

ISSN 0869-8678 (Print)
ISSN 2658-6738 (Online)

В Е С Т Н И К
ТРАВМАТОЛОГИИ
И ОРТОПЕДИИ

ИМЕНИ Н.Н. ПРИОРОВА
2021 том 28 №4

N.N. Priorov Journal
of Traumatology
and Orthopedics

2021 Volume 28 Issue 4

УЧРЕДИТЕЛЬ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор Ай-Пи»
Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург, Аптекарский переулочек, д. 3, литера А, помещение 1Н
E-mail: info@eco-vector.com
WEB: https://eco-vector.com

РЕКЛАМА

Отдел рекламы
Тел.: +7 (495) 308 83 89
E-mail: adv@eco-vector.com

РЕДАКЦИЯ

Зав. редакцией
Трухина Диана Аршалуйсовна
E-mail: vto@eco-vector.com
Тел.: +7 (967) 153-70-05

АДРЕС РЕДАКЦИИ

127349, г. Москва, Шенкурский проезд, 3Б, офис 311

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77 - 76249 от 19 июля 2019 г. Возрастная категория 16+

ПОДПИСКА

Подписка на печатную версию через интернет:
www.journals.eco-vector.com/
www.pressa-rf.ru

ИНДЕКСАЦИЯ

- РИНЦ
- Google Scholar
- Ulrich's International Periodicals Directory
- WorldCat

Оригинал-макет изготовлен ООО «Эко-Вектор».

Корректор: *Н.М. Казимирчик*
Верстка: *Ф.А. Игнащенко*
Обложка: *Ф.А. Игнащенко*

Сдано в набор 14.04.2022.
Подписано в печать 16.05.2022.
Формат 60 × 881/8. Печать офсетная.
Печ. л. 11,75. Усл. печ. л. 10,9.
Уч.-изд. л. 6,4. Тираж 500 экз.

Отпечатано в ООО «Типография Фурсова».
196105, Санкт-Петербург, ул. Благодатная, д. 69.

© ООО «Эко-Вектор Ай-Пи», 2021

ISSN 0869-8678 (Print)

ISSN 2658-6738 (Online)

Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова

Том 28 | Выпуск 4 | 2021

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Миронов Сергей Павлович — акад. РАН, д-р мед. наук, проф., президент ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Ветрилэ Марчел Степанович — канд. мед. наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Цыкунов Михаил Борисович — д-р мед. наук, проф. кафедры медицинской реабилитации ФДПО ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Баиндурашвили А.Г. — акад. РАН, д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Виссарионов С.В. — чл.-корр. РАН, д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Голубев И.О. — д-р мед. наук, проф., ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Губин А.В. — д-р мед. наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Дубров В.Э. — д-р мед. наук, проф., МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Еськин Н.А. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Загородний Н.В. — чл.-корр. РАН, д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Иванов П.А. — д-р мед. наук, проф., ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

Каграманов С.В. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Крупаткин А.И. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Кулешов А.А. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Михайлова Л.К. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Морозов А.К. — д-р мед. наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Мурылев В.Ю. — д-р мед. наук, проф. ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

Мушкин А.Ю. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Орleckий А.К. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Очкурено А.А. — д-р мед. наук, проф., ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Попков Д.А. — д-р мед. наук, проф., чл.-корр. Французской Академии медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, Россия

Родионова С.С. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Рябых С.О. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, Россия

Снетков А.И. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

Солод Э.И. — д-р мед. наук, проф., ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Тихилов Р.М. — д-р мед. наук, проф., ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Черкашин А. — д-р мед. наук, Техасский детский госпиталь, Даллас, США

Хосни Г.А. — Университет Бенха, Бенха, Египет

Иванов М. — д-р мед. наук, Образовательные больницы Шеффилда Фонда NHS, Великобритания

Кириенко А. — Клинический институт, Роззано, Италия

Чаудхари М. — Госпиталь Чодри, Акола, Индия

Миткович М.Б. — проф. Нишский Университет, Ниш, Сербия

Мадан С.С. — д-р мед. наук, Детский госпиталь, Шеффилд, Великобритания

Глэд В. — д-р мед. наук, Университет здравоохранения Сан-Антонио, Сан-Антонио, США

Кавагути Е. — Университет Тоямы, Япония

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://journals.eco-vector.com/0869-8678/>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».



FOUNDER:

National Medical Research Center
of Traumatology and Orthopedics
N.N. Priorov

PUBLISHER

Eco-Vector
Address: 3 liter A, 1H, Aptekarsky
pereulok, 191186, Saint Petersburg,
Russian Federation
E-mail: info@eco-vector.com
WEB: <https://eco-vector.com>

ADVERTISE

Adv. department

Phone: +7 (495) 308 83 89
E-mail: adv@eco-vector.com

EDITORIAL

Executive editor
Diana A. Trukhina
Email: vto@eco-vector.com
Phone: +7 (967) 153-70-05

EDITORIAL OFFICE ADDRESS

office 311, 3B, Shenkurskiy proezd, 127349,
Moscow, Russian Federation

SUBSCRIPTION

For print version:
www.journals.eco-vector.com

INDEXATION

- Russian Science Citation Index
- Google Scholar
- Ulrich's International Periodicals
Directory
- WorldCat

TYPESET

complete in Eco-Vector
Proofreader: *N.M. Kazimirchik*
Layout editor: *Ph. Ignashchenko*
Cover: *Ph. Ignashchenko*

ISSN 0869-8678 (Print)
ISSN 2658-6738 (Online)

N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics

Volume 28 | Issue 4 | 2021

QUARTERLY PEER-REVIEW MEDICAL JOURNAL

EDITOR-IN-CHIEF

Sergey P. Mironov — Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Head of N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Marchel S. Vetrile — MD, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

EXECUTIVE SECRETARY

Mikhail B. Tsykunov — MD, Professor the Department "Medical Rehabilitation" at N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

EDITORIAL BOARD

Baindurashvili A.G. — corresponding member of RAS, MD, Professor, Research children's orthopedic Institute G.I. Turner, Saint-Petersburg, Russia.

Vissarionov S.V. — corresponding member of RAS, MD, Professor, G.I. Turner National Medical Research Center of Pediatric Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia.

Vorotnikov A.A. — MD, Professor, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia.

Golubev I.O. — MD, Professor, RUDN University, Moscow, Russia.

Gubin A.V. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Dubrov V.E. — MD, Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Zagorodny N.V. — corresponding member of RAS, Professor, MD, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Kagramanov S.V. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Krupatkin A.I. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Kuleshov A.A. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Mikhailova L.K. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Morozov A.K. — MD, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Murylev V.Yu. — MD, Professor, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Mushkin A.Yu. — MD, Professor, St. Petersburg National Medical Research Institute for Phthisiopulmonology, St. Petersburg, Russia.

Orletskiy A.K. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Ochkurenko A.A. — MD, Professor, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia.

Popkov D.A. — MD, Professor, corresponding member of French Academy of Medicine, G.A. Ilizarov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russia.

Rodionova S.S. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Ryabykh S.O. — MD, Professor, G.A. Ilizarov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russia.

Snetkov A.I. — MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Solod E.I. — MD, Professor, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia.

Tikhilov R.M. — MD, Professor, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia.

Cherkashin A. — MD, Texas Scottish Rite Hospital for Children, Dallas, USA

Hosny G.A. — Benha University, Benha, Egypt

Ivanov M. — MD, PhD, MSc, FRCS, Sheffield Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Sheffield, United Kingdom

Kirienko A. — Clinical Institute, Rozzano, Italy

Chaudhary M. — Chaudhary Trust Hospital, Akola, India

Mitkovic M.B. — University of Nis, Nis, Serbia

Madan S.S. — MBBS; FRCS; MCh; MBA; FInstLM, Sheffield Children's Hospital, Sheffield, United Kingdom

Glad V. — PhD, UT Health San Antonio, San Antonio, USA

Kawaguchi Y. — Toyama University, Toyama, Japan

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://journals.eco-vector.com/0869-8678/>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher — the Eco-Vector publishing house.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Е.Е. Малышев, А.А. Зыкин, Р.О. Горбатов, А.М. Трифонов, Т.В. Илларионова

Отдаленные результаты реконструктивных операций при посттравматических деформациях проксимального эпиметафиза большеберцовой кости 5

Н.В. Ярыгин, М.В. Паршиков, Н.В. Говорова, С.Н. Переходов, М.В. Говоров, И.Г. Чемянов, А.А. Просвирун

Значимость клинических и инструментальных методов диагностики сочетанных повреждений при дорожно-транспортных происшествиях на раннем госпитальном этапе 13

ОБЗОРЫ

К.А. Шаповалов, П.К. Шаповалова

Швартовый травматизм 21

Р.И. Закиров, И.Ф. Ахтямов

Хирургия нестабильных повреждений тазового кольца. Тенденции, проблемы и перспективы 31

А.И. Колесник, С.В. Донченко, И.М. Солодилов, Д.А. Иванов, В.В. Суриков, Д.М. Ярмамедов

Традиционные и современные подходы к выбору имплантов в лечении свежих переломов вертлужной впадины (обзор литературы) 39

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В.Э. Дубров, А.А. Шелупаев, Г.П. Арутюнов, М.В. Белов, А.С. Богопольская, С.А. Божкова,

А.В. Боярков, Т.Н. Воронцова, С.И. Гильфанов, А.В. Губин, Н.В. Загородний, Ю.С. Злобина,

В.А. Корячкин, Г.П. Костюк, Е.А. Литвина, Д.Н. Проценко, Н.К. Рунихина, И.А. Соломянник,

Д.В. Стафеев, Р.М. Тихилов, О.Н. Ткачева, М.Б. Цыкунов, И.И. Шубняков

Переломы проксимального отдела бедренной кости. Клиника, диагностика и лечение (Клинические рекомендации, в сокращении) 49

ЮБИЛЕЙ

Поздравляем профессора Н.В. Загороднего с 70-летием! 91

CONTENTS

ORIGINAL STUDIES

	<i>Evgeniy E. Malyshev, Andrey A. Zykin, Roman O. Gorbatov, Alexey M. Trifonov, Tatyana V. Illarionova</i> Long-term results of reconstructive surgery in posttraumatic deformities of the proximal epymetaphysis of the tibia	5
--	---	---

	<i>Nikolay V. Yarygin, Mikhail V. Parshikov, Natalya V. Govorova, Sergey N. Perekhodov, Mikhail V. Govorov, Ivan G. Chemyanov, Aleksandr A. Prosvirin</i> The significance of clinical and instrumental methods for the diagnosis of multiple injuries in road accidents at an early hospital stage	13
--	--	----

REVIEWS

<i>Konstantin A. Shapovalov, Polina K. Shapovalova</i> Mooring traumatism	21
--	----

	<i>Ruslan I. Zakirov, Ildar F. Ahtyamov</i> Surgery of unstable pelvic ring injuries. Trends, issues and perspectives	31
--	--	----

<i>Alexander I. Kolesnik, Sergey V. Donchenko, Ivan M. Solodilov, Dmitriy A. Ivanov, Vladislav V. Surikov, Dmitry M. Yarmamedov</i> Traditional and modern approaches to the choice of implants in the treatment of fresh acetabulum fractures (literature review)	39
---	----

CLINICAL GUIDELINES

	<i>Vadim E. Dubrov, Alexey A. Shelupaev, Gregory P. Arutyunov, Mikhail V. Belov, Anna S. Bogopolskaya, Svetlana A. Bozhkova, Alexandr V. Boyarkov, Tatyana N. Vorontsova, Sergey I. Gilfanov, Alexander V. Gubin, Nikolay V. Zagorodni, Yulia S. Zlobina, Viktor A. Koryachkin, Georgy P. Kostyuk, Elena A. Litvina, Denis N. Protsenko, Nadezhda K. Runikhina, Irina A. Solomyannik, Dmitriy V. Stafeev, Rashid M. Tikhilov, Olga N. Tkacheva, Mikhail B. Tsykunov, Igor I. Shubnyakov</i> Fractures of the proximal femur. Clinical features, diagnosis and treatment (Clinical guidelines, abridged version)	49
--	--	----

ANNIVERSARY

	Congratulations to Professor Nikolay V. Zagorodniy on his 70th birthday!	91
--	--	----

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto83921>

Long-term results of reconstructive surgery in posttraumatic deformities of the proximal epimetaphysis of the tibia

Evgeniy E. Malyshev, Andrey A. Zykin, Roman O. Gorbatov, Alexey M. Trifonov, Tatyana V. Illarionova

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Tibial plateau fractures (TPF) are common and account for up to 1% of all fractures. The most unfavorable results of their treatment occur with nonunion, malunion, and malunion of TPF fractures. Unfavorable functional results of treatment are due to the occurrence of stiffness in the joint, the development of post-traumatic osteoarthritis, instability in the joint and the presence of infectious complications. In this case, there are indications for surgical treatment of intraarticular fractures of TPF.

AIM: to evaluate long-term results and factors leading to knee arthroplasty after reconstructive surgery for post-traumatic deformities of the proximal tibial epimetaphysis.

MATERIALS AND METHODS: The long-term (in terms of 5 to 10 years) treatment results were assessed in 46 patients with malunion of intra-articular fractures of the tibial plateau, operated in the period from 2010 to 2015. The average age of patients was 47.6 ± 11 years. We considered both cases of neglected conservative treatment (87%) and cases with unsuccessful surgical fixation (13%).

RESULTS: The KOOS pain score was 75.0 [66.6; 94.0] points, which corresponds to a good result. Satisfactory results were observed during the examination on the basis of “daily physical activity” (66.1 [51.5; 85.3] points) and on the basis of “symptoms and stiffness” (65.4 [53.6; 86.0] points). Average scores for the attribute “physical activity while playing sports, games and entertainment” and for the attribute “quality of life” — 53.75 [25.0; 81.0] and 53.8 [25.0; 81.0] points, respectively, were assessed as unsatisfactory. In terms of up to 10 years, 5 out of 46 patients (10.9%) underwent knee arthroplasty. A statistically significant relationship was determined between the varus deformity more than 3° persisting after reconstructive surgery ($r=0.664$, $p < 0.0001$), the time period between injury and reconstructive surgery ($r=0.262$, $p=0.007$) and the appearance of indications for TKA.

CONCLUSION: The study revealed a statistically significant direct correlation relationships between persisting varus deformity more than 3° , as well as a long time interval between injury and the performed reconstructive surgery with the emergence of indications for arthroplasty.

Keywords: intra-articular fractures; knee joint; osteotomy; varus deformity; post-traumatic deformity; reconstructive surgery.

To cite this article:

Malyshev EE, Zykin AA, Gorbatov RO, Trifonov AM, Illarionova TV. Long-term results of reconstructive surgery in posttraumatic deformities of the proximal epimetaphysis of the tibia. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto83921>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto83921>

Отдаленные результаты реконструктивных операций при посттравматических деформациях проксимального эпиметафиза большеберцовой кости

Е.Е. Малышев, А.А. Зыкин, Р.О. Горбатов, А.М. Трифонов, Т.В. Илларионова

Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Переломы проксимального отдела большеберцовой кости (ПОББК) часто встречаются и составляют до 1% от всех переломов. Наиболее неблагоприятные результаты их лечения возникают при несросшихся, неправильно срастающихся и неправильно сросшихся переломах ПОББК. Неблагоприятные функциональные результаты лечения обусловлены возникновением тугоподвижности в суставе, развитием посттравматического остеоартроза, нестабильностью в суставе и наличием инфекционных осложнений. При этом возникают показания к хирургическому лечению внутрисуставных переломов ПОББК.

Цель исследования — оценить отдаленные результаты и выявить факторы, влияющие на неблагоприятный исход оперативного лечения пациентов с посттравматическими деформациями проксимального эпиметафиза большеберцовой кости.

Материалы и методы. Выполнена оценка отдаленных (в сроки от 5 до 10 лет) результатов лечения 46 пациентов с неправильным сращением внутрисуставных переломов плато большеберцовой кости, оперированных в период с 2010 по 2015 г. Средний возраст больных составил $47,6 \pm 11$ лет. Рассматривались как случаи запущенного консервативного лечения (87%), так и случаи с неудачной оперативной фиксацией (13%).

Результаты. Оценка в категории «боль» по шкале KOOS (Knee Injuries and Osteoarthritis Outcome Score) составила 75,0 [66,6; 94,0] баллов, что соответствует хорошему результату. Удовлетворительные результаты наблюдали при обследовании по признаку «ежедневная физическая активность» (66,1 [51,5; 85,3] балла) и по признаку «симптомы и тугоподвижность» (65,4 [53,6; 86,0] балла). Баллы по признаку «физическая активность при занятиях спортом, играми и развлечениях» и по признаку «качество жизни» были оценены как неудовлетворительные (53,75 [25,0; 81,0] и 53,8 [25,0; 81,0] балла соответственно). В сроки до 10 лет у 5 из 46 пациентов (10,9%) было выполнено эндопротезирование коленного сустава. В результате исследования выявлена статистически значимая прямая корреляционная взаимосвязь между сохраняющейся варусной деформацией более 3° ($r=0,664$, $p < 0,0001$), а также длительным временным интервалом между травмой и проведенной реконструктивной операцией ($r=0,262$, $p=0,007$) с возникновением показаний к эндопротезированию.

Заключение. Результаты проведенного нами анализа хирургического лечения последствий внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости позволили выявить взаимосвязь между сохраняющейся варусной деформацией оси нижней конечности более 3° , длительным временным интервалом между травмой и реконструктивно-восстановительной операцией и необходимостью эндопротезирования коленного сустава.

Ключевые слова: внутрисуставные переломы; коленный сустав; остеотомия; варусная деформация; посттравматическая деформация; реконструктивная операция.

Как цитировать:

Малышев Е.Е., Зыкин А.А., Горбатов Р.О., Трифонов А.М., Илларионова Т.В. Отдаленные результаты реконструктивных операций при посттравматических деформациях проксимального эпиметафиза большеберцовой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto83921>

BACKGROUND

Tibial plateau fractures (TPFs) are severe injuries of the lower extremities and account for 1%–3% of all skeletal fractures and 6%–12% of all intra-articular fractures [1]. Surgical treatment of intra-articular TPFs requires an extraordinary approach in surgery [2]. Fracture reduction is a difficult task even for an experienced surgeon, and soft tissues are intolerant of careless and massive dissection [3]. Improper restoration of the articular surface of the tibial plateau and limb axis results in early arthrosis. According to various estimates, the prevalence of post-traumatic osteoarthritis after intra-articular TPFs reaches 30%. Moreover, the most unfavorable outcomes occur with non-united, maluniting, and malunited bones in TPFs [4]. Unresolved impression of fragments of the articular surface and malunion with angular deformity in the frontal or sagittal plane lead to knee joint instability, excessive load on certain parts of the joint, and functional failure [5]. Endoprosthesis replacement of the knee joint is an effective method of treatment in such cases; however, it is associated with technical difficulties in the presence of severe angular deformities and bone defects [6].

Moreover, the question of an alternative method of treatment in young patients and middle-aged patients always arises. In such cases, reconstructive corrective surgeries are necessary to improve the functional state of the knee joint [7]. The surgical approach and technique depend on the deformity type and severity, presence of pre-existing implants, and condition of the soft tissues. Corrective surgery in such cases is always difficult; the strategy involves the restoration of the articular surface congruence, normalization of the limb axis, and elimination of the knee joint instability.

The study aimed to evaluate long-term outcomes and identify factors that affect the unfavorable outcomes of the surgical treatment of patients with post-traumatic deformities of the proximal tibial epimetaphysis.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted from 2010 to 2020. It included patients with maluniting, malunited, and nonunion of intra-articular TPFs, aged 18–70 years. Surgical treatment was performed in the traumatology and orthopedic department of the Institute of Traumatology and Orthopedics of the Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia.

The treatment outcomes of 46 patients who underwent reconstructive and restorative treatment of proximal tibial fractures from 2010 to 2015 were analyzed. The mean age of the patients was 47.6 ± 11 years. The study included patients with neglected conservative treatment (87%, $n=40$) and patients with unsuccessful surgical fixation (13%, $n=6$) of a TPF. The period from injury to reconstructive surgery was 10–72 weeks.

In 60% of the cases ($n=28$), abnormal union of fractures was noted with up to 16 weeks after injury. Six (13%) patients with malunion of medial condylar fractures and 25 (54%) patients with lateral condylar fractures were treated. Moreover, 15 (33%) patients received treatment for type C bicondylar fractures with malunion according to the AO/ASIF classification. Of these patients, eight had varus deformity and seven had valgus deformity of the limb axis. The anatomical femorotibial angle according to radiographs before treatment was 160° – 194° . Two types of osteotomies (intra-articular and extra-articular) were used to correct the position of osteocartilaginous fragments. Patients became active after 48 h. Axial load during intra-articular osteotomy was excluded for 10–12 weeks; with extra-articular osteotomy, the axial load was limited for 8–12 weeks, followed by its gradual increase.

Long-term outcomes were followed for 7.5 [5–10] years after surgery. The treatment outcomes were evaluated based on X-ray imaging, clinical examination, and questionnaire survey using the modified Knee Injuries and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) scale. The outcomes were assessed as excellent with a score of ≥ 85 points, good with 84–70, satisfactory with 69–60, and unsatisfactory with < 60 .

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (adopted in June 1964 in Helsinki, Finland, and revised in October 2000 in Edinburgh, Scotland) and was approved by the Ethics Committee of the Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia (minutes of the Local Ethics Committee of the Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia No. 2 dated 11/05/2012). Informed consent for study participation was obtained from each patient.

Surgical technique. In the case of valgus deformity, intra-articular osteotomy of displaced osteocartilaginous fragments with bone defect replacement with an allograft and fixation with locking compression plate proximal tibia plate was most often performed ($n=25$) (Fig. 1).

With limited impressions of the posterocentral sections of the lateral condyle of the tibia, a corrective osteotomy was performed from the lateral approach along the edge of the external collateral ligament with its isolation and external release. Fixation was performed with stress-locked wires or a fragment of the foot plate. Such surgeries were performed in 7 (15%) patients. Moreover, in 3 (7%) cases, we used an original method of replacing an osteocartilaginous defect of the proximal tibia with an autograft from the posterior sections of the lateral femoral condyle, which showed high efficiency and allowed complete restoration of the knee joint function at a level that ensured the patient's sports loads.

In the case of long-term damage of the medial condyle and varus deformity of the tibia, intra-articular osteotomy was performed with bone defect replacement and fixation with a TomoFix plate (DePuy-Synthes, Switzerland). These surgeries were performed in 8 (17%) patients.

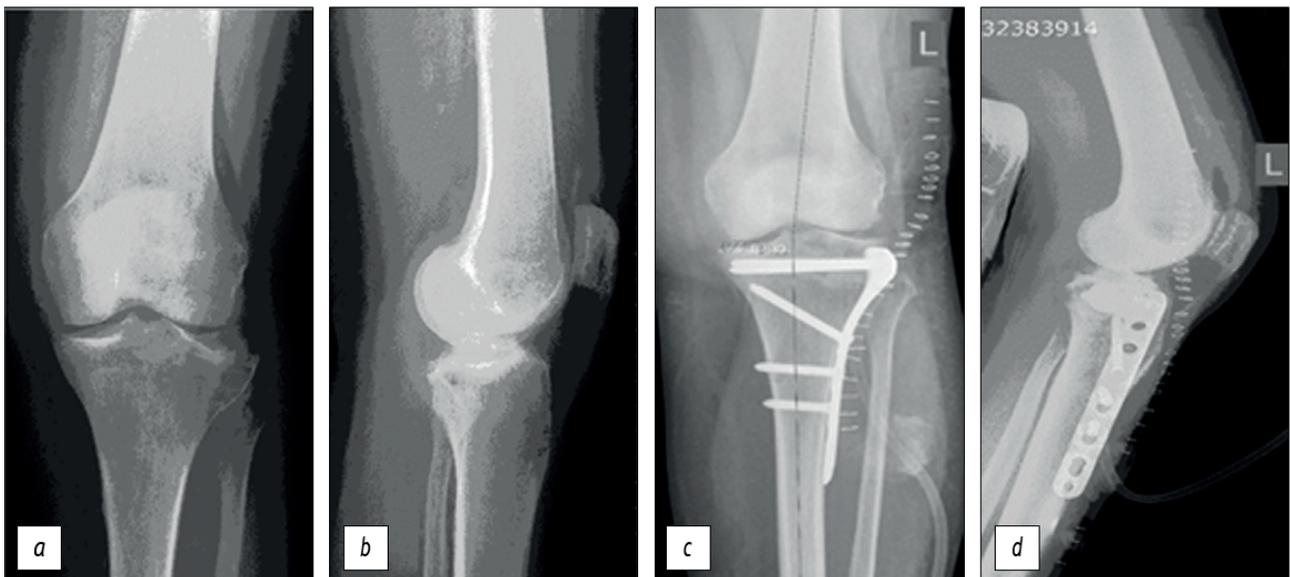


Figure. Radiographs of the knee joint of a 65-year-old female patient: *a, b* — on admission: malunion of the proximal tibia fracture. On radiographs of the knee, valgus deformity with impression of the lateral condyle of the tibia was determined; *c, d* — intra-articular osteotomy of the posterior and central part of the lateral condyle was performed, osteotomy and reduction of the osteochondral fragment, filling of the bone defect formed during the elevation of the articular surface with an allograft, fixation with an LCP PTP. The congruity of the articular surface was restored, the deformity was corrected.

In cases of bicondylar fractures, the surgical treatment was determined by the type of deformity, while we performed both isolated intra-articular and extra-articular osteotomies. In the case of improper consolidation of bicondylar fractures with the displacement of the medial part of the joint, or with the lateral part impression, corrective osteotomies were performed from two approaches with two-plate fixation. Such surgeries were performed in 7 (15%) patients.

In 1 (2%) case of nonunion with severe chronic varus deformity of the proximal tibia, a distraction apparatus for external fixation was used and internal osteosynthesis of bone fragments was performed sequentially.

Data processing. Statistica 10.0 program (StatSoft, USA) was used for statistical processing of collected data. Statistical hypotheses were tested using nonparametric criteria. Median (*Me*) and 25th and 75th percentiles were used. Independent samples were compared using the Mann–Whitney test, χ^2 with Yates correction, and Fisher’s exact test. The Wilcoxon test was used to assess the dynamics of indicators during follow-up. The correlation study was performed according to the Spearman method (*r*).

RESULTS

The functional outcomes of surgical treatment were evaluated according to the international KOOS scale. The “pain” score was 75.0 [66.6; 94.0] points, which corresponded to good outcomes. Satisfactory outcomes were obtained during the examination on the aspect of “daily physical activity” (66.1 [51.5; 85.3] points) and “symptoms

and stiffness” (65.4 [53.6; 86.0] points). The average scores on “physical activity in sports, games, and entertainment” and on the “quality of life” were 53.75 [25.0; 81.0] and 53.8 [25.0; 81.0] points, respectively, which were rated as poor because most of the patients had progressive post-traumatic osteoarthritis and an active lifestyle before knee joint injury, and their function could not be restored to pre-injury levels because of surgical treatment. The range of motion, except for the case of arthrodesis of the knee joint, was up to 108.7° [90.0°; 130.0°] for flexion and 2.8° [0.0°; 5.0°] for extension, which corresponds to good and excellent outcomes. A purulent-septic complication was registered in 1 (2%) female patient with concomitant diabetes mellitus and morbid obesity.

During the follow-up period of 5–10 years, 5 of 46 (10.9%) patients underwent total knee replacement (TKR). Indications for endoprosthesis replacement were functional disorders in the knee joint (Table).

A significant direct correlation ($r=0.262$, $p=0.007$) was found in the period between injury and surgery and occurrence of indications for endoprosthesis replacement. The interval between injury and surgery was 35.2 [24.0; 48.0] weeks in patients who required further knee arthroplasty and 13.5 [12.0; 14.0] weeks in patients who did not have indications for joint replacement.

A correlation was also noted between the occurrence of indications for endoprosthesis replacement and varus deformity remaining after reconstructive surgery ($r=0.321$; $p=0.001$), whereas the correlation coefficient value increases by two times in the presence of varus deformity of $>3^\circ$ ($r=0.664$,

Table. Comparison of the functional state of the knee joint in patients, *Me* [25p; 75p] (Mann–Whitney criterium)

Index	Indications for TKR (<i>n</i> =5)	No indications for TKR (<i>n</i> =40)	<i>p</i>
KOOS symptoms, points	28.7 [10.7; 50.0]	73.7 [60.7; 92.9]	0.0046
KOOS pain, points	44.4 [30.6; 50.0]	83.5 [72.2; 94.4]	0.0136
KOOS daily physical activity, points	35.5 [28.1; 50.0]	76.4 [68.0; 95.6]	0.0017
KOOS physical activity when playing sports, games and entertainment, points	15.0 [5.0; 20.0]	52.3 [20.0; 85.0]	0.0135
KOOS quality of life, points	25.2 [12.5; 30.0]	61.1 [43.8; 87.5]	0.0122
Flexion, °	86.0 [80.0; 100.0]	116.2 [110.0; 130.0]	0.0035
Extension deficit, °	10.0 [10.0; 10.0]	1.8 [0.0; 2.5]	0.0016

Note: TKR —total knee replacement; KOOS — Knee Injuries and Osteoarthritis Outcome Score; *p* —statistically significant calculation.

$p < 0.0001$). Varus deformity could not be completely eliminated in 8 of 46 (17.4%) patients, whereas varus deformity of $>3^\circ$ was registered in 3 of 8 (6.5%) patients.

Moreover, valgus deformity did not show significant relationships ($p > 0.05$) with the occurrence of indications for TKR. In addition, no significant relationship ($p > 0.05$) was found between the patient's age and the need for endoprosthesis replacement after reconstructive and restorative surgeries.

DISCUSSION

Abnormal union of tibial condylar fractures may result from advanced cases treated with a plaster cast; surgical treatment, when satisfactory reposition and fixation of the fracture was not achieved; and early axial load leading to secondary displacement of osteocartilaginous fragments.

In our opinion, indications for surgery are pronounced deformities of the proximal tibia in all three planes, residual intra-articular deformities causing significant incongruence of the articular surfaces, pronounced axial deformities, and significant instability of the knee joint caused by depression of the intra-articular fragments.

In a study of factors that influence poor treatment outcomes of patients who underwent corrective osteotomy, a correlation was found between a limited range of motion in the knee joint and a poor treatment outcome of a patient who received intra-articular osteotomy of the tibia [8]. A similar conclusion was made by Christiano et al. (2020). The investigators have established that patients with a history of corrective osteotomy for TPF malunion often have a limited range of motion in the knee joint, which led to poor clinical outcomes [9].

In a study by Sundararajan et al. (2016), six patients had undercorrection of varus deformity by $>5^\circ$ with a mean value of 9.06° (range 6° – 14.9°). However, despite insufficient correction, all patients had excellent to good functional outcomes [10]. On the contrary, in our study, incompletely corrected varus deformity of $>3^\circ$ in some patients led to poor functional outcomes and conversion to TKR.

Given that osteotomies are performed in the area with spongy bone tissue, structured grafts and plates with angular stability of screws are required to achieve stable fixation. Post-traumatic bone defects and bone tissue defects after deformity correction, in almost all cases, require plastic replacement [11]. In the case of the knee joint instability, ligamentous apparatus reconstruction should be performed after removal of depressed intra-articular fragments. With pronounced retraction and displacement along the length, the use of external fixation devices is reasonable. Post-traumatic osteoarthritis with persistent pain is more common with significant incongruence of the articular surface or severe deformity, especially varus. The early restoration of movements in the knee joint with long-term limitation of axial load is necessary to achieve good outcomes [7].

We believe that a carefully planned surgical correction, corresponding to the type and severity of the deformity, and the quality of the bone in the case of intra-articular TPF malunion, provides good treatment outcomes in most patients, prevents the progression of post-traumatic arthrosis by eliminating the incongruence of the articular surfaces, restores the limb axis, and stabilizes the knee joint. Surgical reconstruction in the case of malunion of tibial condylar fractures is technically complex, requires careful planning and extraordinary treatment approaches to obtain good functional outcomes, prevents or delays endoprosthetics surgery, or creates favorable conditions for it.

When planning the surgical treatment of the consequences of intra-articular fractures of the proximal tibia, not only all of the above factors should be considered, but also, based on the study findings, the individual anatomical aspects of the patient to achieve a normal mechanical axis of the lower limb.

CONCLUSION

When evaluating the long-term outcomes of surgical treatment of patients who underwent reconstructive and restorative surgeries for post-traumatic deformities of the

proximal tibial epimetaphysis, all patients achieved good outcomes based on the KOOS scale on “pain,” satisfactory outcomes on the “daily physical activity” and “symptoms and stiffness” scales, and poor outcomes on the “physical activity in sports, games, and entertainment” and “quality of life” scales. The range of motion in the knee joint in all patients was up to 109° [90°; 130°] in flexion and 3° [0°; 5°] in extension, which corresponds to good and excellent outcomes.

The study revealed a significant direct correlation between persistent varus deformity and a long time interval from injury to reconstructive surgery, with unfavorable functional outcomes after surgery on the proximal tibia and indications for endoprosthesis replacement.

REFERENCES

1. Beisemann N, Vetter SY, Keil H, et al. Influence of reduction quality on functional outcome and quality of life in the surgical treatment of tibial plateau fractures: a retrospective cohort study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021;102922. doi: 10.1016/j.otsr.2021.102922
2. Kochish Alu, Belenkii IG, Kislitsin MA, Maiorov BA. Anatomical and clinical basis for a posterior surgical approach in fractures of the posterior parts of the lateral tibial condyle. *Genii Ortopedii.* 2020;26(4):461–470. (In Russ). doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-4-461-470
3. Papadakis SA, Pallis D, Ampadiotaki MM, et al. Treatment of Schatzker type II–VI tibial plateau fractures by means of syndesmotaxis using an Ilizarov external fixator and postoperative CT evaluation. *Cureus.* 2021;13(1):e12680. doi: 10.7759/cureus.12680
4. Probe RA, Britten T. Correction of lateral tibial plateau malunion. *J Orthop Trauma.* 2020;34 Suppl. 2:31–32. doi: 10.1097/BOT.0000000000001819
5. Lobenhoffer P. Intra-articular osteotomy for malunion of the tibial plateau. *Oper Orthop Traumatol.* 2020;32(4):367–384. (In German). doi: 10.1007/s00064-020-00671-x
6. Malyshev EE, Pavlov DV, Gorbатов RO. Total knee arthroplasty after proximal tibia fracture. *Травматология и ортопедия России.* 2016;22(1):65–73. (In Russ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Beisemann N., Vetter S.Y., Keil H., et al. Influence of reduction quality on functional outcome and quality of life in the surgical treatment of tibial plateau fractures: a retrospective cohort study // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021. P. 102922. doi: 10.1016/j.otsr.2021.102922
2. Кочиш А.Ю., Беленький И.Г., Кислицын М.А., Майоров Б.А. Анатомо-клиническое обоснование заднего хирургического доступа для остеосинтеза при переломах задних отделов латерального мыщелка большеберцовой кости // *Гений ортопедии.* 2020. Т. 26, № 4. С. 461–470. doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-4-461-470
3. Papadakis S.A., Pallis D., Ampadiotaki M.M., et al. Treatment of Schatzker type II–VI tibial plateau fractures by means of syndesmotaxis using an Ilizarov external fixator and postoperative CT evaluation // *Cureus.* 2021. Vol. 13, N 1. P. e12680. doi: 10.7759/cureus.12680

ADDITIONAL INFO

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. Concept and design of the study — E.E. Malyshev; data collection and processing — E.E. Malyshev, A.A. Zykin, A.M. Trifonov; statistical processing of the data — E.E. Malyshev; text writing — E.E. Malyshev, T.V. Illarionova; editing — R.O. Gorbатов, T.V. Illarionova.

Funding source. Not specified.

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

7. Kochergin PG, Kornilov NN, Kulyaba TA, et al. The use of corrective osteotomies with computer navigation in treatment of patients with deforming arthrosis of the knee joint. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2019;(5):93–99. (In Russ). doi: 10.17513/spno.29191
8. Alm L, Frings J, Krause M, Frosch KH. Intraarticular osteotomy of malunited tibial plateau fractures: an analysis of clinical results with a mean follow-up after 4 years. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2020;46(6):1203–1209. doi: 10.1007/s00068-020-01440-y
9. Christiano AV, Pean CA, Kugelman DN, et al. Function and knee range of motion plateau six months following lateral tibial plateau fractures. *J Knee Surg.* 2020;33(5):481–485. doi: 10.1055/s-0039-1678676
10. Sundararajan SR, Nagaraja HS, Rajasekaran S. Medial open wedge high tibial osteotomy for Varus malunited tibial plateau fractures. *Arthroscopy.* 2017;33(3):586–594. doi: 10.1016/j.arthro.2016.08.027
11. Choi YY, Rhee SJ. Medial opening wedge high tibial osteotomy in patients with posttraumatic medial tibial plateau bone defect: a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2017;41:134–145. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.10.020

4. Probe R.A., Britten T. Correction of lateral tibial plateau malunion // *J Orthop Trauma.* 2020. Vol. 34, Suppl. 2. P. 31–32. doi: 10.1097/BOT.0000000000001819
5. Lobenhoffer P. Intra-articular osteotomy for malunion of the tibial plateau // *Oper Orthop Traumatol.* 2020. Vol. 32, N 4. P. 367–384. (In German). doi: 10.1007/s00064-020-00671-x
6. Малышев Е.Е., Павлов Д.В., Горбатов Р.О. Эндопротезирование коленного сустава после переломов проксимального отдела большеберцовой кости // *Травматология и ортопедия России.* 2016. Т. 22, № 1. С. 65–73.
7. Кочергин П.Г., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., и др. Применение корригирующих остеотомий с компьютерной навигацией в лечении пациентов с деформирующим артрозом коленного сустава // *Современные проблемы науки и образования.* 2019. № 5. С. 93–99. doi: 10.17513/spno.29191

8. Alm L., Frings J., Krause M., Frosch KH. Intraarticular osteotomy of malunited tibial plateau fractures: an analysis of clinical results with a mean follow-up after 4 years // *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020. Vol. 46, N 6. P. 1203–1209. doi: 10.1007/s00068-020-01440-y
9. Christiano A.V., Pean C.A., Kugelman D.N., et al. Function and knee range of motion plateau six months following lateral tibial plateau fractures // *J Knee Surg*. 2020. Vol. 33, N 5. P. 481–485. doi: 10.1055/s-0039-1678676

AUTHORS INFO

***Tatyana V. Illarionova**, administrator;
address: 18/1 Verknevolzhskaya naberezhnaya str., 603155,
Nizhny Novgorod, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7746-4987>;
e-mail: tatianailarionov4@yandex.ru

Evgeniy E. Malyshev, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7227-6979>;
eLibrary SPIN: 5767-3475; e-mail: eugenemal@yandex.ru

Andrey A. Zykin, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.),
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6321-3631>;
eLibrary SPIN: 8986-1452; e-mail: dr.zykin@mail.ru

Roman O. Gorbatov, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist;
eLibrary SPIN: 4328-2363;
e-mail: gorbatov.ro@yandex.ru

Alexey M. Trifonov, MD, traumatologist-orthopedist;
e-mail: lex13612@gmail.com

10. Sundararajan S.R., Nagaraja H.S., Rajasekaran S. Medial open wedge high tibial osteotomy for Varus malunited tibial plateau fractures // *Arthroscopy*. 2017. Vol. 33, N 3. P. 586–594. doi: 10.1016/j.arthro.2016.08.027

11. Choi Y.Y., Rhee S.J. Medial opening wedge high tibial osteotomy in patients with posttraumatic medial tibial plateau bone defect: a case report // *Int J Surg Case Rep*. 2017. Vol. 41. P. 134–145. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.10.020

ОБ АВТОРАХ

***Илларионова Татьяна Владимировна**, администратор;
адрес: Россия, 603155, г. Нижний Новгород,
ул. Верхневолжская набережная, д. 18/1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7746-4987>;
e-mail: tatianailarionov4@yandex.ru

Евгений Евгеньевич Малышев, д-р мед. наук,
врач травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7227-6979>;
eLibrary SPIN: 5767-3475; e-mail: eugenemal@yandex.ru

Андрей Анатольевич Зыкин, канд. мед. наук,
врач травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6321-3631>;
eLibrary SPIN: 8986-1452; e-mail: dr.zykin@mail.ru

Роман Олегович Горбатов, канд. мед. наук,
врач травматолог-ортопед;
eLibrary SPIN: 4328-2363;
e-mail: gorbatov.ro@yandex.ru

Алексей Михайлович Трифонов, врач травматолог-ортопед;
e-mail: lex13612@gmail.com

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto89052>

Значимость клинических и инструментальных методов диагностики сочетанных повреждений при дорожно-транспортных происшествиях на раннем госпитальном этапе

Н.В. Ярыгин¹, М.В. Паршиков¹, Н.В. Говорова², С.Н. Переходов³, М.В. Говоров¹, И.Г. Чемянов¹, А.А. Просвирин¹

¹ Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, г. Москва, Россия;

² Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия;

³ Городская клиническая больница им. В.П. Демикова, г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Ввиду высокой урбанизации населения доля летальных исходов при получении сочетанной травмы остается стабильно высокой несмотря на то, что в арсенале многих больниц появились высокоточные мультиспиральные компьютерные томографы. Остаются нерешенными вопросы о том, как сократить время диагностики в пользу лечебных мероприятий, определить последовательность действий в разных ситуациях.

Цель. Определить степень информативности клинических и инструментальных методов диагностики сочетанных повреждений, полученных в результате дорожно-транспортных происшествий.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 517 больных с сочетанной травмой, доставленных в приемное отделение Омской городской клинической многопрофильной больницы № 1 им. А.Н. Кабанова и Городской клинической больницы им. В.П. Демикова в 2017–2019 гг. Все пациенты были осмотрены мультидисциплинарной бригадой с использованием современных методов диагностики, включая лапароскопическое исследование и компьютерную томографию по программе whole body.

Результаты. Результаты анализа данных показали, что клиническое исследование, рентгенография и ультразвуковое исследование не позволяют осуществить диагностику в полном объеме, выявляя до 80% всех повреждений.

Заключение. FAST протокол обладает высокой степенью информативности на раннем госпитальном этапе (эффективность 83%, надежность 81%). При использовании современных компьютерных томографов с последующим цифровым анализом реконструкций снижается ценность выполнения рентгенограмм в ургентной ситуации. Мультиспиральная компьютерная томография является «золотым стандартом» в диагностике сочетанной травмы, обладает высокой диагностической эффективностью по сравнению с другими методами лучевой диагностики.

Ключевые слова: сочетанная травма; диагностика скрытых повреждений; МСКТ whole body.

Как цитировать:

Ярыгин Н.В., Паршиков М.В., Говорова Н.В., Переходов С.Н., Говоров М.В., Чемянов И.Г., Просвирин А.А. Значимость клинических и инструментальных методов диагностики сочетанных повреждений при дорожно-транспортных происшествиях на раннем госпитальном этапе // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 13–20. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto89052>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto89052>

The significance of clinical and instrumental methods for the diagnosis of multiple injuries in road accidents at an early hospital stage

Nikolay V. Yarygin¹, Mikhail V. Parshikov¹, Natalya V. Govorova², Sergey N. Perekhodov³, Mikhail V. Govorov¹, Ivan G. Chemyanov¹, Aleksandr A. Prosvirin¹

¹ A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia;

² Omsk State Medical University, Omsk, Russia;

³ V.P. Demikhov City Clinical Hospital, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: By reason of the high urbanization of the population the mortality rate in combined injury cases remains stably high, despite the CT-scans have appeared in the arsenal of many hospitals. There are a lot of questions: how to reduce the time of diagnosis in favor of therapeutic measures, determine the sequence of actions in different situations?

AIM: To determine the degree of informativeness of clinical and instrumental methods for diagnosing combined injuries in an accident.

MATERIALS AND METHODS: Were done a retrospective analysis of the results of treatment of 517 patients with combined trauma delivered to the emergency department of the Omsk City Clinical Hospital and the V.P. Demikhovs City Clinical Hospital of the Moscow for 2017–2019. All patients were examined by a multidisciplinary team using modern diagnostic methods including laparoscopic examination, CT according to the whole body program.

RESULTS: The results of the data analysis showed that clinical examination, radiography and ultrasound do not allow the diagnosis to be carried out in full, revealing up to 80% of all injuries.

CONCLUSION: FAST protocol has a high degree of informativeness at the early hospital stage (efficiency 83%, reliability 81%). When using modern computed tomographs with subsequent digital analysis of reconstructions, the value of performing radiographs in an urgent situation decreases. MSCT is the “gold standard” in the diagnosis of combined trauma, has a high diagnostic efficiency compared to other methods of radiation diagnostics.

Keywords: polytrauma; diagnosis of hidden injuries; CT whole body.

To cite this article:

Yarygin NV, Parshikov MV, Govorova NV, Perekhodov SN, Govorov MV, Chemyanov IG, Prosvirin AA. The significance of clinical and instrumental methods for the diagnosis of multiple injuries in road accidents at an early hospital stage. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):13–20. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto89052>

Received: 26.11.2021

Accepted: 29.12.2021

Published: 24.03.2022

ВВЕДЕНИЕ

Дорожно-транспортный травматизм является одной из серьезных и нерешенных проблем современного общества. Травмы, полученные в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), характеризуются высокой летальностью, тяжестью получаемых травм, особенностями протекания травматической болезни и лечения пострадавших [1, 8, 12, 14]. Трудности в постановке диагноза и выявлении наиболее опасных для жизни повреждений у пациента на раннем госпитальном этапе объясняются несколькими причинами: тяжестью общего состояния пострадавшего, не всегда понятной клинической картиной за счет одновременного наличия нескольких доминирующих симптомов либо только одного, но на котором специалисты концентрируют максимальное внимание в ущерб другим локализациям [3, 5–7, 10–13]. Ошибки в диагностике пострадавших составляют в среднем 20% [13]. На протяжении нескольких десятилетий формируются лечебно-диагностические программы из субъективных и объективных методов исследования: лабораторных, рентгенологических, ультразвуковых, эндоскопических, компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии и т. д. [9, 11, 15].

В последнее время в оснащении многопрофильных больниц и травматологических центров 1 уровня появились спиральные компьютерные томографы, с помощью которых за максимально короткое время можно провести мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) тела целиком (whole body), тем самым значительно уменьшить количество диагностических мероприятий, при этом врачебная мультидисциплинарная бригада будет иметь необходимые сведения о пострадавшем [4]. Применение так называемого FAST протокола (Focus Assessment with Sonography for Trauma) в условиях реанимационного зала позволяет достаточно быстро (в течение 3–5 мин) определить повреждения полостных органов, которые могут усугубить состояние пациента, что позволяет правильно выбрать последующую тактику лечения [2]. Несмотря на это, на сегодняшний день порядок оказания помощи пациентам с сочетанными повреждениями в ДТП не всегда полностью регламентирует действия дежурной бригады врачей на раннем госпитальном этапе, тем более при массовых поступлениях [16]. Остаются нерешенными вопросы о том, как сократить время диагностики в пользу лечебных мероприятий, определить последовательность действий в разных ситуациях, что необходимо выполнить срочно, какой имеется запас времени и какие мероприятия можно отложить на период стабилизации состояния.

Цель исследования — определить степень информативности клинических и инструментальных методов диагностики сочетанных повреждений при ДТП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на ретроспективном анализе ($n=517$) результатов лечения больных с сочетанной травмой, доставленных в приемное отделение Омской городской клинической многопрофильной больницы № 1 им. А.Н. Кабанова и Городской клинической больницы им. В.П. Демикова департамента здравоохранения г. Москвы за 2017–2019 гг. Обе больницы относятся к травмоцентрам высшего (1-го) уровня. Диагностические и лечебные мероприятия осуществлялись по единым методологическим принципам в соответствии с приказами департамента здравоохранения г. Москвы и министерства здравоохранения Омской области. Состав мультидисциплинарной бригады специалистов был един, в нее входили: травматолог-ортопед, анестезиолог-реаниматолог, нейрохирург, хирург, врач функциональной диагностики. По данным Федеральной службы государственной статистики, в Московском регионе на каждые 1000 ДТП с пострадавшими приходится 157 смертей, в Омской области — 76 летальных исходов на каждую 1000.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи стандартных методов с использованием программного обеспечения для PC Microsoft Excel 13 (Microsoft Corp., США) и Statistica 6.0 (StatSoft, США).

Исследование одобрено межвузовским комитетом по этике (протокол № 08-16 от 29.09.2016).

Проведен анализ историй болезни 233 женщин и 285 мужчин, у которых доминирующим определено повреждение опорно-двигательного аппарата. Критерии включения в исследование:

- 1) пострадавшие в результате ДТП;
- 2) возраст от 18 до 60 лет;
- 3) наличие сочетанной травмы с повреждением нескольких анатомических областей;
- 4) травматический шок с индексом $\geq 1,0$.

Критерии исключения:

- 1) сопутствующие тяжелые соматические заболевания;
- 2) обстоятельства травмы, отличные от автодорожной (падение с высоты, железнодорожная травма и проч.).

Среди пострадавших преобладали лица мужского пола. Основными причинами смерти были прогрессирующий дислокационный синдром с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ), тяжелый ушиб и отек головного мозга с кровоизлиянием в вещество и под оболочки мозга, формированием внутричерепных гематом. Тяжесть ЧМТ у пострадавших с летальным исходом подтверждается наличием комы при поступлении: оценка по шкале комы Глазго статистически значимо ниже — 5,8 балла против 12,4 балла у больных с благоприятным исходом. Продленная искусственная вентиляция легких потребовалась 8 пострадавшим с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) и пневмонией с благоприятным исходом. ОРДС протекал в рамках синдрома полиорганной

недостаточности с поражением других органов и систем на фоне декомпенсированного шока, тяжелого эндотоксикоза. При превалирующей травме живота в первые 5 сут летальный исход констатирован у 12 человек. Его причинами были декомпенсированный шок, прогрессирующая гипоксемия и в 2 случаях жировая эмболия легких. На раннем госпитальном этапе не выявлены переломы ребер, открытая ЧМТ, перелом костей свода и основания черепа и двухсторонний ушиб легких, которые установлены посмертно. У пострадавших наблюдалась дискордантность, когда тяжесть состояния не соответствовала диагностированному объему травмы. У 1 из погибших на 4-е сутки в процессе диагностики и лечения не были выявлены разрыв правой почки, ушиб правого надпочечника. Диагностический недочет связан с тяжелым состоянием пациента и невозможностью выполнить МСКТ. По данным аутопсии, в 11 случаях на раннем госпитальном этапе не выявлены закрытая травма груди и повреждения таза, которые не становились основной причиной летального исхода.

На раннем госпитальном этапе диагностические мероприятия осуществлялись в приемном отделении, реанимационном зале либо операционной. Во время установки предварительного диагноза пострадавшим определяли ведущие повреждения и одновременно проводили, при необходимости, реанимационные мероприятия. Диагностический процесс на раннем госпитальном этапе (как в реанимационном зале, так в приемном отделении или операционной) обеспечивала команда специалистов по единой методологической программе. Далее мультидисциплинарная бригада формировала предварительный диагноз, пострадавшему обеспечивали неотложные мероприятия, направленные на уменьшение проявления общих патологических процессов (острая кровопотеря, шок и т. д.), определяли доминирующее повреждение, закрепляли профиль отделения для пострадавшего.

Всем пациентам проводили оценку сознания (вступает в контакт или нет, адекватен или неадекватен); если пациент не вступал в контакт, определяли уровень сознания по шкале комы Глазго. Оценивали двигательную реакцию зрачка на свет. Выполняли сбор данных о месте, обстоятельствах травмы, при бессознательном состоянии пострадавшего анамнез составляли со слов сотрудников скорой помощи. Клинический осмотр пострадавшего осуществляли по системе advanced trauma life support [7]. На 1-е место ставили задачу купирования угрожающих жизни симптомов. Все реанимационные мероприятия выполняли по классической схеме ABCDE [17]. Проводили мероприятия, поддерживающие жизнь: обеспечение двух доступов к большим венам, проходимости дыхательных путей, включая интубацию (дренаж плевральной полости по показаниям), оксигенации и перфузии, гемодинамический и вентиляционный мониторинг. Синхронно выполнялись клинические исследования (осмотр и пальпация головы, груди, живота, таза, позвоночника и конечностей,

оценка неврологических выпадений, периферической пульсации, постановка катетера в мочевого пузырь, измерение почасового диуреза) и лабораторная диагностика.

Также пострадавшим выполнялась МСКТ, в том числе в режиме whole body, с захватом поврежденных сегментов конечностей на компьютерном томографе Hitachi Presto (Hitachi, Япония), с возможностью последующей постпроцессорной обработки и 3D-реконструкции. Стандартные рентгенографии черепа в прямой и боковой проекциях, рентгенография органов грудной клетки, брюшной полости, таза в прямой проекции выполнялись только при отсутствии возможности выполнить КТ (неисправность томографа или невозможность транспортировки пациента в кабинет МСКТ из тяжести состояния пациента). При подозрении на повреждение сосудов брыжейки, наличие свободной жидкости, забрюшинной гематомы и отсутствие свободного газа в петлях кишечника дополнительно выполнялось ангиоконтрастирование для выявления источника наружного кровотечения. При нестабильной гемодинамике пациента и невозможности осуществить МСКТ выполнялось ультразвуковое исследование (УЗИ) органов груди, живота и забрюшинного пространства согласно FAST протоколу на передвижном аппарате. В настоящее время этот метод является скрининговым тестом для сортировки больных. Пациенты с нестабильной гемодинамикой (систолическое артериальное давление <90) и положительным FAST немедленно направлялись в операционную для экстренной лапаротомии. Пациенты с положительным результатом FAST при стабильной гемодинамике на догоспитальном этапе также направлялись в операционную для проведения экстренной лапаротомии. При стабильной гемодинамике или в случае, когда повреждения подтверждались клинически, несмотря на негативный или сомнительный результат FAST, пациентам выполняли расширенное МСКТ для уточнения диагноза. Лапароскопическое исследование относили к обязательному стандарту диагностики для всех пациентов с нарушением сознания, клиникой «острого» живота при нестабильной гемодинамике.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Был выполнен анализ историй болезни с оценкой эффективности и надежности различных методов обследования. Анализ повреждений проводился на основании первичных протоколов осмотра специалистами, выполнении инструментальных исследований в различные сроки лечения либо по результатам аутопсии у погибших пациентов. Таким образом удалось выявить дефекты в дополнительном обследовании при использовании того или иного метода.

Результаты анализа полученных данных в исследовании показали, что клиническое исследование, рентгенография и УЗИ не позволяют осуществить диагностику в полном объеме, выявляя в некоторых случаях лишь

Таблица. Эффективность (чувствительность) и надежность (специфичность) клинических и инструментальных методов диагностики различных повреждений (95% доверительный интервал)
 Table. Effectiveness (sensitivity) and reliability (specificity) of clinical and instrumental methods for diagnosing various injuries (95% confidence interval)

Разновидность повреждений	Клиническое исследование		Рентгенография		МСКТ		Ультразвуковое исследование		Лапароскопия	
	Se	Sp	Se	Sp	Se	Sp	Se	Sp	Se	Sp
Переломы ребер, грудины, лопаток, %	55 (50,2–57,7)*	46 (41,2–48,8)*	54 (51,2–58,8)*	34 (3,15–37,6)*	98 (97,7–99,9)	97 (98,6–99,7)	–	–	–	–
Пневмоторакс, %	65 (60,3–66,6)*	43 (37,3–46,9)*	61 (56,3–66,7)*	52 (49,2–56,8)*	99 (97,5–93,6)	99 (97,8–99,7)	58 (53,2–62,7)*	48 (46,2–50,8)*	–	–
Гемоторакс, %	53 (39,4–60,4)*	44 (41,3–48,8)*	58 (55,2–62,7)*	52 (49,2–56,8)*	99 (98,9–99,7)	99 (96,9–99,9)	87 (85,3–89,7)*	76 (73,6–79,3)*	–	–
Ушиб легких	10 (7,8–12,6)*	16 (14,3–19)*	54 (51,2–57,2)*	51 (48,2–54,9)*	99 (97,8–99,6)	99 (97,8–99,6)	–	–	–	–
Диссекция аорты, гемоперикард	18 (16,2–21,2)*	8 (6,2–10,4)*	34 (30,5–37,9)*	31 (27,4–34,9)*	99 (97,8–99,7)	99 (97,8–99,7)	83 (79–85,8)*	81 (77,8–83,6)*	–	–
Разрывы печени, селезенки	23 (17,7–28,9)*	24 (18,6–29,7)*	–	–	84 (76,8–88,6)	82 (76,5–86,9)	83 (79–85,8)*	81 (77,8–83,6)*	93 (90,1–95,8)*	94 (90,4–96,7)*
Разрывы брыжейки тонкой, толстой кишки	16 (11,7–21,3)*	18 (13,4–23,5)*	–	–	24 (18,9–29,7)	21 (16,2–26,7)	–	–	76 (70,3–91,3)*	68 (61,9–73,9)*
Разрывы желудка, тонкой, толстой кишки	12 (8,3–16,8)*	11 (7,5–15,7)*	–	–	65 (58,9–79,8)	59 (52,7–65,3)	–	–	92 (87,8–95,2)*	91 (86,8–94,5)*
Разрывы почки, поджелудочной железы	16 (11,8–21,3)*	11 (7,5–15,9)*	–	–	67 (60,9–72,9)	60 (53,7–66,3)	34 (27,3–41,4)*	31 (25,4–37,3)*	36 (28,2–40,4)*	31 (25,4–37,3)*
Внебрюшинный разрыв мочевого пузыря	12 (8,3–16,8)*	19 (14,4–24,6)*	–	–	66 (29,8–71,8)*	59 (52,7–65,3)*	31 (25,4–37,3)*	29 (23,3–35,3)*	32 (25,4–37,3)	29 (23,5–35,2)*
Кости таза	67 (60–73,6)*	61 (53,8–67,7)*	89 (83,9–93)*	83 (77,2–87,8)*	99 (96,7–99,9)	98 (97–98,9)	–	–	–	–
Проксимальный отдел бедра	87 (81,4–91,2)*	86 (80,6–90,4)*	92 (87,4–95,5)*	97 (93,5–98,8)*	99 (96,7–99,9)	98 (97–98,9)	–	–	–	–
Кости конечностей	67 (60–73,4)*	61 (53,8–67,9)*	89 (83,7–93,2)*	83 (77,2–87,8)*	92 (87,4–95,5)	92 (87,4–95,5)	–	–	–	–
Грудной и поясничный отделы позвоночника	57 (51,6–65,4)*	58 (52,2–66,3)*	92 (87,4–95,5)*	92 (87,4–95,5)*	99 (95,8–99,9)	99 (95,8–99,9)	–	–	–	–

Примечание: * — определяется статистически значимая разность корреляций в сравнении с мультиспиральной компьютерной томографией (МСКТ) (точный критерий Фишера); Se — чувствительность; Sp — специфичность.

от 70 до 80 % всех имеющихся повреждений. Кроме того, указанные методы при диагностике сочетанной травмы обладают различной эффективностью (чувствительностью) и надежностью (специфичностью) (таблица).

Как видно из таблицы, наибольшую трудность в диагностике представляли повреждения грудного отдела позвоночника: не диагностированы в ранний госпитальный период до 34% повреждений. Для диагностики закрытой травмы груди неоспоримым преимуществом обладала МСКТ, с помощью которой выполнена диагностика наиболее сложных переломов ребер с точностью до 98,7%, лопатки — 99%, грудины — 99%. Точность диагностики ушиба легких, ателектазов, внутрилегочных гематом достигает 99,0% и значительно превышает возможности рентгенографии.

ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов с сочетанной травмой после ДТП с подозрением на повреждения органов брюшной полости установление точного диагноза затруднительно. Эффективность и надежность результатов клинического обследования составили менее 23 и 24% соответственно. В то же время информативность ультразвукового исследования оказалась выше. При этом его эффективность при исследовании абдоминального пространства не уступала МСКТ брюшной полости и составила 83 и 81%. Однако ценность сонографии заметно уменьшалась при нестандартных ситуациях: подкожной эмфиземе, двигательном возбуждении, значительном вздутии кишечника, развитой подкожно-жировой клетчатке передней брюшной стенки.

Причиной малой информативности первичного клинического обследования при травмах полых органов являлась замедленная реакция брюшины, которая возникла через определенный временной интервал. В раннем госпитальном периоде отрицательные данные УЗИ не доказывали отсутствие внутрибрюшного кровотечения.

У 121 пострадавшего травма таза представляла собой основное повреждение. При выполнении стандартной рентгенографии таза эффективность исследования достигала 70,4% при переломах вертлужной впадины и 61,3% при наличии осколков в ее полости. Однако после проведения МСКТ оказалось, что ее эффективность значительно выше и составила 97,5 и 95,5% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом мы пришли к заключению, что FAST протокол обладает высокой степенью информативности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко А.В., Пелеганчук В.А., Герасимова О.А. Госпитальная летальность при сочетанной травме и возможности ее

на раннем госпитальном этапе (эффективность 83%, надежность 81%). Его использование позволяет определить объем и характера повреждения, которые могут усугубить степень тяжести пациента. Отсутствие признаков внутрибрюшного кровотечения при первичной сонографии при доставке пострадавшего с места ДТП в 1-й час не является доказательством отсутствия повреждений. Обязательный контроль с помощью УЗИ через 3–5 ч в 1-е сутки, безотлагательно при ухудшении состояния.

На данный момент при использовании современных компьютерных томографов с последующим цифровым анализом реконструкций снижается ценность выполнения рентгенограмм в ургентной ситуации. Поэтому целесообразно исключить применение метода рентгенографии из алгоритма диагностического обследования пациента в пользу экономии времени и снижении травматического воздействия медицинского персонала на поврежденные анатомо-функциональные области.

МСКТ является методом выбора в диагностике сочетанной травмы, обладает высокой диагностической эффективностью по сравнению с другими методами лучевой диагностики (эффективность 99,0%, надежность 98,0%). Информативность МСКТ возрастает при использовании специальной методики whole body с последующей пост-процессорной обработкой и анализом реконструкций (MPR, 2D, 3D). У пострадавших с тяжелыми, угрожающими жизни повреждениями, с выраженными гемодинамическими расстройствами, МСКТ должна быть выполнена после относительной стабилизации состояния.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

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

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

снижения // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004. № 3. С. 49.

2. Гринь А.А., Данилова А.В., Сергеев К.С. Опыт использования FAST-протокола у пациента с политравмой, сопровождающейся переломами костей таза и бедра // *Политравма*. 2018. № 1. С. 60–64.
3. Денисов А.С., Щеколова Н.Б., Ладейщиков В.М. Хирургическая тактика при сочетанной травме груди в остром и последующих периодах травматической болезни // *Пермский медицинский журнал*. 2019. Т. 36, № 3. С. 11–17. doi: 10.17816/pmj36311-17
4. Доровских Г.Н. Лучевая диагностика политравмы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2015. Режим доступа: <http://www.dslib.net/luch-diagnostika/luhevaya-diagnostika-politravmy.html>. Дата обращения: 12.12.2021.
5. Егизарян К.А., Ратьев А.П., Сиротин И.В. Травматология и ортопедия / под редакцией К.А. Егизаряна, И.В. Сиротина. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 575 с.
6. Затевахин И.И. Абдоминальная хирургия. Национальное руководство: краткое издание / под ред. И.И. Затевахина, А.И. Кириенко, В.А. Кубышкина. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 912 с.
7. Кубачев К.Г., Зайцев Д.А., Кукушкин А.В., и др. К вопросу о дренировании плевральной полости при сочетанной травме во время проведения искусственной вентиляции легких // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2012. № 2. С. 82–87.
8. Козаченко А.В., Хомченко М.А. О трудном диагнозе, стандартах в медицине в целом и стандарте атлс в частности // *Медицина неотложных состояний*. 2017. № 2. С. 158–162. doi: 10.22141/2224-0586.2.81.2017.99709
9. Иванов П.А., Петриков С.С., Каленский В.О., Заднепровский Н.Н. Лечение пациентов с сочетанной и множественной травмой // *Opinion Leader*. 2017. № 5. С. 16–20.
10. Литвина Е.А. Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2010. Режим доступа: <https://medical-diss.com/medicina/sovremennoe-hirurgicheskoe-lechenie-mnozhestvennyh-i-sochetannyh-perelomov-kostey-konechnostey-i-taza>. Дата обращения: 12.12.2021.
11. Гончаров С.Ф., Быстров М.В., Кудрявцев Б.П., Саввин Ю.Н. Проблема множественной и сочетанной травмы (политравмы), пути решения, роль службы медицины катастроф // *Политравма*. 2016. № 2. С. 6–10.
12. Иванов П.А., Шибаев Е.Ю., Неведров А.В., Каленский В.О. Современные подходы к лечению открытых переломов костей конечностей у пострадавших с политравмой // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2013. № 2. С. 113–118.
13. Соколов В.А. Дорожно-транспортные травмы. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 176 с.
14. Линчевский О.В., Мясников Д.В., Макаров А.В., Гетьман В.Г. Сочетанная травма: дожить до рассвета (проблемная статья) // *Травма*. 2012. № 2. С. 98–102.
15. Bergen G., Chen L.H., Warner M., Fingerhut L.A. Injury in the United States: 2007 Chartbook. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 2008. 211 p.
16. Marini J.J., Wheeler AP. Critical care medicine: the essentials. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010. 708 p.
17. Zhang G.X., Chen K.J., Zhu H.T., et al. Preventable deaths in multiple trauma patients: the importance of auditing and continuous quality improvement // *World J Surg*. 2020. Vol. 44, N 6. P. 1835–1843. doi: 10.1007/s00268-020-05423-3
18. Parks J., Vasileiou G., Parreco J., et al. Validating the ATLS shock classification for predicting death, transfusion, or urgent intervention // *J Surg Res*. 2020. Vol. 245. P. 163–167. doi: 10.1016/j.jss.2019.07.041

REFERENCES

1. Bondarenko AV, Peleganchuk VA, Gerasimova OA. Hospital lethality in concomitant injury and possibility of its reduction. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2004;(3):49. (In Russ).
2. Grin AA, Danilova AV, Sergeev KS. Experience in using the fast protocol in a patient with polytrauma accompanied by fractures of the pelvic and hip bones. *Politravma*. 2018;(1):60–64. (In Russ).
3. Denisov AS, Schekolova NB, Ladeischikov VM. Surgical tactics in combined trauma of the chest in the acute and subsequent periods of traumatic disease. *Perm Medical Journal*. 2019;36(3):11–17. (In Russ). doi: 10.17816/pmj36311-17
4. Dorovskikh GN. *Luhevaya diagnostika politravmy* [dissertation]. Moscow; 2015. Available from: <http://www.dslib.net/luch-diagnostika/luhevaya-diagnostika-politravmy.html>. (In Russ).
5. Egizaryan KA, Rat'ev AP, Sirotn IV. *Travmatologiya i ortopediya*. Egizaryan KA, Sirotn IV, editors. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 575 p. (In Russ).
6. Zatevakhin II. *Abdominal'naya khirurgiya*. National guideline. Zatevakhin II, Kirienko AI, Kubyskhin VA, editors. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. 912 p. (In Russ).
7. Kubachev KG, Zaitsev DA, Kukushkin AV, et al. On the problem of draining pleural cavity combined with trauma during mechanical ventilation. *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*. 2012;(2):82–87. (In Russ).
8. Kozachenko AV, Khomchenko MA. About the difficult diagnosis, standards in medicine in general and the ATLS standard in particular. *Meditsina неотложных состояний*. 2017;(2):158–161. (In Russ). doi: 10.22141/2224-0586.2.81.2017.99709
9. Ivanov PA, Petrikov SS, Kalenskii VO, Zadneprovskii NN. Lechenie patsientov s sochetannoi i mnozhestvennoi travmoy. *Opinion Leader*. 2017;(5):16–20. (In Russ).
10. Litvina EA. *Sovremennoe khirurgicheskoe lechenie mnozhestvennykh i sochetannykh perelomov kostei konechnostey i taza* [dissertation]. Moscow; 2010. Available from: <https://medical-diss.com/medicina/sovremennoe-hirurgicheskoe-lechenie-mnozhestvennyh-i-sochetannyh-perelomov-kostey-konechnostey-i-taza>. (In Russ).
11. Goncharov SF, Bystrov MV, Kudryavtsev BP, Savvin YuN. The problem of multiple and associated injury (polytrauma), the ways of solution and the role of disaster medicine service. *Politravma*. 2016;(2):6–10. (In Russ).
12. Ivanov PA, Shibajev EYu, Navedrov AV, Kalensky VO. Modern approaches to treating opened fractures of extremity bones in patients with polytrauma. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik*. 2013;(2):113–118. (In Russ).
13. Sokolov VA. *Dorozhno-transportnye travmy*. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 176 p. (In Russ).
14. Linchevsky OV, Myasnikov DV, Makarov AV, Getman VG. Concomitant injury: to live till a dawn (topical article). *Travma*. 2012;(2):98–102. (In Russ).

15. Bergen G, Chen LH, Warner M, Fingerhut LA. *Injury in the United States: 2007 Chartbook*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2008. 211 p.

16. Marini JJ, Wheeler AP. *Critical care medicine: the essentials*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 708 p.

17. Zhang GH, Chen KJ, Zhu HT, et al. Preventable deaths in patients with multiple injuries: the importance of audit and continu-

ous quality improvement. *World J Surg*. 2020;44(6):1835–1843. doi: 10.1007/s00268-020-05423-3

18. Parks J, Vasileiou G, Parreco J, et al. Validation of the ATLS shock classification for predicting death, blood transfusion, or urgent intervention. *J Surg Res*. 2020;245:163–167. doi: 10.1016/j.jss.2019.07.041

ОБ АВТОРАХ

***Михаил Владимирович Говоров**, ассистент, врач – травматолог-ортопед; адрес: Россия, 29090, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4873-3230>; e-mail: svgovorova2011@yandex.ru

Николай Владимирович Ярыгин, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед; e-mail: dom1971@yandex.ru

Михаил Викторович Паршиков, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4201-4577>; e-mail: parshikovmikhail@gmail.com

Наталья Валерьевна Говорова, д-р мед. наук, профессор, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0495-902X>; e-mail: nataly12@yandex.ru

Сергей Николаевич Переходов, д-р мед. наук, профессор, врач-хирург; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6276-2305>; e-mail: miss.sapog@mail.ru

Иван Григорьевич Чемянов, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; e-mail: georgiic@mail.ru

Александр Александрович Просвирин, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7943-5845>; e-mail: prosvirin.alex@gmail.com

AUTHORS INFO

***Mikhail V. Govorov**, MD, assistant, traumatologist-orthopedist; address: 20 Delegatskaya str., build 1, 29090, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4873-3230>; e-mail: svgovorova2011@yandex.ru

Nikolay V. Yarygin, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; e-mail: dom1971@yandex.ru

Mikhail V. Parshikov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4201-4577>; e-mail: parshikovmikhail@gmail.com

Natalya V. Govorova, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0495-902X>; e-mail: nataly12@yandex.ru

Sergey N. Perekhodov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), surgeon; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6276-2305>; e-mail: miss.sapog@mail.ru

Ivan G. Chemyanov, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; e-mail: georgiic@mail.ru

Aleksandr A. Prosvirin, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7943-5845>; e-mail: prosvirin.alex@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64285>

Швартовый травматизм

К.А. Шаповалов, П.К. Шаповалова

Коми республиканский институт развития образования, Сыктывкар, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Швартовые операции являются источником специфического травматизма на всех без исключения плавающих средствах.

Цель. Анализ швартового травматизма плавающего состава водного транспорта.

Материалы и методы. Проведен анализ медицинской документации лечения 224 пациентов из числа плавающего состава, получивших производственные травмы с потерей трудоспособности при швартовке судов во время выполнения рейсовых заданий в Северном водном бассейне. Использовались аналитические и статистические методы обработки полученных результатов данных.

Результаты. В северном регионе травмы при швартовке наиболее часто происходят на транспортных речных (46,7%) и морских (36,3%) судах, перевозки на них носят интенсивный характер, погрузка и разгрузка может происходить на разных причалах в пределах одного порта, что увеличивает частоту швартовых операций при коротких переходах и, соответственно, вероятность швартового травматизма. Амбулаторное лечение в связи со швартовыми травмами получили 50,8% плавающего состава. Оставшаяся часть швартовых травм требовала экстренной госпитализации, длительного лечения в условиях хирургического отделения и дальнейшей реабилитации на поликлиническом этапе.

Заключение. В общей структуре производственного травматизма плавающего состава Северного водного бассейна различные повреждения при швартовке судов составляют 10,1% случаев. Факторами риска и обстоятельствами, создающими угрозы здоровью, трудоспособности и жизни плавающего состава, связанными со швартовыми операциями, являются: 1) флот — речной транспортный, морской транспортный; 2) профессия — матрос, матрос-моторист; 3) возраст — до 30 лет; 4) производственный стаж 1–12 мес. Средние сроки нетрудоспособности при швартовых травмах составляют 48,0 рабочих дня, койко-день при госпитализации в хирургическое отделение — 20,6. Вернулись к профессиональному труду после реабилитации по поводу швартовых травм 94,0% пострадавших из числа плавающего состава. Первичный выход пострадавших на II группу инвалидности составил 1,3%; III группу — 2,2%; летально закончились 2,5% швартовых травм.

Ключевые слова: швартовые операции; производственный травматизм; плавающий состав; Северный водный бассейн.

Как цитировать:

Шаповалов К.А., Шаповалова П.К. Швартовый травматизм // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 21–30.
DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64285>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64285>

Mooring traumatism

Konstantin A. Shapovalov, Polina K. Shapovalova

Komi Republican Institute for Development of Education, Syktyvkar, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Mooring operations are a “hotbed” of specific injuries on all floating craft without exception.

AIM: Analysis of mooring injuries of the members of vessel's crew of water transport.

MATERIAL AND METHODS: The analysis of the treatment of 224 patients from the number of the sailing crew, who received industrial injuries with the loss of ability to work when mooring ships while performing voyage tasks in the Northern water basin. Analytical and statistical methods were used.

RESULTS: In the Northern region, mooring injuries most often occur on river transport (46.7%) and sea (36.3%) vessels, on which transportation is intense, loading and unloading can occur at different berths within the same port, which increases the frequency of mooring operations during short transitions and, accordingly, the likelihood of mooring injuries. Outpatient treatment due to mooring injuries was received by 50.8% of the sailing crew. The second half of the mooring injuries required emergency hospitalization, long-term treatment in the surgical department and further rehabilitation at the outpatient stage.

CONCLUSION: In the general structure of industrial injuries of the floating composition of the Northern water basin, various injuries during mooring of ships account for 10.1% of cases.

Risk factors and circumstances creating threats to the health, working capacity and life of the floating personnel associated with mooring operations are: 1) fleet — river transport, sea transport; 2) profession — sailor, sailor-minder; 3) age — up to 30 years; 4) production experience — 1–12 months. The average period of disability for mooring injuries is 48.0 working days, a bed-day for hospitalization in the surgical department — 20.6.

Returned to professional work after rehabilitation due to mooring injuries 94.0% of the injured from the amphibious crew. The primary exit of the victims to the II disability group was 1.3%; group III — 2.2%; 2.5% of mooring injuries were fatal.

Keywords: mooring operations; industrial injuries; floating composition; Northern water basin.

To cite this article:

Shapovalov KA, Shapovalova PK. Mooring traumatism. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):21–30.

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto64285>

ВВЕДЕНИЕ

Под термином «швартовные (швартовые) операции» следует понимать все действия членов экипажа при швартовке и отшвартовке судна. Швартовые операции — один из самых ответственных и сложных элементов рейса плавающего средства. Для качественного их выполнения необходимо хорошо знать маневренные характеристики судна, учитывать обстановку у причала (наличие и расположение судов) и внешние факторы (направление и силу ветра, течение, фазу прилива или отлива и т. д.).

Швартовые операции являются источником специфического профессионального травматизма на всех без исключения плавающих средствах. На современных судах они остаются одним из наименее механизированных видов работ. Широкое внедрение автоматизации практически не коснулось самой частой производственной операции, выполняемой палубной командой любого плавающего средства. Большинство технических приемов при швартовке судов производится вручную [1]. При их выполнении установлена высокая частота ушибов, ранений и переломов костей. Наибольшая доля травм приходится на повреждения рук (58,6%). Нижние конечности повреждаются в 35,2% случаев, голова и позвоночник — 4,2%. Только при швартовых операциях на рыбопромысловых судах происходят 8,0% несчастных случаев [2, 3].

Травмы, получаемые при швартовке, отличаются особенно грубым разрушением мягких тканей и костей. Повреждающим агентом часто является стальной трос, который наносит особо тяжелые травмы. При закрытых повреждениях наблюдаются подкожные разрывы мышц, оскольчатые переломы костей, обширные кровоизлияния [4–6]. При открытых — имеются значительные разрывы и размозжения тканей или травматические ампутации конечностей, которые могут закончиться смертью пострадавшего [7, 8]. Повреждения тросом при выполнении швартовых работ чаще всего связаны с нарушением элементарных правил организации и ведения работ, а также конструктивным несовершенством швартовых механизмов. Средний срок нетрудоспособности моряков, получивших травму при швартовке, по данным литературы, составляет 65 дней, в особо тяжелых случаях — 180–205 дней [9].

Цель исследования — анализ швартового травматизма плавающего состава водного транспорта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ лечения 224 пациентов из числа плавающего состава, получивших производственные травмы с потерей трудоспособности при швартовке судов во время выполнения рейсовых заданий в Северном водном бассейне.

При работе над материалом использовались следующие методические подходы: системный, комплексный,

интеграционный, функциональный, динамический, процессный, нормативный, количественный, административный и ситуационный. Методы анализа включали аналитический и сравнения. Применялись приемы группировки, абсолютных и относительных величин, средних величин, детализации и обобщения. Результаты были обработаны статистически на персональном компьютере с помощью пакета программ Statistica 6.0 (StatSoft, США). В качестве основных характеристик описательной статистики использовались среднее арифметическое и стандартное отклонение при нормальном типе распределения переменных. Качественные признаки были представлены в виде относительных частот с определением доверительного интервала. Достоверность различий по количественным признакам между группами при нормальном распределении количественных переменных рассчитывалась с использованием *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок. Пороговая величина вероятности ошибки для статистически значимых различий устанавливалась на уровне 0,05. Коэффициент частоты швартового травматизма (*K*_ч) рассчитывался на 1000 работающих.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В структуре производственного травматизма с потерей трудоспособности плавающего состава Северного водного бассейна различные повреждения, полученные при швартовке судов, составляют 10,1% случаев. Средний возраст пострадавших — 28,2 года, среди них преобладали мужчины — 97,3% (*p* < 0,001). Молодые моряки до 30 лет составляют основную группу пострадавших — 73,6% случаев. На другие возрастные группы приходится относительно небольшое количество травм: 30–39 лет и 40–49 лет — по 9,4%; 50 лет и старше — 7,6% (все различия достоверны, *p* < 0,001).

В Северном регионе травмы при швартовке наиболее часто происходят на транспортных речных (46,7%) и морских (36,3%) судах, где перевозки носят интенсивный характер, погрузка и разгрузка могут происходить на разных причалах в пределах одного порта, что увеличивает частоту швартовых операций при коротких переходах и, соответственно, вероятность швартового травматизма. Моряки портового флота составили 10,8% пострадавших, рыбопромыслового — 3,7%, технического — 2,5%. Представители службы эксплуатации судов достоверно получают большинство травм при швартовых операциях (78,4%; *p* < 0,001).

За каждым членом палубной команды закреплено штатное место при швартовке судна. Швартовыми операциями на баке обычно руководит третий помощник капитана, на корме — второй помощник. Управляют носовыми и кормовыми швартовыми механизмами соответственно боцман и старший матрос (плотник). О предстоящей швартовке заблаговременно предупреждают вахтенного механика, который готовит машину к работе

в маневренном режиме. Члены палубной команды, одетые по сезону, в противоударных касках и рукавицах без застежек, занимают свои места согласно штатного расписания при швартовых операциях. На ходовой мостик вызывается старший помощник капитана, в машинное отделение — старший механик [10, 11].

Каждая вторая швартовая травма получена матросами. Совмещение профессий на водном транспорте, привлечение к швартовым работам в сложных навигационных условиях при небольшой численности экипажа других судовых специалистов определяют значительное число среди пострадавших мотористов (19,4%), штурманов (10,9%), шкиперов (7,4%), боцманов (3,7%), капитанов (3,7%) и механиков (2,5%).

Самый высокий уровень травматизма отмечен при швартовке у моряков со стажем работы на флоте от 1 до 6 мес — 26,4% случаев. Он более чем в 3 раза снижается в последующие 6 мес (7,4%). Несмотря на продолжающуюся техническую учебу, проведение инструктажей, травматизм при выполнении этого вида судовых работ после первого года плавания не имеет тенденции к снижению. Так, плавающий состав со стажем работы от 5 до 10 лет составил 21,8% пострадавших, то есть незначительно меньше, чем только что пришедшие на водный транспорт новички.

Повреждения наносятся преимущественно тупыми частями швартовых технических средств (98,7%; $p < 0,001$). Моряки падают на скользкой палубе при неправильном выполнении производственных приемов, в том числе происходят падения с высоты (6,2%). Механизм швартовых травм тесно связан с техническими характеристиками пеньковых, лавсановых и стальных тросов. Легкие повреждения, как правило, встречаются при перекладывании бухт троса. При этом возникают колотые раны поврежденными нитями проволоки, ссадины и ушибы. Иногда встречаются и «ожоги» ладоней и пальцев при попытке удержать руками быстро уходящий трос [12].

При швартовых работах особенно сказывается нервно-психическое напряжение в течение трудовой недели. Так, если в понедельник и вторник недельного цикла произошло соответственно 10,7 и 8,5% швартовых травм, то в четверг и пятницу — 14,4 и 21,6%. Выявлена сезонность возникновения швартовых травм в Северном бассейне. Основное их количество (74,5%, $p < 0,001$) происходит летом и осенью, что объясняется максимальной интенсивностью перевозок в бассейне именно в этот период. Зимой оно минимально — 7,3%, весной увеличивается до 18,2%.

При швартовых операциях каждая пятая травма сопровождается массивными повреждениями; политравмы составили 19,5% случаев, среди них преобладают множественные (93,4%, $p < 0,001$) и сочетанные (6,6%). Полифокальные повреждения в пределах одного анатомо-функционального сегмента установлены в 28,7% случаев.

Амбулаторное лечение в связи со швартовыми травмами получили 50,8% моряков. Каждая вторая травма требовала длительного лечения в условиях хирургического отделения и дальнейшей реабилитации на поликлиническом этапе. В первые 6 ч после травмы в медицинское учреждение доставлены 82,4% пострадавших, а в 1-е сутки — 91,3%. Таким образом, urgentная квалифицированная хирургическая помощь при швартовых травмах осуществляется своевременно, что обуславливает благоприятное течение госпитального периода и хорошие исходы травм. В хирургическом отделении плавающий состав лечится по поводу наиболее тяжелых швартовых травм, в том числе политравм — 48,9% или сопровождающихся полифокальными повреждениями — 48,6%. Виды повреждений при швартовых травмах представлены в табл. 1.

При швартовых операциях у плавающего состава отмечен значительный рост тяжелых ушибов, глубоких ран, травматических ампутаций фаланг пальцев рук. Число черепно-мозговых травм в 1,6 раза меньше; не встречаются комбинированные травмы с ожогами и отморожениями. Повреждения головы при швартовых работах

Таблица 1. Структура общего производственного и швартового травматизма плавающего состава Северного водного бассейна по виду повреждений ($P \pm m$)

Table 1. The total industrial and mooring injuries structure of the floating composition of the Northern water basin by type of the damage ($P \pm m$)

Вид повреждений / Вид травматизма	Общий производственный травматизм, %	Швартовый травматизм, %
Переломы	40,2±0,8	36,8±2,7
Ушибы	15,7±0,6	24,6±2,4
Раны	15,5±0,6	21,0±2,3
Травматические ампутации	5,8±0,4	11,1±1,8
ЧМТ	4,3±0,3	2,6±0,9
Вывихи	1,0±0,2	1,3±0,6
Другие виды	11,4±0,5	2,6±0,9
Ожоги	5,6±0,4	—
Отморожения	0,5±0,1	—
Всего	100,0	100,0

Таблица 2. Структура швартового травматизма плавающего состава Северного водного бассейна по виду и анатомо-функциональной локализации ($P \pm m$)**Table 2.** The mooring injuries structure of the floating composition of the Northern water basin by type and anatomical and functional localization ($P \pm m$)

Вид повреждений / Анатомо-функциональные сегменты	Кисть, %	Голень, %	Стопа, %
Ушибы	6,0±1,59	39,8±3,27	18,0±2,57
Раны	27,2±2,97	26,8±2,96	9,2±1,93
Переломы	36,5±3,22	33,4±3,15	54,4±3,33
Травматические ампутации	27,4±2,98	–	9,2±1,93
Другие виды	2,9±1,12	–	9,2±1,93
Всего	100,0	100,0	100,0

характеризуются преимущественно ее ушибами и закрытыми черепно-мозговыми травмами (сотрясениями головного мозга). Среди швартовых повреждений верхней конечности наиболее типичными являются травмы кисти, они составляют 39,6% от общего числа. Если среди них переломы костей кисти остаются основным видом повреждений, то травматические ампутации встречаются так же часто, как и раны (табл. 2).

Крайне редко встречаются ушибы и вывихи кисти. Предплечье травмируется в 8,2 раза реже, чем кисть, а травм плеча при швартовых операциях за исследуемый период не отмечено. Повреждения ключицы, брюшной полости, костей таза, позвоночника, бедра, коленного сустава представлены единичными наблюдениями. Чаще встречаются травмы грудной клетки. Они возникают в результате падения плавающего состава при работе на скользкой палубе или при ударе концами лопнувшего троса. При этом происходят тяжелые ушибы или тупые травмы грудной клетки, сопровождающиеся переломами 1–3 ребер. Голень является вторым после кисти анатомо-функциональным образованием, наиболее подверженным травмам при швартовых операциях. При этом ее ушибы преобладают над переломами и ранами. На третьем месте находится стопа, каждая вторая травма сопровождается переломами костей. Следует отметить, что при швартовых повреждениях открытые переломы встречаются в 1,4 раза чаще, чем при других видах судовых работ.

Средние сроки нетрудоспособности при швартовых травмах с потерей трудоспособности составили 48,0 рабочих дней, койко-день при госпитализации в хирургическое отделение — 20,6. Исходы при этом виде патологии на водном транспорте в 94,0% случаев благоприятные. Первичный выход пострадавших на II группу инвалидности составил 1,3%; III группу — 2,2%; смертельно закончились 2,5% швартовых травм [13].

ОБСУЖДЕНИЕ

Каждая 10-я производственная травма, полученная плавающим составом Северного водного бассейна, происходит при выполнении швартовых операций. Швартовное устройство является самым древним из всех применяемых

на судне. Оно менялось в техническом плане, но его назначение оставалось неизменным — удерживать судно у места швартовки. Процесс постановки судна к причалу, швартовым бочкам и другим сооружениям, предназначенным для стоянки судов, а также к другому судну называется швартовкой. Отход судна от объекта, к которому оно было пришвартовано, называется отшвартовкой [11, 14].

Классическая швартовка судна, встающего, например, левым бортом к причалу, должна иметь 8 швартовых концов: 1) правый носовой продольный; 2) левый носовой продольный; 3) носовой прижимной; 4) носовой шпринг; 5) кормовой шпринг; 6) кормовой прижимной; 7) левый кормовой продольный; 8) правый кормовой продольный. [12–14]. Таким образом, подача с борта на берег 8 швартовых концов, принятие берегом этих концов, завод их на береговые причальные «пушки» и натягивание являются многокомпонентным практическим действием. Поэтому швартовые операции при внешней простоте являются очень сложными и непредсказуемыми. Малейшие неточности исполнения механизма швартовки судна технического или личностного происхождения становятся причинами производственного швартового травматизма.

Материалы, из которых изготавливаются швартовые концы, бывают различными. В современной практике на смену растительным материалам пришли синтетические. От широко применяемого первоначально капрона пришлось отказаться из-за его способности впитывать воду и тонуть в ней, плохого сгибания при низких температурах и очень сильного растяжения, приводящего к возможному разрыву. В настоящее время широко применяется пропилен, который не обладает недостатками капрона. Новый вид материала — кевлар — очень практичен, но боится контактов с нефтепродуктами и требует тщательности при закреплении на швартовые механизмы, поэтому применяется крайне редко. На судах большого тоннажа применяют стальные концы, которые при их малейшем повреждении представляют особую опасность травматизма для пальцев рук.

Ретроспективный анализ медицинской документации 224 пациентов, получивших производственные травмы с потерей трудоспособности при швартовых операциях, выявил ряд возможных пусковых факторов (факторы риска,

или так называемые триггеры), вслед за которыми происходит определенная реакция или цепь реакций в ответ на раздражение, и приводящая к неблагоприятным событиям — производственному швартовому травматизму. Связанными с работой факторами риска и обстоятельствами, создающими угрозы здоровью, трудоспособности и жизни плавающего состава, могут быть: 1) флот — речной транспортный, морской транспортный; 2) профессия — матрос, матрос-моторист; 3) возраст — до 30 лет; 4) производственный стаж — 1–12 мес; 5) широты плавания — субарктические, арктические (неблагоприятная погода, волнения моря, качка, штормы); 6) недельный цикл — четверг, пятница; 7) сезон — лето, осень. Именно эти факторы могут стать производственной и/или психофизиологической причиной запуска спонтанных нарушений отработанных технических приемов и безопасности труда.

Последующий более глубокий анализ этих случаев с точки зрения оценки вреда для здоровья пациентов выявил преобладание: 1) полифокальных травм; 2) политравм с множественным и сочетанным повреждением анатомо-функциональных сегментов; 3) экстренности оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи; 4) специализированного стационарного лечения; 5) в структуре повреждений — переломов, ранений, травматических ампутаций фаланг пальцев кистей, черепно-мозговых травм.

Заинтересованность руководителей судоводных кампаний и каждой судовой команды в профилактике швартового травматизма подтверждается отношением к медицинской информации по характеристике последствий травм при швартовых операциях на судах Северного водного бассейна. Так, статья по профилактике швартового травматизма, подготовленная одним из авторов в 1986 году, в период со 2 апреля по 18 октября того же года была опубликована и перепечатана в порядке обмена информацией корпоративными внутренними многотиражными газетами семи рыбопромысловых кампаний, двух морских и семи речных транспортных пароходств [15–30], однако в настоящее время одного печатного слова недостаточно. На каждом судне, в каждом экипаже необходимо проводить эффективную комплексную работу по профилактике швартового травматизма, включающую риск-ориентированный подход к системе управления качеством выполнения швартовых операций плавающим составом в условиях выполнения рейсового задания. Он включает 5 этапов:

1) выявление риска швартового травматизма, оценка его вероятности и масштаба возможных последствий;

2) выбор методов и инструментов управления выявленными рисками. Необходимо ответить на вопросы: «Как можно воздействовать на тот или иной риск швартовой операции? Какова степень воздействия на тот или иной риск на уровне конкретного судна, на уровне личного состава швартовой команды и на уровне каждого конкретного исполнителя?»;

3) разработку стратегии снижения вероятности рисков ситуации и минимизацию возможных последствий. Полностью исключить риски швартового травматизма невозможно. Однако их можно минимизировать путем правильного распределения обязанностей швартовой команды и понять, как работать с его последствиями в случае возникновения опасной по травматизму ситуации;

4) реализацию риск-стратегии, которая должна стать частью всех производственных процессов на судне;

5) оценку достигнутых результатов и корректировку модели внутреннего риск-ориентированного подхода, которая принята и реализована на конкретном судне.

Эффективными методиками снижения швартового травматизма плавающего состава следует считать: 1) системный подход; 2) процессный подход; 3) риск-менеджмент; 4) внутренний аудит как инструмент непрерывного улучшения результатов производственного процесса и соответственно повышение качества жизни палубной команды и всего экипажа судна в целом. Они включают: 1) анализ данных по швартовому травматизму на судне; 2) оценку разумных предложений членов палубной команды и членов экипажа по его снижению; 3) внедрение разработанных предложений в практическую повседневную деятельность; 4) оценку полученных результатов (их переоценку).

Идеология постоянного развития и поддержания на должном уровне безопасного труда на судне, в том числе при выполнении швартовых операций, направлена на минимизацию потенциально предотвратимого вреда. Для этого необходимо постоянно и непрерывно обучать плавающий состав культуре безопасной работы.

Компания Trelleborg (Швеция) разработала автоматизированный швартовый комплекс, который включает присоски и дефендер. Он не только исключает ручной труд при швартовке судна, но и компьютеризирует его. Во время стоянки судна у причала происходит разгрузка или загрузка в условиях морских приливов и отливов. Поэтому вахтенные следят за швартовыми концами, периодически совершают обходы по судну и, если требуется, ослабляют или, наоборот, натягивают концы. Управление же швартовым комплексом полностью компьютеризовано, происходит автоматический контроль за изменением осадки судна и прочими сопутствующими явлениями. Однако до настоящего времени широкого применения автоматизированный швартовый комплекс не получил из-за его высокой цены [11, 31].

Таким образом, швартовые операции остаются одним из самых маломеханизированных видов судовых работ, выполняемых силами палубной команды исключительно вручную, и является специфическим источником производственного травматизма на судне. Поэтому профилактические мероприятия по его предупреждению должны носить непрерывный системный и процессный характер, касаться не только технического усовершенствования швартовых механизмов, но постоянного обучения

плавающего состава технике безопасности, оказанию первой помощи при возникновении травм и современного непрерывного санитарного просвещения [32–36].

ВЫВОДЫ

1. В общей структуре производственного травматизма плавающего состава Северного водного бассейна различные повреждения при швартовке судов составляют 10,1% случаев.

2. Факторами риска и обстоятельствами, создающими угрозы здоровью, трудоспособности и жизни плавающего состава, связанными со швартовыми операциями, являются: 1) флот — речной транспортный, морской транспортный; 2) профессия — матрос, матрос-моторист; 3) возраст — до 30 лет; 4) производственный стаж — 1–12 мес; 5) широты плавания — субарктические, арктические (неблагоприятная погода, волнения моря, качка, штормы); 6) недельный цикл — четверг, пятница; 7) сезон — лето, осень.

3. Швартовые травмы характеризуются преобладанием полифокальных травм; политравм с множественным и сочетанным повреждением анатомо-функциональных сегментов; экстренностью оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи и стационарного лечения; доминированием в структуре повреждений переломов, ранений, травматических ампутаций фаланг пальцев, черепно-мозговых травм.

4. Средние сроки нетрудоспособности при швартовых травмах составляют 48,0 рабочих дня, койко-день при госпитализации в хирургическое отделение — 20,6.

5. Вернулись к профессиональному труду после реабилитации по поводу швартовых травм 94,0% пострадавших из числа плавающего состава. Первичный выход пострадавших на II группу инвалидности составил 1,3%; III группу — 2,2%; летально закончились 2,5% швартовых травм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шарапов В.И. Предупреждение производственного травматизма на рыбопромысловых судах. Калининград, 1972.
2. Тимохов С.А. Травматизм при швартовке на судах торгового флота Северного морского пароходства. // Материалы IV Всесоюзной конференции по гигиене водного транспорта; Март 11–13, 1970; Горький. Москва, 1970. С. 35.
3. Тимохов С.А. Травмы при швартовке кораблей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1973. № 10. С. 72–73.
4. Лукаш А.А. О повреждениях стальными тросами. // Тезисы доклада к XI расширенной конференции Ленинградского общества судебных медиков и криминалистов и научной сессии Института судебной медицины МЗ СССР; 27–30 июня 1961, Ленинград. Ленинград, 1961. С. 133–134.
5. Лукаш А.А. К характеристике повреждений стальными тросами и якорь-цепью // Судебно-медицинская экспертиза. 1962. Т. 5, № 1. С. 53–54.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

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

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

Благодарности. Авторы выражают свою признательность: Н.П. Бычихину, Г.А. Орлову, В.З. Кучеренко, В.Г. Кудриной, С.М. Журавлёву, Р.В. Коротких, А.Л. Линденбратену, Ю.Л. Забину, П.Е. Новикову, Т.А. Сибуринной, Л.К. Добродеевой, М.Н. Кузнецовой, Р.А. Клепиковой, Л.С. Удаловой, Л.А. Смольникову, С.М. Пьянкову, Е.Ф. Писаренко, Л.Н. Терновскому, Н.И. Батыгиной, В.Н. Ржевской, Л.Б. Дуберману, Э.А. Лусь, В.Н. Ахмееву, Р.Э. Шумахеру и всем анонимным рецензентам за поддержку, ценные советы и полезные комментарии.

Acknowledgments. The authors are grateful to N.P. Bychikhin, G.A. Orlov, V.Z. Kucherenko, V.G. Kudrina, S.M. Zhuravlev, R.V. Korotkikh, A.L. Lindenbraten, Yu.L. Zabin, P.E. Novikov, T.A. Siburina, L.K. Dobrodeeva, M.N. Kuznetsova, R.A. Klepikova, L.S. Udalova, L.A. Smolnikov, S.M. Pyankov, E.F. Pisarenko, L.N. Ternovsky, N.I. Batygina, V.N. Rzhetskaya, L.B. Dubeerman, E.A. Luss, V.N. Akhmeev, R.E. Schumacher and to all anonymous reviewers for their support, valuable advice, and helpful comments.

6. Тимохов С.А. Повреждения стальным тросом у моряков // Советская медицина. 1968. № 10. С. 132–135.
7. Будрин Ю.П. Смертельные повреждения тросами на предприятиях морского промысла // Судебно-медицинская экспертиза. 1969. Т. 12, № 1. С. 44–46.
8. Волков В.В. Смертельные повреждения тросами у рыбаков // Судебно-медицинская экспертиза. 1969. Т. 12, № 1. С. 46–47.
9. Тимохов С.А. Травмы тросом у моряков при швартовке // Материалы III Архангельской областной травматологической конференции. Архангельск, 1965. С. 22–23.
10. Шаповалов К.А. Медико-социальное обоснование системы травматологической помощи плавающему составу: дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 1998.
11. trans-service.org [интернет]. Теория корабля. Швартовное и буксирное устройства [дата обращения: 30.03.2021]. Доступ по ссылке: <https://www.trans-service.org/>

ru.php?section=info&page=teor_kor&subpage=shvart_buks_ustr_01

12. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых работах на судах // Военно-медицинский журнал. 1986. № 7. С. 48–49.

13. Шаповалов К.А. Медицинские и социальные проблемы травматизма плавающего состава транспортного, речного, рыбопромыслового флотов. Организация неотложной травматологической помощи на судах. Сыктывкар: Коми государственный педагогический институт, 2003. С. 56–58.

14. musthaveforyou.mediasole.ru [интернет]. Как швартуются корабли [дата обращения: 30.03.2021]. Доступ по ссылке: https://musthaveforyou.mediasole.ru/kak_shvartuyutsya_korabli

15. sea-library.ru [интернет]. Швартовые операции [дата обращения: 30.03.2021]. Доступ по ссылке: <http://sea-library.ru/morskaja-praktika/323-schvartovnie-operacii.html>

16. Шаповалов К.А. Травмы при швартовке. Рыбак Севера. Архангельск: Архангельское производственное объединение рыбной промышленности, 1986.

17. Шаповалов К.А. Травмы при швартовке. Рыбак Литвы. Вильнюс: Литовское производственное объединение рыбной промышленности, 1986.

18. Шаповалов К.А. Осторожность при швартовке. Речник Севера. Архангельск: Северное речное пароходство, 1986.

19. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Заря Рыбака. Ростов-на-Дону: Ростовское научно-производственное объединение рыбной промышленности, 1986.

20. Шаповалов К.А. Быть внимательным и осторожным. Рыбак Латвии. Рига: Латвийское рыбохозяйственное производственное объединение и Союз коллективных рыболовов Латвийской ССР, 1986.

21. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Большая Кама. Пермь: Камское речное пароходство, 1986.

22. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Моряк Эстонии. Таллин: Эстонское морское пароходство, 1986.

23. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Советский Танкер. Самара: Средневожское пароходство «Волготанкер», 1986.

24. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях. Моряк Литвы. Вильнюс: Литовское пароходство, 1986.

25. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Рыбак Эстонии. Таллин: Эстонское производственное объединение рыбной промышленности, 1986.

26. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Речник Сухоны. Вологда: Сухонское речное пароходство, 1986.

27. Шаповалов К.А. Берегитесь швартовых. Маяк. Калининград: Калининградское производственное объединение рыбной промышленности, 1986.

28. Шаповалов К.А. Травмы при швартовке. Рыбак Камчатки. Петропавловск-Камчатский: Камчатское производственное объединение рыбной промышленности, 1986.

29. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых. Речник Амура. Хабаровск: Амурское речное пароходство, 1986.

30. Шаповалов К.А. Швартовые травмы на судах. Речник Молдавии. Кишинев: Управление речного флота Молдавской ССР, 1986.

31. Шаповалов К.А. Травмы при швартовых операциях на судах. Речник Вятки. Вятка: Вятская судоходная компания, 1986.

32. Shapovalov K.A., Shapovalova P.K. Perspective directions of research on the prevention of morbidity and traumatism of the members of vessel's crew of the river transport fleet during the development of the Northern Sea Route // *Annals of Marine Science*. 2018. Vol. 2, N 1. P. 20–23. doi: 10.17352/ams.000011

33. Shapovalov K.A., Shapovalova P.K. Life conditions of members of vessel's crew of the northern fishing basins, affecting the musculoskeletal system. risk factors for occupational traumatism // *Examines Mar Biol Oceanogr*. 2019. Vol. 2, N 5. P. 243–246. doi: 10.31031/EIMBO.2019.02.000548

34. Шаповалов К.А., Шаповалова П.К. Профилактика травматизма плавающего состава морского транспортного флота северного водного бассейна как форма реализации государственной политики России на новом этапе освоения Северного морского пути // VII Международный конгресс «ОРГЗДРАВ-2019. Эффективное управление медицинской организацией»; Апрель 24–25, 2019; Москва. Режим доступа: https://orgzdrav.vshouz.ru/ru/articles_orgzdrav/153.html?SSr=130134893016ffffff27c__07e60208100d39-2d44. Дата обращения: 30.03.2021.

35. Shapovalov K.A., Shapovalova P.K. Traumatism during mooring operations on vessels // *Annals of Marine Science*. 2020. Vol. 4, N 1. P. 30–34. doi: 10.17352/ams.000023

36. Шаповалов К.А., Шаповалова П.К. Травмы при швартовых операциях как причина временной нетрудоспособности плавающего состава водного транспорта // IX Международный конгресс «ОРГЗДРАВ-2021. Эффективное управление в здравоохранении»; Май 25–27, 2021; Москва. Режим доступа: <https://www.vshouz.ru/orgzdrav2021/thesis/27203/>. Дата обращения: 30.03.2021.

REFERENCES

1. Sharapov V.I. *Preduprezhdenie proizvodstvennogo travmatizma na rybopromyslovyykh sudnakh*. Kaliningrad; 1972. (In Russ).

2. Timokhov S.A. Travmatizm pri shvartovke na sudnakh torgovogo flota Severnogo morskogo parokhodstva. In: *Proceedings of the IV Vsesoyuznoi konferentsii po gigiene vodnogo transporta*; 1970 Mar 11–13; Gorky. Moscow; 1970. P.35. (In Russ).

3. Timohov S.A. Travmy pri shvartovke korablei. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 1973;(10):72–73. (In Russ).

4. Lukash A.A. O povrezhdeniyakh stal'nymi trosami. In: *Proceedings of the XI rasshirennoi konferentsii Leningradskogo obshchestva sudebnykh medikov i kriminalistov i nauchnoi sessii Instituta sudebnoi meditsiny MZ SSSR*; 1961 Jun 27–30; Leningrad. Leningrad; 1961. P. 133–134. (In Russ).

5. Lukash AA. K kharakteristike povrezhdenii stal'nymi trosami i yakor'-tsep'yu. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 1962;5(1):53–54. (In Russ).
6. Timokhov SA. Povrezhdeniya stal'nym trosom u moryakov. *Sovetskaya Meditsina*. 1968;(10):132–135. (In Russ).
7. Budrin YuP. Smertel'nye povrezhdeniya trosami na predpriyatiyakh morskogo promysla. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 1969;12(1):44–46. (In Russ).
8. Volkov VV. Smertel'nye povrezhdeniya trosami u rybakov. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 1969;12(1):46–47. (In Russ).
9. Timohov SA. Travmy trosom u moryakov pri shvartovke. In: Proceedings of the III Arhangel'skoi oblastnoi travmatologicheskoi konferentsii. Arkhangel'sk; 1965. P:22–23. (In Russ).
10. Shapovalov KA. *Mediko-sotsial'noe obosnovanie sistemy travmatologicheskoi pomoshchi plavayushchemu sostavu* [dissertation]. Moscow; 1998. (In Russ).
11. trans-service.org [Internet]. Ship's theory. Mooring and towing equipment [cited 30 March 2021]. Available from: https://www.trans-service.org/ru.php?section=info&page=teor_kor&subpage=shvart_buks_ustr_01 (In Russ).
12. Shapovalov KA. Injuries during mooring operations on board ship. *Voenno-meditsinskii zhurnal*. 1986;(7):48–49. (In Russ).
13. Shapovalov KA. *Meditsinskie i sotsial'nye problemy travmatizma plavayushchego sostava transportnogo, rechnogo, rybopromyslovogo flotov. Organizatsiya neotlozhnoi travmatologicheskoi pomoshchi na sudakh*. Syktyvkar: Komi gosudarstvennyi pedagogicheskii institut; 2003. P:56–58. (In Russ).
14. musthaveforyou.mediasole.ru [Internet]. Kak shvartuyutsya korabli [cited 30 March 2021]. Available from: https://musthaveforyou.mediasole.ru/kak_shvartuyutsya_korabli (In Russ).
15. sea-library.ru [Internet]. Shvartovye operatsii [cited 30 March 2021]. Available from: <http://sea-library.ru/morskaja-praktika/323-schvartovnie-operatsii.html> (In Russ).
16. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovke. Rybak Severa*. Arkhangel'sk: Arkhangel'skoe proizvodstvennoe ob"edinenie rybnoi promyshlennosti; 1986. (In Russ).
17. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovke. Rybak Litvy*. Vilnius: Litovskoe proizvodstvennoe ob"edinenie rybnoi promyshlennosti; 1986. (In Russ).
18. Shapovalov K.A. *Ostorozhnost' pri shvartovke. Rechnik Severa*. Arkhangel'sk: Severnoe rechnoe parokhodstvo; 1986. (In Russ).
19. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Zarya Rybaka*. Rostov-on-Don: Rostovskoe nauchno-proizvodstvennoe ob"edinenie rybnoi promyshlennosti; 1986. (In Russ).
20. Shapovalov KA. *Byt' vnimatel'nym i ostorozhnym. Rybak Latvii*. Riga: Latviiskoe rybokhozyaistvennoe proizvodstvennoe ob"edinenie i Soyuz kollektivnykh rybolovov Latviiskoi SSR; 1986. (In Russ).
21. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Bol'shaya Kama*. Perm: Kamskoe rechnoe parokhodstvo; 1986. (In Russ).
22. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Moryak Estonii*. Tallin: Estonskoe morskoe parokhodstvo; 1986. (In Russ).
23. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Sovetskii Tanker*. Samara: Srednevolzhskoe parokhodstvo «Volgotanker»; 1986. (In Russ).
24. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh. Moryak Litvy*. Vilnius: Litovskoe parokhodstvo; 1986. (In Russ).
25. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Rybak Estonii*. Tallin: Estonskoe proizvodstvennoe ob"edinenie rybnoi promyshlennosti; 1986. (In Russ).
26. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Rechnik Sukhony*. Vologda: Sukhonskoe rechnoe parokhodstvo; 1986. (In Russ).
27. Shapovalov KA. *Beregites' shvartovykh. Mayak*. Kaliningrad: Kaliningradskoe proizvodstvennoe ob"edinenie rybnoi promyshlennosti; 1986. (In Russ).
28. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovke. Rybak Kamchatki*. Petropavlovsk-Kamchatskii: Kamchatskoe proizvodstvennoe ob"edinenie rybnoi promyshlennosti; 1986. (In Russ).
29. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh. Rechnik Amura*. Khabarovsk: Amurskoe rechnoe parokhodstvo; 1986. (In Russ).
30. Shapovalov KA. *Shvartovye travmy na sudakh. Rechnik Moldavii*. Kishinev: Upravlenie rechnogo flota Moldavskoi SSR; 1986. (In Russ).
31. Shapovalov KA. *Travmy pri shvartovykh operatsiyakh na sudakh. Rechnik Vyatki*. Vyatka: Vyatskaya sudokhodnaya kompaniya; 1986. (In Russ).
32. Shapovalov KA, Shapovalova PK. Perspective directions of research on the prevention of morbidity and traumatism of the members of vessel's crew of the river transport fleet during the development of the Northern Sea Route. *Annals of Marine Science*. 2018;2(1):20–23. doi: 10.17352/ams.000011
33. Shapovalov KA, Shapovalova PK. Life conditions of members of vessel's crew of the northern fishing basins, affecting the musculoskeletal system. risk factors for occupational traumatism. *Examines Mar Biol Oceanogr*. 2019;2(5):243–246. doi: 10.31031/EIMBO.2019.02.000548
34. Shapovalov KA, Shapovalova PK. Prevention of traumatism to the members of vessel's crew of the marine transport fleet of the Northern water basin as a form of implementation of the state policy of Russia at the new stage of development of the Northern Sea Route. Proceedings of the VII International congress "ORGZ-DRAV-2019. Effektivnoe upravlenie meditsinskoi organizatsiei"; 2019 Apr 24–25; Moscow. Available from: https://orgzdrav.vshouz.ru/ru/jarticles_orgzdrav/153.html?SSr=130134893016ffffff27c__07e60208100d39-2d44. (In Russ).
35. Shapovalov K.A., Shapovalova P.K. Traumatism during mooring operations on vessels. *Annals of Marine Science*. 2020;4(1):30–34. doi: 10.17352/ams.000023
36. Shapovalov KA, Shapovalova PK. Injuries during mooring operations as a cause of temporary disability of the floating composition of water transport. Proceedings of the IX International congress "ORGZDRAV-2021. Effektivnoe upravlenie v zdravookhraneni"; 2021 May 25–27; Moscow. Available from: <https://www.vshouz.ru/orgzdrav2021/thesis/27203/>. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

***Константин Альбертович Шаповалов**, д-р мед. наук,
профессор,
адрес: Россия, 167000, Сыктывкар, ул. Орджоникидзе, д. 23;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4803-0009>;
eLibrary SPIN: 1723-1030; e-mail: stampdu@rambler.ru

Полина Константиновна Шаповалова;
e-mail: stampdu@rambler.ru

AUTHOR INFO

***Konstantin A. Shapovalov**, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.),
professor; address: 23 Ordzhonikidze str., Syktyvkar,
167000, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4803-0009>;
eLibrary SPIN: 1723-1030; e-mail: stampdu@rambler.ru

Polina K. Shapovalova,
e-mail: stampdu@rambler.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto34523>

Surgery of unstable pelvic ring injuries. Trends, issues and perspectives

Ruslan I. Zakirov, Ildar F. Ahtyamov

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

ABSTRACT

Unstable pelvic ring injuries can lead to unsatisfactory long-term results of up to 60% on average. Incorrect interpretation of radiological results, underestimation of the severity of pelvic injuries during polytrauma lead to the rejection of urgent stabilization of the pelvis. Despite the presence of many effective methods of stabilization of the pelvic ring injuries, a rather large percentage of reoperations remains both as a result of relapse displacement and as a result of nonunion of fracture and loss of fixation. The review is devoted to the analysis of the problem of diagnosis, treatment and the result of applying various methods of stabilization of the pelvic ring.

Keywords: pelvis fractures; pelvic ring injuries; polytrauma; perspectives of pelvic ring injuries; literature review.

To cite this article:

Zakirov RI, Ahtyamov IF. Surgery of unstable pelvic ring injuries. Trends, issues and perspectives. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):31–38. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto34523>

Received: 03.06.2020

Accepted: 22.12.2021

Published: 24.03.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto34523>

Хирургия нестабильных повреждений тазового кольца. Тенденции, проблемы и перспективы

Р.И. Закиров, И.Ф. Ахтямов

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия

АННОТАЦИЯ

Нестабильные повреждения тазового кольца могут приводить к неудовлетворительным долгосрочным результатам в среднем до 60% случаев. Неправильная трактовка рентгенологических результатов, недооценка тяжести повреждения таза при политравме приводят к отказу от срочной стабилизации таза. Несмотря на наличие множества эффективных методов стабилизации тазового кольца, сохраняется достаточно большая доля повторных операций вследствие как рецидива смещения, так и несращения переломов и потери фиксации. Обзор посвящен анализу проблем диагностики, лечения и результатов применения различных методов стабилизации тазового кольца.

Ключевые слова: перелом костей таза; нарушение целостности тазового кольца; политравма; перспективы лечения повреждений таза; обзор литературы.

Как цитировать:

Закиров Р.И., Ахтямов И.Ф. Хирургия нестабильных повреждений тазового кольца. Тенденции, проблемы и перспективы // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto34523>

Despite the achievements of contemporary traumatology, mortality in unstable pelvic ring injuries reaches 30%, and it ranks third among the fatal causes of craniocerebral and chest trauma. Disability in pelvic injuries occurs in 22%–36% of the cases, and poor outcomes occur in 20%–80% [1]. Despite the developments and improvements of surgical treatment methods using advanced implants, poor long-term results reach an average of 60%.

Significant difficulties are induced by the treatment of unstable fractures of the pelvic bones with multiple and concomitant injuries.

Active surgical approach and early functional osteosynthesis are modern principles for the treatment of unstable lesions of the pelvic bones. The therapy mainly aims at restoration and stabilization of the pelvic bones and decompression and revision of the pelvic plexus elements in case of neurological lesions. The priority of osteosynthesis has been recognized; however, discussions about the treatment of pelvic ring lesions are still relevant. Several Russian specialists emphasize external fixation in the treatment of pelvic lesions, whereas international authors tend to perform stable and functional internal osteosynthesis [2].

The patient's condition is one of the indicators to the risk of surgical intervention owing to additional consequences of surgical trauma. This cannot only worsen the patient's condition, but also lead to lethal outcomes. Currently, the "gold standard" for the medical care for polytrauma is "damage control," which includes a progressive program of surgical treatment [3]. In relation to fractures, the method includes early temporary fixation of bone fragments using less traumatic methods and subsequent final osteosynthesis to stabilize the patient's general condition.

The treatment of pelvic fractures starts with the initial stage of immobilization, which can be implemented using a pelvic band, C-clamp, or other external fixation methods. The stabilization of the anterior and posterior pelvic half-rings allows patient mobilization in the early period without the risk of reposition loss, which is of fundamental importance in polytrauma [4]. A typical example of such an approach is the treatment of type B and C pelvic fractures according to the Association for Osteosynthesis/Association for the Study of Internal Fixation, where the most important stage of anti-shock measures is urgent stabilization of the pelvis using external fixators. In vertically unstable injuries of the pelvic ring, the fixation strength of the dorsal pelvis with anterior external fixation devices is insufficient; skeletal traction and bed rest were also employed [5]. Surgical intervention is recommended within the next few hours after the injury. Kukuruz et al. (2003) used an external fixation device (EFD) for type B pelvic injuries. In the case of unstable injuries of the pelvic bones (type C fracture), after urgent surgical interventions on the organs of the chest, abdomen, and other extrapelvic structures, a basic modular EFD was applied, which later (days 2–3) could be expanded and stabilized [6].

The world famous inventor, traumatologist, and orthopedist G.A. Ilizarov introduced methods of extrafocal treatment of patients with pelvic ring injuries, which improved significantly the quality of treatment. The external fixation of the pelvic ring in polytrauma has several advantages. First, the method is less traumatic and can be used in the most severe period, and second, it has a significant anti-shock effect and enables resetting of bone fragments at all stages of treatment [7].

Nowadays, two methods are employed in the surgical treatment of pelvic injuries, namely, external fixation (C-clamp, wire, rod, and wire-rod structures) and/or internal fixation.

The C-clamp is widely used for temporary fixation of the pelvic ring in the early period of polytrauma. It provides reliable stabilization and interfragmentary compression with a force of up to 350 N. After bringing the patient out from shock, the C-shaped clamp is removed, and the pelvic ring is further stabilized by internal osteosynthesis [8].

When providing emergency care to patients with unstable injuries of the pelvic bones in the first hours, the gold standard is early stabilization of the pelvis using the EFD or pelvic forceps.

Many researchers recommend applying EFD for fractures of the anterior half-ring in the first hours after admission to the intensive care unit in patients with pelvic ring instability, Ganz forceps for fractures of the posterior half-ring, and Ganz forceps and EFD for fractures of the anterior and posterior half-rings. Most specialists immobilize the patient's pelvis with a device immediately upon admission.

Active surgical approach has become a priority in Russia in the past 20–25 years. It is associated with the intensive development of pelvic surgery, including its unstable injuries.

Stabilization of pelvic fractures in polytrauma has been proven to be an integral part of anti-shock measures [9]. External fixation with devices is simple and minimally traumatic. It not only provides early stabilization of the pelvic ring, but also promotes the arrest of intrapelvic bleeding [10]. EFD allows patient transport, care for the patient in the resuscitation period, and early walking.

Moreover, external fixation of the pelvis has several significant disadvantages. There is a risk of inflammation of the insertion area of the retaining elements and their loosening, which result in the loss of fixation stability. The external structure is bulky, making it difficult to lay the patient in bed, complicates patient care, and reduces quality of life. In this regard, according to indications, EFD is replaced by internal fixators at the stages of treatment.

An alternative intervention is internal osteosynthesis. This method has several advantages, including the possibility of anatomical restoration of the pelvic ring and stable fixation that facilitates patient care and treatment of polytrauma.

When choosing open reduction, the degree of pubic articulation divergence and fragment displacement should be considered. To restore the anterior half-ring, specialists used

bone grafting, screws with a tightening loop, a plate of the appropriate shape, or a U-shaped bracket. However, final open interventions are possible after stabilization of the patient's hemodynamic parameters, which is achieved using EFDs, pelvic tamponade, and angio-embolization. Thirteen studies of a total of 24,000 patients were analyzed. Maximum safety is ensured when using pelvic tamponade. External fixation is recognized as the most effective for controlling blood loss and primary stabilization. Angio-embolization is presented as an additional, but not an alternative method of fixation [11].

Burlew et al. asserted performing retroperitoneal pelvic tamponade in combination with angio-embolization in patients with unstable hemodynamics and active pelvic bleeding [12].

Osteosynthesis with reconstructive plates with angular stability, widely used by specialists, is also relevant. Extramedullary synthesis provides stable fixation of the fragments. To increase its rigidity, a pair of plates can be used, while the long one is placed above the pubic articulation, the short one is placed anteriorly.

According to some authors, the external fixation device in the case of internal osteosynthesis should be replaced within the first 3 days with the patient in a stable condition [13]. The introduction of emergency temporary stabilization has led to an increase in survival after pelvic fracture. Tile et al. revealed that early pelvic fixation is useful in acute resuscitation, but is of limited value in the final management of unstable type C fractures or even open injuries [14].

Primary internal fixation in patients with severe injuries is used relatively rarely owing to the risk of serious complications [15]. However, Pereira et al. demonstrated the successful use of primary fixation of articulations and bone fragments with screws and a plate in the first 6 h for unstable pelvic injuries in patients with polytrauma. Several traumatologists consider the initial fixation of the pubic symphysis with a laparotomic approach as a staged surgery for retroperitoneal lesions of the bladder [16].

Internal osteosynthesis in the surgical treatment of pelvic ring lesions has several advantages, namely, the ability to move fragments accurately, under visual control, and restore anatomy, and stability of fixation, which prevents delayed or incorrect union and improves significantly the anatomical and functional outcomes of treatment. However, internal fixation also had disadvantages, which include additional surgical aggression, blood loss, and risk of infectious complications in the postoperative wound. Internal osteosynthesis is often impossible in the early stages because of the patient's condition severity and subsequently technical difficulties.

Minimally invasive internal fixation techniques for unstable pelvic lesions are gaining popularity nowadays. For example, for the restoration and fixation of the pubic symphysis, the synthesis of the pubic rami is performed using reconstructive plates through a short-scar incision. Lockable nails for osteosynthesis of the pubic bones have

been developed and implemented. In the case of damage to the sacroiliac joints, the sacrum is stabilized using cannulated screws, reconstructive bridge plates, and transpedicular systems [17]. Thus, specialized designs are being developed, such as the less invasive stabilization system or anterior pelvic internal fixation. Wong et al. prefer this method because it reduces the risk of infectious complications and is convenient for surgeons who may need access to the abdominal cavity [18].

Nowadays, the combination of internal and external methods of fixing pelvic fractures remains relevant. For example, the anterior half-ring can be secured with an external fixator, whereas internal structures can be used to restore the posterior half-ring. Thus, combined osteosynthesis offers the advantages of each of the methods and minimizes the risk of complications.

Proper repositioning with the restoration of the anatomy and effective fixation of unstable pelvic lesions not only enables the use of early functional loading but also reduces the risk of surgery, blood loss, and infectious complications. The surgeon must have sufficient knowledge of the pelvic anatomy and experience in using the pelvic fixation technique with the highest level of safety. According to international publications, minimally invasive methods of pelvic stabilization minimize soft tissue damage; however, the risk of iatrogenic damage to the neurovascular bundles is quite high. There are also cases of traction injury of the sciatic nerve during thigh traction to bring down fractures of the sacrum with displacement of >1 cm caudally [19]. In percutaneous fixation of the sacroiliac joints with a screw, both the experience of the surgeon and quality of intraoperative X-ray control are of great importance.

Various anesthesia methods allow several authors, after fixation of the posterior structures of the pelvis, or in cases when the posterior half-ring fixation was not required, to conduct clinical tests for assessing the stability of the anterior half-ring. In cases without fragment mobility or were assessed to be insignificant, only load with additional support for 12 weeks was allowed. Within 6 weeks, displacement of fragments from 6 to 12 mm was noted in these patients, which persisted until union [20].

Many authors propose their methods developed for the surgical treatment of pelvic lesions using various combinations of external and internal fixators. Two-stage osteosynthesis reduces the surgical injury rate and offers adequate repositioning and reliable fixation of the pelvis. The feasibility of improving the method of surgical treatment of pelvic ring lesions is justified by their diversity, although high-impact fractures occur in predictable places.

In urgent surgery, a fundamentally new direction is ongoing, that is, percutaneous pelvic fixation, which helps avoid complications of extensive surgical approaches. Such fixation is performed after preoperative planning and indirect repositioning of the fragments. Specialized software is being developed for virtual reconstruction of all

surgical stages, i.e., for determination of the safety zones for mounting, precise planning of screw sizes, and testing the possibility of using percutaneous technology as an alternative to open access.

Osteosynthesis of pelvic fractures is necessarily preceded by accurate closed reduction; therefore, to achieve better results in this area, improving the closed reduction technique is being attempted [21]. Intraoperative control of reduction and fixation with a C-clamp are the main rules. Recent developments have provided physicians with new options for managing three-dimensional imaging during surgery.

The introduction of high-tech methods at all stages of surgery and their combination can make the surgery with percutaneous access to the pelvis and acetabulum easier, safer, and more accurate. However, even with the latest and most sophisticated technologies, proper surgical evaluation and experience in pelvic and acetabular surgery are necessary and indispensable.

Stable osteosynthesis using contemporary methods of fixation of complicated pelvic fractures in patients with polytrauma enables their mobilization much earlier and attaining of good anatomical and functional results in 78% of cases [22].

Quite effective results were obtained in a combined prospective study conducted by Shetty et al. in 2017. The efficiency of a minimally invasive anterior subcutaneous internal fixation system and percutaneous ileosacral screws for unstable pelvic ring fractures was evaluated. Accordingly, minimally invasive pelvic stabilization with these designs is easy to master and use, provides good fracture reduction and final stabilization with minimal complications, and gives excellent functional results within a follow-up period of >31 months (level of evidence IV) [23].

Various combinations of fixators (ileosacral screws, transiliac screws, and reconstructive plates) were analyzed. A study revealed that repositioning is the most significant. All combinations of fixation options provided the same reliability of fixation [24].

Osteosynthesis with percutaneous ileosacral screws proved to be a relatively safe method, which is confirmed by numerous clinical series. Compared with open methods, their application reduced the risk of hemorrhage and infection. Functional results also improved, pain indicators decreased, and displacement of the pelvis became smaller. The overall accuracy of the insertion of percutaneous ileosacral screws was good, with a mispositioning rate of approximately 2.5% [25].

Breuil, Roux, and Carle investigated the use of an external fixator in three patients. The patient was in the prone position; locking nails (Schanz screws) were placed percutaneously in the L5 and/or S1 pedicles and posterior iliac crests and were used as levers for compression–distraction maneuvers. After apposition, they maintain repositioning while placing the ileosacral screws [26].

The principles of reduction are adequately applicable to both anterior and posterior lesions. The fixation of the posterior section is an integral part of the injured pelvis

stabilization. Posterior ring fractures include sacral, sacroiliac, and iliac fractures.

Unstable injuries of the posterior pelvic ring, such as a dislocation of the sacroiliac joint, are always complicated by significant disability. Unsatisfactory treatment outcomes include the leg-length discrepancy, impaired rotation, residual neurological deficits, and chronic pain. Many methods to overcome these problems have been described in the literature, including precise indirect reduction and stabilization using various internal systems [27].

In some cases, to stabilize the posterior half-ring of the pelvis, specialists use bridge-like transpedicular fixators; therefore, the authors obtained good clinical outcomes [28]. However, these options have drawbacks, such as insufficiently strong fixation and possibility of migration.

In addition, to stabilize the posterior half-ring, plates are used, which are fixed to the posterior surface of the iliac wings and above the sacrum. However, owing to the anatomical aspects of this section, which has almost no muscle mass, such an arrangement of plates poses the risk of bed-sore formation, exposure of the fixator, and wound infection.

Mears et al. (1986) developed a C-clamp for the surgical stabilization of the posterior pelvis from an appropriate approach. However, the massiveness of the fixator and surgery injury rate hinder its widespread use in traumatology [29].

The failures and complications associated with open approach to the posterior pelvic ring have led to the active use of percutaneous fixation. Percutaneous closed osteosynthesis with cannulated screws has become widespread. The method is often used in combination with osteosynthesis of the anterior half-ring in unstable pelvic injuries. However, the difficulty of inserting the screws and the risk of damage to the nerve roots are limiting factors.

According to Vigdorchik et al., on the pelvis model, the variants of fixation of sacral fractures were recreated using one or two ileosacral screws and a transpedicular fixator with the screw installed in the S1 or S2 pedicle and posterior iliac spine. Empirically, the use of a transpedicular fixator with ileosacral screws ensures maximum reliability of fixation. Such placement of pedicle screws without an ileosacral fixator provides the least rigid fixation. This method ensures the connection of the sacroiliac joints and the sacral fracture zone without the use of large surgical approaches [30].

According to numerous clinical series, osteosynthesis with percutaneous ileosacral screws proved to be a relatively safe method. Compared with open methods, they reduced the risk of bleeding and infection. Functional outcomes also improved, pain indicators decreased, and displacement of the pelvis became smaller. The overall accuracy of percutaneous ileosacral screw insertion was revealed to be good, with a mispositioning rate of approximately 2.5% [31].

For osteosynthesis in sacral fractures and lumbosacral dislocation, certain rules should be followed, namely, the patient's position on the orthopedic table should allow partial or complete reposition, and the later the repositioning is

performed, the more difficult it is [32]. Therefore, the intervention should be performed within 2 weeks after the injury. Repositioning is practically impossible after 3 weeks, which explains the high level of disability in such cases. Effective intraoperative X-ray control during repositioning is required.

CONCLUSION

An analysis of relevant publications revealed characteristic trends in providing assistance to patients with pelvic bone injuries in the presence of polytrauma. Moreover, there is no consensus on the optimal time, methods, and scope of treatment for pelvic lesions in the acute period of severe polytrauma [33]. Thus, it is necessary to improve the technique of surgical treatment for multiple pelvic injuries to restore functionality, reduce disability, and prevent general and local complications in patients with combined and multiple injuries [34].

The approach of surgical treatment of patients with pelvic trauma, timing, and methods of fixation are not yet

established. Various combinations of fixators are being studied to improve clinical outcomes. With respect to unstable injuries of the posterior pelvic half-ring, two main methods of fixation are formed, namely, minimally invasive installation of ileosacral screws and stabilization of the lumbar–pelvic junction using various types of transpedicular fixators [35].

All of the above determines the need to expand scientific research and to improve the treatment outcomes of patients with unstable pelvic fractures in polytrauma.

ADDITIONAL INFO

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. Not specified.

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

REFERENCES

1. Neufeld ME. The longitudinal short-, medium-, and long-term functional recovery after unstable pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma*. 2019;33(12):608–613. doi: 10.1097/bot.0000000000001588
2. Semyonov PV, Grigoryev AV, Ratyev AP, et al. Peculiarities of treatment of unstable pelvic injuries in patients with polytrauma (current state of the problem). *Trudnyi patsient*. 2016;14(1):49–54. (In Russ).
3. Samohvalov IM, Borisov MB, Kazhanov IV, et al. Intra-hospital emergency medical care feature of the first stage of damage control surgery tactics in unstable pelvis fractures. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. 2016;17(3):39–45. (In Russ). doi: 10.24884/2072-6716-2016-17-3-39-45
4. Dulaev AK, Kazhanov IV, Manukovsky VA, et al. Lumbopelvic transpedicular fixation of vertically unstable pelvic ring injuries. *Genii ortopedii*. 2018;24(3):282–289. (In Russ). doi: 10.18019/1028-4427-2018-24-3-282-289
5. Dulaev AK, Kazhanov IV, Manukovsky VA, et al. Minimally invasive lumbopelvic fixation for stabilization of the posterior pelvic ring in victims with polytrauma. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2017;14(3):40–46. (In Russ). doi: 10.14531/ss2017.3.40-46
6. Kusturova AV, Kusturov VI. Polytrauma: vertically unstable pelvic injuries, early surgical treatment. *Kafedra travmatologii i ortopedii*. 2018;(3):36–39. (In Russ). doi: 10.17238/issn2226-2016.2018.3.36-39
7. Shah D, Bates T, Fowler J, et al. Minimally invasive lumbopelvic fixation for unstable U-type sacral fractures. *Cureus*. 2019;11(9):e5621. doi: 10.7759/cureus.5621
8. Kassymov KT, Tlemissov AS, Zhunussov ET, et al. Surgical treatment of unstable injuries of the posterior pelvic ring. Literature review. *Nauka i zdravoohranenie*. 2019;21(5):11–22. (In Russ). doi: 10.24412/FgWvKl5kQZl
9. Stahel PF, Burlew CC, Moore EE. Current trends in the management of hemodynamically unstable pelvic ring injuries. *Curr Opin Crit Care*. 2017;23(6):511–519. doi: 10.1097/mcc.0000000000000454
10. Tutynin KV, Shnyakin PG, Shubkin VN. The experience with surgical treatment of vertical instable injuries to the pelvic ring with distant triangular lumboiliac fixation. *Politravma*. 2017;(4):38–43. (In Russ).
11. Khapilin AP, Solod EI, Snetkov DA, et al. Internal fixation of instability pelvic fracture. *Klinicheskaya praktika*. 2018;9(1):18–22. doi: 10.24412/FgWwDaPQ1sA
12. Agadzhanian VV. The issue of development of polytrauma registry in the Russian Federation. *Politrauma*. 2018;(1):6–9. (In Russ).
13. Tang J, Shi Z, Hu J, et al. Optimal sequence of surgical procedures for hemodynamically unstable patients with pelvic fracture: a network meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2019;37(4):571–578. doi: 10.1016/j.ajem.2018.06.027
14. Sobhan MR, Abrisham SM, Vakili M, Shirdel S. Spinopelvic fixation of sacroiliac joint fractures and fracture-dislocations: a clinical 8 years follow-up study. *Arch Bone Jt Surg*. 2016;4(4):381–386. doi: 10.22038/abjs.2016.7537
15. Tile M. *Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management*. Stuttgart: Thieme; 2016. doi: 10.1055/b-0035-121619
16. Lazarev AF, Borozda IV. Massive retroperitoneal bleeding in pelvic fractures. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2016;(2):68–76. (In Russ). doi: 10.32414/0869-8678-2016-2-68-76
17. Pereira GJC, Damasceno ER, Diniane DI, et al. Epidemiology of pelvic ring fractures and injuries. *Rev Bras Ortop*. 2017;52(3):260–269. doi: 10.1016/j.rboe.2017.05.012
18. Bondarenko AV, Kruglykhin IV, Plotnikov IA, et al. External fixation as a basic and final method for treatment of pelvic ring injuries in polytrauma. *Politravma*. 2018;(2):41–50. (In Russ).
19. Wong JM, Bewsher S, Yew J, et al. Fluoroscopically assisted computer navigation enables accurate percutaneous screw placement for pelvic and acetabular fracture fixation. *Injury*. 2016;46(6):1064–1068. doi: 10.1016/j.injury.2015.01.038

20. Albracht BG, Jenkins MD. Sciatic nerve palsy after distal femoral traction for vertically unstable pelvic fracture in a neurologically intact patient. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2019;3(9):e045. doi: 10.5435/jaasglobal-d-19-00045
21. Avilucea FR, Archdeacon MT, Collinge CA, et al. Fixation strategy using sequential intraoperative examination under anesthesia for unstable lateral compression pelvic ring injuries reliably predicts union with minimal displacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100(17):1503–1508. doi: 10.2106/jbjs.17.01650
22. Burlew CC, Moore EE, Stahel PF, et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life-threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(2):233–242. doi: 10.1097/ta.0000000000001324
23. Kleweno C, Bellabarba C. Lumbopelvic fixation for pelvic fractures. *Oper Tech Orthop.* 2016;25(4):270–281. doi: 10.1053/j.oto.2015.09.001
24. Shetty AP, Bosco A, Perumal R, et al. Midterm radiologic and functional outcomes of minimally-invasive fixation of unstable pelvic fractures using anterior internal fixator (INFIX) and percutaneous iliosacral screws. *J Clin Orthop Trauma.* 2017;8(3):241–248. doi: 10.1016/j.jcot.2017.05.009
25. Cavalcanti Kufmaul A, Greiner A, Kammerlander C, et al. Biomechanical comparison of minimally invasive treatment options for Type C unstable fractures of the pelvic ring. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020;106(1):127–133. doi: 10.1016/j.otsr.2019.09.032
26. Breuil V, Roux C.H., Carle G.F. Pelvic fractures: epidemiology, consequences, and medical management. *Curr Opin Rheumatol.* 2016 Jul;28(4):442–7. doi: 10.1097/BOR.0000000000000293.
27. Li S, Meng X, Li W, et al. Effects of minimally invasive plate-screw internal fixation in the treatment of posterior pelvic ring fracture. *Exp Ther Med.* 2018;16(5):4150–4154. doi: 10.3892/etm.2018.6670
28. Bo QIAO, Weidong NI, Zhiqiang GAO, et al. Lumbopelvic fixation of vertically unstable Tile type C pelvic fractures combined with complex sacral fractures. *Chinese Journal of Trauma.* 2017;(12):510–515.
29. Tempelaerea C, Vincentab C, Courta C. Percutaneous posterior fixation for unstable pelvic ring fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(8):1169–1171. doi: 10.1016/j.otsr.2017.07.024
30. Wong JML, Bucknill A. Fractures of the pelvic ring. *Injury.* 2017;48(4):795–802. doi: 10.1016/j.injury.2013.11.021
31. Vigdorchik JM, Jin X, Sethi A, et al. A biomechanical study of standard posterior pelvic ring fixation versus a posterior pedicle screw construct. *Injury.* 2016;46(8):1491–1496. doi: 10.1016/j.injury.2015.04.038
32. Koshimune K, Ito Y, Sugimoto Y, et al. Minimally invasive spinopelvic fixation for unstable bilateral sacral fractures. *Clin Spine Surg.* 2016;29(3):124–127. doi: 10.1097/bsd.0000000000000090
33. Giannoudis PV, Pape HC. Principles of damage control for pelvic ring injuries. In: Pape HC, Peitzman A, Rotondo M, Giannoudis P, editors. *Damage control management in the polytrauma patient.* Cham: Springer; 2017. doi: 10.1007/978-3-319-52429-0_21
34. El-Desouky II, Mohamed MM, Kandil AE. Percutaneous iliosacral screw fixation in vertically unstable pelvic injuries, a refined conventional method. *Acta Orthop Belg.* 2016;82(1):52–59.
35. Lazarev AF, Gudushauri YaG, Kostiv EP, et al. Challenging issues of the doctrine of the pelvis polytrauma. *Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal.* 2017;(1):17–23. (In Russ). doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.17-23

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Neufeld M.E. The longitudinal short-, medium-, and long-term functional recovery after unstable pelvic ring injuries // *J Orthop Trauma.* 2019. Vol. 33, N 12. P. 608–613. doi: 10.1097/bot.0000000000001588
2. Семенов П.В., Григорьев А.В., Ратьев А.П., и др. Особенности лечения нестабильных повреждений таза у больных с политравмой (современное состояние проблемы) // *Трудный пациент.* 2016. Т. 14, № 1. С. 49–54.
3. Самохвалов И.М., Борисов М.Б., Кажанов И.В., и др. Скорая медицинская помощь в стационаре особенности первого этапа тактики многоэтапного хирургического лечения (damage control) при нестабильных переломах таза // *Скорая медицинская помощь.* 2016. Т. 17, № 3. С. 39–45. doi: 10.24884/2072-6716-2016-17-3-39-45
4. Дулаев А.К., Кажанов И.В., Мануковский В.А., и др. Пояснично-тазовая транспедикулярная фиксация // *Гений ортопедии.* 2018. Т. 24, № 3. С. 282–289. doi: 10.18019/1028-4427-2018-24-3-282-289
5. Дулаев А.К., Кажанов И.В., Мануковский В.А., и др. Стабилизация заднего отдела тазового кольца у пострадавших с политравмой способом минимально-инвазивной пояснично-тазовой фиксации // *Хирургия позвоночника.* 2017. Т. 14, № 3. С. 40–46. doi: 10.14531/ss2017.3.40-46
6. Кустурова А.В., Кустуров В.И. Политравма: вертикально нестабильные переломы таза, раннее хирургическое лечение // *Кафедра травматологии и ортопедии.* 2018. № 3. С. 36–39. doi: 10.17238/issn2226-2016.2018.3.36-39
7. Shah D., Bates T., Fowler J., et al. Minimally invasive lumbopelvic fixation for unstable U-type sacral fractures // *Cureus.* 2019. Vol. 11, N 9. P. e5621. doi: 10.7759/cureus.5621
8. Касымов К.Т., Тлемисов А.С., Жунусов Е.Т., и др. Хирургическое лечение нестабильных повреждениях заднего полукольца таза. Обзор литературы // *Наука и здравоохранение.* 2019. Т. 21, № 5. С. 11–22. doi: 10.24412/FgWvKl5kQZl
9. Stahel P.F., Burlew C.C., Moore E.E. Current trends in the management of hemodynamically unstable pelvic ring injuries // *Curr Opin Crit Care.* 2017. Vol. 23, N 6. P. 511–519. doi: 10.1097/mcc.0000000000000454
10. Тугуниев К.В., Шнякин П.Г., Шубкин В.Н. Опыт хирургического лечения вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца методом дистантной триангулярной пояснично-подвздошной фиксации // *Политравма.* 2017. № 4. С. 38–43.
11. Хапилин А.П., Солод Э.И., Снетков Д.А., и др. Внутренняя фиксация нестабильных переломов таза (опыт оперативного лечения) // *Клиническая практика.* 2018. Т. 9, № 1. С. 18–22. doi: 10.24412/FgWwDaPQ1sA
12. Агаджанян В.В. К вопросу о создании реестра политравмы в Российской Федерации // *Политравма.* 2018. № 1. С. 6–9.
13. Tang J., Shi Z., Hu J., et al. Optimal sequence of surgical procedures for hemodynamically unstable patients with pelvic fracture: a network meta-analysis // *Am J Emerg Med.* 2019. Vol. 37, N 4. P. 571–578. doi: 10.1016/j.ajem.2018.06.027
14. Sobhan M.R., Abrisham S.M., Vakili M., Shirdel S. Spinopelvic fixation of sacroiliac joint fractures and fracture-dislocations: a clinical 8 years follow-up study // *Arch Bone Jt Surg.* 2016. Vol. 4, N 4. P. 381–386. doi: 10.22038/abjs.2016.7537
15. Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management. Stuttgart: Thieme, 2016. doi: 10.1055/b-0035-121619
16. Лазарев А.Ф., Борозда И.В. Массивное забрюшинное кровотечение при переломах таза // *Вестник травматоло-*

- гии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2016. № 2. С. 68–76. doi: 10.32414/0869-8678-2016-2-68-76
17. Pereira G.J.C., Damasceno E.R., Dinane D.I., et al. Epidemiology of pelvic ring fractures and injuries // *Rev Bras Ortop.* 2017. Vol. 52, N 3. P. 260–269. doi: 10.1016/j.rboe.2017.05.012
18. Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Плотноков И.А., и др. Внешняя фиксация как основной и окончательный метод лечения повреждений тазового кольца при политравме // *Политравма.* 2018. № 2. С. 41–50.
19. Wong J.M., Bewsher S., Yew J., et al. Fluoroscopically assisted computer navigation enables accurate percutaneous screw placement for pelvic and acetabular fracture fixation // *Injury.* 2016. Vol. 46, N 6. P. 1064–1068. doi: 10.1016/j.injury.2015.01.038
20. Albracht B.G., Jenkins M.D. Sciatic nerve palsy after distal femoral traction for vertically unstable pelvic fracture in a neurologically intact patient // *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2019. Vol. 3, N 9. P. e045. doi: 10.5435/jaaosglobal-d-19-00045
21. Avilucea F.R., Archdeacon M.T., Collinge C.A., et al. Fixation strategy using sequential intraoperative examination under anesthesia for unstable lateral compression pelvic ring injuries reliably predicts union with minimal displacement // *J Bone Joint Surg Am.* 2018. Vol. 100, N 17. P. 1503–1508. doi: 10.2106/jbjs.17.01650
22. Burlew C.C., Moore E.E., Stahel P.F., et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life-threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures // *J Trauma Acute Care Surg.* 2017. Vol. 82, N 2. P. 233–242. doi: 10.1097/ta.0000000000001324
23. Kleweno C., Bellabarba C. Lumbopelvic fixation for pelvic fractures // *Oper Tech Orthop.* 2016. Vol. 25, N 4. P. 270–281. doi: 10.1053/j.oto.2015.09.001
24. Shetty A.P., Bosco A., Perumal R., et al. Midterm radiologic and functional outcomes of minimally-invasive fixation of unstable pelvic fractures using anterior internal fixator (INFIX) and percutaneous iliosacral screws // *J Clin Orthop Trauma.* 2017. Vol. 8, N 3. P. 241–248. doi: 10.1016/j.jcot.2017.05.009
25. Cavalcanti Kußmaul A., Greiner A., Kammerlander C., et al. Biomechanical comparison of minimally invasive treatment options for Type C unstable fractures of the pelvic ring // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020. Vol. 106, N 1. P. 127–133. doi: 10.1016/j.otsr.2019.09.032
26. Breuil V., Roux C.H., Carle G.F. Pelvic fractures: epidemiology, consequences, and medical management // *Curr Opin Rheumatol.* 2016. Vol. 28, N 4, P.442–447. doi: 10.1097/BOR.0000000000000293
27. Li S., Meng X., Li W., et al. Effects of minimally invasive plate-screw internal fixation in the treatment of posterior pelvic ring fracture // *Exp Ther Med.* 2018. Vol. 16, N 5. P. 4150–4154. doi: 10.3892/etm.2018.6670
28. Bo Q.I.A.O., Weidong N.I., Zhiqiang G.A.O., et al. Lumbopelvic fixation of vertically unstable Tile type C pelvic fractures combined with complex sacral fractures // *Chinese Journal of Trauma.* 2017. N 12. P. 510–515.
29. Tempelaerea C., Vincentab C., Courta C. Percutaneous posterior fixation for unstable pelvic ring fractures // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017. Vol. 103, N 8. P. 1169–1171. doi: 10.1016/j.otsr.2017.07.024
30. Wong J.M.L., Bucknill A. Fractures of the pelvic ring // *Injury.* 2017. Vol. 48, N 4. P. 795–802. doi: 10.1016/j.injury.2013.11.021
31. Vigdorichik J.M., Jin X., Sethi A., et al. A biomechanical study of standard posterior pelvic ring fixation versus a posterior pedicle screw construct // *Injury.* 2016. Vol. 46, N 8. P. 1491–1496. doi: 10.1016/j.injury.2015.04.038
32. Koshimune K., Ito Y., Sugimoto Y., et al. Minimally invasive spinopelvic fixation for unstable bilateral sacral fractures // *Clin Spine Surg.* 2016. Vol. 29, N 3. P. 124–127. doi: 10.1097/bsd.0000000000000090
33. Giannoudis P.V., Pape H.C. Principles of damage control for pelvic ring injuries. In: Pape H.C., Peitzman A., Rotondo M., Giannoudis P., editors. *Damage control management in the polytrauma patient.* Cham: Springer, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-52429-0_21
34. El-Desouky I.I., Mohamed M.M., Kandil A.E. Percutaneous iliosacral screw fixation in vertically unstable pelvic injuries, a refined conventional method // *Acta Orthop Belg.* 2016. Vol. 82, N 1. P. 52–59.
35. Лазарев А.Ф., Гудушаури Я.Г., Костив Е.П., и др. Клинические аспекты осложнений повреждений таза // *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2017. № 1. С. 17–23. doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.17-23

AUTHOR INFO

***Ruslan I. Zakirov**, postgraduate student, traumatologist-orthopedist;
address: 49 Butlerova str., Kazan, 420012, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5747-2573>;
eLibrary SPIN 1414-9290;
e-mail: 1980zri@gmail.com

Ildar F. Ahtyamov, MD, professor, traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4910-8835>;
e-mail: yalta60@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

***Руслан Ильгизарович Закиров**, аспирант, врач травматолог-ортопед;
адрес: Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5747-2573>;
eLibrary SPIN 1414-9290;
e-mail: 1980zri@gmail.com

Ильдар Фуатович Ахтямов, профессор, врач травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4910-8835>;
e-mail: yalta60@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto82749>

Традиционные и современные подходы к выбору имплантов в лечении свежих переломов вертлужной впадины (обзор литературы)

А.И. Колесник¹, С.В. Донченко², И.М. Солодилов³, Д.А. Иванов⁴,
В.В. Суриков⁵, Д.М. Ярмамедов⁶

¹ Федеральный научно-клинический центр радиологии и онкологии, г. Дмитровград, Россия;

² Городская клиническая больница им. С.П. Боткина, Москва, Россия;

³ Курская городская клиническая больница № 4, Курск, Россия;

⁴ Лыткаринская городская больница, Лыткарино, Московская область, Россия;

⁵ Российская медицинская академия непрерывного постдипломного образования, Москва, Россия;

⁶ Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

АННОТАЦИЯ

Одним из современных подходов в улучшении результатов лечения переломом вертлужной впадины (ВВ) является разработка новых фиксаторов колонн и отломков ВВ. Частота переломов ВВ составляет от 2 до 22% от всех повреждений таза. Основная причина данной травмы — дорожно-транспортные происшествия. При лечении переломов ВВ широкое распространение получили открытая репозиция и внутренняя фиксация с применением различных вариантов фиксаторов, в том числе пластин, изготовленных по аддитивным технологиям. Существует достаточно широкий спектр применяемых и разрабатываемых конструкций фиксаторов, от стандартных тазовых реконструктивных пластин, кабелей, проволок до современных конструкций пластин. Специалисты четко ориентированы на широкое применение аддитивных технологий, обеспечивающих изготовление индивидуальных имплантов для лечения сложных переломов ВВ.

Анализ использованных источников показал, что в настоящее время непревзойденным лидером в фиксации колонн и отломков ВВ являются реконструктивные тазовые пластины и канюлированные шурупы. Все шире в разработку и изготовление индивидуальных пластин и других фиксирующих конструкций внедряются аддитивные технологии.

Ключевые слова: переломы; вертлужная впадина; оперативное лечение; фиксаторы; аддитивные технологии.

Как цитировать:

Колесник А.И., Донченко С.В., Солодилов И.М., Иванов Д.А., Суриков В.В., Ярмамедов Д.М. Традиционные и современные подходы к выбору имплантов в лечении свежих переломов вертлужной впадины (обзор литературы) // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 39–47. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto82749>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto82749>

Traditional and modern approaches to the choice of implants in the treatment of fresh acetabulum fractures (literature review)

Alexander I. Kolesnik¹, Sergey V. Donchenko², Ivan M. Solodilov³, Dmitriy A. Ivanov⁴, Vladislav V. Surikov⁵, Dmitry M. Yarmamedov⁶

¹ Federal Scientific and Clinical Center of Radiology and Oncology, Dimitrovgrad, Russia;

² Botkin City Clinical Hospital, Moscow, Russia;

³ Kursk City Clinical Hospital No. 4, Kursk, Russia;

⁴ Lytkarino City Hospital, Lytkarino, Moscow region, Russia;

⁵ Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education, Moscow, Russia;

⁶ Kursk State Medical University, Kursk, Russia

ABSTRACT

One of the modern approaches aimed at improving the results of treatment of acetabulum fractures (AF) is the development of new fixators for columns and fragments of explosives. The frequency of AF fractures is from 2 to 22% of all pelvic injuries. The main cause of this injury is road accidents. In the treatment of AF fractures, open reposition and internal fixation with the use of various types of fixators, including plates made using additive technologies, are widely used. A fairly wide range of used and developed retainer designs is noted, from standard pelvic reconstructive plates, cables, wires, to modern plate designs. There is a clear trend of specialists in the widespread use of additive technologies that provide the manufacture of individual implants for the treatment of complex fractures of the AF. Analysis of the sources used has shown that reconstructive pelvic plates and cannulated screws are currently the unsurpassed leader in fixing columns and fragments of AF. More and more additive technologies are being introduced into the development and manufacture of individual plates and other fixing structures.

Keywords: fractures; acetabulum; surgical treatment; fixators; additive technologies.

To cite this article:

Kolesnik AI, Donchenko SV, Solodilov IM, Ivanov DA, Surikov VV, Yarmamedov DM. Traditional and modern approaches to the choice of implants in the treatment of fresh acetabulum fractures (literature review). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):39–47. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto82749>

ВВЕДЕНИЕ

Наравне с объективной актуальностью проблемы лечения переломов ветлужной впадины (ВВ) из-за роста дорожно-транспортного травматизма, реальным усилением тяжести травм, сложностью оперативного лечения, а также осложнениями, возникающими как в до-, так и в послеоперационном периодах, значимость этой важной медико-социальной темы возрастает в связи с постоянным увеличением количества переломов костей таза и ВВ, а также увеличением частоты переломов за последние 25 лет у пациентов старше 60 лет, о чем пишут многие авторы [1–6]. Одно из решений данной проблемы авторы видят в усовершенствовании и создании новых фиксаторов для хирургического лечения переломов ВВ, в том числе с использованием аддитивных технологий [6–10].

Цель данного обзора — проанализировать мировые данные о применении традиционных и современных имплантов для лечения переломов ВВ. Выполнен поиск в базах данных Pubmed/MEDLINE, Embase, Scopus, Cochrane Library, eLibrary источников литературы, опубликованных до 2020 г. включительно и имеющих отношение к переломам ВВ в популяции взрослых пациентов, по ключевым словам: «переломы», «ветлужная впадина», «оперативное лечение», «фиксаторы», «аддитивные технологии».

Критерии включения источников в обзор: язык публикаций — английский, русский; дизайн исследования — клиническое ретро- или проспективное исследование, в котором проводился всесторонний (качественный и количественный) анализ результатов выполнения открытой репозиции и внутренней фиксации при лечении переломов ВВ с учетом применения различных фиксаторов. Критерии исключения: публикации с кратким содержанием и ограниченным объемом необходимой информации; полнотекстовые публикации без подробного анализа результатов использования фиксаторов. В итоге в обзор вошла 41 публикация.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Многие авторы отмечают, что основной причиной данной травмы являются дорожно-транспортные происшествия, при этом переломы ВВ относят и к высокоэнергетическим, и к низкоэнергетическим [6–11]. Для оценки характера перелома и степени смещения отломков проводится рентгенологическое обследование пациентов с выполнением компьютерной томографии поврежденной ВВ и тазобедренного сустава (ТБС) [8, 12, 13]. Переломы исследователи классифицировали по Judet–Letournel и по AO/ASIF [8, 11, 12, 14–16]. Хирургическому лечению подлежали переломы ВВ со смещением, и многоплоскостные, и оскольчатые [1, 11, 15, 17, 18]. Открытая репозиция и внутренняя фиксация (ORIF — open reduction and internal fixation) до настоящего времени остаются стандартным способом лечения переломов ВВ [10, 15, 17–20].

При использовании погружного остеосинтеза переломов ВВ широкое распространение получили различные варианты фиксаторов [21–26].

ОБСУЖДЕНИЕ

G.F. Pennal et al. (1988) в своем исследовании приводят ссылки на статьи по лечению, в том числе оперативному, переломов ВВ, датированные 1909 г. (W.E. Schroeder), 1912 (G.T. Vaughan), 1930 (E. Lexer), 1931 (A.B. Ferguson), 1948 (M.R. Urist), 1954 (M.J. Stewart), (J.C. Pickett), 1957 (G.F. Pennal), 1958 (R.A. Knight). Однако отсутствуют упоминания о фиксаторах переломов, которые использовали упомянутые авторы. Только в работах M.A. Levine (1943), R.B. Elliot (1956), G.F. Pennal et al. (1957) авторы указывают на применение спиц, шурупов и пластин. Позже, в 1988 г., использовали пластины из серии ASIF DC, что обеспечивало компрессию отломков, а также позволяло эксцентричное расположение крепежных винтов, при этом авторы использовали и степлерную фиксацию скобами [19]. По нашему мнению, факт применения новых конструкций с заложенными улучшенными функциями был очередным прогрессивным шагом в дальнейшей разработке более функциональных погружных имплантов. R. Judet et al. (1964) для фиксации переломов ВВ использовали степлерную фиксацию скобами и пластины, причем предпочтение чаще отдавали пластинам и шурупам из виталиума, пластинам, обязательно адаптированным к поверхности кости, в рамках 1 клинического случая применяли от 1 до 2 пластин [11]. E. Letournel (1980) указывает на применение специальных пластин типа Sherman с равноудаленно расположенными отверстиями под шурупы. Авторы разработали пластины с 2 радиусами изгиба на 6 и 12 отверстий, специально адаптированные к тазовому изгибу [15]. Особый интерес вызывает анализ серии исследований, проведенных на протяжении 20 лет (1986–2006) группой ученых во главе с J.M. Matta, представителем школы R. Judet и E. Letournel. Авторы для фиксации переломов ВВ использовали стандартные нейтрализующие пластины, пластины Лена, реконструктивные тазовые пластины и длинные шурупы. В исследованиях по усовершенствованию используемых пластин исследователи делали акцент на разработке от очень ригидных пластин в сторону более гибких [27–30]. M. Tile et al. (2015) приводят данные об использовании пластин, шурупов серкляжей для лечения переломов ВВ. Они рассматривали различные модификации стандартных пластин, реконструктивных тазовых пластин с учетом вариантов переломов ВВ, пружинящих крючковидных пластин (spring hook plate), изогнутых пластин (undercontoured/underbent plate), длинных шурупов (lag screws) с обоснованием применения той или иной конструкции. Исследователи в рамках 1 операции использовали от 1 до 4 пластин. В отдельной главе освещена фиксация переломов ВВ проволочным серкляжем и плетеным кабелем,

показанием для их использования авторы считают наличие оскольчатого перелома дна ВВ с большим смещением фрагментов. По мнению ученых, фиксация серкляжной проволокой может быть применена в экстренных случаях как для репозиции, так и для фиксации переломов ВВ, и в отдельных клинических случаях может быть ценной экономией времени по сравнению с фиксацией пластинами и винтами [31]. J. Li et al. применяли стандартные стальные пластины для фиксации переломов ВВ, полученных во время выполнения первичного эндопротезирования (ПЭ) ТБС [23]. В. Askam and S. Sims (2019) наряду с использованием стандартных классических пластин применяли для фиксации верхнего края ВВ полутрубчатую пластину под 2 шурупа, объясняя ее применение повышением стабильности фиксации [22]. Т.Т. Manson et al. (2020) приводят примеры применения реконструктивных пластин толщиной 2,7 и 3,5 мм для фиксации задней колонны и задней стенки ВВ, при этом в 1 клиническом случае одновременно использовали от 1 до 3 пластин, с учетом характера перелома [32]. A. Schopfer et al. (1994) изучали фиксирующие свойства пластин: одной 3,5-мм реконструктивной пластиной, двумя 3,5-мм реконструктивными пластинами, одной 4,5-мм длинным винтом с одной реконструктивной пластиной, — и не выявили существенных различий в жесткости для 3 способов фиксации [33]. К. Su et al. (2017) разработали пластину новой конструкции — W-образную пластину для фиксации ВВ, и отметили, что новая методика фиксации пластиной W-образной формы позволила создать биомеханически наиболее жесткую конструкцию для стабилизации перелома задней колонны ВВ [24]. R. Zhang et al. (2019) разработали и применили новый тип анатомической пластины для квадrolатеральной поверхности ВВ (AQSP — anatomic quadrilateral surface plate) с хорошими клиническими результатами [34]. С.Л. Hsu et al. (2020) представили случай перелома задней колонны и задней стенки ВВ с задним вывихом бедра. Авторы с целью достижения стабильной фиксации колонны и отломков задней стенки применили оригинальный способ фиксации перелома 4 пластинами, заключающийся в использовании 2 вспомогательных, поддерживающих пластин, и 2 основных стабилизирующих пластин [35]. В указанных работах авторы допускают имплантацию 3 и более пластин для достижения стабильной фиксации колонн и отломков ВВ.

Отмечено, что разработка новых конструкций пластин, особенно в последние 5 лет, тесно связана с успешным интегрированием в ортопедическую и травматологическую практику аддитивных технологий, высокотехнологичных компьютерных систем планирования и 3D-печати. Это новая ступень прорывного технологического процесса с возможностью изготовления индивидуальных имплантов в соответствии с анатомией конкретного пациента и оптимальными биомеханическими свойствами. J.G. Mai et al. (2017) в 3 случаях из 8 пациентов со сложными переломами ВВ применили индивидуально изготовленную

с помощью 3D-печати крыловидную титановую пластину для фиксации перелома передней колонны и четырехугольной поверхности дна ВВ. Авторы сделали вывод, что оперативное лечение сложного перелома ВВ с применением индивидуально изготовленной крыловидной пластины позволяет эффективно повысить качество репозиции и эффект фиксации [36]. D.W. Park et al. (2019) делятся результатами изучения биомеханики фиксации разработанной подковообразной пластины, индивидуально изготовленной с помощью 3D-печати. Авторы считают, что метод электронно-лучевой плавки позволяет непосредственно изготавливать сложные формы металлических конструкций на основе цифровых моделей [37]. Н.У. Wu et al. (2020) разработали новую систему под названием «динамическая передняя пластинчато-винтовая система для четырехугольной поверхности ВВ» (DAPSQ — dynamic anterior plate-screw system for the quadrilateral area), выполненную индивидуально с помощью 3D-печати. Персонализированная пластина DAPSQ может быть изготовлена перед операцией в соответствии с анатомическими параметрами пациента, во время операции не требуется дополнительного формирования и изгиба; ее применение позволяет значительно уменьшить интраоперационную кровопотерю и сократить время операции [38].

Об использовании серкляжей для фиксации переломов ВВ пишут многие авторы. A. Schopfer et al. (1993) при оперативном лечении 100 пациентов использовали проволоочный серкляж (cerclage wires) в 14 случаях. Показанием для его применения были переломы обеих колонн ВВ. Однако, как отмечают авторы, этот способ может быть использован для стабилизации перелома только в качестве дополнительной фиксации [39]. D.C. Mears et al. (1998) при выполнении первичного эндопротезирования тазобедренного сустава для фиксации сложных оскольчатых переломов ВВ у 19 из 57 пожилых пациентов использовали 1–2 мм плетеный кабель (braided cables). Кабель проводили через дополнительные просверленные отверстия диаметром 2,5 мм надвертлужно и через большое и малое седалищные отверстия, укрепляя таким образом четырехгранную поверхность дна ВВ. Применение плетеного кабеля позволяет эффективно стабилизировать перелом в сочетании с гибридным эндопротезированием в рамках используемого классического разреза для эндопротезирования по Hardinge [40]. E. Mouhsine et al. (2014) выполнили 18 пациентам с переломами ВВ фиксацию колонн ВВ плетеным кабелем диаметром 2 мм с восьмеркообразным перекрестом в области четырехгранной поверхности дна ВВ, с последующим выполнением ПЭ ТБС. Авторы указывают, что фиксация с помощью плетеного кабеля обеспечивает адекватную первичную стабильность перелома даже при наличии остеопоротической кости [21]. M. Tile et al. (2015) большое значение уделяют малоинвазивному способу фиксации колонн

ВВ, показания к которому значительно расширились. По мнению авторов, малоинвазивная хирургия переломов ВВ показана, когда выполнение ORIF невозможно. Этот метод сильно зависит от наличия электронно-оптического преобразователя [31].

Обособленно от разбора тенденций в применении и разработке новых конструкций пластин и шурупов для фиксации переломов ВВ находится рассмотрение вопроса использования армирующих колец.

Многие авторы при лечении переломов ВВ, особенно у лиц пожилого возраста, во время выполнения ORIF наравне с пластинами и шурупами применяют укрепляющие опорные кольца. М. Tile et al. (2015), Т. Lont et al. (2019) и Н. Resch et al. (2017) считают, что одновременное применение ORIF с армирующим кольцом у пожилых пациентов со сложными остеопоротическими переломами ВВ уменьшает количество повторных операций, повышает выживаемость имплантов и дает хороший функциональный результат по сравнению с ORIF [5, 31, 41]. Ключевым и знаковым моментом начала использования укрепляющих колец в оперативном лечении переломов ВВ были плохие результаты исходов применения ORIF у пожилых пациентов, что склонило исследователей к рассмотрению вопроса о применении комбинации ORIF и ПЭ ТБС, который называют комбинированной процедурой пластики тазобедренного сустава (CHP — combined hip procedure) [7, 18, 42–45]. Анализ источников объективно подтверждает рост интереса к выполнению ПЭ ТБС, поскольку этот вид лечения дает преимущества в создании качественной стабилизации перелома и, при минимизации повреждений мягкотканых образований, быстрому и значительному снижению болевого синдрома, возможность ранней мобилизации пациента [5, 41, 46–48]. Поддерживая данную концепцию хирургического лечения переломов ВВ, особенно у пожилых пациентов, мы разрабатываем универсальное репозиционно-фиксационное кольцо для хирургического лечения свежих переломов ВВ [49]. Конструктивная особенность кольца позволяет использовать его и как инструмент при выполнении ORIF — надежный погружной имплант, обеспечивающий стабильную фиксацию колонн и отломков ВВ, и как эффективный каркас для цементной фиксации полиэтиленовой чашки при эндопротезировании ВВ. Выполнение ORIF и ПЭ ТБС успешно осуществляется одновременно из доступа Хардинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загородний Н.В., Колесник А.И., Лазарев А.Ф., и др. Современные тенденции в оперативном лечении больных с повреждениями таза и вертлужной впадины (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2020. Т. 26, № 2. С. 266–274. doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-2-266-274
2. Wu H., Shang R., Cai X., et al. Single ilioinguinal approach to treat complex acetabular fractures with quadrilateral plate in-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В случаях выполнения ORIF при лечении переломов ВВ стабилизация колонн и отломков осуществляется различными видами реконструктивных пластин, используют 1 или 2 пластины, реже 3 и в исключительных случаях 4 пластины. Пластины применяются как изолированно, так и в комбинации с канюлированными винтами, кабельными и проволочными и серкляжами, степлерными скобами. Все шире в разработку и изготовление индивидуальных пластин и других фиксирующих конструкций внедряются аддитивные технологии. Армирующие кольца используют для укрепления и фиксации колонн и отломков ВВ у пожилых лиц с последующим первичным эндопротезированием ТБС.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: А.И. Колесник, С.В. Донченко — концепция и дизайн исследования; А.И. Колесник, Донченко, Д.А. Иванов, И.М. Солодилов, В.В. Суриков, Д.М. Ярмамедов — сбор и обработка материала; А.И. Колесник, Донченко, Д.А. Иванов, И.М. Солодилов, В.В. Суриков, Д.М. Ярмамедов — написание и редактирование текста.

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. A.I. Kolesnik, S.V. Donchenko — concept and design of the research; A.I. Kolesnik, S.V. Donchenko, D.A. Ivanov, I.M. Solodilov, V.V. Surikov, D.M. Yarmamedov — data collection and processing; A.I. Kolesnik, S.V. Donchenko, D.A. Ivanov, A.V. Solodilov, V.V. Surikov, D.M. Yarmamedov — writing, editing.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

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

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

volvement: outcomes using a novel dynamic anterior plate-screw system // Orthop Surg. 2020. Vol. 12, N 2. P. 488–497. doi: 10.1111/os.12648

3. Wang P., Zhu X., Xu P., et al. Modified ilioinguinal approach in combined surgical exposures for displaced acetabular fractures involving two columns // Springerplus. 2016. Vol. 5, N 1. P. 1602. doi: 10.1186/s40064-016-3316-9

4. Tarun G., Gaganpreet S., Tripathy K.S., et al. Acetabulum fractures in elderly: a systematic review of fracture pattern and treatment // *J Clin Orthop Trauma*. 2020. Vol. 11, N 6. P. 989–1001. doi: 10.1016/j.jcot.2020.09.008
5. Lont T., Nieminen J., Reito 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. Vol. 90, N 3. P. 275–280. doi: 10.1080/17453674.2019.1597325
6. Borrelli J. Jr., Anglen J.O., editors. *Arthroplasty for the treatment of fractures in the older patient*. Basel: Springer Nature Switzerland AG, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-94202-5_8
7. Колесник А.И., Загородний Н.В., Очкуренко А.А., и др. Осложнения хирургического лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины: систематический обзор // *Травматология и ортопедия России*. 2021. Т. 27, № 2. С. 144–155. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-2-144-155
8. Загородний Н.В., Колесник А.И., Лазарев А.Ф., и др. Хирургические доступы при лечении пациентов со свежими переломами вертлужной впадины (обзор литературы) // *Гений ортопедии*. 2021. Т. 27, № 5. С. 610–619. doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-5-610-619
9. Erden A. Fractures – a review of their management // *J Trauma Treat*. 2015. Vol. 4. P. 4. doi: 10.4172/2167-1222.1000278
10. Zhang R., Yin Y., Li A., et al. Three-column classification for acetabular fractures: introduction and reproducibility assessment // *Bone Joint Surg Am*. 2019. Vol. 101, N 22. P. 2015–2025. doi: 10.2106/JBJS.19.00284
11. 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. Vol. 46. P. 1615–1646.
12. Frietman B., Biert J., Edwards M.J.R. Patient-reported outcome measures after surgery for an acetabular fracture // *Bone Joint J*. 2018. Vol. 100-B, N 5. P. 640–645. doi: 10.1302/0301-620x.100b5.bjj-2017-0871.r3
13. Meesters A.M.L., Kraeima J., Banierink H., et al. Introduction of a three-dimensional computed tomography measurement method for acetabular fractures // *PLoS One*. 2019. Vol. 14, N 6. P. e0218612. doi: 10.1371/journal.pone.0218612
14. Kilinc C.Y., Acan A.E., Gultac E., et al. Treatment results for acetabulum fractures using the modified Stoppa approach // *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2019. Vol. 53, N 1. P. 6–14. doi: 10.1016/j.aott.2018.11.003
15. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management // *Clin Orthop Relat Res*. 1980. N 151. P. 81–106.
16. 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 // *J Orthop Trauma*. 2019. Vol. 33, Suppl 2. P. S3–S7. doi: 10.1097/BOT.0000000000001401
17. Kloen P., Siebenrock K.A., Ganz R. Modification of the ilioinguinal approach // *J Orthop Trauma*. 2002. Vol. 16, N 8. P. 586–593. doi: 10.1097/00005131-200209000-00008
18. Ortega-Briones A., Smith S., Rickman M. Acetabular fractures in the elderly: midterm outcomes of column stabilisation and primary arthroplasty // *Biomed Res Int*. 2017. Vol. 2017. P. 4651518. doi: 10.1155/2017/4651518
19. Pennal G.F., Davidson J., Garside H., Plewes J. Results of treatment of acetabular fractures // *Clin Orthop Relat Res*. 1980. N 151. P. 115–123.
20. Liu Z., Jia J., Zhang Y., et al. Internal fixation of complicated acetabular fractures directed by preoperative surgery with 3D printing models // *Orthop Surg*. 2017. Vol. 9, N 2. P. 257–260. doi: 10.1111/os.12324
21. Mouhsine E., Garofalo R., Borens O., et al. Cable fixation and early total hip arthroplasty in the treatment of acetabular fractures in elderly patients // *J Arthroplasty*. 2004. Vol. 19, N 3. P. 344–348. doi: 10.1016/j.arth.2003.08.020
22. Askam B., Sims S. Supplemental superior buttress plating for the treatment of posterosuperior wall acetabulum fractures // *J Orthop Trauma*. 2019. Vol. 33, Suppl 2. P. S27–S31. doi: 10.1097/bot.0000000000001394
23. Li J., Ji Q., Ni M., et al. Management of intraoperative acetabular fracture in primary total hip arthroplasty // *BMC Musculoskelet Disord*. 2020. Vol. 21, N 1. P. 383. doi: 10.1186/s12891-020-03356-5
24. Su K., Liu S., Wu T., et al. Posterior column acetabular fracture fixation using a W-shaped angular plate: a biomechanical analysis // *PLoS One*. 2017. Vol. 12, N 11. P. e0187886. doi: 10.1371/journal.pone.0187886
25. Vanlommel J., Vanderschot P.J. Acetabular fracture after hip hemiarthroplasty: one stage procedure to a total hip arthroplasty after stabilization of the fracture by means of cerclage wires // *J Orthop Case Rep*. 2017. Vol. 7, N 6. P. 20–23. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.932
26. Yucens M., Alemdaroglu K.B., Ozmeric A., et al. Acetabular anterior column fracture by finite element modeling // *Turk J Med Sci*. 2019. Vol. 49, N 1. P. 442–448. doi: 10.3906/sag-1806-72
27. Matta J.M., Mehne D.K., Roffi R. Fractures of acetabulum. Early results of a prospective study // *Clin Orthop Relat Res*. 1986. N 205. P. 241–250.
28. Matta J.M., Merritt P.O. Displaced acetabular fractures // *Clin Orthop Relat Res*. 1988. N 230. P. 83–97.
29. Matta J.M. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective // *Clin Orthop Relat Res*. 1994. N 305. P. 10–19.
30. Matta J.M. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective // *J Orthop Trauma*. 2006. Vol. 20, N 1. P. S20–S29. doi: 10.1097/01.bot.0000202389.40246.c0
31. Tile M., Helfet D.L., Kellam J.F., Vrahas M. *Fractures of the pelvis and acetabulum. Principles and methods of management*. 4th ed. Davos: AO Publishing, 2015.
32. 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 N Am*. 2020. Vol. 51, N 1. P. 13–26. doi: 10.1016/j.jocl.2019.08.006
33. Schopfer A., DiAngelo D., Hearn T., et al. Biomechanical comparison of methods of fixation of isolated osteotomies of the posterior acetabular column // *Int Orthop*. 1994. Vol. 18, N 2. P. 96–101. doi: 10.1007/bf02484418
34. Zhang R., Yin Y., Li S., et al. Fixation of displaced acetabular fractures with an anatomic quadrilateral surface plate through the Stoppa approach // *Orthopedics*. 2019. Vol. 42, N 2. P. e180–e186. doi: 10.3928/01477447-20181227-03
35. Hsu C.L., Chou Y.C., Li Y.T., et al. Pre-operative virtual simulation and three-dimensional printing techniques for the surgical management of acetabular fractures // *Int Orthop*. 2018. Vol. 43, N 8. P. 1969–1976. doi: 10.1007/s00264-018-4111-8
36. Mai J.G., Gu C., Lin X.Z., et al. Application of three-dimensional printing personalized acetabular wing-plate in treatment of complex

acetabular fractures via lateral-rectus approach // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2017. Vol. 55, N 3. P. 172–178. (In Chinese). doi: 10.3760/cmaj.issn.0529-5815.2017.03.003

37. Park D.W., Lim A., Park J.W., et al. Biomechanical evaluation of a new fixation type in 3D-printed periacetabular implants using a finite element simulation // *Appl Sci*. 2019. Vol. 9, N 5. P. 820. doi: 10.3390/app9050820

38. Wu H.Y., Shao Q.P., Song C.J., et al. Personalized three-dimensional printed anterior titanium plate to treat double-column acetabular fractures: a retrospective case-control study // *Orthop Surg*. 2020. Vol. 12, N 4. P. 1212–1222. doi: 10.1111/os.12741

39. Schopfer A., Willet K., Powel J., Tile M. Cerclage wiring in internal fixation of acetabular fracture // *J Orthop Trauma*. 1993. Vol. 7, N 3. P. 236–241. doi: 10.1097/00005131-199306000-00007

40. Mears D.C., Shirahama M. Stabilization of an acetabular fracture with cables for acute total hip arthroplasty // *J Arthroplasty*. 1998. Vol. 13, N 1. P. 104–107. doi: 10.1016/s0883-5403(98)90084-5

41. Resch H., Krappinger D., Moroder P., et al. Treatment of acetabular fractures in older patients—introduction of a new implant for primary total hip arthroplasty // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017. Vol. 137, N 4. P. 549–556. doi: 10.1007/s00402-017-2649-3

42. 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. Vol. 101-B, N 4. P. 478–483. doi: 10.1302/0301-620X.101B4.BJJ-2018-1027.R2

43. Herscovici D. Jr., Lindvall E., Bolhofner B., Scaduto J.M. The combined hip procedure: open reduction internal fixation combined with total hip arthroplasty for the management of acetabular fractures

in the elderly // *J Orthop Trauma*. 2010. Vol. 24, N 5. P. 291–296. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181b1d22a

44. Joffroy P.; Bone and Joint Trauma Study Group (GETRAUM). Indications and technical challenges of total hip arthroplasty in the elderly after acetabular fracture // *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014. Vol. 100, N 2. P. 193–197. doi: 10.1016/j.otsr.2014.01.001

45. Simko P., Braunsteiner T., Vajczikova S. Early primary total hip arthroplasty for acetabular fractures in elderly patients // *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2006. Vol. 73, N 4. P. 275–282. (In Slovak).

46. Rickman M., Young J., Bircher M., et al. The management of complex acetabular fractures in the elderly with fracture fixation and primary total hip replacement // *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2012. Vol. 38, N 5. P. 511–516. doi: 10.1007/s00068-012-0231-9

47. Hanschen M., Pesch S., Huber-Wagner S., Biberthaler P. Management of acetabular fractures in the geriatric patient // *SICOT J*. 2017. Vol. 3. P. 37. doi: 10.1051/sicotj/2017026

48. Cecil A., Yu J.W., Rodriguez V.A., et al. High- versus low-energy acetabular fracture outcomes in the geriatric population // *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2020. Vol. 11. P. 2151459320939546. doi: 10.1177/2151459320939546

49. Saxer F., Studer P., Jakob M. Open stabilization and primary hip arthroplasty in geriatric patients with acetabular fractures: combination of minimally invasive techniques // *Unfallchirurg*. 2011. Vol. 114, N 12. P. 1122–1127. (In German). doi: 10.1007/s00113-011-2064-0

50. Колесник А.И., Гаврюшенко Н.С., Фомин Л.В., и др. Репозиционно-фиксационное кольцо для оперативного лечения пациентов с переломами вертлужной впадины (предварительные результаты статических испытаний) // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2021. Т. 28, № 2. С. 29–38. doi: 10.17816/vto77159

REFERENCES

- Zagorodny NV, Kolesnik AI, Lazarev AF, et al. Current trends in the surgical treatment of patients with pelvic and acetabulum injuries (literature review). *Genii ortopedii*. 2020;26(2):266–274. (In Russ). doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-2-266-274
- Wu H, Shang R, Cai X, et al. Single ilioinguinal 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
- Wang P, Zhu X, Xu P, et al. Modified ilioinguinal approach in combined surgical exposures for displaced acetabular fractures involving two columns. *Springerplus*. 2016;5(1):1602. doi: 10.1186/s40064-016-3316-9
- Tarun G, Gaganpreet S, Tripathy KS, et al. 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
- Lont T, Nieminen J, Reito 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
- Borrelli J Jr, Anglen JO, editors. *Arthroplasty for the treatment of fractures in the older patient*. Basel: Springer Nature Switzerland AG; 2018. doi: 10.1007/978-3-319-94202-5_8
- Kolesnik AI, Zagorodny NV, Ochukrenko AA, et al. Complications of surgical treatment of patients with fresh acetabulum fractures: a systematic review. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2021;27(2):144–155. (In Russ). doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-2-144-155
- Zagorodny NV, Kolesnik AI, Lazarev AF, et al. Surgical approaches in the treatment of patients with fresh acetabulum fractures (literature review). *Genii Ortopedii*. 2021;27(5):610–619. (In Russ). doi: 10.18019/1028-4427-2021-27-5-610-619
- Erden A. Fractures – a review of their management. *J Trauma Treat*. 2015;4:4. doi: 10.4172/2167-1222.1000278
- Zhang R, Yin Y, Li A, et al. Three-column classification for acetabular fractures: introduction and reproducibility assessment. *Bone Joint Surg Am*. 2019;101(22):2015–2025. doi: 10.2106/JBJS.19.00284
- 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.
- Frietman B, Biert J, Edwards MJR. Patient-reported outcome measures after surgery for an acetabular fracture. *Bone Joint J*. 2018;100-B(5):640–645. doi: 10.1302/0301-620x.100b5.bjj-2017-0871.r3
- Meesters AML, Kraeima J, Banierink H, et al. Introduction of a three-dimensional computed tomography measurement method for acetabular fractures. *PLoS One*. 2019;14(6):e0218612. doi: 10.1371/journal.pone.0218612
- Kilinc CY, Acan AE, Gultac E, et al. Treatment results for acetabulum fractures using the modified Stoppa approach. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2019;53(1):6–14. doi: 10.1016/j.aott.2018.11.003
- Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;(151):81–106.
- Butler BA, Lawton CD, Hashmi SZ, Stover MD. The relevance of the Judet and Letournel acetabular fracture classification sys-

- tem in the modern era. *J Orthop Trauma*. 2019;33 Suppl 2:S3–S7. doi: 10.1097/BOT.0000000000001401
17. Kloen P, Siebenrock KA, Ganz R. Modification of the ilioinguinal approach. *J Orthop Trauma*. 2002;16(8):586–593. doi: 10.1097/00005131-200209000-00008
18. Ortega-Briones A, Smith S, Rickman M. Acetabular fractures in the elderly: midterm outcomes of column stabilisation and primary arthroplasty. *Biomed Res Int*. 2017;2017:4651518. doi: 10.1155/2017/4651518
19. Pennal GF, Davidson J, Garside H, Plewes J. Results of treatment of acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;(151):115–123.
20. Liu Z, Jia J, Zhang Y, et al. Internal fixation of complicated acetabular fractures directed by preoperative surgery with 3D printing models. *Orthop Surg*. 2017;9(2):257–260. doi: 10.1111/os.12324
21. Mouhsine E, Garofalo R, Borens O, et al. Cable fixation and early total hip arthroplasty in the treatment of acetabular fractures in elderly patients. *J Arthroplasty*. 2004;19(3):344–348. doi: 10.1016/j.arth.2003.08.020
22. Askam B, Sims S. Supplemental superior buttress plating for the treatment of posterosuperior wall acetabulum fractures. *J Orthop Trauma*. 2019;33 Suppl 2:S27–S31. doi: 10.1097/bot.0000000000001394
23. Li J, Ji Q, Ni M, et al. Management of intraoperative acetabular fracture in primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):383. doi: 10.1186/s12891-020-03356-5
24. Su K, Liu S, Wu T, et al. Posterior column acetabular fracture fixation using a W-shaped angular plate: a biomechanical analysis. *PLoS One*. 2017;12(11):e0187886. doi: 10.1371/journal.pone.0187886
25. Vanlommel J, Vanderschot PJ. Acetabular fracture after hip hemiarthroplasty: one stage procedure to a total hip arthroplasty after stabilization of the fracture by means of cerclage wires. *J Orthop Case Rep*. 2017;7(6):20–23. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.932
26. Yücens M, Alemdaroğlu KB, Özmeriç A, et al. Acetabular anterior column fracture by finite element modeling. *Turk J Med Sci*. 2019;49(1):442–448. doi: 10.3906/sag-1806-72
27. Matta JM, Mehne DK, Roffi R. Fractures of acetabulum. Early results of a prospective study. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(205):241–250.
28. Matta JM, Merritt PO. Displaced acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(230):83–97.
29. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(305):10–19.
30. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. A 10-year perspective. *J Orthop Trauma*. 2006;20(1):S20–S29. doi: 10.1097/01.bot.0000202389.40246.c0
31. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. *Fractures of the pelvis and acetabulum. Principles and methods of management*. 4th ed. Davos: AO Publishing; 2015.
32. Manson TT. Open Reduction and internal fixation plus total hip arthroplasty for the acute treatment of older patients with acetabular fracture: surgical techniques. *Orthop Clin N Am*. 2020;51(1):13–26. doi: 10.1016/j.ocl.2019.08.006
33. Schopfer A, DiAngelo D, Hearn T, et al. Biomechanical comparison of methods of fixation of isolated osteotomies of the posterior acetabular column. *Int Orthop*. 1994;18(2):96–101. doi: 10.1007/bf02484418
34. Zhang R, Yin Y, Li S, et al. Fixation of displaced acetabular fractures with an anatomic quadrilateral surface plate through the Stoppa approach. *Orthopedics*. 2019;42(2):e180–e186. doi: 10.3928/01477447-20181227-03
35. Hsu CL, Chou YC, Li YT, et al. Pre-operative virtual simulation and three-dimensional printing techniques for the surgical management of acetabular fractures. *Int Orthop*. 2018;43(8):1969–1976. doi: 10.1007/s00264-018-4111-8
36. Mai JG, Gu C, Lin XZ, et al. Application of three-dimensional printing personalized acetabular wing-plate in treatment of complex acetabular fractures via lateral-rectus approach. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2017;55(3):172–178. (In Chinese). doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.03.003
37. Park DW, Lim A, Park JW, et al. Biomechanical evaluation of a new fixation type in 3D-printed periacetabular implants using a finite element simulation. *Appl Sci*. 2019;9(5):820. doi: 10.3390/app9050820
38. Wu HY, Shao QP, Song CJ, et al. Personalized three-dimensional printed anterior titanium plate to treat double-column acetabular fractures: a retrospective case-control study. *Orthop Surg*. 2020;12(4):1212–1222. doi: 10.1111/os.12741
39. Schopfer A, Willet K, Powel J, Tile M. Cerclage wiring in internal fixation of acetabular fracture. *J Orthop Trauma*. 1993;7(3):236–241. doi: 10.1097/00005131-199306000-00007
40. Mears DC, Shirahama M. Stabilization of an acetabular fracture with cables for acute total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1998;13(1):104–107. doi: 10.1016/s0883-5403(98)90084-5
41. Resch H, Krappinger D, Moroder P, et al. Treatment of acetabular fractures in older patients—introduction of a new implant for primary total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017;137(4):549–556. doi: 10.1007/s00402-017-2649-3
42. Borg T, Hernefalk B, Hailer NP. 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
43. Herscovici D Jr, Lindvall E, Bolhofner B, Scaduto JM. The combined hip procedure: open reduction internal fixation combined with total hip arthroplasty for the management of acetabular fractures in the elderly. *J Orthop Trauma*. 2010;24(5):291–296. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181b1d22a
44. Jouffroy P; Bone and Joint Trauma Study Group (GETRAUM). Indications and technical challenges of total hip arthroplasty in the elderly after acetabular fracture. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(2):193–197. doi: 10.1016/j.otsr.2014.01.001
45. Simko P, Braunsteiner T, Vajczikova S. Early primary total hip arthroplasty for acetabular fractures in elderly patients. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2006;73(4):275–282. (In Slovak).
46. Rickman M, Young J, Bircher M, et al. 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
47. Hanschen M, Pesch S, Huber-Wagner S, Biberthaler P. Management of acetabular fractures in the geriatric patient. *SICOT J*. 2017;3:37. doi: 10.1051/sicotj/2017026
48. Cecil A, Yu JW, Rodriguez VA, et al. High- versus low-energy acetabular fracture outcomes in the geriatric population. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2020;11:2151459320939546. doi: 10.1177/2151459320939546
49. Saxer F, Studer P, Jakob M. Open stabilization and primary hip arthroplasty in geriatric patients with acetabular fractures: combination of minimally invasive techniques. *Unfallchirurg*. 2011;114(12):1122–1127. (In German). doi: 10.1007/s00113-011-2064-0
50. Kolesnik AI, Gavryushenko NS, Fomin LV, et al. Repositional fixation ring for surgical treatment of patients with acetabulum fractures (preliminary results of static tests). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(2):29–38. (In Russ). doi: 10.17816/vto77159

ОБ АВТОРАХ

***Александр Иванович Колесник**, д-р мед. наук, профессор,
врач – травматолог-ортопед;
адрес: Россия, 433507, Дмитровград, ул. Курчатова, 5в;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1435-8743>;
e-mail: ko-lesnik@mail.ru

Сергей Викторович Донченко, канд. мед. наук,
врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3341-7446>;
e-mail: Don_03@mail.ru

Иван Михайлович Солодилов, врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8219-5582>;
e-mail: Ivan_s_007@mail.ru

Дмитрий Александрович Иванов, врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5821-6774>;
e-mail: Ivanovda2001@mail.ru

Владислав Владимирович Суриков, аспирант,
врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3668-2376>;
e-mail: Airbag366@yandex.ru

Дмитрий Муталифович Ярмамедов, ассистент,
врач-офтальмолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4580-5502>;
e-mail: D-yarmamedov@mail.ru

AUTHORS INFO

***Alexander Ivanovich Kolesnik**, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.),
professor, traumatologist-orthopedist;
address: 5v Kurchatova str., Dimitrovgrad, 433507, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1435-8743>;
e-mail: ko-lesnik@mail.ru

Sergey V. Donchenko, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.),
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3341-7446>;
e-mail: Don_03@mail.ru

Ivan M. Solodilov, MD, traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8219-5582>;
e-mail: Ivan_s_007@mail.ru

Dmitriy A. Ivanov, MD, traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5821-6774>;
e-mail: Ivanovda2001@mail.ru

Vladislav V. Surikov, postgraduate student,
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3668-2376>;
e-mail: Airbag366@yandex.ru

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

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto100763>

Переломы проксимального отдела бедренной кости. Клиника, диагностика и лечение (Клинические рекомендации, в сокращении)

В.Э. Дубров¹, А.А. Шелупаев², Г.П. Арутюнов³, М.В. Белов⁴, А.С. Богопольская⁵,
С.А. Божкова⁵, А.В. Боярков³, Т.Н. Воронцова⁵, С.И. Гильфанов⁶, А.В. Губин⁷,
Н.В. Загородний⁷, Ю.С. Злобина², В.А. Корячкин⁵, Г.П. Костюк³, Е.А. Литвина⁸,
Д.Н. Проценко³, Н.К. Рунихина⁹, И.А. Соломянник⁷, Д.В. Стафеев⁵, Р.М. Тихилов⁵,
О.Н. Ткачева⁹, М.Б. Цыкунов⁷, И.И. Шубняков⁵

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;

² Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, г. Москва, Россия;

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия;

⁴ Клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.В. Соловьева, г. Ярославль, Россия;

⁵ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, г. Санкт-Петербург, Россия;

⁶ «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Россия;

⁷ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, г. Москва, Россия;

⁸ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия;

⁹ Российский геронтологический научно-клинический центр Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Переломы проксимального отдела бедренной кости (ППОБК) — одна из наиболее распространенных причин поступления больных в стационар травматолого-ортопедического профиля. Для абсолютного большинства пациентов с ППОБК такая травма означает потерю прежней степени мобильности.

Клинические рекомендации — это основной рабочий инструмент практикующего врача, как специалиста, так и врача узкой практики. Лакоичность, структурированность сведений об определенной нозологии, методов ее диагностики и лечения, базирующихся на принципах доказательной медицины, позволяют в короткий срок дать тот или иной ответ на интересующий вопрос специалисту, добиваться максимальной эффективности и персонализации лечения. Клинические рекомендации включают данные о классификации, клинической картине, диагностике и лечении ППОБК. Также приведены методы реабилитации пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: клинические рекомендации; бедренная кость; диагностика; лечение.

Как цитировать:

Дубров В.Э., Шелупаев А.А., Арутюнов Г.П., Белов М.В., Богопольская А.С., Божкова С.А., Боярков А.В., Воронцова Т.Н., Гильфанов С.И., Губин А.В., Загородний Н.В., Злобина Ю.С., Корячкин В.А., Костюк Г.П., Литвина Е.А., Проценко Д.Н., Рунихина Н.К., Соломянник И.А., Стафеев Д.В., Тихилов Р.М., Ткачева О.Н., Цыкунов М.Б., Шубняков И.И. Переломы проксимального отдела бедренной кости. Клиника, диагностика и лечение (Клинические рекомендации, в сокращении) // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 49–89. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto100763>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto100763>

Fractures of the proximal femur. Clinical features, diagnosis and treatment (Clinical guidelines, abridged version)

Vadim E. Dubrov¹, Alexey A. Shelupaev², Gregory P. Arutynov³, Mikhail V. Belov⁴, Anna S. Bogopolskaya⁵, Svetlana A. Bozhkova⁵, Alexandr V. Boyarkov³, Tatyana N. Vorontsova⁵, Sergey I. Gilfanov⁶, Alexander V. Gubin⁷, Nikolay V. Zagorodni⁷, Yulia S. Zlobina², Viktor A. Koryachkin⁵, Georgy P. Kostyuk³, Elena A. Litvina⁸, Denis N. Protsenko³, Nadezhda K. Runikhina⁹, Irina A. Solomyannik⁷, Dmitriy V. Stafeev⁵, Rashid M. Tikhilov⁵, Olga N. Tkacheva⁹, Mikhail B. Tsykunov⁷, Igor I. Shubnyakov⁵

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

² Research Institute of Health Organization and Medical Management, Moscow, Russia;

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

⁴ Clinical Emergency Hospital named after N.V. Solovyov, Yaroslavl, Russia;

⁵ Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, Saint Petersburg, Russia;

⁶ "Central State Medical Academy" of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia;

⁷ N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia;

⁸ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

⁹ Russian Gerontological Research and Clinical Center of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

Proximal femoral fractures (PFF) are one of the most common reasons for admission of patients to a traumatological and orthopedic hospital. For the vast majority of patients with PFF, such injury means a loss of the previous degree of mobility.

Clinical guidelines are the main working tool of a practicing physician, both a specialist and a narrow practice doctor. Conciseness, structuredness of information about a particular nosology, methods of its diagnosis and treatment, based on the principles of evidence-based medicine, allow to give in a short time one or another answer to a question of interest to a specialist, to achieve maximum efficiency and personalization of treatment. These clinical guidelines include data on the classification, clinical presentation, diagnosis, and treatment of proximal femoral fractures. In addition, they provide methods for the rehabilitation of patients with this pathology.

Keywords: clinical guidelines; femur; diagnostics; treatment.

To cite this article:

Dubrov VE, Shelupaev AA, Arutynov GP, Belov MV, Bogopolskaya AS, Bozhkova SA, Boyarkov AV, Vorontsova TN, Gilfanov SI, Gubin AV, Zagorodni NV, Zlobina YS, Koryachkin VA, Kostyuk GP, Litvina EA, Protsenko DN, Runikhina NK, Solomyannik IA, Stafeev DV, Tikhilov RM, Tkacheva ON, Tsykunov MB, Shubnyakov II. Fractures of the proximal femur. Clinical features, diagnosis and treatment (Clinical guidelines, abridged version). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):49–89. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto100763>

Received: 15.02.2022

Accepted: 04.03.2022

Published: 01.04.2022

Переломы проксимального отдела бедренной кости (ППОБК) — это внеклассификационное понятие, объединяющее переломы головки бедренной кости, переломы шейки бедренной кости (ШБК), чрезвертельные, межвертельные и подвертельные переломы бедренной кости (БК).

Классификация ППОБК по МКБ-10:

S72.0 Перелом шейки бедра

Перелом в области тазобедренного сустава (без дальнейших уточнений)

S72.1 Чрезвертельный перелом

Перелом межвертельный

Перелом вертела

S72.2 Подвертельный перелом

Диагностика и лечение больных с ППОБК — это внеклассификационное понятие, объединяющее принципы обследования и лечения больных переломами головки БК, переломами ШБК, чрезвертельными, межвертельными и подвертельными переломами.

ППОБК подразделяют на низкоэнергетические и высокоэнергетические повреждения [1].

Низкоэнергетические повреждения возникают при незначительной травме (например, падении с высоты собственного роста). Причиной таких переломов может быть снижение количества костной ткани и изменение ее качества, например, при остеопорозе, метастатических поражениях костной ткани и подобных процессах, сопровождающихся изменением микроархитектоники трабекул, накоплением их микропереломов, увеличением порозности кортикальной кости [2], в основном у пациентов старше 60 лет.

Высокоэнергетические ППОБК возникают вследствие передачи тканям большого количества кинетической энергии, что приводит к значительному повреждению мягких тканей и кости; такой тип переломов чаще встречается у пациентов молодого возраста.

С ростом продолжительности жизни населения увеличивается доля пожилых людей, в том числе и с хронической соматической патологией, соответственно растет количество регистрируемых ППОБК. Низкоэнергетические переломы БК происходят, как правило, вследствие падения с высоты роста на бок и встречаются преимущественно у людей в возрасте старше 60 лет [3]. Ежегодно во всем мире регистрируется порядка 1 млн 700 тыс. случаев ППОБК. К 2050 г. при сохранении основных демографических тенденций прогнозируется увеличение количества ППОБК до 6 млн 300 тыс. случаев ежегодно [29]. В России, по данным эпидемиологических исследований населения старше 50 лет, частота ППОБК составляет 174,78 случаев на 100 тыс. населения у мужчин и 275,92 — у женщин, и этот показатель неуклонно увеличивается [5].

Риск возникновения перелома в вертельной области в течение жизни у мужчин составляет 6%, а у женщин достигает 18% [6]. В Норвегии в 2015 г., по данным

национального регистра ППОБК, соотношение мужчин и женщин с травмами составило 3 к 7 [7].

Средний возраст пациентов с ППОБК, который в середине 1990-х составлял 81 год, вырос к 2015 г. до 82 лет [7, 8]. С возрастом риск получить ППОБК увеличивается: в 50 лет он составляет 1,8%, в 60 лет — 4%, в 70 лет — 18%, а в 90 лет — 24% [9]. Кроме того, S. Berry сообщил [10], что у 15% людей с ППОБК в течение последующих 4 лет жизни после этой травмы происходит перелом проксимального отдела контралатеральной БК.

В 2011 г. в г. Санкт-Петербурге на базе 3 крупных городских многопрофильных стационаров было проведено мультицентровое исследование, посвященное изучению контингента больных с ППОБК, а также видам, объемам и результатам оказываемой им специализированной помощи. Как и во всем мире, большинство пациентов составили женщины (71,7%) против 28,3% мужчин; весовая доля приходилась на пациентов старшей возрастной группы — 70 и более лет (71,4%). Две другие большие группы составили пациенты в возрасте 60–69 лет (11,9%) и 50–59 лет (10,2%). Среди всех пациентов с ППОБК 52,0% составили пациенты с переломами ШБК, с чрезвертельными переломами — 41,9%. Пациентов с подвертельными переломами было значительно меньше (5,3%), а с изолированным переломом большого вертела БК — менее 1% (0,8%).

Исходя из расчетов, суммарная среднегодовая потребность в экстренном оперативном лечении при переломах проксимального отдела БК в г. Санкт-Петербурге составила 4098 операций в год, или 1 операцию на 1000 взрослого населения [11].

В г. Москве за 2018 г. суммарная среднегодовая потребность в экстренном оперативном лечении при ППОБК в клиниках, подведомственных Департаменту здравоохранения г. Москвы, составила 9883 операций в год, или 0,93 операции на 1000 взрослого населения [12].

Классификация переломов проксимального отдела бедренной кости

Переломы в метафизарных зонах делятся на внутрисуставные, когда линия перелома распространяется на суставную поверхность, и внесуставные — переломы, отделяющие сустав от диафиза кости, но не распространяющиеся на суставную поверхность (могут быть внутрикапсульными) [13].

ППОБК подразделяют на распространяющиеся на суставную поверхность (переломы головки БК) и не распространяющиеся на суставную поверхность (переломы ШБК и вертельной области БК) [13]. В зависимости от локализации линии перелома по отношению к линии прикрепления капсулы тазобедренного сустава (ТБС), внесуставные переломы делятся на внутрикапсульные (переломы головки БК и ШБК) и внекапсульные переломы (переломы вертельной области БК) [14].

Классификация переломов головки бедренной кости

Для систематизации переломов головки БК, по данным литературы, наиболее часто используют классификацию Pipkin [15], согласно которой выделяют 4 типа переломов (рис. 1):

- I тип — переломы головки БК, дистальнее ямки головки БК;
- II тип — переломы головки БК, проксимальнее ямки головки БК;
- III тип — переломы головки БК, сочетающиеся с переломом ШБК;
- IV тип — переломы головки БК, сочетающиеся с переломом вертлужной впадины.

Классификация переломов шейки бедренной кости

Для систематизации переломов ШБК в литературе наиболее широко используют классификации Garden [16] и Pauwels [17], позволяющие, в зависимости от типа перелома, определить тактику лечения и прогнозировать его результаты.

Классификация переломов шейки бедренной кости Garden

В основе классификации переломов ШБК Garden лежит степень и характер смещения отломков (рис. 2).

- I тип — неполные, вколоченные, вальгусные переломы;
- II тип — вальгусные, завершённые, стабильные;
- III тип — варусные переломы с небольшим смещением;
- IV тип — варусные переломы со значительным смещением.

Классификация переломов шейки бедренной кости Pauwels

В основе еще одной популярной классификации переломов ШБК, классификации Pauwels, лежит направление или угол линии перелома по отношению к горизонтальной плоскости (рис. 3):

- I тип — угол линии перелома с горизонталью до 30° ;
- II тип — угол линии перелома с горизонталью до 50° ;
- III тип — угол линии перелома с горизонталью до 70° .

Переломы типа I или II, согласно классификации Garden (вальгусные или вколоченные без смещения), или I типа по классификации Pauwels, характеризуются высокой степенью стабильности и минимальными нарушениями кровоснабжения головки БК, что является благоприятным с точки зрения прогноза консолидации перелома и обосновывает при определении тактики хирургического лечения остеосинтез как метод выбора [19].

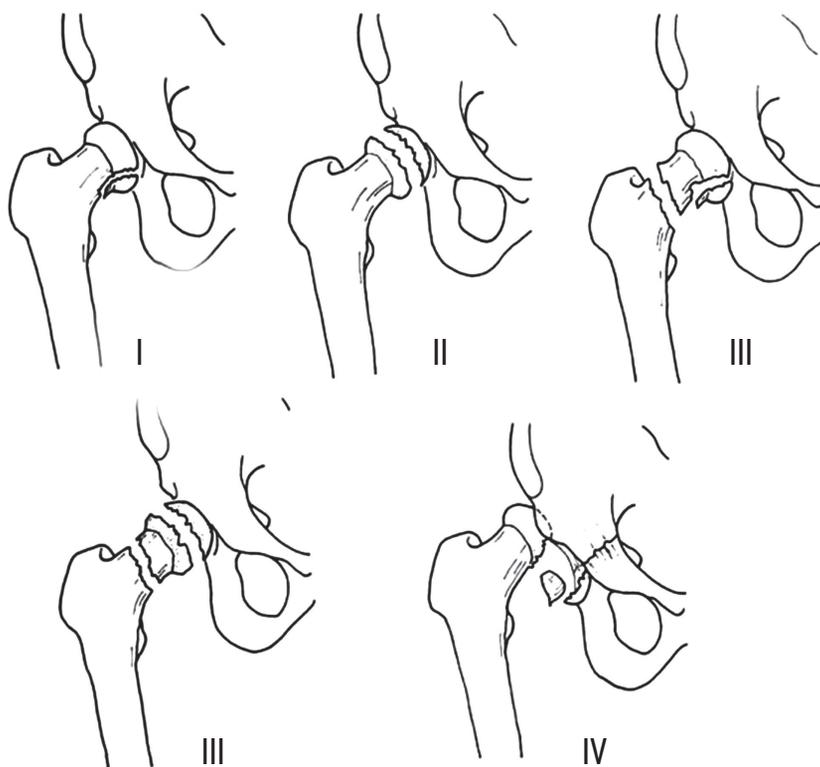


Рис. 1. Классификация переломов головки бедренной кости Pipkin

Fig. 1. Pipkin classification of femoral head fractures

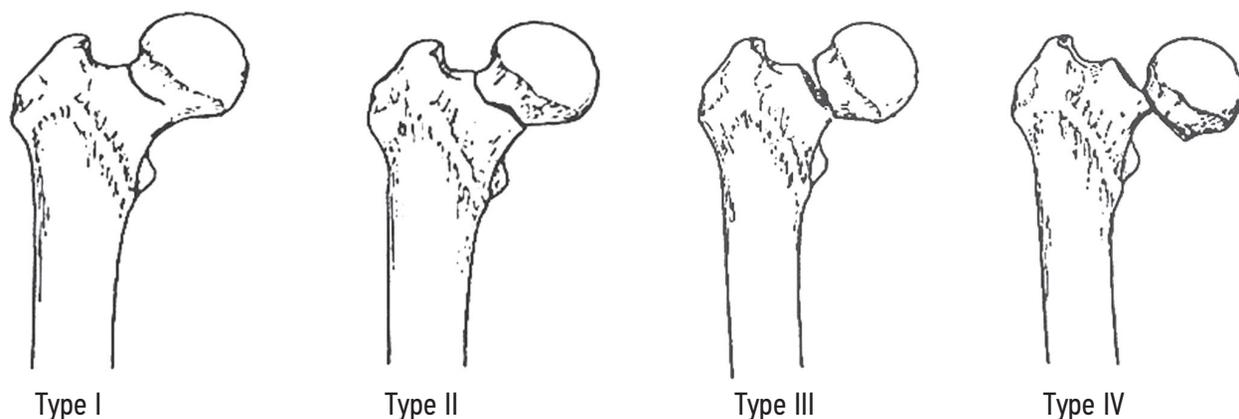


Рис. 2. Классификация переломов шейки бедренной кости Garden [16]

Fig. 2. The Garden classification of femoral neck fractures [16]

Переломы типа Garden III–IV, Pauwels II–III имеют нестабильный характер, кровоснабжение проксимального отломка, как правило, полностью нарушено [20].

Классификация переломов шейки бедренной кости АО/ОТА

По данным литературы, классификация АО/ОТА используется реже, чем классификации Garden и Pauwels [19, 21, 22].

Согласно классификации АО/ОТА, переломы ШБК имеют кодировку 31В и разделены на 3 типа — В1, В2, В3, которые, в свою очередь, в зависимости от тяжести перелома подразделяются на 3 подгруппы (рис. 4) [13]:

- В1 тип — субкапитальный перелом;
- В2 тип — танцервикальный перелом;
- В3 тип — базицервикальный перелом.

Для классификации переломов типа В2 используют дополнительный параметр, характеризующий величину угла между линией перелома и горизонтальной плоскостью: *p* — Pauwels 1 (угол линии перелома с горизонталью <math><30^\circ</math>); *q* — Pauwels 2 (угол линии перелома с горизонталью r — Pauwels 3 (угол линии перелома с горизонталью

Классификация переломов вертельной области бедренной кости

К внекапсульным переломам относят чрезвертельные, межвертельные и подвертельные переломы. Согласно классификации АО/ОТА [13], чрезвертельные переломы имеют кодировку 31А и разделены на 3 типа — А1, А2, А3, которые, в свою очередь, в зависимости от тяжести перелома подразделяют на 3 подгруппы (рис. 5).

Переломы типа 31А1 — простые (не оскольчатые) чрезвертельные переломы:

31А1.1п — изолированный перелом большого вертела (*n* — перелом большого вертела);

31А1.1о — изолированный перелом малого вертела (*o* — перелом малого вертела);

31А1.2 — двухфрагментарный чрезвертельный перелом. Плоскость перелома в этом случае может начинаться в любом месте большого вертела, и заканчиваться либо выше, либо ниже малого вертела. При этих переломах всегда имеются только два костных фрагмента, а медиальная кортикальная поверхность имеет лишь одну линию излома. Малый вертел, или так называемая медиальная опора, всегда интактен. Важнейшей особенностью этого типа переломов является то, что все они изначально

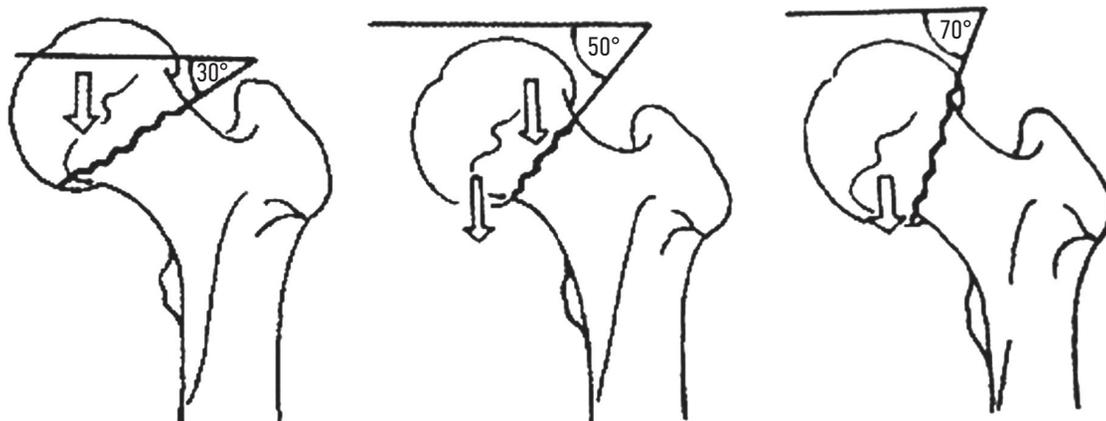


Рис. 3. Классификация переломов шейки бедренной кости Pauwels [18]

Fig. 3. Pauwels classification of femoral neck fractures [18]

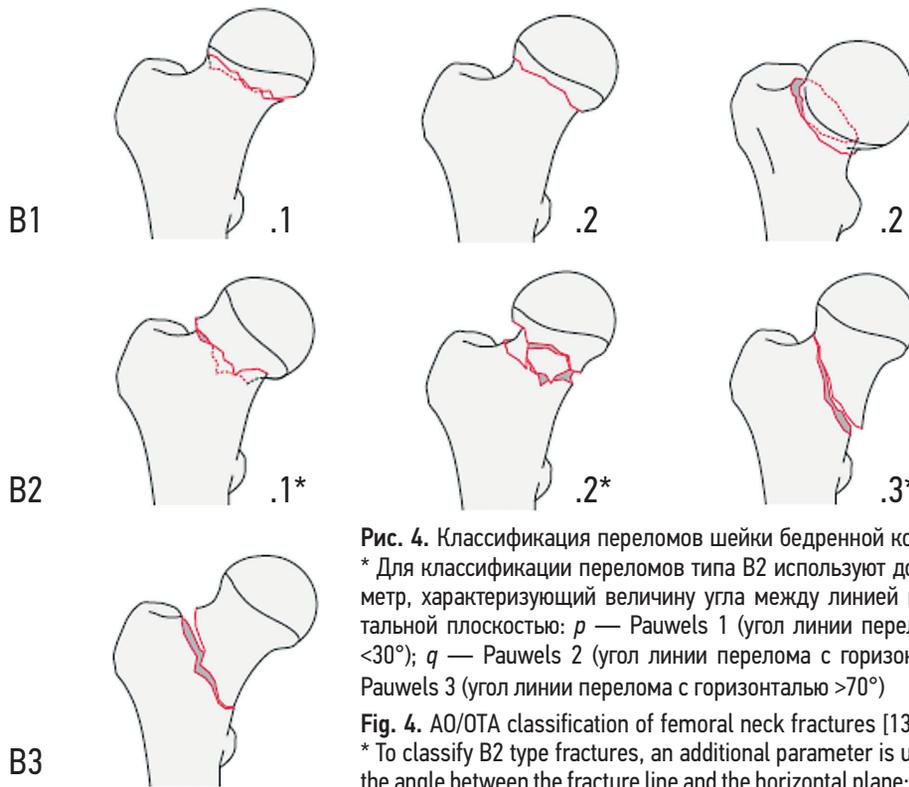


Рис. 4. Классификация переломов шейки бедренной кости AO/OTA [13]

* Для классификации переломов типа B2 используют дополнительный параметр, характеризующий величину угла между линией перелома и горизонтальной плоскостью: *p* — Pauwels 1 (угол линии перелома с горизонталью $<30^\circ$); *q* — Pauwels 2 (угол линии перелома с горизонталью $30-70^\circ$); *r* — Pauwels 3 (угол линии перелома с горизонталью $>70^\circ$)

Fig. 4. AO/OTA classification of femoral neck fractures [13]

* To classify B2 type fractures, an additional parameter is used that characterizes the angle between the fracture line and the horizontal plane: *p* — Pauwels 1 (angle of the fracture line with the horizontal $<30^\circ$); *q* — Pauwels 2 (the angle of the fracture line with the horizontal $30-70^\circ$); *r* — Pauwels 3 (angle of the fracture line with the horizontal $>70^\circ$)

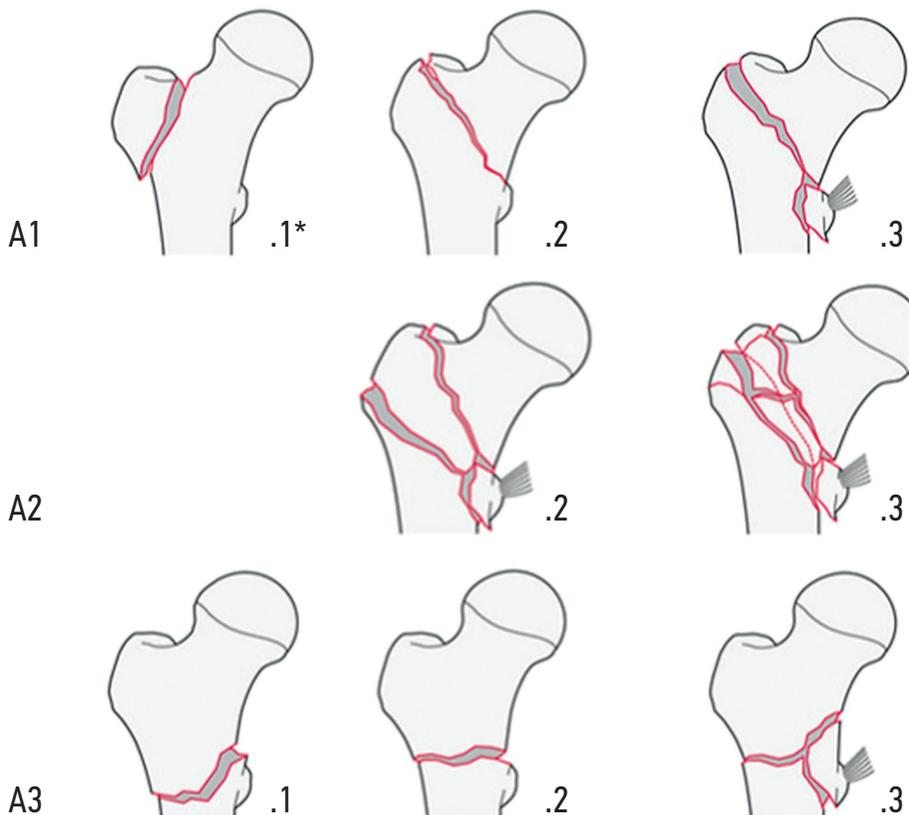


Рис. 5. Классификация переломов вертельной области по AO/OTA [13]

* *n* — перелом большого вертела; *o* — перелом малого вертела

Fig. 5. AO/OTA classification of trochanteric fractures [13]

* *n* — fracture of the large trochanter; *o* — fracture of the small trochanter

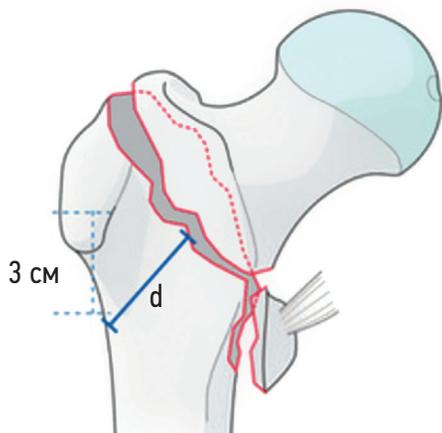


Рис. 6. Определение высоты (толщины) латеральной стенки [13]

Fig. 6. Determining the height (thickness) of the lateral wall [13]

стабильны либо становятся таковыми после репозиции и фиксации костных отломков [23].

Перелом 31A1.3 — простой (не оскольчатый) чрезвертельный перелом с интактной латеральной стенкой ($d > 20,5$ мм) [13].

Высота (толщина) латеральной стенки (d) определяется в мм длиной линии, идущей вверх под углом 135° к линии перелома от точки, расположенной 3 см дистальнее безымянного бугорка большого вертела (рис. 6).

31A1.3 и 31A2.2-3 — нестабильные чрезвертельные переломы, плоскость перелома начинается латерально со стороны большого вертела и заканчивается на медиальной кортикальной поверхности БК, формируя 2 или более линии излома, а также перелом в области малого вертела. Потеря заднемедиальной опоры, в сочетании с многооскольчатостью в зоне латеральной стенки, делают лечение этих переломов сложной задачей [23].

Перелом 31A3 — межвертельный перелом, как простой, так и оскольчатый. Плоскость перелома проходит между 2 вертелами и над малым вертелом. При таких переломах повреждаются и латеральная, и медиальная кортикальные поверхности. Переломы подгруппы A3.1 называют реверсивными в связи с расположением плоскости перелома и типичным смещением костных отломков, связанным с особенностью прикрепления отводящих мышц бедра. Очень часто при этом типе перелома наблюдается раскол диафиза верхней трети БК, который не визуализируется на обычных рентгенограммах. Переломы подгруппы A3.2 и A3.3 имеют в основном поперечный характер и 2 и/или более фрагментов. Все переломы типа A3 нестабильны.

К подвертельным относятся переломы, локализуемые в области между малым вертелом и линией, расположенной на 5 см ниже малого вертела, кодируются они по классификации АО/ОТА как 32A/B/C (1-3).1 [13].

Клиническая картина переломов проксимального отдела бедренной кости

Клиническая картина ППОБК характеризуется болью в паховой области и/или области верхней трети бедра, болезненной пальпацией области ТБС. Пациент, лежа на спине, не способен, в том числе из-за боли, поднять выпрямленную нижнюю конечность (положительный симптом «прилипшей пятки»), у него может быть отмечено укорочение поврежденной конечности, ее приведение и/или наружная ротация.

Диагностика переломов проксимального отдела бедренной кости, медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Жалобы и анамнез

ППОБК характеризуется появлением боли на уровне перелома, деформацией, нарушением функции конечности после низко- или высокоэнергетического воздействия на область тазобедренного сустава.

При подозрении на ППОБК всех пациентов необходимо эвакуировать в медицинскую организацию (МО) для верификации диагноза, за исключением случаев наличия абсолютных противопоказаний к транспортировке.

Физикальное обследование

Для оценки степени повреждения мягких тканей рекомендуется выполнить визуальную и пальпаторную оценку местного статуса [24].

Комментарии: При ППОБК характерны следующие симптомы: пациент, лежа на спине, не способен поднять выпрямленную нижнюю конечность — положительный симптом «прилипшей пятки», укорочение конечности, приведение и/или ее наружная ротация. Для определения общего состояния пациента требуется провести оценку соматического статуса и нижеследующих параметров не позднее 1 ч после поступления в стационар с обязательным указанием в истории болезни результатов:

- измерения артериального давления;
- термометрия общая;
- оценки интенсивности болевого синдрома с использованием цифровой рейтинговой шкалы (ЦРШ) или вербальной рейтинговой шкалы (ВРШ) оценки боли;
- оценки риска тромбоза вен и риска тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) по шкале Каприни (Caprini) [25].

Лабораторные диагностические исследования

Всем пациентам с диагнозом ППОБК рекомендуется:

- выполнение общего (клинического) анализа крови для определения степени анемии, исключения инфекционных заболеваний [26–28];

- исследование уровня креатинина в крови для оценки функции почек [27];
- определение активности аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) в крови для определения функции печени и исключения острого инфаркта миокарда [29];
- исследование уровня глюкозы в крови для исключения сахарного диабета [30].

Не рекомендуется всем пациентам, которым поставлен диагноз ППОБК, рутинно выполнять коагулограмму (исследование на автоматическом коагулометре), **рекомендуется** выполнять коагулограмму (ориентировочное исследование системы гемостаза) при наличии клинических показаний (например, прием варфарина, установленная коагулопатия) для определения сроков проведения оперативного лечения и выбора метода анестезии [31, 32].

Инструментальные диагностические исследования

Всем пациентам с подозрением на ППОБК с целью формирования диагноза **рекомендуется** выполнение обзорной рентгенографии таза, рентгенографии проксимального отдела БК и ТБС на стороне повреждения в прямой и аксиальной проекциях. Большинство ППОБК могут быть безошибочно выявлены при стандартном рентгенологическом исследовании ввиду высокой (90–98%) чувствительности этого метода [33, 34].

Комментарии: *Инструментальное обследование пациента с подозрением на ППОБК начинают с рентгенологического исследования — обзорной рентгенографии таза, а также рентгенографии проксимального отдела БК и тазобедренного сустава на стороне повреждения в прямой и аксиальной проекциях.*

Отсутствие признаков перелома на рентгенограмме не исключает наличия этого перелома; в тех случаях, когда возникают сомнения относительно результатов инструментального исследования (например, при отсутствии признаков перелома на оцененной специалистом-врачом рентгенограмме), но имеется характерный для низкоэнергетической травмы анамнез (травма при падении с высоты роста на бок с последующим болевым синдромом) даже при отсутствии соответствующей симптоматики (пациент, лежа на спине не способен поднять выпрямленную нижнюю конечность — положительный симптом «прилипшей пятки», укорочение конечности, приведение и/или ее наружная ротация), должны быть применены альтернативные методы лучевого исследования. Частота рентгенонегативных переломов ШБК составляет 2–10% [33, 34].

Всем пациентам с несоответствием клинических и рентгенологических данных, с целью верификации

диагноза и определения тактики лечения, **рекомендуется** выполнение компьютерной томографии (КТ) ТБС или магнитно-резонансной томографии (МРТ) костной ткани (одна область), данные которых характеризуются высокой чувствительностью и специфичностью в отношении ППОБК [35–37].

При подозрении на внутрисуставной ППОБК (перелом головки БК) для формирования диагноза и определения тактики лечения всем пациентам **рекомендуется** выполнение КТ тазобедренного сустава или МРТ суставов (один сустав) [38, 39].

Комментарии: *Для сокращения сроков установления диагноза и пребывания пациента в приемном отделении (ПО) целесообразно выполнить рентгенографию проксимального отдела БК и ТБС на стороне повреждения в прямой и аксиальной проекциях или компьютерную томографию ТБС в течение 30 мин после поступления в стационар.*

После подтверждения ППОБК методами лучевой диагностики пациент должен быть госпитализирован в стационар.

В случае отказа пациента от стационарного лечения причина его отказа должна быть зафиксирована в истории болезни ПО с личной подписью больного или его опекунов (в случае юридически установленной недееспособности пациента).

Всем пациентам рекомендуется выполнение регистрации электрокардиограммы с целью исключения острого коронарного синдрома, нарушений ритма и проводимости сердца [40–42].

Эхокардиографию (ЭхоКГ) рутинно назначать **не рекомендуется**. Назначение ЭхоКГ **рекомендуется** лишь при наличии острой сердечно-сосудистой патологии (немотивированная одышка в покое; гипотензия, не купирующаяся инфузионной терапией, требующая назначения адренергических и дофаминергических средств; нарушения кровоснабжения миокарда по данным регистрации электрокардиограммы; подозрение на ТЭЛА) для определения лечебной тактики, позволяющей выполнить максимально раннее оперативное лечение [41–43].

Комментарии: *Эхокардиографию выполняют только по назначению врача-терапевта и/или врача-кардиолога. Причина проведения эхокардиографии в обязательном порядке должна быть отражена в истории болезни.*

Дуплексное сканирование сосудов (артерий и вен) нижней конечности рекомендуется выполнить в течение 48 ч после поступления пациента с ППОБК в стационар, кроме случаев обязательного выполнения ультразвуковой доплерографии сосудов при поступлении: давность травмы свыше 48 ч до поступления, ≥ 12 баллов по шкале Каприни (Caprini) — высокий риск ТЭЛА [25], для предотвращения тромбэмболических осложнений.

Иные диагностические исследования

Неотложные консультации специалистов в предоперационном периоде:

- 1) терапевта,
- 2) анестезиолога-реаниматолога,
- 3) невролога — при наличии неврологических нарушений (нарушение сознания, нарушение речи, парез или плегия конечностей),
- 4) сердечно-сосудистого хирурга — при выявлении тромбоза сосудов нижней конечности или признаках артериальной недостаточности.

Критерии установки диагноза

Критерием установки диагноза является наличие рентгенологических признаков перелома на стандартной

плоскостной рентгенограмме в прямой и боковой проекциях и/или признаки перелома по данным КТ нижней конечности или сустава, или МРТ костной ткани (одна область).

Лечение переломов проксимального отдела бедренной кости, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

Тактика лечения ППОБК может быть представлена в виде следующих алгоритмов (рис. 7–9). Далее рассмотрим ее более подробно.

Переломы головки бедренной кости

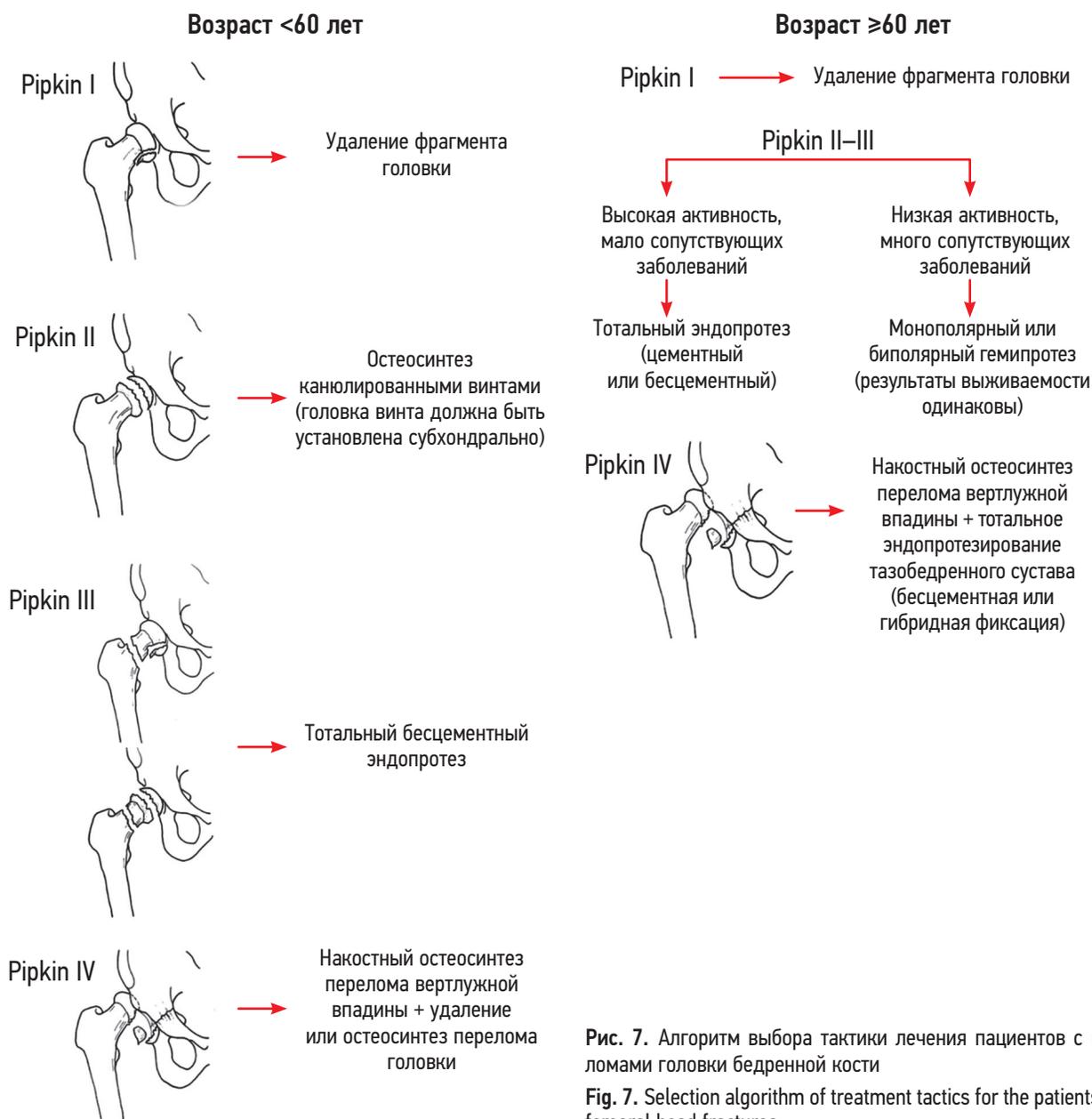


Рис. 7. Алгоритм выбора тактики лечения пациентов с переломами головки бедренной кости
Fig. 7. Selection algorithm of treatment tactics for the patients with femoral head fractures

Переломы шейки бедренной кости

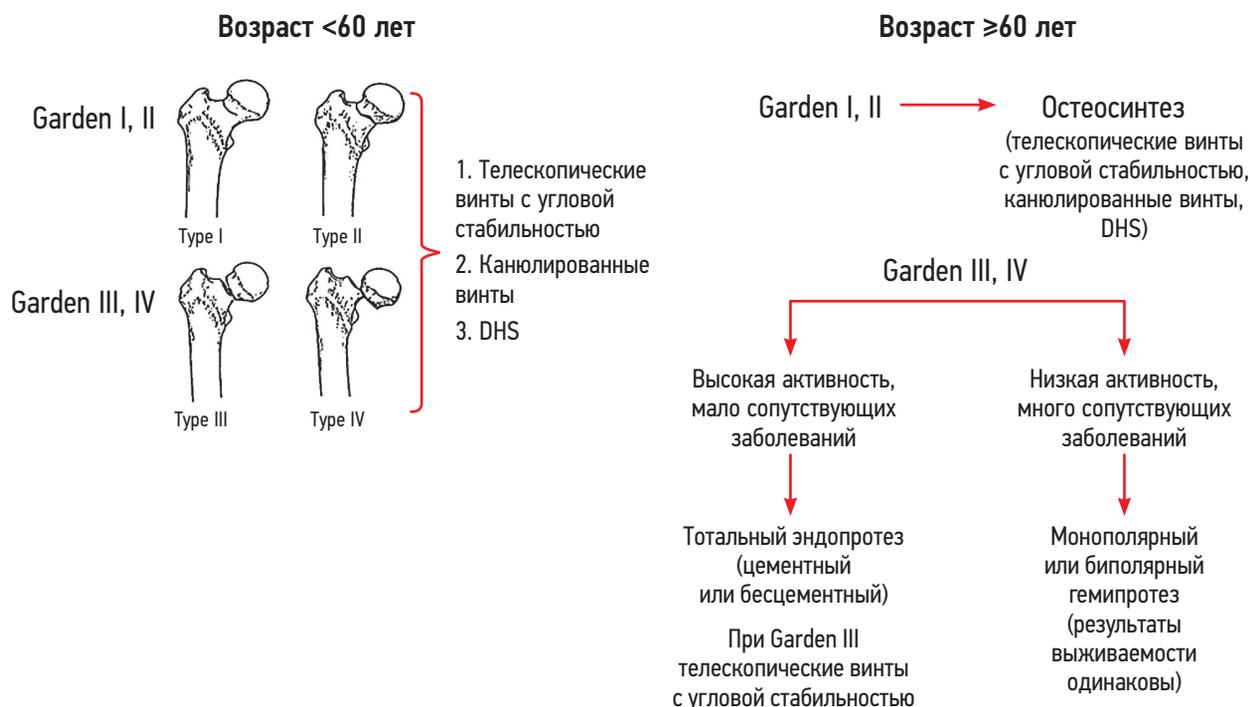


Рис. 8. Алгоритм выбора тактики лечения переломов шейки бедренной кости

Fig. 8. Selection algorithm of treatment tactics for the patients with femoral neck fractures

Переломы вертельной области

Чрезвертельные стабильные переломы (31A1.2)



DHS предпочтительнее (накладка длиной не более 10 см)

Цефаломедуллярный фиксатор ≥210 мм

Чрезвертельные нестабильные переломы (31A1.3, A2.2-3)



Цефаломедуллярный фиксатор ≥210 мм*

* Пациенты ростом ниже 150 см — фиксатор 200–220 мм

Возраст <60 лет
Статический тип фиксации, отсроченная нагрузка

Межвертельные переломы (31A3.1-3)



Возраст ≥60 лет
Динамический тип фиксации, полная нагрузка после операции

Подвертельные переломы (32A/B/C.1)



Цефаломедуллярный фиксатор

На всю длину бедренной кости — дистально на 0,5–2 см выше межмышцелковой ямки (линии Блюменсаата)

Рис. 9. Алгоритм выбора тактики лечения пациентов с переломами вертельной области

Fig. 9. Selection algorithm of treatment tactics for patients with trochanteric fractures

Консервативное лечение

Экстренная медицинская помощь в приемном отделении

Пациентам с подозрением на наличие ППОБК **рекомендуется** следующий минимальный объем помощи в ПО:

- обеспечение пациенту температурного комфорта;
- полноценное обезболивание для обеспечения психоэмоционального комфорта и возможности смены позиции и транспортировки пациента (см. раздел «Обезболивание»);
- коррекция волеических и электролитных нарушений (при невозможности проведения этой коррекции в ПО, ее проводят в отделении травматологии или в отделении реанимации и интенсивной терапии) [44].

Перевод пациента в травматологическое отделение или отделение реанимации и интенсивной терапии

Всем пациентам с ППОБК **рекомендуется** своевременно и последовательно оказать медицинскую помощь в ПО с целью снижения риска дестабилизации состояния пациента и возникновения субкомпенсации сопутствующих заболеваний [45, 46].

Комментарии: После обследования в ПО, выполнения обязательных консультаций специалистов и осмотра врача — анестезиолога-реаниматолога пациента подают в операционную для выполнения оперативного вмешательства. При наличии потребности в дополнительной предоперационной подготовке пациенты не позднее чем через 2 ч с момента поступления в ПО должны быть переведены в травматологическое отделение или, при необходимости проведения интенсивной предоперационной подготовки, — в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Предоперационная иммобилизация

Скелетное вытяжение

Пациентам с ППОБК старше 50 лет наложение скелетного вытяжения **не рекомендуется** (за исключением подвертельных переломов (32A/B/C.1 АО/ОТА)) с целью снижения риска развития делирия, гипостатических и гиподинамических осложнений [47–50].

Комментарии: Ряд рандомизированных клинических исследований [47–50], в которых сравнивались результаты лечения пациентов старше 50 лет с ППОБК с применением и без применения скелетного вытяжения в предоперационном периоде, показали отсутствие каких-либо различий в интенсивности болевого синдрома и преимуществ наложения скелетного вытяжения у пациентов с ППОБК старше 50 лет.

Важно отметить, что скелетное вытяжение провоцирует развитие делириозного синдрома у пожилых пациентов [47].

Внешняя фиксация

При невозможности выполнить окончательную фиксацию подвертельного перелома в течение 12 ч после поступления в стационар **рекомендуется** наложение стержневого аппарата внешней фиксации костей таза, бедренной кости с целью стабилизации костных фрагментов [51].

Обезболивание

При наличии болевого синдрома для уменьшения его выраженности и снижения риска развития делирия всем пациентам с ППОБК **рекомендуется** обеспечить неотложную и полноценную анальгезию [33, 52].

Комментарии: Для снижения выраженности болевого синдрома целесообразно выполнить обезболивание в максимально ранние сроки после поступления в стационар и не позднее 30 мин после поступления. Боль является одним из ведущих элементов, составляющих симптомокомплекс, развивающийся вследствие ППОБК. Кроме того, боль играет одну из ведущих ролей в патогенезе развития делириозного синдрома [53, 54]. Скорейшая стабильная фиксация костных фрагментов или эндопротезирование позволяют значительно уменьшить травматический болевой синдром. При этом в течение периоперационного периода обязательно проведение медикаментозной анальгезии с учетом выраженности болевого синдрома.

Для измерения интенсивности боли пациентам с ППОБК **рекомендуется** использовать ЦРШ и ВРШ [44, 55].

Пожилые пациенты с ППОБК могут затрудняться определить интенсивность боли по шкале ЦРШ. В таком случае **рекомендуется** использовать ВРШ [107].

Комментарии: Длительность оценки интенсивности боли по ЦРШ или ВРШ занимает меньше 1 мин.

Оценка интенсивности боли у пациентов с когнитивными нарушениями, при остром делириозном синдроме или неврологической патологии наиболее трудна, но это не означает, что эти больные не нуждаются в анальгезии. Таким пациентам **рекомендуется** превентивное обезболивание путем парентерального введения парацетамола [53].

Комментарии: Показатель интенсивности боли по ЦРШ или ВРШ должен быть указан в истории болезни.

Оценку интенсивности болевого синдрома **рекомендуется** производить:

- немедленно при поступлении;
- через 30 мин после проведения первичных анальгезических мероприятий;
- через 1 ч после поступления в ОРИТ [33, 57].

Адекватное обезбоживание **рекомендуется** обеспечить каждому пациенту с подозрением на ППОБК до выполнения любых болезненных манипуляций, таких как пере-кладывание пациента с каталки на каталку или с каталки на стол рентгеновского аппарата. Перед проведением диагностических мероприятий следует убедиться в достаточности анальгетического эффекта (например, безболезненности пассивной наружной ротации травмированной нижней конечности) [33, 52].

Комментарии: При решении вопроса о потребности в обезболивании необходимо ориентироваться на критерии максимально допустимой интенсивности боли (пороги вмешательства). В частности, максимально допустимая интенсивность боли в покое — 3 балла по ЦРШ (слабая боль по ВРШ).

Принцип ступенчатой анальгетической терапии (подход при лечении боли, рекомендуемый Всемирной организацией здравоохранения) заключается в назначении при слабой боли — парацетамола [56], нестероидных противовоспалительных препаратов [52]; при умеренной боли — опиоидов (например, трамадол); при болевом синдроме сильной интенсивности, не купируемом другими лекарственными средствами — морфина 10 мг подкожно, максимальная суточная доза 50 мг [33, 58].

Всем пациентам, поступившим в стационар, **рекомендуется** применять парацетамол [56] или НПВП для анальгезии при ППОБК [53].

Комментарии: На сегодняшний день наиболее широко распространенным методом анальгезии при ППОБК является парентеральное введение парацетамола [33, 56, 58].

НПВП **рекомендуется** применять с осторожностью, особенно у пожилых пациентов [58].

Комментарии: Кроме НПВП могут применяться опиоиды, обладающие центральным действием, со средней (по сравнению с морфином) анальгетической активностью, например трамадол, но их применение ограничено у пациентов пожилого возраста с когнитивными нарушениями ввиду угнетающего действия на нервную систему.

Следует учитывать, что применение опиоидов с целью анальгезии может иметь непредсказуемые последствия у пациентов с ППОБК вследствие отягощения преморбидной сосудистой патологии и когнитивного дефицита. Применение опиоидов может повлечь за собой нарушение дыхания, парез кишечника, запоры и, в более редких случаях, выраженную тошноту и рвоту в сочетании с неврологической патологией, что в некоторых случаях может привести к возникновению аспирационной пневмонии [52]. Назначение опиоидов возможно лишь при неэффективности парацетамола или НПВП.

На основании вышеизложенного можно рекомендовать следующую схему предоперационной анальгезии

у пациентов с ППОБК в условиях стационаров Российской Федерации:

1–3 балла по шкале ЦРШ (слабая боль по ВРШ) — анальгезия не требуется;

4 балла по шкале ЦРШ (умеренная боль по ВРШ) — парацетамол [56] по 1 г внутривенно инфузионно в течение 15 мин 2–3 р/сут;

5–6 баллов по шкале ЦРШ (сильная боль по ВРШ) — парацетамол [56] по 1 г внутривенно инфузионно в течение 15 мин 3–4 р/сут и при болевом синдроме сильной интенсивности, не купируемом другими лекарственными средствами, опиоиды: трамадол по 100 мг внутримышечно или внутривенно 2–3 р/сут или тримеперидин по 20 мг 2 р/сут внутримышечно [58].

7 и более баллов по шкале ЦРШ (очень сильная и нестерпимая боль по ВРШ) — при болевом синдроме сильной интенсивности, не купируемом другими лекарственными средствами возможно применять морфин 10 мг подкожно, максимальная суточная доза 50 мг [58].

Обезболивание в стационаре проводится с учетом анальгезии, выполненной службой скорой медицинской помощи.

Пациентам с выраженными когнитивными нарушениями, при отсутствии противопоказаний, **рекомендуется** ввести парацетамол или НПВП в стандартной дозировке уже при поступлении в ПО [33].

Хирургическое лечение

Предоперационный период

Длительность предоперационного периода **рекомендуется** минимизировать (у пациентов с травмой давностью менее 24 ч наиболее оптимальная — 6–8 ч с момента поступления в стационар), но не превышать 48 ч. Необходимо учитывать, что выполнение эндопротезирования в ночное время приводит к увеличению числа осложнений, поэтому операции эндопротезирования **рекомендуется** выполнять только в дневное время, подготовленными бригадами [45, 46].

Рекомендуется приоритизация пациентов с ППОБК и проведение им оперативного вмешательства в максимально короткие сроки с момента поступления в стационар после полноценной их подготовки, что позволяет минимизировать частоту тромбоэмболических, гипостатических, дыхательных и кардиальных осложнений [45, 46].

Рекомендуется выполнение остеосинтеза переломов чрезвертельных, межвертельных, подвертельных у пациентов старше 60 лет не позднее 48 ч после поступления в стационар (при отсутствии медицинских противопоказаний), что позволяет минимизировать частоту тромбоэмболических, гипостатических, дыхательных и кардиальных осложнений [45, 46].

Рекомендуется выполнение остеосинтеза или эндопротезирования переломов ШБК у пациентов старше 60 лет не позднее 48 ч после поступления в стационар (при отсутствии медицинских противопоказаний), что позволяет минимизировать частоту тромбоэмболических, гипостатических, дыхательных и кардиальных осложнений [45, 46].

Комментарии: Любая задержка хирургического лечения ведет к усугублению соматического состояния пациента и повышению риска возникновения интра- и послеоперационных осложнений, росту внутрибольничной смертности и смертности в течение первого года после травмы [59]. Таким образом, координация действий персонала ПО, травматолого-ортопедического отделения стационара, ОРИТ, врачей-консультантов должна быть направлена на коррекцию имеющейся соматической патологии пациента и проведение экстренного хирургического лечения в максимально короткий срок с момента травмы. Кроме того, с удлинением предоперационного койко-дня растет общий и послеоперационный койко-день, а также показатель повторной госпитализации в течение месяца [59].

Фактически все пациенты с ППОБК старше 60 лет имеют сопутствующие заболевания разной степени компенсации; до 70% пожилых пациентов с ППОБК могут иметь анестезиолого-операционный риск по ASA 3–4 [60], поэтому при необходимости проведения интенсивной предоперационной подготовки пациенты должны быть госпитализированы в ОРИТ. Необходимо помнить, что операция, проведенная в максимально короткие сроки от момента поступления, позволяет снизить количество критических осложнений и значительно увеличить выживаемость в этой группе пациентов. По данным P. Jean-Pierre, операция, выполненная в первые часы после получения травмы, позволяет снизить летальность на 70–80% [61]. Основная задача анестезиолога в процессе лечения больных с ППОБК лежит в оценке риска оперативного вмешательства и профилактики кардиальных, инфекционных и летальных осложнений при использовании результатов минимального обследования пациентов.

Проведение анестезии всем пациентам **рекомендуется** по истечении 6 ч после приема пищи и 2 ч после приема жидкости (все окрашенные жидкости относятся к пище), с целью предотвращения аспирации содержимого желудка [62].

Комментарии: При сборе анамнеза необходимо выявить обстоятельства получения травмы (если пациент сообщает, что падение произошло в результате потери сознания, следует исключить острую неврологическую или сердечно-сосудистую патологию). Необходимо обратить внимание на аллергоанамнез, длительный прием лекарственных средств;

особое внимание должно быть уделено постоянному приему антитромботических средств, так как это может отсрочить выполнение оперативного вмешательства или повлиять на выбор метода анестезии.

Отдельного внимания у пациентов старческого возраста заслуживает оценка белково-энергетической недостаточности (для чего необходима оценка концентрации общего белка в плазме крови, определение индекса массы тела), что потребует повышенного внимания к данной группе больных в периоперационном периоде [63].

По итогам осмотра анестезиолог делает заключение о возможности выполнения оперативного вмешательства.

Степень анестезиолого-операционного риска определяется по ASA, с обязательным указанием ее в истории болезни.

Для решения вопроса о тактике лечения пациентов при нижеперечисленных состояниях показаны:

- острый коронарный синдром (нестабильная стенокардия, острый инфаркт миокарда) [64] — консультация врача-кардиолога;
 - тяжелые нарушения ритма и проводимости сердца (атриовентрикулярная блокада II–III ст., тахиформы фибрилляции предсердий свыше 120 уд/мин) — перевод в ОРИТ для стабилизации состояния;
 - декомпенсация сахарного диабета (глюкозурия, кетонурия) — перевод в ОРИТ, консультация эндокринолога;
 - сенильные психозы (агрессия к окружающим, утрата навыков самообслуживания, галлюциноз, бредовые расстройства) — консультация психиатра;
 - наличие острой хирургической патологии — консультация хирурга;
 - венозные тромбозы с эпизодом ТЭЛА — консультация сердечно-сосудистого хирурга;
 - хроническая почечная недостаточность, требующая экстракорпоральной детоксикации — консультация нефролога для проведения операции в междиализный период (не ранее 6 ч от последней процедуры);
 - острая анемия, сопровождающаяся снижением уровня гемоглобина ниже 70–80 г/л — перевод в ОРИТ, трансфузия (переливание) эритроцитсодержащих компонентов. При хронической анемии трансфузию (переливание) эритроцитсодержащих компонентов назначают только для коррекции дыхательной и/или сердечно-сосудистой недостаточности, обусловленных анемией и не поддающихся основной патогенетической терапии (Приказ Минздрава РФ от 02.04.2013 № 183н, п. 65).
- Консервативное лечение проводят при отказе пациента или, при юридически установленной

недееспособности пациента, его опекунов от оперативного вмешательства.

При функциональном классе анестезиологического риска IV–V по ASA, учитывая тяжесть сопутствующей патологии, высокую вероятность декомпенсации сердечно-сосудистой и дыхательной систем пациента при отмене или переносе сроков операции, принимается решение об оперативном вмешательстве по жизненным показаниям. Решение об оперативном вмешательстве по жизненным показаниям принимается консилиумом в составе 3 специалистов: травматолог-ортопед, анестезиолог-реаниматолог, терапевт.

Противопоказания к операции или необходимость переноса сроков оперативного вмешательства должны определяться консилиумом в составе 3 специалистов: травматолог-ортопед, анестезиолог-реаниматолог, терапевт — с четким и подробным отражением в истории болезни причин проведения консилиума. Острый инфаркт миокарда в анамнезе, в том числе перенесенный в ближайшие дни перед травмой после проведенной ангиографии со стентированием и ангиопластикой, не является противопоказанием к проведению оперативного лечения по срочным показаниям. В случае наличия у пациента с ППОБК острого нарушения мозгового кровообращения решение об оперативном вмешательстве принимается консилиумом исходя из прогноза течения инсульта и текущего состояния пациента.

Обезболивание

Пациентам с ППОБК **рекомендуется** использовать спинальную анестезию, так как этот метод обезболивания позволяет снизить интраоперационную кровопотерю, избежать введения опиоидов, облегчить процесс ранней активизации пациента [66–69]. **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств — 2).**

Комментарии: Анализ применения интратекальных методик показал снижение частоты развития не только тромбозоболоческих, но и респираторных осложнений и летальных исходов в послеоперационном периоде [68, 70].

Особое внимание следует уделять пациентам, постоянно принимающим антитромботические средства, так как это может повлиять на выбор метода анестезии. При наличии противопоказаний к спинальной анестезии выполняется общая анестезия.

Пациентам, которым не может быть выполнена спинальная анестезия, для анестезиологического обеспечения операции **рекомендуется** проведение комбинации эндотрахеального наркоза или тотальной внутривенной анестезии. На 2-месячную выживаемость пациентов не оказывает влияние выбор методики анестезии [67, 69, 71, 72]. **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств — 1).**

Комментарии: Интраоперационно должен проводиться мониторинг [73] (табл. 1). Во время проведения оперативного вмешательства обязательно требуется катетеризация мочевого пузыря и оценка темпа диуреза. При составлении инфузионной программы нужно учитывать расстройства электролитного баланса. Необходима строгая коррекция эпизодов нарушения гемодинамики. Обязательно исследование уровня общего гемоглобина в крови и его коррекция при HGB ≤ 70 г/л.

Методики, используемые при хирургическом лечении

Хирургическое лечение пациентов старше 60 лет проводят с целью восстановления опороспособности конечности уже в раннем послеоперационном периоде и возможности максимально ранней активизации и реабилитации; для этого применяют либо обеспечивающие динамическую фиксацию костных отломков имплантаты, либо эндопротезы ТБС.

Целью хирургического лечения пациентов моложе 60 лет является возможность ранней активизации и реабилитации с полным восстановлением антропометрических характеристик конечности; для этого используют статическую фиксацию и отсроченную нагрузку весом тела при переломах вертельной области, динамическую фиксацию — при переломах ШБК.

При **динамической фиксации** сохраняется подвижность элементов конструкции, введенных в фрагмент шейки и головки БК, относительно штифта или наkostной пластины, что позволяет обеспечить полную нагрузку

Таблица 1. Интраоперационный мониторинг у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости

Table 1. Intraoperative monitoring in patients with proximal femur fractures

Минимальный	Факультативный
Постоянное присутствие анестезиолога	Инвазивный мониторинг артериального давления
Электрокардиография	Транспищеводная эхокардиография
Неинвазивное измерение артериального давления	Мониторинг биспектрального индекса (BIS)
Пульсоксиметрия	Мониторинг церебральной сатурации
Капнография	

весом тела сразу после операции (при чрезвертельных переломах и при переломах ШБК у пациентов старше 60 лет и при переломах ШБК у пациентов моложе 60 лет должен быть использован именно этот вариант).

При **статической фиксации** шейный элемент (элементы) блокируется и становится неподвижным относительно интрамедуллярного штифта или динамического бедренного винта, при этом нагрузка весом тела должна быть отсрочена не менее чем на 8–10 нед (у пациентов моложе 60 лет при нестабильных чрезвертельных переломах должен быть использован этот вариант).

Переломы головки бедренной кости Pipkin I–IV

При переломах головки БК **рекомендуется** применять следующие методы лечения пациентов моложе 60 лет.

При переломах головки дистальнее ямки головки БК (Pipkin I) — удаление фрагмента головки, в том числе артроскопическое. Операция удаления фрагмента головки может быть выполнена в плановом порядке.

При переломах проксимальнее ямки головки БК (Pipkin II) — остеосинтез фрагментов головки при помощи канюлированных компрессирующих винтов (винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный) с возможностью субхондрального их погружения.

При переломах головки, сочетающихся с переломами ШБК (Pipkin III), — первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС).

При переломах головки БК сочетающихся с переломами вертлужной впадины (Pipkin IV), выбор метода лечения определяется типом перелома головки БК. При переломах головки дистальнее ямки головки бедренной кости производят удаление фрагмента головки и остеосинтез фрагментов вертлужной впадины. При переломах проксимальнее ямки головки БК **рекомендуется** выполнять остеосинтез фрагментов головки и вертлужной впадины [38, 74].

У пациентов старше 60 лет при переломах типа Pipkin I **рекомендуется** удаление фрагмента головки бедренной кости, при переломах типа Pipkin II–III — эндопротезирование тазобедренного сустава тотальное (ЭТСТ) в соответствии с алгоритмом выбора тактики лечения переломов головки бедренной кости. При переломах типа Pipkin IV **рекомендуется** выполнить остеосинтез перелома вертлужной впадины и ТЭТС с использованием бесцементной или гибридной фиксации. Выбор типа фиксации компонентов эндопротеза определяется видом перелома, качеством фиксации костных отломков, степенью выраженности остеопороза [38, 74].

Медиальные переломы Garden I–II, Pauwels I

К переломам ШБК типа Garden I–II (Pauwels I) относят вколоченные переломы с вальгусным смещением

и переломы без смещения отломков. Эти типы переломов ШБК характеризуются благоприятным прогнозом консолидации отломков ввиду их стабильности и минимальных нарушений кровоснабжения головки БК [33]. Тем не менее из-за высокого (31%) риска вторичных смещений **рекомендуется** применение активной хирургической тактики с остеосинтезом костных фрагментов [19].

При остеосинтезе переломов ШБК типов Garden I и II **рекомендуется** использовать введенные параллельно спонгиозные канюлированные винты с шайбами, системой динамического бедренного винта (винт костный динамический, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная), 3 винта костных динамических, введенных параллельно, фиксированных в пластине (винт костный динамический, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная). Метаанализ результатов 25 рандомизированных контролируемых исследований, включавший оценку исходов лечения 4925 пациентов, не выявил преимуществ спонгиозных канюлированных винтов по отношению к динамическому бедренному винту [75].

Комментарии: По данным публикаций [76, 77], 3 винта костных динамических, введенных параллельно, фиксированных в пластине (винт костный динамический, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная) при остеосинтезе переломов ШБК типа Garden I–II имеют преимущество перед всеми остальными фиксаторами за счет деротационной и угловой стабильности конструкции.

Не рекомендуется использовать трехлопастные гвозди или Г-образные пластины (пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная) для фиксации костных отломков при медиальных переломах ШБК без смещения [4].

Медиальные переломы типа Garden III–IV (Pauwels II–III)

К медиальным переломам Garden III–IV (Pauwels II–III) относят переломы ШБК с неполным варусным и/или полным смещением с разобщением отломков. Такие переломы имеют неблагоприятный прогноз сращения вследствие нарушения кровоснабжения головки БК, однако у пациентов моложе 60 лет возможно выполнение остеосинтеза по экстренным показаниям.

Пациентам моложе 60 лет **рекомендуется** выполнять остеосинтез с использованием 3 спонгиозных канюлированных винтов, системы динамического бедренного винта (винт костный динамический, пластина накостная

для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная), или 3 винтов костных динамических, введенных параллельно, фиксированных в пластине (винт костный динамический, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная). Доказаны одинаковые исходы результатов применения 3 спонгиозных канюлированных винтов и системы динамического бедренного винта (даже без дополнительного деротационного винта) [78]. Три винта костных динамических, введенных параллельно, фиксированных в пластине (винт костный динамический, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная), имеют преимущество за счет осевой и ротационной стабильности винтов в пластине [75–77].

Фиксацию 3 винтами костными динамическими, введенными параллельно, фиксированными в пластине (винт костный динамический, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная), при переломах Garden III **рекомендуется** рассматривать как возможную альтернативу эндопротезированию у пациентов с высоким риском возникновения осложнений эндопротезирования [76, 77].

Комментарии: Оценка результатов исследований остеосинтеза 3 винтами костными динамическими, введенными параллельно, фиксированными в пластине (винт костный динамический, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная) при переломах Garden III у пациентов старше 60 лет продемонстрировала частоту осложнений 13%, при этом у 60% пациентов с несращением перелома ШБК, головка БК сохраняла свою жизнеспособность и в сочетании с металлоконструкцией выполняла функцию биопротеза, что позволило исключить появление болей, функциональных нарушений, в связи с чем больные отказывались от проведения ревизионных операций [76, 77].

Рандомизированные проспективные исследования и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) [20, 79–84] сравнения результатов эндопротезирования (биполярного и/или тотального) и остеосинтеза (введенными параллельно 3 спонгиозными канюлированными винтами или системой DHS (винт костный динамический, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся,

стерильная, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная) при лечении переломов типа Garden III и IV у пожилых пациентов показали, что доля осложнений после выполнения остеосинтеза ШБК составила от 34,4 до 50%, что потребовало выполнения повторных операций в 30–43% наблюдений. Лучшие результаты наблюдались у пациентов, которым было выполнено эндопротезирование (частота повторных операций, выраженность болевого синдрома, субъективная удовлетворенность пациента качеством жизни после операции, функциональные результаты и частота развития осложнений). Пациентам этой группы **рекомендуется** выполнять эндопротезирование [20, 79–84].

Комментарии: Эндопротезирование в качестве метода хирургического лечения может быть выбрано при неспособности пациента ходить с дозированной нагрузкой в послеоперационном периоде.

Приведенные исследования [20, 79–84] показали отсутствие статистически значимых различий в уровне смертности в первые 12 мес после операции остеосинтеза или эндопротезирования, однако, несмотря на отсутствие различий в уровне смертности при остеосинтезе и эндопротезировании (61 случай из 226 и 63 случая из 229, $p=0,91$), определена тенденция к увеличению выживаемости при остеосинтезе у более возрастных и менее активных пациентов.

Эндопротезирование тазобедренного сустава

Эндопротезирование ТБС тотальное при нестабильном переломе ШБК **рекомендуется** проводить пациентам, которые могут передвигаться самостоятельно, при отсутствии выраженных нарушений когнитивных функций. Пациентам старческого возраста, с выраженными когнитивными нарушениями, **рекомендуется** выполнять гемипротезирование ТБС (эндопротез головки бедренной кости металлический, компонент эндопротеза головки бедренной кости биполярный, ножка эндопротеза бедренной кости с фиксацией «пресс-фит», ножка эндопротеза бедренной кости непокрытая, однокомпонентная, цемент костный, не содержащий лекарственных средства, цемент костный, содержащий лекарственные средства) [83, 85–87].

Функционально активным пациентам старше 60 лет, с активным образом жизни до травмы, **рекомендуется** выполнять эндопротезирование ТБС тотальное, так как оно сопровождается лучшими функциональными результатами и меньшей интенсивностью болевого синдрома в сравнении с монополярным (однополюсным) или биполярным эндопротезированием. Существенной разницы в таких показателях, как смертность, длительность пребывания в стационаре и степень достижения уровня преморбидной активности, выявлено не было [83, 85–87].

Сравнительная оценка результатов тотального и гемипротезирования у пациентов с переломами ШБК

старше 70 лет показала, что монополярное (однополюсное) эндопротезирование **рекомендуется** выполнять пациентам с низким уровнем двигательной активности, когнитивной дисфункцией, тяжелой соматической патологией. Гемизэндопротезирование, в сравнении с ТЭТС, характеризуется сокращением длительности операции, более низкой интраоперационной кровопотерей, низким риском вывихов эндопротеза [21, 87].

Комментарии: Таким образом, при выборе типа эндопротеза следует оценивать каждого пациента индивидуально. При высокой физической активности пациента необходимо использовать ТЭТС. Пациентам, чья претравматическая низкая двигательная активность не оправдывает операцию тотального эндопротезирования, связанную с большей травматичностью и длительностью, более высоким риском вывиха эндопротеза, следует выполнять гемизэндопротезирование.

Сравнение монополярного и биполярного гемизэндопротезирования

Рандомизированные исследования показали, что как ранние, так и отдаленные результаты монополярного (однополюсного) и биполярного гемизэндопротезирования у пациентов с нестабильными (со смещением) переломами ШБК не имеют принципиальных отличий. В случаях гемизэндопротезирования **рекомендуется** использовать монополярные (однополюсные) и биполярные эндопротезы [80, 88–93].

Комментарии: Рандомизированные исследования, посвященные сравнению результатов монополярного (однополюсного) и биполярного гемизэндопротезирования при лечении переломов ШБК со смещением, показали эквивалентность функциональных и рентгенологических результатов, не выявив значимых преимуществ одних эндопротезов перед другими. Метаанализ смертности через 6 мес и 1 год после операции не показал статистически значимой разницы между монополярным (однополюсным) и биполярным гемизэндопротезированием [80, 88–93].

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием ацетабулярных компонентов с двойной мобильностью

Использование эндопротезов с двойной мобильностью **рекомендуется** при лечении пациентов с высоким риском вывиха эндопротеза (например, при последствиях острого нарушения мозгового кровообращения, нервно-мышечных заболеваниях, умеренной и тяжелой деменции, эпилепсии, других нейродегенеративных заболеваниях) [94, 95].

Комментарии: В эндопротезах с двойной мобильностью головка эндопротеза движется в полиэтиленовой вкладыше (вкладыш для ацетабулярного компонента эндопротеза ТБС, не ограничивающий

движения, полиэтиленовый), который в свою очередь движется в неподвижном ацетабулярном компоненте (компонент эндопротеза ТБС ацетабулярный металлический).

Системы с двойной мобильностью чаще используют при лечении переломов ШБК, опухолях и ревизионных операциях; в ряде исследований [94–96] установлено, что применение компонентов с двойной мобильностью приводит к низкой частоте (0–0,88%) вывихов после эндопротезирования. Казалось бы, 2 пары трения обуславливают необходимость более частых ревизионных вмешательств, обусловленных износом компонентов, однако, по данным Национального регистра эндопротезирования Австралии, частота ревизий компонентов с двойной мобильностью и эндопротезов традиционной конструкции одинакова [97].

Тип фиксации компонентов эндопротеза

Рандомизированные клинические исследования не выявили существенного различия в результатах тотального эндопротезирования с разными типами фиксации компонентов [98–102], кроме некоторого превосходства цементного типа фиксации в функциональных результатах через 1 год после операции и меньшей интенсивности болевого синдрома через 3 мес, 1 и 2 года после операции [103], у пациентов с ППОБК **рекомендуется** использовать тотальные эндопротезы цементного и бесцементного типа фиксации для обеспечения ранней нагрузки на оперированную конечность.

Комментарии: При использовании компонентов эндопротеза с бесцементной фиксацией у пациентов старше 70 лет выше риск возникновения перипротезных переломов во время операции и в послеоперационном периоде, ниже функциональные показатели через 6 нед [102–103].

Пары трения эндопротезов

При тотальном эндопротезировании ТБС **рекомендуется** применение пар трения: керамика-полиэтилен, металл-полиэтилен, керамика-керамика [104, 105].

При лечении пациентов с ППОБК **не рекомендуется** использование пары трения металл-металл для предотвращения ранней нестабильности компонентов эндопротеза [104, 105].

Комментарии: При лечении пациентов моложе 45 лет целесообразно применение пар трения с использованием керамики.

По данным рандомизированных исследований и анализам данных национальных регистров, пары трения с использованием керамики имеют некоторое преимущество перед парой трения металл-полиэтилен в связи со снижением остеолизиса, асептического расшатывания и более низкой частотой ревизий [105–107].

Доступы

При эндопротезировании ТБС у пациентов с переломами ШБК **рекомендуется** выполнение антеролатерального доступа [108].

При эндопротезировании ТБС у пациентов с переломами ШБК **рекомендуется** выполнение переднего доступа [109].

При эндопротезировании ТБС у пациентов с переломами ШБК **рекомендуется** использование трансглютеального и дорсального доступов, хотя использование последнего приводит к более высокой частоте послеоперационных вывихов у этой группы больных [110].

Дренирование послеоперационной раны

Комментарии: Метаанализы исследований, посвященных сравнительному изучению результатов эндопротезирования с активным дренированием послеоперационной раны и без него, показали отсутствие различий между этими двумя группами (частоты развития инфекционных осложнений и возникновения послеоперационных гематом) [111, 112]. В то же время эти метаанализы показали достоверно значимое увеличение числа гемотрансфузий при использовании дренажей. Других различий между двумя группами выявлено не было [111, 112].

Стабильные чрезвертельные переломы

В качестве метода выбора при лечении стабильных чрезвертельных переломов **рекомендуется** остеосинтез системой DHS (винт костный динамический, пластина на-костная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная, пластина на-костная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная). Преимущество методики остеосинтеза DHS над стержнями проксимальными бедренными (стержень интрамедуллярный бедренный, нестерильный, стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный) выявлено не было, однако установлено, что при фиксации стабильных чрезвертельных переломов при помощи DHS объем кровопотери и длительность операции были меньше по сравнению с применением стержней проксимальных бедренных [113–115].

Комментарии: К стабильным чрезвертельным переломам относят переломы типа 31A1.2 по АО/ОТА с возможностью обеспечения медиальной опоры (малый вертел интактен). Рентгенологическим критерием стабильности является прерывание медиального кортикального слоя только на одном уровне [23].

Костные отломки при стабильных чрезвертельных переломах могут быть фиксированы как при помощи на-костного фиксатора (DHS), так и с помощью штифта проксимального бедренного, конструкция которых позволяет трансформировать срезающие

силы на линии перелома в силы межфрагментарной компрессии [116].

Более того, в соответствии с обзором британского гайдлайна NICE [33], имплантация стержней проксимальных бедренных сопровождалась более высокой частотой как возникновения интраоперационных переломов БК, так и периимплантных переломов в отдаленном послеоперационном периоде [117].

У пациентов старше 60 лет при стабильных чрезвертельных переломах (АО/ОТА 31A1.2) и наличии третьей стадии коксартроза **рекомендуется** выполнять эндопротезирование при возможности установки первичной ножки эндопротеза. При невозможности установки первичной ножки эндопротеза **рекомендуется** выполнять остеосинтез.

Нестабильные чрезвертельные переломы

При нестабильном характере чрезвертельного перелома **рекомендуется** применение интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза стержнем проксимальным бедренным (стержень интрамедуллярный бедренный, нестерильный, стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный) [113, 118–121].

Комментарии: К нестабильным чрезвертельным переломам относят переломы 31A1.3, 31A2 [128] по классификации АО/ОТА; такие переломы характеризуются оскольчатым характером с повреждением медиальной опоры.

При оценке результатов остеосинтеза при помощи DHS и стержней проксимальных бедренных нестабильных чрезвертельных переломов с отрывом малого вертела, но без вовлечения подвертельной зоны (АО/ОТА 31A1.3, 31A2) были выявлены преимущества стержней проксимальных бедренных [119–121]. Кроме того, проведение остеосинтеза стержнем проксимальным бедренным сопровождается лучшими функциональными результатами [120] и более коротким периодом восстановления функции и опороспособности травмированной конечности [119].

Для профилактики периимплантных переломов **рекомендуется** использовать версии стержней проксимальных бедренных длиной не менее 210 мм [3].

Комментарии: У пациентов старше 60 лет при использовании стержней проксимальных бедренных с шеечным элементом в виде спирального клинка риск прорезывания имплантата ниже [122–125].

Имплантаты могут быть установлены в 2 вариантах:

- 1) динамическом, при котором после установки сохраняется подвижность шеечного элемента относительно штифта;
- 2) статическом, при котором после установки шеечный элемент блокируется и становится

неподвижным относительно интрамедуллярного штифта.

Особенностью консолидации нестабильных вертельных переломов является коллапс зоны перелома и возможное укорочение нижней конечности, поэтому для максимального сохранения топографо-анатомических соотношений у пациентов моложе 60 лет целесообразно выполнение внутрикостной фиксации стержнем проксимальным бедренным в статическом варианте. После установки стержня проксимального бедренного в статическом варианте нагрузка весом тела должна быть разрешена не ранее чем через 8–10 нед после операции. Пациентам старше 60 лет показан динамический тип остеосинтеза.

У пациентов старше 60 лет при нестабильных чрезвертельных переломах (АО/ОТА 31А1.3, 31А2), при наличии третьей стадии коксартроза рекомендуется выполнять эндопротезирование при возможности установки первичной ножки эндопротеза. При невозможности установки первичной ножки эндопротеза рекомендуется выполнять остеосинтез.

Подвертельные АО/ОТА 32-А/В/С.1, поперечные и реверсивные косые межвертельные переломы (АО/ОТА 31-А3)

С целью фиксации костных отломков при подвертельных переломах и переломах типа 31А.3 **рекомендуется** применение стержней проксимальных бедренных [4, 33, 44, 126, 127].

Комментарии: Результаты большинства исследований отражают очевидные преимущества фиксации нестабильных чрезвертельных и подвертельных переломов стержнями проксимальными бедренными [126, 127]. Применение стержней проксимальных бедренных также характеризуется

более низкой частотой развития осложнений, лучшим функциональным результатом и более быстрым периодом восстановления [126, 127]. Установка накостного фиксатора сопряжена с высоким риском вторичного смещения отломков и потерей прочности фиксации, в частности, при сравнении интрамедуллярного и накостного типов фиксации последние характеризовались, более высокой кровопотерей, длительностью операции и частотой ревизионных вмешательств [128].

Установка короткой версии стержней проксимальных бедренных при переломе типа 31.А.3 и подвертельных переломах сопровождается высоким риском развития периимплантного перелома, поэтому дистальный конец фиксатора необходимо располагать на 0,5–2 см проксимальнее свода межмышцелковой ямки (линии Блюменсаата) [14].

Пациентам старше 60 лет при поперечных и реверсивных косых межвертельных переломах (АО/ОТА 31-А3) при наличии третьей стадии коксартроза следует выполнять остеосинтез.

Периоперационная антибиотикопрофилактика

В качестве основных препаратов для периоперационной антибиотикопрофилактики (ПАП) инфекции в области хирургического вмешательства при проведении хирургического лечения пациентов с ППОБК **рекомендуется** использовать цефазолин [129], препаратами резерва (например, при анафилактических реакциях в анамнезе, в стационарах, где MRSA часто вызывают раневую инфекцию) являются ванкомицин, клиндамицин [129] (табл. 2).

При проведении профилактики с использованием цефазолина, клиндамицина **рекомендуется** осуществлять введение препаратов за 30–40 мин до начала оперативного вмешательства [129].

Таблица 2. Режим дозирования препаратов для периоперационной профилактики при переломах проксимального отдела бедренной кости (ППОБК) [129]

Table 2. Drugs dosing regimen for perioperative prophylaxis in proximal femoral fractures (PFF) [129]

Вид или локализация операции	Рекомендуемый препарат	Доза для взрослого перед операцией*
Эндопротезирование, остеосинтез при ППОБК	Препарат выбора: Цефазолин [129]	2,0 г, внутривенно
	Препараты резерва: Ванкомицин [129] #Клиндамицин [129, 131]	1,0 г, внутривенно 0,9 г, внутривенно [131]

* Парентеральные цефазолин, ванкомицин, клиндамицин могут быть введены в виде однократной дозы непосредственно перед операцией.

В стационарах, где метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* часто вызывает раневую инфекцию, или для пациентов с аллергией на цефалоспорины или пенициллины.

* Parenteral cefazolin, vancomycin, clindamycin can be given as a single dose just before surgery.

In hospitals where Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* frequently causes wound infections, or for patients allergic to cephalosporins or penicillins.

При проведении профилактики с использованием ванкомицина введение осуществляют капельно, в течение 60 мин. Начинают введение за 1,5 ч до начала оперативного вмешательства [129].

При любой операции при ППОБК всем пациентам **рекомендуется** проводить профилактику инфекции в области хирургического вмешательства [129].

При любой операции при ППОБК всем пациентам **рекомендуется** проводить ПАП в течение 24 ч [129, 130].

При наличии факторов риска развития перимплантной инфекции **рекомендуется** антибиотикотерапия [130].

Комментарии: Цель ПАП — создание в кровотоке и тканях концентрации антибиотика, достаточной для предотвращения колонизации микроорганизмов, с учетом возможного развития резистентности у микроорганизмов. Выбор антибиотиков должен осуществляться с учетом рекомендаций клинического фармаколога МО.

Профилактическое назначение антибиотиков, как правило, оказывается неэффективным в тех ситуациях, когда сохраняется высокая вероятность повторной контаминации тканей в послеоперационном периоде, например, у пациентов:

- с трахеостомой;
- интубированных;
- с постоянным мочевым катетером;
- с катетерами, установленными в центральное венозное русло.

Иное лечение

Тромбопрофилактика

Всем пациентам с ППОБК **рекомендуется** проведение тромбопрофилактики венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) [64, 132].

Тромбопрофилактика относится к неотложным мероприятиям, и проводить ее **рекомендуется** сразу после обращения больного, так как риск развития венозного тромбоза резко возрастает уже с момента получения травмы [64, 132].

Комментарии: Пациенты с ППОБК относятся к группе высокого риска развития ВТЭО ввиду характера самого перелома, вне зависимости от метода его лечения, поэтому, наряду с механической тромбопрофилактикой ВТЭО, этой категории пациентов показано проведение медикаментозной профилактики.

К немедикаментозным средствам профилактики ВТЭО можно отнести:

- эластическую и/или перемежающуюся последовательную пневматическую компрессию нижних конечностей;
- раннюю мобилизацию и активизацию больного;
- лечебную физкультуру при переломе костей.

Следует использовать схему тромбопрофилактики для пациентов с высоким риском развития ВТЭО в соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 56377-2015 «Клинические рекомендации (протоколы лечения). Профилактика тромбозов и тромбоэмболических синдромов» [64].

Ведение пациента в послеоперационном периоде

Пациентам с ППОБК с целью контроля витальных функций может потребоваться перевод в ОРИТ. Необходимость перевода пациента в ОРИТ определяет анестезиолог-реаниматолог, проводящий анестезию.

В ОРИТ должен быть обеспечена полноценная аналгезия и температурный комфорт. Длительность пребывания пациента в ОРИТ определяет анестезиолог-реаниматолог.

Послеоперационное обезболивание

Медикаментозное обезболивание **рекомендуется** проводить в объеме, достаточном для обеспечения мобилизации пациентов через 24 ч после операции [133–135].

Комментарии: С этой целью могут применяться парацетамол, НПВП, опиоиды (трамадол, морфин при болевом синдроме сильной интенсивности, не купируемом другими лекарственными средствами) в зависимости от степени выраженности болевого синдрома по ЦРШ и ВРШ, аналогично схеме предоперационной аналгезии.

В послеоперационном периоде возможно использование продленной эпидуральной аналгезии. Эпидуральная аналгезия может использоваться у этой группы пациентов в субанальгетических дозах без развития моторного блока при отсутствии противопоказаний для проведения регионарных методов. В зависимости от внутривенного протокола возможно применение мультимодальной аналгезии и регионарных блокад.

Принципы послеоперационного осмотра и лечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости

Делирий

Делирий является распространенным периоперационным осложнением ППОБК, приводящим не только к увеличению длительности нахождения пациента в стационаре и росту внутрибольничной смертности [137, 138], но и к повышению уровня смертности после выписки из стационара [33, 105].

Для предотвращения развития периоперационного делирия **рекомендуется** максимально раннее восстановление ментальных функций, чему способствуют соблюдение режима бодрствования и сна (наличие

Таблица 3. Оценка состояния пациента в послеоперационном периоде**Table 3.** Assessment of the patient's condition in the postoperative period.

Элементы оценки состояния	Профилактика/лечение
Делирий / нарушение когнитивных функций	Купирование болевого синдрома Оптимизация окружения (при нарушении сна — консультация врача-психиатра, минимизация фиксации, присутствие родственников у постели) Доступность очков и слуховых аппаратов Удаление катетеров Контроль за повязкой на послеоперационной ране Мониторинг синдрома отмены препаратов Избегание назначения препаратов, использование которых у пожилых пациентов нежелательно (препараты по критериям Бирса, рекомендации Американской гериатрической ассоциации 2015 г.) [136]
Периоперационная острая боль	Оценка причин и интенсивности болевого синдрома Купирование болевого синдрома должно проводиться в достаточном для конкретного пациента объеме
Контроль риска падений	Доступность очков и слуховых аппаратов Ранняя активизация с сопровождением медицинского персонала Обеспечение пациента вспомогательными устройствами для ходьбы (ходунки, костыли) и обучение их правильному использованию
Способность и возможность приема пищи, полноценность физиологических отправлений	Доступность челюстных протезов Пищевые добавки (при наличии показаний) Контроль регулярности физиологических отправлений Контроль за регулярностью мочеиспускания после удаления уретрального катетера
Профилактика инфекции мочевыводящих путей, оценка необходимости сохранения уретрального катетера (ежедневная запись с обоснованием в истории болезни)	Максимально раннее удаление уретрального катетера Уход за катетером и использование уросептиков
Оценка состояния кожных покровов	Ранняя активизация Регулярная смена подкладных впитывающих пеленок Противопролежневый матрас Уход за пролежневыми ранами Поддержание адекватного питания

берушей, маска для сна), возвращение возможности полноценного общения больного с его близкими (наличие очков, слухового аппарата, зубных протезов, телефона, возможность посещения пациента родственниками), пациент должен быть одет (наличие сорочки) [33, 137, 138].

Всем пациентам с ППОБК **рекомендуется** раннее выявление симптомов предделирия, позволяющее обеспечить раннее начало лечения этого осложнения и предотвращение его перехода в развернутую фазу, являющуюся жизнеугрожающим состоянием [33, 137, 138].

Рекомендуется раннее удаление мочевого катетера всем пациентам для профилактики периоперационного делирия [139].

Комментарии: Делирий в периоперационном периоде у пациентов с ППОБК возникает в среднем в 17% наблюдений и достигает иногда 51% [140].

Профилактика и раннее лечение делирия способствуют снижению частоты его развития и тяжести его последствий.

К факторам риска развития делирия относят пожилой возраст, наличие когнитивных нарушений или психогенной депрессии в анамнезе, некупированный болевой синдром, прием психотропных препаратов, дегидратацию, электролитные нарушения, белково-энергетическую недостаточность, нарушения зрения и/или слуха, катетеризацию мочевого пузыря [141].

Факторы риска послеоперационного делирия: возраст старше 65 лет; хроническое снижение когнитивных функций, деменция; снижение зрения или слуха; тяжесть состояния пациента; необходимость нахождения в ОРИТ; наличие очагов инфекции.

Основные симптомы периперационного делирия (при появлении симптомов требуется консультация врача-психиатра):

- нарушение сознания (уменьшение ясности сознания, невозможность сосредоточиться, переключать внимание и концентрироваться);
- изменение мышления (снижение памяти, дезориентация, нарушения речи);
- психомоторные расстройства;
- нарушение сна (сбой циркадного ритма — днем пациент спит, ночью бодрствует).

При отсутствии врача-психиатра в штате МО или отсутствии возможности организации консультации врачом-психиатром, входящим в штат МО, в течение 2 ч после появления признаков делирия необходимо вызвать психиатрическую специализированную выездную бригаду скорой медицинской помощи (СМП).

Для вызова врача психиатра лечащий врач (ОРИТ или отделения травматологии) должен позвонить по телефону службы СМП «103» и вызвать в стационар психиатрическую специализированную выездную бригаду СМП.

На следующий день после приезда психиатрической бригады курацию пациента должен начать врач-психиатр — консультант МО и продолжать наблюдение ежедневно до выхода пациента из делирия. В том случае, если в штате стационара отсутствует врач-психиатр, выполняют повторные ежедневные вызовы бригады скорой психиатрической помощи до выхода пациента из делирия.

Перечень препаратов, применяемых для лечения послеоперационного делирия (должно быть обеспечено наличие в аптеке многопрофильного стационара):

- галоперидол раствор для внутривенного и внутримышечного введения; капли для приема внутрь (начинать с приема перорально) [142];
- дроперидол раствор для внутривенного и внутримышечного введения (более подходит в случаях, когда необходимо более быстрое начало действия и высокий уровень седации) [142];
- лоразепам таблетки, покрытые оболочкой [142].

Анемия

Длительно текущая компенсированная анемия чрезвычайно распространена у пациентов, получивших ППОБК; так, более 80% таких пациентов имеют концентрацию гемоглобина менее 110 г/л [26].

Рекомендуется переливание эритроцитсодержащих компонентов при концентрации гемоглобина ниже 70–80 г/л, так как это приводит к лучшим клиническим результатам, в сочетании со снижением рисков, характерных для гемотрансфузии [143, 144].

Комментарии: Результаты исследований последних лет позволили пересмотреть тактику коррекции

уровня гемоглобина крови. Раньше целевым порогом была концентрация 90–100 г/л, однако сейчас, в соответствии с новейшими клиническими рекомендациями Американской ассоциации гематологов, обзором базы данных Cochrane, приказом Минздрава России от 02.04.2013 № 183н, целевым уровнем концентрации гемоглобина для переливания эритроцитсодержащих компонентов является 70–80 г/л [143–146].

Остеопороз

Низкоэнергетические ППОБК являются маркерами системного остеопороза, лечение которого должно быть начато (или продолжено) в ближайшие сутки после оперативного вмешательства [2].

Диагностику и медикаментозное лечение системного остеопороза следует проводить в соответствии с клиническими рекомендациями [147].

В выписном эпикризе пациенту должна быть рекомендована консультация специалиста по лечению остеопороза.

Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов

Активизацию пациента рекомендуется начать в течение 24 ч после операции [17, 33].

Комментарии: Ранняя активизация пациента способствует предотвращению развития послеоперационных осложнений: образования пролежней, тромбоза глубоких вен нижних конечностей, пневмонии [17, 33].

Задачей предоперационного периода является обучение пациента правильному глубокому грудному и диафрагмальному дыханию, откашливанию для профилактики рисков осложнений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной систем, упражнениям для неповрежденных конечностей. Противопоказаний к проведению реабилитации и активизации пациентов в послеоперационном периоде лечения ППОБК нет.

При проведении реабилитационных мероприятий у больных после операции по поводу ППОБК используют:

- прикроватные балканские рамы, оборудованные стандартными механотерапевтическими блоками и манжетами;
- аппарат для продолжительной пассивной мобилизации коленного и тазобедренного суставов;
- зал групповой и индивидуальной лечебной гимнастики, комплект оборудования для лечебной

физкультуры, велотренажеры, тренажеры для механотерапии, параллельные брусья;

- портативное физиотерапевтическое оборудование для работы у постели больного;
- тренажер динамический лестница-брусья;
- массажную кушетку, стол для кинезотерапии и массажа.

Целью реабилитации пациентов, перенесших операцию по поводу ППОБК, является восстановление:

- функции оперированной конечности (на уровне повреждения, по Международной классификации функционирования — МКФ);
- возможности и передвижения и самообслуживания (на уровне активности, по МКФ);
- социальной и профессиональной активности, улучшение качества жизни (на уровне участия, по МКФ).

Реабилитационные мероприятия пациентам осуществляют в соответствии со следующими принципами: раннее начало (12–48 ч); комплексность; обоснованность; индивидуальный характер; этапность; преемственность; мультидисциплинарный характер; длительность до сохранения положительной динамики.

Реабилитационные мероприятия начинают в течение 1-х суток после операции в палате реанимации или травматологического отделения (первый этап реабилитации) и продолжают после выписки из травматологического отделения в условиях реабилитационного отделения многопрофильных стационаров или реабилитационных центров (отделений) по профилю «патология опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы» (второй этап реабилитации).

Весь курс стационарной реабилитации делят на 2 этапа — ранний и поздний послеоперационный. Ранний послеоперационный период (1-й этап реабилитации согласно приказу Минздрава РФ от 31.07.2020 № 788н) продолжается 1–2 нед. Его задачи — профилактика послеоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, предупреждение трофических расстройств, в первую очередь пролежней, уменьшение отека мягких тканей и создание оптимальных анатомо-физиологических условий для заживления травмированных во время операции тканей.

Поздний послеоперационный период (2-й этап реабилитации) начинается с 7–15-го дня после операции и продолжается в течение 4–8 нед (до 10–12 нед с момента операции). Поздний послеоперационный период условно делится на ранний восстановительный, который продолжается со 2–3 по 5–6 нед с момента операции (осуществляется, как правило, в условиях реабилитационного стационара), и поздний восстановительный период, который продолжается с 6-й

по 10-ю (12-ю) недели с момента операции (по показаниям он может быть более продолжительным и включать несколько курсов). Основными задачами позднего послеоперационного периода являются восстановление функции опоры, передвижения, навыков самообслуживания, профессиональной и социальной активности. При наличии послеоперационных осложнений, сопутствующих соматических заболеваний, существенном ограничении мобильности, активности или участия продолжительность позднего периода реабилитации может удлиняться.

После завершения стационарного 2-го этапа реабилитации пациентов направляют на амбулаторное лечение в амбулаторно-поликлинические учреждения здравоохранения или санаторно-курортные учреждения (3-й этап реабилитации).

Очень важно, чтобы все инструкции, которые получает больной относительно его поведения после операции, были четкими, конкретными, не противоречили рекомендациям других специалистов и были закреплены многочисленными повторениями и инструктивными материалами-памятками. Такие инструкции для больных включают простые типичные комплексы лечебной гимнастики, выполняемой в постели с использованием дополнительного оборудования и без него. Эти комплексы должны быть четко написаны и иллюстрированы картинками и не должны содержать специфических медицинских терминов. Упражнения, описанные в этих памятках, следует выполнять несколько раз в день, с первых часов после операции. В зависимости от состояния больного после операции врач физической и реабилитационной медицины и инструктор-методист по лечебной физкультуре добавляет или исключает те или иные упражнения. Кроме наиболее простых и основных, в динамике назначаются все более сложные и активные упражнения.

При проведении занятий лечебной гимнастикой врачи физической и реабилитационной медицины и инструкторы-методисты по лечебной физкультуре также должны соблюдать определенные правила.

Пациента следует подробно проинструктировать, как он должен выполнять то или иное гимнастическое упражнение. Больной должен осознать свою ответственность за самостоятельное выполнение всего комплекса лечебной гимнастики в соответствии с рекомендациями.

Занятия лечебной гимнастикой с больными после операции по поводу ППОБК должны проводиться несколько раз в день, минимум в течение 5–10 мин с последующим получасовым отдыхом. Не следует перегружать больного продолжительными однократными занятиями лечебной гимнастикой.

Занятия лечебной гимнастикой должны быть безболезненными. При этом следует отличать легкое

чувство дискомфорта, которое возникает при растяжении мышц, в условиях, когда мышца начинает работать в новом диапазоне движений, от той послеоперационной боли, которая требует приема анальгетиков. Считается, что болевые ощущения после выполнения комплекса ЛФК не должны сохраняться дольше 1–2 мин.

Ошибкой является прием анальгетиков до начала занятий лечебной гимнастикой.

Режимы нагрузки весом тела в послеоперационном периоде

Чрезвычайные, межвертельные, подвертельные переломы

Пациентам моложе 60 лет **рекомендуется** применение статической фиксации и нагрузки весом тела сразу после операции в размере 15% от своего веса. Полную нагрузку весом тела рекомендуется разрешать исходя из рентгенологических данных о консолидации перелома, в среднем через 12 нед после операции [14].

Пациентам старше 60 лет **рекомендуется** применение динамической фиксации и полной нагрузки весом тела сразу после операции [148].

Переломы шейки бедренной кости

После остеосинтеза переломов ШБК канюлированными винтами и динамическим бедренным винтом у пациентов моложе 60 лет исключают нагрузку весом тела в течение 12 нед, после 12 нед **рекомендуется** дозированная нагрузка весом тела исходя из динамики консолидации перелома по данным рентгенографии и/или компьютерной томографии [22].

После остеосинтеза тремя винтами костными динамическими, введенными параллельно, фиксированными в пластине у пациентов моложе 60 лет **рекомендуется** дозированная, постепенно возрастающая нагрузка. Полную нагрузку разрешают через 6 нед после операции [77].

При остеосинтезе пациентам старше 60 лет **рекомендуется** полная нагрузка весом тела сразу после операции [149, 150].

Комментарии: Пациенты старше 60 лет не могут дозировать нагрузку. Им нужна стабильная внутренижная фиксация, которая позволяет немедленную полную нагрузку весом тела [149, 150].

После эндопротезирования при переломах ШБК **рекомендуется** полная нагрузка весом тела сразу после операции [120].

Переломы головки бедренной кости

После удаления фрагментов головки бедренной кости при переломах Pipkin I дозированная нагрузка весом тела **рекомендуется** сразу после операции, уровень нагрузки зависит от болевого синдрома у пациента и подбирается индивидуально [38, 74].

После остеосинтеза при переломах Pipkin I, II, IV нагрузку весом тела исключают на 12 нед. После 12 нед **рекомендуется** дозированная нагрузка весом тела исходя из динамики консолидации перелома по данным рентгенографии и/или компьютерной томографии [38, 74].

После эндопротезирования при переломах Pipkin II–III **рекомендуется** полная нагрузка весом тела сразу после операции [120].

После эндопротезирования, сочетающегося с остеосинтезом перелома вертлужной впадины, нагрузку весом тела **рекомендуется** исключить на 12 нед. После 12 нед рекомендуется разрешить дозированную нагрузку весом тела, исходя из динамики консолидации перелома вертлужной впадины по данным рентгенографии и/или компьютерной томографии [38, 74].

Реабилитация в раннем послеоперационном периоде

С первого дня после операции больному назначают дыхательные упражнения, активные упражнения для суставов здоровой ноги (тазобедренного, коленного, голеностопного), изометрические упражнения для мышц (ягодичных, четырехглавой, двуглавой бедра, мышц голени) оперированной конечности. Возможно использование аппарата для роботизированной механотерапии нижних конечностей с постепенным увеличением угла сгибания для оперированной ноги по назначению врача по физической и реабилитационной медицине. Занятия на шине проводят в течение 15–30 минут 3–5 раз в день. Кроме того, больного обучают приподнимать таз с опорой на локти и стопы оперированной ноги.

В 1–2-е сутки после операции больному рекомендуют сгибание здоровой ноги в тазобедренном и коленном суставах с подтягиванием колена к животу руками. Пятка больной ноги при выполнении этого упражнения должна давить на постель (производится укрепление разгибателей ТБС). Выполняют 3–10 упражнений с повторением 3–10 р/день.

В этот же период оперированному больному разрешают присаживаться в кровати. Из положения «полусидя со спущенными ногами» пациент производит разгибание ног в коленных суставах с удержанием положения в течение 3–5 с (стопа при выполнении упражнения находится в положении тыльного сгибания). Выполняются 8–20 упражнений с повторением 3–10 р/день.

На 1–3-е сутки производится «вертикализация» пациента с односторонней опорой (ходунки или высокие костыли) под контролем инструктора-методиста по ЛФК. Лицам пожилого возраста перевод больного в вертикальное положение проводится осторожно, с учетом опасности возникновения головокружения:

- вначале больного приучают к сидению на краю постели,
- в дальнейшем — к стоянию у постели,

- и лишь после этого — к ходьбе с помощью ходунков, костылей (при страховке со стороны медицинского персонала).

Наиболее удобно при этом пользоваться следующим способом. Больной из положения сидя на краю постели, опираясь на спинки двух стоящих по бокам стульев, поднимается, выжимаясь на здоровой ноге (при поддержке инструктора-методиста по ЛФК). Вначале больной должен приобрести способность устойчиво стоять на здоровой ноге, придерживаясь руками за спинку кровати, опираясь на спинку стула, а затем на костыли. Аналогичную методику можно использовать при наличии ходунков. После этого приступают к обучению ходьбе с костылями или ходунками, следя за правильной постановкой их и поддерживая больного с целью предупреждения от падения.

Следует иметь в виду, что при неумелом пользовании костылями, когда вес тела падает не на кисти рук, а на подмышечные впадины, у больных с тяжелыми соматическими заболеваниями и у лиц пожилого возраста с переломами БК могут внезапно развиваться явления так называемого «костыльного пареза».

Обучение ходьбе после операции начинают в раннем и продолжают в позднем послеоперационном периоде. Оно осуществляется индивидуально в зависимости от возраста пациента, его физического статуса и особенностей операции. Большинство больных сначала обучают ходьбе с помощью ходунков, а затем, учитывая состояние пациента, с помощью двух костылей. Обучение ходьбе с помощью дополнительных средств опоры проводится перед большим зеркалом в полный рост больного.

Типичные возможные ошибки при выработке правильного стереотипа ходьбы

Первая наиболее частая ошибка заключается в неравномерности шага: больной делает оперированной ногой шаг более длинный, а здоровой ногой — более короткий. Это связано с желанием больного избежать разгибания в оперированном суставе, вызывающего чувство дискомфорта в паховой области. Для коррекции этой ошибки следует обучать больного делать более короткий шаг оперированной ногой и более длинный — здоровой, с тем чтобы добиться в конечном итоге равномерности шага.

Вторая наиболее частая ошибка состоит в том, что пациент сгибает оперированную ногу в коленном суставе при завершении фазы опоры. Сгибание ноги в коленном суставе сопровождается более ранним и быстрым приподнятием пятки в последнюю стадию фазы опоры. Эта ошибка также обусловлена желанием больного избежать разгибания в оперированном ТБС. Для коррекции этой ошибки следует обучить больного не отрывать пятку и держать ее как можно ближе к поверхности земли в последнюю стадию фазы опоры (до момента приподнятия всей ноги в фазу переноса). На протяжении всей фазы

опоры больной не должен сгибать ногу в коленном суставе (колено должно быть как бы «замкнутым»). В норме, при опоре на пятку в начале фазы шага, нога в коленном суставе разогнута, в середине фазы происходит сгибание в суставе, затем снова разгибание, и, наконец, при завершении фазы и отрыве носка нога вновь сгибается в коленном суставе. Больной после артропластических операций на ТБС на протяжении всей фазы опоры (от опоры на пятку и до отрыва носка) должен держать ногу разогнутой в коленном суставе. По мере того как пациент начинает ходить более уверенно и быстро, допускается легкое сгибание в коленном суставе.

Третья ошибка при обучении больного ходьбе появляется в среднюю и позднюю стадии фазы опоры, во время которых больной наклоняет туловище вперед. Эта ошибка наиболее часто наблюдается у пациентов, использующих костыли с упором под локоть («канадки»). Она также связана со стремлением больного избежать разгибания в оперированном ТБС. При появлении такой ошибки следует научить больного во время средней и поздней стадий опоры сохранять положение «таз вперед — плечи назад», не забывая при этом о «заблокированных» коленных суставах.

Четвертая ошибка является модификацией первой и заключается том, что туловище больного во время шага оказывается впереди костылей (костыли остаются несколько сзади, и осевая нагрузка на них перераспределяется неправильно).

После операции больного обучают ходьбе по лестнице: при подъеме по ступенькам вверх он делает первый шаг неоперированной ногой, а затем вместе с костылями присоединяет оперированную ногу. При спускании по лестнице вниз вначале спускает костыли, затем первый шаг делает оперированной ногой и на финале присоединяет здоровую ногу. Можно использовать тренажер «Лестница», позволяющий регулировать высоту ступенек.

Время ходьбы рекомендуется увеличивать постепенно: с 5–10 до 30 мин 1–3 р/день.

Для укрепления отводящих, разгибающих и поворачивающих бедро кнаружи мышц оперированного бедра выполняют напряжения их в изометрическом режиме. Выполняют в положении лежа на спине, ноги прямые, стопа в положении тыльного сгибания, одновременное потягивание вниз (удлинение) одной ноги и подтягивание вверх (укорочение) другой ноги. Выполняются 4–10 упражнений с повторением 5–10 раз в день.

Через неделю (реже раньше) больному разрешают повороты на живот и обратно на спину, которые могут производиться через здоровую сторону. При поворотах между ногами больного должна находиться подушка. При повороте оперированную ногу может поддерживать инструктор. Повороты на живот и спину выполняют 3–10 раз в день.

Из положения «лежа на животе» больной выполняет от 5–15 активных сгибаний-разгибаний ног в коленных

суставах — 5–10 раз в день, а также 3–10 активных разгибаний оперированной ноги в ТБС с повторением 3–5 раз в день.

Комплекс физических упражнений дополняют движениями в коленном суставе при свешенной за край постели голени. Упражнения эти выполняются при поддержке и помощи инструктора. Кроме того, больному дают задание согнуть нижнюю конечность в коленном суставе, скользя ею по поверхности постели, попытаться поднять ногу, отвести ее в сторону и привести. Данная группа упражнений применяется для более интенсивного напряжения большим определенными мышечными группами, что необходимо для их укрепления.

Для уменьшения вторичных изменений в капсульно-связочном аппарате коленного сустава и снижения болезненности при движениях в нем производят массаж области коленного сустава (боковых поверхностей, вокруг надколенника).

После операции, обычно через 2 нед, уже в условиях реабилитационного отделения добавляют лечебную гимнастику в зале ЛФК. По показаниям назначают блоковую механотерапию для голеностопного и коленного суставов.

До перевода на 2 этап производится оценка по шкале Лекена. Пациент должен на 1-м этапе получить минимальные навыки ходьбы с помощью костылей.

Для профилактики пневмонии и застойных явлений в легких назначают массаж или вибромассаж грудной клетки. С 3–5-го дня после операции назначается массаж контралатеральной конечности.

При осложненном течении послеоперационного периода (выраженном отеке, инфильтрации тканей, наличии неврологических и сосудистых нарушений) в программу реабилитационных мероприятий дополнительно включают различные методики лечебной физкультуры, физиолечения и рефлексотерапии (по показаниям); возможно проведение физиопроцедур 2 р/день.

Реабилитация в позднем послеоперационном периоде

В реабилитационном стационаре назначают медицинский массаж оперированной конечности курсом 10–15 сеансов после контрольного рентгенологического и сонографического исследования (УЗИ) вен нижних конечностей (дуплексное сканирование вен нижних конечностей).

При возникновении болевого синдрома во время разработки движений в ТБС назначают низкочастотную электротерапию: воздействие синусоидальными модулированными токами (СМТ-терапия) при костной патологии, а также низкочастотную магнитотерапию. При наличии противопоказаний для проведения физиотерапии возможно применение методик аурикулярной рефлексотерапии, особенно у ослабленных, пожилых пациентов с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Через 3–4 мес после операции можно назначать

ванны лекарственные лечебные, ванны воздушно-пузырьковые (жемчужные), ванны газовые (кислородные, углекислые, азотные) др.) и подводный душ-массаж.

В позднем послеоперационном периоде может использоваться функциональная многоканальная стимуляция (ФМСМ) (многофункциональная электростимуляция) мышц во время ходьбы. С этой целью могут быть использованы различные программно-аппаратные комплексы. Во время ФМСМ стимулируются большие и средние ягодичные мышцы с обеих сторон, четырехглавая, двухглавая мышцы бедра на оперированной стороне. ФМСМ проводится по беговой дорожке с навязанной скоростью 0,8–1,2 км/ч в течение 20 мин первых 3–4 сеансов. В последующем постепенно увеличивают скорость и время ходьбы (к 10-й процедуре до 2,5–3,0 км/ч в течение 35–40 мин).

Ортезирование в послеоперационном периоде пациентам с ППОБК не требуется.

Оценка эффективности реабилитации

Для оценки эффективности реабилитации пациентов используют клинические, инструментальные методы исследования, а также шкалы и опросники, измеряющие степень ограничения активности в повседневной жизни и изменения качества жизни. Из клинических методов наиболее информативен анализ динамики болевого синдрома по ЦРШ или ВРШ, силы мышц нижних конечностей (по 6-балльной системе), гониометрических показателей, выраженности хромоты, степени гипотрофии мышц, величины укорочения конечности. Для углубленного анализа изменений на уровне повреждений (по МКФ) применяют клинические тесты (6-минутный тест ходьбы, время прохождения — 10 с, суммарное время выполнения теста «Встань и иди») и биомеханические методы исследования: подометрия, стабилметрия, компьютерная оптическая топография позвоночника.

Для оценки динамики активности в повседневной жизни (уровень активности, по МКФ) наибольшее распространение в клинической практике получила шкала Лекена (Leken's Functional Index) [151]. На основе суммы баллов по шкале Лекена проводится оценка степени ограничения жизнедеятельности.

Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

Для предупреждения низкоэнергетических ППОБК всем гражданам старше 60 лет показана диспансеризация для определения как риска падений и/или возникновения переломов, так и необходимости диагностики и лечения. Противопоказаний для профилактики нет.

Диагностику и медикаментозное лечение системного остеопороза следует проводить в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями «Патологические переломы, осложняющие остеопороз» [152].

Организация оказания медицинской помощи

Переломы проксимального отдела бедренной кости — одна из наиболее распространенных причин поступления больных в стационар травматолого-ортопедического профиля, причем нередко не только пожилых пациентов с остеопорозом и остеопенией [33]. Для абсолютного большинства пациентов с ППОБК такая травма означает потерю прежней степени мобильности, а для менее активных пациентов — стойкую потерю возможности к самообслуживанию даже в пределах своего жилища. Вынужденный период иммобилизации до хирургического лечения, при наличии уже имеющейся сопутствующей патологии, ведет к усугублению существующих соматических проблем; так, в течение первых 3 мес после перелома ШБК смертность достигает 5,75% у женщин и 7,95% — у мужчин [153].

В Санкт-Петербурге в 1996 г. смертность среди пациентов с ППОБК, получавших только консервативное лечение, составляла 42% [154], а в 2011 г., по данным ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, она составила уже 61%. В Ярославле в период с 1997 по 2004 г. средняя смертность в группе пациентов с ППОБК старше 60 лет в первые 12 мес после травмы составила 71,8% [155]. По данным зарубежных авторов, в 2007 г. смертность в течение 120 дней после травмы при консервативном лечении достигала 62% [156].

Следует отметить, что и после оперативного лечения количество осложнений и неудовлетворительных функциональных результатов остается очень высоким и достигает 30% [157–159]. Повторные операции после остеосинтеза при ППОБК во многом связаны как с ошибками выбора метода лечения, нарушением методики имплантации металлоконструкций и техники операции, так и с неправильным послеоперационным ведением больного. Следовательно, при выборе хирургической тактики представляется очень важным руководствоваться не только характером самого перелома и наличием достаточного материально-технического обеспечения МО для соблюдения техники имплантации той или иной металлоконструкции, но и уровнем профессионального навыка оперирующего хирурга.

В России система оказания помощи пациентам с ППОБК существенно отличается от аналогичных в странах Европы и США [11] вследствие отсутствия единого протокола лечения этой группы больных. При лечении пациентов с ППОБК в РФ сохраняется ряд нерешенных проблем: необоснованно длительный пред- и/или послеоперационный период стационарного лечения, отсутствие достаточной реабилитационной поддержки и патронажа медицинским персоналом после выписки из стационара, а самое главное — необоснованное формирование концепции консервативного лечения у пациентов, которым в странах Европы и США проводилось бы оперативное лечение.

Согласно данным ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» за 2014 г., в стационарах г. Санкт-Петербурга средняя

длительность пребывания пациента с ППОБК составила 7 койко-дней (от 2 до 12); это свидетельствует о том, что части пациентов не проводилось требуемое оперативное лечение. В 2011 г. доля пациентов, не получивших хирургической помощи в больницах города, приблизилась к половине всех пациентов с ППОБК (46% лечились консервативно, 7% пациентов с ППОБК были отправлены домой из приемного отделения) [11]. По данным годового отчета НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения г. Москвы за 2016 г., доля прооперированных пациентов с ППОБК в клиниках г. Москвы составила 63,6%, а в 2018 г. — 87,9%; в то же время в странах Европы хирургическая активность относительно этой группы пациентов приближается к 98% [156]. Кроме того, подавляющее большинство пациентов после выписки из стационара в РФ не получают полноценного курса восстановительного лечения и реабилитации.

Все вышеизложенное обуславливает необходимость создания отечественных клинических рекомендаций, охватывающих весь спектр вопросов оказания специализированной медицинской помощи этим пациентам.

Поскольку достаточная отечественная доказательная база, посвященная проблеме лечения ППОБК, отсутствует, доказательная часть настоящих рекомендаций была построена на материалах национальных клинических рекомендаций европейских стран и США [4, 33, 44, 103, 106, 160], данных РКИ и метаанализов с последующей адаптацией к условиям и особенностям системы здравоохранения в Российской Федерации.

Показания для плановой госпитализации:

- 1) наличие у пациента жалоб, характерных для перелома проксимального отдела бедренной кости;
- 2) отсутствие опороспособности нижней конечности;
- 3) наличие у пациента рентгенологических признаков перелома ШБК, чрезвертельного перелома, подвертельного перелома.

Показания для экстренной госпитализации:

- 1) наличие у пациента жалоб, характерных для перелома проксимального отдела бедренной кости;
- 2) отсутствие опороспособности нижней конечности;
- 3) наличие у пациента рентгенологических признаков перелома ШБК, чрезвертельного перелома, подвертельного перелома.

Показания к выписке пациента из стационара:

- 1) проведена стабилизация перелома металлоконструкцией или выполнено эндопротезирование ТБС;
- 2) проведен первый этап реабилитации;
- 3) отсутствует острый инфекционный процесс;
- 4) отказ пациента или его опекунов в случае юридически установленной недееспособности пациента

от продолжения стационарного лечения (причина отказа должна быть зафиксирована в истории болезни с личной подписью больного или его опекунов).

Догоспитальный этап

При подтверждении наличия симптомов, предполагающих ППОБК (пациент, лежа на спине, не способен поднять выпрямленную нижнюю конечность — положительный симптом «прилипшей пятки», укорочение конечности, приведение и/или ее наружная ротация), каждого пациента (вне зависимости от тяжести сопутствующих заболеваний) необходимо эвакуировать в МО.

Врачу или фельдшеру СМП необходимо проинформировать пациента о рисках развития осложнений, связанных с консервативным лечением ППОБК, в том числе пневмонии, тромбоза вен нижних конечностей, тромбоэмболии легочной артерии, пролежней, и высоком уровне смертности при консервативном лечении ППОБК (более 70% в первые 12 мес после травмы) [155].

Перевод пациентов в медицинские организации более высокого уровня

Для перевода пациента в МО более высокого уровня из фельдшерско-акушерских пунктов необходимо выполнить регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ).

При отсутствии возможности оказать поступившему в МО пациенту с ППОБК специализированную медицинскую помощь в соответствии с настоящими клиническими рекомендациями пострадавшего необходимо эвакуировать в МО более высокого уровня в течение не более 24 ч с момента поступления.

Для перевода пациента в МО более высокого уровня из больниц необходимо выполнить минимальный объем обследования:

- общий (клинический) анализ крови;
- исследование уровня глюкозы в крови;
- регистрация ЭКГ;
- обзорная рентгенография таза и грудной клетки.

Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

На исход заболевания влияют срок выполнения оперативного лечения, правильный выбор типа имплантата и вида его фиксации, режим нагрузок на конечность в послеоперационном периоде, соответствующих возрасту, физическому состоянию, активности каждого отдельного пациента. Перечислим другие факторы, влияющие на исход заболевания.

1. Оперативное лечение в течение первых 48 ч значительно снижает смертность в течение первых 12 мес после травмы.

2. У группы функционально активных пациентов старше 60 лет, с активным образом жизни до травмы, выполнение эндопротезирования ТБС тотального сопровождается лучшими функциональными результатами и меньшей интенсивностью болевого синдрома.

3. У пациентов с переломами ШБК старше 70 лет с низким уровнем двигательной активности, когнитивной дисфункцией, тяжелой соматической патологией выполнение гемизендопротезирования характеризуется сокращением длительности операции, более низкой интраоперационной кровопотерей, низким риском вывихов эндопротеза.

4. Остеосинтез внекапсульных переломов проксимального отдела бедренной кости стержнями проксимальными бедренными, с использованием динамического типа фиксации у пациентов старше 60 лет сопровождается лучшими функциональными результатами, более коротким периодом восстановления функции и опороспособности травмированной конечности.

5. Остеосинтез чрезвертельных нестабильных переломов стержнями проксимальными бедренными, с использованием статического типа фиксации, у пациентов моложе 60 лет сопровождается уменьшением потери длины ШБК и, как следствие, лучшим функциональным результатом.

6. Остеосинтез подвертельных и межвертельных переломов стержнями проксимальными бедренными с использованием динамического дистального блокирования сопровождается низким риском несращений и переломов стержней на уровне отверстия для дистального блокирования.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

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

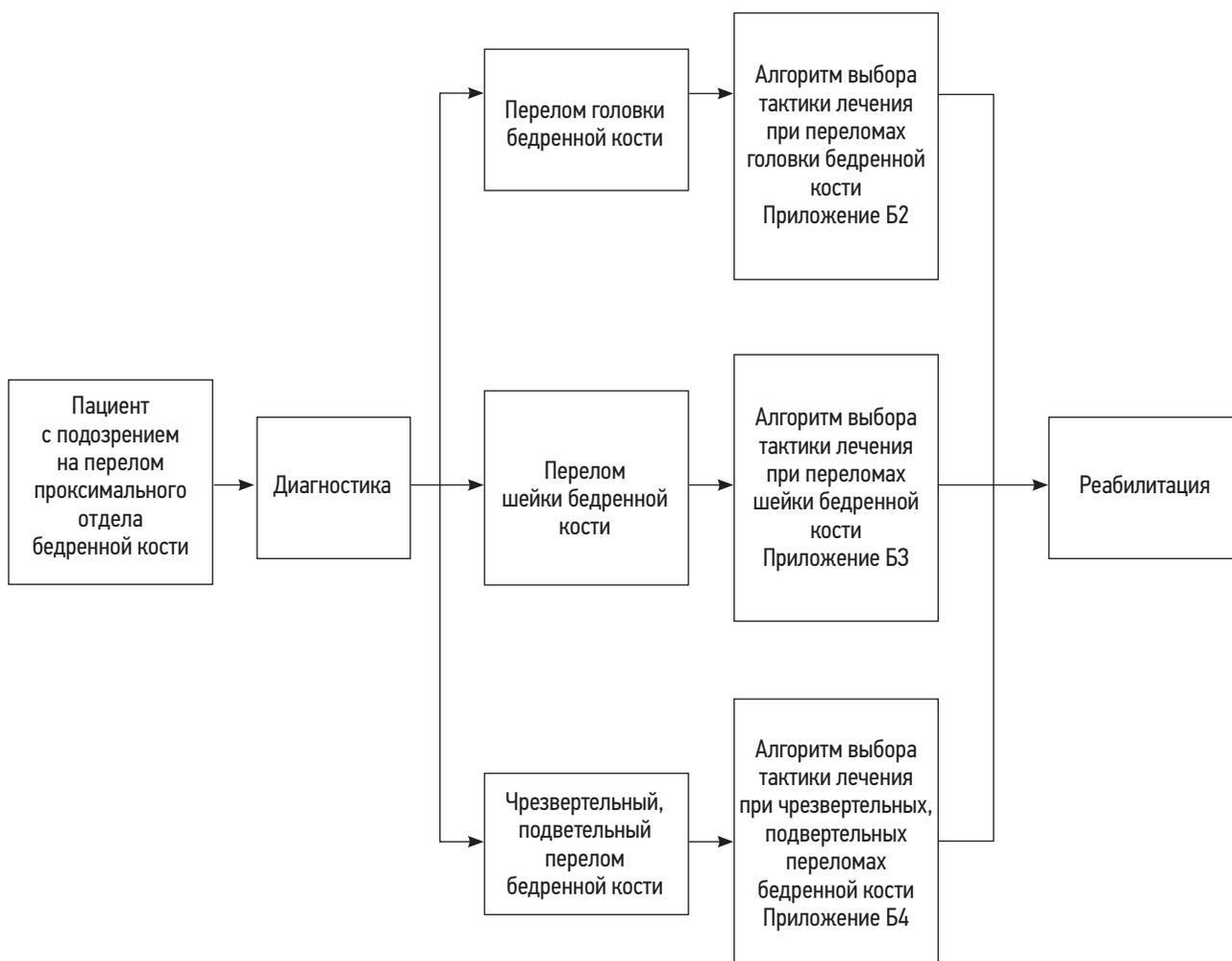
Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Критерии оценки качества медицинской помощи

Критерии качества	Оценка выполнения
Выполнена рентгенография проксимального отдела бедренной кости и тазобедренного сустава на стороне повреждения в прямой и аксиальной проекциях или компьютерная томография тазобедренного сустава не позднее 30 мин от момента поступления в стационар	Да/Нет
Выполнено обезболивание не позднее 30 мин от момента поступления в стационар (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/Нет
Выполнена компьютерная томография и/или магнитно-резонансная томография (при внутрисуставных переломах)	Да/Нет
Выполнен остеосинтез перелома чрезвертельного, межвертельного, подвертельного у пациентов старше 60 лет не позднее 48 ч после поступления в стационар (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/Нет
Выполнен остеосинтез или эндопротезирование перелома шейки бедренной кости у пациентов старше 60 лет не позднее 48 часов после поступления в стационар (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/Нет

Алгоритмы действий врача

Алгоритм ведения пациента с переломом проксимального отдела бедренной кости



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yoo J.H., Kim S.W., Kwak Y.H., et al. Low energy fractures: what is the difference? specific features and clinical outcomes by minimally invasive locking plates // *Biomed Res.* 2017. Vol. 28, N 1. P. 484–488.
2. Мельниченко Г.А., Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза // *Проблемы эндокринологии.* 2017. Т. 63, № 6. С. 392–426.
3. Norris R., Bhattacharjee D., Parker M.J. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients // *Injury.* 2012. Vol. 43, N 6. P. 706–711. doi: 10.1016/j.injury.2011.10.027
4. EBM, Clinical Guidelines and Implementation Science. AAOS Management of hip fracture in the elderly: clinical practice guideline. Rosemont, IL : AAOS, 2014.
5. Ершова О.Б., Белова К.Ю., Белов М.В., и др. Эпидемиология переломов проксимального отдела бедренной кости у городского населения Российской Федерации: результаты многоцентрового исследования. В кн.: *Материалы научно-практической конференции «Остеопороз — важнейшая мультидисциплинарная проблема здравоохранения XXI века».* Санкт-Петербург, 2012. С. 23–27.
6. Gillespie W.J. Extracts from “clinical evidence”: hip fracture // *BMJ.* 2001. N 322. P. 968–975. doi: 10.1136/bmj.322.7292.968
7. Norwegian National Advisory Unit on Arthroplasty and Hip Fractures. Norwegian hip fracture register report. Trondheim : Norwegian National Advisory Unit, 2016.
8. Thorngren K.G. National registration of hip fractures in Sweden // *European Instructional Course Lectures.* 2009. N 9. P. 11–18.
9. Honton J.L., Pacarel X., Dupuy L., et al. Epidemiology of femoral transcervical fractures // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1986. Vol. 72, N 1. P. 6–9. (In French).
10. Berry S.D., Samelson E.J., Hannan M.T., et al. Second hip fracture in older men and women: the Framingham Study // *Arch Intern Med.* 2007. Vol. 167, N 18. P. 1971–1976. doi: 10.1001/archinte.167.18.1971
11. Воронцова Т.Н., Богопольская А.С., Черный А.Ж. Структура контингента больных с переломами проксимального отдела бедра и расчет среднегодовой потребности в экстренном хирургическом лечении // *Травматология и ортопедия России.* 2016. Т. 22, № 1. С. 7–20.
12. Годовой отчет по профилю «Травматология и ортопедия» Департамента здравоохранения г.Москвы за 2018 г.; неопубликованные данные.
13. Meinberg E., Agel J., Roberts C., et al. Fracture and Dislocation Classification Compendium—2018 // *J Orthop Trauma.* 2018. Vol. 32, N 1, Supplement. P. 1–170. doi: 10.1097/BOT.0000000000001063
14. Ruedi T.P., Buckley R.E., Moran C.G., editors. *AO principles of fracture management.* Davos, Switzerland : AO Publishing, 2007.
15. Pipkin G. Treatment of grade IV fracture-dislocation of the hip // *J Bone Joint Surg Am.* 1957. Vol. 39, N 5. P. 1027–1042.
16. Garden R.S. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck // *J Bone Joint Surg Br.* 1961. Vol. 43-B, N 4. P. 647–663. doi: 10.1302/0301-620X.43B4.647
17. Pashikanti L., Von Ah D. Impact of early mobilization protocol on the medical-surgical inpatient population: an integrated review of literature // *Clin Nurse Spec.* 2012. Vol. 26, N 2. P. 87–94. doi: 10.1097/NUR.0b013e31824590e6
18. Pauwels F. Der schenkelhalsbruch: ein mechanisches problem // *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1935. Vol. 63. P. 1–135.
19. Xu D.F., Bi F.G., Ma C.Y., et al. A systematic review of undisplaced femoral neck fracture treatments for patients over 65 years of age, with a focus on union rates and avascular necrosis // *J Orthop Surg Res.* 2017. Vol. 12, N 1. P. 28. doi: 10.1186/s13018-017-0528-9
20. Rogmark C., Johnell O. Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 14 randomized studies with 2,289 patients // *Acta Orthop.* 2006. Vol. 77, N 3. P. 359–367. doi: 10.1080/17453670610046262
21. He J.H., Zhou C.P., Zhou Z.K., et al. Meta-analysis comparing total hip arthroplasty with hemiarthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures in patients over 70 years old // *Chin J Traumatol.* 2012. Vol. 15, N 4. P. 195–200.
22. Thierry P., Justin D., Anthony A., Edward J. Management of femoral neck fractures in the young patient: a critical analysis review // *World J Orthop.* 2014. Vol. 5, N 3. P. 204–217. doi: 10.5312/wjo.v5.i3.204
23. Soccì A.R., Casemyr N.E., Leslie M.P., Baumgaertner M.R. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip // *Bone Joint J.* 2017. Vol. 99-B, N 1. P. 128–133. doi: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0134.R1
24. Котельников Г.П., Миронов С.П., Мирошниченко В.Ф. *Травматология и ортопедия.* Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. 400 с.
25. Luksameearunothai K., Sa-Ngasongsong P., Kulachote N., et al. Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures // *BMC Musculoskelet Disord.* 2017. Vol. 18, N 1. P. 208. doi: 10.1186/s12891-017-1582-5
26. Carson J.L., Duff A., Berlin J.A., et al. Perioperative blood transfusion and postoperative mortality // *JAMA.* 1998. Vol. 279, N 3. P. 199–205. doi: 10.1001/jama.279.3.199
27. Mosfeldt M., Pedersen O., Riis T., et al. Value of routine blood tests for prediction of mortality risk in hip fracture patients // *Acta Orthopaedica.* 2012. Vol. 83, N 1. P. 31–35 31.
28. Munro J., Booth A., Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence // *Health Technol Assess.* 1997. Vol. 1, N 12. P. 1–62.
29. Fisher L., Sriksalanukul W., Fisher A., Smith P. Liver function parameters in hip fracture patients: relations to age, adipokines, comorbidities and outcomes // *Int J Med Sci.* 2015. Vol. 12, N 2. P. 100–115. doi: 10.7150/ijms.10696
30. Ma J., He L., Wang X., et al. Relationship between admission blood glucose level and prognosis in elderly patients without previously known diabetes who undergo emergency non-cardiac surgery // *Intern Emerg Med.* 2015. Vol. 10, N 5. P. 561–566. doi: 10.1007/s11739-015-1191-y
31. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland; Griffiths R., Alper J., et al. Management of proximal femoral fractures 2011: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland // *Anaesthesia.* 2012. Vol. 67, N 1. P. 85–98. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06957.x
32. Salar O., Holley J., Baker B., et al. Omitting pre-operative coagulation screening tests in hip fracture patients: stopping the financial cascade? // *Injury.* 2014. Vol. 45, N 12. P. 1938–1941. doi: 10.1016/j.injury.2014.08.032
33. National Institute of Health and Care Excellence. Hip fracture: management. NICE, 2017.

34. Parker M.J. Missed hip fractures // *Arch Emerg Med*. 1992. Vol. 9, N 1. P. 23–27. doi: 10.1136/emj.9.1.23
35. Gill S.K., Smith J., Fox R., Chesser T.J. Investigation of occult hip fractures: the use of CT and MRI // *ScientificWorldJournal*. 2013. Vol. 2013. P. 830319. doi: 10.1155/2013/830319
36. Pandey R., McNally E., Ali A., Bulstrode C. The role of MRI in the diagnosis of occult hip fractures // *Injury*. 1998. Vol. 29, N 1. P. 61–63. doi: 10.1016/s0020-1383(97)00165-4
37. Williams J., Allen F., Kedrzycki M., et al. Use of multislice CT for investigation of occult geriatric hip fractures and impact on timing of surgery // *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2019. Vol. 10. P. 2151459318821214. doi: 10.1177/2151459318821214
38. Ferhan A.A., Madhav A.K. Femoral head fractures: diagnosis, management, and complications // *Orthop Clin N Am*. 2004. Vol. 35, N 4. P. 463–472. doi: 10.1016/j.joc.2004.05.004
39. Haramati N., Staron R.B., Barax C., Feldman F. Magnetic resonance imaging of occult fractures of the proximal femur // *Skeletal Radiol*. 1994. Vol. 23, N 1. P. 19–22. doi: 10.1007/BF00203696
40. Fleisher L.A., Beckman J.A., Brown K.A., et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery // *J Am Coll Cardiol*. 2007. Vol. 50, N 17. P. e159–e241. doi: 10.1016/j.jacc.2007.09.003
41. Halm E.A., Browner W.S., Tubau J.F., et al. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Perioperative Ischemia Research Group // *Ann Intern Med*. 1996. Vol. 125, N 6. P. 433–441. doi: 10.7326/0003-4819-125-6-199609150-00001 Erratum in: *Ann Intern Med*. 1997. Vol. 126, N 6. P. 494.
42. Rohde L.E., Polanczyk C.A., Goldman L., et al. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery // *Am J Cardiol*. 2001. Vol. 87, N 5. P. 505–509. doi: 10.1016/s0002-9149(00)01421-1
43. Ricci W.M., Della Rocca G.J., Combs C., Borrelli J. The medical and economic impact of preoperative cardiac testing in elderly patients with hip fractures // *Injury*. 2007. Vol. 38 Suppl 3. P. 49–52. doi: 10.1016/j.injury.2007.08.011
44. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of hip fracture in older people. A national clinical guideline. Edinburgh : SIGN, 2009.
45. Khan S.K., Kalra S., Khanna A., et al. Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients // *Injury*. 2009. Vol. 40, N 7. P. 692–697. doi: 10.1016/j.injury.2009.01.010
46. Shiga T., Wajima Z., Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients. Systematic review, meta-analysis and meta-regression // *Can J Anesth*. 2008;55(3):146–154. doi: 10.1007/BF03016088
47. Resch S., Thorngren K.G. Preoperative traction for hip fracture: a randomized comparison between skin and skeletal traction in 78 patients // *Acta Orthop Scand*. 1998. Vol. 69, N 3. P. 277–279. doi: 10.3109/17453679809000929
48. Rosen J.E., Chen F.S., Hiebert R., Koval K.J. Efficacy of preoperative skin traction in hip fracture patients: a prospective, randomized study // *J Orthop Trauma*. 2001. Vol. 15, N 2. P. 81–85. doi: 10.1097/00005131-200102000-00001
49. Saygi B., Ozkan K., Eceviz E., et al. Skin traction and placebo effect in the preoperative pain control of patients with collum and intertrochanteric femur fractures // *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2010. Vol. 68, N 1. P. 15–17.
50. Yip D.K., Chan C.F., Chiu P.K., et al. Why are we still using preoperative skin traction for hip fractures? // *Int Orthop*. 2002. Vol. 26, N 6. P. 361–364. doi: 10.1007/s00264-002-0387-8
51. El-Dessokey E.I. Management of compound subtrochanteric fractures of the femur caused by bullets using an external fixator: a prospective study // *Egypt Orthop J*. 2015. Vol. 50, N 1. P. 56–62. doi: 10.4103/1110-1148.163154
52. Monzon D.G., Vazquez J., Jauregui J.R., Iserson K.V. Pain treatment in post-traumatic hip fracture in the elderly: regional block vs. systemic non-steroidal analgesics // *Int J Emerg Med*. 2010. Vol. 3, N 4. P. 321–325. doi: 10.1007/s12245-010-0234-4
53. Chaput A.J., Bryson G.L. Postoperative delirium: risk factors and management: continuing professional development // *Can J Anaesth*. 2012. Vol. 59, N 3. P. 304–320. doi: 10.1007/s12630-011-9658-4
54. Skrobik Y. Delirium prevention and treatment // *Anesthesiol Clin*. 2011. Vol. 29, N 4. P. 721–727. doi: 10.1016/j.anclin.2011.09.010
55. Karcioglu O., Topacoglu H., Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: which to use? // *Am J Emerg Med*. 2018. Vol. 36, N 4. P. 707–714. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008
56. Dixon J., Ashton F., Baker P., et al. Assessment and early management of pain in hip fractures: the impact of paracetamol // *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2018. Vol. 9. P. 2151459318806443. doi: 10.1177/2151459318806443
57. Pownall E. Using a patient narrative to influence orthopaedic nursing care in fractured hips // *Orthop Nurs*. 2004. Vol. 8, N 3. P. 151–159. doi: 10.1016/j.joon.2004.06.009
58. Australian and New Zealand Hip Fracture Registry (ANZHFR) Steering Group. Australian and New Zealand Guideline for Hip Fracture Care: improving outcomes in hip fracture management of adults. Sydney : Australian and New Zealand Hip Fracture Registry Steering Group, 2014.
59. Novack V., Jotkowitz A., Etzion O., Porath A. Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey // *Int J Qual Health Care*. 2007. Vol. 19, N 3. P. 170–176. doi: 10.1093/intqhc/mzm003
60. Pioli G., Barone A., Oliveri M., et al. Predictors of mortality after hip fracture: results from 1-year follow-up // *Aging Clin Exp Res*. 2006. Vol. 18, N 5. P. 381–387. doi: 10.1007/BF03324834
61. Jean-Pierre P., Ouanes D.O., Tomas V.G., Sieber F. Special anesthetic consideration for the patient with a fragility fracture clinics and geriatric medicine // *Clin Geriatr Med*. 2014. Vol. 30, N 2. P. 243–259. doi: 10.1016/j.cger.2014.01.014
62. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures 2017, the American Society of Anesthesiologists // *Anesthesiology*. 2017. Vol. 126, N 3. P. 376–933. doi: 10.1097/ALN.0000000000001452
63. Avenell A., Handoll H.H. Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people // *Cochrane Database Syst Rev*. 2006. N 4. P. CD001880. doi: 10.1002/14651858.CD001880.pub4

64. Бокерия Л.А., Затевахин И.И., Кириенко А.И., и др. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозных осложнений (ВТЭО) // Флебология. 2015. Т. 9, № 4-2. С. 1–52.
65. Приказ Министерства здравоохранения РФ №183н от 2 апреля 2013 г. “Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов”. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499013157>. Дата обращения: 12.12.2021.
66. Casati A., Aldegheri G., Vinciguerra E., et al. Randomized comparison between sevoflurane anaesthesia and unilateral spinal anaesthesia in elderly patients undergoing orthopaedic surgery // *Eur J Anaesthesiol*. 2003. Vol. 20, N 8. P. 640–646. doi: 10.1017/s0265021503001030
67. McKenzie P.J., Wishart H.Y., Smith G. Long-term outcome after repair of fractured neck of femur. Comparison of subarachnoid and general anaesthesia // *Br J Anaesth*. 1984. Vol. 56, N 6. P. 581–585. doi: 10.1093/bja/56.6.581
68. Rodgers A., Walker N., Schug S., et al. Reduction in postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from overview of randomized trials // *BMJ*. 2000. Vol. 321, N 7275. P. 1493. doi: 10.1136/bmj.321.7275.1493
69. Valentin N., Lomholt B., Jensen J.S., et al. Spinal or general anaesthesia for surgery of the fractured hip? A prospective study of mortality in 578 patients // *Br J Anaesth*. 1986. Vol. 58, N 3. P. 284–291. doi: 10.1093/bja/58.3.284
70. National Institute for Health and Clinical Excellence. Reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. London : Royal College of Physicians, 2010.
71. Guay J., Parker M.J., Gajendragadkar P.R., Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults // *Cochrane Database Syst Rev*. 2016. Vol. 2, N 2. P. CD000521. doi: 10.1002/14651858.CD000521.pub3
72. Koval K.J., Aharonoff G.B., Rosenberg A.D., et al. Functional outcome after hip fracture. Effect of general versus regional anaesthesia // *Clin Orthop Relat Res*. 1998. N 348. P. 37–41.
73. wfsahq.org [Internet]. Cheung R. Neck of femur fracture; Perioperative management anaesthesia. Anaesthesia: tutorial of the week 296. 2013. [дата обращения: 09.01.2022]. Доступ по ссылке: https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/296_english.pdf.
74. Giannoudis P.V., Kontakis G., Christoforakis Z., et al. Management, complications and clinical results of femoral head fractures // *Injury*. 2009. Vol. 40, N 12. P. 1245–1251. doi: 10.1016/j.injury.2009.10.024
75. Parker M.J., Blundell C. Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures — meta analysis of 25 randomised trials including 4925 patients // *Acta Orthop Scand*. 1998. Vol. 69, N 2. P. 138–143. doi: 10.3109/17453679809117614
76. Дубров В.Э., Юдин А.В., Сапрыкина К.А., и др. Оперативное лечение переломов шейки бедренной кости с использованием динамического деротационного остеосинтеза у пациентов старшей возрастной категории // *Вестник травматологии и ортопедии им.Н.Н. Приорова*. 2016. № 4. С. 5–11.
77. Parker M.J., Cawley S., Palial V. Internal fixation of intracapsular fractures of the hip using a dynamic locking plate. Two-year follow-up of 320 patients // *Bone Joint J*. 2013. Vol. 95-B, N 10. P. 1402–1405. doi: 10.1302/0301-620X.95B10.31511
78. Zhang L.L., Zhang Y., Ma X., Liu Y. Multiple cannulated screws vs. dynamic hip screws for femoral neck fractures: a meta-analysis // *Orthopade*. 2017. Vol. 46, N 11. P. 954–962. doi: 10.1007/s00132-017-3473-8
79. Bray T.J., Smith-Hoefer E., Hooper A., Timmerman L. The displaced femoral neck fracture. Internal fixation versus bipolar endoprosthesis. Results of a prospective, randomized comparison // *Clin Orthop Relat Res*. 1988. N 230. P. 127–140.
80. Davison J.N., Calder S.J., Anderson G.H., et al. Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years // *J Bone Joint Surg Br*. 2001. Vol. 83, N 2. P. 206–212. doi: 10.1302/0301-620X.83B2.11128
81. Frihagen F., Nordsletten L., Madsen J.E. Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: randomised controlled trial // *BMJ*. 2007. Vol. 335, N 7632. P. 1251–1254. doi: 10.1136/bmj.39399.456551.25
82. Johansson T., Jacobsson S.A., Ivarsson I., et al. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips // *Acta Orthop Scand*. 2000. Vol. 71, N 6. P. 597–602. doi: 10.1080/000164700317362235
83. Keating J.F., Grant A., Masson M., et al. Displaced intracapsular hip fractures in fit, older people: a randomised comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty // *Health Technol Assess*. 2005. Vol. 9, N 41. P. 1–65. doi: 10.3310/hta9410
84. Rogmark C., Carlsson A., Johnell O., Sernbo I. A prospective randomised trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur. Functional outcome for 450 patients at two years // *J Bone Joint Surg Br*. 2002. Vol. 84, N 2. P. 183–188. doi: 10.1302/0301-620X.84B2.11923
85. Hedbeck C.J., Enocson A., Lapidus G. Comparison of bipolar hemiarthroplasty with total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures: a concise four-year follow-up of a randomized trial // *J Bone Joint Surg Am*. 2011. Vol. 93, N 5. P. 445–450. doi: 10.2106/JBJS.J.00474
86. Macaulay W., Nellans K.W., Iorio R., et al. Total hip arthroplasty is less painful at 12 months compared with hemiarthroplasty in treatment of displaced femoral neck fracture // *HSS J*. 2008. Vol. 4, N 1. P. 48–54. doi: 10.1007/s11420-007-9061-4
87. Van den Bekerom M.P., Hilverdink E.F., Sierevelt I.N., et al. A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over // *J Bone Joint Surg Br*. 2010. Vol. 92, N 10. P. 1422–1428. doi: 10.1302/0301-620X.92B10.24899
88. Calder S.J., Anderson G.H., Harper W.M., et al. A subjective health indicator for follow-up. A randomised trial after treatment of displaced intracapsular hip fractures // *J Bone Joint Surg Br*. 1995. Vol. 77, N 3. P. 494–496.
89. Calder S.J., Anderson G.H., Jagger C., et al. Unipolar or bipolar prosthesis for displaced intracapsular hip fracture in octogenarians: a randomised prospective study // *J Bone Joint Surg Br*. 1996. Vol. 78, N 3. P. 391–394.
90. Cornell C.N., Levine D., O’Doherty J., Lyden J. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures in the elderly // *Clin Orthop Relat Res*. 1998. N 348. P. 67–71.
91. Hedbeck C.J., Blomfeldt R., Lapidus G., et al. Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in the most elderly patients with displaced femoral neck fractures: a randomised,

- controlled trial // *Int Orthop*. 2011. Vol. 35, N 11. P. 1703–1711. doi: 10.1007/s00264-011-1213-y
92. Jeffcote B., Li M.G., Barnet-Moorcroft A., et al. Roentgen stereo-photogrammetric analysis and clinical assessment of unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for subcapital femur fracture: a randomized prospective study // *ANZ J Surg*. 2010. Vol. 80, N 4. P. 242–246. doi: 10.1111/j.1445-2197.2009.05040.x
93. Raia F.J., Chapman C.B., Herrera M.F., et al. Unipolar or bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly? // *Clin Orthop Relat Res*. 2003. N 414. P. 259–265.
94. Combes A., Migaud H., Girard J., et al. Low rate of dislocation of dual-mobility cups in primary total hip arthroplasty // *Clin Orthop Relat Res*. 2013. Vol. 471, N 12. P. 3891–3900. doi: 10.1007/s11999-013-2929-3
95. Leclercq S., Benoit J.Y., de Rosa J.P., et al. Evora® chromium-cobalt dual mobility socket: results at a minimum 10 years' follow-up // *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013. Vol. 99, N 8. P. 923–928. doi: 10.1016/j.otsr.2013.07.017
96. Epinette J.A., Beracassat R., Tracol P., et al. Are modern dual mobility cups a valuable option in reducing instability after primary hip arthroplasty, even in younger patients? // *J Arthroplasty*. 2014. Vol. 29, N 6. P. 1323–1328. doi: 10.1016/j.arth.2013.12.011
97. aonjrr.sahmri.com [Internet]. Australian National Joint Replacement Registry 2016. [дата обращения: 09.01.2022]. Доступ по ссылке: <https://aonjrr.sahmri.com/annual-reports-2016>.
98. Deangelis J.P., Ademi A., Staff I., Lewis C.G. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a prospective randomized trial with early follow-up // *J Orthop Trauma*. 2012. Vol. 26, N 3. P. 135–140. doi: 10.1097/BOT.0b013e318238b7a5
99. Figved W., Opland V., Frihagen F., et al. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures // *Clin Orthop Relat Res*. 2009. Vol. 467, N 9. P. 2426–2435. doi: 10.1007/s11999-008-0672-y
100. Lennox I.A., McLauchlan J. Comparing the mortality and morbidity of cemented and uncemented hemiarthroplasties // *Injury*. 1993. Vol. 24, N 3. P. 185–186. doi: 10.1016/0020-1383(93)90290-m
101. Santini S., Rebecato A., Bolgan I., Turi G. Hip fractures in elderly patients treated with bipolar hemiarthroplasty: comparison between cemented and cementless implants // *J Orthopaed Traumatol*. 2005. Vol. 6, N 2. P. 80–87. doi: 10.1007/s10195-005-0086-5
102. Taylor F., Wright M., Zhu M. Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial // *J Bone Joint Surg Am*. 2012. Vol. 94, N 7. P. 577–583. doi: 10.2106/JBJS.K.00006
103. National Clinical Guideline Centre. The management of hip fracture in adults. London : Royal College of Physicians, 2013.
104. Lopez-Lopez J.A., Humphriss R.L., Beswick A.D., et al. Choice of implant combinations in total hip replacement: systematic review and network meta-analysis // *BMJ*. 2017. Vol. 359. P. j4651. doi: 10.1136/bmj.j4651
105. Yin S., Zhang D., Du H., et al. Is there any difference in survivorship of total hip arthroplasty with different bearing surfaces? A systematic review and network meta-analysis // *Int J Clin Exp Med*. 2015. Vol. 8, N 11. P. 21871–21885.
106. 15th Annual Report 2018. National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. London : Pad Creative Ltd, 2017. P. 100–101.
107. Hu D., Tie K., Yang X., et al. Comparison of ceramic-on-ceramic to metal-on-polyethylene bearing surfaces in total hip arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials // *J Orthop Surg Res*. 2015. Vol. 10. P. 22. doi: 10.1186/s13018-015-0163-2
108. Skoldenberg O., Ekman A., Salemyr M., Boden H. Reduced dislocation rate after hip arthroplasty for femoral neck fractures when changing from posterolateral to anterolateral approach // *Acta Orthop*. 2010. Vol. 81, N 5. P. 583–587. doi: 10.3109/17453674.2010.519170
109. Cooper J., Koenig J., Hepinstall M., Rodriguez J. The direct anterior approach is advantageous in treating displaced femoral neck fractures with arthroplasty // *Orthopaedic Proceedings*. 2018. Vol. 99-B, Supp 3. P. 79.
110. Bieber R., Brem M., Singler K., et al. Dorsal versus transgluteal approach for hip hemiarthroplasty: an analysis of early complications in seven hundred and four consecutive cases // *Int Orthop*. 2012. Vol. 36, N 11. P. 2219–2223. doi: 10.1007/s00264-012-1624-4
111. Kelly E., Cashman J., Imran F., et al. Systematic review and meta-analysis of closed suction drainage versus non-drainage in primary hip arthroplasty // *Surg Technol Int*. 2014. Vol. 24. P. 295–301.
112. Zhou X., Li J., Xiong Y., et al. Do we really need closed-suction drainage in total hip arthroplasty? A meta-analysis // *Int Orthop*. 2013. Vol. 37, N 11. P. 2109–2018. doi: 10.1007/s00264-013-2053-8
113. Ahrengart L., Törnkvist H., Fornander P., et al. A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures // *Clin Orthop Relat Res*. 2002. N 401. P. 209–222. doi: 10.1097/00003086-200208000-00024
114. Utrilla A.L., Reig J.S., Munoz F.M., Tufanisco C.B. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail // *J Orthop Trauma*. 2005. Vol. 19, N 4. P. 229–233. doi: 10.1097/01.bot.0000151819.95075.ad
115. Varela-Egocheaga J.R., Iglesias-Colao R., Suarez-Suarez M.A., et al. Minimally invasive osteosynthesis in stable trochanteric fractures: a comparative study between Gotfried percutaneous compression plate and Gamma 3 intramedullary nail // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009. Vol. 129, N 10. P. 1401–1407. doi: 10.1007/s00402-009-0955-0
116. Müller M.E., Allgöwer M., Schneider R., Willenegger H. Manual of internal fixation. Berlin : Springer, 1991. doi: 10.1007/978-3-642-77380-8
117. Ekstrom W., Karlsson-Thur C., Larsson S., et al. Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate // *J Orthop Trauma*. 2007. Vol. 21, N 1. P. 18–25. doi: 10.1097/BOT.0b013e31802b41cf
118. Knobe M., Drescher W., Heussen N., et al. Is helical blade nailing superior to locked minimally invasive plating in unstable peritrochanteric fractures? // *Clin Orthop Relat Res*. 2012. Vol. 470, N 8. P. 2302–2312. doi: 10.1007/s11999-012-2268-9
119. Leung K.S., So W.S., Shen W.Y., Hui P.W. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients // *J Bone Joint Surg Br*. 1992. Vol. 74, N 3. P. 345–351. doi: 10.1302/0301-620X.74B3.1587874
120. Tian P., Li Z., Xu G., et al. Partial versus early full weight bearing after uncemented total hip arthroplasty: a meta-analysis // *J Orthop Surg Res*. 2017. Vol. 12, N 1. P. 31. doi: 10.1186/s13018-017-0527-x
121. Verettas D.A., Ifantidis P., Chatzipapas CN. Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: gliding screw-plating vs intramedullary nailing // *Injury*. 2010. Vol. 41, N 3. P. 279–284. doi: 10.1016/j.injury.2009.09.012

- 122.** Herrera A., Domingo L.J., Calvo A., et al. A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail // *Int Orthop*. 2002. Vol. 26, N 6. P. 365–369. doi: 10.1007/s00264-002-0389-6
- 123.** Parker M.J., Handoll H.H. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults // *Cochrane Database Syst Rev*. 2008. N 3. P. CD000093. doi: 10.1002/14651858.CD000093.pub4
- 124.** Simmermacher R.K., Ljungqvist J., Bail H., et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study // *Injury*. 2008. Vol. 39, N 8. P. 932–939. doi: 10.1016/j.injury.2008.02.005
- 125.** Stern R., Lübbecke A., Suva D., et al. Prospective randomised study comparing screw versus helical blade in the treatment of low-energy trochanteric fractures // *Int Orthop*. 2011. Vol. 35, N 12. P. 1855–1861. doi: 10.1007/s00264-011-1232-8
- 126.** Schipper I.B., Steyerberg E.W., Castelein R.M., et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail // *J Bone Joint Surg Br*. 2004. Vol. 86, N 1. P. 86–94.
- 127.** Zhang S., Zhang K., Jia Y., et al. InterTan nail versus Proximal Femoral Nail Antirotation-Asia in the treatment of unstable trochanteric fractures // *Orthopedics*. 2013. Vol. 36, N 3. P. e288–e294. doi: 10.3928/01477447-20130222-16
- 128.** Sadowski C., Lübbecke A., Saudan M., et al. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study // *J Bone Joint Surg Am*. 2002. Vol. 84, N 3. P. 372–381.
- 129.** Асланов Б.И., Зуева Л.П., Колосовская Е.Н., и др. Принципы организации периоперационной антибиотикопрофилактики в учреждениях здравоохранения. Федеральные клинические рекомендации. Москва, 2014.
- 130.** Senthil S., Munro J.T., Pitto R.P. Infection in total hip replacement: meta-analysis // *Int Orthop*. 2011. Vol. 35, N 2. P. 253–260. doi: 10.1007/s00264-010-1144-z
- 131.** Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery // *Am J Health Syst Pharm*. 2013. Vol. 70, N 3. P. 195–283. doi: 10.2146/ajhp120568
- 132.** Barrera L.M., Perel P., Ker K., et al. Thromboprophylaxis for trauma patients // *Cochrane Database Syst Rev*. 2013. N 3. P. CD008303. doi: 10.1002/14651858.CD008303.pub2
- 133.** Healy T.J., Knight P.R., editors. Wylie and Churchill-Davidson's a practice of anaesthesia. London : Arnold Press, 2003. P. 1213–1234.
- 134.** Miller R.D., editor. Anaesthesia. 7th ed. New York : Churchill Livingstone, 2009. P. 1799–1800.
- 135.** Rathmell J.P., Fields H.L., editors. Pain pathophysiology and management. Principles of internal medicine. 16th ed. New York : The McGraw Hill, 2012. P. 71–73.
- 136.** American Geriatrics Society 2012 Beers Criteria Update Expert Panel. American Geriatrics Society updated Beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults // *J Am Geriatr Soc*. 2012. Vol. 60, N 4. P. 616–631. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.03923.x
- 137.** Marcantonio E.R., Goldman L., Mangione C.M., et al. A clinical prediction rule for delirium after elective noncardiac surgery // *JAMA*. 1994. Vol. 271, N 2. P. 134–139.
- 138.** Witlox J., Eurelings L.S., de Jonghe J.F., et al. Delirium in elderly patients and the risk of postdischarge mortality, institutionalization, and dementia: a meta-analysis // *JAMA*. 2010. Vol. 304, N 4. P. 443–451. doi: 10.1001/jama.2010.1013
- 139.** Lee E.A., Malatt C. Making the hospital safer for older adult patients: a focus on the indwelling urinary catheter // *Perm J*. 2011. Vol. 15, N 1. P. 49–52. doi: 10.7812/tpp/10-067
- 140.** Inouye S.K., Westendorp R.G., Saczynski J.S. Delirium in elderly people // *Lancet*. 2014. Vol. 383, N 9920. P. 911–922. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60688-1
- 141.** Mantz J., Hemmings H.C., Boddart J. Postoperative delirium in elderly surgical patients // *Anesthesiology*. 2010. Vol. 112. P. 189–195. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181c2d661
- 142.** Meagher D.J. Delirium: optimising management // *BMJ*. 2001. Vol. 322, N 7279. P. 144–149. doi: 10.1136/bmj.322.7279.144
- 143.** Carson J.L., Carless P.A., Hebert P.C. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion // *Cochrane Database Syst Rev*. 2012. N 4. P. CD002042. doi: 10.1002/14651858.CD002042.pub3
- 144.** Carson J.L., Guyatt G., Heddle N.M., et al. Clinical Practice Guidelines from the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage // *JAMA*. 2016. Vol. 316, N 19. P. 2025–2035. doi: 10.1001/jama.2016.9185
- 145.** Постановление Правительства РФ от 22 июня 2019 г. № 797 «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации». Режим доступа: <https://base.garant.ru/72284110/>. Дата обращения: 12.12.2021.
- 146.** Carson J.L., Terrin M.L., Noveck H. Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery // *N Engl J Med*. 2011. Vol. 365, N 26. P. 2453–2462. doi: 10.1056/NEJMoa1012452
- 147.** Белая Ж.Е., Белова К.Ю., Бирикова Е.В., и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза // *Остеопороз и остеопатии*. 2021. Т. 24, № 2. С. 4–47. doi: 10.14341/osteo12930
- 148.** Koval K.J., Friend K.D., Aharonoff G.B., Zukerman J.D. Weight bearing after hip fracture: a prospective series of 596 geriatric hip fracture patients // *J Orthop Trauma*. 1996. Vol. 10, N 8. P. 526–530. doi: 10.1097/00005131-199611000-00003
- 149.** Kammerlander C., Pfeuffer D., Lisitano L.A., et al. Inability of older adult patients with hip fracture to maintain postoperative weight-bearing restrictions // *J Bone Joint Surg Am*. 2018. Vol. 100, N 11. P. 936–941. doi: 10.2106/JBJS.17.01222
- 150.** Pfeuffer D., Zeller A., Mehaffey S., et al. Weight-bearing restrictions reduce postoperative mobility in elderly hip fracture patients // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019. Vol. 139, N 9. P. 1253–1259. doi: 10.1007/s00402-019-03193-9
- 151.** Lequesne M. Indices of severity and disease activity for osteoarthritis // *Semin Arthritis Rheum*. 1991. Vol. 20, N 6 Suppl 2. P. 48–54. doi: 10.1016/0049-0172(91)90027-w
- 152.** Общество специалистов по неотложной кардиологии. Диагностика и лечение больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. Москва, 2013.
- 153.** Haentjens P., Magaziner J., Colón-Emeric C.S. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men // *Ann Intern Med*. 2010. Vol. 152, N 6. P. 380–390. doi: 10.7326/0003-4819-152-6-201003160-00008

154. Войтович А.В., Шубняков И.И., Аболин А.Б., Парфеев С.Г. Экстренное оперативное лечение больных пожилого и старческого возраста с переломами проксимального отдела бедренной кости // Травматология и ортопедия России. 1996. № 3. С. 32–33.
155. Гильфанов С.И. Лечение переломов проксимального отдела бедра : автореф. дис. ... док-ра мед. наук. Москва, 2010. Режим доступа: <https://www.disserscat.com/content/lechenie-perelomov-proksimalnogo-otdela-bedra/read>. Дата обращения: 12.12.2021.
156. Clinical decision-making: is the patient fit for theatre? A report from the Scottish Hip Fracture Audit. Edinburgh : ISD Scotland Publications, 2008.
157. Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Михайлов С.В., Шакун Д.А. Выбор рациональной методики хирургического лечения больных

- с переломами проксимального отдела бедренной кости // Военно-медицинский журнал. 2011. Т. 332, № 4. С. 40–47.
158. Bojan A.Y., Beimel C. Critical factors in cut-out complication after gamma nail treatment of proximal femoral fracture // BMC Musculoskelet. Disord. 2013. Vol. 14. P. 1. doi: 10.1186/1471-2474-14-1
159. Jones H.W., Johnston P., Parker M. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3,279 fractures // Int Orthop. 2006. Vol. 30, N 2. P. 69–78. doi: 10.1007/s00264-005-0028-0
160. National Clinical Guideline Centre. Venous Thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. London : Royal College of Physicians, 2010.

REFERENCES

1. Yoo JH, Kim SW, Kwak YH, et al. Low energy fractures: what is the difference? specific features and clinical outcomes by minimally invasive locking plates. *Biomed Res.* 2017;28(1):484–488.
2. Mel'nichenko GA, Belaya ZhE, Rozhinskaya LYa, et al. Russian federal clinical guidelines on the diagnostics, treatment, and prevention of osteoporosis. *Problems of Endocrinology.* 2017;63(6):392–426. (In Russ).
3. Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients. *Injury.* 2012;43(6):706–711. doi: 10.1016/j.injury.2011.10.027
4. EBM, Clinical Guidelines and Implementation Science. AAOS Management of hip fracture in the elderly: clinical practice guideline. Rosemont, IL: AAOS; 2014.
5. Ershova OB, Belova KYu, Belov MV, et al. Epidemiologiya perelomov proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti u gorodskogo naseleniya Rossiiskoi Federatsii: rezul'taty mnogotsentrovogo issledovaniya. In: (*Conference proceedings*) *Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii "Osteoporoz – vazhneishaya mul'tidistsiplinarnaya problema zdravookhraneniya XXI veka"*. Saint Peterburg; 2012. P. 23–27. (In Russ).
6. Gillespie WJ. Extracts from "clinical evidence": hip fracture. *BMJ.* 2001;(322):968–975. doi: 10.1136/bmj.322.7292.968
7. Norwegian National Advisory Unit on Arthroplasty and Hip Fractures. Norwegian hip fracture register report. Trondheim: Norwegian National Advisory Unit; 2016.
8. Thorngren KG. National registration of hip fractures in Sweden. *European Instructional Course Lectures.* 2009;(9):11–18.
9. Honton JL, Pacarel X, Dupuy L, et al. Epidemiology of femoral transcervical fractures. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1986;72(1):6–9. (In French).
10. Berry SD, Samelson EJ, Hannan MT, et al. Second hip fracture in older men and women: the Framingham Study. *Arch Intern Med.* 2007;167(18):1971–1976. doi: 10.1001/archinte.167.18.1971
11. Vorontsova TN, Bogopol'skaja AS, Cherny AZh, Shevchenko SB. Cohort structure of patients with proximal femur fractures and estimation of average annual demand for emergency surgical treatment. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2016;22(1):7–20. (In Russ).
12. *Godovoi otchet po profilyu "Travmatologiya i ortopediya" Departamenta zdravookhraneniya Moskvyy za 2018*; unpublished data. (In Russ).
13. Meinberg E, Agel J, Roberts C, et al. Fracture and Dislocation Classification Compendium–2018. *J Orthop Trauma.* 2018;32(1 Suppl):1–170. doi: 10.1097/BOT.0000000000001063
14. Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG, editors. *AO principles of fracture management.* Davos, Switzerland: AO Publishing; 2007.
15. Pipkin G. Treatment of grade IV fracture-dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1957;39(5):1027–1042.
16. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br.* 1961;43-B(4):647–663. doi: 10.1302/0301-620X.43B4.647
17. Pashikanti L, Von Ah D. Impact of early mobilization protocol on the medical-surgical inpatient population: an integrated review of literature. *Clin Nurse Spec.* 2012;26(2):87–94. doi: 10.1097/NUR.0b013e31824590e6
18. Pauwels F. Der schenkelhalsbruch: ein mechanisches problem. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1935;63:1–135.
19. Xu DF, Bi FG, Ma CY, et al. A systematic review of undisplaced femoral neck fracture treatments for patients over 65 years of age, with a focus on union rates and avascular necrosis. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):28. doi: 10.1186/s13018-017-0528-9
20. Rogmark C, Johnell O. Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 14 randomized studies with 2,289 patients. *Acta Orthop.* 2006;77(3):359–367. doi: 10.1080/17453670610046262
21. He JH, Zhou CP, Zhou ZK, et al. Meta-analysis comparing total hip arthroplasty with hemiarthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures in patients over 70 years old. *Chin J Traumatol.* 2012;15(4):195–200.
22. Thierry P, Justin D, Anthony A, Edward J. Management of femoral neck fractures in the young patient: a critical analysis review. *World J Orthop.* 2014;5(3):204–217. doi: 10.5312/wjo.v5.i3.204
23. Succi AR, Casemyr NE, Leslie MP, Baumgaertner MR. Implant options for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip. *Bone Joint J.* 2017;99-B(1):128–133. doi: 10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0134.R1
24. Kotel'nikov GP, Mironov SP, Miroshnichenko VF. *Travmatologiya i ortopediya.* Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 400 p. (In Russ).
25. Luksameearunothai K, Sa-Ngasoongsong P, Kulachote N, et al. Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):208. doi: 10.1186/s12891-017-1582-5

26. Carson JL, Duff A, Berlin JA, et al. Perioperative blood transfusion and postoperative mortality. *JAMA*. 1998;279(3):199–205. doi: 10.1001/jama.279.3.199
27. Mosfeldt M, Pedersen O, Riis T, et al. Value of routine blood tests for prediction of mortality risk in hip fracture patients. *Acta Orthopaedica*. 2012;83(1):31–35.
28. Munro J, Booth A, Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. *Health Technol Assess*. 1997;1(12):1–62.
29. Fisher L, Srikusalanukul W, Fisher A, Smith P. Liver function parameters in hip fracture patients: relations to age, adipokines, comorbidities and outcomes. *Int J Med Sci*. 2015;12(2):100–115. doi: 10.7150/ijms.10696
30. Ma J, He L, Wang X, et al. Relationship between admission blood glucose level and prognosis in elderly patients without previously known diabetes who undergo emergency non-cardiac surgery. *Intern Emerg Med*. 2015;10(5):561–566. doi: 10.1007/s11739-015-1191-y
31. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland; Griffiths R, Alper J, et al. Management of proximal femoral fractures 2011: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia*. 2012;67(1):85–98. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06957.x
32. Salar O, Holley J, Baker B, et al. Omitting pre-operative coagulation screening tests in hip fracture patients: stopping the financial cascade? *Injury*. 2014;45(12):1938–1941. doi: 10.1016/j.injury.2014.08.032
33. National Institute of Health and Care Excellence. Hip fracture: management. NICE; 2017.
34. Parker MJ. Missed hip fractures. *Arch Emerg Med*. 1992;9(1):23–27. doi: 10.1136/emj.9.1.23
35. Gill SK, Smith J, Fox R, Chesser TJ. Investigation of occult hip fractures: the use of CT and MRI. *ScientificWorldJournal*. 2013;2013:830319. doi: 10.1155/2013/830319
36. Pandey R, McNally E, Ali A, Bulstrode C. The role of MRI in the diagnosis of occult hip fractures. *Injury*. 1998;29(1):61–63. doi: 10.1016/s0020-1383(97)00165-4
37. Williams J, Allen F, Kedrzycki M, et al. Use of multislice CT for investigation of occult geriatric hip fractures and impact on timing of surgery. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2019;10:2151459318821214. doi: 10.1177/2151459318821214
38. Ferhan AA, Madhav AK. Femoral head fractures: diagnosis, management, and complications. *Orthop Clin N Am*. 2004;35(4):463–472. doi: 10.1016/j.ocl.2004.05.004
39. Haramati N, Staron RB, Barax C, Feldman F. Magnetic resonance imaging of occult fractures of the proximal femur. *Skeletal Radiol*. 1994;23(1):19–22. doi: 10.1007/BF00203696
40. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(17):e159–e241. doi: 10.1016/j.jacc.2007.09.003
41. Halm EA, Browner WS, Tubau JF, et al. Echocardiography for assessing cardiac risk in patients having noncardiac surgery. Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med*. 1996;125(6):433–441. doi: 10.7326/0003-4819-125-6-199609150-00001 Erratum in: *Ann Intern Med*. 1997;126(6):494.
42. Rohde LE, Polanczyk CA, Goldman L, et al. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol*. 2001;87(5):505–509. doi: 10.1016/s0002-9149(00)01421-1
43. Ricci WM, Della Rocca GJ, Combs C, Borrelli J. The medical and economic impact of preoperative cardiac testing in elderly patients with hip fractures. *Injury*. 2007;38 Suppl 3:49–52. doi: 10.1016/j.injury.2007.08.011
44. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of hip fracture in older people. A national clinical guideline. Edinburgh: SIGN; 2009.
45. Khan SK, Kalra S, Khanna A, et al. Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. *Injury*. 2009;40(7):692–697. doi: 10.1016/j.injury.2009.01.010
46. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients. Systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Can J Anesth*. 2008;55(3):146–154. doi: 10.1007/BF03016088
47. Resch S, Thorngren KG. Preoperative traction for hip fracture: a randomized comparison between skin and skeletal traction in 78 patients. *Acta Orthop Scand*. 1998;69(3):277–279. doi: 10.3109/17453679809000929
48. Rosen JE, Chen FS, Hiebert R, Koval KJ. Efficacy of preoperative skin traction in hip fracture patients: a prospective, randomized study. *J Orthop Trauma*. 2001;15(2):81–85. doi: 10.1097/00005131-200102000-00001
49. Saygi B, Ozkan K, Eceviz E, et al. Skin traction and placebo effect in the preoperative pain control of patients with collum and intertrochanteric femur fractures. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2010;68(1):15–17.
50. Yip DK, Chan CF, Chiu PK, et al. Why are we still using pre-operative skin traction for hip fractures? *Int Orthop*. 2002;26(6):361–364. doi: 10.1007/s00264-002-0387-8
51. El-Dessokey El. Management of compound subtrochanteric fractures of the femur caused by bullets using an external fixator: a prospective study. *Egypt Orthop J*. 2015;50(1):56–62. doi: 10.4103/1110-1148.163154
52. Monzon DG, Vazquez J, Jauregui JR, Iserson KV. Pain treatment in post-traumatic hip fracture in the elderly: regional block vs. systemic non-steroidal analgesics. *Int J Emerg Med*. 2010;3(4):321–325. doi: 10.1007/s12245-010-0234-4
53. Chaput AJ, Bryson GL. Postoperative delirium: risk factors and management: continuing professional development. *Can J Anaesth*. 2012;59(3):304–320. doi: 10.1007/s12630-011-9658-4
54. Skrobik Y. Delirium prevention and treatment. *Anesthesiol Clin*. 2011;29(4):721–727. doi: 10.1016/j.anclin.2011.09.010
55. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: which to use? *Am J Emerg Med*. 2018;36(4):707–714. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008
56. Dixon J, Ashton F, Baker P, et al. Assessment and early management of pain in hip fractures: the impact of paracetamol. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2018;9:2151459318806443. doi: 10.1177/2151459318806443
57. Pownall E. Using a patient narrative to influence orthopaedic nursing care in fractured hips. *Orthop Nurs*. 2004;8(3):151–159. doi: 10.1016/j.joon.2004.06.009
58. Australian and New Zealand Hip Fracture Registry (ANZHFR) Steering Group. Australian and New Zealand Guideline for Hip Fracture Care: improving outcomes in hip fracture management of adults.

- Sydney: Australian and New Zealand Hip Fracture Registry Steering Group; 2014.
59. Novack V, Jotkowitz A, Etzion O, Porath A. Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey. *Int J Qual Health Care*. 2007;19(3):170–176. doi: 10.1093/intqhc/mzm003
60. Pioli G, Barone A, Oliveri M, et al. Predictors of mortality after hip fracture: results from 1-year follow-up. *Aging Clin Exp Res*. 2006;18(5):381–387. doi: 10.1007/BF03324834
61. Jean-Pierre P, Ouanes DO, Tomas VG, Sieber F. Special anesthetic consideration for the patient with a fragility fracture clinics and geriatric medicine. *Clin Geriatr Med*. 2014;30(2):243–259. doi: 10.1016/j.cger.2014.01.014
62. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures 2017, the American Society of Anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2017;126(3):376–933. doi: 10.1097/ALN.0000000000001452
63. Avenell A., Handoll HH. Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(4):CD001880. doi: 10.1002/14651858.CD001880.pub4
64. Bokeriya LA, Zatevakhin II, Kirienko AI, et al. Rossiiskie klinicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike venoznykh tromboembolicheskikh oslozhnenii (VTEO). *Flebologiya*. 2015;9(4-2):1–52. (In Russ).
65. Directory of the Ministry of Health of the Russian Federation №183n “Ob utverzhdenii pravil klinicheskogo ispol'zovaniya donorskoi krovi i (ili) ee komponentov” dated April 2, 2013. Available from: <https://docs.cntd.ru/document/499013157>. (In Russ).
66. Casati A, Aldegheri G, Vinciguerra E, et al. Randomized comparison between sevoflurane anaesthesia and unilateral spinal anaesthesia in elderly patients undergoing orthopaedic surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2003;20(8):640–646. doi: 10.1017/s0265021503001030
67. McKenzie PJ, Wishart HY, Smith G. Long-term outcome after repair of fractured neck of femur. Comparison of subarachnoid and general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1984;56(6):581–585. doi: 10.1093/bja/56.6.581
68. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction in postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from overview of randomized trials. *BMJ*. 2000;321(7275):1493. doi: 10.1136/bmj.321.7275.1493
69. Valentin N, Lomholt B, Jensen JS, et al. Spinal or general anaesthesia for surgery of the fractured hip? A prospective study of mortality in 578 patients. *Br J Anaesth*. 1986;58(3):284–291. doi: 10.1093/bja/58.3.284
70. National Institute for Health and Clinical Excellence. Reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. London : Royal College of Physicians; 2010.
71. Guay J, Parker MJ, Gajendragadkar PR, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2(2):CD000521. doi: 10.1002/14651858.CD000521.pub3
72. Koval KJ, Aharonoff GB, Rosenberg AD, et al. Functional outcome after hip fracture. Effect of general versus regional anesthesia. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;(348):37–41.
73. wfsahq.org [Internet]. Cheung R. Neck of femur fracture; Perioperative management anaesthesia. Anaesthesia: tutorial of the week 296. 2013 [cited 2022 Jan 9]. Available from: https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/296_english.pdf.
74. Giannoudis PV, Kontakis G, Christoforakis Z, et al. Management, complications and clinical results of femoral head fractures. *Injury*. 2009;40(12):1245–1251. doi: 10.1016/j.injury.2009.10.024
75. Parker MJ, Blundell C. Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures – meta analysis of 25 randomised trials including 4925 patients. *Acta Orthop Scand*. 1998;69(2):138–143. doi: 10.3109/17453679809117614
76. Dubrov VE, Yudin AV, Shcherbakov IM, et al. Surgical treatment of femoral neck fractures with dynamic derotation osteosynthesis. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2016;(4):5–11. (In Russ).
77. Parker MJ, Cawley S, Palial V. Internal fixation of intracapsular fractures of the hip using a dynamic locking plate. Two-year follow-up of 320 patients. *Bone Joint J*. 2013;95-B(10):1402–1405. doi: 10.1302/0301-620X.95B10.31511
78. Zhang LL, Zhang Y, Ma X, Liu Y. Multiple cannulated screws vs. dynamic hip screws for femoral neck fractures: a meta-analysis. *Orthopade*. 2017;46(11):954–962. doi: 10.1007/s00132-017-3473-8
79. Bray TJ, Smith-Hoefer E, Hooper A, Timmerman L. The displaced femoral neck fracture. Internal fixation versus bipolar endoprosthesis. Results of a prospective, randomized comparison. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(230):127–140.
80. Davison JN, Calder SJ, Anderson GH, et al. Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(2):206–212. doi: 10.1302/0301-620X.83b2.11128
81. Frihagen F, Nordsletten L, Madsen JE. Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: randomised controlled trial. *BMJ*. 2007;335(7632):1251–1254. doi: 10.1136/bmj.39399.456551.25
82. Johansson T, Jacobsson SA, Ivarsson I, et al. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop Scand*. 2000;71(6):597–602. doi: 10.1080/000164700317362235
83. Keating JF, Grant A, Masson M, et al. Displaced intracapsular hip fractures in fit, older people: a randomised comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty. *Health Technol Assess*. 2005;9(41):1–65. doi: 10.3310/hta9410
84. Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sernbo I. A prospective randomised trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur. Functional outcome for 450 patients at two years. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84(2):183–188. doi: 10.1302/0301-620X.84b2.11923
85. Hedbeck CJ, Enocson A, Lapidus G. Comparison of bipolar hemiarthroplasty with total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures: a concise four-year follow-up of a randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(5):445–450. doi: 10.2106/JBJS.J.00474
86. Macaulay W, Nellans KW, Iorio R, et al. Total hip arthroplasty is less painful at 12 months compared with hemiarthroplasty in treatment of displaced femoral neck fracture. *HSS J*. 2008;4(1):48–54. doi: 10.1007/s11420-007-9061-4
87. Van den Bekerom MP, Hilverdink EF, Sierevelt IN, et al. A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(10):1422–1428. doi: 10.1302/0301-620X.92B10.24899
88. Calder SJ, Anderson GH, Harper WM, et al. A subjective health indicator for follow-up. A randomised trial after treatment

- of displaced intracapsular hip fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77(3):494–496.
- 89.** Calder SJ, Anderson GH, Jagger C, et al. Unipolar or bipolar prosthesis for displaced intracapsular hip fracture in octogenarians: a randomised prospective study. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78(3):391–394.
- 90.** Cornell CN, Levine D, O'Doherty J, Lyden J. Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures in the elderly. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(348):67–71.
- 91.** Hedbeck CJ, Blomfeldt R, Lapidus G, et al. Unipolar hemiarthroplasty versus bipolar hemiarthroplasty in the most elderly patients with displaced femoral neck fractures: a randomised, controlled trial. *Int Orthop.* 2011;35(11):1703–1711. doi: 10.1007/s00264-011-1213-y
- 92.** Jeffcote B, Li MG, Barnet-Moorcroft A, et al. Roentgen stereophotogrammetric analysis and clinical assessment of unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for subcapital femur fracture: a randomized prospective study. *ANZ J Surg.* 2010;80(4):242–246. doi: 10.1111/j.1445-2197.2009.05040.x
- 93.** Raia FJ, Chapman CB, Herrera MF, et al. Unipolar or bipolar hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly? *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(414):259–265.
- 94.** Combes A, Migaud H, Girard J, et al. Low rate of dislocation of dual-mobility cups in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(12):3891–3900. doi: 10.1007/s11999-013-2929-3
- 95.** Leclercq S, Benoit JY, de Rosa JP, et al. Evora® chromium-cobalt dual mobility socket: results at a minimum 10 years' follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99(8):923–928. doi: 10.1016/j.otsr.2013.07.017
- 96.** Epinette JA, Beracassat R, Tracol P, et al. Are modern dual mobility cups a valuable option in reducing instability after primary hip arthroplasty, even in younger patients? *J Arthroplasty.* 2014;29(6):1323–1328. doi: 10.1016/j.arth.2013.12.011
- 97.** aoanjrr.sahmri.com [Internet]. Australian National Joint Replacement Registry 2016 [cited 2022 Jan 9]. Available from: <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2016>.
- 98.** Deangelis JP, Ademi A, Staff I, Lewis CG. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: a prospective randomized trial with early follow-up. *J Orthop Trauma.* 2012;26(3):135–140. doi: 10.1097/BOT.0b013e318238b7a5
- 99.** Figved W, Opland V, Frihagen F, et al. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(9):2426–2435. doi: 10.1007/s11999-008-0672-y
- 100.** Lennox IA, McLauchlan J. Comparing the mortality and morbidity of cemented and uncemented hemiarthroplasties. *Injury.* 1993;24(3):185–186. doi: 10.1016/0020-1383(93)90290-m
- 101.** Santini S, Rebeccato A, Bolgan I, Turi G. Hip fractures in elderly patients treated with bipolar hemiarthroplasty: comparison between cemented and cementless implants. *J Orthopaed Traumatol.* 2005;6(2):80–87. doi: 10.1007/s10195-005-0086-5
- 102.** Taylor F, Wright M, Zhu M. Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(7):577–583. doi: 10.2106/JBJS.K.00006
- 103.** National Clinical Guideline Centre. *The management of hip fracture in adults.* London: Royal College of Physicians; 2013.
- 104.** Lopez-Lopez JA, Humphriss RL, Beswick AD, et al. Choice of implant combinations in total hip replacement: systematic review and network meta-analysis. *BMJ.* 2017;359:j4651. doi: 10.1136/bmj.j4651
- 105.** Yin S, Zhang D, Du H, et al. Is there any difference in survivorship of total hip arthroplasty with different bearing surfaces? A systematic review and network meta-analysis. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(11):21871–21885.
- 106.** 15th Annual Report 2018. National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. London: Pad Creative Ltd; 2017. P. 100–101.
- 107.** Hu D, Tie K, Yang X, et al. Comparison of ceramic-on-ceramic to metal-on-polyethylene bearing surfaces in total hip arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res.* 2015;10:22. doi: 10.1186/s13018-015-0163-2
- 108.** Skoldenberg O, Ekman A, Salemyr M, Boden H. Reduced dislocation rate after hip arthroplasty for femoral neck fractures when changing from posterolateral to anterolateral approach. *Acta Orthop.* 2010;81(5):583–587. doi: 10.3109/17453674.2010.519170
- 109.** Cooper J, Koenig J, Hepinstall M, Rodriguez J. The direct anterior approach is advantageous in treating displaced femoral neck fractures with arthroplasty. *Orthopaedic Proceedings.* 2018;99-B Supp 3:79.
- 110.** Bieber R, Brem M, Singler K, et al. Dorsal versus transgluteal approach for hip hemiarthroplasty: an analysis of early complications in seven hundred and four consecutive cases. *Int Orthop.* 2012;36(11):2219–2223. doi: 10.1007/s00264-012-1624-4
- 111.** Kelly E, Cashman J, Imran F, et al. Systematic review and meta-analysis of closed suction drainage versus non-drainage in primary hip arthroplasty. *Surg Technol Int.* 2014;24:295–301.
- 112.** Zhou X, Li J, Xiong Y, et al. Do we really need closed-suction drainage in total hip arthroplasty? A meta-analysis. *Int Orthop.* 2013;37(11):2109–2018. doi: 10.1007/s00264-013-2053-8
- 113.** Ahrengart L, Törnkvist H, Fornander P, et al. A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(401):209–222. doi: 10.1097/00003086-200208000-00024
- 114.** Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, Tufanisco CB. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma.* 2005;19(4):229–233. doi: 10.1097/01.bot.0000151819.95075.ad
- 115.** Varela-Egocheaga JR, Iglesias-Colao R, Suarez-Suarez MA, et al. Minimally invasive osteosynthesis in stable trochanteric fractures: a comparative study between Gotfried percutaneous compression plate and Gamma 3 intramedullary nail. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129(10):1401–1407. doi: 10.1007/s00402-009-0955-0
- 116.** Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of internal fixation.* Berlin: Springer; 1991. doi: 10.1007/978-3-642-77380-8
- 117.** Ekstrom W, Karlsson-Thur C, Larsson S, et al. Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21(1):18–25. doi: 10.1097/BOT.0b013e31802b41cf
- 118.** Knobe M, Drescher W, Heussen N, et al. Is helical blade nailing superior to locked minimally invasive plating in unstable pertrochanteric fractures? *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(8):2302–2312. doi: 10.1007/s11999-012-2268-9
- 119.** Leung KS, So WS, Shen WY, Hui PW. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74(3):345–351. doi: 10.1302/0301-620X.74B3.1587874
- 120.** Tian P, Li Z, Xu G, et al. Partial versus early full weight bearing after uncemented total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2017;12(1):31. doi: 10.1186/s13018-017-0527-x

121. Verettas DA, Ifantidis P, Chatzipapas CN. Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: gliding screw-plating vs intramedullary nailing. *Injury*. 2010;41(3):279–284. doi: 10.1016/j.injury.2009.09.012
122. Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, et al. A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop*. 2002;26(6):365–369. doi: 10.1007/s00264-002-0389-6
123. Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;(3):CD000093. doi: 10.1002/14651858.CD000093.pub4
124. Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study. *Injury*. 2008;39(8):932–939. doi: 10.1016/j.injury.2008.02.005
125. Stern R, Lübbecke A, Suva D, et al. Prospective randomised study comparing screw versus helical blade in the treatment of low-energy trochanteric fractures. *Int Orthop*. 2011;35(12):1855–1861. doi: 10.1007/s00264-011-1232-8
126. Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86(1):86–94.
127. Zhang S, Zhang K, Jia Y, et al. InterTan nail versus Proximal Femoral Nail Antirotation-Asia in the treatment of unstable trochanteric fractures. *Orthopedics*. 2013;36(3):e288–e294. doi: 10.3928/01477447-20130222-16
128. Sadowski C, Lübbecke A, Saudan M, et al. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(3):372–381.
129. Aslanov BI, Zueva LP, Kolosovskaya EN, et al. *Printsipy organizatsii perioperatsionnoi antibiotikoprofilaktiki v uchrezhdeniyakh zdravookhraneniya. Federal clinical guideline*. Moscow; 2014. (In Russ).
130. Senthil S, Munro JT, Pitto RP. Infection in total hip replacement: meta-analysis. *Int Orthop*. 2011;35(2):253–260. doi: 10.1007/s00264-010-1144-z
131. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 2013;70(3):195–283. doi: 10.2146/ajhp120568
132. Barrera LM, Perel P, Ker K, et al. Thromboprophylaxis for trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(3):CD008303. doi: 10.1002/14651858.CD008303.pub2
133. Healy TJ, Knight PR, editors. *Wylie and Churchill-Davidson's a practice of anesthesia*. London: Arnold Press; 2003. P. 1213–1234.
134. Miller RD, editor. *Anaesthesia*. 7th ed. New York: Churchill Livingstone; 2009. P. 1799–1800.
135. Rathmell JP, Fields HL, editors. *Pain pathophysiology and management. Principles of internal medicine*. 16th ed. New York: The McGraw Hill; 2012. P. 71–73.
136. American Geriatrics Society 2012 Beers Criteria Update Expert Panel. American Geriatrics Society updated Beers Criteria for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(4):616–631. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.03923.x
137. Marcantonio ER, Goldman L, Mangione CM, et al. A clinical prediction rule for delirium after elective noncardiac surgery. *JAMA*. 1994;271(2):134–139.
138. Witlox J, Eurelings LS, de Jonghe JF, et al. Delirium in elderly patients and the risk of postdischarge mortality, institutionaliza-
- tion, and dementia: a meta-analysis. *JAMA*. 2010;304(4):443–451. doi: 10.1001/jama.2010.1013
139. Lee EA, Malatt C. Making the hospital safer for older adult patients: a focus on the indwelling urinary catheter. *Perm J*. 2011;15(1):49–52. doi: 10.7812/tpp/10-067
140. Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *Lancet*. 2014;383(9920):911–922. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60688-1
141. Mantz J, Hemmings HC, Bodaert J. Postoperative delirium in elderly surgical patients. *Anesthesiology*. 2010;112:189–195. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181c2d661
142. Meagher DJ. Delirium: optimising management. *BMJ*. 2001;322(7279):144–149. doi: 10.1136/bmj.322.7279.144
143. Carson JL, Carless PA, Hebert PC. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(4):CD002042. doi: 10.1002/14651858.CD002042.pub3
144. Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, et al. Clinical Practice Guidelines from the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. *JAMA*. 2016;316(19):2025–2035. doi: 10.1001/jama.2016.9185
145. Government decree of Russian Federation N 797 of 22 June 2019. "Ob utverzhenii Pravil zagotovki, hraneniya, transportirovki i klinicheskogo ispol'zovaniya donorskoj krovi i ee komponentov i o priznanii utrativshimi silu nekotorykh aktov Pravitel'stva Rossijskoj Federacii". Available from: <https://base.garant.ru/72284110/>. (In Russ).
146. Carson JL, Terrin ML, Noveck H. Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *N Engl J Med*. 2011;365(26):2453–2462. doi: 10.1056/NEJMoa1012452
147. Belaya ZE, Belova KYu, Biryukova EV, et al. Federal clinical guidelines for diagnosis, treatment and prevention of osteoporosis. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2021;24(2):4–47. (In Russ). doi: 10.14341/osteo12930
148. Koval KJ, Friend KD, Aharonoff GB, Zukerman JD. Weight bearing after hip fracture: a prospective series of 596 geriatric hip fracture patients. *J Orthop Trauma*. 1996;10(8):526–530. doi: 10.1097/00005131-199611000-00003
149. Kammerlander C, Pfeufer D, Lisitano LA, et al. Inability of older adult patients with hip fracture to maintain postoperative weight-bearing restrictions. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(11):936–941. doi: 10.2106/JBJS.17.01222
150. Pfeufer D, Zeller A, Mehaffey S, et al. Weight-bearing restrictions reduce postoperative mobility in elderly hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019;139(9):1253–1259. doi: 10.1007/s00402-019-03193-9
151. Lequesne M. Indices of severity and disease activity for osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum*. 1991;20(6 Suppl 2):48–54. doi: 10.1016/0049-0172(91)90027-w
152. Obshchestvo spetsialistov po neotlozhnoi kardiologii. *Diagnostika i lechenie bol'nykh ostrym infarktomyokarda s pod'emom segmenta ST elektrokardiogrammy. Klinicheskie rekomendatsii*. Moscow; 2013. (In Russ).
153. Haentjens P, Magaziner J, Colón-Emeric CS. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. *Ann Intern Med*. 2010;152(6):380–390. doi: 10.7326/0003-4819-152-6-201003160-00008
154. Voitovich AB, Shubnyakov II, Abolin AB, Parfeev SG. Ekstrennoe operativnoe lechenie bol'nykh pozhilogo i starcheskogo vozrasta s perelomami proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 1996;(3):32–33. (In Russ).

- 155.** Gil'fanov SI. Lechenie perelomov proksimal'nogo otdela bedra [dissertation]. Moscow; 2006. Available from: <http://www.buzaeв.ru/downloads/disser.pdf>. (In Russ).
- 156.** Clinical decision-making: is the patient fit for theatre? A report from the Scottish Hip Fracture Audit. Edinburgh: ISD Scotland Publications; 2008.
- 157.** Shapovalov VM, Khominets VV, Mikhaylov SV, Shakun DA. Selection of a rational method of surgical treatment of patients with fractures of the proximal femur. *Voенно-медицинский журнал*. 2011;332(4):40–47. (In Russ).

- 158.** Bojan AY, Beimel C. Critical factors in cut-out complication after gamma nail treatment of proximal femoral fracture. *BMC Musculoskelet. Disord*. 2013;14:1. doi: 10.1186/1471-2474-14-1
- 159.** Jones HW, Johnston P, Parker M. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3,279 fractures. *Int Orthop*. 2006;30(2):69–78. doi: 10.1007/s00264-005-0028-0
- 160.** National Clinical Guideline Centre. Venous Thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. London: Royal College of Physicians; 2010.

ОБ АВТОРАХ

***Михаил Борисович Цыкунов**, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед;
адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0994-8602>;
eLibrary SPIN: 8298-8338; e-mail: rehcito@mail.ru

Вадим Эрикович Дубров, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5407-0432>;
eLibrary SPIN: 8598-7995; e-mail: info@fbm.msu.ru

Алексей Александрович Шелупаев, специалист организационно-методического отдела по травматологии и ортопедии; e-mail: trauma-ortho.dzm@mail.ru

Григорий Павлович Арутюнов, д-р мед. наук, профессор, врач-терапевт; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6645-2515>;
eLibrary SPIN: 8598-7995; e-mail: rsmu@rsmu.ru

Михаил Викторович Белов, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7955-3625>;
eLibrary SPIN: 9920-8319; e-mail: bolnsolov@yandex.ru

Анна Сергеевна. Богопольская, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; eLibrary SPIN: 4596-3014;
e-mail: info@rniito.ru

Светлана Анатольевна Божкова, д-р мед. наук, профессор, врач – клинический фармаколог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2083-2424>;
eLibrary SPIN: 3086-3694; e-mail: info@rniito.ru

Александр Валентинович Боярков, врач – анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2083-2424>;
eLibrary SPIN: 3086-3694; e-mail: gkb40@zdrav.mos.ru

Татьяна Николаевна Воронцова, д-р мед. наук, врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4594-6655>;
eLibrary SPIN: 9278-9897; e-mail: tnvoroncova@win.rniito.ru

Сергей Ильсуверович Гильфанов, д-р мед. наук, врач – травматолог-ортопед; e-mail: info@cgma.su

Александр Вадимович Губин, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3234-8936>;
eLibrary SPIN: 2014-6518; e-mail: shugu19@gubin.spb.ru

AUTHORS INFO

***Mikhail B. Tsykunov**, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, traumatologist-orthopedist;
address: 10 Priorova str., 127299, Moscow, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0994-8602>;
eLibrary SPIN: 8298-8338; e-mail: rehcito@mail.ru

Vadim E. Dubrov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5407-0432>;
eLibrary SPIN: 8598-7995; e-mail: info@fbm.msu.ru

Alexey A. Shelupaev, specialist;
e-mail: trauma-ortho.dzm@mail.ru

Gregory P. Arutyunov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, physician; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6645-2515>;
eLibrary SPIN: 8598-7995; e-mail: rsmu@rsmu.ru

Mikhail V. Belov, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7955-3625>;
eLibrary SPIN: 9920-8319; e-mail: bolnsolov@yandex.ru

Anna S. Bogopolskaya, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), eLibrary SPIN: 4596-3014;
e-mail: info@rniito.ru

Svetlana A. Bozhkova, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, clinical pharmacologist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2083-2424>;
eLibrary SPIN: 3086-3694; e-mail: info@rniito.ru

Alexandr V. Boyarkov, MD, anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2083-2424>;
eLibrary SPIN: 3086-3694; e-mail: gkb40@zdrav.mos.ru

Tatyana N. Vorontsova, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4594-6655>;
eLibrary SPIN: 9278-9897; e-mail: tnvoroncova@win.rniito.ru

Sergey I. Gilfanov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, traumatologist-orthopedist; e-mail: info@cgma.su

Alexandr V. Gubin, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3234-8936>;
eLibrary SPIN: 2014-6518; e-mail: shugu19@gubin.spb.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Николай Васильевич Загородний, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>; eLibrary SPIN: 6889-8166; e-mail: zagorodniy51@mail.ru

Юлия Сергеевна Злобина, канд. мед. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5696-9190>; eLibrary SPIN: 8262-3450; e-mail: dr.zlobina@mail.ru

Виктор Анатольевич Корячкин, д-р мед. наук, профессор, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3400-8989>; eLibrary SPIN: 6101-0578; e-mail: vakoryachkin@mail.ru

Георгий Петрович Костюк, д-р мед. наук, профессор, врач-психиатр; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4320-3644>; eLibrary SPIN: 3424-4544; e-mail: george.kostyuk@gmail.com

Елена Алексеевна Литвина, д-р мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8540-0676>; eLibrary SPIN: 5624-9390; e-mail: rmapo@rmapo.ru

Денис Николаевич Проценко, канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5166-3280>; eLibrary SPIN: 1019-8216; e-mail: gkb40@zdrav.mos.ru

Надежда Константиновна Рунихина, д-р мед. наук, профессор, врач-гериатр; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5272-0454>; eLibrary SPIN: 7127-1801; e-mail: nkrunihina@rgnkc.ru

Ирина Анатольевна Соломянник, канд. мед. наук; e-mail: cito@cito-priorov.ru

Дмитрий Викторович Стафеев, канд. мед. наук, врач – травматолог-ортопед; eLibrary SPIN: 9042-2348; e-mail: info@rniito.ru

Рашид Муртузалиевич Тихилов, д-р мед. наук, профессор, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>; eLibrary SPIN: 3602-4912; e-mail: info@rniito.ru

Ольга Николаевна Ткачева, д-р мед. наук, профессор, врач-гериатр; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4193-688X>; eLibrary SPIN: 6129-5809; e-mail: rgnkc@rgnkc.ru

Игорь Иванович Шубняков, д-р мед. наук, врач – травматолог-ортопед; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0218-3106>; eLibrary SPIN: 3531-7679; e-mail: info@rniito.ru

Nikolay V. Zagorodni, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>; eLibrary SPIN: 6889-8166; e-mail: cito@cito-priorov.ru

Yulia S. Zlobina, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5696-9190>; eLibrary SPIN: 8262-3450; e-mail: dr.zlobina@mail.ru

Viktor A. Koryachkin, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3400-8989>; eLibrary SPIN: 6101-0578; e-mail: vakoryachkin@mail.ru

Georgy P. Kostyuk, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, psychiatrist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4320-3644>; eLibrary SPIN: 3424-4544; e-mail: george.kostyuk@gmail.com

Elena A. Litvina, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8540-0676>; eLibrary SPIN: 5624-9390; e-mail: rmapo@rmapo.ru

Denis N. Protsenko, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5166-3280>; eLibrary SPIN: 1019-8216; e-mail: gkb40@zdrav.mos.ru

Nadezhda K. Runikhina, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, geriatrician; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5272-0454>; eLibrary SPIN: 7127-1801; e-mail: nkrunihina@rgnkc.ru

Irina A. Solomyannik, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.); e-mail: cito@cito-priorov.ru

Dmitriy V. Stafeev, MD, PhD, Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; eLibrary SPIN: 9042-2348; e-mail: info@rniito.ru

Rashid M. Tikhilov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>; eLibrary SPIN: 3602-4912; e-mail: info@rniito.ru

Olga N. Tkacheva, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), professor, geriatrician; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4193-688X>; eLibrary SPIN: 6129-5809; e-mail: rgnkc@rgnkc.ru

Igor I. Shubnyakov, MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0218-3106>; eLibrary SPIN: 3531-7679; e-mail: info@rniito.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto105274>

Поздравляем профессора Н.В. Загороднего с 70-летием!

АННОТАЦИЯ

Краткая биографическая справка и научные достижения Загороднего Николая Васильевич, поздравление с 70-летним юбилеем.

Ключевые слова: Николай Васильевич Загородний; юбилей; травматология и ортопедия.

Как цитировать:

Поздравляем профессора Н.В. Загороднего с 70-летием! // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 91–93.
DOI: <https://doi.org/10.17816/vto105274>

Рукопись получена: 24.03.2022

Рукопись одобрена: 24.03.2022

Опубликована: 11.04.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto105274>

Congratulations to Professor Nikolay V. Zagorodniy on his 70th birthday!

ABSTRACT

Brief biographical information and scientific achievements of Nikolay V. Zagorodniy, congratulations on the 70th anniversary.

Keywords: Nikolay V. Zagorodniy; anniversary; traumatology and orthopedy.

To cite this article:

Congratulations to Professor Nikolay V. Zagorodniy on his 70th birthday! *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(4):91–93.
DOI: <https://doi.org/10.17816/vto105274>

Received: 24.03.2022

Accepted: 24.03.2022

Published: 11.04.2022



18 декабря 2021 года исполнилось 70 лет доктору медицинских наук, профессору, члену-корреспонденту Российской академии наук, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, лауреату премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники Николаю Васильевичу Загороднему.

Николай Васильевич родился с. Пиковец Уманского района Черкасской области. После окончания с отличием 8-летней школы поступил в Уманское медицинское училище, которое закончил в 1970 году с дипломом отличия. После службы в рядах Советской армии в 1973 поступил на медицинский факультет Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, который окончил с дипломом отличия. Затем окончил клиническую ординатуру и заочно аспирантуру в Институте ревматологии Российской академии медицинских наук, в 1987 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Комплексное восстановительное лечение поражений локтевого сустава у больных ревматоидным артритом», после чего работал заведующим ортопедическим отделением городской клинической больницы № 13 г. Москвы. С 1990 года доцент кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов (РУДН), а с 1992 года — заведующий кафедрой травматологии и ортопедии. В 1998 году защитил докторскую диссертацию на тему «Эндопротезирование при повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава». С 2008 года работает в Центральном институте травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, возглавляет отделение эндопротезирования суставов, с 2019 по 2020 год исполнял обязанности директора института.

Николай Васильевич Загородний — замечательный хирург и талантливый ученый, который внес большой вклад в развитие отечественной науки и практического здравоохранения в области эндопротезирования суставов,

хирургии позвоночника, артроскопии крупных суставов и криохирургии опорно-двигательного аппарата.

Николай Васильевич является лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники за разработку, производство и внедрение нового поколения эндопротезов и имплантатов для лечения заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата в составе группы ученых, инженеров; заслуженным деятелем науки РФ; лауреатом национальной премии «Призвание», вручаемой лучшим врачам России. В 2017 году награжден золотой медалью «За изобретательство» Всемирной организации интеллектуальной собственности.

Результаты его научных исследований отражены более чем в 800 научных и печатных работах, среди которых 16 монографий, 34 учебно-методических пособия, 55 патентов и авторских свидетельств. Под научным руководством Н.В. Загороднего защищено 19 докторских и 54 кандидатские диссертации. Сфера его научных интересов многогранна, включает сложные и актуальные вопросы травматологии и ортопедии. Им разработаны и внедрены в клиническую практику эндопротезы тазобедренного и коленного суставов для первичного и ревизионного эндопротезирования и наборы инструментов для их установки; начато индивидуальное эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов с применением 3D-технологий; созданы отечественные эндокорректоры для лечения сколиоза; разработана технология мини-инвазивного переднего доступа к поясничному отделу позвоночника; создана классификация плосковальгусной деформации стопы и разработан алгоритм ее лечения; разработана методика криоаналгезии при артрозе крупных суставов, методики криосиновиортеза, криоартропластики и созданы криоприборы для их выполнения; создан первый отечественный эндопротез синовиальной

жидкости для лечения дегенеративных поражений суставов; внедрены клеточные технологии для лечения остеоартрозов.

Н.В. Загородний — член редколлегии трех журналов и двух диссертационных советов, член экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России, президент Ассоциации травматологов-ортопедов г. Москвы, на протяжении долгого времени являлся национальным делегатом от России в Международной ассоциации ортопедической хирургии и травматологии SICOT.

Николай Васильевич более 40 лет своей жизни посвятил травматолого-ортопедической службе, а сейчас является заведующим отделением эндопротезирования Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова

Минздрава России, заведующим кафедрой травматологии и ортопедии РУДН, профессором кафедры хирургии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

От всей души поздравляем Николая Васильевича с юбилеем! Желаем долгих и счастливых лет жизни в полном здравии и в окружении любящих людей. Пусть дело, которому он отдает душевные силы, опыт и знания, приносит радость и желание новых профессиональных свершений.

Коллектив Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, редакция журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»