

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ КОСТНЫХ АНКИЛОЗАХ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ, ПРИЧИНЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Тихилов Р.М.^{1,2}, Шубняков И.И.¹, Мясоедов А.А.¹, Плиев Д.Г.¹, Карелкин В.В.¹, Березин Г.В.¹

¹ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: myasoedov_alexei@mail.ru;

²ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

В исследование были включены 96 пациентов с костными анкилозами тазобедренного сустава (ТБС). Из них 24 пациента с костными анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита (АС), 10 пациентов с анкилозами гетеротопической оссификации (ГО) и 62 пациента с анкилозами ятрогенной этиологии. При проведении исследования учитывались следующие показатели: степень отклонения конечности в ТБС от функционально выгодного положения, шкала Харрис, EQ-5D-5L, визуально-аналоговая шкала (ВАШ) текущего состояния, Oswestry и ВАШ боли в молатеральном коленном суставе, состояние средней ягодичной мышцы, интраоперационное изменение офсета и длины конечности, остаточная деформация бедренной кости. По данным корреляционного анализа было установлено, что основное влияние на сроки эндопротезирования оказывает степень сохранения опорной функции конечности, которая зависела от типа анкилоза. Длительность отсутствия движений в ТБС и степень изменений анатомии ацетабулярной области и бедренной кости также зависели от причины формирования анкилоза и оказывали непосредственное влияние на итоговые результаты эндопротезирования тазобедренного сустава. Выявленные закономерности указывают на необходимость строго индивидуального подхода к определению показаний и сроков выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава пациентам данной категории.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, анкилоз тазобедренного сустава, артродез, анкилозирующий спондилоартрит, гетеротопическая оссификация, опорная функция конечности.

TOTAL HIP IN CASE OF HIP BONE ANKYLOSIS DIFFERENT ETIOLOGY, REASONS AND RESULT

Tikhilov R.M.^{1,2}, Shubnyakov I.I.¹, Myasoedov A.A.¹, Pliyev D.G.¹, Karelkin V.V.¹, Berezin G.V.¹

¹Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, e-mail: myasoedov_alexei@mail.ru;

²Mechnikov North Western State Medical University, St. Petersburg

The study included 96 patients with bone hip ankylosis. 24 of them was a patient with ankylosing spondylitis (AC), 10 patients with ankylosis heterotopic ossification (HO) and 62 patients after hip arthrodesis. We studied: the degree of deviation of the limb at the hip by a functionally advantageous position, Harris, EQ-5D-5L, Visual Analogue Scale (VAS) condition of the patient, Oswestry and VAS pain is monolateral knee scales, gluteus medius condition, intraoperative change of offset and leg length, and postoperative femur deformation. According correlation analysis of total hip replacement periods directly related to the degree of conservation of the supporting limb function which depends directly on the type of ankylosis. The results of the total hip replacement depended both on the duration of ankylosis and on the degree of changes in the anatomy of the acetabular region and femur on the side of ankylosis. The revealed laws point to the necessity of a strictly individual approach to the definition of indications and timing of hip arthroplasty for these patients.

Keywords: total hip replacement, hip ankylosis, arthrodesis, ankylosing spondylitis, heterotopic ossification, limb support function.

На сегодняшний день среди хирургических методов лечения травм и заболеваний тазобедренного сустава (ТБС) эндопротезирование является одним из самых эффективных ортопедических вмешательств с клинической и экономической точки зрения [1; 2]. Однако, несмотря на положительную картину результативности методики в целом,

эндопротезирование ТБС при костном анкилозе по-прежнему остается сложной задачей даже для опытных практикующих ортопедов [3-5]. Основной особенностью является непредсказуемость итоговых функциональных результатов артропластики [6-8], что, по мнению ряда авторов, ставит под сомнение целесообразность ее выполнения [9; 10]. Тем не менее в большинстве случаев данные операции являются единственным методом выбора [2; 5; 7] ввиду нарушения опороспособности конечности в случае формирования анкилоза в порочном положении, и/или дегенеративно-дистрофического поражения смежных сегментов (поясничного отдела позвоночника и моноклатерального коленного сустава), являющегося следствием их хронической перегрузки [2; 11].

Таким образом, проблема эндопротезирования при анкилозе тазобедренного сустава является одной из наиболее актуальных тем как в нашей стране, так и за рубежом. При этом наиболее важным с точки зрения клинической практики является четкое понимание показаний и результатов эндопротезирования, учитывающих наиболее значимые клиничко-рентгенологические факторы как области анкилозированного тазобедренного сустава, так и смежных сегментов.

Цель

Оценить причины и результаты эндопротезирования тазобедренного сустава в зависимости от этиологии и длительности существования костного анкилоза тазобедренного сустава.

Материалы и методы

В основу настоящего исследования положены данные о причинах обращения и результатах лечения 96 пациентов с костными анкилозами ТБС, которым на базе клиники ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» было выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в период с 2008 по 2016 год. Из них 24 пациента (25% случаев) с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита (АС). Средний возраст 50,1 года SD 10,9 (min 24 max 72), соотношение мужчин и женщин 1:2 (8 женщин и 16 мужчин). Десять пациентов (10,4% случаев) с анкилозами ТБС на фоне гетеротопической оссификации (ГО) центрального генеза после перенесенных черепно-мозговых травм. Средний возраст 41,3 года standard deviation (SD) 8,9 (min 37 max 48), соотношение мужчин и женщин 1:4 (2 женщины и 8 мужчин). 62 пациента (64,6% случаев) с анкилозами ятрогенной этиологии. В последнем случае у 32 из них (52% случаев) анкилоз был сформирован по поводу дисплазии тазобедренного сустава, у 14 (22% случаев) - по поводу различных форм коксартроза, у 10 (16% случаев) - по поводу кокситов различной этиологии, у 6 (10% случаев) - по поводу застарелых переломов вертлужной впадины. Средний возраст пациентов 51,1 года SD 14,4 (min 19 max 80), соотношение мужчин и женщин 7:1 (54 женщины и 8 мужчин).

Оценка предоперационных среднесрочных и отдаленных результатов функционального статуса тазобедренного сустава производилась по шкале Харриса, интенсивности болевого синдрома в области поясничного отдела позвоночника по шкалам Oswestry и визуально по аналоговой шкале боли в молатеральном коленном суставе (VAS боли в коленном суставе). Оценка качества жизни осуществлялась по данным опросника EQ-5D-5L и визуально по аналоговой шкале удовлетворенности пациента своим текущим состоянием (VAS текущего состояния). Соответствие положения конечности в анкилозированном ТБС функционально выгодному (определенному Merle d'Aubigne) производилось клинически и на основании рентгенографии рассматриваемого сустава в двух проекциях. Наличие и угол деформации бедренной кости определяли по телерентгенограммам нижних конечностей. Степень жировой дистрофии и/или рубцового перерождения средней ягодичной мышцы, а также состояния ее сухожилия определялись по данным МРТ в простых T1 взвешенных изображениях без применения методики подавления МР-сигнала от жировой ткани. Интерпретация результатов МРТ выполнялась в соответствии с модифицированной Fuchs классификацией Goutallier для средней ягодичной мышцы и по критериям «состоятельно» или «разрыв сухожилия/отрыв от точки прикрепления» для ее сухожилия.

Результаты исследования

На момент обращения у всех пациентов болевой синдром в анкилозированном ТБС полностью отсутствовал (средние показатели по пункту «боль» шкалы Харриса составили 44 балла). Снижение показателей шкал Харриса, VAS текущего состояния и EQ-5D-5L было обусловлено отклонением конечности в рассматриваемом суставе от функционально выгодного ($R2\ Linear = 0,712$, $R2\ Linear = 0,502$ и $R2\ Linear = 0,247$ соответственно). Критическим с точки зрения утраты опорной функции являлось формирование анкилоза с превышением функционально выгодного сгибания на 15° (общее сгибание 55° и более), отведения на 10° (общее отведение 20° и более) или при приведении более 6° ($p < 0,05$).

В 19 из 24 случаев (79%) у пациентов с анкилозами на фоне анкилозирующего спондилоартрита и у 10 из 10 пациентов (100%) с гетеротопической оссификацией анкилоз был сформирован с превышением вышеуказанных величин в сгибании на $25,4^\circ$ SD 16,6 (min 5 max 55), в 10 случаях сочетаясь с отведением на $17,3^\circ$ SD 6,4 (min 5 max 35) и в 9 с приведением $16,2^\circ$ SD 10,1 (min 5 max 35). Показатели шкалы Харриса для первой и второй группы составили соответственно 50,6 балла SD 3,8 (min 42 max 58) и 48,7 балла SD 4,6 (min 42 max 54), VAS текущего состояния 32,7 балла SD 14,1 (min 0 max 50) и 29 баллов SD 10,6 (min 0 max 45), EQ-5D-5L 0,24 SD 0,09 (min минус 0,09 max 0,64) и 0,01 SD 0,21 (min минус 0,20 max 0,45). В данном случае средние сроки эндопротезирования составили 3,2 года SD

0,4 (min 1,8 max 4,6). У остальных 5 пациентов с АС превышение функционально выгодного сгибания в ТБС составило от 4 до 10°, сочетаясь с превышением отведения от 3 до 8° соответственно. У этих пациентов показатели шкалы Харриса колебались в пределах от 56 до 60 баллов, VAS текущего состояния 38-52 баллов, EQ-5D-5L 0,28-0,43, а длительность существования анкилоза составила от 11,3 до 14,6 года.

В группе пациентов с анкилозами ятрогенной этиологии лишь в одном случае было зарегистрировано сгибание конечности 55°, сочетающееся с отведением на 28° градусов, ставшее причиной дезартродезирования через 4,1 года с момента его формирования. У остальных пациентов положение конечности находилось в пределах ранее установленных лимитирующих величин, что обеспечило более высокие показатели шкалы Харриса (64,2 балла SD 4,5 (min 55 max 67)) и более поздние сроки эндопротезирования (22,5 года SD 11,8 (min 9,9 max 59,2)). Снижение предоперационных показателей шкал VAS текущего состояния (39,4 SD 15 (min 10 max 70)) и EQ-5D-5L (0,25 SD 0,25 (min минус 0,21 max 0,66)) и, как следствие, выполнения дезартродезирования было обусловлено интенсивностью болевого синдрома в смежных сегментах. Причем наибольшее число неудовлетворительных результатов шкалы Oswestry было зафиксировано через 12,2 года SD 1,3 (min 10,3 max 14,2), а VAS боли через 14,3 года SD 5,3 (min 13,1 max 18,2) с момента формирования анкилоза ($p < 0,001$).

В анамнезе 10 из 63 данных пациентов (16% случаев) предпринимались попытки хирургического лечения смежных сегментов в условиях анкилоза ТБС. Все 10 рассматриваемых пациентов (100% случаев) были не удовлетворены их результатами (средние показатели EQ-5D-5L составили 0,10 пункта SD 0,01 (min минус 0,16 max 0,21), VAS текущего состояния 19,1 балла SD 6,2 (min 10 max 27)) ввиду развития различных послеоперационных осложнений неинфекционного характера, потребовавших выполнения повторных операций на данных сегментах в сроки от 1,9 до 4,2 года и в конечном итоге ставших причиной дезартродезирования в среднем через 4,3 года SD 0,6 (min 1,8 max 5,6) после первичного обращения за ортопедической помощью. У остальных 53 пациентов показатели шкалы EQ-5D5L и VAS на сопоставимых сроках существования анкилоза были значительно выше (в среднем 0,35 SD 0,02 (min 0,21 max 0,66) и 40 SD 0,9 (min 22 max 61) соответственно), а сроки выполнения эндопротезирования от момента первого обращения за ортопедической помощью значимо меньше (в среднем 1,2 года SD 0,4 (min 0,6 max 1,8)) ($p < 0,001$).

Оценка результатов эндопротезирования ТБС определила четкую зависимость итоговых значений VAS текущего состояния и EQ-5D-5L от итоговых показателей шкалы Харриса ($R^2 \text{ Linear} = 0,631$ и $R^2 \text{ Linear} = 0,612$ соответственно). В свою очередь

подавляющая частота неудовлетворительных функциональных результатов была зафиксирована при четвертой стадии жировой дистрофии средней ягодичной мышцы ($p < 0,001$), развивающейся при длительности существования анкилоза более 10 лет ($p < 0,05$), при разрыве ее сухожилия ($p < 0,001$) ввиду интраоперационного увеличения офсета более 20 мм и удлинения конечности более 15 мм от исходного ($p < 0,05$), а также в случае остаточной деформацией бедренной кости более 5° .

Лишь 2 пациентам с анкилозами на фоне АС эндопротезирование выполнялось через 14 и 20,6 года, тогда как остальным 22 пациентам операции были выполнены через 6,5 лет SD 2,3 (min 1,8 max 8,3) с момента формирования анкилоза. У пациентов данной группы отсутствовали какие-либо значимые изменения ацетабулярной области или деформаций бедренной кости, что потребовало увеличения офсета максимум на 13 мм и удлинения конечности максимум на 14 мм. В совокупности это обеспечило наилучшие функциональные результаты артропластики (показатели шкалы Харриса 89,3 балла SD 9,0 (min 70 max 97) и, как следствие, субъективные результаты (VAS текущего состояния 81,8 балла SD 8,9 (min 70 max 100), EQ-5D-5L 0,79 SD 0,20 (min 0,050 max 1)) эндопротезирования.

В группе ятрогенных анкилозов 1 из 62 пациентов эндопротезирование было выполнено через 7,4 года с момента формирования анкилоза. Остальным 61 пациенту артропластика выполнялась в среднем через 20,2 года SD 3,6 (min 11,9 max 59,2). У 16 данных пациентов анкилоз сопровождался деформациями бедренной кости (артродез аппаратом внешней фиксации (АВФ)). В 9 случаях после выполнения эндопротезирования остаточная деформация составляла в среднем $8,7^\circ$ SD 2,1 (min 6 max 12). У 18 пациентов артрорез выполнялся открытыми методиками с резекцией головки и шейки бедренной кости. У 6 из них предоперационно зафиксирован разрыв сухожилия средней ягодичной мышцы. Еще у девяти исходные изменения ацетабулярной области потребовали увеличения офсета в среднем на 32,7 мм SD 0,7 (min 23 max 41), что привело к отрыву сухожилия от точки прикрепления. В данной подгруппе средние послеоперационные показатели шкалы Харриса составили 72 балла SD 5,6 (min 64 max 95), VAS текущего состояния 70,1 балла SD 19,2 (min 30 max 100), EQ-5D-5L 0,48 SD 0,64 (min минус 0,21 max 0,74).

У пациентов с анкилозами на фоне ГО эндопротезирование выполнялось в среднем через 2,8 года SD 1,5 (min 0,9 max 3,3) в условиях достаточного исходного офсета и отсутствия укорочения длины конечности (максимальное интраоперационное увеличение офсета составило 9 мм, удлинение конечности 11 мм) и отсутствия каких-либо деформаций бедренной кости. Однако у 8 из 10 данных пациентов средняя ягодичная мышца была полностью представлена гетеротопическим оссификатом, что потребовало ее резекции. В данном случае показатели шкалы Харриса составили 69 баллов SD 8,6 (min 52 max 90) VAS

текущего состояния 65,2 балла SD 19,2 (min 35 max 75), EQ-5D-5L 0,42 SD 0,640 (min минус 0,01 max 0,65). У остальных 2 пациентов целостность средней ягодичной мышцы и ее сухожилия была сохранена, что в последующем позволило достигнуть хороших функциональных (показатели шкалы Харриса 90 баллов в обоих случаях) и субъективных (VAS текущего состояния 82 и 89 баллов, EQ-5D-5L 0,76 и 0,81) результатов артропластики.

Анализ степени изменения болевого синдрома в смежных сегментах у пациентов с функционально выгодным положением конечности (5 пациентов подгруппы 1 и 61 пациент подгруппы 2) показал, что в целом артропластика снижала его интенсивность (R^2 Linear = 0,714 и R^2 Linear = 0,797 для шкалы Oswestry и VAS боли в монолатеральном коленном суставе соответственно). Тем не менее при длительности существования анкилоза более 12 лет для поясничного отдела позвоночника и для коленного сустава 11 лет показатели шкалы Oswestry снижались в среднем только на 11,6 пункта (с 51,7 балла SD 7,2 (min 36 max 66) до 40,1 SD 9,1 (min 24 max 62)) и VAS боли КС на 1,3 балла (с 6,4 балла SD 1,2 (min 5 max 9) до 5,1 балла SD 0,8 (min 4 max 9)), тогда как при более ранних сроках артропластики на 25,3 пункта (с 48,3% SD 17,2 (min 10 max 64) до 23% SD 11,9 (min 2 max 44)), и 1,9 пункта (с 3,1 балла SD 2,1 (min 0 max 4) до 1,2 балла SD 0,4 (min 0 max 2)) для шкалы Oswestry и VAS боли в монолатеральном КС соответственно. Ввиду этого 9 из 61 пациентов (14,7% случаев) подгруппы 2 после дезартродезирования было выполнено эндопротезирование монолатерального коленного сустава, и еще 7 пациентов (11,5% случаев) перенесли оперативные вмешательства на поясничном отделе позвоночника. Однако в отличие от 10 пациентов, перенесших схожие оперативные вмешательства до дезартродезирования тазобедренного сустава, все они были удовлетворены их исходами (средний балл по шкале VAS 85,4 SD 9,3 (min 75 max 100)). Эндопротезирование также существенно улучшило состояние пациентов, которым операции на смежных сегментах были выполнены в условиях анкилоза. В данном случае средний балл по шкале VAS увеличился с 22,1 SD 6,2 (min 10 max 23) перед артропластикой до 80 SD 10,2 (min 70 max 95) через год после ее выполнения.

Обсуждение

Исследование подтвердило, что основной отличительной особенностью пациентов с костными анкилозами ТБС от пациентов с коксартрозом является отсутствие болевого синдрома в области рассматриваемого сустава, что может затруднить своевременное принятие решения о выполнении артропластики [2; 11]. Тем не менее при превышении функционально выгодного положения в анкилозированном тазобедренном суставе в сгибании $> 15^\circ$ (общее сгибание конечности $> 55^\circ$), и/или при ее отведении $> 10^\circ$ (общее отведение конечности 20°), или при ее приведении $> 6^\circ$ конечность теряет свою опороспособность. Единственным действенным методом помощи в сложившейся ситуации

является эндопротезирование ТБС, позволяющее в максимально короткие сроки восстановить утраченную опорную функцию конечности и дать пациенту возможность «видеть горизонт» [3; 5; 6]. Данное обстоятельство стало единственной причиной того, что большинству пациентов с анкилозами на фоне АС эндопротезирование выполнялось значительно раньше развития критической, 4 стадии, жировой дистрофии средней ягодичной мышцы. Именно этот факт в совокупности с минимальными изменениями ацетабулярной области позволил достичь у них наиболее хороших итоговых функциональных и субъективных результатов, что сопоставимо с данными большинства исследователей [6; 7; 9].

В случае с анкилозами на фоне ГО сроки эндопротезирования также были значительно меньше лимитирующих, однако вовлечение в патологический процесс средней ягодичной мышцы и ее сухожилия потребовало резекции данных образований, что явилось причиной наиболее бедных результатов относительно всех остальных пациентов, включенных в исследование.

В отличие от пациентов с анкилозами не ятрогенной этиологии целенаправленное артродезирование ТБС позволяет максимально воссоздать опорную функцию конечности [2; 8; 11]. Таким образом, рационально предположить, что артродез имеет неоспоримые преимущества перед другими методами лечения заболеваний и травм тазобедренного сустава, поскольку, по данным анализа, формирование анкилоза позволяет забыть о проблеме ТБС в среднем на 22,5 года. В особенности это является актуальным для пациентов молодого возраста ввиду прогнозируемого малого срока службы эндопротеза. Однако в данном случае перегрузка смежных сегментов приводит к необратимым дегенеративно-дистрофическим поражениям поясничного отдела позвоночника в среднем через 12 лет и монолатерального коленного сустава в среднем через 11 лет после формирования анкилоза. Это подчеркивает необходимость регулярного диспансерного наблюдения данных пациентов с целью своевременного выполнения эндопротезирования ТБС до развития необратимых изменений смежных сегментов. В случае же запоздалой диагностики операции на поясничном отделе позвоночника и монолатеральном коленном суставе целесообразно проводить только после выполнения дезартродезирования ТБС. Нарушение этого правила не только не позволяет облегчить страдания пациентов, но приводит к еще большей их инвалидизации, что в свою очередь влечет за собой значительное удлинение сроков и увеличение числа этапов лечения.

Оценка результатов дезартродезирования при ятрогенных анкилозах ТБС показала, что длительное сохранение опорной функции конечности также негативно сказывается и на состоянии средней ягодичной мышцы, а предшествующие оперативные вмешательства на суставе создают дополнительные факторы, которые сами по себе могут стать причиной значительного снижения итоговых функциональных результатов. Так, большинству

пациентов данной группы эндопротезирование выполнялось значительно позже лимитирующих сроков развития (4 стадия жировой дистрофии средней ягодичной мышцы). В свою очередь данные изменения приводили к стойкой хромоте и, как следствие, к постоянной необходимости в использовании дополнительной опоры.

Другой отличительной чертой данной группы является наличие пациентов с диагностированным в предоперационном периоде отрывом сухожилия средней ягодичной мышцы от точки его прикрепления либо значимым снижением офсета и укорочением конечности, что приводило к его интраоперационному отрыву [2; 7; 9]. Данные изменения наблюдались исключительно у пациентов, которым артродезирование выполнялось с применением открытых методик с резекцией головки и шейки бедренной кости. Таким образом, даже при умеренной дистрофии средней ягодичной мышцы у данных пациентов наблюдались значимо худшие функциональные результаты, что подчеркивало преимущества артродезирования АВФ. Однако в последнем случае для достижения оптимальной оси конечности довольно часто используются различные остеотомии ниже малого вертела, приводя к значительным ее деформациям. Данные изменения могут являться изолированной причиной хромоты после выполнения эндопротезирования ТБС даже при условии состоятельности отводящего аппарата бедра. В частности, максимальные усилия хирурга должны быть направлены на устранение данных деформаций до остаточного угла, не превышающего 5° , что само по себе может потребовать значительного расширения объема данных операций.

Заключение

Таким образом, костные анкилозы тазобедренного сустава отличаются значительной вариабельностью изменений ацетабулярной области и требуют исключительно индивидуального подхода к выбору сроков эндопротезирования. Решение о выполнении оперативного вмешательства должно основываться не только на этиологическом факторе, приведшем к формированию анкилоза, но и, что наиболее важно, следует учитывать индивидуальные особенности каждого конкретного пациента с учетом выявленных лимитирующих факторов. Данный подход позволит не только снизить частоту неудовлетворительных функциональных результатов эндопротезирования, но и предотвратить развитие необратимых дегенеративно-дистрофических поражений смежных сегментов, снизив тем самым сроки социально-бытовой реабилитации пациентов данной категории.

Список литературы

1. Тихилов Р.М. Экспериментальное обоснование установки ацетабулярного компонента с недопокрытием при эндопротезировании пациентов с тяжелой степенью дисплазии / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, А.В. Мазуренко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 4. – С. 42-51.
2. Тихилов Р.М. Руководство по хирургии тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков. – СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2015. – Т. 2. – С. 104-123.
3. Амзаев С.Ю. Опыт применения авторских методик при эндопротезировании тазобедренного сустава при ризомелической форме болезни Бехтерева / С.Ю. Амзаев, И.Н. Катренко // Медицинская наука и образование Урала. – 2012. – Т. 13, № 1. – С. 86-87.
4. Картанбаев Ж.Ж. Некоторые аспекты эндопротезирования тазобедренного сустава при ревматических заболеваниях // Universum: Медицина и фармакология: электрон. научн. журн. - 2015. – № 12. - URL: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/2841>.
5. Летов А.С. Хирургическое лечение пациентов с анкилозами тазобедренного сустава / А.С. Летов, Н.Х. Бахтеева, О.Ю. Воскресенский [и др.] // Вестник Томского гос. ун-та. – 2010. – Т. 15, вып. 5. – С. 1511-1514.
6. Тихилов Р.М. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с ризомелической формой болезни Бехтерева (клиническое наблюдение) / Р.М. Тихилов, Н.С. Николаев, И.И. Шубняков [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2016. – № 2. – С. 70-79.
7. Bonin S.J. Conversion of fused hip to total hip arthroplasty with presurgical and postsurgical gait studies / S.J. Bonin, M.A. Eltoukhy, W.A. Hodge, S.S. Asfour // J. Arthroplasty. – 2012. – Vol. 27. – P. 493.
8. Kim Y.L. Total hip arthroplasty for bilaterally ankylosed hips / Y.L. Kim, S.I. Shin, K.W. Nam [et al.] // J. Arthroplasty. – 2007. – Vol. 22. – P. 1037-1041.
9. Li J. Total hip arthroplasty using a combined anterior and posterior approach via a lateral incision in patients with ankylosed hips / J. Li, Wang Z., Li M. [et al.] // Can. J. Surg. – 2013. – Vol. 56, N 5. – P. 332-340.
10. Барабаш Ю.А. Восстановление функции конечности после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при его анкилозе / Ю.А. Барабаш, А.С. Летов, А.П. Барабаш, Г.А. Коршунова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4. – С. 690-693.

11. Fernandez-Fairen M. Is total hip arthroplasty after hip arthrodesis as good as primary arthroplasty? / M. Fernandez-Fairen, A. Murcia-Mazon, A. Torres [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2011. – Vol. 469, N 7. – P. 1971-1983.