marrow aspirate and platelet rich plasma during minimally invasive decompression of the femoral head in the treatment of osteonecrosis / J.R. Martin, M.T. Houdek, R.J. Sierra // *Croat. Med. J.* — 2013. — Vol. 54(3). — P.219—224.
  46. *Noemi, D.O.* Effectiveness and Safety of Botulinum Toxin Type A in Children with Musculoskeletal Conditions: What Is the Current State of Evidence? / D.O. Noemi, K. Bahar, M. Kathleen // *Internatl. J. of Pediat.* — 2012. — Vol. 20. — P.16—26.
  47. *Pike, M.* Legg—Calve—Perthes disease: A method of conservative treatment / M. Pike // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 1950. — Vol. 32. — 663 p.
  48. *Platt, H.* Pseudo-coxalgia: a clinical and radiographic study / H. Platt // *J. Bone and Joint Surg. Br.* — 1922. — Vol. 9. — P.366—407.
  49. *Petrie, J.G.* The abduction weight-bearing treatment in Legg—Perthes' disease / J.G. Petrie, I. Bitenc // *J. Bone and Joint Surg. Br.* — 1971. — Vol. 53. — P.54—67.
  50. *Reis, N.D.* Hyperbaric oxygen therapy as a treatment for stage-I avascular necrosis of the femoral head / N.D. Reis, O. Schwartz, D. Militianu [et al.] // *J. Bone and Joint Surg. Br.* — 2003. — Vol. 85. — P.371—375.
  51. *Sundt, H.* Further investigation respecting mature coxae Legg—Calve—Perthes disease with special regard to prognosis and treatment / H. Sundt // *Acta Chir Scand. Suppl.* — 1949. — P.148.
  52. *Salter, R.* Experimental and clinical aspects of Perthes' disease / R. Salter // *J. Bone and Joint Surg. Br.* — 1966. — Vol. 48. — P.393—415.
  53. *Snyder, C.H.* A Sling for use in Legg—Calve—Perthes disease / C.H. Snyder // *J. Bone and Joint Surg.* — 1947. — Vol. 29A. — P.524—526.
  54. *Set, T.* Management of Legg—Calve—Perthes disease with acupuncture: a case report / T. Set, I. Maras, A.S. Khan // *Acupunct. Med.* — 2013. — Vol. 31(1). — P.105—107.
  55. *Terjesen, T.* The natural history of Perthes' disease / T. Terjesen // *Acta Orthop.* — 2010. — Vol. 81(6). — P.708—714.
  56. *Tao, H.* Experimental study on the treatment of femur head necrosis with tricalcium phosphate and platelet-rich plasma / H. Tao, C. Zhang, B. Zeng [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* — 2005. — Vol. 15, № 19(3). — P.170—173.
  57. *Waldenstrem, H.* On coxa plana / H. Waldenstrem // *Acta Chir. Scand.* — 1923. — Vol. 55. — P.577—583.
  58. *Wenger, D.R.* Legg—Calve—Perthes disease / D.R. Wenger, W.T. Ward, J.A. Herring // *J. Bone and Joint Surg. Am.* — 1991. — Vol. 73(5). — P.778—788.
  59. *Westhoff, B.* Ultrasound-guided botulinum toxin injection technique for the iliopsoas muscle / B. Westhoff, K. Seller, A. Wild [et al.] // *Dev. Med. Child. Neurol.* — 2003. — Vol. 45(12). — P.829—832.
  60. *Young, M.L.* Evidence for using bisphosphonate to treat Legg—Calve—Perthes disease / M.L. Young, D.G. Little, H.K. Kim // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2012. — Vol. 470(9). — P.2462—2475.
  61. *Zarzycka, M.* Long-term results of conservative treatment in Perthes' disease / M. Zarzycka, D. Zarzycki, W. Kacki // *Ortop. Traumatol. Rehabil.* — 2004. — Vol. 6(5). — P.595—603.