



Обзорная статья  
УДК 616.718.16-001.5-089  
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-1747>

## Хирургические доступы при лечении переломов вертлужной впадины: аналитический обзор литературы

А.И. Колесник<sup>1</sup>, С.В. Донченко<sup>2</sup>, В.В. Суриков<sup>2,3</sup>, Д.А. Иванов<sup>4</sup>, Е.П. Тарасов<sup>5</sup>,  
Д.М. Ярмамедов<sup>6</sup>, И.М. Солодилов<sup>7</sup>

<sup>1</sup> ООО «ЦИТОпроект», г. Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва, Россия

<sup>4</sup> ГБУЗ МО «Лыткаринская городская больница», г. Лыткарино, Россия

<sup>5</sup> ГБУЗ МО «Одинцовская областная больница», г. Одинцово, Россия

<sup>6</sup> ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Курск, Россия

<sup>7</sup> ОБУЗ «Курская городская клиническая больница № 4», г. Курск, Россия

**Актуальность.** Применение классических и модифицированных хирургических доступов к вертлужной впадине (ВВ) сопровождается серьезными интра- и послеоперационными осложнениями, связанными с травматизацией тканей, сосудов, нервов, лимфатических структур. Выбор доступа к ВВ влияет на длительность оперативного вмешательства и объем кровопотери.

**Цель обзора** — на основе анализа литературы сравнить длительность оперативного вмешательства и объем кровопотери при использовании разных хирургических доступов к вертлужной впадине.

**Материал и методы.** Поиск проводили в базах данных PubMed (MEDLINE) и Scopus с 1964 по 2022 г. При проведении поиска по словосочетаниям acetabular fractures, surgical approach to the acetabulum было найдено 4368 статьи. В результате отбора было включено в анализ 12 публикаций, содержащих наиболее полную информацию по изучаемым показателям.

**Результаты.** Проанализированы данные оперативного лечения 540 пациентов с переломами ВВ. Средний возраст пациентов составил  $45,2 \pm 11,6$  лет. Среди причин травм таза и ВВ в значительной степени преобладали автодорожная травма (70,4%) и кататравма (21,3%). Объем кровопотери зависел от применения конкретных доступов или их комбинации и продолжительности оперативного вмешательства. Наименьшее количество времени ( $101,0 \pm 27,0$  мин.) потребовалось для выполнения операций с использованием параректального доступа, наибольшее ( $264 \pm 56,4$  мин.) — с применением подвздошно-пахового доступа. Наибольший объем кровопотери отмечен при доступе Пфанненштиля —  $1057,1 \pm 377,9$  мл. При сравнении доступов Кохера – Лангенбека ( $793 \pm 328$  мл), подвздошно-пахового ( $828 \pm 64$  мл) и параректального ( $798 \pm 322$  мл) доступов не выявлено статистически значимых отличий. Выполнение доступа Кохера – Лангенбека в положении пациента лежа на боку позволяет сократить время операции на 16,8% и сократить объем кровопотери на 12,4% в сравнении с положением пациента лежа на животе.

**Заключение.** Требуется проведение сравнительных клинических исследований для определения наиболее безопасных хирургических доступов к вертлужной впадине в зависимости от типа перелома, механизма травмы и возраста пациента.

**Ключевые слова:** хирургические доступы к вертлужной впадине, переломы вертлужной впадины, длительность операции, объем кровопотери.

Колесник А.И., Донченко С.В., Суриков В.В., Иванов Д.А., Тарасов Е.П., Ярмамедов Д.М., Солодилов И.М. Хирургические доступы при лечении переломов вертлужной впадины: аналитический обзор литературы. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(3):106-115. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1747>.

✉ Колесник Александр Иванович; e-mail: ko-lesnik@mail.ru

Рукопись получена: 27.02.2022. Рукопись одобрена: 05.07.2022. Статья опубликована: 12.09.2022.

© Колесник А.И., Донченко С.В., Суриков В.В., Иванов Д.А., Тарасов Е.П., Ярмамедов Д.М., Солодилов И.М., 2022



## Surgical Approaches for Acetabulum Fracture Treatment: Analytic Review

Alexander I. Kolesnik<sup>1</sup>, Sergey V. Donchenko<sup>2</sup>, Vladislav V. Surikov<sup>2,3</sup>, Dmitry A. Ivanov<sup>4</sup>, Evgeniy P. Tarasov<sup>5</sup>, Dmitry M. Yarmamedov<sup>6</sup>, Ivan M. Solodilov<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Cytoproject LLC, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Botkin City Clinical Hospital, Moscow, Russia.

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Lytkarino City Hospital, Lytkarino, Russia

<sup>5</sup> Odintsovo City Hospital, Odintsovo, Russia

<sup>6</sup> Kursk State Medical University, Kursk, Russia

<sup>7</sup> Kursk City Clinical Hospital No. 4, Kursk, Russia

**Background.** The use of classical and modified surgical approaches to acetabulum is accompanied by serious intra- and postoperative complications associated with tissues, vessels, nerves, and lymphatic structures injury. The choice of approach to acetabulum affects the surgical time and the blood loss volume.

**The aim** of the review was to compare the surgical time and blood loss volume using different surgical approaches to the acetabulum based on the relevant literature analysis.

**Methods.** The search was carried out in PubMed/MEDLINE and Scopus databases from 1964 to 2022. When conducting a search for the phrases acetabular fractures, surgical approach to the acetabulum, 4368 articles were found. As a result of the selection, 12 publications containing the most complete information on the studied indicators were included in the quantitative analysis.

**Results.** The data of surgical treatment of 540 patients with acetabulum fractures were analyzed. The average age of the patients was 45.2±11.6 years. Among the causes of pelvic and acetabulum fractures, road accident (70.4%) and falls from height (21.3%) largely prevailed. The blood loss depended on the use of specific approaches or their combination, and the surgical time. The shortest surgical time (101.0±27.0 min.) was required using pararectal approach, the longest (264±56.4 min.) — with the use of ilio-inguinal approach. The largest volume of blood loss was observed with Pfannenstiel approach — 1057.1±377.9 ml. No statistically significant differences were found when comparing the Kocher-Langenbeck (793±328 ml), ilio-inguinal (828±64 ml) and pararectal (798±322 ml) approach. Performing the Kocher-Langenbeck approach in the patient's lateral position reduces the surgical time by 16.8% and reduces blood loss by 12.4% compared to the patient's prone position.

**Conclusion.** Comparative clinical studies are required to determine the safest surgical approaches to the acetabulum, depending on the type of fracture, the mechanism of injury and the age of the patient.

**Keywords:** surgical approaches to the acetabulum, acetabulum fractures, surgical time, blood loss volume.

**Cite as:** Kolesnik A.I., Donchenko S.V., Surikov V.V., Ivanov D.A., Tarasov E.P., Yarmamedov D.M., Solodilov I.M. [Surgical Approaches for Acetabulum Fracture Treatment: Analytic Review]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2022;28(3):106-115. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1747>.

✉ Alexander I. Kolesnik; e-mail: ko-lesnik@mail.ru

Submitted: 27.02.2022. Accepted: 05.07.2022. Published: 12.09.2022.

© Kolesnik A.I., Donchenko S.V., Surikov V.V., Ivanov D.A., Tarasov E.P., Yarmamedov D.M., Solodilov I.M., 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема хирургического лечения переломов вертлужной впадины (ВВ) не теряет своей актуальности [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Частота переломов ВВ составляет от 2 до 22% с тенденцией к росту [1, 3, 7]. Применение классических и модифицированных хирургических доступов к ВВ сопровождается серьезными интра- и послеоперационными осложнениями, возникающими в 8–59% случаев [3]. Осложнения связаны, прежде всего, с травматизацией тканей, сосудов, нервов, лимфатических структур, длительностью оперативного вмешательства до трех и более часов и значительной кровопотерей [1, 7, 8, 9, 10, 11], что становится серьезным сдерживающим фактором широкого применения доступов в остром периоде травмы [12, 13, 14, 15, 16].

*Цель обзора* — на основе анализа литературы сравнить длительность оперативного вмешательства и объем кровопотери при использовании разных хирургических доступов к вертлужной впадине.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск проводили в базах данных PubMed (MEDLINE) и Scopus за период с 1964 по 2022 г.

*Критерии отбора статей:* полнотекстовые варианты статей и рефераты, содержащие полную информацию по наиболее часто применяемым

стандартным и модифицированным хирургическим доступам к ВВ, возрастной структуре пациентов, механизму травмы, продолжительности оперативного вмешательства, объему кровопотери, положению пациента на операционном столе. Язык публикаций английский.

*Критерии не включения:* экспериментальные исследования, клинические наблюдения, обзоры литературы.

При проведении поиска по ключевым словосочетаниям “acetabular fractures”, “surgical approach to the acetabulum” было найдено 4368 статьи, из которых было отобрано 12 публикаций, содержащих наиболее полную информацию по изучаемым показателям [1, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26].

## Статистический анализ

Сравнение данных проводилось с использованием SPSS 11.0 for Windows. Параметрические и непараметрические данные сравнивались с использованием непарного t-критерия Стьюдента, U-критерия Манна – Уитни и критерия  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Проанализированы результаты оперативного лечения 540 пациентов с переломами ВВ, информация о которых представлена в 12 отобранных для анализа публикациях (табл. 1).

Таблица 1

Применение хирургических доступов и показатели оперативного вмешательства

Автор	Период наблюдения	Доступ	Кол-во пациентов	Возраст, лет	Длительность операции, мин.	Кровопотеря, мл
Borg T. [1]	2003–2014	Кохера –Лангенбека	16	76,5 (64–89)	188 (175–321)	800 (400–1700)
		Подвздошно-паховый	10	68,2 (50–83)	166 (95–354)	675 (300–2600)
Harris A. [11]	1990–1998	Кохера –Лангенбека	51	34,9 (16–64)	320 (140–503)	1735 (300–4000)
Хue Z. [16]	2011–2012	Пфанненштиля	7	37 (18–53)	158,57±28,54	1057,14±377,96
		Кохера –Лангенбека	8	37 (18–53)	278,12±62,33	937,50±362,28
Khira Y. [17]	2009–2017	Кохера –Лангенбека	20	32,9 (21–58)	135±20 (120–160)	780±350 (500–1500)
Li Y. [18]	2013–2017	Кохера –Лангенбека	9	37±17,09	71,28±9,69	742,22±228,68
Lont T. [19]	2000–2017	Кохера –Лангенбека	34	70 (56–92)	169	1100
Kashyap S. [20]	2012–2015	Кохера –Лангенбека	30	48±24	215±55	570±160
Salameh M. [21]	2010–2017	Кохера –Лангенбека (на боку)	47	36,6 (20–67)	184,2±57,5	551±299
		Кохера –Лангенбека (лежа на животе)	26	34,8 (18–60)	241,4±106,7	584±365
Wang C. [22]	2016–2017	Параректальный доступ	50	45,1±12,6	170,7±40,6	1177,1±691,6
Wang P. [23]	2013–2016	Подвздошно-паховый	47	41,5±11,7	264,0±56,4	873,8±535,6
Yang Y. [24]	2014–2018	Подвздошно-паховый	44	41,89±14,19	156,18±27,54	784,09±277,70
		Подвздошно-паховый + Стоппа	32	39,94±15,21	126,53±29,56	625,31±193,39
Ozturk A. [25]	2017–2018	Кохера –Лангенбека	12	41,9	199,16±24,75	511,66±127,33
		Подвздошно-паховый	5	46,2	200,00±25,49	488,00±111,89

### Возрастная характеристика пациентов с переломами вертлужной впадины

Средний возраст пациентов во всех исследованиях составил  $45,2 \pm 11,6$  лет. Наиболее молодые пациенты встречались в исследованиях Y.M. Khira с соавторами —  $32,9 (21,0-58,0)$  лет [17], Y.T. Li с соавторами —  $32,1 \pm 14,6$  лет [18], M. Salameh с соавторами —  $34,8 (18,0-60,0)$  [21]. Пациенты более старшего возраста — в исследованиях T. Lont с соавторами —  $70 (56-92)$  лет [19] и T. Borg и соавторами —  $76,5 (64,0-89,0)$  лет при использовании доступа Кохера–Лангенбека и  $68,2 (50,0-83,0)$  лет при использовании подвздошно-пахового доступа [1].

### Механизм травмы и хирургические доступы

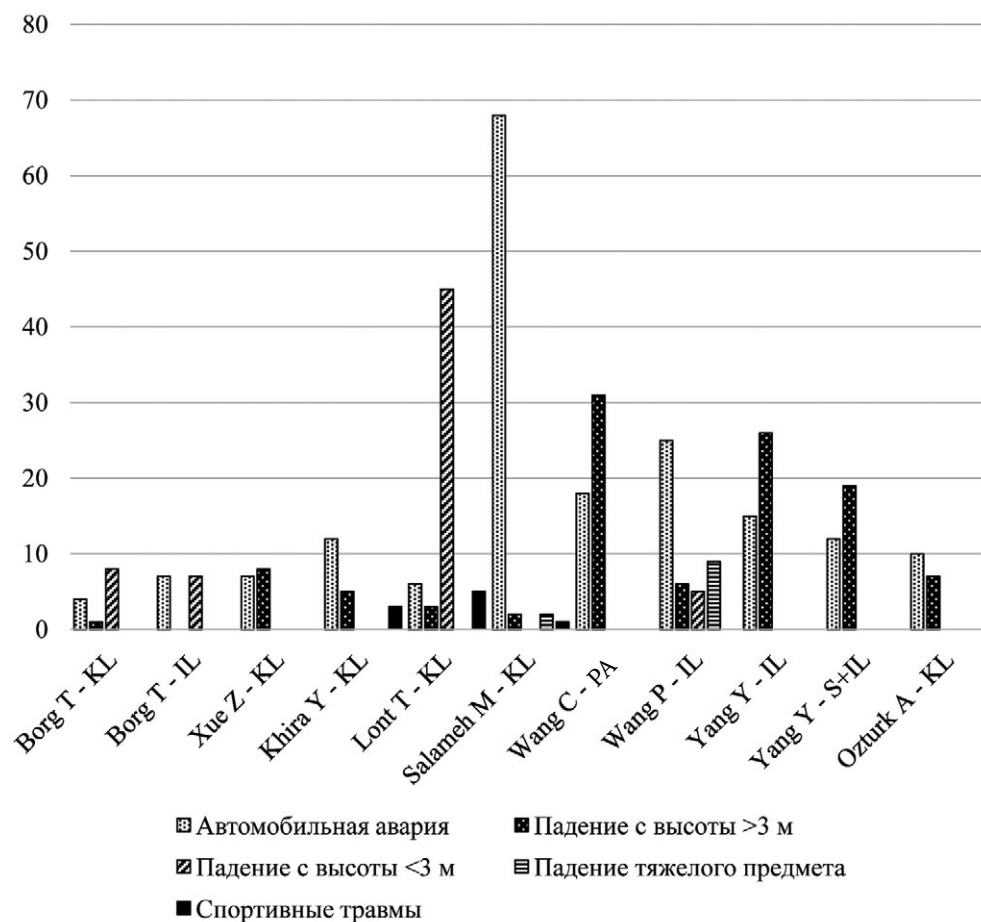
Большинство пациентов получили травму в ДТП — 184 случая [1, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25]. Падение с высоты более 3 м послужило причиной перелома у 108 пациентов [1, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25], с уровня менее 3 м — у 65 пациентов [1, 19, 23, 24, 25]. Травма произошла от падения тяжелого предмета у 11 пациентов [21, 23]. О спортивной травме сообщается у 9 пациентов [21]. На рисунке 1 представлена диаграмма, иллюстрирующая

выбор доступа к ВВ с учетом механизма травмы. На графике отображены данные из 9 источников, так как в остальных работах механизм травмы не отражен.

### Классификация переломов и хирургические доступы

В 11 исследованиях характер переломов вертлужной впадины у пациентов был классифицирован по Judet–Letournel. Перелом обеих колонн отмечен в четырех исследованиях [1, 16, 22, 25]. T. Borg с соавторами и A. Ozturk с соавторами применяли доступы Кохера–Лангенбека и подвздошно-паховый [1, 25], Z. Xue с соавторами — Кохера–Лангенбека и Пфанненштиля [16], C. Wang с соавторами — параректальный доступ к передней колонне [22] (рис. 2).

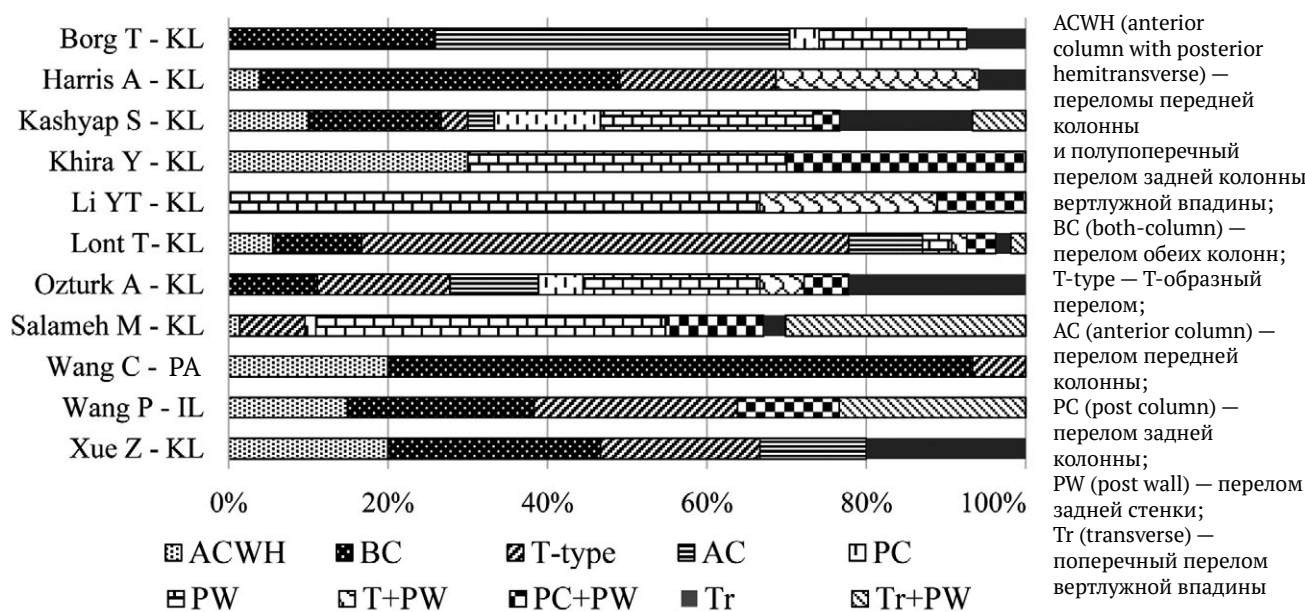
Перелом передней колонны в сочетании с полупоперечным переломом задней колонны ВВ зафиксирован у 65 пациентов [1, 16, 19, 22, 23]. Перелом задней стенки выявлен у 56 пациентов [1, 16, 17, 19, 21, 25]. Поперечный перелом в сочетании с переломом задней стенки зафиксирован у 45 пациентов [1, 17, 19, 21, 23, 25], Т-образный перелом — у 36 [16, 19, 21, 22, 23, 25].



**Рис. 1.** Выбор доступа ВВ с учетом механизма травмы. Сокращения здесь и далее:

KL — доступ Кохера–Лангенбека; IL — подвздошно-паховый доступ; S — доступ Стоппа; PA — параректальный доступ

**Fig. 1.** The choice of approach to acetabulum depending on the mechanism of injury. Abbreviations hereafter: KL — Kocher-Langenbeck approach; IL — iliac-inguinal approach; S — Stoppa approach; PA — pararectal approach



**Рис. 2.** Классифицирование переломов вертлужной впадины по Judet – Letournel в цитируемых источниках. Проценты указывают на долю типов переломов вертлужной впадин от их общего количества

**Fig. 2.** Classification of acetabulum fractures according to Judet-Letournel in the cited sources. Percentages indicate the proportion of acetabulum fractures types from their total number

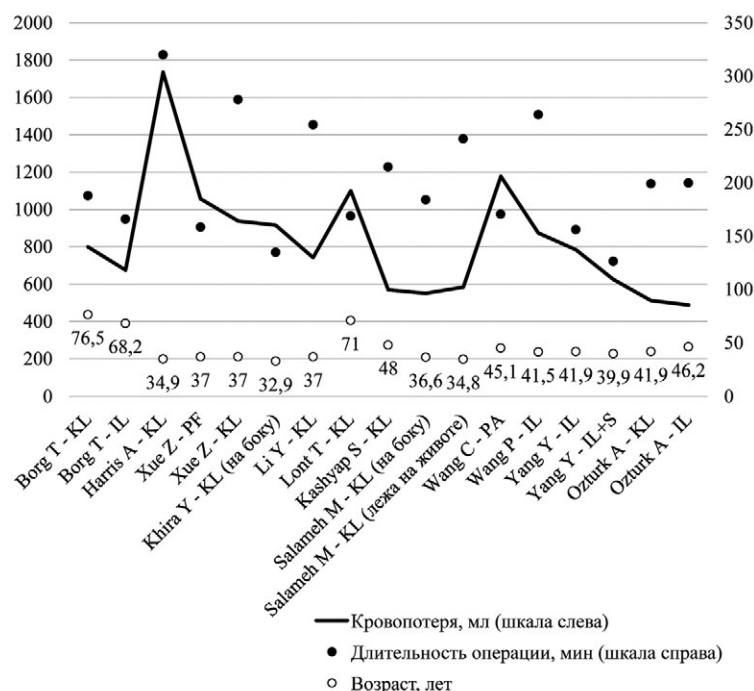
ACWH – fractures of the anterior column and hemitransverse fracture of the acetabulum posterior column; BC – fracture of both columns; T-type – T-shaped fracture; AC – fracture of the anterior column; PC – fracture of the posterior column; PW – fracture of the posterior wall; Tr – transverse acetabulum fracture

**Длительность операции и объем кровопотери в зависимости от хирургического доступа к вертлужной впадине**

Показатели длительности операции и объема кровопотери при проведении хирургического вмешательства с использованием различных дос-

тупов у пациентов с переломом ВВ были проанализированы во всех 12 публикациях (рис. 3).

C. Wang с соавторами оперировали 50 пациентов с использованием параректального доступа. При проведении сравнительного анализа было выявлено, что наименьшее количество времени (101,0±27,0 мин.) потребовалось авторам для про-



**Рис. 3.** Длительность операции, объем кровопотери и возраст пациентов при использовании различных хирургических доступов к вертлужной впадине

**Fig. 3.** Surgical time, the volume of blood loss and the age of patients using various surgical approaches to the acetabulum

ведения оперативного вмешательства с использованием параректального доступа [22]. Наибольшее время для выполнения операции с применением подвздошно-пахового доступа отмечено у P. Wang с соавторами — 264,0±56,4 мин. [23].

В статье С. Wang с соавторами зафиксирована кровопотеря в объеме 1177,1±691,6 мл при использовании параректального доступа [22]. Проведен подсчет среднего объема кровопотери в публикациях различных авторов при использовании доступа Кохера –Лангенбека — он составил 844,8±368,8 мл [1, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. При использовании подвздошно-пахового доступа средний объем кровопотери составил 689,2±148,2 мл [1, 23, 24, 25].

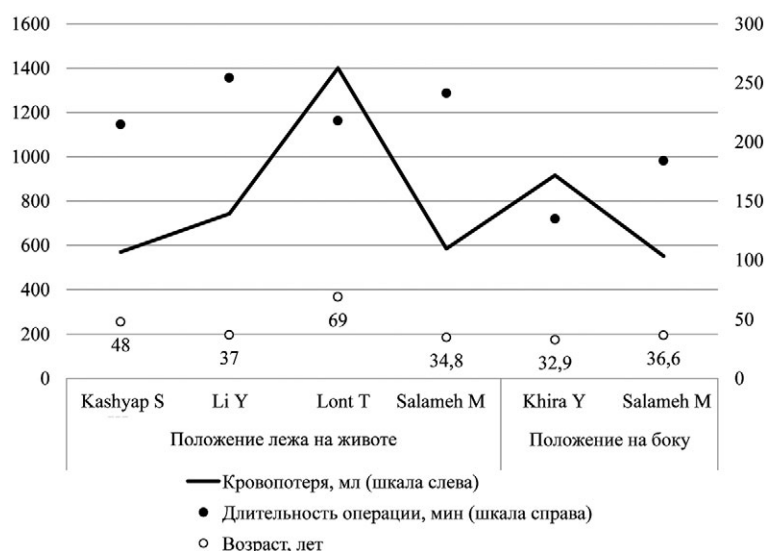
**Результаты оперативного лечения с применением доступа Кохера –Лангенбека в положении пациента лежа на животе и на боку**

Авторами цитируемых источников исследования длительность операции и объем кровопотери у 106 пациентов в возрасте от 36,6 (20–67) до

47,2 (24–69) лет [16, 18, 20, 21, 25] и у 97 пациентов в возрасте от 32,9 (21–58) до 34,9 (16–64) лет [11, 18, 22] при выполнении хирургического доступа Кохера –Лангенбека в положении пациента лежа на животе и на боку (рис. 4). Выявлено, что проведение оперативного вмешательства в положении пациента лежа на боку позволяет сократить время операции на 16,8% и сократить объем кровопотери на 12,4% в сравнении с проведением оперативного вмешательства в положении пациента лежа на животе [17, 18, 19, 20, 21] (рис. 4).

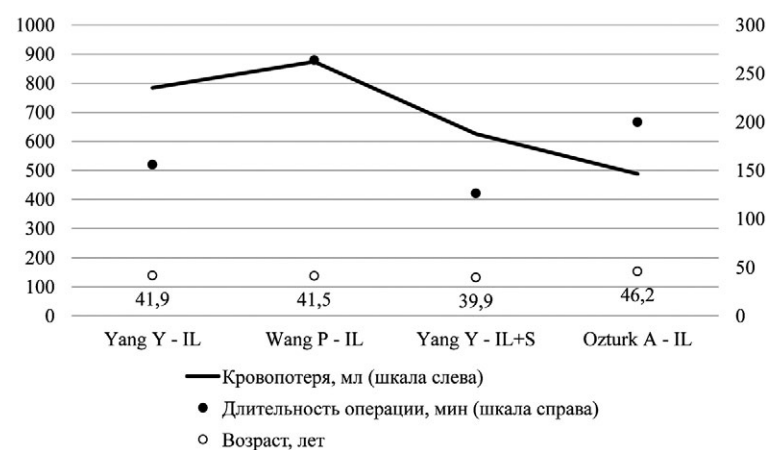
**Результаты применения классического подвздошно-пахового доступа и подвздошно-пахового доступа в модификации Стоппа**

Ряд авторов выполнили анализ результатов применения классического подвздошно-пахового доступа (96 пациентов, 128 случаев) [23, 24, 25] и подвздошно-пахового доступа в модификации Стоппа (32 пациентов) [24]. Средний возраст больных составил 42,7±3,4 лет (рис. 5). Использование модифицированного доступа Стоппа позволило



**Рис. 4.** Показатели длительности операции, объема кровопотери и возраста пациентов при проведении оперативного вмешательства с использованием доступа Кохера –Лангенбека в положении лежа на животе и лежа на боку

**Fig. 4.** Surgical time, the volume of blood loss and the age of the patients during the surgery using the Kocher-Langenbeck approach in the supine position and lateral position



**Рис. 5.** Длительность операции, объем кровопотери и возраст пациентов при проведении оперативного вмешательства с использованием классического подвздошно-пахового доступа и подвздошно-пахового доступа в модификации Стоппа

**Fig. 5.** Surgical time, the volume of blood loss and the age of patients during surgery using the classical iliac-inguinal approach and iliac-inguinal approach in the Stoppa modification

сократить время оперативного вмешательства на 40%. Объем кровопотери был наибольшим при использовании классического подвздошно-пахового доступа — 828,9±63,4 мл. Меньшая кровопотеря зафиксирована при использовании доступа в модификации Стоппа — 625,3 мл.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Как уже отмечалось выше, выбор доступа при хирургическом лечении переломов ВВ влияет на длительность операции, объем кровопотери и результаты лечения. В свою очередь, выбор доступа определяется многими факторами, такими как возраст пациента, тип перелома, механизм травмы и т.д.

По данным P. Giannoudis с соавторами, средний возраст оперированных пациентов с переломами ВВ составил 38,6±4,6 лет, при этом мужчины составили 69,4% [26]. В исследование T. Goyal с соавторами вошли пациенты с переломами ВВ старше 55 лет, средний возраст которых составил 72,5 лет [14].

Переломы ВВ с низкоэнергетическим механизмом травмы в основном возникают у пожилых людей. У молодых пациентов, как правило, отмечается высокоэнергетический механизм травмы [6, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33].

Во всех анализируемых публикациях авторы использовали классификацию переломов ВВ [1, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25], разработанную R. Judet и E. Letournel [33, 34]. В. Butler с соавторами пишут о фундаментальной значимости и скрытых потенциальных возможностях этой классификации [35]. Сам автор классификации E. Letournel обращал внимание на то, что классификацию переломов ВВ применительно к пожилым людям можно модифицировать [33, 34]. Некоторые авторы считают, что сложности лечения переломов ВВ у пожилых людей обусловлены типами встречающихся у них переломов — более частыми переломами передней колонны ВВ, четырехугольной поверхности а также сдавливанием хряща суставной поверхности [6, 36, 37]. T. Goyal с соавторами отмечают, что наиболее распространенной формой переломов у наблюдавшихся пациентов были переломы обеих колонн (19,03%), реже встречались переломы передней колонны в сочетании с полупоперечным переломом задней стенки (17,23%), переломы передней колонны — 541/3157 (17,13%) и переломы задней стенки у 425/3157 (13,46%) па-

циентов [14]. У более молодых пациентов чаще встречаются переломы задней стенки, реже — поперечные переломы ВВ в сочетании с переломом задней стенки и Т-образные переломы [38, 39].

Анализ данных литературы показал, что объем кровопотери зависит от применения доступа в изолированном варианте или их комбинации и, соответственно, от продолжительности оперативного вмешательства. Незначительная разница в продолжительности операции выявлена при использовании доступа Кохера–Лангенбека и модифицированного доступа Стоппа. При этом закономерной является прямая зависимость объема кровопотери от длительности вмешательства, что подтверждается данными других авторов [26, 40, 41, 42].

Из 203 пациентов с переломами ВВ, оперированных с использованием доступа Кохера–Лангенбека, в 52,2% ( $n = 106$ ) наблюдений операции выполнялись в положении пациента на боку, что позволило сократить время операции на 16,8%, а объем кровопотери — на 12,4% в сравнении с проведением оперативного вмешательства в положении пациента лежа на животе [17, 18, 20, 21]. На наш взгляд, вопрос применения доступа Кохера–Лангенбека в различных положениях на операционном столе требует дополнительного изучения.

Подвздошно-паховый доступ авторами использован в 75% ( $n = 96$ ) случаев и подвздошно-паховый доступ в модификации Стоппа — в 25% ( $n = 32$ ) случаев. Согласно полученным данным, применение доступа в модификации Стоппа позволило сократить время оперативного вмешательства на 40% и уменьшить объем кровопотери на 11% в сравнении с классическим подвздошно-паховым доступом.

Авторы публикаций использовали хирургические доступы, прежде всего, с учетом переломов колонн ВВ (изолированных и одновременных переломов передней и задней колонн) [43, 44, 45, 46]. При переломах передней колонны и передней стенки ВВ, как правило, авторы применяли подвздошно-паховый доступ или доступ Стоппа [46, 47, 48, 49, 50, 51].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Требуется проведение сравнительных клинических исследований для определения наиболее безопасных хирургических доступов к ВВ в зависимости от типа перелома, механизма травмы и возраста пациента.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ****Заявленный вклад авторов**

*Колесник А.И.* — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

*Донченко С.В.* — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

*Суриков В.В.* — сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

*Иванов Д.А.* — сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

*Тарасов Е.П.* — сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

*Ярмамедов Д.М.* — сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

*Солодилов И.М.* — сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

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

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

**Этическая экспертиза.** Не применима.

**Информированное согласие на публикацию.** Не требуется.

**DISCLAIMERS****Author contribution**

*Kolesnik A.I.* — research concept and design, the collection and processing of material, writing the draft, editing.

*Donchenko S.V.* — research concept and design, the collection and processing of material, writing the draft, editing.

*Surikov V.V.* — the collection and processing of material, writing the draft, editing.

*Ivanov D.A.* — the collection and processing of material, writing the draft, editing.

*Tarasov E.P.* — the collection and processing of material, writing the draft, editing.

*Yarmamedov D.M.* — the collection and processing of material, writing the draft, editing.

*Solodilov I.M.* — the collection and processing of material, writing the draft, editing.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

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

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

**Ethics approval.** Not applicable.

**Consent for publication.** Not required.

**ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]**

- Borg T., Hernefalk B., Hailer N.P. Acute total hip arthroplasty combined with internal fixation for displaced acetabular fractures in the elderly: a short-term comparison with internal fixation alone after a minimum of two years. *Bone Joint J.* 2019;101-B(4):478-483. doi: 10.1302/0301-620X.101B4.BJJ-2018-1027.R2.
- Sardesai N.R., Miller M.A., Jauregui J.J., Griffith C.K., Henn R.F., Nascone J.W. Operative management of acetabulum fractures in the obese patient: challenges and solutions. *Orthop Res Rev.* 2017;9:75-81. doi: 10.2147/ORR.S113424.
- Butterwick D., Papp S., Gofton W., Liew A., Beaulé P.E. Acetabular fractures in the elderly: evaluation and management. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(9):758-768. doi: 10.2106/JBJS.N.01037.
- Hoge S., Chauvin B.J. Acetabular Fractures. [Updated 2022 Mar 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544315/>.
- Rommens P.M., Bastian J.D. Focus on acetabular fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021;47(5):1289-1290. doi: 10.1007/s00068-021-01766-1.
- Mohan K., Broderick J.M., Raza H., O'Daly B., Leonard M. Acetabular fractures in the elderly: modern challenges and the role of conservative management. *Ir J Med Sci.* 2022;191(3):1223-1228. doi: 10.1007/s11845-021-02711-2.
- Borrelli J.Jr., Anglen J.O. Acute Total Hip Arthroplasty for Fracture of the Acetabulum. In: *Arthroplasty for the Treatment of Fractures in the Older Patient.* Springer Nature; 2018. p. 129-144.
- Cornell C.N. Management of acetabular fractures in the elderly patient. *HSS J.* 2005;1(1):25-30. doi: 10.1007/s11420-005-0101-7.
- Russell G.V. Jr., Nork S.E., Chip Routt M.L. Jr. Perioperative complications associated with operative treatment of acetabular fractures. *J Trauma.* 2001;51(6):1098-1103. doi: 10.1097/00005373-200112000-00014.
- Manson T.T. Open Reduction and Internal Fixation Plus Total Hip Arthroplasty for the Acute Treatment of Older Patients with Acetabular Fracture: Surgical Techniques. *Orthop Clin North Am.* 2020;51(1):13-26. doi: 10.1016/j.oocl.2019.08.006.
- Harris A.M., Althausen P., Kellam J.F., Bosse M.J. Simultaneous anterior and posterior approaches for complex acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 2008;22(7):494-497. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181830d2a.
- Wu H., Shang R., Cai X., Liu X., Song C., Chen Y. Single Iliioinguinal Approach to Treat Complex Acetabular Fractures with Quadrilateral Plate Involvement: Outcomes Using a Novel Dynamic Anterior Plate-Screw System. *Orthop Surg.* 2020;12(2):488-497. doi: 10.1111/os.12648.



13. Swartman B., Pelzer J., Vetter S.Y., Beisemann N., Schnetzke M., Keil H. et al. Minimally invasive surgical treatment of minimally displaced acetabular fractures does not improve pain, mobility or quality of life compared to conservative treatment: a matched-pair analysis of 50 patients. *J Orthop Surg Res.* 2020;15(1):115. doi: 10.1186/s13018-020-01611-y.
14. Goyal T., Singh G., Kumar Tripathy S., Schuh A., Veerappa L.A., Kumar Sen R. Acetabulum fractures in elderly: A systematic review of fracture pattern and treatment. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11(6):989-1001. doi: 10.1016/j.jcot.2020.09.008.
15. Wollmerstädt J., Pieroh P., Schneider I., Zeidler S., Höch A., Josten C. et al. Mortality, complications and long-term functional outcome in elderly patients with fragility fractures of the acetabulum. *BMC Geriatr.* 2020;20(1):66. doi: 10.1186/s12877-020-1471-x.
16. Xue Z., Qin H., Ding H., An Z. A Novel Approach for Treatment of Acetabular Fractures. *Med Sci Monit.* 2016;22:3680-3688. doi: 10.12659/msm.898887.
17. Khira Y.M., El-Aidy S. Surgical treatment of marginal osteochondral impaction in acetabular fractures. *Musculoskelet Surg.* 2018;102(2):139-145. doi: 10.1007/s12306-017-0506-8.
18. Li Y.T., Hung C.C., Chou Y.C., Chen J.E., Wu C.C., Shen H.C. et al. Surgical Treatment for Posterior Dislocation of Hip Combined with Acetabular Fractures Using Preoperative Virtual Simulation and Three-Dimensional Printing Model-Assisted Precontoured Plate Fixation Techniques. *Biomed Res Int.* 2019;2019:3971571. doi: 10.1155/2019/3971571.
19. Lont T., Nieminen J., Reito A., Pakarinen T.K., Pajamäki I., Eskelinen A. et al. Total hip arthroplasty, combined with a reinforcement ring and posterior column plating for acetabular fractures in elderly patients: good outcome in 34 patients. *Acta Orthop.* 2019;90(3):275-280. doi: 10.1080/17453674.2019.1597325.
20. Kashyap S., Mahajan S., Lal M. Effects of topical tranexamic acid during open reduction and internal fixation of acetabular fractures: A retrospective study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019;53(3):175-179. doi: 10.1016/j.aott.2019.03.006.
21. Salameh M., Hammad M., Babikir E., Ahmed A.F., George B., Alhaneedi G. The role of patient positioning on the outcome of acetabular fractures fixation through the Kocher-Langenbeck approach. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2021;31(3):503-509. doi: 10.1007/s00590-020-02793-1.
22. Wang C., Chen Y., Wang L., Wang D., Gu C., Lin X. et al. Three-dimensional printing of patient-specific plates for the treatment of acetabular fractures involving quadrilateral plate disruption. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):451. doi: 10.1186/s12891-020-03370-7.
23. Wang P., Kandemir U., Zhang B., Fei C., Zhuang Y., Zhang K. The effect of new preoperative preparation method compared to conventional method in complex acetabular fractures: minimum 2-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021;141(2):215-222. doi: 10.1007/s00402-020-03472-w.
24. Yang Y., Zou C., Fang Y. The Stoppa combined with iliac fossa approach for the treatment of both-column acetabular fractures. *J Orthop Surg Res.* 2020;15(1):588. doi: 10.1186/s13018-020-02133-3.
25. Öztürk A.M., Süer O., Şirintürk S., Aktuğlu K., Govsa F., Özer M.A. A retrospective comparison of the conventional versus three-dimensional printed model-assisted surgery in the treatment of acetabular fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2020;54(4):385-393. doi: 10.5152/j.aott.2020.19054.
26. Giannoudis P.V., Grotz M.R., Papakostidis C., Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(1):2-9.
27. Ferguson T.A., Patel R., Bhandari M., Matta J.M. Fractures of the acetabulum in patients aged 60 years and older: an epidemiological and radiological study. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92(2):250-257. doi: 10.1302/0301-620X.92B2.22488.
28. Kim C.Y., Trivedi N.N., Sivasundaram L., Ochenjele G., Liu R., Vallier H. Predicting postoperative complications and mortality after acetabular surgery in the elderly: a comparison of risk stratification models. *Current Orthop Practice.* 2020;31(2):162-167. doi: 10.1097/BCO.0000000000000836.
29. Hasegawa I., Hasegawa M., Livingstone J.P., Kane T.J.K. 4<sup>th</sup>, Lee L. What's New in Geriatric Acetabular Fractures. *Hawaii J Health Soc Welf.* 2022;81(3 Suppl 1):19-24.
30. Rajagopal H.P., Mohan M.M., Kurian B.T., Ramesh L.J., Pilar A., Tamboowalla K.B. Functional outcome following conservative management of acetabular fractures. *Int J Res Orthop.* 2020;6(5):1027-1031. doi: 10.18203/issn.2455-4510.IntJResOrthop20203726.
31. Baker G., McMahon S.E., Warnock M., Johnston A., Cusick L.A. Outcomes of conservatively managed complex acetabular fractures in the frail and elderly one year post injury. *Injury.* 2020;51(2):347-351. doi: 10.1016/j.injury.2019.12.008.
32. Deren M.E., Babu J., Cohen E.M., Machan J., Born C.T., Hayda R. Increased Mortality in Elderly Patients with Sarcopenia and Acetabular Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99(3):200-206. doi: 10.2106/JBJS.16.00734.
33. Judet R., Judet J., Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:1615-1646.
34. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;(151):81-106.
35. Butler B.A., Lawton C.D., Hashmi S.Z., Stover M.D. The Relevance of the Judet and Letournel Acetabular Fracture Classification System in the Modern Era: A Review. *J Orthop Trauma.* 2019;33 Suppl 2:S3-S7. doi: 10.1097/BOT.0000000000001401.
36. Bible J.E., Wegner A., McClure D.J., Kadakia R.J., Richards J.E., Bauer J.M. et al. One-year mortality after acetabular fractures in elderly patients presenting to a level-1 trauma center. *J Orthop Trauma.* 2014;28(3):154-159. doi: 10.1097/BOT.0b013e31829e801b.
37. Herath S.C., Pott H., Rollmann M.F.R., Braun B.J., Holstein J.H., Höch A. et al. Geriatric Acetabular Surgery: Letournel's Contraindications Then and Now-Data From the German Pelvic Registry. *J Orthop Trauma.* 2019;33 Suppl 2:S8-S13. doi: 10.1097/BOT.0000000000001406.
38. Mauffrey C., Hao J., Cuellar D.O. 3<sup>rd</sup>, Herbert B., Chen X., Liu B. et al. The epidemiology and injury patterns of acetabular fractures: are the USA and China comparable? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(11):3332-3337. doi: 10.1007/s11999-014-3462-8.
39. Cavalcante M.C., de Arruda F.A.A., Boni G., Sanchez G.T., Balbachevsky D., Dos Reis F.B. Demographic analysis of acetabular fractures treated in a quaternary care hospital from 2005 to 2016. *Acta Ortop Bras.* 2019;27(6):317-320. doi: 10.1590/1413-785220192706207042.

40. Letournel E., Judet R. Fractures of the Acetabulum. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1993. p. 375-385; 521-540; 591-633.
41. Shazar N., Eshed I., Ackshota N., Hershkovich O., Khazanov A., Herman A. Comparison of acetabular fracture reduction quality by the ilioinguinal or the anterior intrapelvic (modified Rives-Stoppa) surgical approaches. *J Orthop Trauma*. 2014;28(6):313-319. doi: 10.1097/01.bot.0000435627.56658.53.
42. Negrin L.L., Seligson D. Results of 167 consecutive cases of acetabular fractures using the Kocher-Langenbeck approach: a case series. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1):66. doi: 10.1186/s13018-017-0563-6.
43. Matta J.M. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(305):10-19.
44. Matta J.M. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(11):1632-1645.
45. Kloen P., Siebenrock K.A., Ganz R. Modification of the ilioinguinal approach. *J Orthop Trauma*. 2002;16(8):586-593. doi: 10.1097/00005131-200209000-00008.
46. Cole J.D., Bolhofner B.R. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(305):112-123.
47. Gao Y.S., Zhou Z.B., Tang M.J., Yu X.W., Chen S., Zhang C.Q. et al. Late surgery for acetabular fractures in a Chinese level I trauma centre: surgical experience and outcomes. *Int Orthop*. 2015;39(9):1865-1871. doi: 10.1007/s00264-015-2932-2.
48. Rickman M., Young J., Bircher M., Pearce R., Hamilton M. The management of complex acetabular fractures in the elderly with fracture fixation and primary total hip replacement. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2012;38(5):511-516. doi: 10.1007/s00068-012-0231-9.
49. Yang Y., Li Q., Cui H., Hao Z., Wang Y., Liu J. et al. Modified Ilioinguinal Approach to Treat Pelvic or Acetabular Fractures: A Retrospective Study. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(37):e1491. doi: 10.1097/MD.0000000000001491.
50. Jakob M., Drosner R., Zobrist R., Messmer P., Regazzoni P. A less invasive anterior intrapelvic approach for the treatment of acetabular fractures and pelvic ring injuries. *J Trauma*. 2006;60(6):1364-1370. doi: 10.1097/01.ta.0000208139.97474.f7.
51. Andersen R.C., O'Toole R.V., Nascone J.W., Sciadini M.F., Frisch H.M., Turen C.W. Modified Stoppa approach for acetabular fractures with anterior and posterior column displacement: quantification of radiographic reduction and analysis of interobserver variability. *J Orthop Trauma*. 2010;24(5):271-278. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181b2b4ca.

#### Сведения об авторах

✉ Колесник Александр Иванович — д-р мед. наук, профессор  
Адрес: Россия, г. Москва, ул. Онежская, д. 24, стр. 1.  
<https://orcid.org/0000-0003-1435-8743>  
e-mail: ko-lesnik@mail.ru

Донченко Сергей Викторович — канд. мед. наук  
<https://orcid.org/0000-0003-3341-7446>  
e-mail: Don\_03@mail.ru

Суриков Владислав Владимирович  
<https://orcid.org/0000-0003-3668-2376>  
e-mail: Airbag366@yandex.ru

Иванов Дмитрий Александрович  
<https://orcid.org/0000-0002-5821-6774>  
e-mail: Ivanovda2001@mail.ru

Тарасов Евгений Петрович  
<https://orcid.org/0000-0002-3960-0148>  
e-mail: t.john@mail.ru

Ярмamedов Дмитрий Муталифович  
<https://orcid.org/0000-0002-4580-5502>  
e-mail: D-yarmamedov@mail.ru

Солодилов Иван Михайлович — канд. мед. наук  
<https://orcid.org/0000-0001-8219-5582>  
e-mail: Ivan\_s\_007@mail.ru

#### Authors' information

✉ Alexander I. Kolesnik — Dr. Sci. (Med.), Professor  
Address: 24, Onezhskaya str., Moscow, 125413, Russia  
<https://orcid.org/0000-0003-1435-8743>  
e-mail: ko-lesnik@mail.ru

Sergey V. Donchenko — Cand. Sci. (Med.)  
<https://orcid.org/0000-0003-3341-7446>  
e-mail: Don\_03@mail.ru

Vladislav V. Surikov  
<https://orcid.org/0000-0003-3668-2376>  
e-mail : Airbag366@yandex.ru

Dmitry A. Ivanov  
<https://orcid.org/0000-0002-5821-6774>  
e-mail : Ivanovda2001@mail.ru

Evgeniy P. Tarasov  
<https://orcid.org/0000-0002-3960-0148>  
e-mail: t.john@mail.ru

Dmitry M. Yarmamedov  
<https://orcid.org/0000-0002-4580-5502>  
e-mail: D-yarmamedov@mail.ru

Ivan M. Solodilov — Cand. Sci. (Med.)  
<https://orcid.org/0000-0001-8219-5582>  
e-mail: Ivan\_s\_007@mail.ru