

## ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Пронских А.А., Лукинов В.Л.

*ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: Proal\_88@mail.ru*

Целью данного исследования явилась оценка результатов лечения пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины в сочетании с выраженным артрозом тазобедренного сустава, деформациями и дефектами костной ткани. За 2014-2022 гг. в Новосибирском НИИТО было пролечено 236 пациентов с посттравматическими деформациями и дефектами вертлужной впадины. По признаку проведенного ранее лечения пациенты были разделены на 2 группы: в I группу включены 179 пациентов, которым оперативное лечение по поводу перелома вертлужной впадины либо не проводилось, либо анатомичность суставной поверхности не была восстановлена, либо операция была выполнена в отдаленном периоде – в срок более 14 дней с момента травмы. Во II группу включены 57 пациентов, которым в срок до 14-го дня с момента травмы был проведен стабильный остеосинтез с восстановлением суставной поверхности вертлужной впадины. Всем 236 пациентам было проведено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. При анализе результатов исследования было выявлено, что в обеих группах преобладали юкстатектальные и транстектальные переломы вертлужной впадины, а в структуре посттравматических дефектов до 86% составляли кавитарные и комбинированные дефекты. Пациентам второй группы тотальное эндопротезирование в среднем потребовалось на 5,8 года позже, чем в группе I. Функция сустава по шкале Harris Hip Score в предоперационном периоде у пациентов группы II была статистически значимо лучше. Оперативное лечение в обеих группах проводилось по одним алгоритмам, однако процент осложнений у пациентов II группы был меньше на 7,3%.

Ключевые слова: перелом вертлужной впадины, остеосинтез вертлужной впадины, посттравматический коксартроз, эндопротезирование, дефект костной ткани, деформация вертлужной впадины.

## TOTAL HIP ARTHROPLASTY IN CASES OF POSTTRAUMATIC DEFECTS AND DEFORMITIES OF ACETABULUM

Pronskikh A.A., Lukinov V.L.

*Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: Proal\_88@mail.ru*

The aim of this study was to evaluate the results of treatment of patients with the consequences of acetabulum fractures, in combination with severe hip arthritis, deformities and bone defects. In 2014-2022, 236 patients with post-traumatic deformities and acetabulum bone defects were treated at the Novosibirsk Research Institute. Based on the previously performed surgical treatment, the patients were divided into 2 groups – group I included 179 patients who either did not receive surgical treatment for a fracture of the acetabulum, or the anatomicity of the articular surface was not restored, or the operation was performed in the long term – more than 14 days from the moment of injury. Group II included 57 patients who underwent stable osteosynthesis with restoration of the articular surface of the acetabulum up to 14 days after the injury. Total hip replacement was performed in all 236 patients. When analyzing the results, it was revealed that in both groups juxtectal and transtectal fractures of the acetabulum prevailed, fractures of the acetabulum, and in the structure of post-traumatic defects up to 86% were caviatar and combined defects. Patients of the second group required total arthroplasty on average 5.8 years later than in group I. Joint function according to the Harris Hip Score in the preoperative period in patients of group II was statistically significantly better. Surgical treatment in both groups was carried out according to the same algorithms, however, the percentage of complications in patients of group II was less by 7.3%.

Keywords: acetabular fracture, acetabular osteosynthesis, post-traumatic hip arthritis, total hip arthroplasty, bone tissue defect, acetabular deformity.

Основой современной концепции лечения пациентов с переломами вертлужной впадины являются принципы анатомичной репозиции и стабильной фиксации [1]. Факторами, влияющими на результат лечения, являются локализация и тип перелома, а также размер и

степень смещения фрагментов [2]. Сроки, в которые проведено оперативное вмешательство, напрямую влияют на результат лечения. В исследовании Slegg T.E. (2010), доказано, что вправление вывиха головки бедренной кости у пациентов с переломом заднего края позднее чем через 6 часов с момента травмы приводит к прогрессированию аваскулярного некроза головки бедренной кости и развитию рецидивирующего вывиха [3]. Чем больший срок прошел с момента травмы, тем технически сложнее провести оперативное вмешательство вследствие необходимости удаления патологических рубцовых грануляций и обширной, зачастую затрудненной, мобилизации фрагментов. Данный вывод подтверждается работами Меена U.K., где авторам удалось получить хорошие и отличные функциональные результаты в 91% наблюдений, когда оперативные вмешательства были проведены в течение первых двух недель с момента травмы. В тех случаях, когда хирургическое лечение было выполнено по прошествии 14 дней и более, хорошие клинические результаты были получены только в 47,8% случаев [4]. Вследствие лечения, проведенного в отдаленном периоде либо в случаях, когда достичь стабильной фиксации и анатомичной репозиции отломков не удалось, увеличивается риск развития таких осложнений, как аваскулярный некроз головки бедренной кости и дегенеративное ишемическое повреждение внутрисуставного хряща. По данным отечественной литературы, у пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины дегенеративно-дистрофические изменения тазобедренного сустава, требующие хирургического лечения, развиваются в 12-57% [5; 6]. В данной категории случаев методом выбора является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава [7]. При проведении операции эндопротезирования у данной категории пациентов возникает ряд сложностей. В первую очередь, это не только дефекты, но и неудовлетворительное качество костной ткани вертлужной впадины. Дефекты не всегда позволяют достичь прочной первичной фиксации стандартных вертлужных компонентов и зачастую требуют замещения костными трансплантатами либо титановыми аугментами. В тех случаях, когда перелом вертлужной впадины консолидирован, высока вероятность порочной консолидации отломков, что приводит к нарушению анатомических взаимоотношений в суставе и появлению деформаций. Посттравматическая деформация проявляется смещением стенок вертлужной впадины, нарушением ее сферичности и пространственным изменением центра ротации сустава.

Выбор хирургической тактики при оперативном вмешательстве на вертлужной впадине зависит от величины костного дефекта, локализации и степени деформации колонн вертлужной впадины, поскольку эти показатели определяют возможность обеспечения надежной фиксации и достаточной площади контакта ацетабулярного компонента эндопротеза с опороспособной костью [8]. Ранее в клинике ННИИТО было проведено исследование, в котором был проведен анализ результатов лечения пациентов с

посттравматическим коксартрозом 3 стадии [9], в данной работе был охвачен период с 2012 по 2018 г. С 2018 г. в нашей клинике были внедрены новые методы предоперационного планирования и оперативной техники, направленной на тщательное восстановление механических параметров. В связи с этим было проведено настоящее исследование.

Цель исследования: оценить влияние предшествующего лечения (оперативного или консервативного) на результаты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины в сочетании с выраженным артрозом тазобедренного сустава, посттравматическими дефектами и деформациями вертлужной впадины.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения анализа результатов лечения было выполнено ретроспективное одноцентровое нерандомизированное контролируемое исследование. За 2014-2022 гг. в ННИИТО было проведено тотальное эндопротезирование 873 пациентам с диагнозом «посттравматический коксартроз 3 ст.». Критериями включения в исследование были следующие параметры: наличие посттравматического коксартроза 3 стадии и дефекта вертлужной впадины I и обширнее по классификации AAOS [10], перелом вертлужной впадины в анамнезе. Критериями невключения являлись молодой возраст пациентов (младше 18 лет), а также наличие хронического инфекционного процесса в области пораженного тазобедренного сустава.

Исключению подверглись пациенты с последствиями переломов бедренной кости без повреждения вертлужной впадины. После оценки критериев включения и исключения в исследование было включено 236 пациентов с последствиями травм вертлужной впадины.

Распределение по группам было осуществлено следующим образом: в I группу включены 179 больных, которым либо проводилось консервативное лечение, либо суставная поверхность не была восстановлена, либо операция была выполнена в срок более 14 дней с момента травмы. Степень репозиции оценивали по архивным рентгенограммам и данным МСКТ, оценивали наличие остаточного смещения и восстановление анатомии суставной поверхности [11]. Анализ типа перелома, сроков и клинического и функционального результата лечения проводили по предоставленной пациентами архивной документации. В группу II включили пациентов, которым был проведен стабильный остеосинтез с анатомичным восстановлением суставной поверхности вертлужной впадины в срок до 14 дней с момента травмы. Численность группы II – 57 пациентов.

Оценку дефекта костной ткани проводили по классификации AAOS [10]. Анализировали тип и характер перелома по классификации АО/ОТА [12], величину пространственного смещения центра ротации относительно параметров здорового контралатерального сустава, метод лечения перелома вертлужной впадины (была ли анатомично восстановлена суставная

поверхность, был ли остеосинтез стабильным, в какие сроки было выполнено оперативное вмешательство), срок, прошедший с момента травмы до момента госпитализации в клинику эндопротезирования.

Половой состав групп был неоднороден, в обеих группах преобладали мужчины. Подобная картина соответствует общемировой тенденции, описанной в литературе (78% мужчин и 22% женщин) [13].

В I группе было 54 женщины и 125 мужчин, средний возраст составил  $54,17 \pm 13,34$  года (min 24, max 84, медиана 57), во II группе 14 женщин и 43 мужчины, средний возраст составил  $52,47 \pm 12,82$  года (min 24, max 79, медиана 55).

В структуре повреждений преобладали поперечные переломы типа В, а среди данного типа переломов преобладали юкстатектальные и транстектальные переломы (табл. 1).

Полученные результаты коррелируют с данными мировой и отечественной литературы, где описаны, как наиболее часто встречаемые, переломы типа В1 и В2 (18-25%) [13; 14].

Следующим критерием сравнения групп была величина количественной деформации вертлужной впадины. Под термином «деформация» мы понимаем пластическую суставную деформацию, изменение механических параметров сустава, таких как пространственное изменение центра ротации и бедренный офсет. За точку отсчета при измерении принимали данные параметры здорового контралатерального сустава. Определяли вертикальное, горизонтальное, переднезаднее смещение центра ротации и бедренный офсет (табл. 2).

Таблица 1

Распределение пациентов в группах по типу перелома по шкале АО ОТА

Тип перелома	Группа I (n=179)	Группа II (n=57)
A1	29 (16.2%)	7 (12.5%)
A2	28 (15.6%)	9 (16.1%)
A3	23 (12.8%)	8 (14.3%)
B1	40 (22.3%)	13 (23.2%)
B2	23 (12.8%)	7 (12.5%)
B3	19 (10.6%)	7 (12.5%)
C1	5 (2.8%)	2 (3.6%)
C2	10 (5.6%)	2 (3.6%)
C3	2 (1.1%)	1 (1.8%)

Таблица 2

Показатели деформации вертлужной впадины в группах (M±SD, Me, min-max)

Показатель, мм	Группа I (n=179)	Группа II (n=57)
Вертикальное смещение центра ротации	$14.41 \pm 12.96$ 12	$11.93 \pm 12.12$ 8

	1 63	1 50
Горизонтальное смещение центра ротации	12.07±10.62 8 1 70	9.7±7.65 8 1 41
Переднезаднее смещение центра ротации	8.5±8.06 6 0 47	9.93±11.91 6 1 75
Бедренный офсет	9.39±8.53 6 1 40	8.81±7.52 7 1 34

При проведении анализа по такому признаку, как тип посттравматического дефекта вертлужной впадины, было выявлено, что в обеих группах преобладали кавитарные и комбинированные дефекты. Однако в группе II дефектов, которые бы приводили к нарушению целостности тазового кольца, выявлено не было (табл. 3).

Предоперационное планирование в обеих группах выполнялось идентично [15].

Таблица 3

Распределение пациентов в группах по типу посттравматического дефекта по классификации AAOS

Тип дефекта	Группа I (n=179)	Группа II (n=57)
I	20 (11.2%)	10 (17.5%)
II	96 (53.6%)	32 (56.1%)
III	59 (33%)	15 (26.3%)
IV	3 (1.7%)	0 (0%)
V	1 (0.6%)	0 (0%)

При проведении эндопротезирования основными учитываемыми параметрами являлись: локализация, тип дефекта, величина смещения центра ротации и офсет. Оценивая полученную информацию, определяли пространственное положение, тип покрытия и размер вертлужных компонентов, при необходимости – направление и длину винтов для фиксации ацетабулярного компонента. Все вмешательства были проведены из переднебокового доступа Хардинга одной хирургической бригадой.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При анализе срока, прошедшего со времени получения травмы до обращения в клинику эндопротезирования, было выявлено, что развитие патологических изменений в тазобедренном суставе, потребовавших проведения тотального эндопротезирования, во группе II наступало статистически значимо позже, чем в группе I (табл. 4).

Полученные нами данные в группе исследования коррелируют с цифрами, полученными другими авторами. В предыдущем нашем исследовании, посвященном анализу литературных данных с 1995 по 2020 г., было установлено, что средний срок развития посттравматического артроза 3 стадии составил  $8 \pm 2,7$  года [16].

Таблица 4

Срок от момента травмы до проведения тотального эндопротезирования, лет (M±SD, Me, min-max)

Группа I (n=179)	Группа II (n=57)	P
3.18±4.32	8.94±8.21	<0.001*
2	6	
0,6	1	
35	38	

Примечание. \* – результат статистически значим.

Процент осложнений в I группе составил 16,2% (29 пациентов), в группе II – 8,9% (5 пациентов) (рис. 1).

При анализе осложнений было выявлено, что наиболее распространенным осложнением были невралгии различных отделов седалищного нерва. В исследовании рассматривались в том числе и рецидивы существующих неврологических расстройств.

Следующим по частоте встречаемости осложнением был вывих головки эндопротеза. Все случаи развития инфекционных осложнений относились к категории поздних (более 3 недель с момента операции), глубоких перипротезных инфекций. После проведения двухэтапного ревизионного эндопротезирования проявления инфекции были купированы. К разделу других осложнений отнесены осложнения, напрямую не связанные с методом оперативного лечения – венозные тромбозы конечностей (5 случаев), сенильный психоз у пациента старческого возраста (1 случай), перипротезные переломы (1 случай), произошедшие после выписки из стационара, и гетеротопическая оссификация в области оперированного сустава (1 случай). Данная структура осложнений отличается от описанной в мировой литературе.



Рис. 1. Структура послеоперационных осложнений

Наиболее часто встречаемым осложнением, по данным метаанализа RD Stibolt Jr. [6], являлось образование гетеротопических оссификатов в параартикулярной области – от 28% до 40%. Столь большая разница может быть объяснена тем фактом, что в нашем исследовании во всех случаях был использован переднебоковой доступ, не затрагивающий рубцовые ткани после предшествующих оперативных вмешательств. В ходе проведения тотального эндопротезирования мы избегали агрессивной работы с мягкими тканями, стремились к малотравматичному воздействию, не использовали широкие миотомии.

Функциональные результаты оценивали, используя шкалы ВАШ и Harris Hip Score. Оценивали результаты до операции и через 6 месяцев после оперативного лечения. При анализе полученных данных было выявлено, что функция сустава до операции у пациентов первой группы была статистически значимо хуже. Дооперационный уровень болевого синдрома в обеих группах сопоставим, статистических отличий выявлено не было (табл. 5).

При анализе динамики изменений данных показателей также обращает внимание тот факт, что послеоперационные показатели были восстановлены в обеих группах, однако распределение показателей было разным (рис. 2, 3).

Таблица 5

Показатели функции сустава и болевого синдрома до проведения тотального эндопротезирования (M±SD, Me, min-max)

Показатель	Группа I (n=179)	Группа II (n=57)	P
------------	------------------	------------------	---

Harris Hip score (баллы)	42.42±12.75 41 15 74	51.02±12.97 52 18 87	<0.001*
ВАШ (баллы)	7.69±0.99 8 4 9	7.73±0.86 8 5 9	0.905

\* – результат статистически значим.

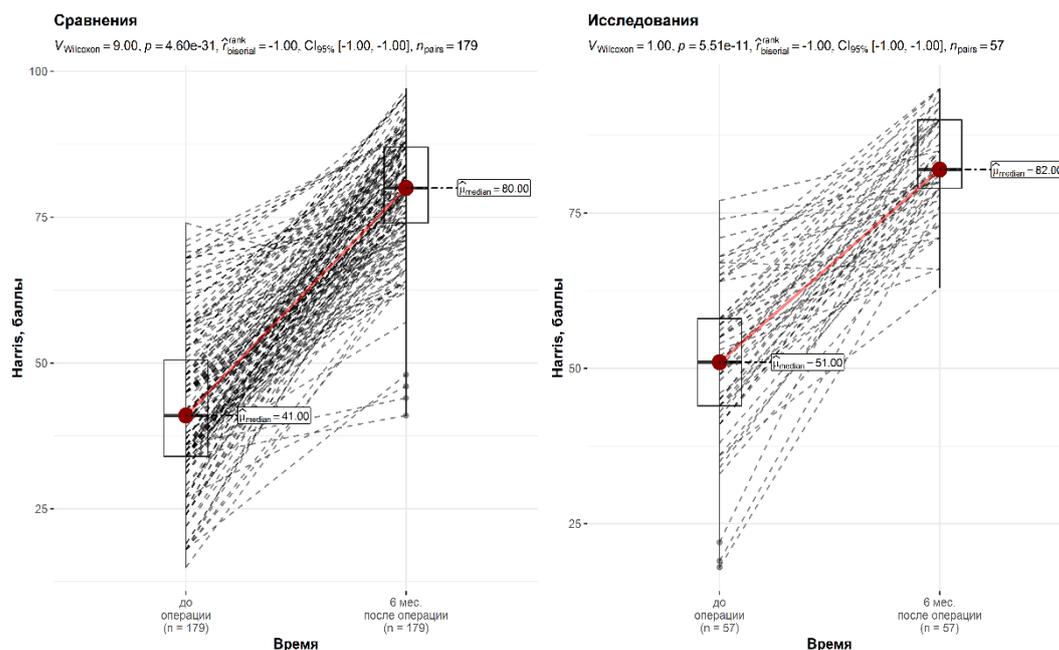
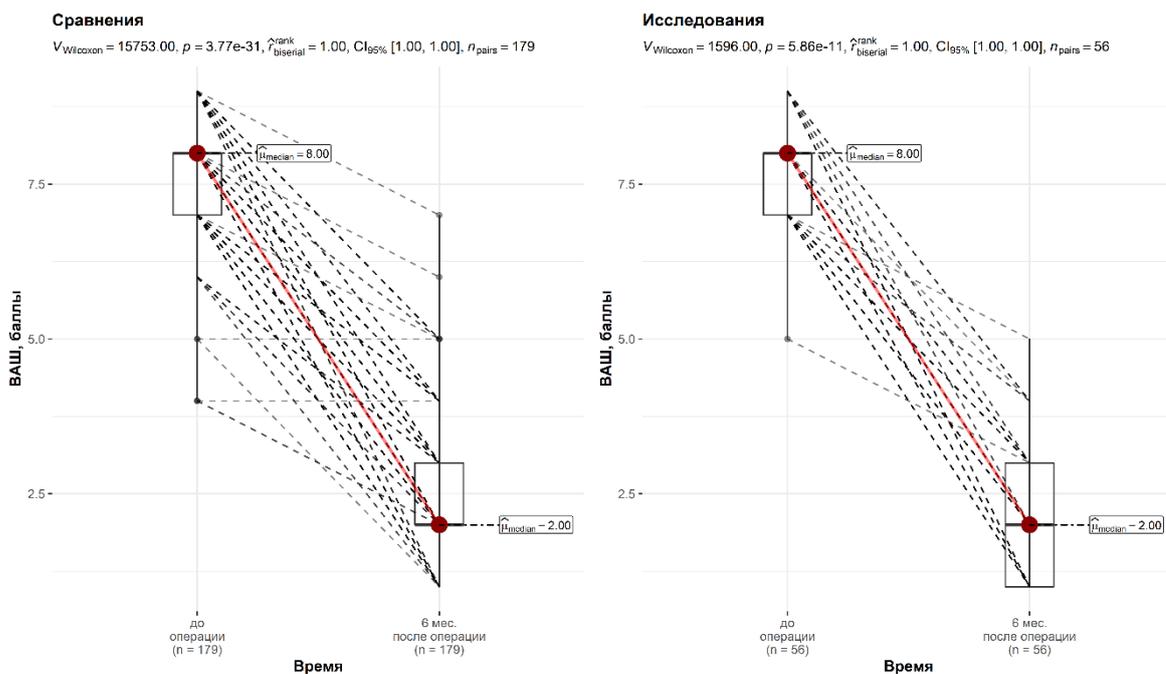


Рис. 2. Динамика изменения результатов в группах по функциональному параметру Harris Hip Score

Такая картина, на наш взгляд, объясняется тем, что в группе исследования восстановление анатомии вертлужной впадины позволило сохранить более высокий уровень функции сустава, несмотря на болевой синдром. В обеих группах тотальное эндопротезирование проводилось с применением одинаковых методик предоперационного планирования и хирургических техник, поэтому средние показатели функции сустава по шкале Harris Hip Score статистически не различались: 79.75±10.19 балла в группе I и 82.6±7.82 балла в группе II, что соответствует хорошим результатам.



*Рис. 3. Динамика изменения результатов в группах по функциональному параметру «уровень болевого синдрома по ВАШ»*

**Закключение.** Оперативное восстановление суставной поверхности у пациентов с переломами вертлужной впадины с проведением стабильного остеосинтеза в первые две недели после травмы, даже в случае развития патологических дегенеративных изменений в тазобедренном суставе, позволяет достоверно замедлить скорость развития посттравматического коксартроза, требующего выполнения тотального эндопротезирования, и сохранить более высокий уровень функции пораженного сустава. Тотальное эндопротезирование у пациентов с наличием посттравматических дефектов и деформаций относится к категории сложных случаев и требует тщательного предоперационного планирования, включающего в себя оценку типа предшествующей травмы и проведенного ранее лечения.

### Список литературы

1. Колесник А.И., Загородний Н.В., Очкуренко А.А., Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Донченко С.В., Солодилов И.М., Иванов Д.А., Овчаренко А.В., Суриков В.В. Осложнения хирургического лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины: систематический обзор // Травматология и ортопедия России. 2021. Т. 27. № 2. С. 144-155. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-98-103.

2. Long H.T., Deng Z.H., Zou M., Lin Z.Y., Zhu J.X., Zhu Y. Effects of the acetabular fracture index and other factors of posterior wall acetabular fracture on functional outcome // *J. Int. Med. Res.* 2017. Vol. 45. № 4. P. 1394-1405. DOI: 10.1177/0300060517709816.
3. Weber C.D., Lefering R., Sellei R.M., Horst K., Migliorini F., Hildebrand F., Trauma Register Dgu. Traumatic Hip Dislocations in Major Trauma Patients: Epidemiology, Injury Mechanisms, and Concomitant Injuries // *Journal of Clinical Medicine.* 2022. Vol. 11. № 3. P. 472. DOI: 10.3390/jcm11030472.
4. Meena U.K., Tripathy S.K., Sen R.K., Agarwaal S., Behera P. Predictors of postoperative outcome for acetabular fractures // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2013. Vol. 99. № 8. P. 929-35. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.09.004.
5. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Сахарных И.Н., Стоюхин С.С. Новые технологии остеосинтеза переломов вертлужной впадины // *Медицинский алфавит.* 2014. Т. 2. № 11. С. 6-10.
6. Грищук А.Н., Усольцев И.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава при посттравматических дефектах вертлужной впадины // *Acta Biomedica Scientifica.* 2015. Т. 106. № 6. P. 17-20.
7. Stibolt RD Jr., Patel HA, Huntley SR, Lehtonen EJ, Shah AB, Naranje SM. Total hip arthroplasty for posttraumatic osteoarthritis following acetabular fracture: A systematic review of characteristics, outcomes, and complications // *Chinese Journal of Traumatology.* 2018. Vol. 21. № 3. P. 176-181. DOI: 10.1016/j.cjtee.2018.02.004
8. Коваленко А.Н., Шубняков И.И., Билык С.С., Тихилов Р.М. Современные технологии лечения тяжелых костных дефектов в области вертлужной впадины: какие проблемы решают индивидуальные имплантаты? // *Политравма.* 2017. № 1. С. 72-81.
9. Пронских А.А., Харитонов К.Н., Кузин В.Ю., Ефименко М.В., Голенков О.И., Павлов В.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с обширными посттравматическими дефектами вертлужной впадины // *Современные проблемы науки и образования.* 2019. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29253> (дата обращения: 05.06.2023).
10. D'Antonio J.A., Capello W.N., Borden L.S., Bargar W.L., Bierbaum B.F., Boettcher W.G., Steinberg M.E., Stulberg S.D., Wedge J.H. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1989. Vol. 243. P. 126-137.
11. Verbeek D.O., van der List J.P., Tissue C.M., Helfet D.L. Predictors for long-term hip survivorship following acetabular fracture surgery: importance of gap compared with step displacement // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2018. Vol. 100. P. 922-929.

12. Meinberg E., Agel J., Roberts C., Matthew D. Karam, James F. Kellam. Fracture and Dislocation Classification Compendium // Journal of Orthopaedic Trauma. 2018. Vol. 32. № 1. P. S1-S170. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001063.
13. Dunet B., Tournier C., Billaud A., Lavoigne N., Fabre T., Durandeu A. Acetabular fracture: Long-term follow-up and factors associated with secondary implantation of total hip arthroplasty // Orthop. Traumatol. Surg. Res. 2013. Vol. 99. P. 281-290.
14. Боровой И.С. Хирургическая тактика при трансвертлужных переломах // Травматология, ортопедия и военная медицина. 2018. № 4. С. 36-38.
15. Пронских А.А., Романова С.В., Лукинов В.Л., Базлов В.А., Мамуладзе Т.З., Корыткин А.А., Павлов В.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с посттравматическими дефектами и деформациями вертлужной впадины // Травматология и ортопедия России. 2022. Т. 28. № 4. С. 66-78. DOI: 10.17816/2311-2905-2001.
16. Пронских А.А., Харитонов К.Н., Корыткин А.А., Романова С.В., Павлов В.В. Тотальное эндопротезирование у пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2021. Т. 27. № 5. С. 620-627. DOI: 10.18019/1028-4427-2021-27-5-620-627.