



National Scientific Center of Traumatology  
and Orthopaedics named after  
Academician N.D. Batpenov

ISSN: 2789-9632  
e-2789-9640

# Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan

Scientific & Practical Journal of the  
Kazakhstan Association of Trauma Orthopaedists

---

Volume 57. Number 2 (2021)

## РЕДАКЦИЯ/EDITORIAL

### Бас редактор:

**Бекарисов Олжас Сапарғалиұлы**  
Қауымдастырылған редакторлар:  
**Бәтпен Арман Нұрланұлы**  
**Mahmut Nedim Doral**  
**Абдрахманов Әлібек Жанпейісұлы**  
Атқарушы редактор:  
**Оразова Ғалия Ұзаққызы**  
Жауапты хатшы:  
**Гурбанова Эльнара Иншаллаховна**

### Главный редактор:

**Бекарисов Олжас Сапарғалиевич**  
Ассоциированные редакторы:  
**Бәтпен Арман Нұрланұлы**  
**Mahmut Nedim Doral**  
**Абдрахманов Алибек Жанпеисович**  
Исполнительный редактор:  
**Оразова Ғалия Ұзаққызы**  
Ответственный секретарь:  
**Гурбанова Эльнара Иншаллаховна**

### Editor-in-Chief:

**Olzhas Bekarissov**  
Associate Editors:  
**Arman Batpen**  
**Mahmut Nedim Doral**  
**Alibek Abdrakhmanov**  
Executive Editor:  
**Galiya Orazova**  
Executive Secretary:  
**Gurbanova Elnara**

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ КЕҢЕС/ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ/ EDITORIAL BOARD

**Kotz Rainer** (Австрия)  
**Schnettler Reinhard** (Германия)  
**Zeichen J.** (Германия)  
**Sehirlioglu Ali** (Түркия)  
**Tarasevicius Sarunas** (Литва)  
**Hayati Durmaz** (Түркия)  
**Häring Ewald** (Австрия)  
**Абдуразаков У.А.** (Қазақстан)  
**Ахтямов И.Ф.** (Ресей)  
**Виссарионов С.В.** (Ресей)  
**Гахраманов А.** (Әзірбайжан)  
**Есиркепов М.М.** (Қазақстан)  
**Жанаспаев М.А.** (Қазақстан)  
**Михайловский М.В.** (Ресей)  
**Минасов Б.Ш.** (Ресей)  
**Мурылев В.Ю.** (Ресей)  
**Раманкулов Е.М.** (Қазақстан)  
**Рерих В.В.** (Ресей)  
**Римашевский Д.В.** (Ресей)  
**Тихилов Р.М.** (Ресей)

**Kotz Rainer** (Австрия)  
**Schnettler Reinhard** (Германия)  
**Zeichen J.** (Германия)  
**Sehirlioglu Ali** (Турция)  
**Tarasevicius Sarunas** (Литва)  
**Hayati Durmaz** (Турция)  
**Häring Ewald** (Австрия)  
**Абдуразаков У.А.** (Қазақстан)  
**Ахтямов И.Ф.** (Россия)  
**Виссарионов С.В.** (Россия)  
**Гахраманов А.** (Азербайджан)  
**Есиркепов М.М.** (Қазақстан)  
**Жанаспаев М.А.** (Қазақстан)  
**Михайловский М.В.** (Россия)  
**Минасов Б.Ш.** (Россия)  
**Мурылев В.Ю.** (Россия)  
**Раманкулов Е.М.** (Қазақстан)  
**Рерих В.В.** (Россия)  
**Римашевский Д.В.** (Россия)  
**Тихилов Р.М.** (Россия)

**Kotz Rainer** (Austria)  
**Schnettler Reinhard** (Germany)  
**Zeichen J.** (Germany)  
**Sehirlioglu Ali** (Turkey)  
**Tarasevicius Sarunas** (Lithuania)  
**Hayati Durmaz** (Turkey)  
**Häring Ewald** (Austria)  
**Urabay Abdurazakov** (Kazakhstan)  
**Ildar Akhtyamov** (Russia)  
**Sergey Vissarionov** (Russia)  
**Aydin Gahramanov** (Azerbaijan)  
**Marlen Yesirkepov** (Kazakhstan)  
**Marat Zhanaspayev** (Kazakhstan)  
**Mikhail Mikhailovsky** (Russia)  
**Bulat Minasov** (Russia)  
**Valery Murylev** (Russia)  
**Yerlan Ramankulov** (Kazakhstan)  
**Victor Rimach** (Russia)  
**Denis Rimashevsky** (Russia)  
**Rashid Tikhilov** (Russia)

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ КОЛЛЕГИЯ/ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ / FOUNDING EDITORIAL BOARD

**Абдрахманова А.С.** (Қазақстан)  
**Абильмажинов М.Т.** (Қазақстан)  
**Анашев Т.С.** (Қазақстан)  
**Баубеков М.Б.** (Қазақстан)  
**Байдарбеков М.У.** (Қазақстан)  
**Белокобылов А.А.** (Қазақстан)  
**Джаксыбекова Г.К.** (Қазақстан)  
**Жанаспаева Г.А.** (Қазақстан)  
**Искаков Е.С.** (Қазақстан)  
**Мурсалов Н.К.** (Қазақстан)  
**Махамбетчин М.М.** (Қазақстан)  
**Мухаметжанов Х.М.** (Қазақстан)  
**Нагыманов Б.А.** (Қазақстан)  
**Набиев Е.Н.** (Қазақстан)  
**Оспанов К.Т.** (Қазақстан)  
**Раймагамбетов Е.К.** (Қазақстан)  
**Спичак Л.В.** (Қазақстан)  
**Тажин К.Б.** (Қазақстан)  
**Түлеубаев Б.Е.** (Қазақстан)

**Абдрахманова А.С.** (Қазақстан)  
**Абильмажинов М.Т.** (Қазақстан)  
**Анашев Т.С.** (Қазақстан)  
**Баубеков М.Б.** (Қазақстан)  
**Байдарбеков М.У.** (Қазақстан)  
**Белокобылов А.А.** (Қазақстан)  
**Джаксыбекова Г.К.** (Қазақстан)  
**Жанаспаева Г.А.** (Қазақстан)  
**Искаков Е.С.** (Қазақстан)  
**Мурсалов Н.К.** (Қазақстан)  
**Махамбетчин М.М.** (Қазақстан)  
**Мухаметжанов Х.М.** (Қазақстан)  
**Нагыманов Б.А.** (Қазақстан)  
**Набиев Е.Н.** (Қазақстан)  
**Оспанов К.Т.** (Қазақстан)  
**Раймагамбетов Е.К.** (Қазақстан)  
**Спичак Л.В.** (Қазақстан)  
**Тажин К.Б.** (Қазақстан)  
**Түлеубаев Б.Е.** (Қазақстан)

**Aliya Abdrakhmanova** (Kazakhstan)  
**Mukhtar Abilmazhinov** (Kazakhstan)  
**Talgat Anashev** (Kazakhstan)  
**Meyram Baubekov** (Kazakhstan)  
**Murat Baidarbekov** (Kazakhstan)  
**Alexey Belokobylov** (Kazakhstan)  
**Galina Jaxybekova** (Kazakhstan)  
**Galiya Zhanaspayeva** (Kazakhstan)  
**Yerzhan Isakov** (Kazakhstan)  
**Nagmet Mursalov** (Kazakhstan)  
**Murat Makhambetchin** (Kazakhstan)  
**Khanat Mukhametzanov** (Kazakhstan)  
**Bolat Nagymanov** (Kazakhstan)  
**Yergaly Nabiyeu** (Kazakhstan)  
**Kuanyshe Ospanov** (Kazakhstan)  
**Yerik Raimagambetov** (Kazakhstan)  
**Lyudmila Spichak** (Kazakhstan)  
**Kairat Tazhin** (Kazakhstan)  
**Berik Tuleubayev** (Kazakhstan)

### Редакцияның мекен-жайы:

Traumatology and Orthopaedics  
of Kazakhstan  
Z00P5Y4  
Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ.  
Абылай хан даңғ. 15/А  
Тел.: +7 (7172) 547 717  
E-mail: editor.journalto@gmail.com  
Веб-сайт: www.journaltokaz.org

### Адрес редакции:

Traumatology and Orthopaedics  
of Kazakhstan  
Z00P5Y4  
Қазақстан, г. Нур-Сұлтан  
пр. Абылай хана, 15/А  
Тел.: +7 (7172) 547 717  
E-mail: editor.journalto@gmail.com  
Веб-сайт: www.journaltokaz.org

### Editorial Office:

Traumatology and Orthopaedics  
of Kazakhstan  
Z00P5Y4  
Kazakhstan, Nur-Sultan city  
Abylai Khan Ave, 15A  
Tel.: +7 (7172) 547 717  
E-mail: editor.journalto@gmail.com  
Website: www.journaltokaz.org



National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician N.D. Batpenov

# **Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan**

**Scientific & Practical journal of the Kazakhstan Association of Trauma Orthopaedists**

*Authors are responsible for reliability of information published in the journal. Reprinting of articles published in this journal and their use in any form, including e- media, without the consent of the publisher is prohibited*

---

**Nur-Sultan, 2021**

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-4-16>  
УДК: 617.3; 614; 614.2; 614.33  
МРНТИ 76.29.41; 76.75.75

Редакторская статья

## О реализации Дорожной карты по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах и несчастных случаях

Бекарисов О.С.<sup>1</sup>, Искаков Е.С.<sup>2</sup>, Мусина Г.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Директор Национального научного центра травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Президент Казахской Ассоциации травматологов-ортопедов, Главный редактор журнала «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Нур-Султан, Казахстан. E-mail: bekarisov\_o@nscto.kz

<sup>2</sup> Руководитель Центра стратегического и регионального развития, мониторинга и анализа, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: iskakov\_e@nscto.kz

<sup>3</sup> Заведующая организационно-методическим отделом, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: mussina\_g@nscto.kz

### Резюме

**Цель исследования:** оценить результаты реализации Дорожной карты по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах и несчастных случаях в Республике Казахстан за 2019-2020 годы.

**Материалы и методы.** Проанализированы ключевые индикаторы травматологической помощи в Республике Казахстан за 2019-2020 годы, такие как смертность от травм, отравлений и несчастных случаев, смертность от транспортных несчастных случаев, догоспитальная и госпитальная летальность по видам травм, смертность от самоубийств и убийств, а также основные показатели травматологической помощи в разрезе регионов.

**Результаты.** За 12 месяцев 2020 года республиканский показатель смертности от несчастных случаев, отравлений и травм составил 57,4 на 100 тысяч населения (10 905 чел.), что ниже показателя 2019 года на 12,2%. Доля смертности от несчастных случаев, отравлений и травм в общем показателе смертности в Казахстане по всем причинам составляет 7%. В структуре смертности от несчастных случаев, отравлений и травм доля от убийств составляет 6% (675 чел.), от самоубийств - 19% (2 161 чел.), от транспортных несчастных случаев - 20% (2 171 чел.). Показатель догоспитальной летальности по республике составил 0,7%. По данным Республиканского центра электронного здравоохранения Министерства здравоохранения Республики Казахстан отмечается снижение количества пролеченных больных с травмами и несчастными случаями за 2020 год по сравнению с 2019 годом во всех регионах на 15% (за исключением города Шымкент и Жамбылской области), что так же объясняется введением карантинных мер на всей территории страны. Соответственно количество умерших в стационарах в абсолютных цифрах также снизилось на такую же долю, но показатель госпитальной летальности (отношение количества умерших в стационаре к числу пролеченных больных) сохранился на уровне 2019 года и составил - 1,7%.

**Выводы.** По результатам оценки реализации Дорожной карты по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах и несчастных случаях в Республике Казахстан за 2019-2020 годы имеется положительная динамика по снижению показателя смертности от травм, отравлений и несчастных случаев. Несмотря на карантинные меры по поводу пандемии COVID-19 работа травматолого-ортопедических отделений продолжалась в стандартном режиме. Улучшается обеспеченность медицинских организаций профильными специалистами, оснащение необходимым оборудованием.

**Ключевые слова:** травмы и несчастные случаи, травматизм, смертность, травматологическая помощь, Казахстан.

Corresponding author: Yerzhan Iskakov, Head of the Center for Strategic and Regional Development, Monitoring and Analysis, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Postal code: Z00P5Y4

Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A

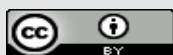
Phone: +77015216503

E-mail: iskakov\_e@nscto.kz

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2(57): 4-16

Received: 22-03-2021

Accepted: 18-04-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Введение

В 2020 году Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала исследование «Насилие и травматизм в Европе: время, профилактика и приоритетные действия», в котором озвучено, что травматизм входит в число ведущих причин смертности во всех без исключения странах Европейского региона ВОЗ, независимо от уровня их экономического развития. Насилие и травматизм являются причиной половины всех смертей среди молодых людей в возрасте 15-29 лет, одной трети всех смертей среди детей в возрасте 5-14 лет и одной четверти смертей среди взрослых в возрасте 30-49 лет. В целом, 42% всех случаев смерти вследствие насилия и травм происходят в возрасте до 50 лет [1].

Тремя основными причинами смерти от травм являются суициды, падения и травмы в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Смертность от травм в 1,5 раза выше в странах со средним уровнем дохода по сравнению со странами с высоким уровнем дохода [1].

Травматизм оказывает резко отрицательное влияние на все показатели здоровья за счет высокого уровня смертности, инвалидности, заболеваемости с временной утратой трудоспособности, уменьшением средней продолжительности жизни населения. Это связано с тем, что имеются неблагоприятные факторы на производстве, вне производства, в повседневной жизни, которые становятся источниками повышенного травматизма [2-5].

Травматизм оставаясь одной из важнейших проблем общества во всем мире имеет тенденцию к росту несмотря на принимаемые меры, нанося странам огромный социальный и экономический ущерб. Значительную долю в его структуре составляют дорожно-транспортные травмы, относящиеся к наиболее тяжелым видам травматизма. Дорожно-транспортный травматизм в настоящее время превратился в пандемию, далеко превзойдя по числу дней нетрудоспособности и летальных исходов инфекционные и паразитарные заболевания [6]. Ежегодно в результате ДТП обрывается жизнь около 1,3 млн. человек. Еще от 20 до 50 млн. человек получают не смертельные травмы, которые во многих случаях приводят к инвалидности [7]. Экономические потери от ДТП в некоторых странах оцениваются в 2% и более валютного национального дохода [8].

Транспортные происшествия являются единственной внешней причиной смерти, входящей в семь ведущих причин по критерию Глобального бремени болезней [9].

По исследованиям А. Бекирова в Республике Казахстан травматизм занимает второе место в структуре заболеваемости и как причина выхода на инвалидность – третье место. За период с 2000 по 2011 год в Казахстане произошло свыше 127 тысяч ДТП, в которых погибли более 25 тысяч и получили ранения более 151 тысячи человек [10].

Проведение анализа смертности от травм позволяет оценить демографические потери в общественном здоровье, выявить причины травм и несчастных случаев, оценить экономические потери, позволит заинтересованным структурам государственной власти принимать обоснованные управленческие решения с целью улучшения ситуации, контролировать выполнение решений, оперативно регулировать службу. Кроме того,

разработка критериев, позволяющих оценить экономические потери от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения обосновывает объем инвестиций на реализацию программ по укреплению здоровья [11]. В последние годы актуализировались вопросы анализа причинно-следственных факторов производственного травматизма, а также безопасности рабочих мест в различных отраслях промышленности. Современный период характеризуется изменениями условий труда в различных отраслях промышленности, что связано с появлением новых профессиональных рисков: интенсификация производства, снижение качества жизни, психического здоровья и безопасности работающих [12]. Профилактика и снижение травматизма является одной из главных задач всех социальных институтов государства. Правительство Казахстана уделяет большое внимание данной проблеме. В 2011 году был подписан Приказ министра здравоохранения Республики Казахстан (РК) «Об утверждении Национального плана мероприятий по реализации Десятилетия действий по обеспечению безопасности дорожного движения и предупреждения травматизма на 2011-2020 годы» (утратил силу в соответствии с приказом Министра здравоохранения РК от 10 декабря 2018 года №696). В Государственной программе развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011-2015 годы был выделен раздел «Дорожно-транспортная безопасность» с определением цели по снижению дорожно-транспортного травматизма и смертности от него. Основной задачей раздела было создание комплексной системы профилактики и информационной работы с населением, направленной на формирование среди участников дорожного движения стереотипов законопослушного поведения и негативного отношения к правонарушениям в сфере дорожного движения, привитию навыков ведения здорового образа жизни, сокращению смертности от ДТП и травматизма [13].

В Государственной программе «Денсаулық» на 2016-2019 годы приоритетной задачей межсекторального взаимодействия стали реализация комплексных мер по снижению детского травматизма [14]. В рамках реализации Государственной программы развития здравоохранения для снижения заболеваемости и смертности от социально-значимых заболеваний, в том числе травматизма, Министерством здравоохранения РК была утверждена «Дорожная карта по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах в Республике Казахстан» [15,16].

**Цель исследования:** оценить результаты реализации Дорожной карты по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах и несчастных случаях в Республике Казахстан за 2019 - 2020 годы.

## Материалы и методы

В данной работе проанализированы ключевые индикаторы травматологической помощи в РК за 2019-2020 годы в сравнительном аспекте. Изучены такие показатели, как смертность от травм, отравлений и несчастных случаев, смертность от транспортных несчастных случаев, догоспитальная и госпитальная летальность по видам травм (показатель отношения числа умерших от травм к количеству всех вызовов по травме в %), смертность от самоубийств и убийств.

Также оценивались такие показатели организации травматологической помощи РК как подготовленность кадров, и оснащенность медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь при травмах, хирургическая активность, количество высокотехнологичной медицинской помощи, оказанной населению. В разрезе регионов страны проведена оценка показателей качества и своевременности оказания скорой медицинской помощи - среднее время доставки

больного от места ДТП до медицинской организации в рамках «золотого часа» и другие.

В работе использованы данные Национального координационного центра экстренной медицины Министерства здравоохранения Республики Казахстан (НКЦЭМ), Республиканского центра электронного здравоохранения, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК, Комитета правовой статистики и специальным учетом Генеральной Прокуратуры РК, а также данные Национального научного центра травматологии и ортопедии имени академика Н.Д. Батпенюва (ННЦТО) (прежнее название - Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии) за 2019-2020 годы.

Показатели оценивали в разрезе областей и трех городов республиканского значения - Нур-Султан, Алматы и Шымкент. Также по показателям оказания скорой медицинской помощи при ДТП проведена сравнительная оценка в разрезе город/трасса/село.

## Результаты

### Сравнительные показатели смертности от травм, отравлений и несчастных случаев 2019 и 2020 гг.

По данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК за 12 месяцев 2020 года республиканский показатель смертности от несчастных случаев, отравлений и травм составил 57,4 на 100 тысяч населения (10 905 чел.), что ниже показателя 2019

года на 12,2% (65,35 или 12 081 случаев) (таблица 1). Доля смертности от несчастных случаев, отравлений и травм в общем показателе смертности в Казахстане по всем причинам составляет 7%. В структуре смертности от несчастных случаев, отравлений и травм доля от убийств составляет 6% (675 чел.), от самоубийств - 19% (2 161 чел.), от транспортных несчастных случаев - 20% (2 171 чел.).

Таблица 1 - Сравнительные показатели смертности от травм, отравлений и несчастных случаев 2019 и 2020 гг. на 100 тысяч населения

Наименование областей	Все причины		темп роста (%) (2020г от 2019г)	от несчастных случаев, отравлений и травм		темп роста (%) (2020 г от 2019 г)	от убийств		темп роста (%) (2020г от 2019г)	от самоубийств		темп роста (%) (2020г от 2019г)	от транспортных несчастных случаев		темп роста (%) (2020г от 2019г)
	2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020	
Республика Казахстан	719,1	855,9	19,0	65,4	57,4	-12,2	4,2	3,6	-15,5	12,8	11,4	-11,3	14,6	11,4	-21,5
СКО	1212,9	1400,2	15,4	107,1	104,6	-2,4	5,1	5,2	1,8	20,9	17,6	-15,8	7,3	10,2	40,1
Костанайская	1031,2	1234,5	19,7	94,9	97,4	2,7	9,3	6,1	-34,0	26,0	24,4	-6,2	10,2	11,1	8,9
ВКО	1036,4	1224,0	18,1	108,7	95,8	-11,9	6,5	4,2	-35,3	16,7	8,5	-48,8	9,9	6,0	-39,1
Павлодарская	979,7	1171,5	19,6	95,1	89,8	-5,5	2,4	4,0	67,4	9,7	6,3	-35,4	10,6	8,8	-17,2
Акмолинская	991,0	1171,4	18,2	82,7	89,0	7,6	5,3	7,2	36,3	23,9	26,9	12,9	14,4	12,9	-10,0
Карагандинская	973,7	1137,2	16,8	80,5	73,6	-8,6	8,0	5,7	-28,1	17,6	17,4	-1,5	13,0	13,1	0,8
ЗКО	845,1	1009,1	19,4	77,6	73,3	-5,6	4,7	3,8	-20,5	21,1	19,0	-9,9	20,0	13,3	-33,7
Алматинская	663,2	777,3	17,2	69,0	60,1	-12,9	7,5	7,2	-3,9	15,5	14,4	-7,2	20,1	16,4	-18,6
Жамбылская	655,0	802,9	22,6	61,5	52,2	-15,1	2,0	2,6	34,4	12,5	8,0	-35,7	19,5	15,4	-21,1
Актюбинская	648,1	776,3	19,8	56,0	48,4	-13,6	4,7	3,6	-23,9	11,7	13,0	11,6	14,1	9,8	-30,4
Атырауская	563,1	716,9	27,3	43,3	43,6	0,6	2,0	2,3	11,3	10,6	9,8	-7,8	11,6	14,8	27,7
Туркестанская	517,3	631,8	22,1	51,8	39,9	-22,8	1,7	1,4	-17,6	7,9	7,6	-4,1	24,1	16,3	-32,3
Кызылординская	566,6	732,8	29,3	38,6	37,6	-2,6	2,5	2,7	7,2	5,5	6,6	19,6	15,8	12,6	-20,4
г. Шымкент	473,6	620,6	31,0	41,7	34,6	-17,0	1,9	2,0	8,1	8,2	7,2	-11,9	13,6	9,9	-27,2
Мангистауская	443,6	578,0	30,3	39,2	34,5	-12,0	0,7	0,8	12,3	8,4	7,5	-10,6	11,3	11,8	4,0
г. Нур-Султан	391,1	514,3	31,5	38,0	33,8	-11,2	2,1	1,7	-16,3	9,2	8,7	-5,6	6,5	5,5	-14,8
г. Алматы	649,1	728,4	12,2	48,4	31,2	-35,5	2,8	1,2	-56,5	5,3	5,3	1,5	11,1	5,2	-52,8

По сравнению с 2019 годом, в целом по стране отмечается снижение показателя во всех регионах, кроме Акмолинской (+7,2%), Костанайской (+2,7%), Атырауской (+0,6%).

Смертность выше среднего республиканского показателя отмечается в СКО (104,6 на 100 тысяч населения), Костанайской (97,4), ВКО (95,8), Павлодарской (89,8), Акмолинской (89,0), Карагандинской (73,6) и ЗКО (73,3). Данные области занесены в «красную зону». В тоже время необходимо отметить, что по темпу снижения смертности в сравнении с аналогичным периодом 2019 года в ВКО фиксируется значительное снижение этого показателя за счет снижения смертности от самоубийств (-48,8%), и от ДТП (-39,1%).

Алматинская область находится в «желтой зоне» с показателем смертности от травм 60,1 на 100 тысяч населения. Эти показатели приближены к среднереспубликанскому показателю (57,4), при неблагоприятном развитии есть риск сдвига в «красную» зону.

Жамбылская, Атырауская, Туркестанская, Кызылординская, Мангистауская области и города республиканского значения отнесены в зеленую зону

с показателем смертности от несчастных случаев, отравлений и травм ниже 52 случаев на 100 тысяч населения.

Город Алматы, Жамбылская и Туркестанская области имеют самые высокие темпы снижения смертности от травм, что может свидетельствовать об активной работе местных исполнительных органов по профилактике травматизма. Особенно необходимо отметить положительную динамику в городе Алматы с темпом снижения показателей смертности от убийств (-56%), транспортных несчастных случаев (-52%).

По данным Комитета правовой статистики и специальным учетам Генеральной Прокуратуры РК 2020 году зарегистрировано правонарушений на 33,1% меньше, чем в 2019 году.

На рисунке 1 представлены темпы снижения показателя смертности от травм, отравлений и несчастных случаев в разрезе регионов. Республиканский показатель снижения составил -12,2%. Как было указано выше, лидерами по снижению являются город Алматы (-35,5%), Туркестанская область (-22,8%) и город Шымкент (-17,2%).



Рисунок 1 - Темпы снижения показателя смертности от травм, отравлений и несчастных случаев в разрезе регионов за 2019 - 2020 гг., %

### Смертность от самоубийств и убийств

По структуре смертности СКО попала в красную зону из-за показателей смертности от самоубийств (17,6) и убийств (5,17), что в 1,6 раза превышает республиканские показатели. Аналогичная ситуация в Акмолинской (26,94 на 10 тысяч населения - самый высокий показатель смертности от самоубийств в стране), Карагандинской, Костанайской областях и СКО. В среднем по республике эти показатели составляют 11,37 и 3,55 соответственно.

Показатель смертности от убийств в Алматинской области в 2 раза превышает среднереспубликанский показатель (7,18 и 3,55 соответственно).

Аналогичная картина по росту числа жертв от убийств наблюдается в Павлодарской (+67% или +11 чел.) и Акмолинской областях (темп роста +36% или +16 чел.).

### Показатели смертности от транспортных несчастных случаев

Темп роста показателя смертности от транспортных несчастных случаев составил +40% или

16 человек. Отмечается снижение числа погибших от ДТП в городе Алматы (-48% или 100 чел.), в ВКО на -39% или 53 чел., в ЗКО на 31% (-40 чел.) и в Туркестанской области - на 137 человек (-27%).

В динамике показатель от транспортных несчастных случаев в СКО не только не снижается, а напротив имеет тенденцию к росту (3,3%).

В Алматинской области зарегистрирован высокий показатель смертности от ДТП (16,37 на 100 тысяч населения, при республиканском показателе - 11,43), но в динамике по сравнению с 2019 годом он снизился более чем на 18%.

### Показатели догоспитальной и госпитальной летальности по видам травм

По данным НКЦЭМ за 2020 год количество вызовов по травме составило 523 702, в том числе, по ДТП - 24952 (4,8%) (таблица 2).

Таблица 2 - Догоспитальная и госпитальная летальность от травм за 2020 год

Наименование региона	Количество вызовов по травме	в том числе по ДТП:		Количество пострадавших от ДТП	Всего погибло от ДТП		из них количество погибших:			
		абс	%		абс	%	до приезда и в присутствии бригады СМП	%	в приемном покое и в стац	%
г. Алматы	83836	4327	5,2	5129	47	0,9	47	100,0	0	0,0
Алматинская	65213	2220	3,4	3345	319	9,5	309	96,9	10	3,1
г. Шымкент	31898	2196	6,9	3073	42	1,4	42	100,0	0	0,0
г. Нур-Султан	60031	2161	3,6	2126	12	0,6	12	100,0	0	0,0
Карагандинская	37112	2062	5,6	2598	69	2,7	69	100,0	0	0,0
Туркестанская	32457	1943	6,0	3089	143	4,6	143	100,0	0	0,0
ВКО	45908	1498	3,3	1804	77	4,3	72	93,5	5	6,5
Актюбинская	26894	1437	5,3	1419	44	3,1	35	79,5	9	20,5
Жамбылская	25546	1432	5,6	1906	126	6,6	107	84,9	19	15,1
ЗКО	12575	962	7,7	1361	47	3,5	35	74,5	12	25,5
Акмолинская	14215	924	6,5	1124	56	5,0	54	96,4	2	3,6
Кызылординская	13985	916	6,5	1465	40	2,7	39	97,5	1	2,5
Костанайская	18119	736	4,1	1016	44	4,3	40	90,9	4	9,1
Павлодарская	26001	716	2,8	1078	40	3,7	40	100,0	0	0,0
Мангистауская	8710	624	7,2	940	37	3,9	36	97,3	1	2,7
Атырауская	11748	484	4,1	655	34	5,2	31	91,2	3	8,8
СКО	9454	314	3,3	363	15	4,1	15	100,0	0	0,0
Республика Казахстан	523702	24952	4,8	32491	1192	3,7	1126	94,5	66	5,5

По данным внештатных травматологов общий показатель догоспитальной летальности по республике составил 0,7% (целевой показатель догоспитальной летальности на 2020 год - 0,8%). Высокие показатели зарегистрированы в Кызылординской (2,5%) и Мангистауской областях (1,9%).

Низкие показатели зарегистрированы в городе Нур-Султан (0,3%), Атырауской (0,5%), Павлодарской (0,5%), Карагандинской (0,7%) и СКО (по 0,7%) и Костанайской (0,8) областях.

В целом, по сравнению с аналогичным периодом 2019 года показатель догоспитальной летальности увеличился на 75%.

По данным Республиканского центра электронного здравоохранения МЗ РК (РЦЭЗ) отмечается снижение количества пролеченных

больных с травмами и несчастными случаями за 2020 год по сравнению с 2019 годом во всех регионах на 15% (за исключением города Шымкент и Жамбылской области), что так же объясняется введением карантинных мер на всей территории РК. Соответственно количество умерших в стационарах в абсолютных цифрах также снизилось на такую же долю, но показатель госпитальной летальности (отношение количества умерших в стационаре к числу пролеченных больных) сохранился на уровне 2019 года и составил - 1,7% (таблица 3).

Таблица 3 - Показатели госпитальной летальности по видам травм за 2019-2020 годы в Республике Казахстан, %

Регион	Все травмы		Бытовые		Уличные		ДТП		Производственные		Прочие	
	летальность %		%		%		%		%		%	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Акмолинская	1,2	1,6	1,2	1,2	0,8	1,3	5,5	7,0	2,1	5,0	-	-
Актюбинская	1,7	1,7	1,8	1,5	0,6	1,3	2,6	3,3	2,9	3,6	-	-
Алматинская	2,4	2,6	1,9	2,2	1,6	2,0	5,0	5,0	5,0	5,6	-	-
Атырауская	1,6	2,0	1,4	1,6	1,8	1,3	2,4	4,1	2,6	5,5	-	-
ВКО	2,2	2,0	2,3	2,2	1,0	1,1	5,2	4,5	3,0	2,2	-	-
Жамбылская	1,7	1,5	1,4	0,9	1,4	1,5	4,5	5,0	3,4	4,7	2,0	-
ЗКО	2,5	2,4	2,3	2,4	1,7	1,5	3,2	4,0	6,1	4,3	1,1	-
Карагандинская	1,9	2,0	2,1	2,0	1,4	1,4	3,0	4,6	2,6	4,1	-	-
Костанайская	2,6	3,1	2,6	3,2	1,9	1,6	6,0	9,5	2,4	4,0	-	-
Кызылординская	1,4	1,4	0,8	1,4	1,8	0,8	2,3	1,8	4,2	2,9	-	-
Мангистауская	1,7	1,5	1,7	1,4	0,7	1,1	3,4	4,1	2,6	1,6	-	-
Павлодарская	1,5	1,7	1,7	2,2	0,6	0,6	3,4	3,8	3,1	2,1	-	-
СКО	2,3	2,2	2,4	2,2	1,4	1,1	3,0	9,0	6,0	5,2	-	-
Туркестанская	1,4	1,8	0,9	1,0	1,0	1,0	3,8	5,0	3,3	5,0	0,4	-
г. Шымкент	2,2	1,7	1,8	1,2	3,0	1,9	4,2	6,9	9,2	2,2	-	1,7
г. Алматы	1,4	1,2	1,3	1,1	1,4	0,9	5,2	4,1	2,6	2,9	0,1	-
г. Нур-Султан	0,8	0,9	0,8	0,9	0,6	0,5	2,2	2,7	2,4	2,2	-	-
Итого:	1,7	1,7	1,6	1,6	1,2	1,1	3,9	4,6	3,4	3,8	0,1	-



Согласно данным РЦЭЗ по числу пролеченных больных на первом месте бытовые травмы (65%), далее уличные (22%), производственные и ДТП (7% и 5% соответственно). По числу умерших пациентов

сохраняется сходная структура: бытовые – 58%, уличные и производственные по 15%, ДТП – 12% (рисунок 2).

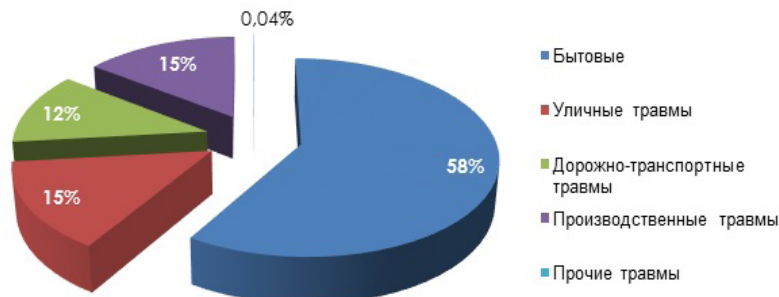


Рисунок 2 - Структура госпитальной летальности по видам травм за 2020 год, %

По сравнению с 2019 годом значительно выросла госпитальная летальность от бытовых травм в Кызылординской области (+73% или +17 чел.). Более чем в 2 раза выросла летальность от уличных травм в стационарах Акмолинской и Актюбинской областей, отмечается рост летальности от производственных травм в Акмолинской, Атырауской, Костанайской, Карагандинской, Туркестанской, СКО и городе Алматы. Более чем на 1/3 выросла госпитальная летальность в Акмолинской области, более чем на 25% выросла в Атырауской и Туркестанской областях.

В структуре умерших по причинам смерти доминирует сочетанная множественная травма (рисунок 3). Смертность по этой причине составляет 35% и 16% на догоспитальном и госпитальном этапе соответственно. На втором месте по причинам черепно-мозговые травмы 8% и 35% соответственно. На третьем месте причиной смерти на госпитальном этапе является тяжелый шок - 20%. От отравлений на догоспитальном этапе погибает 6% пострадавших и 21% на госпитальном уровне.

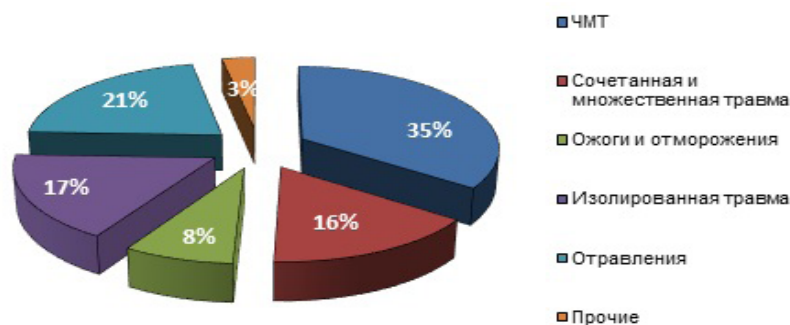


Рисунок 3 - Структура госпитальной летальности по причинам смерти за 2020 год, %

Данные НКЦЭМ по зарегистрированным вызовам на ДТП за 2020 год представлены в таблице 4. Всего за 2020 год было зарегистрировано 24 952 вызовов по ДТП. Из них 17 114 (69%) случаев зафиксировано в городе, 3 189 (13%) в сельской местности, а 4 649 (19%) на трассе.

В этих ДТП по данным НКЦЭМ пострадало 32 491 человека из которых 1 192 погибло (3,7%). Из них 94,5% погибло до приезда скорой помощи, по 5,5% - в стационаре. К сожалению НКЦЭМ не представляет сведения по количеству погибших в разрезе город/трасса/село, но известно, что большинство смертельных исходов происходит в ДТП на трассе (высокие скорости к высококинетическим травмам не совместимые с жизнью, качество дорог, снижение

концентрации внимания, засыпание за рулем и пр.).

На рисунке 4 представлено среднее время доезда бригады скорой помощи с момента вызова в разрезе регионов.

Таблица 4 - Данные Национального координационного центра экстренной медицины МЗ РК по дорожно-транспортным происшествиям за 2020 год

Наименование региона	место ДТП							ТМСП
	всего	город	%	село	%	трасса	%	
Акмолинская	924	449	49%	147	16%	328	35%	3
Актюбинская	1437	1208	84%	51	4%	178	12%	3
Алматинская	2220	483	22%	659	30%	1078	49%	6
Атырауская	484	372	77%	35	7%	77	16%	1
ВКО	1498	1031	69%	136	9%	331	22%	4
Жамбылская	1432	746	52%	301	21%	385	27%	3
ЗКО	962	752	78%	74	8%	136	14%	1
Карагандинская	2062	780	38%	241	12%	1041	50%	7
Костанайская	736	532	72%	46	6%	158	21%	1
КЗО	916	577	63%	214	23%	125	14%	3
Мангистауская	624	311	50%	221	35%	92	15%	2
Павлодарская	716	456	64%	63	9%	197	28%	2
СКО	314	217	69%	40	13%	57	18%	1
Туркестанская	1943	574	30%	961	49%	408	21%	3
г. Шымкент	2196	2138	97%			58	3%	
г. Алматы	4327	4327	100%					
г. Нур-Султан	2161	2161	100%					
РК	24952	17114	69%	3189	13%	4649	19%	40

Ниже республиканского показателя время доезда в ЗКО, Кызылординской, Актюбинской, Жамбылской, ВКО, Атырауской, Костанайской, Алматинской и Мангистауской областях. Более 8 минут в Туркестанской, Акмолинской и СКО.

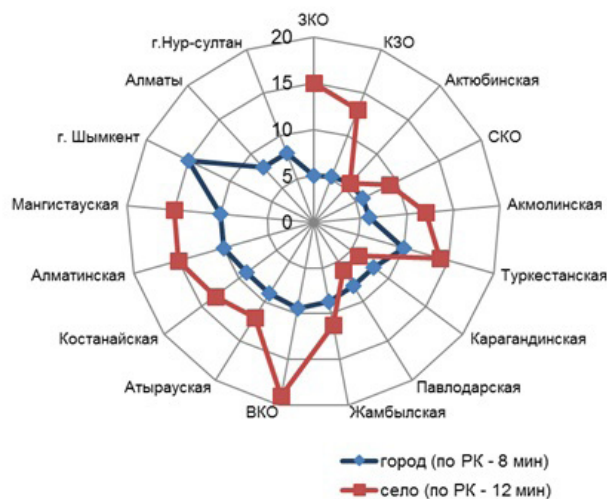


Рисунок 4 - Среднее время доезда бригады скорой помощи с момента вызова в разрезе регионов Казахстана

Максимальное время доезда отмечается в городе Шымкент. На уровне села наибольшее время затрачивает скорая помощь ВКО - 20 мин.

В целом по стране среднее время доставки больного от места ДТП до медицинской организации в рамках «золотого часа» в РК составляет 34 минут (рисунок 5).

По показателям времени доставки больного от места ДТП до медицинской организации ниже средне республиканского показателя зарегистрировано в Карагандинской, Акмолинской, Мангистауской, ЗКО,

а также в городах Нур-Султан и Шымкент. Показатели Павлодарской и Актюбинской областей (13 и 20 минут) вызывают сомнения в достоверности и требуют анализа. Максимальные показатели 42 и 55 минут фиксируются в СКО и Кызылординской областях.

В европейских странах, Саудовской Аравии и Японии - это время также составляет от 30 до 50 минут в зависимости от категории вызова и месторасположения [17,20-24].

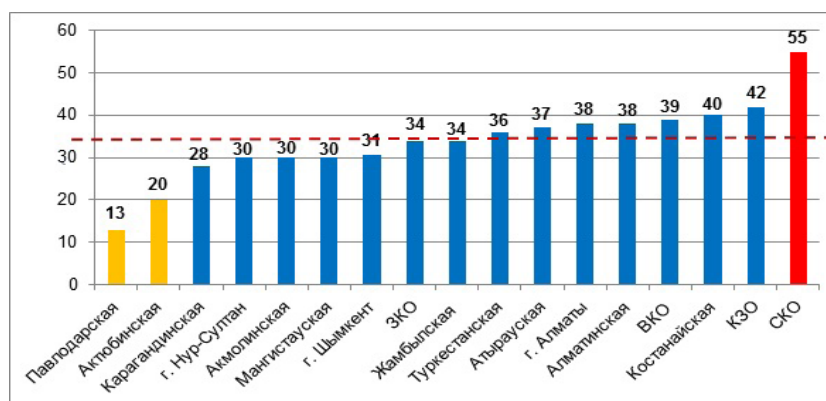


Рисунок 5 - Среднее время доставки больного от места дорожно-транспортного происшествия до медицинской организации в рамках «золотого часа»

### Показатели по кадрам и оснащённости медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь при травмах

Как известно, большое значение для снижения смертности от травматизма имеет значение подготовленности людей, оказавшихся рядом после несчастного случая, основам оказания первой медицинской помощи, а также подготовленность медицинских работников, принимающих участие в оказании первой медицинской помощи. Информация НКЦЭМ показывает, что максимальная доля обученных медицинских работников станций скорой медицинской помощи по международному стандарту, регламентирующему действия в случае оказания первой помощи при травматических повреждениях (PreHospital Trauma Life Support – PHTLS) за 2020 год составила 91,9%.

Менее 80% медицинских работников станций скорой медицинской помощи прошли подготовку в Костанайской и Туркестанской областях. Также 62,9% сотрудников обучено в станциях скорой медицинской

помощи при организациях первичной медико-санитарной помощи (ПМСП). Наименьший процент обученных (менее 50%) отмечен в Акмолинской и ВКО.

Управлениям здравоохранения перечисленных областей необходимо обратить внимание на этот факт и усилить работу в данном направлении. Доля обученных сотрудников стандарту оказания помощи в приемных отделениях составило 60,2%. Показатель на 100% достигнут в Алматинской и ЗКО, низкая доля обученных отмечается в Мангистауской (23,1%), Карагандинской 31,9% и в Жамбылской (37,7%) областях.

Остается проблемным вопрос обеспечения регионов подготовленными медицинскими кадрами, в частности травматологами. Показатель обеспеченности травматологами (на 10 тысяч населения) по РК по итогам за 12 месяцев 2020 года составил – 0,7. Низкие показатели обеспеченности травматологами в течении нескольких лет сохраняется в Атырауской и в ЗКО – 0,3 (таблица 5).

Таблица 5 - Основные индикаторы по мониторингу Дорожной карты за 2020 год

Регионы	Обеспеченность травматологами (на 10 тыс. нас.)	Уровень оснащённости МО % (без учета изношенности)		Уровень оснащённости МО % (с учетом изношенности)	Уровень оснащённости АВФ %	
		2019 г.	2020 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
РК	2020 год	2019 г.	2020 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
РК	0,7	81,3	83,9	55,5	56,0	71,8
Акмолинская	0,4	82,8	84,0	60,8	15,0	100,0
Актюбинская	0,5	89,8	88,0	81,3	100,0	100,0
Алматинская	0,4	71,2	80,7	43,2	88,5	85,0
Атырауская	0,3	81,0	85,0	8	0,0	30,0
ВКО	0,7	89,0	89,3	57,5	29,6	70,3
Жамбылская	0,4	88,0	89,0	65,8	20,0	100,0
ЗКО	0,3	89,0	89,0	59,8	17,0	17,0
Карагандинская	0,7	81,1	86,1	43,7	38,0	38,0
Костанайская	0,5	67,9	68,2	39,1	36,0	36,0
Кызылординская	0,4	85,1	90,2	74,4	100,0	100,0
Мангистауская	0,3	83,0	83,0	81	15,0	15,0
Павлодарская	0,8	92,5	93,5	48	36,0	60,0
СКО	0,4	81,4	75,5	64,2	93,7	100
Туркестанская	0,4	68,7	70,3	53,6	62,5	70,0
г. Алматы	1,1	85,1	85,7	64,1	100,0	100,0
г. Нур-Султан	2,0	88,8	86,2	64,6	100,0	100,0
г. Шымкент	0,6	67,7	74,8	44,7	100,0	100,0

Уровень оснащенности травматологической помощи в медицинских организациях в среднем по РК – 83,9% (таблица 5).

Уровень оснащенности аппаратами внешней фиксации на конец 2020 года составил 71,8%, что выше показателя прошлого года на 28% (2019 год – 56%). Наиболее высокий уровень оснащенности в городах Нур-Султан и Алматы, а также в Актюбинской, Акмолинской, Жамбылской, Кызылординской и в СКО (100%), а в Алматинская область - 85,0%.

### Травматологическая помощь, оказываемая стационарами

Хирургическая активность по стране составила по предварительным данным – 83,8%, что является хорошим показателем в условиях карантина, и соответствует прошлогоднему показателю (таблица 6). Показатели послеоперационных осложнений сохраняются на прежних цифрах.

Таблица 6 - Хирургическая активность стационаров травматологического профиля

Всего операции	Число проведенных операций (взрослым и детям)		Послеоперационные осложнения (%)	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
На костно-мышечной системе	95482	85068	0,09	0,1
из них:				
На костях	63388	60550	0,09	0,1
На суставах	25070	18663	0,06	0,1

Общее количество высокотехнологичных медицинских услуг, оказываемых по профилю за 2020 год увеличилось в 1,5 раза (695 в 2020 году против 402 за 2019 год), что свидетельствует об активности регионов и внедрении на местах высокотехнологичных методик лечения (таблица 7). Лидерами по оказанию высокотехнологичной медицинской

помощи населению остаются города Нур-Султан и Алматы. В Алматы 84% всех операций в рамках высокотехнологичных медицинских услуг выполняет Городская клиническая больница №4. А в столице 60% всех высокотехнологичных медицинских услуг выполняет ННЦТО имени академика Н.Д. Батпенова.

Таблица 7 – Количество высокотехнологичной медицинской помощи, оказанной населению за 2019-2020 годы в разрезе регионов

Регионы	Всего ВТМУ	
	2019 г.	2020 г.
Акмолинская	0	10
Актюбинская	0	11
Алматинская	20	42
ВКО	0	23
Жамбылская	2	3
ЗКО	0	25
Карагандинская	34	73
Мангистауская	0	1
Павлодарская	2	16
Туркестанская	0	4
г. Шымкент	0	4
г. Нур-Султан	204	193
В т.ч. ННЦТО	155	115
г. Алматы	140	260
РК	402	695

### Показатели деятельности НКЦЭМ за 2019-2020 годы

НКЦЭМ произведено 496 вылетов по травме, в них оказана помощь 584 пациентам с травмой. Всего совершена 490 транспортировка тяжелых больных в областные центры и города республиканского значения. На месте вызова выполнено 48 операций. Благодаря современным технологиям дистанционно

и очно проведены 90 телемедицинских консультаций.

ННЦТО имени академика Н.Д. Батпенова активно принимает участие в оказании помощи населению в сотрудничестве с НКЦЭМ. Специалистами центра осуществлено 7 вылетов в регионы, проведено 34 операции, проконсультированы посредством телемедицины 79 человек.

### Обсуждение

В целом, снижение показателей смертности от травм и несчастных случаев возможно связано с общей

картиной снижения преступности по стране в связи с карантинными мероприятиями по эпидемии COVID-19.

В настоящее время Казахстан имеет не самые лучшие позиции на фоне стран Организации экономического сотрудничества и развития (от 24,6 в Турции до 75,7 в Латвии). Вместе с тем, показатели Российской Федерации (2019 г. – 90,9) и Белоруссии (83,7) превышают казахстанский более чем в 1,5 раза, и, нельзя не отметить, что в последние годы у нас имеется позитивная динамика снижения этого показателя [18,19].

С каждым годом совершенствуется работа бригад скорой медицинской помощи. Сегодня в РК по информации НКЦЭМ с момента вызова до приезда медиков в среднем проходит 8 минут в городе, и 12 минут в селе. А по скорости прибытия к месту ДТП медицинские бригады демонстрируют результаты на уровне развитых стран. Для сравнения можно привести сравнительные показатели времени доезда бригад скорой медицинской помощи в США – 7 минут в городе и в селе – 7,7-14,5 мин., в Германии – 7,25 мин., в Канаде – 8,59 мин., в Великобритании от 7 до 15 минут в зависимости от категории вызова, в Саудовской Аравии – 10,23 мин., в Японии среднее время прибытия на место происшествия для всех пациентов составило 17 минут (IQR 13–23) [17,20-24].

Современное оборудование и информационные системы позволили сократить и среднее время ожидания ответа оператора при вызове, что позволило сократить время прибытия бригады скорой помощи. Быстрая реакция скорой помощи связана с более высокой выживаемостью после травм, хорошим неврологическим исходом, значительно снижает риск развития ранних и поздних осложнений.

Несмотря на снижение общих показателей смертности в РК от травм и несчастных случаев все еще остаются регионы, где имеются довольно высокие показатели и проблемы организационного характера. Мы сгруппировали полученные нами в ходе настоящего исследования результаты следующим образом:

1) отмечается высокие показатели общей смертности от травм в СКО, Костанайской, ВКО, Павлодарской, Акмолинской, ЗКО, Карагандинской областях;

2) большое количество ДТП со смертельным исходом в Алматинской, Жамбылской и Карагандинской областях;

3) низкая исполнительская дисциплина (Атырауская, Кызылординская, Мангистауская и ВКО);

4) отсутствие института главных внештатных травматологов как ответственных лиц за состояние травматологической помощи в области, снижает оперативность снижения полной достоверной информации из регионов.

На протяжении всего времени нашей работы с регионами по Дорожной карте остается вопрос получения своевременной и достоверной информации из регионов. Суть вопроса в том, что на сегодняшний день отсутствует институт главных внештатных специалистов управлений здравоохранений областей, в том числе и травматологов. Вопросы травматологического профиля возложены на заведующих отделениями травматологии и ортопедии областных больниц, больниц скорой медицинской помощи или иных медицинских организаций, которые не имеют возможность совмещать свою клиническую работу и дополнительно заниматься вопросами

статистики, свода и анализа травматологической службы области. Кроме этого, эта дополнительная нагрузка материально не закреплена.

Процесс утверждения новых высокотехнологических методик лечения по профилю травматология и ортопедия занимает длительное время.

На начало 2021 года ННЦТО имени академика Н.Д. Батпенова разработал 4 технологии по высокотехнологичным медицинским услугам, которые направлены на рассмотрение в соответствующие подразделения МЗ РК. Необходимо ускорить процесс утверждения высокотехнологичных медицинских услуг путем определения строгих сроков рассмотрения поданных заявок по новым технологиям.

**Наши видения по улучшению ситуации в целом:**

- областным управлениям здравоохранения необходимо обратить внимания на высокие показатели от несчастных случаев, отравлений и травм.

- необходимо усилить межведомственного взаимодействия Министерства внутренних дел и Министерства чрезвычайных ситуаций РК, расширения перечня экстренных выездов по оказанию медицинской помощи прилегающему населению, а также радиуса реагирования и выездов трассовых медико-спасательных пунктов;

- в управлениях здравоохранений городов и областей нормативным актом определить ответственных лиц за организацию и мониторинг травматологической службы в регионе, с соответствующим материальным стимулированием.

С целью активной интеграции высокотехнологичных медицинских услуг в регионах, повышения уровня качества оказываемой травматолого-ортопедической помощи населению, повышения квалификационного уровня хирургов, травматологов и ортопедов, предлагается рассмотреть вопрос о создании региональных травматологических центров совместно с управлениями здравоохранения, под общей координацией ННЦТО имени академика Н.Д. Батпенова по примеру кардиохирургических или консультных центров. Открытие региональных травматологических центров предлагается по месту дислокации кафедры медицинских университетов и сильной клинической травматологической базы. В качестве пилота предлагается создание региональных травматологических центров в городах Актобе, Семей и Шымкент.

В задачи региональных травматологических центров планируется включить:

- оказание практической помощи при травме и несчастных случаях в курируемых областях;

- повышение квалификации медицинских работников курируемых областей;

- внедрение новых технологий в курируемых областях;

- взаимодействие с управлениями здравоохранения по вопросам трудоустройства молодых специалистов и оснащенности в курируемых областях.

## Выводы

По результатам оценки реализации Дорожной карты по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах и несчастных случаях в Республике Казахстан за 2019-2020 годы имеется положительная динамика по снижению показателя смертности от травм, отравлений и несчастных случаев. Несмотря на карантинные меры по поводу пандемии COVID-19 работа травматолого-ортопедических отделений продолжалась в стандартном режиме. Улучшается обеспеченность медицинских организаций профильными специалистами, оснащение необходимым оборудованием. Вместе с тем необходимо обратить внимание на отсутствие снижения показателя госпитальной летальности, а в отдельных регионах даже рост показателя. Известно, что профилактика смертности от травм, отравлений и несчастных случаев требует комплексного подхода

при активном межведомственном взаимодействии. По мнению Всемирной организации здравоохранения надлежащий контроль за соблюдением законодательства способствует снижению дорожно-транспортного травматизма, ограничение доступности смертоносных средств и орудий помогает в профилактике суицида, ограничение доступа к воде для маленьких детей снижает риск утопления, предоставление поддержки и образования для родителей/опекунов способствует предотвращению насилия в отношении детей, а поддержание физической формы и умения сохранять равновесие у людей старшего возраста служит профилактике травм при падениях. Информация о привлекательных выше примерах изложена в соответствующих технических руководствах Всемирной организации здравоохранения.

## Литература

1. *Насилие и травматизм в Европе: бремя, меры предупреждения и приоритетные направления действий. Всемирная организация здравоохранения. Веб-сайт. [Дата обращения: 18 ноября 2021] Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/348067/9789289055352-rus.pdf>.*
2. *Nasilie i travmatizm v Evrope: bremia, mery preduprezhdeniia i prioritetye napravleniia deistvii. Vsemirnaia organizatsiia zdavoookhraneniia (Violence and Injury in Europe: Burdens, Prevention and Priorities for Action. World Health Organization) [in Russian]. Veb-sait. [Data obrashcheniia: 18 noiabria 2021] Rezhim dostupa: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/348067/9789289055352-rus.pdf>.*
3. *Агарков Н.М., Монахов Б.С. Реалии бытового травматизма // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1990. – №8. – С. 17-19. Источник не найден.*
4. *Agarkov N.M., Monakhov B.S. Realii bytovogo travmatizma (The realities of domestic injuries) [in Russian]. Ortopediia, travmatologiya i protezirovaniie. 1990; 8: 17-19.*
5. *Кузьменко В.В., Журавлев С.М. Травматологическая и ортопедическая помощь. – М.: Медицина. – 1992. – 172.*
6. *Kuz'menko V.V., Zhuravlev S.M. Travmatologicheskaiia i ortopedicheskaiia pomoshch' (Traumatological and orthopedic assistance) [in Russian]. – М.: Meditsina. 1992; 172.*
7. *Кучеренко В.З. Социально-гигиеническая характеристика больных, госпитализированных по экстренным показаниям в городах различных категорий // Советское здравоохранение. – 1988. – №10. – С. 39-44. Источник не найден.*
8. *Kucherenko V.Z. Sotsial'no-gigienicheskaiia kharakteristika bol'nykh, gospitalizirovannykh po ekstrennym pokazaniiam v gorodakh razlichnykh kategorii (Social and hygienic characteristics of patients hospitalized for emergency indications in cities of various categories) [in Russian]. Sovetskoe zdavoookhranenie. - 1988. - №10. - S. 39-44.*
9. *Войцехович Б.А., Редько А.Н. Некоторые параллели в динамике общей смертности травматизма и самоубийств // Советское здравоохранение. – 1991. – №8. – С. 31-34.*
10. *Voitsekhovich B.A., Red'ko A.N. Nekotorye paralleli v dinamike obshchei smertnosti travmatizma i samoubiistv (Некоторые параллели в динамике общей смертности травматизма и самоубийств) [in Russian]. Sovetskoe zdavoookhranenie. 1991; 8: 31-34.*
11. *Щепин О.П., Медик В.А. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2010. – С. 384.*
12. *Shchepin O.P., Medik V.A. Zdorov'e naseleniia regiona i prioritety zdavoookhraneniia. – М.: GEOTAR-Media. 2010; 384.*
13. *Дорожно-транспортные травмы. Всемирная организация здравоохранения. Веб-сайт. [Дата обращения: 18 ноября 2021] Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.*
14. *Peden M., Oyegbite K., Ozanne-Smith J., Hyder A.A. et al. Pzerention of zoad injuries. World Health Organization. Website. [Cited 25 Nov 2021]. Available from URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43851/9789241563574\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43851/9789241563574_eng.pdf?sequence=1).*
15. *The global burden of disease: 2004 update. World Health Organization. Website. [Cited 25 Nov 2021]. Available from URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43942/9789241563710\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43942/9789241563710_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y).*
16. *Бекирова А. Травматизм остается одной из важнейших медико-социальных проблем Казахстана. Электронный ресурс [Дата обращения: 19 ноя 2021] Режим доступа: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30914132&pos=15;-44#pos=15;-44](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30914132&pos=15;-44#pos=15;-44).*
17. *Варакина Ж.Л. Травматизм и насильственная смертность: системный анализ и программа снижения на европейском севере России / Автореферат дис. докт. мед. наук. – Москва. – 2016. – С. 49.*
18. *Varakina Zh.L. Travmatizm i nasilstvennaia smertnost': sistemnyi analiz i programma snizheniia na evropeiskom severe Rossii (Injury and Violent Mortality: A Systems Analysis and Reduction Program in the European North of Russia) [in Russian]. Avtoreferat dis. dokt. med. nauk. Moskva. 2016; 49 p.*
19. *Варакина Ж.Л., Санников А.Л. Травматическая эпидемия в современной России (на примере Архангельской области) / Монография. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета. – 2018. – С. 198. ISBN 978-5-91702-282-6.*

Varakina Zh.L., Sannikov A.L. *Travmaticheskaja epidemija v sovremennoj Rossii (na primere Arkhangel'skoi oblasti) (Traumatic epidemic in modern Russia (on the example of the Arkhangel'sk region))* [in Russian]. Monografiia. – Arkhangel'sk: Izd-vo Severnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2018; 198. ISBN 978-5-91702-282-6.

13. Указ Президента Республики Казахстан. Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан "Саламатты Қазақстан" на 2011 - 2015 годы: подписан 29 ноября 2010 года, №1113.

Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoi programmy razvitiia zdavookhraneniia Respubliki Kazakhstan "Salamatty Qazaqstan" na 2011 - 2015 gody (Decree of the President of the Republic of Kazakhstan. On approval of the State program for the development of health care of the Republic of Kazakhstan "Salamatty Kazakhstan" for 2011 - 2015) [in Russian]: podpisan 29 noiabria 2010 goda, №1113.

14. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан "Денсаулық" на 2016 – 2019 годы: утв. 15 октября 2018 года, № 634.

Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoi programmy razvitiia zdavookhraneniia Respubliki Kazakhstan "Densaulyk" na 2016 – 2019 gody (Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan. On approval of the State Program for the Development of Healthcare of the Republic of Kazakhstan "Densaulyk" for 2016 - 2019) [in Russian]: utv. 15 oktjabria 2018 goda, № 634.

15. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан. Об утверждении дорожных карт: утв. 31 января 2019 года, №30.

Prikaz Ministra zdavookhraneniia Respubliki Kazakhstan. Ob utverzhdenii dorozhnykh kart (Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan. On the approval of roadmaps) [in Russian]: utv. 31 ianvaria 2019 goda, №30.

16. Дорожная карта интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах: разработана на основе Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 31 января 2019 года, №30. «Об утверждении дорожных карт».

Dorozhnaia karta integrirovannoi modeli okazaniia meditsinskoi pomoshchi pri travmakh (Roadmap for an Integrated Trauma Care Model) [in Russian]: razrabotana na osnove Prikaz Ministra zdavookhraneniia Respubliki Kazakhstan ot 31 ianvaria 2019 goda, №30. «Ob utverzhdenii dorozhnykh kart».

17. Al-Ghamdi A.S. Emergency medical service rescue times in Riyadh. *Accident Analysis & Prevention*. 2002; 34(4): 499-505. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(01\)00047-1](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(01)00047-1).

18. Health Status: Causes of mortality. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Website. [Cited 25 Nov 2021]. Available from URL: <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=30115#>.

19. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2020. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Электронный ресурс [Дата обращения: 19 ноя 2021] Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_compilation/index\\_18023/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_18023/).

20. Mell H.K., Mumma S.N., Hiestand B., Carr B.G. et al. Emergency Medical Services Response Times in Rural, Suburban, and Urban Areas. *JAMA Surg*. 2017; 152(10): 983–984. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.2230>.

21. Ambulance response times, 2021. Quality Watch. Website. [Cited 25 Nov 2021]. Available from URL: <https://www.nuffieldtrust.org.uk/resource/ambulance-response-times#background>.

22. Regina EMS seeks better response times. Canada.com. Website. [Cited 25 Nov 2021]. Available from URL: [https://web.archive.org.translate.goog/web/20121105051157/http://www.canada.com/reginaleaderpost/news/story.html?id=9f5b3d38-cfb0-4776-9221-cb17f740ebfd&\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=nui,sc](https://web.archive.org.translate.goog/web/20121105051157/http://www.canada.com/reginaleaderpost/news/story.html?id=9f5b3d38-cfb0-4776-9221-cb17f740ebfd&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=nui,sc).

23. Emergency medical services in the United Kingdom. Wikipedia. Website. [Cited 25 Nov 2021]. Available from URL: [https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Emergency\\_medical\\_services\\_in\\_the\\_United\\_Kingdom?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=nui,op,sc](https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Emergency_medical_services_in_the_United_Kingdom?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=nui,op,sc)

24. Nagata I., Abe T., Nakata Y., Tamiya N. Factors related to prolonged on-scene time during ambulance transportation for critical emergency patients in a big city in Japan: a population-based observational study. *BMJ Open*. 2016; 6(1): e009599. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009599>.

## Жарақаттар мен жазатайым оқиғалар кезінде медициналық көмек көрсетудің интеграцияланған моделін енгізудің жол картасын жүзеге асыру туралы

Бекарисов О.С.<sup>1</sup>, Искаков Е.С.<sup>2</sup>, Мусина Г.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығының директоры, Қазақстанның травматологтар-ортопедтер бірлестігінің президенті, «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan» журналының бас редакторы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: bekarisov\_o@nscto.kz

<sup>2</sup> Стратегиялық және аумақтық даму, бақылау және талдау орталығының жетекшісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: iskakov\_e@nscto.kz

<sup>3</sup> Ұйымдастыру-әдістемелік бөлімнің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: mussina\_g@nscto.kz

### Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты: 2019-2020 жылдары Қазақстан Республикасында жарақаттар мен жазатайым оқиғалар кезінде медициналық көмек көрсетудің интеграцияланған моделін енгізу бойынша Жол картасын іске асыру нәтижелерін бағалау.

Материалдары мен әдістері. Жарақаттанудан, уланудан және жазатайым оқиғалардан болатын өлім-жітім, көліктік жазатайым оқиғаларынан болатын өлім-жітім, жарақат түрлері бойынша ауруханаға дейінгі және госпитальдық өлім-

жітім, өзін-өзі өлтіруден және кісі өлтіруден болатын өлім-жітім сияқты 2019-2020 жылдардағы Қазақстан Республикасында травматологиялық көмектің түйінді индикаторлары, сондай-ақ өңірлер бойынша травматологиялық көмектің негізгі көрсеткіштері талданды.

*Нәтижелері.* 2020 жылдың 12 айында жазатайым оқиғалардан, уланудан және жарақаттанудан болатын өлім-жітімнің республикалық көрсеткіші 100 мың тұрғынға шаққанда (10 905 адам) 57,4-ті құрады, бұл 2019 жылдың көрсеткішінен 12,2%-ға төмен. Жазатайым оқиғалардан, уланудан және жарақаттанудан болатын өлім-жітімнің үлесі Қазақстанда барлық себептер бойынша өлімнің жалпы көрсеткішінде 7%-ды құрайды. Жазатайым оқиғалардан, уланудан және жарақаттанудан болатын өлім-жітім құрылымында кісі өлтіруден болатын үлесі 6% (675 адам), өзін-өзі өлтіруден болатын өлім-жітім - 19% (2 161 адам), көліктік жазатайым оқиғалардан - 20% (2 171 адам) құрайды. Республика бойынша ауруханаға дейінгі өлім-жітім көрсеткіші 0,7% құрады. Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау министрлігінің Республикалық электрондық денсаулық сақтау орталығының деректері бойынша 2020 жылы жарақаттармен және жазатайым оқиғалармен емделген науқастар санының 2019 жылмен салыстырғанда барлық өңірлерде (Шымкент қаласы мен Жамбыл облысын қоспағанда) 15% - ға төмендегені байқалады. Бұл, сондай-ақ, республиканың бүкіл аумағында карантиндік шаралардың енгізілуімен түсіндіріледі. Тісінше стационарларда абсолютті цифрларда қайтыс болғандардың саны да дәл осындай үлеске төмендеді. Бірақ госпитальдық өлім-жітім көрсеткіші (стационарда қайтыс болғандар санының емделген науқастар санына қатынасы) 2019 жылғы деңгейде сақталып, 1,7%-ды құрады.

*Қорытынды.* Жарақаттар мен жазатайым оқиғалар кезінде медициналық көмек көрсетудің интеграцияланған моделін енгізу бойынша Жол картасының іске асырылуын бағалау нәтижелері бойынша Қазақстан Республикасында 2019-2020 жылдары жарақаттардан, уланудан және жазатайым оқиғалардан болатын өлім-жітім көрсеткішін төмендету бойынша оң динамика бар. COVID-19 пандемиясына қатысты карантиндік шараларға қарамастан, травматологиялық-ортопедиялық бөлімшелердің жұмысы стандартты режимде жалғасты. Медициналық ұйымдарды бейінді мамандармен қамтамасыз ету, қажетті жабдықтармен жарақтандыру жақсаруда.

*Түйінді сөздер:* жарақаттар мен жазатайым оқиғалар, жарақаттану, өлім, травматологиялық көмек, Қазақстан.

## About the Implementation of the Roadmap for the Implementation of an Integrated Model for the Provision of Medical Care in Case of Injuries and Accidents

Olzhas Bekarissov <sup>1</sup>, Yerzhan Iskakov <sup>2</sup>, Galiya Mussina <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Director of the National Research Center for Trauma and Orthopaedics named after Academician ND Batpenov, President of the Association of Orthopaedic Traumatologists of Kazakhstan, Chief Editor of the Journal «Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan», Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: bekarisov\_o@nscto.kz

<sup>2</sup> Head of the Center for Strategic and Regional Development, Monitoring and Analysis, National Research Center for Trauma and Orthopaedics named after Academician ND Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: iskakov\_e@nscto.kz

<sup>3</sup> Head of the Organizational and Methodological Department, National Research Center for Trauma and Orthopaedics named after Academician ND Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: mussina\_g@nscto.kz

### Abstract

*The purpose of the study:* to evaluate the results of the implementation of the Roadmap for the introduction of an integrated model of medical care for injuries and accidents in the Republic of Kazakhstan for 2019-2020.

*Materials and methods of research.* The key indicators of trauma care in the Republic of Kazakhstan for 2019-2020, such as mortality from injuries, poisoning and accidents, mortality from transport accidents, pre-hospital and hospital mortality by type of injuries, mortality from suicide and murders, as well as the main indicators of trauma care by region, are analyzed.

*Results.* For 12 months of 2020, the republican death rate from accidents, poisoning and injuries amounted to 57.4 per 100 thousand population (10,905 people), which is 12.2% lower than in 2019. The share of deaths from accidents, poisoning and injuries in the total mortality rate in Kazakhstan for all reasons is 7%. In the structure of deaths from accidents, poisoning and injuries, the share of murders is 6% (675 people), from suicides - 19% (2,161 people), from transport accidents - 20% (2,171 people). The prehospital mortality rate in the republic was 0.7%. According to the Republican Center for E-Health of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, there is a decrease in the number of treated patients with injuries and accidents in 2020 compared to 2019 in all regions by 15% (except for the city of Shymkent and Zhambyl region), which is also explained by the introduction of quarantine measures throughout the territory of the Republic of Kazakhstan. Accordingly, the number of deaths in hospitals in absolute figures also decreased by the same proportion, but the hospital mortality rate (the ratio of the number of deaths in hospital to the number of treated patients) remained at the level of 2019 and amounted to 1.7%.

*Conclusions.* According to the results of the evaluation of the implementation of the Roadmap for the introduction of an integrated model of medical care for injuries and accidents in the Republic of Kazakhstan for 2019-2020, there is a positive trend in reducing the mortality rate from injuries, poisoning and accidents. Despite quarantine measures regarding the COVID-19 pandemic, the work of trauma and orthopedic departments continued as standard. The provision of medical organizations with specialized specialists, equipment with the necessary equipment is improving.

*Keywords:* injuries and accidents, traumatism, mortality, trauma care, Kazakhstan.



<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-17-23>  
UDC 617.3; 616-089.23; 61:57.086  
IRSTI 76.29.41; 76.03.33

Review article

## Cellular Technologies Evolution in the Treatment of Reparative Regeneration Disorders of Bone Tissue in Long Tubular Bones

Murat Baidarbekov

Head of the Department of Traumatology No.1, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: baidarbekov\_m@nscto.kz

### Abstract

*Autografts, allo- and xenografts are current treatment standards of reparative regeneration disorders of bone tissue in long tubular bones, but these approaches still show some disadvantages, such as limited availability of bone tissue for transplantation or immune reactions. Modern plastic materials have been studied in both in vitro and in vivo studies, showing promising results in terms of biocompatibility and biomechanical properties. In addition, bone repair implants have shown promising results in combination with drugs, growth factors and mesenchymal stem cells, which can interact to facilitate the deposition and mineralization of bone tissue. Among the various approaches to drug delivery, techniques with embedded nano - and micro particles containing drugs or biologically active substances occupy a special place. These innovative drug delivery systems have a number of advantages that differentiate them from other systems. In addition, the use of nano - and microparticles makes it possible to increase the efficiency and controlled release of the drug from the skin over time at appropriate therapeutic concentrations. These controlled delivery systems can effectively stimulate osteogenesis and accelerate bone regeneration without significant side effects. However, despite the promising results of preclinical studies, the implementation of the developed drug delivery systems requires additional clinical trials.*

*Keywords: cell technologies, reparative regeneration disorders, long tubular bones, bone tissue, autografts, allografts, xenografts.*

Corresponding author: Murat Baidarbekov, Head of the Department of Traumatology No.1, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan.  
Postal code: Z00P5Y4  
Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A  
Phone: +77019450217  
E-mail: baidarbekov\_m@nscto.kz

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57): 17-23  
Received: 05-05-2021  
Accepted: 17-05-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Introduction

Currently, the problem of the treatment of long tubular bones repair bone regeneration disorders remains a current problem in modern traumatology and orthopaedics [1,2]. According to modern data, in the structure of the consequences of injuries to long tubular bones, defects and pseudarthrosis of the femur reach 10.7-30.8% of cases, of the lower leg bones – 15-50.6%, of the humerus – 0.4-30%. The resulting anatomical and functional disorders of the limb in the form of its shortening and deformation, persistent contractures of interfacing joints and neurotrophic disorders reach 11.6-44.9% of cases [3,4,5] and cause permanent disability, prolong hospitalization and rehabilitation of patients, which in turn leads to a significant economic problem [6,7,8].

Bone tissue has a high ability to recover from injury through complex and highly regulated biological processes. Although in some cases, such as extensive bone resections

due to oncoprocesss, osteoporosis, osteomatization, osteomyelitis, AVN and atrophic degeneration, bone regeneration can be impaired [9].

A variety of existing methods of surgical treatment pseudo arthrosis of long bones has not solved the problem of the bone structures regenerative capacity due to the fact that the use of open surgical methods involves additional trauma to soft tissues, damaged limbs and possible complications, which is their disadvantage [10].

**The aim of the review:** to describe the modern aspects of the application of cell technologies in the treatment of reparative regeneration disorders of bone tissue in long tubular bones.

## Autografts, Allogenic grafts or Xenografts

In the development of cellular technology in the treatment of disorders of repair bone tissue regeneration, the introduction of bone defect replacement alternative methods for stimulation of bone regeneration has played a decisive role.

Affected bones can be reconstructed to normal using autografts, allogenic grafts or xenografts [11].

Autologous grafts are the gold standard (Cypher and Grossman, 1996) in bone regeneration due to biocompatibility and osteoinductive and osteoconductive properties. However, autografts still show some disadvantages due to the limited amount of bone available for transplantation and the trauma associated with graft retrieval.

Allogenic grafts or xenografts are an alternative to bone transplants, as they are similar to human bone tissue and do not require transplant removal from the patient [12]. Disadvantages of allograft are that chemical agents aggressive to bone tissue are often used in their cleaning processes [13]. Although there are, various processes for clearing allogeneic bone that provide security for all

transplantation, the risk of immune response and disease transmission remains.

Xenografts are bones of animal origin, most often xenografts are cattle, horses and pigs. According to studies, bovine cancellous bone grafts are the closest xenograft to human bone to be regenerated, second only to autografts [14-17].

However, allo- and xenografts have disadvantages such as high cost, risk of infection, or immune reaction [18,19]. In addition, the processes of purification and sterilization of starting materials of animal origin lead to a deterioration in both mechanical and biological characteristics [20-23].

In addition to the above-mentioned biological grafts, various other implants are used in modern traumatology and orthopedics.

Porous implants have good biocompatibility with human bone tissue [24,25]. But their drawback is the need to stimulate and deliver growth factors to the damaged site [26].

## Synthetic polymers are also promising materials

Synthetic polymers are also promising materials for bone stimulation due to their biomechanical and biodegradable properties. The best-studied synthetic polymers for bone regeneration are aliphatic polyesters such as polylactic acid, polycaprolactone and polyglycolic acid and their derivatives. Other synthetic polymers include polymethyl methacrylate, poly-ε-caprolactone, polyhydroxybutyrate, polyethylene, polypropylene, polyurethane. These polymers are hydrolyzed in vivo and have the advantage of being easily adapted to different shapes according to the mechanical requirements of the specific bone defect being treated [27-29]. However, synthetic polymers have disadvantages such as the biodegradability of the material, which reduces their mechanical strength in vivo. Some polymers, such as polypropylene fumarate, have demonstrated a high resistance to compression, but their absorption results in the release of toxic acid compounds [30].

Modern literature also describes the use of natural polymers in stimulating human bone tissue, ensuring differentiation of mesenchymal stem cells into

osteoblasts. Their advantage lies in their similarity to the native extracellular matrix due to their osteoinductive properties and biocompatibility. By chemical composition, natural polymers are divided into proteins (collagen, gelatin, fibrinogen, elastin) and polysaccharides (glycosaminoglycans, cellulose, amylose) [31,32]. Several ways have been proposed for the manufacture of natural polymeric materials: they can be obtained by cells, which are induced to form a native extracellular matrix, or directly obtained from decellularized bone tissue [33]. However, the mechanical properties and biodegradability of natural polymers are inferior to those of synthetic polymers [34]. In order to reduce the toxic effect of the drug and expand its activity, a deacetylated chitin derivative (chitosan) is used as a carrier for drug delivery, which can enhance the absorption of hydrophobic macromolecular drugs due to its mucoadhesive cationic nature [35]. Most often, modified chitosan is used, which is comparable in structure to heparin, which can favorably bind to the basic amino acids BMP-2 (Bone Morphogenetic Proteins). By improving sustained release, this interaction can enhance the biological activity

of BMP-2 for bone regeneration [36].

Inorganic implants are divided into metal and ceramic implants. In turn, metal implants are represented by silicon, gold and diamond nanoparticles. Silicon nanoparticles have a porous structure, which makes it possible to accelerate the release of a medicinal agent by increasing the resistance to diffusion of a medicinal agent. These nanoparticles are able to deliver anticancer drugs in a targeted manner and release them on demand in order to increase their cellular uptake without any premature release [37]. They can accelerate bone formation by increasing osteoblast activity and reduce bone resorption by decreasing osteoclast activity; for this reason, they are still a great option for treating osteoporosis [38]. Gold nanoparticles are suitable for controlled drug delivery, treatment and diagnosis of cancer processes [39]. These nanoparticles can inhibit the formation of osteoclasts, the function of the promoter of osteoclastogenesis and reduce the level of reactive oxygen species [40]. Gold nanoparticles can also be used to transport narcotic drugs. To induce osteogenic differentiation, they are able to provide mechanical stress on the membranes of mesenchymal stem cells in order to mitogenic-activated protein kinases [41,42]. Diamond nanoparticles are octahedral nanoscale carbon implants that are intracellular carriers of bioactive compounds due to their properties, such as: biocompatibility, small size and chemical interaction with a large surface [43]. These nanoparticles are expected to play a positive role in the proliferation and differentiation of osteoblasts [44].

Ceramic implants are valuable in the regeneration of bone tissue, as it contains an inorganic extracellular matrix composed of almost 70% hydroxyapatite and 30% collagen [45]. Calcium phosphate nanoparticles have excellent biocompatibility, biodegradability and structural similarity to the inorganic composition of bone minerals [46]. The most studied nanoparticles of calcium phosphate are hydroxyapatite, beta-tricalcium phosphate and biphasic calcium phosphate [47]. These nanoparticles are able to integrate into bone tissue and stimulate osteoblast differentiation, osteoblast growth and inorganic matrix deposition. However, the clinical use of nanoparticles of calcium phosphate is limited by their fragility, irregular absorption rates, and overall poor clinical results. In this way, the new bone tissue formed in the ceramic framework cannot withstand the mechanical load in the same way as the natural bone. More recently, it has been shown that doping a calcium phosphate backbone with various compounds can improve mechanical stability, biocompatibility and absorption rate [48,49].

The disadvantages of various osteoplastic materials and implants prompt researchers to search for new methods of bone grafting and bone graft substitutes. Currently, the main direction is the development and implementation into practice of composite biomaterials with osteogenic and osteoinductive properties, which include human stem or osteoprogenitor cells, as well as growth factors [50]. In this connection, in the field of tissue engineering, research is being actively pursued to create a new generation of osteoconductive biomaterials based on

the use of bone morphogenetic recombinant proteins that have been approved (Food and Drug Administration) FDA is still in use in clinical practice to repair permanent fractures. Bone morphogenetic proteins (BMP) are one of the key factors in the reconstruction and restoration of damaged bone tissue. They have been shown to have powerful osteoinductive effects and are able to stimulate the formation of new bone tissue through the differentiation of mesenchymal stem cells into osteoblasts [52].

However, despite the high efficiency of recombinant BMPs, there are still some problems associated with their clinical use. First of all, this is due to the short life span of the BMP. The proteins injected into the site lose their biological activity in a short period of time and therefore use large doses of recombinant BMPs to achieve therapeutic effect in clinical practice [53]. For example, the effective dose for bone regeneration is 1.5 mg/ml of defect, which is 4-5 times the endogenous dose. Such high doses of recombinant BMP may diffuse from the injury site and cause side effects, including pathological bone growth and immune response [54]. In order to avoid these problems, there is a need to develop transport delivery systems with a controlled release of osteoconductive growth factors into bone damage. Although a number of polymer-based delivery systems have been developed for the treatment of bone defects, only a few have reached clinical use.

There are currently several commercial carriers for the delivery of osteoinductive growth factors such as OP-1, INFUSE®, InductOS® and AUGMENT® [8]. A number of prospective, randomized, multicenter studies have shown that OP-1 is safe, effective, and accelerates bone regeneration in the treatment of open tibial fractures [55,56].

As a result of numerous clinical trials from 2002 to 2017 to assess the safety, efficacy and dose-dependent effects of INFUSE® implantation in interbody fusion using recombinant BMP-2 and a collagen sponge had a significantly higher fusion rate compared to patients without recombinant BMP-2 [57,58].

Studies by Triplett, R.G et. al 2009, the use of recombinant BMP-2 and collagen sponge for maxillary sinus plasty compared with autogenous bone graft in 160 patients, efficiency and acceleration of bone tissue regeneration were noted, as well as the number of complications, such as prolonged paresthesias and pain in the area of graft collection [59]. In addition, the use of recombinant BMP-2 and a collagen sponge of two doses (1.5 mg/ml) in 80 patients showed an increase in bone tissue in the alveolar process [60].

Like BMP, platelet growth factor also plays an important role in bone regeneration [61]. Clinical studies have shown that injectable bone graft (Augment®, Wright Medical Technologies) is effective in ankle arthrodesis [62,63], significantly reduces the fusion time (14.3-8.9 weeks) compared with an autograft (19.7-11.5 weeks). Good clinical results reached 91%.

In this way, existing polymer-based delivery systems available to accelerate osteoanagenesis, have demonstrated good therapeutic potency in various clinical use.

## Conclusion

Disorders of reparative regeneration of bone tissue of long tubular bones remains an urgent problem and requires improvement of treatment methods. Autografts, allo and xenografts are current treatment standards, but these approaches still show some disadvantages, such as

limited availability of bone tissue for transplantation or immune reactions. Modern plastic materials have been studied in both *in vitro* and *in vivo* studies, showing promising results in terms of biocompatibility and biomechanical properties. In addition, bone repair implants

have shown promising results in combination with drugs, growth factors and mesenchymal stem cells, which can interact to facilitate the deposition and mineralization of bone tissue. Among the various approaches to drug delivery, techniques with embedded nano- and micro particles containing drugs or biologically active substances occupy a special place. These innovative drug delivery systems have a number of advantages that differentiate them from other systems. In addition, the use of nano- and microparticles makes it possible to increase the efficiency

and controlled release of the drug from the skin over time at appropriate therapeutic concentrations. These controlled delivery systems can effectively stimulate osteogenesis and accelerate bone regeneration without significant side effects. However, despite the promising results of preclinical studies, the implementation of the developed drug delivery systems requires additional clinical trials.

**Funding:** This research received no external funding.

## References

1. Olshansky S.J., Passaro D.J., Hershov R.C., Layden J. et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med.* 2005; 352(11): 1138–1145. <https://doi.org/10.1056/nejmsr043743>.
2. Carrington J.L. Aging bone and cartilage: Cross-cutting issues. *Biochem Biophys Res Commun.* 2005; 328(3): 700–708. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2004.12.041>.
3. Tzioupis C., Giannoudis P.V. Prevalence of long-bone non-unions. *Injury.* 2007; 38(2): S3-S9. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(07\)80003-9](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(07)80003-9).
4. Gómez-Barrena E., Rosset P., Lozano D., Stanovici J. et al. Bone fracture healing: cell therapy in delayed unions and nonunions. *Bone.* 2015; 70: 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.07.033>.
5. Ekegren C.L., Edwards E.R., De Steiger R., Gabbe B.J. Incidence, costs and predictors of non-union, delayed union and mal-union following long bone fracture. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15: 15(12): 2845. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122845>.
6. Борзунов Д.Ю. Несвободная костная пластика по Г.А. Илизарову в проблеме реабилитации больных с дефектами и ложными суставами длинных костей // *Гений ортопедии.* – 2011. – №2. – С. 21-26.  
Borzunov D.Iu. Nesvobodnaia kostnaia plastika po G.A. Ilizarovu v probleme reabilitatsii bol'nykh s defektami i lozhnymi sustavami dlinnykh kostei (Non-free bone grafting according to G.A. Ilizarov in the problem of rehabilitation of patients with defects and pseudarthrosis of long bones) [in Russian]. *Genii ortopedii.* 2011; 2: 21-26.
7. Gruber R., Koch H., Doll B.A., Tegtmeier F. et al. Fracture healing in the elderly patient. *Exp Gerontol.* 2006; 41(11): 1080–1093. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2006.09.008>.
8. Borrelli J., Pape C., Hak D., Hsu J. et al. Physiological challenges of bone repair. *J Orthop Trauma.* 2012; 26(12): 708–711. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e318274da8b>.
9. Gao C., Deng Y., Feng P., Mao Z. et al. Current progress in bioactive ceramic scaffolds for bone repair and regeneration. *Int J Mol Sci.* 2014; 15(3): 4714–4732. <https://doi.org/10.3390/ijms15034714>.
10. Барабаш А.П., Барабаш Ю.А., Балаян В.Д., Тишков Н.В. и др. Лечение ложных суставов голени методом чрескостной фиксации с дистанционной стимуляцией регенераторного процесса // *Политравма.* – 2012. – №4. – С. 19-29.  
Barabash A.P., Barabash Iu.A., Balaian V.D., Tishkov N.V. i dr. Lechenie lozhnykh sustavov goleni metodom chreskostnoi fiksatsii s distantsionnoi stimuliatsiei regeneratsionnogo protsessa (Treatment of leg false joints by means of transosseous fixation with remote stimulation of regenerative process) [in Russian]. *Politravma.* 2012; 4: 19-29.
11. Rasch A., Naujokat H., Wang F., Seekamp A. et al. Evaluation of bone allograft processing methods: impact on decellularization efficacy, biocompatibility and mesenchymal stem cell functionality. *PLoS One.* 2019; 14: e0218404. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218404>.
12. Delloye C., Cornu O., Druez V., Barbier O. Bone allografts: what they can offer and what they cannot. *J Bone Joint Surg Br.* 2007; 89(5): 574–579. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B5.19039>.
13. Dumas A., Gaudin-Audrain C., Mabilieu G., Massin P. et al. The influence of processes for the purification of human bone allografts on the matrix surface and cytocompatibility. *Biomaterials.* 2006; 27(23): 4204–4211. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2006.03.044>.
14. Athanasiou V.T., Papachristou D.J., Panagopoulos A., Saridis A. et al. Histological comparison of autograft, allograft-DBM, xenograft, and synthetic grafts in a trabecular bone defect: an experimental study in rabbits. *Med Sci Monit.* 2010; 16(1): BR24-31.
15. Datta A., Gheduzzi S., Miles A.W. A comparison of the viscoelastic properties of bone grafts. *Clin Biomech.* 2006; 21(7): 761–766. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2006.03.009>.
16. Capanna V., Milano G., Pagano E., Barba M. et al. Bone substitutes in orthopaedic surgery: From basic science to clinical practice. *J Mater Sci Mater Med.* 2014; 25(10): 2445–2461. <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs10856-014-5240-2>.
17. Knofler W., Barth T., Graul R., Krampe D. Retrospective analysis of 10,000 implants from insertion up to 20 years-analysis of implantations using augmentative procedures. *Int J Implant Dent.* 2016; 2(1): 25. <https://doi.org/10.1186/s40729-016-0061-3>.
18. Ferracini R., Martínez Herreros I., Russo A., Casalini T. et al. Scaffolds as structural tools for bone-targeted drug delivery. *Pharmaceutics.* 2018; 10(3): 122. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics10030122>.
19. Ho-Shui-Ling A., Bolander J., Rustom L.E., Johnson A.W. et al. Bone regeneration strategies: Engineered scaffolds, bioactive molecules and stem cells current stage and future perspectives. *Biomaterials.* 2018; 180: 143–162. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2018.07.017>.
20. Ceccarelli G., Presta R., Benedetti L., Gabriella M. et al. Emerging perspectives in scaffold for tissue engineering in oral surgery. *Stem Cells Int.* 2017; 2017: 4585401. <https://doi.org/10.1155/2017/4585401>.
21. Colaço H.B., Shah Z., Back D., Davies A. et al. Xenograft in orthopaedics. *Orthop Trauma.* 2015; 29(4): 253–260. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2015.06.001>.
22. Pertici G., Rossi F., Casalini T., Perale G. Composite polymer-coated mineral grafts for bone regeneration: Material

characterisation and model study. *Ann Oral Maxillofac Surg.* 2014; 2(1): 4. ISSN 2052-7837.

23. Stacchi C, Lombardi T, Perinetti G, Traini T. et al. New bone formation after transcrestal sinus floor elevation was influenced by sinus cavity dimensions: A prospective histologic and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29(5): 465–479. <https://doi.org/10.1111/clr.13144>.

24. Murphy C.M., Haugh M.G., O'Brien F.J. The effect of mean pore size on cell attachment, proliferation and migration in collagen-glycosaminoglycan scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials.* 2010; 31(3): 461–466. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2009.09.063>.

25. Tu J, Wang H, Li H, Dai K. et al. The in vivo bone formation by mesenchymal stem cells in zein scaffolds. *Biomaterials.* 2009; 30(26): 4369–4376. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2009.04.054>.

26. Gu W, Wu C, Chen J, Xiao Y. Nanotechnology in the targeted drug delivery for bone diseases and bone regeneration. *Int J Nanomed.* 2013; 8: 2305–2317. <https://doi.org/10.2147/ijn.s44393>.

27. Ali Akbari Ghavimi S, Ebrahimzadeh M.H., Solati-Hashjin M., Abu Osman N.A. Polycaprolactone/starch composite: Fabrication, structure, properties, and applications. *J Biomed Mater Res A.* 2015; 103(7): 2482–2498. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.35371>.

28. Athanasiou K.A., Agrawal C.M., Barber F.A., Burkhart S.S. Orthopaedic applications for PLA-PGA biodegradable polymers. *Arthroscopy.* 1998; 14(7): 726–737. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(98\)70099-4](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(98)70099-4).

29. Ghassemi T, Shahroodi A, Ebrahimzadeh M.H., Mousavian A. et al. Current concepts in scaffolding for bone tissue engineering. *Arch Bone Jt Surg.* 2018; 6(2): 90–99. <https://dx.doi.org/10.22038/abjs.2018.26340.1713>.

30. Yan J, Li J, Runge M.B., Dadsetan M. et al. Cross-linking characteristics and mechanical properties of an injectable biomaterial composed of polypropylene fumarate and polycaprolactone co-polymer. *J Biomater Sci Polym Ed.* 2011; 22(4-6): 489–504. <https://doi.org/10.1163/092050610X487765>.

31. Ghassemi T, Shahroodi A, Ebrahimzadeh M.H., Mousavian A. et al. Current concepts in scaffolding for bone tissue engineering. *Arch Bone Jt Surg.* 2018; 6(2): 90–99. <https://dx.doi.org/10.22038/abjs.2018.26340.1713>. Повторяется в 29 ссылке

32. Moradi A., Ataollahi F., Sayar K., Pramanik S. et al. Chondrogenic potential of physically treated bovine cartilage matrix derived porous scaffolds on human dermal fibroblast cells. *J Biomed Mater Res A.* 2016; 104(1): 245–256. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.35561>.

33. Pei M., Li J.T., Shoukry M., Zhang Y. A review of decellularized stem cell matrix: A novel cell expansion system for cartilage tissue engineering. *Eur Cell Mater.* 2011; 22: 333–343. <https://doi.org/10.22203/ecm.v022a25>.

34. Yarlagadda P.K., Chandrasekharan M., Shyan J.Y. Recent advances and current developments in tissue scaffolding. *Biomed Mater Eng.* 2005; 15(3):159-177.

35. Russo E., Gaglianone N., Baldassari S., Parodi B. et al. Preparation, characterization and in vitro antiviral activity evaluation of foscarnet-chitosan nanoparticles. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces.* 2014; 118: 117–125. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2014.03.037>.

36. Cao L., Werkmeister J.A., Wang J., Glattauer V. et al. Bone regeneration using photocrosslinked hydrogel incorporating rhbmp-2 loaded 2-n, 6-o-sulfated chitosan nanoparticles. *Biomaterials.* 2014; 35(9): 2730–2742. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2013.12.028>.

37. Wang Y, Zhao Q, Han N, Bai L. et al. Mesoporous silica nanoparticles in drug delivery and biomedical applications. *Nanomedicine.* 2015; 11(2): 313–327. <https://doi.org/10.1016/j.nano.2014.09.014>.

38. Cheng H, Chawla A, Yang Y, Li Y. et al. Development of nanomaterials for bone-targeted drug delivery. *Drug Discov Today.* 2017; 22(9): 1336–1350. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2017.04.021>.

39. Cabuzu D., Cirja A, Puiu R., Grumezescu A.M. Biomedical applications of gold nanoparticles. *Curr Top Med Chem.* 2015; 15(16): 1605–1613. <https://doi.org/10.2174/1568026615666150414144750>.

40. Sul O.J., Kim J.C., Kyung T.W., Kim H.J. et al. Gold nanoparticles inhibited the receptor activator of nuclear factor-kappaB ligand (RANKL)-induced osteoclast formation by acting as an antioxidant. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2010; 74(11): 2209–2213. <https://doi.org/10.1271/bbb.100375>.

41. Ghosh P, Han G, De M, Kim C.K. et al. Gold nanoparticles in delivery applications. *Adv Drug Deliv Rev.* 2008; 60(1): 1307–1315. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2008.03.016>.

42. Yi C, Liu D, Fong C.C., Zhang J. et al. Gold nanoparticles promote osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells through p38 MAPK pathway. *ACS Nano.* 2010; 4(11): 6439–6448. <https://doi.org/10.1021/nn101373r>.

43. Cheng H, Chawla A, Yang Y, Li Y. et al. Development of nanomaterials for bone-targeted drug delivery. *Drug Discov Today.* 2017; 22(9): 1336–1350. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2017.04.021>. Повторяется в 38 ссылке.

44. Zhang Q, Mochalin V.N., Neitzel I., Knoke I.Y. et al. Fluorescent PLLA-nanodiamond composites for bone tissue engineering. *Biomaterials.* 2011; 32(1): 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2010.08.090>.

45. Biltz R.M., Pellegrino E.D. The chemical anatomy of bone. I. A comparative study of bone composition in sixteen vertebrates. *J Bone Jt Surg Am.* 1969; 51(3): 456–466.

46. Bose S., Tarafder S. Calcium phosphate ceramic systems in growth factor and drug delivery for bone tissue engineering: A review. *Acta Biomater.* 2012; 8(4): 1401–1421. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2011.11.017>.

47. Ambre A.H., Katti D.R., Katti K.S. Biomaterialized hydroxyapatite nanoclay composite scaffolds with polycaprolactone for stem cell-based bone tissue engineering. *J Biomed Mater Res A.* 2015; 103(6): 2077–2101. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.35342>.

48. Fielding G.A., Bandyopadhyay A., Bose S. Effects of silica and zinc oxide doping on mechanical and biological properties of 3D printed tricalcium phosphate tissue engineering scaffolds. *Dent Mater.* 2012; 28(2): 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.09.010>.

49. Alves C.D., Jansen J.A., Leeuwenburgh S.C. Synthesis and application of nanostructured calcium phosphate ceramics for bone regeneration. *J Biomed Mater Res B.* 2012; 100B(8): 2316–2326. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.32794>.

50. Oryan A, Alidadi S, Moshiri A, Maffulli N. Bone regenerative medicine: classic options, novel strategies, and future

directions. *J Orthop Surg Res.* 2014; 9(1): 18. <https://doi.org/10.1186/1749-799x-9-18>.

51. Granjeiro J.M., Oliveira R.C., Bustos-Valenzuela J.C., Sogayar M.C. et al. Bone morphogenetic proteins: from structure to clinical use. *Braz J Med Biol Res.* 2005; 38(10): 1463-73. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2005001000003>.

52. Gautschi O.P., Frey S.P., Zellweger R. Bone morphogenetic proteins in clinical applications. *ANZ J Surg.* 2007; 77(8): 626-31. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2007.04175.x>.

53. Carter T.G., Brar P.S., Tolas A., Beirne O.R. Off-label use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) for reconstruction of mandibular bone defects in humans. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66(7): 1417-25. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.01.058>.

54. McKay B., Sandhu H.S. Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in spinal fusion applications. *Spine.* 2002; 27(1 (Suppl 1)): S66-85.

55. El Bialy I., Jiskoot W., Nejadnik M.R. Formulation, Delivery and Stability of Bone Morphogenetic Proteins for Effective Bone Regeneration. *Pharm Res.* 2017; 34(6): 1152-1170. <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs11095-017-2147-x>.

56. White A.P., Vaccaro A.R., Hall J.A., Whang P.G. et al. Clinical applications of BMP-7/OP-1 in fractures, nonunions and spinal fusion. *Int Orthop.* 2007; 31: 735-741. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0422-x>.

57. Ristinieniemi J., Flinkkilä T., Hyvönen P., Lakovaara M. et al. RhBMP-7 accelerates the healing in distal tibial fractures treated by external fixation. *J Bone Jt Surg Br.* 2007; 89(2): 265-272. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B2.18230>.

58. Wen Y.D., Jiang W.M., Yang H.L., Shi J.H. Exploratory meta-analysis on dose-related efficacy and complications of rhBMP-2 in anterior cervical discectomy and fusion: 1,539,021 cases from 2003 to 2017 studies. *J Orthop Transl.* 2020; 24: 166-174. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2020.01.002>.

59. Triplett R.G., Nevins M., Marx R.E., Spagnoli D.B. et al. Pivotal, randomized, parallel evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein-2/absorbable collagen sponge and autogenous bone graft for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67(9): 1947-1960. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.04.085>.

60. Fiorellini J.P., Howell T.H., Cochran D., Malmquist J. et al. Randomized study evaluating recombinant human bone morphogenetic protein-2 for extraction socket augmentation. *J Periodontol.* 2005; 76(4): 605-613. <https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.4.605>.

61. Hollinger J.O., Hart C.E., Hirsch S.N., Lynch S. et al. Recombinant human platelet-derived growth factor: Biology and clinical applications. *J Bone Jt Surg Am.* 2008; 90(Suppl. 1): 48-54. <https://doi.org/10.2106/jbjs.g.01231>.

62. Min S.H., Kang N.E., Song S.I., Lee J.K. Regenerative effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2/absorbable collagen sponge (rhBMP-2/ACS) after sequestrectomy of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ). *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020; 46(3): 191-196. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2020.46.3.191>.

63. Kim M.S., Kim K.J., Kim B.J., Kim C.H. et al. Immediate reconstruction of mandibular defect after treatment of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) with rhBMP-2/ACS and miniplate: Review of 3 cases. *Int J Surg Case Rep.* 2020; 66: 25-29. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2019.11.038>.

## Ұзын түтікшелі сүйектердің сүйек тінінің репаративті регенерациялық бұзылыстарын емдеудегі жасушалық технологиялардың эволюциясы

Байдарбеков М.Ө.

№1 травматология бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы,

Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: baidarbekov\_m@nscto.kz

### Түйіндеме

Ауто-трансплантаттар, алло- және ксенотрансплантаттар ұзын сүйектердегі сүйек тінінің репаративті регенерациясының бұзылыстарын емдеудің заманауи стандарты болып табылады. Алайда бұл тәсілдердің сүйек тінінің трансплантация үшін қолжетімділігінің шектеулі болуы немесе иммундық жауаптардың орын алуы секілді кейбір кемшіліктері бар. Сондай-ақ, қазіргі қолданылып жүрген пластмассалық материалдар *in vitro* және *in vivo* зерттеліп, биоүйлесімділік және биомеханикалық қасиеттері бойынша оң нәтижелер көрсеткен. Сүйек тінін қалпына келтіру үшін қолданылатын имплантаттар да сүйектің тұнуы мен минералдануын жеңілдету үшін өзара әрекеттесе алатын дәрілік заттармен, өсу факторларымен және мезенхималық дің жасушаларымен үйлескенде оң нәтиже көрсетті. Нано- және микробөлшектерді тиімді емдік концентрацияда пайдалану олардың уақыт өте келе теріден босап шығарылу қасиетін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл жүйелер остеогенез процесін күшейтіп, сүйек регенерациясын жылдамдатады. Дегенмен, клиникаға дейінгі зерттеулердің оң нәтижелеріне қарамастан, бұл жүйелерді пайдалану әлі де болса қосымша клиникалық сынақтардан өтуді қажет етеді.

Түйін сөздер: жасушалық технологиялар, репаративті регенерация бұзылыстары, ұзын түтікшелі сүйектер, сүйек тіндері, ауто-трансплантат, аллогрансплантат, ксеногрансплантат.

## Эволюция клеточных технологий в лечении нарушений репаративной регенерации костной ткани длинных трубчатых костей

Байдарбеков М.У.

*Заведующий отделением травматологии №1, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: baidarbekov\_m@nscto.kz*

### Резюме

*Аутотрансплантаты, алло- и ксенотрансплантаты являются текущими стандартами лечения нарушений репаративной регенерации костной ткани длинных трубчатых костей, но эти подходы все еще имеют некоторые недостатки, такие как ограниченная доступность костной ткани для трансплантации или иммунные реакции. Современные пластмассовые материалы изучались как *in vitro*, так и *in vivo*, и показали многообещающие результаты с точки зрения биосовместимости и биомеханических свойств. Кроме того, имплантаты, применяемые для восстановления костной ткани, показали положительные результаты в сочетании с лекарствами, факторами роста и мезенхимальными стволовыми клетками, которые могут взаимодействовать, облегчая отложение и минерализацию костной ткани. Использование нано- и микрочастиц дает возможность повысить эффективность и контролируемое высвобождение вещества из кожи с течением времени при соответствующих терапевтических концентрациях. Эти системы контролируемой доставки могут эффективно стимулировать остеогенез и ускорять регенерацию костей без значительных побочных эффектов. Однако, несмотря на многообещающие результаты доклинических исследований, применение данных систем требует дополнительных клинических испытаний.*

*Ключевые слова: клеточные технологии, нарушения репаративной регенерации, длинные трубчатые кости, костная ткань, аутотрансплантаты, аллотрансплантаты, ксенотрансплантаты.*

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-24-30>  
УДК 615.47:616-072.7  
МРНТИ 76.13.15

Обзорная статья

## Современные аспекты лучевой диагностики дисплазии тазобедренного сустава у детей

Рустамова У.М.<sup>1</sup>, Салиева Н.И.<sup>2</sup>, Валиева К.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Руководитель рентгенодиагностического отделения, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: [rustamovaum@mail.ru](mailto:rustamovaum@mail.ru)

<sup>2</sup> Врач рентгенодиагностического отделения, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: [nozimakhon\\_87@mail.ru](mailto:nozimakhon_87@mail.ru)

<sup>3</sup> Врач рентгенодиагностического отделения, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан. E-mail: [katola\\_84@mail.ru](mailto:katola_84@mail.ru)

### Резюме

Данная статья представляет собой несистематизированный обзор литературы, который посвящен современным методам лучевой визуализации при дисплазии тазобедренного сустава у детей. В статье сделан особый акцент на методе ультразвукового исследования, так как он является наиболее проработанным и изученным ввиду своей широкой доступности и применению в клинической практике. В статье описаны основные преимущества и недостатки методов визуализации тазобедренного сустава у детей. Подробно описаны различные модификации методики ультразвукового исследования. Приведены результаты исследований по анализу наиболее распространенных ошибок в клинической практике в ходе ультразвукового исследования.

Ключевые слова: лучевая диагностика, тазобедренный сустав, дисплазия тазобедренного сустава у детей, ультразвуковое исследование.

Corresponding author: Nozimakhan Salyieva, doctor of the X-ray diagnostic department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan.

Postal code: 100055

Address: Uzbekistan, Tashkent, Yashnabad, Makhtumkuli St. 78

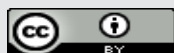
Phone: +998911654601

E-mail: [nozimakhon\\_87@mail.ru](mailto:nozimakhon_87@mail.ru)

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57): 24-30

Received: 12-03-2021

Accepted: 28-04-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



## Введение

Дисплазия тазобедренного сустава (ДТБС) в настоящее время относится к наиболее распространенным и трудно диагностируемым в период новорожденности ортопедическим заболеваниям. Распространенность данной патологии, по данным статистики, составляет от 3 до 20%. Своевременное начало терапии при ДТБС в срок до 3 месяцев приводит к благоприятным результатам у 97% пациентов, в то время как начало лечения во втором полугодии жизни приводит к благоприятным результатам лишь в 30% случаев [1,2]. Дальнейшие последствия ДТБС в виде диспластического коксартроза занимают ведущее место в структуре детской инвалидности. В этой связи, поздняя

диагностика, неправильная оценка состояния тазобедренного сустава к окончанию периода его развития и, соответственно, выбор неадекватной тактики лечения являются причиной развития раннего диспластического коксартроза [5]. Несмотря на существование достаточно большого количества научных работ в данном направлении, разработка эффективных методов ранней диагностики ДТБС до сих пор остаются предметом обсуждения.

**Цель обзора:** изучить преимущества и недостатки ультразвукового исследования при диагностике дисплазии тазобедренных суставов у детей.

## Возможности рентгенографии при дисплазии тазобедренного сустава у детей

Было предложено большое число методов оценки развития тазобедренных суставов по данным рентгенологического исследования. В частности, известны схемы Хильгенрайнера, Омбредана, Рейнберга, Садофьевой и других авторов [3,4]. Все они имеют графический характер и не требуют дорогостоящего оборудования. В настоящее время метод рентгенографии при ДТБС был дополнен возможностью проведения рентгенометрических измерений на цифровых рентгенограммах. Одним из важнейших показателей среди рентгенограмметрических является кортикальный индекс. Его значение при ДТБС пока не изучено полностью и требует дальнейшего исследования [5].

Несмотря на широкое внедрение рентгенограмметрии костей с помощью цифровой рентгенографии до сих пор не до конца разработаны показатели нормы и патологии для некоторых анатомических структур. Нормативные же показатели для детского возраста практически отсутствуют. При этом существует необходимость в анализе большого числа показателей тазобедренного сустава, так как существует множество вариантов нарушений его анатомического строения и развития при ДТБС [6].

Несмотря на то относительную доступность метода рентгенографии, существует ряд его недостатков. В первую очередь они связаны с тем, что исследование можно проводить детям после 3 месяцев. Лишь в отдельных случаях для раннего уточнения диагноза ее допускается проводить в период новорожденности. С помощью рентгенологического метода возможно выявление следующих признаков ДТБС: увеличение угла наклона крыши вертлужной впадины более 30°, смещение проксимального конца бедра кнаружи и вверх относительно вертлужной впадины, позднее появление и гипоплазия ядра окостенения головки бедренной кости, уменьшение поперечного размера тела подвздошной кости на стороне поражения, пересечение линией Омбредана внутренней трети проксимального отдела шейки бедренной кости либо смещение ее кнаружи от этой линии, неправильная форма четырехугольника Садофьевой. Рентгенологическое исследование позволяет оценить структуру костей, которые образуют тазобедренный сустав [7-9].

Также рентгенологический метод является достаточно информативным при оценке динамики

лечения, так как позволяет определить степень нормализации анатомических соотношений в суставе.

Возможности компьютерной томографии при дисплазии тазобедренного сустава у детей. Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) позволяет существенно расширить диагностические возможности при оценке изменений тазобедренного сустава. При исследовании МСКТ позволяет визуализировать основные и дополнительные ядра окостенения, оценить состояние костной структуры и ростковых зон. При МСКТ возможна более точная оценка пространственной ориентации компонентов сустава, а контрастное усиление позволяет оценить состояние хрящевых и мягкотканых структур. Контрастное усиление становится более актуальным в случаях высокой дислокации головки бедра. Современные технологии в виде МСКТ с мультипланарной реконструкцией позволяют еще более точно уточнять особенности геометрических взаимоотношений в виде угловых показателей в разных плоскостях в суставе и определять пространственные нарушения [10,11].

Возможности магнитно-резонансной томографии при дисплазии тазобедренного сустава у детей. Магнитно-резонансная томография (МРТ) в настоящее время также широко используется у детей при диагностике и планировании лечения ДТБС. Также как МСКТ, МРТ позволяет получать объективную информацию о качественных и количественных изменениях в тазобедренном суставе, выявлять рентгеноанатомические изменения тазобедренного сустава, связанные с возрастом, которые оказывают существенное влияние на прогноз в отдаленном периоде лечения.

МРТ является более информативным методом визуализации в плане оценки хрящевых и мягкотканых структур сустава. В отдельных случаях, когда ДТБС осложнена развитием асептического некроза МРТ считается наиболее эффективным методом диагностики, так как некроз на ранних стадиях не визуализируется на рентгенограмме или МСКТ [1,9].

Для оценки тазобедренного сустава и его структур при МРТ чаще всего используются такие режимы как T1в- и T2в-ИП (импульсная последовательность), STIR (инверсия с восстановлением и коротким временем эха) и T2в-FSE (быстрое спиновое эхо) с подавлением сигнала от

жировой ткани из-за их высокой чувствительности к отеку костного мозга. По особым показаниям может быть использовано контрастирование. Изображения тазобедренного сустава обычно получают во фронтальной и аксиальной плоскостях. Отдельного внимания заслуживает потенциал использования МРТ в исследовании хрящевых структур тазобедренного сустава. Наиболее современным и перспективным методом является количественная оценка суставного гиалинового хряща при помощи способа отсроченного контрастирования препаратами

гадолиния или dGERMIC (delayed Gadolinium-Enhanced Magnetic Resonance Imaging of Cartilage). Сущность данного метода заключается в использовании парамагнитного контрастного препарата, молекулы которого имеют отрицательный заряд (Gd-[DTPA]2-), позволяет распределить последние в хрящевой матрице обратно пропорционально концентрации гликозамингликанов, несущих отрицательный заряд. То есть там, где концентрация ГАГ окажется наименьшей, концентрация Gd-[DTPA]2- будет наибольшей [1,5,6,8].

### Ультразвуковое исследование при диагностике ДТБС

Внедрение в клиническую практику метода ультразвукового исследования (УЗИ) тазобедренных суставов позволило не только визуализировать мягкотканые структуры сустава новорожденных, но и оценивать движения головки бедренной кости, что значительно усовершенствовало процесс диагностики ДТБС. Основным преимуществом УЗИ перед другими методами визуализации является неинвазивность и безопасность, что позволяет проводить многократные исследования с первых дней жизни ребенка [5].

В настоящее время разработано немало методик ультразвуковой оценки тазобедренного сустава у детей. Однако наиболее распространенным является методика, которая была разработана Р. Графом. Преимуществами данной методики являются стандартизация выполнения исследования и детальная классификация (рассматривается 11 степеней зрелости тазобедренного сустава в возрастном аспекте). Указанная классификационная система является достаточно сложной, в связи с чем, Украинскими специалистами был разработан более упрощенный вариант, который включает нормальное формирование тазобедренного сустава, задержку его формирования и нарушение формирования, которое, в свою очередь, включает дисплазию, подвывих и вывих бедра [14-17].

Еще одним недостатком метода является то, что он предусматривает лишь оценку нарушений костных элементов тазобедренного сустава и не уделяет должного внимания хрящевым структурам, которые имеют большое значение именно у детей первого года жизни. Также следует отметить то, что предложенные Графом ориентиры не всегда возможно четко определить, и стандартная ошибка при построении углов составляет  $\pm 10^\circ$  [18].

На практике используется 2 основных варианта УЗИ тазобедренных суставов у детей. Первый вариант включает морфологический анализ, сосредоточенный на оценке развития костной и хрящевой частей крыши вертлужной впадины. Второй вариант акцентирован на определении степени перекрытия головки

бедренной кости крышей вертлужной впадины. В качестве других вариантов можно рассматривать функциональные пробы, которые оценивают формирование тазобедренного сустава и перекрытие головки бедренной кости крышей вертлужной впадины при различных положениях бедра [2,19].

Основные элементы тазобедренного сустава представлены на рисунке 1 (1). Они включают большой вертел в виде анэхогенной зоны (1) (неоссифицированной); проксимальную часть метафиза — в виде изогнутой гиперэхогенной линии (2); головку бедренной кости (3) — определяется в виде округлого образования пониженной эхогенности с мелкими очагами повышенной эхогенности (сосудами); ядром окостенения (4) (при его наличии) — зона повышенной эхогенности в центре; вертлужная впадина представлена верхним контуром седлацидной кости (5), U-образным хрящом (6), костной крышей подвздошной кости (7), хрящевой крышей (8) и хрящевой губой.

Для проведения сонометрии необходимо провести линии по определенным анатомическим ориентирам (рисунок 1 (2)): основная линия (1) проводится касательно к контуру крыла подвздошной кости; линия костной крыши (2) проводится через внутренний и наружный (эркер) — костные края вертлужной впадины. Если эркер костной крыши сглажен или закруглен, то он определяется как точка, где костная крыша вертлужной впадины переходит из вогнутости вертлужной впадины в выпуклость подвздошной кости. В результате пересечения этих двух линий образуется угол  $\alpha$ , который является количественным показателем развития костной впадины. Линия хрящевой крыши (3), также называется линией инклинации. Линия проходит от костного эркера через середину суставной губы или лимбуса. Вместе с основной линией (1) она образует хрящевой угол  $\beta$ , который является количественной величиной, определяющей степень формирования хрящевой крыши впадины [20].

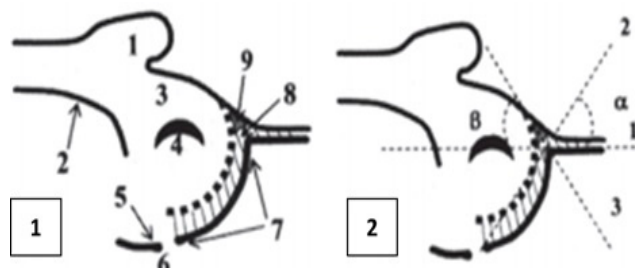


Рисунок 1 - Схема основных элементов тазобедренного сустава (1), а также основных линий и углов (2) при проведении УЗИ у детей первого года жизни [20]

Анализ существующих в настоящее время диагностических способов и схем показал, что все они имеют определенные недостатки. Различные методы УЗИ при патологии тазобедренного сустава являются разноречивыми и недостаточно объективными, схемы их проведения достаточно сложны в выполнении и не имеют метрической системы. Несомненно, на интерпретацию результатов УЗИ значительное влияние может оказывать сам врач, выполнивший исследование [11,12,16].

Ультразвуковое доплеровское исследование позволяет оценить степень сосудистых изменений в области тазобедренного сустава. Для новорожденных и детей раннего возраста этот метод имеет особую ценность в связи с наличием целого ряда преимуществ (информативность, неинвазивность, быстрота получения результатов, возможность использования у постели больного, многократность повторения исследования). Допплерография позволяет дополнить первичную диагностику патологического процесса, а также осуществлять мониторинг на этапах лечения [8,18].

Каминская М.О. и др. [13] предложили способ диагностики дисплазии тазобедренных суставов у детей до трех месяцев, в основе которого заложены определение по данным ультрасонографии величины ацетабулярного угла и степени погружения головки бедренной кости в вертлужной впадине, что значительно уменьшает лучевую нагрузку на организм ребенка первых месяцев жизни.

Накоплены данные о возможности использования ультрасонографии при исследовании головки бедренной кости в реальном масштабе времени для выявления стабильности сустава, также предложено использовать метод ультрасонографии для дифференциальной диагностики врожденной дисплазии от воспалительных заболеваний сустава у детей раннего возраста [15].

Результаты зарубежных сравнительных исследований показали, что УЗИ у детей в возрасте от 4 до 50 недель показывает более точные данные в сравнении с рентгенографическим методом. По данным Fitch R.D. [16], УЗИ тазобедренных суставов - это единственный метод для дифференциации предвывиха и незрелости тазобедренного сустава. Так, в 36,84% случаев наблюдалась незрелость тазобедренного сустава у детей, которые обращались по поводу предвывиха.

По данным Куценко Я.Б. [14], комплексное УЗИ при обследовании пациента с ДТБС должно состоять из серошкального сканирования, цветового и энергетического доплеровского картирования, а также импульсно-волновой доплерометрии. У детей грудного возраста УЗИ должно проводиться в В-режиме, которая начинается со стандартной методики Графа. В последующем следует использовать передний доступ, который принят у детей более старшего возраста. В В-режиме следует проводить оценку нерентгеноконтрастных структур и структур, которые окружают головку. Комплексное исследование должно включать оценку анатомических структур в виде количественной и качественной оценки огибающих сосудов бедра, сосудов, кровоснабжающих головку бедренной кости, круглую связку головки бедра и проксимальный отдел бедренной кости. Диаметр огибающих сосудов бедра можно измерить в режиме энергетического доплеровского картирования.

Также проводится анализ следующих показателей: количество огибающих сосудов, систолическая и диастолическая скорость кровотока в них (Vs; Vd), а также индекс резистентности (IR). По такому принципу проводится оценка сосудов, питающих шейку и головку бедренной кости, а также сосудов, фиксируемых в капсуле.

По данным Moloney F. [18], существует возможность применения лобково-бедренного расстояния в качестве показателя для определения дисплазии у новорожденных. Чувствительность, специфичность и точность данного показателя в нейтральном положении составляют 94,4%, 93,4% и 97,2%, а при согнутых бедрах — 94,4%, 89% и 95,5% соответственно. При этом показатель можно использовать с высокой точностью при скрининге ДТБС вне зависимости от опыта врача-радиолога.

Так как сосудистые нарушения считаются основными механизмами патогенеза при развитии заболевания, актуальным является исследование кровообращения в данной анатомической области с применением неинвазивных методов. Применение динамической ультрасонографии с доплерометрией дает возможность оценить состояние васкуляризации тазобедренного сустава, а также вести контроль в динамике за изменениями структуры головки бедренной кости и состояние кровотока в ней [9].

Эхография является еще одним информативным и неинвазивным методом для обследования детей с ДТБС и может использоваться для раннего выявления, контроля в динамике и оценки эффективности лечения с возможностью коррекции лечебных мероприятий. Ультразвуковое исследование позволяет выявлять очаг поражения головки бедренной кости при присоединении различных осложнений, который локализуется в области передней поверхности головки, ее верхнего полюса и латеральной части эпифиза [11,12,19].

По данным А.И. Королькова и соавт. (2010) [20], встречались следующие ошибки при выполнении УЗИ: нарушение методики выполнения УЗИ (в 39% случаев), ошибки при интерпретации полученных сонограмм (61% случаев), проблема определения и характеристики головки бедренной кости во время УЗИ. Кроме этого, по данным Kotlarsky P. (2015) [8], ошибки в диагностике ДТБС при УЗИ выявляются в 1-4% случаев.

По данным Поздникова И.Ю. [12], наиболее распространенными причинами ошибок на этапе диагностики врожденного вывиха бедра у детей являются отсутствие осмотра новорожденного ортопедом в роддоме и проведения сонографического скрининга, а также погрешности в его выполнении. При начале лечения отмечалось использование конструкций, не обеспечивающих оптимального положения для вправления головки бедра, а также поздняя установка показаний к первичному хирургическому лечению в случаях невривимых вывихов бедра.

## Выводы

Таким образом, анализ данных литературы показал, что наиболее распространенным, в связи с его относительной безопасностью для детей, методом исследования при дисплазии тазобедренного сустава у детей является ультразвуковое исследование, в связи с чем его возможности являются наиболее изученными. Данные различных исследований показали, что существует большое число различных методик проведения ультразвукового исследования и систем оценки морфометрических показателей тазобедренного сустава. Однако, большая часть из

них имеют те или иные недостатки и в настоящее время полностью не разработаны стандарты и схемы проведения исследования при определенных видах дисплазии. В частности, в литературе не удалось найти достаточно клинического материала по изучению эффективности ультразвукового исследования и других методов визуализации при дисплазии, связанной с рахитическими изменениями элементов тазобедренного сустава. В связи с этим, проведение научных работ в данном направлении является актуальным.

## Литература

1. American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of an ultrasound examination for detection and assessment of developmental dysplasia of the hip. *J Ultrasound Med.* 2013; 32: 1307-1317. <https://doi.org/10.7863/ultra.32.7.1307>.
2. Shaw B.A., Segal L.S., Section on Orthopaedics. Evaluation and referral for developmental dysplasia of the hip in infants. *Pediatrics.* 2016; 138(6): 16-31. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-3107>.
3. Дьячкова Г.В., Скрипкин Е.В., Тепленький М.П., Ларионова Т.А. Современные методы диагностики в оценке результатов лечения диспластического коксартроза у детей // *Фундаментальные исследования.* – 2014. – № 10-7. – С. 1326-1330.  
D'iachkova G.V., Skripkin E.V., Teplen'kii M.P., Larionova T.A. Sovremennyye metody diagnostiki v otsenke rezul'tatov lecheniia displasticheskogo koksartroza u detei (Modern diagnostic methods in assessing the results of treatment of dysplastic coxarthrosis in children) [in Russian]. *Fundamental'nye issledovaniia.* 2014; 10-7: 1326-1330.
4. Beltran L.S., Rosenberg Z.S., Mayo J.D., De Tuesta M.D. et al. Imaging evaluation of developmental hip dysplasia in the young adult. *AJR Am J Roentgenol.* 2013; 200(5): 1077-1088. <https://doi.org/10.2214/ajr.12.9360>.
5. Cheon J.E. *Pediatric Hip Disorders. Radiology Illustrated: Pediatric Radiology.* Springer Berlin Heidelberg. 2014; 1039-1062. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-35573-8\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-642-35573-8_33)
6. Fabricant P.D., Hirsch B.P., Holmes L., Kelly B.T. et al. A radiographic study of the ossification of the posterior wall of the acetabulum: implications for the diagnosis of pediatric and adolescent hip disorders. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(3): 230-236. <https://doi.org/10.2106/jbjs.l.00592>.
7. Мальцев С.В., Воронов В.И., Колесниченко Т.В. Использование компьютерного анализа плечных рентгенограмм для определения минеральной плотности костной ткани новорожденных детей // *Практическая медицина.* – 2014. – Т. 3. – №79. – 92.  
Mal'tsev S.V., Voronov V.I., Kolesnichenko T.V. Ispol'zovanie komp'yuternogo analiza plenochnykh rentgenogramm dlia opredeleniia mineral'noi plotnosti kostnoi tkani novorozhdennykh detei (The use of computer analysis of film radiographs to determine the bone mineral density of newborns) [in Russian]. *Prakticheskaya meditsina.* 2014; 3(79): 92.
8. Kotlarsky P., Haber R., Bialik V., Eidelman M. Developmental dysplasia of the hip: what has changed in the last 20 years? *World J Orthop.* 2015; 6(11): 886-901. <https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i11.886>.
9. Laborie L.B., Engesæter I.O., Lehmann T.G., Eastwood D.M. et al. Screening strategies for hip dysplasia: long-term outcome of a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2013; 132(3): 492-501. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-0911>.
10. Кожевников В.В., Осипов А.А., Лукьяненко Н.И., Сокол И.Н. и др. К вопросу о диагностической ценности мультиспиральной компьютерной томографии как метода обследования тазобедренного сустава у детей с врожденным вывихом бедра // *Детская хирургия.* – 2011. – № 4. – С. 22-24.  
Kozhevnikov V.V., Osipov A.A., Luk'ianenko N.I., Sokol I.N. i dr. K voprosu o diagnosticheskoi tsennosti mul'tispiral'noi komp'yuternoi tomografii kak metoda obsledovaniia tazobedrennogo sustava u detei s vrozhdenным vyvikhom bedra (To the question of the diagnostic value of multispiral computed tomography as a method of examining the hip joint in children with congenital hip dislocation) [in Russian]. *Detskaya khirurgiia.* 2011; 4: 22-24.
11. Schwend R.M., Shaw B.A., Segal L.S. Evaluation and treatment of developmental hip dysplasia in the newborn and infant. *Pediatr Clin North Am.* 2014; 61(6): 1095-1107. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.08.008>.
12. Поздник И.Ю., Басков В.Е., Волашин С.Ю., Барсуков Д.Б. и др. Ошибки диагностики и начала консервативного лечения детей с врожденным вывихом бедра // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* – 2017. – Т. 5. – №2. – С. 42-51. <https://doi.org/10.17816/PTORS5242-51>.  
Pozdnikin I.Iu., Baskov V.E., Volashin S.Iu. Barsukovov D.B. i dr. Oshibki diagnostiki i nachala konservativnogo lecheniia detei s vrozhdenным vyvikhom bedra (Errors in diagnosis and initiation of conservative treatment in children with congenital hip dislocation) [in Russian]. *Ortopediia, travmatologiia i vosstanovitel'naiia khirurgiia detskogo vozrasta.* 2017; 5(2): 42-51. <https://doi.org/10.17816/PTORS5242-51>.
13. Каминская М.О., Садовенко Е.Г., Андрейченко И.И., Мохов А.И. Ультразвуковая диагностика дисплазии тазобедренных суставов // *Радиологичний вісник.* – 2015. – Т. 3-4. – №56-57. – С. 63.  
Kaminskaia M.O., Sadovenko E.G., Andreichenko I.I., Mokhov A.I. Ul'trazvukovaia diagnostika displazii tazobedrennykh sustavov (Ultrasound diagnosis of hip dysplasia) [in Russian]. *Radiologichnii visnik.* 2015; 3-4(56-57): 63.
14. Куценко Я.Б., Вовченко А.А. К вопросу ультразвуковой диагностики нарушения формирования тазобедренного сустава у детей первого года жизни // *Ортопедия, травматология и протезирование.* – 2010. – Т. 4. – №451. – С. 116-118.  
Kutsenok Ia.B. Vovchenko A.A. K voprosu ul'trazvukovoi diagnostiki narusheniia formirovaniia tazobedrennogo sustava u detei pervogo goda zhizni (On the issue of ultrasound diagnostics of disorders of the hip joint formation in children of the first

year of life) [in Russian]. *Ortopediia, travmatologiya i protezirovaniye*. 2010; 4(451): 116-118.

15. Эфендиева М.А. Вердиев В.Г. Дифференциальная диагностика методом сонографии состояния мягкотканного и хрящевого компонентов тазобедренного сустава при врожденной патологии и воспалительных процессах у детей раннего возраста // *Вестник проблем биологии и медицины*. – 2013. – Т. 101. – № 2. – С. 104-108.

Efendieva M.A. Verdiev V.G. *Differentsial'naiia diagnostika metodom sonografii sostoianiia miagkotkannogo i khriashchevogo komponentov tazobedrennogo sustava pri vrozhdennoi patologii i vospalitel'nykh protsessakh u detei rannego vozrasta (Differential diagnosis by sonography of the state of the soft tissue and cartilaginous components of the hip joint in congenital pathology and inflammatory processes in young children)* [in Russian]. *Vestnik problem biologii i meditsiny*. 2013; 101(2): 104-108.

16. Fitch R.D. *Ultrasound for screening and management of developmental dysplasia of the Hip*. *N C Med J*. 2014; 75(2): 142-145. <https://doi.org/10.18043/ncm.75.2.142>.

17. Narayanan U., Mulpuri K., Sankar W.N. Clarke N.M. et al. *Reliability of a new radiographic classification for developmental dysplasia of the hip*. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(5): 478-484. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000318>.

18. Moloney F., Twomey M., Moore M. *Pediatric ultrasound for development dysplasia of the hip: an educational pictorial review*. *ESSR*. 2014; P-0014. <https://dx.doi.org/10.1594/essr2014/P-0014>.

19. Stein-Wexler R., Wootton Gorges S., Ozonoff M. *Pediatric orthopedic imaging*. Berlin, Germany. Springer. 2015; 25-39. ISBN: 978-3-642-45381-6.

20. Корольков А.И., Шевченко С.Д., Спидиотина Т. В. Проблемные вопросы ультразвуковой диагностики патологии тазобедренных суставов у детей первого года жизни // *Променева диагностика, променева терапія*. – 2012. – №4. – С. 40-46.

Korol'kov A.I., Shevchenko S.D., Spiliotina T. V. *Problemnye voprosy ul'trazvukovoi diagnostiki patologii tazobedrennykh sustavov u detei pervogo goda zhizni (Problematic issues of ultrasound diagnostics of pathology of the hip joints in children of the first year of life)* [in Russian]. *Promeneva diagnostika, promeneva terapiia*. 2012; 4: 40-46.

## Балалардағы жамбас буыны дисплазиясының сәулелік диагностикасының заманауи аспектілері

Рустамова У.М.<sup>1</sup>, Салиева Н.И.<sup>2</sup>, Валиева К.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Рентген-диагностикалық бөлімшенің жетекшісі, Республикалық мамандандырылған травматология және ортопедия ғылыми-тәжірибелік медициналық орталығы, Ташкент, Өзбекістан. E-mail: rustamovaum@mail.ru

<sup>2</sup> Рентген-диагностикалық бөлімшенің дәрігері, Республикалық мамандандырылған травматология және ортопедия ғылыми-тәжірибелік медициналық орталығы, Ташкент, Өзбекістан. E-mail: nozimakhon\_87@mail.ru

<sup>3</sup> Рентген-диагностикалық бөлімшенің дәрігері, Республикалық мамандандырылған травматология және ортопедия ғылыми-тәжірибелік медициналық орталығы, Ташкент, Өзбекістан. E-mail: katola\_84@mail.ru

### Түйіндеме

Бұл жүйелендірілмеген шолу мақала балалардың жамбас буыны дисплазиясының сәулелік диагностикасының заманауи әдістерін саралауға арналған. Қолжазбада ультрадыбыстық әдіс ерекше талданды, себебі аталмыш әдіс клиникалық тәжірибеде кеңінен қолданылатын әрі қолжетімді диагностикалық зерттеу түрі болып табылады. Балалардың жамбас буынын визуализациялау әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері тарқатылған. Сонымен қатар ультрадыбыстық әдістің түрлі модификациясы талданған. Әсіресе клиникалық тәжірибеде осы әдісті қолдану кезіндегі кең таралған қателіктер сипатталған.

Түйін сөздер: сәулелік диагностика, жамбас буыны, балалардағы жамбас буыны дисплазиясы, ультрадыбыстық зерттеу.

## Modern Aspects of Imaging of Hip Dysplasia in Children

Umida Rustamova <sup>1</sup>, Nozimakhon Salyieva <sup>2</sup>, Kamola Valyieva <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Head of X-ray Diagnostic Department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. E-mail: rustamovaum@mail.ru

<sup>2</sup> Doctor of X-ray Diagnostic Department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. E-mail: nozimakhon\_87@mail.ru

<sup>3</sup> Doctor of X-ray Diagnostic Department, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. E-mail: kamola\_84@mail.ru

### Abstract

*This article is an unsystematic literature review that focuses on modern methods of radiation imaging in children with hip dysplasia. The article focuses on the ultrasound method, since it is the most developed and studied due to its wide availability and application in clinical practice. The article describes the main advantages and disadvantages of methods for imaging the hip joint in children. Various modifications of the ultrasound examination technique are described in detail. The results of studies on the analysis of the most common mistakes in clinical practice during ultrasound examination are presented.*

*Key words: radiation diagnostics; hip joint; dysplasia of the hip joint in children; ultrasound procedure.*

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-31-37>  
УДК: 617.3; 616-089.23; 616-001; 616:612.017.1  
МРНТИ 76.29.41; 76.03.55

Оригинальная статья

## Некоторые механизмы посттравматической иммуносупрессии и возможность их коррекции полиоксидонием

Салохиддинов Ф.Б.<sup>1</sup>, Иноятова Ф.Х.<sup>2</sup>, Каримов М.Ю.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Ташкентская медицинская академия, Узбекистан. Email: fb.doc@mail.ru

<sup>2</sup> Профессор кафедры медицинской и биологической химии, Ташкентская медицинская академия, Узбекистан. Email: inoyatova49@mail.ru

<sup>3</sup> Заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Ташкентская медицинская академия, Узбекистан. Email: m.karimov@mail.ru

### Резюме

**Цель исследования:** изучить некоторые механизмы иммуносупрессии при травматической болезни и возможность их коррекции полиоксидонием.

**Методы.** В динамике лечения травматической болезни изучены сыворочные концентрации растворимых рецепторов активационных рецепторов (sCD25 и sCD95), цитокинов (ИЛ-2, ИЛ-6 и ФНО-α) у 48 пациентов, которые были в состоянии травматического шока.

**Результаты.** Представленные нами данные указывают на развитие посттравматической иммуносупрессии в ранние сроки наблюдения – нейтрофильный лейкоцитоз, относительная лимфопения, рост sCD25 и sCD95, цитокинов ИЛ-6 и ФНО-α, снижение ИЛ-2, более выраженные у пациентов с риском развития посттравматических осложнений.

**Выводы.** Мы полагаем, что применение полиоксидония при травматической болезни, особенно с риском развития септических осложнений, восстановительные процессы осуществляются более активно в ранние сроки после травматизации в сравнении с базисным лечением.

**Ключевые слова:** травматическая болезнь, терапия, иммунокоррекция, полиоксидоний, растворимые рецепторы, цитокины.

Corresponding author: Fakhriddin Salokhiddinov, Assistant of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Surgery, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.  
Postal code: 100109  
Address: Uzbekistan, Tashkent, Farobiy Str. 2  
Phone: +998781507825  
Email: fb.doc@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57): 31-37  
Recieved: 14-05-2021  
Accepted: 21-05-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Введение

Иммунодепрессия при травме возникает, несмотря на системную активацию иммунной системы. Она может быть представлена различными патогенетически разнородными процессами [1-4]. Тяжелая механическая травма сопровождается длительно сохраняющейся антигенемией, вследствие обширных гематом мягких тканей постепенно нарастает травматический эндотоксикоз, что ведет к развитию ранних гнойных осложнений [5-8]. На такую антигенную инвазию иммунная система на первом этапе реагирует активацией неспецифических реакций, обусловленных секрецией провоспалительных цитокинов, без которых невозможно обеспечение поддержания гомеостаза. Согласно данным литературы, посттравматическая иммуносупрессия может рассматриваться как полезный компонент постагрессивной реакции, направленный на сохранение жизнеспособности поврежденных тканей, переживающих критическое состояние и частично обретающими в этой связи аутоантигенные свойства [5,10]. Подтверждением этому является данные, указывающие на возрастание

числа лимфоцитов, подверженных апоптозу, после термической травмы. Значит, апоптоз лимфоцитов можно рассматривать как один из основных патогенетических механизмов в развитии посттравматической иммунодепрессии [1,9,10,16].

В этой связи исследование функционального состояния иммунной системы при травмах является важным направлением в диагностическом прогнозировании исходов лечения травматической болезни. Углубление знаний в этой области позволит существенно повысить эффективность медицинской помощи пострадавшим, предоставив возможность более ранней коррекции на патогенетическом уровне.

**Цель исследования:** изучить некоторые механизмы иммуносупрессии при травматической болезни и возможность их коррекции полиоксидонием.

## Материал и методы исследования

Нами представлены предварительные данные проводимого проспективного исследования. Объектами клинического изучения послужили 48 человек, поступивших в отделение травматологии Многопрофильной клиники Ташкентской медицинской академии в состоянии травматического шока, в возрасте от 18 до 47 лет, мужчин было 34 (70,8%) и женщин - 14 (29,2%). По типу повреждения распределение проводилось согласно классификации АО-ASIF следующим образом: А1-16; А2-8; А3-1; В1-3; В2-1; С1-7; С2-9; С3-3. Пострадавшие чаще получали травму вследствие автодорожных происшествий и на улице, реже на производстве и бытовых условиях (падение с высоты). Сочетанные повреждения наблюдались следующим образом: в 24 случаях была диагностирована закрытая черепно-мозговая травма (ЗЧМТ) (сотрясение головного мозга), в 5 случаях - ЗЧМТ (ушиб головного мозга), закрытый перелом плечевой кости с повреждением плечевой артерии, переломы ребер, осложненные гемотораксом в 2 случаях.

Множественная травма: в 3 случаях наблюдался перелом костей голени в сочетании с компрессионным переломом тел поясничных и грудных позвонков, в 5 случаях отмечался перелом бедренной кости и костей таза, в 5 случаях - перелом костей голени и плечевой кости, в 3 случаях - перелом бедренной кости и костей голени, в 1 случае - перелом костей голени обеих конечностей. Произведена первичная хирургическая обработка ран с остеосинтезом стержневым аппаратом, компрессионно-дистракционный остеосинтез аппаратом Илизарова, надкостный, интрамедуллярный и блокирующий интрамедуллярный остеосинтез, при переломах костей таза выполнено наложение спице-стержневого аппарата, а если на контрольной рентгенографии состояние костных отломков длинных костей было удовлетворительным - продолжено консервативное лечение.

Всем больным, входившим в исследование, проводилось комплексное лечение: инфузионно-

трансфузионную терапию; инотропную, сосудистую и респираторную поддержку; энтеральное питание; антибактериальную терапию, из них 27 пострадавших продолжали получать базисную терапию (1 группа-контрольная), а 21 больным дополнительно проводили иммунокорректирующую терапию с включением полиоксидония в течение 10 дней в дозе 6 мг, внутримышечно, через день, №5 (2 группа-основная).

Для оценки общего состояния организма больного, особенностей нарушения его гомеостатических функций, а также характера влияния проводимого в клинике метода комплексного лечения на течение раневого процесса проводились клинические, лучевые (рентгенологический, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография), электрофизиологические, лабораторные (общий анализ крови и мочи, биохимия крови и др.), патоморфологические исследования. Проведен анализ спектра изменений интерлейкинов (ИЛ): ИЛ-2, ИЛ-6 и ФНО- $\alpha$  методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием наборов фирмы «Biomedica» (Австрия). Содержание sAPO-1/FAS (sCD95+) и рецептор к ИЛ-2 (sCD25+) также определяли иммуноферментным методом на аппарате ELYZA (Германия) с использованием наборов фирмы Bender Medsystems. Исследования проводили в динамике на 3-и, 7-е и 14-е сутки лечения.

Анализ количественных показателей проведен на персональном компьютере Pentium IV под управлением операционной системы Microsoft Windows 2000 Server, с использованием статистических программ Microsoft Excel и Microsoft Access, с определением средних значений (M), средней ошибки (m). Достоверность отличия показателей определялась с использованием t-критерия Стьюдента с достоверностью  $p \leq 0,001$  и  $p \leq 0,005$ .



## Результаты

Интерпретацию полученных результатов мы начали с относительного содержания лимфоцитов в крови. Исходно в обеих группах наблюдался лейкоцитоз, проявляющийся нейтрофилезом, что связано с активизацией нейтрофилов и тканевых макрофагов в ранней индуцибельный период. Именно нейтрофилы и тканевые макрофаги совместно с ЕКК в течение раннего индуцибельного ответа вырабатывают провоспалительных цитокины. Относительно содержание лимфоцитов в периферической крови обследованных больных было

достоверно ниже нормативных величин (рисунок 1), но увеличение абсолютных значений, лимфоцитов отражает выход относительно незрелых Т-лимфоцитов в кровотоки.

Снижение процентного содержания лимфоцитов в периферической крови пострадавших наблюдалось с  $34,45 \pm 1,65\%$  у практически здоровых лиц до  $21,95 \pm 1,04\%$  и  $20,46 \pm 1,72\%$  на 3-и и 7-е сутки после травмы на  $36,3\%$  и  $40,1\%$  ( $p < 0,001$ ) соответственно (рисунок 1).

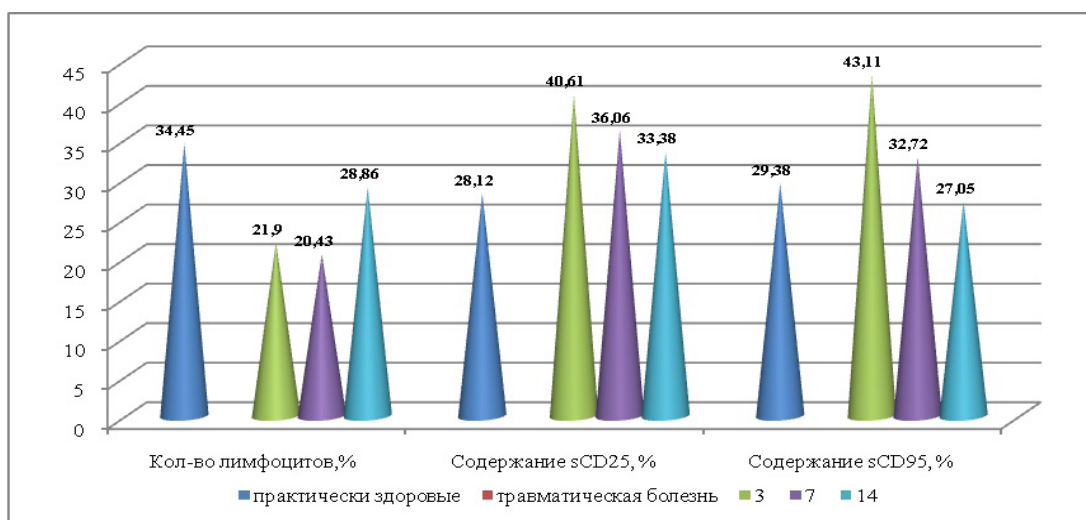


Рисунок 1 - Динамика изменения относительного содержания лимфоцитов, sCD95 и sCD25 при травматической болезни

Действительно, определение содержания sCD95 на 3-и сутки наблюдения показало достоверное повышение его до  $43,06 \pm 2,18\%$  при значении этого показателя у практически здоровых лиц  $29,38 \pm 1,09\%$  (рисунок 1). В дальнейшем (через 7 дней) отмечено его снижение до  $32,70 \pm 2,12\%$  и приближение к значениям практически здоровых лиц на 14-е сутки наблюдения (снижение до  $27,55 \pm 1,76\%$ ). Более выраженные изменения были характерны для пострадавших с сочетанной травмой. Видимо, выявленное нами увеличение содержания sCD95 на 3-и сутки наблюдения направлено на ингибирование воспалительного процесса, и его можно рассматривать как маркер прогноза развития посттравматического сепсиса.

Для диагностики иммунодефицита у больных мы изучали функциональную активность

иммунокомпетентных клеток, в частности их мембранного рецепторного аппарата. Результаты показали увеличение sCD25 до  $40,60 \pm 2,16\%$  при значении данного показателя у практически здоровых лиц  $28,12 \pm 1,33\%$  (рисунок 1). Необходимо отметить, что в последующие сроки уровень данного показателя постепенно снижается, составляя  $36,06 \pm 1,98\%$  и  $33,38 \pm 2,16\%$ , соответственно на 7-е и 14 сутки исследования, однако полного его восстановления мы не выявили. Наибольшие изменения были характерны для пациентов с сочетанной травмой и, риском развития посттравматических инфекционно-воспалительных процессов.

Таблица 1 - Динамика изменения уровня цитокинов в сыворотке крови у больных с травмой, М±т

Группы	Практически здоровые	Сроки исследования, сутки		
		3	7	14
ИЛ-6, пг/мл	$23,22 \pm 1,65$	$43,02 \pm 2,33^a$	$39,35 \pm 2,29^a$	$32,28 \pm 1,83^a$
ИЛ-2, пг/мл	$29,38 \pm 1,32$	$17,51 \pm 1,29^a$	$22,35 \pm 1,61^a$	$28,34 \pm 1,62$
ФНО-α, пг/мл	$15,33 \pm 0,98$	$26,80 \pm 1,55^a$	$23,55 \pm 1,33^a$	$21,54 \pm 1,18^a$

Примечание: а - различия между показателями практически здоровых лиц и больных достоверны ( $p < 0,05$ ).

Действительно, при анализе клинических данных наблюдались следующие осложнения: инфекционные осложнения - у 6 (22,2%) и 2 (9,5%) пациентов, вовлечение в патологический процесс легких и бронхов отмечено у 10 (37%) и 4 (19%), пролежни крестцовой, пяточной и лопаточной

области - у 7 (25,9%) и 1 (4,8%) больного, нагноение послеоперационной раны - у 4 (14,8%) и 2 (9,5%) пациентов, соответственно в 1-й и 2-й группах.

Проведенные исследования показали статистически значимое повышение уровня ИЛ-6 у пострадавших в 1,85 раза на 3-и сутки исследования

(таблица 1). В последующие сроки уровень его постепенно снижался, но все еще превышал нормативные величины в 1,69 и 1,39 раза на 7-е и 14 сутки исследования.

В отличие от вышеперечисленных цитокинов, уровень ИЛ-2 достоверно снижался в острый период травмы, постепенно возрастал по мере улучшения состояния больного. Полученные нами результаты соответствуют литературным, где показано снижение экспрессии рецепторов к ИЛ-2 CD4+ и CD8+ лимфоцитами в ответ на воздействие бактериальных суперантигенов [2, 3]. По мнению авторов, непосредственными механизмами формирования вторичной иммунной недостаточности при травме могут являться: уменьшение количества клеток, необходимых для адекватного проявления реакций иммунной системы; функциональная несостоятельность клеточных компонентов систем иммунореактивности; количественный или качественный дисбаланс факторов и механизмов иммунореактивности; нарушение взаимосвязей и дисбаланс регуляторных интегративных систем: иммунной, нервной, эндокринной.

В этой связи представляло интерес дополнительное включение в комплекс лечебных

мероприятий полиотравм иммуномодулятора полиоксидония. Проведенные исследования показали постепенное повышение относительного содержания лимфоцитов в периферической крови пострадавших, особенно к 7 суткам, и приближение его значений к норме на 14 сутки, тогда как у пациентов, получавших базисное лечение, сохранялся сниженный уровень лимфоцитов (таблица 2). Это подтверждалось снижением высокого уровня sCD95 и приближением их к значениям практически здоровых лиц при дополнительном применении полиоксидония. Такая же динамика отмечена и при исследовании уровня sCD25 в сыворотке крови пациентов. Следовательно, полиоксидоний способствовал восстановлению количества и повышению функциональной активности лимфоцитов. Высокие значения ИЛ-6 и ФНО-α более выражено снижались при включении в комплекс лечения полиоксидония, а низкие значения ИЛ-2 достигали нормативных значений, тогда как в контрольной группе они сохраняли тенденцию к повышению. Анализ индекса соотношения маркера позитивной активации (sCD25) к маркеру негативной активации (sCD95) показал определенную динамику этого показателя.

Таблица 2 - Динамика изменения показателей иммунной системы у больных с травматической болезнью в процессе лечения, M±m

Группы	Практически здоровые	Сроки исследования, сутки		
		3	7	14
Относительное содержание лимфоцитов, %	34,45±1,65	21,95±1,04 <sup>a</sup> 26,30±1,41 <sup>a</sup>	20,46±1,72 <sup>a</sup> 29,62±1,81 <sup>b</sup>	28,97±1,45 <sup>a</sup> 32,86±2,17
Абсолютное содержание лимфоцитов, 10 <sup>9</sup> /л	2,75±0,14	1,76±0,07 <sup>a</sup> 2,10±0,11	1,64±0,08 <sup>a,б</sup> 2,37±0,12	2,32±0,16 2,63±0,18
Содержание sCD25, %	28,12±1,33	40,60±2,16 <sup>a</sup> 36,85±2,14 <sup>a</sup>	36,06±1,98 <sup>a</sup> 35,06±0,76 <sup>a</sup>	33,38±2,16 29,21±1,82
Содержание sCD95, %	29,38±1,09	43,06±2,18 <sup>a</sup> 31,32±2,15 <sup>b</sup>	32,70±2,12 30,03±0,72	27,55±1,76 27,77±1,23
<b>Цитокины</b>				
ИЛ-6, пг/мл	23,22±1,65	43,58±2,49 <sup>a</sup> 39,87±2,12 <sup>a</sup>	37,40±2,03 <sup>a</sup> 29,62±1,81 <sup>a,б</sup>	32,76±1,57 <sup>a</sup> 28,65±1,78 <sup>a</sup>
ИЛ-2, пг/мл	29,38±1,32	18,12±1,67 <sup>a</sup> 23,57±1,44 <sup>a</sup>	22,84±1,98 <sup>a</sup> 24,14±1,47 <sup>a</sup>	27,79±1,62 29,25±1,28
ФНО-α, пг/мл	15,33±0,98	26,24±1,84 <sup>a</sup> 28,77±1,23 <sup>a</sup>	23,69±1,29 <sup>a</sup> 17,90±1,50	21,65±1,67 <sup>a</sup> 17,20±1,19

Примечание: 1) в числителе представлены значения группы больных контрольной, в знаменателе – основной групп; 2) а - различия между показателями практически здоровых лиц и больных достоверны (P<0,05), б - различия между показателями основной (2-группа) и контрольной групп (1-группа) больных достоверны (P<0,05).

У здоровых лиц это соотношение составило 0,95, у больных 1-й группы на 3 сутки - 0,93, на 7 сутки - 1,11, на 14 сутки - 1,23. Те. у больных, находящихся на базисном лечении, начиная с 7 дня поступления в стационар наблюдается активация пролиферации лимфоцитов. У больных 2-й группы индекс соотношения составил 1,17; 1,17 и 1,05 на 3, 7 и 14 сутки соответственно. Включение полиоксидония способствовало не только более быстрому росту активации пролиферативных

процессов, но и нормализации этого процесса. Эти данные подтверждаются и показателями цитокинов в динамике наблюдения. Секреция ИЛ-2 выявляется через 3-4 часа после стимуляции (травматизации) и быстро прекращается. Рост цитокинов ИЛ-6 и ФНО-α повышает продукцию ИЛ-2 в последующие сроки, что предохраняют активированные клетки от апоптоза. Действительно, уже на 7 сутки наблюдения показатель sCD95 выявлялся в пределах контрольных значений.

## Обсуждение

Таким образом, восстановительные процессы при травматической болезни при назначении полиоксидония осуществляются более активно в

ранние сроки после травматизации в сравнении с базисным лечением. Такая же динамика была характерна и для содержания ФНО-α в сыворотке

крови пострадавших. Уровень цитокинов в сыворотке крови зависит от степени тяжести и динамики шока, а также развития инфекционно-воспалительных процессов. Видимо, экспрессия цитокинов обусловлена поступлением в кровотоки из поврежденных тканей лизосомальных ферментов, активных метаболитов кислорода, тканевых антигенов приводящих к активации клеток, синтезирующих цитокины [1,16,17], так как крупномолекулярные компоненты поврежденных тканей стимулируют образование провоспалительных цитокинов.

В исследованиях Калинина Н.М. и др. (2005) и Козлов В.К. и др. (2006) установлена повышенная экспрессия рецепторов sCD95 и sCD25 лимфоцитами периферической крови пострадавших термической и механической травмой в ранние сроки посттравматической болезни [1,11]. По мнению исследователей, активационные процессы в иммунной системе являются начальными элементами развития посттравматической иммунной недостаточности, т.е. происходит сбрасывание части мембранных рецепторов в жидкую фазу. Наблюдалось снижение экспрессии рецепторов к ИЛ-2 CD4+ и CD8+ лимфоцитами в ответ на воздействие бактериальных суперантигенов.

Непосредственными механизмами формирования вторичной иммунной недостаточности при травме могут являться: уменьшение количества клеток, необходимых для адекватного проявления реакций иммунной системы; функциональная несостоятельность клеточных компонентов систем иммунореактивности; количественный или качественный дисбаланс факторов и механизмов иммунореактивности; нарушение взаимосвязей и дисбаланс регуляторных интегративных систем: иммунной, нервной и эндокринной [1,11].

Лимфопения зависела от тяжести травмы и состояния больного, так как мы наблюдали широкую вариабельность уровня лимфоцитов. Более выраженное снижение относительного содержания лимфоцитов в периферической крови наблюдалось у пострадавших с риском развития гнойно-септических осложнений, что связано с миграцией лимфоцитов из крови в ткани к очагам воспаления. По данным литературы [12], в течение первых суток после

### Выводы

При травматической болезни в остром периоде наблюдается нейтрофильный лейкоцитоз и относительная лимфопения, повышение уровня sCD95 и sCD25 лимфоцитов, более выраженные у пострадавших с сочетанной травмой и риском развития посттравматических инфекционно-воспалительных процессов и в ранние сроки отмечается рост провоспалительных цитокинов ИЛ-6 и ФНО- $\alpha$  и снижение продукции интерлейкина-2,

травмы наблюдается клеточное опустошение тимуса и селезенки, сопровождающееся дистрофическими и метаболическими (угнетение синтеза ДНК и белка) изменениями в стромальных клетках. При этом количество зрелых лимфоцитов не восстанавливается в течение продолжительного периода времени вследствие нарушения созревания бластных форм лимфоцитов.

Одной из причин лимфопении при развитии гнойно-септических процессов в посттравматическом периоде является апоптоз, который на раннем этапе выполняет адаптивную функцию, направленную на ограничение системной воспалительной реакции, а на позднем при неблагоприятном исходе способствует развитию лимфопении [1,3]. Следует сказать, что апоптоз является регулятором адаптивного иммунитета, поэтому апоптотическую реактивность лимфоцитов, определяемую по числу клеток, экспрессирующих мембранные Fas-рецепторы (CD95), рассматривают как маркер прогноза посттравматического сепсиса [2].

Иммуномодулятор полиоксидоний является высокомолекулярным физиологически активным соединением, обладающим выраженной иммунотропной активностью. Он оказывает влияние на все звенья защиты организма от чужеродных агентов антигенной природы, повышая пониженные и понижая повышенные показатели иммунитета, т.е. является истинным иммуномодулятором [13-15]. Клетками-мишенями для полиоксидония являются факторы естественной резистентности: макрофаги, моноциты, нейтрофилы и НК-клетки [13,14]. Видимо, ускорение процессов дифференцировки и созревания тимоцитов под влиянием полиоксидония приводит к увеличению количества Т-лимфоцитов, усилению их функциональной активности в условиях целостного организма, что ведет к активации и клеточного, и гуморального иммунитета [15]. Помимо иммуномодулирующего эффекта, полиоксидоний характеризуется наличием детоксицирующей, антиоксидантной и мембраностабилизирующей активности. Совокупность этих свойств делают его незаменимым препаратом в комплексном лечении и профилактике иммунодефицитных состояний.

более выраженное у пациентов с наличием обширных гематом и тяжести травмы.

Дополнительное включение полиоксидония в комплекс лечебных мероприятий повышает содержание лимфоцитов, снижает высокие значения sCD95 и sCD25 к 7 суткам, ведет к восстановлению баланса цитокинов, особенно при склонности к синдрому системного воспалительного ответа.

### Литература

1. Калинина Н.М., Сосюкин А.Е., Вологжанин Д.А., Кузин А.А. и др. Травма: воспаление и иммунитет // Цитокины и воспаление. – 2005. – Т. 4. – №1. – 28-35.
2. Kalinina N.M., Sosiukin A.E., Vologzhanin D.A., Kuzin A.A. i dr. *Trauma: vospalenie i immunitet (Trauma: inflammation and immunity) [in Russian]. Tsitokiny i vospalenie. 2005; 4(1): 28-35.*
3. Лебедев М.Ю., Шолкина М.Н., Корблев С.Б., Новиков В.В. Экспрессия активационных рецепторов на лимфоцитах периферической крови у пациентов с термической, черепно-мозговой и механической травмой в раннем посттравматическом периоде // Российский биотерапевтический журнал. – 2004. – Т. 3. – №3. – С. 28-31.
4. Lebedev M.Iu., Sholkina M.N., Korblev S.B., Novikov V.V. *Ekspressiia aktivatsionnykh retseptorov na limfotsitakh perifericheskoi krovi u patsientov s termicheskoi, cherepno-mozgovoi i mekhanicheskoi travmoi v rannem posttravmaticheskom periode (Ekspressiia aktivatsionnykh retseptorov na limfotsitakh perifericheskoi krovi u patsientov s termicheskoi, cherepno-*

mozgovoi i mekhanicheskoi travmoi v rannem posttravmaticheskom periode) [in Russian]. Rossiiskii bioterapevticheskii zhurnal. 2004; 3(3): 28-31.

3. Самохвалов И.М., Сосюсин А.Е., Немченко Н.С., Бояринцев В.В. и др. Системный воспалительный ответ – адаптационная реакция организма на травму // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2009. – Т. 4. – №28. – С. 91-95.

Samokhvalov I.M., Sosiusin A.E., Nemchenko N.S., Boiarintsev V.V. i dr. Sistemnyi vospalitel'nyi otvet – adaptatsionnaia reaktsiia organizma na travmu (Systemic inflammatory response - the body's adaptive response to injury) [in Russian]. Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoii akademii. 2009; 4(28): 91-95.

4. Устьянцева И.М., Кулагина Е.А., Алиев А.Р., Агаджанян В.В. Взаимосвязь расширенных параметров воспаления гематологического анализа (neut-ri, neut-gi, re-lymp, as-lymp) с риском развития инфекции при политравме // Политравма. – 2019. – №3. – С. 6-15.

Ust'iantseva I.M., Kulagina E.A., Aliev A.R., Agadzhanian V.V. Vzaimosviaz' rasshirenykh parametrov vospaleniia gematologicheskogo analiza (neut-ri, neut-gi, re-lymp, as-lymp) s riskom razvitiia infektsii pri politravme (Interrelation of extended parameters of inflammation of the hematological analysis (neut-ri, neut-gi, re-lymp, as-lymp) with the risk of infection in polytrauma) [in Russian]. Politravma. 2019; 3: 6-15.

5. Гуманенко Е.К., Козлова В.К. Политравма: травматическая болезнь, дисфункция иммунной системы. современная стратегия лечения. М.: Геотар-Медиа. – 2008. – С. 608. ISBN 978-5-9704-0891-9.

Gumanenko E.K., Kozlova V.K. Politravma: travmaticheskaiia bolezn', disfunktsiia immunnoi sistemy. sovremennaiia strategiia lecheniia (Polytrauma: traumatic illness, dysfunction of the immune system. modern treatment strategy) [in Russian]. M.: Geotar-Media. 2008; 608. ISBN 978-5-9704-0891-9.

6. Макишанова Г.П., Устьянцева И.М., Хохлова О.И. Система крови у пострадавших с политравмой при различных сроках оперативного лечения // Политравма. – 2017. – №2. – С. 42-49.

Makshanova G.P., Ust'iantseva I.M., Khokhlova O.I. Sistema krovi u postradavshikh s politravmoi pri razlichnykh srokakh operativnogo lecheniia (The blood system in patients with polytrauma at various periods of surgical treatment) [in Russian]. Politravma. 2017; 2: 42-49.

7. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы / Практическое руководство для врачей и травматологов. М.: Геотар-Медиа. – 2006. – С.512.

Sokolov V.A. Mnozhestvennye i sochetannye travmy (Multiple and associated injuries) [in Russian]. Prakticheskoe rukovodstvo dlia vrachei i travmatologov. M.: Geotar-Media. 2006; 512.

8. Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Козлов Н.Н. Синдром системного воспалительного ответа и показатели гипоксии у пациентов в критическом состоянии // Политравма. – 2015. – №3. – С.58-62.

Ust'iantseva I.M., Khokhlova O.I., Kozlov N.N. Sindrom sistemnogo vospalitel'nogo otveta i pokazateli gipoksii u patsientov v kriticheskom sostoianii (Systemic inflammatory response syndrome and indicators of hypoxia in critically ill patients) [in Russian]. Politravma. 2015; 3: 58-62.

9. Lorenzo I.A. Interaction between immune and bone cell sinew insights with many remaining questions. J. Clin. Invest. 2000; 106: 749–752. <https://doi.org/10.1172/JCI11089>

10. Teodorczyk-Injeyan J. A., Cembrzynska-Nowak M., Lalani S., Peters W.J. et al. Immune deficiency following thermal trauma is associated with apoptotic cell death. J. Clin. Immunol. 1995; 15(6): 318–328.

11. Козлов В.К., Малыш И.Р., Згржебловская Л.В. Профиль цитокинов и их продукция мононуклеарными клетками у пострадавших с сочетанной механической травмой // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2006. – Т. 15. – №1. – С. 26-34.

Kozlov V.K., Malyshev I.R., Zgrzheblovskaiia L.V. Profil' tsitokinov i ikh produktsiia mononuklearnymi kletkami u postradavshikh s sochetannoi mekhanicheskoi travmoi (The profile of cytokines and their production by mononuclear cells in victims with concomitant mechanical trauma) [in Russian]. Vestnik Rossiiskii voenno-meditsinskoii akademii. 2006; 15(1): 26-34.

12. Самохвалов И.М., Сосюсин А.Е., Немченко Н.С., Бояринцев В.В. и др. Мониторинг состояния иммунной системы и эндотелия кровеносных сосудов в прогнозе развития тяжелого сепсиса у пострадавших при политравме // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2009. – Т. 4. – №28. – С. 37-41.

Samokhvalov I.M., Sosiusin A.E., Nemchenko N.S., Boiarintsev V.V. i dr. Monitoring sostoianii immunnoi sistemy i endoteliia krovenosnykh sosudov v prognoze razvitiia tiazhelogo sepsisa u postradavshikh pri politravme (Monitoring of the state of the immune system and the endothelium of blood vessels in the prognosis of severe sepsis in patients with polytrauma) [in Russian]. Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoii akademii. 2009; 4(28): 37-41.

13. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Некрасов А.В., Атаулаханов Р.И. и др. Полиоксидоний: механизм действия и клиническое применение // Медицинская иммунология. – 2000. – Т. 2. – №3. – С. 271-278.

Petrov R.V., Khaitov R.M., Nekrasov A.V., Attaulakhonov R.I. i dr. Polioksidonii: mekhanizm deistviia i klinicheskoe primeneniie (Polyoxidonium: Mechanism of Action and Clinical Application) [in Russian]. Meditsinskaia immunologiya. 2000; 2(3): 271-278.

14. Пинегин Б.В., Некрасов А.В., Хаитов Р.М. Иммуномодулятор полиоксидоний механизмы действия и аспекты клинического применения // Цитокины Воспаление. – 2004. – Т. 3. – №3. – С. 41-47.

Pinegin B.V., Nekrasov A.V., Khaitov R.M. Immunomodulator polioksidonii mekhanizmy deistviia i aspekty klinicheskogo primeneniia (Immunomodulator polyoxidation mechanisms of action and aspects of clinical application) [in Russian]. Tsitokiny Vospaleniie. 2004; 3(3): 41-47.

15. Стручко Г.Ю., Меркулова Л.М., Михайлова М.Н., Мухаммад Захид. Т-зависимые иммунорегуляторные эффекты полиоксидония и иммунофана // Вестник Чувашского университета. – 2010. – №13. – С. 140-145.

Struchko G.Iu., Merkulova L.M., Mikhailova M.N., Mukhammad Zakhid. T-zavisimye immunoregulatornyie efekty polioksidonii i immunofana (T-dependent immunoregulatory effects of polyoxidonium and immunofan) [in Russian]. Vestnik Chuvashskogo universiteta. 2010; 13: 140-145.

16. Кашталъян О.А., Ушакова Л.Ю. Цитокины как универсальная система регуляции Медицинные новости,

2017; 9: 3-7.

Kashtal'jan O. A., Ushakova L. Ju. Citokiny kak universal'naja sistema reguljacii (Cytokines as a universal regulatory system) [in Russian]. *Medicinskie novosti*. 2017; 9: 3-7.

17. Кудлай Д.А., Ефремов А.Е., Начаров Ю.В., Самсонова Е.Н. Провоспалительные цитокины сыворотки крови больных с сочетанной множественной травмой, сопровождающейся рабдомиолизом // *Росс. Вестник военно-медицинской академии*. - 2007. - Т.17. - №1. - С.49-52.

Kudlaj D.A., Efremov A.E., Nacharov Ju.V., Samsonova E.N. Provospalitel'nye citokiny syvorotki krvi bol'nyh s sochetannoju mnozhestvennoj travmoj, soprovozhdajushhejsja rabdomiolizom (Proinflammatory cytokines in blood serum of patients with concomitant and multiple trauma accompanied by rhabdomyolysis). *Ross. Vestnik voenno-medicinskoj akademii*, 2007; 17(1): 49-52.

### Жарақаттан кейінгі иммуносупрессияның кейбір механизмдері және оларды полиоксидониймен реттеу мүмкіндігі

Салохиддинов Ф.Б.<sup>1</sup>, Иноятова Ф.Х.<sup>2</sup>, Каримов М.Ю.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Травматология, ортопедия және әскери-далалық хирургия кафедрасының ассистенті, Ташкент медициналық академиясы, Ташкент, Өзбекстан. Email: fb.doc@mail.ru

<sup>2</sup> Медициналық және биологиялық химия кафедрасының профессоры, Ташкент медициналық академиясы, Ташкент, Өзбекстан. Email: inoyatova49@mail.ru

<sup>3</sup> Травматология, ортопедия және әскери-далалық хирургия кафедрасының меңгерушісі, Ташкент медициналық академиясы, Ташкент, Өзбекстан. Email: m.karimov@mail.ru

#### Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты: Жарақаттан кейінгі иммуносупрессияның кейбір механизмдері және оларды полиоксидониймен реттеу мүмкіндігін зерттеу.

Әдістері. Жарақаттық шок жағдайындағы 48 науқастың жарақаттық ауруын емдеу кезінде белсендіретін ерігіш рецепторлардың (sCD25 и sCD95) және цитокиндердің (ИЛ-2, ИЛ-6 и ФНО-α) ақуыздағы концентрациясы зерттелді.

Нәтижесі. Біз қол жеткізген нәтижелер бақылаудың алғашқы кезеңдерінде жарақаттан кейінгі иммуносупрессияның дамитындығын көрсетеді – нейтрофильді лейкоцитоз, салыстырмалы түрдегі лимфопения, sCD25 пен sCD95 деңгейінің өсуі, ИЛ-6 және ФНО-α цитокиндердің өсуі, ИЛ-2 төмендеуі жарақаттан кейінгі асқыну қаупі жоғары науқастарда айқын байқалды.

Қорытынды. Біз жарақаттық аурудың бастапқы кезеңінде, әсіресе қабыну процесі мен сепсистік асқынулар даму қаупі орын алғанда полиоксидонийді қолданудың базисті емге қарағанда белсенді әсер ететінін болжаймыз.

Түйін сөздер: жарақаттық аурудың емі, иммунды реттеу, полиоксидоний, ерігіш рецепторлар, цитокиндер.

### Some Mechanisms of Posttraumatic Immunosuppression and the Possibility of their Correction by Polyoxidonium

Fakhriddin Salokhiddinov<sup>1</sup>, Feruza Inoyatova<sup>2</sup>, Murodulla Karimov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Assistant of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Surgery, Tashkent Medical Academy, Uzbekistan. Email: fb.doc@mail.ru

<sup>2</sup> Professor of the Department of Medical and Biological Chemistry, Tashkent Medical Academy, Tashkent, the Republic of Uzbekistan. Email: inoyatova49@mail.ru

<sup>3</sup> Head of the Department of Traumatology, Orthopaedics and Military Surgery, Tashkent Medical Academy, Uzbekistan. Email: m.karimov@mail.ru

#### Absrtact

The aim: to study some mechanisms of immunosuppression in traumatic illness and the possibility of their correction with polyoxidonium.

Methods. Serum concentrations of soluble receptors of activation receptors (sCD25 and sCD95), cytokines (IL-2, IL-6 and TNF-α) were studied in the dynamics of treatment of traumatic disease. The presented data indicate the development of posttraumatic immunosuppression in the early period of observation - neutrophil leukocytosis, relative lymphopenia, growth of sCD25 and sCD95, IL-6 and TNF-α cytokines, IL-2 reduction, more pronounced in patients at risk of posttraumatic complications.

Results. The data presented by us indicate the development of post-traumatic immunosuppression in the early follow-up period - neutrophilic leukocytosis, relative lymphopenia, an increase in sCD25 and sCD95, IL-6 and TNF-α cytokines, a decrease in IL-2, which are more pronounced in patients at risk of developing post-traumatic complications.

Conclusions. We believe that the use of polyoxidonium in traumatic illness, especially with the risk of septic complications, the recovery processes are carried out more actively in the early stages after traumatization in comparison with basic treatment. Basic therapy corrigiruet some immune parameters in the application of polyoxidonium restores the altered immunological parameters. It is recommended to include polyoxidonium in the basic therapy of patients with traumatic disease in the early stages.

Key words: traumatic disease, therapy, immunocorrection, polyoxidonium, soluble receptors, cytokines.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-38-45>  
УДК 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2; 616-089.28/.29  
МРНТИ 76.29.41

Оригинальная статья

## Результаты лечения больных с вертельными переломами бедренной кости с применением усовершенствованного фиксатора для остеосинтеза

Батпенев Н.Д.<sup>1</sup>, Набиев Е.Н.<sup>2</sup>, Оспанов К.Т.<sup>3</sup>, Досмаилов Б.С.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Основатель и Первый директор Научно-исследовательского института травматологии и ортопедии (02.2001-07.2020 гг.), Нур-Султан, Казахстан

<sup>2</sup> Доцент кафедры травматологии и ортопедии, Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан. E-mail: 6365ej@mail.ru

<sup>3</sup> Руководитель Центра научных прикладных исследований, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенева Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: ospanov.niito@mail.ru

<sup>4</sup> Руководитель Управления здравоохранения Павлодарской области, Павлодар, Казахстан. E-mail: kense.dz@pavlodar.gov.kz

### Резюме

**Цель исследования:** проанализировать результаты оперативного лечения с применением усовершенствованного фиксатора для остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости.

**Методы.** В исследовании участвовали 72 больных с вертельными переломами бедренной кости. Основную группу составили 30 (41,7%) пациентов, которым остеосинтез бедренной кости выполнен с использованием нового устройства (Патент Республики Казахстан №333450 от 11.02.2019 г.), послеоперационная реабилитация проведена по новой методике (подана заявка на патент). В группу контроля вошли 42 (58,3%) пациентов, им выполнено с применением проксимального бедренного гвоздя – PFN, послеоперационная реабилитация проведена традиционным методом.

**Результаты.** Применение нового устройства для остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости обеспечило в 96,5% случаях положительные результаты (хорошие и удовлетворительные). В контрольной группе положительные результаты лечения составляет 88,6%. Неудовлетворительные результаты лечения в основной группе зарегистрированы в 3,2 раза реже по сравнению с контрольной группой (3,5% против 11,4%) ( $p < 0,001$ ).

**Выводы.** Новое устройство для остеосинтеза с вертельными переломами бедренной кости позволяет обеспечить стабильную фиксацию костных отломков до консолидации перелома и проводить раннее восстановительное лечение больных.

**Ключевые слова:** вертельные переломы, проксимальный отдел бедренной кости, погружной остеосинтез, проксимальный бедренный гвоздь.

Corresponding author: Kuanysh Ospanov, Head of the Center for Applied Scientific Research, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Postal code: Z00P5Y4

Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A

Phone: +77014041358

E-mail: ospanov.niito@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57): 38-45

Received: 11-04-2021

Accepted: 25-04-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Введение

По литературным данным переломы вертельные переломы бедренной кости составляет 30-51,5% от общего количества переломов бедренной кости [1-2]. До 90% случаев вертельные переломы зарегистрированы у пациентов с различной степенью выраженности остеопороза [3,4]. При снижении минеральной плотности кости переломы возникают даже при незначительной низкоэнергетической травме [5,6].

Переломы в этой зоне часто носят многооскольчатый характер, со смещением отломков, что создает определенные трудности при лечении. Они отличаются длительностью лечения, нередко сопровождаются осложнениями и имеют неблагоприятный исход. Наиболее часто неудовлетворительные результаты лечения отмечаются у лиц пожилого и старческого возраста – до 54% [7].

В последнее время расширяются показания к оперативному лечению вертельных переломов, а

ряд авторов полагают, что настало время ставить вопрос не о целесообразности, а о необходимости их оперативного лечения [8-10].

В настоящее время существует довольно большое количество различных фиксаторов для остеосинтеза вертельных переломов, которые большей частью представляют собой монолитные конструкции, а их установка сопровождается техническими трудностями, что приводит к увеличению срока оперативного вмешательства, росту кровопотери и травматизации мягких тканей. Актуальность проблемы, разноречивость в выборе лечения, высокий процент осложнений и летальности, неудовлетворенность результатами лечения явились основанием для дальнейшего изучения проблемы лечения больных с вертельными переломами бедра.

**Цель исследования:** проанализировать результаты оперативного лечения с применением усовершенствованного фиксатора для остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости.

## Материалы и методы

Исследовательская работа основана на анализе исходов оперативного лечения 72 пациентов с вертельными переломами бедренной кости (ВПБК), находившихся на лечении в травматологическом отделении №2 Национального научного центра травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д. (прежнее название – Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии) в период с 2017 по 2019 гг. Пациенты распределены на контрольную и основную группы. 42 (58,3%) пациентов составили контрольную группу. Оперативное лечение им выполнено с применением проксимального бедренного гвоздя – PFN, послеоперационная реабилитация проведена традиционным методом.

Основную группу составили 30 (41,7%) пациентов, которым остеосинтез бедренной кости выполнен с использованием нового устройства (Патент Республики Казахстан №33450 от 11.02.2019 г. «Устройство для лечения вертельных переломов бедренной кости»), послеоперационная реабилитация проведена по новой методике (заявка на патент Республики Казахстан).

Возрастное разделение пациентов с ВПБК по группам осуществляли согласно рекомендациям симпозиума по установлению возрастных рубежей (Ленинград, 1962) и семинара Европейского регионального бюро ВОЗ (Киев, 1963). Больные были разделены на следующие возрастные группы: I – люди молодого возраста (до 45 лет), II – люди среднего возраста (от 45 до 60 лет), III – пожилые люди (от 60 до 74 лет), IV – старые люди (от 75 до 89 лет) и V – долгожители (от 90 лет и выше).

Абсолютное большинство пациентов клинических групп были лица старше 60 лет (74,6%), что респондируется с данными других исследователей. Среди общего количества исследуемых больных мужчин было 25 (34,7%), женщин – 47 (65,3%). Женщин было почти в 2 раза больше, чем мужчин, что объясняется гормональными изменениями в женском организме, начинающимися в постклимактерическом периоде.

Большинство пациентов травму получили

в быту (52,7%) и на улице (32,0%) в результате падения. Травмы в быту является в основном низкоэнергетическими, переломы возникают при минимальной травме, на фоне резвившегося остеопороза и сниженной старческой реакции на изменение положения тела. В автодорожной травме пострадали 9,7% пациентов, тогда как при производственной травме 5,6%. У больных прямой механизм травмы превалирует, который составляет 76 (86,4%) больных.

По социальному положению больные распределились следующим образом: пенсионеры – 40 (55,5%), рабочие – 17 (24,3%), служащие – 11 (15,2%), временно не работающие – 4 (5,6%).

Наиболее часто встречались переломы типа A2 – у 34 (47,2%) больных. Второе место занимали переломы типа A1 в 29 случаях (40,3%). Переломы типа A3 наблюдались только у 9 (12,5%) больных.

Большинство пациентов клинических групп за специализированной помощью обратились в течении 3 суток после получения травмы (25,0% соответственно 33,3%).

Для синтеза ВПБК у пациентов основной группы применялось новое устройство, разработанное в клинике, прошедшее математическое обоснование. У больных контрольной группы использовался проксимальный бедренный гвоздь – PFN.

В работе мы использовали клинические, рентгенологический, электрокимографический и статистический методы исследования.

Всем больным проводили клиническую оценку общего состояния, состояние локального статуса для постановки диагноза повреждения, определения показаний и противопоказаний к оперативному лечению. Обязательно осматривали дистальные отделы нижних конечностей.

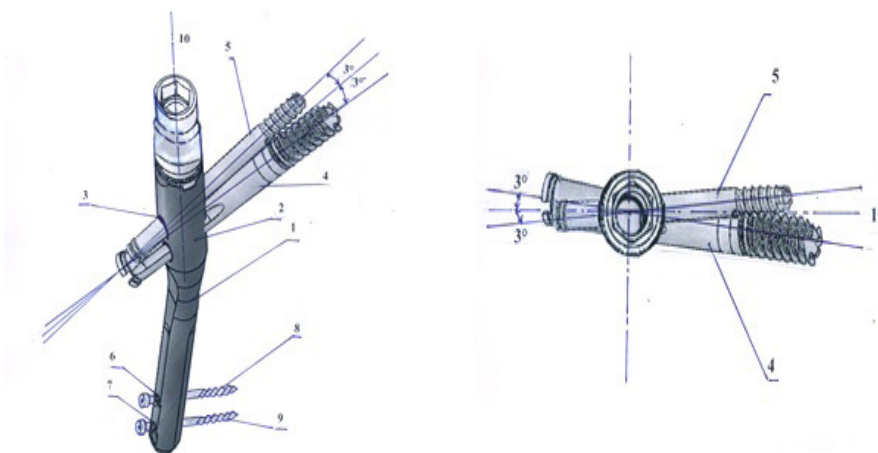
Для подтверждения диагноза при поступлении больного в стационар выполняли рентгенограммы тазобедренного сустава в прямой проекции. Выполнение аксиальной рентгенограммы сустава при подобных переломах невозможно из-за выраженного болевого синдрома.

Рентгенологический метод исследования использовали также после остеосинтеза и для оценки репаратививной регенерации костной ткани в динамическом наблюдений.

Материал обработан методом вариационной статистики и включал определение средней арифметической, среднего квадратичного отклонения, средней ошибки среднего арифметического. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента с точностью до 0,05.

С целью обеспечения стабильной фиксации костных отломков, предотвращения возможной миграции шеечных винтов в дистальном направлении нами разработано новое устройство для стабильно-функционального остеосинтеза ВПБК - «Устройство для лечения вертельных переломов бедренной кости» (рисунки 1, 2).

Поставленная цель достигается, тем что устройство, содержащее внутрикостный стержень с отверстиями на проксимальном и дистальном концах для шеечных винтов и дистального блокирования, в проксимальном конце устройства отверстия выполнены под углом 3 градуса кпереди и 3 градуса кзади от вертикальной оси (рисунки 1, 2).



а) б)  
Рисунок 1 - Новое устройство для лечения ВПБК (схема)



а) б) в)  
а - общий вид устройства ; б - вид устройства сверху; в - навигатор

Рисунок 2 - Новое устройство для ВПБК и навигатор для его установки (производственный образец)

В рамках целевой научно-технической программы на базе 3D принтинга создана 3D модель нового устройства для остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости и навигационного для установки вышеназванного устройства (рисунок 3).

Изготовлена опытная партия нового устройства с навигацией.





Рисунок 3 - 3D модель нового устройства для лечения ВПБК и навигационное устройство для его установки

Методика использования нового устройства на ортопедический стол, производят закрытую репозицию под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП) (рисунок 4).

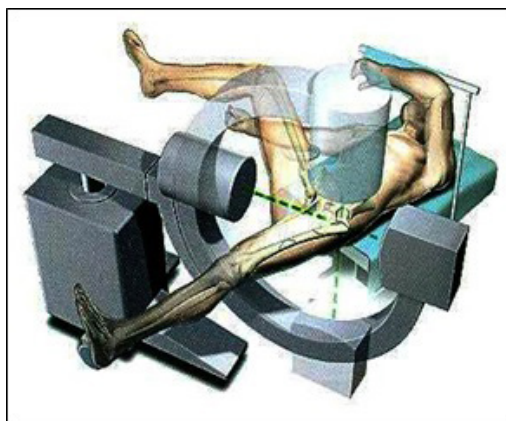


Рисунок 4 - Закрытая репозиция перелома под контролем электронно-оптического преобразователя

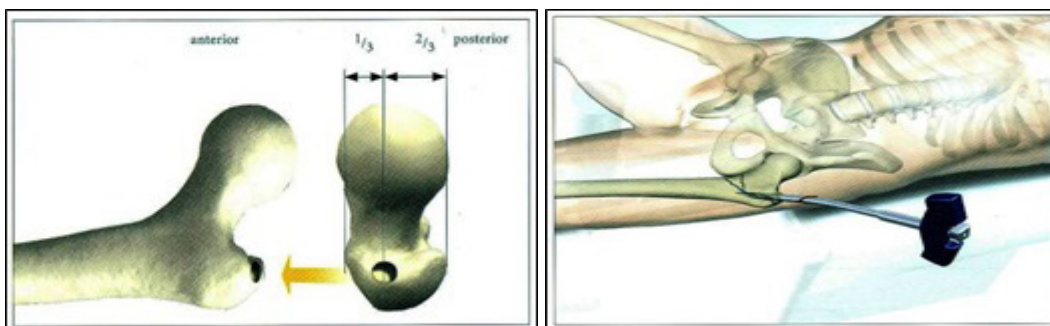
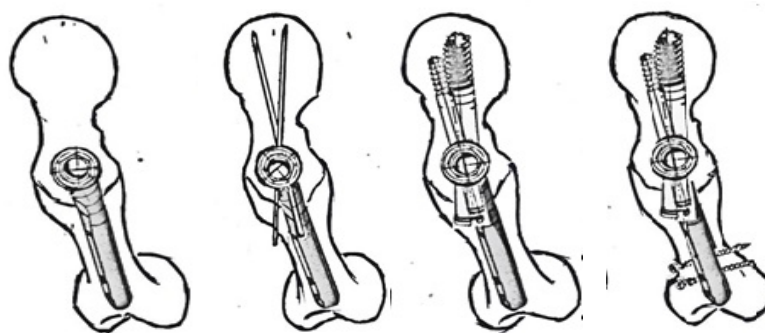


Рисунок 5 - Вскрытие костномозгового канала бедренной кости

Осуществляют хирургический доступ к верхушке большого вертела длиной до 5 см, ручной разверткой вскрывают костно-мозговой канал (рисунок 5).

Затем осуществляют монтаж системы – внутрикостный стержень - навигационное устройство - рукоятка, внутрикостный стержень 1 вводят в костно-мозговой канал под контролем ЭОП (рисунок 6а). Через навигационное устройство проводят две спицы в шейку бедренной кости. Направление спиц

составляет 30 кпереди и 30 кзади от вертикальной оси устройства (рисунок 6б). Затем через отверстия проксимального конца устройства просверливают каналы и вводят шеечные винты (рисунок 6в). Операция завершается блокированием дистального конца устройства винтами (рисунок 6 г).



а) - установка стержня устройства; б - введения направляющих спиц; в - введения шеечных винтов; г - блокирование дистального конца устройства винтами

Рисунок 6 - Схема установки нового устройства для лечения ВПБК

## Результаты

Результаты оперативного лечения оценивались по схеме Э.Р. Маттиса [11]. Она является универсальной и может быть использована при изучении результатов лечения переломов бедренной кости.

Ближайшие и отдаленные исходы лечения пациентов с ВПБК изучены у 63 оперированных в

сроки от 1 года до 2 лет (всего 72 оперированных). В основной группе исход лечения изучен у 28 (93,3%) пострадавших, в контрольной группе – у 35 (83,3%).

Сравнительный анализ результатов лечения пациентов с ВПБК представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты применения разработанной конструкции для остеосинтеза ВПБК

Результаты лечения	Основная Группа		Контрольная группа	
	абс	%	абс	%
хороший:	23	82,2	24	68,6
р между P <sub>1</sub> и P <sub>2</sub>	p<0,001			
удовлетворительный:	4	14,3	7	20,0
р между P <sub>1</sub> и P <sub>2</sub>	p<0,001			
неудовлетворительный:	1	3,5	4	11,4
р между P <sub>1</sub> и P <sub>2</sub>	p<0,001			
Всего	28	100	35	100

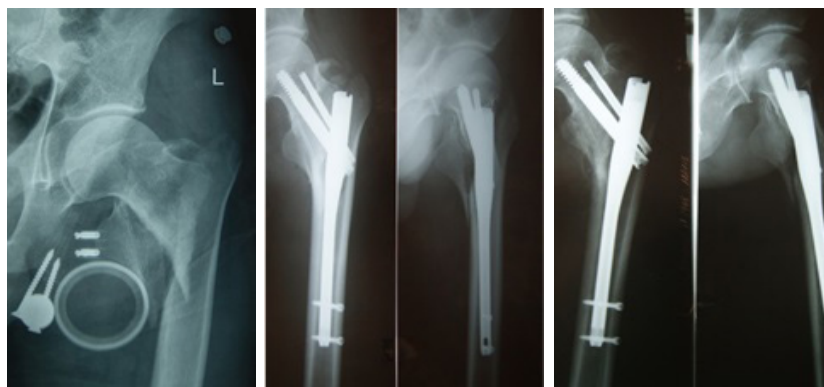
По схеме Э.Р. Маттиса количество хороших результатов в основной группе пострадавших зарегистрировано больше, чем в контрольной группе, у которых использован проксимальный бедренный гвоздь – PFN (82,2% против 68,6%). т.е. в 1,2 раза (на 13,6% больше) (p<0,001).

Удовлетворительные результаты больше наблюдались в контрольной группе, которые превысили основную группу в 1,3 раза (20,0% против 14,3%, p<0,001) (на 5,4% больше).

В контрольной группе неудовлетворительный исход в 2 (5,7%) случаях был связан с миграцией металлоконструкций (Z-эффектом), с последующим формированием ложного сустава проксимального отдела бедренной кости. У 2 (5,7 %) пациентов наблюдалась стойкая контрактура тазобедренного сустава (сгибание бедра до 1300, разгибание 1000, отведение до 50) с признаками посттравматического коксартроза.

Число пациентов с неудовлетворительными результатами в контрольной группе составляет 11,4%, что в 3,5 раза больше основной группы (3,5%) (p <0,001) (на 7,9% больше).

**Клинический пример.** Больной Г., 65 лет доставлен в приемный покой НИИТО 29.11.2017 г. через 30 мин после получения автодорожной травмы. После клинико-рентгенологического обследования выставлен диагноз: «Закрытый варусный, оскольчатый чрезвертельный левой бедренной кости (перелом A2 по классификации AO/ASIF)» (Рисунок 7-а). В предоперационном периоде наложено скелетное вытяжение за левую пяточную кость. Через 5 дней произведен остеосинтез левой бедренной кости новым устройством (рисунок 7 - б, в).



а) - при поступлении, б, в - через сутки после остеосинтеза новым устройством, г - через 10 месяцев после остеосинтеза новым устройством

Рисунок 7 - Фоторентгенограммы больного Г., 65 лет, с диагнозом «Закрытый варусный, оскольчатый чрезвертельный перелом правой бедренной кости (перелом А2 по классификации АО/ASIF)»

Послеоперационный период протекал без осложнений. С первых суток разрешены активные движения в коленном и голеностопном суставах. Со вторых суток начата разработка пассивных движений в левом тазобедренном суставе в аппарате «Артромот». После купирования болевого синдрома на 3 сутки

больной начал выполнять активные движения в левом тазобедренном суставе. Выписан без иммобилизации (рисунок 8).



Рисунок 8 - Внешний вид больного Г., 65 лет, с диагнозом «Закрытый варусный, оскольчатый чрезвертельный перелом правой бедренной кости (перелом А2 по классификации АО/ASIF)» перед выпиской

Осмотрен через 10 месяцев – жалоб на боли в области перелома нет, объем движений в левом тазобедренном суставе восстановлен на 80%. Рентгенологически – консолидирующийся перелом левой бедренной кости, миграции элементов устройства не наблюдается (рисунок 7-г). Оценка по схеме Э.Р. Маттиса 98 баллов.

У пациента было получено информированное согласие на публикацию его медицинской документации.

### Обсуждение

Таким образом, применение нового устройства для остеосинтеза ВПБК (Патент Республики Казахстан №33450 от 11.02.2019 г. «Устройство для лечения вертельных переломов бедренной кости»), обеспечило в 82,2% хороших результатов лечения, в 96,5% - положительных (хороших и удовлетворительных). В контрольной группе хорошие результаты лечения составляет 68,6%, положительные – 88,6%. Неудовлетворительные результаты лечения в основной группе в 3,2 раза реже по сравнению с контрольной группой (3,5% против 11,4%) ( $p < 0,001$ ).

Увеличение числа пациентов с удовлетворительными результатами были связаны с развитием контрактур в суставах нижних конечностей (из-за позднего использования реабилитационных мероприятий), варусной деформации бедра с укорочением нижней конечности. Удлинение сроков реабилитации отразилось на сроках нетрудоспособности пациентов.

Неудовлетворительный результат лечения в основной группе признан у 1 (3,5%) пациента с переломом типа А3 (с дополнительным переломом

медиального кортикального слоя и распространением перелома на верхнюю треть бедренной кости), у которого развился асептический некроз

головки бедренной кости и стойкая контрактура тазобедренного и коленного суставов.

## Выводы

Новое устройство для остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости позволяет обеспечить стабильную фиксацию костных отломков до консолидации перелома и проводить раннее восстановительное лечение больных.

Разработанное устройство для остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости и навигатор для его установки рекомендуются к изготовлению в

малосерийном производстве для широкого внедрения в практику работы учреждений практического здравоохранения.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература

1. Дулаев А.К. Применение интрамедуллярного остеосинтеза штифтами с блокированием у пострадавших с около- и внутрисуставными переломами // *Современные технологии в травматологии и ортопедии: материалы 3-го международного конгресса*. – 2009. – Т.1. – С.65.

Dulaev A.K. *Primenenie intramedullarnogo osteosinteza shtiftami s blokirovaniem u postradavshikh s okolo- i vnutrisustavnymi perelomami (The use of intramedullary osteosynthesis with pins with blocking in patients with peri- and intra-articular fractures) [in Russian]. Sovremennye tekhnologii v travmatologii i ortopedii: materialy 3-go mezhdunarodnogo kongressa. 2009; 1: 65.*

2. Батпенев Н.Ж., Оспанов К.Т., Набиев Е.Н., Досмаилов Б.С. и др. Эпидемиология и факторы риска переломов проксимального отдела бедренной кости среди пожилых людей // *Известия национальной академии наук республики Казахстан*. – 2017. – Т. 4. – №322. – С.19-26.

Batpenov N.Zh., Ospanov K.T., Nabiev E.N., Dosmailov B.S. i dr. *Epidemiologiya i faktory riska perelomov proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti sredi pozhilykh liudei (Epidemiology and risk factors for fractures of the proximal femur in the elderly) [in Russian]. Izvestiya natsional'noi akademii nauk respubliky Kazakhstan. 2017; 4(322): 19-26.*

3. Фролов А.В., Загородный Н.В., Семенистый А.Ю. Остеосинтез вертельных и подвертельных переломов бедренной кости на современном этапе // *Вестник РУДН. Серия Медицина*. – 2008. – № 2. – С. 98-100.

Frolov A.V., Zagorodnii N.V., Semenisty A.Iu. *Osteosintez vertel'nykh i podvertel'nykh perelomov bedrennoi kosti na sovremennom etape (Osteosynthesis of trochanteric and subtrochanteric fractures of the femur at the present stage) [in Russian] Vestnik RUDN. Seriya Meditsina. 2008; 2: 98-100.*

4. Гиршин С.Г. *Клинические лекции по неотложной травматологии*. – М.: Издательский дом Азбука. – 2004. – С. 15.

Girshin S.G. *Klinicheskie lektsii po neotlozhnoi travmatologii (Clinical Lectures on Emergency Traumatology) [in Russian]*. – М.: Izdatel'skii dom Azbuka. 2004; 15.

5. Нурлыгаянов Р.З., Хафизов Н.Х., Файзуллин А.А. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости среди жителей города Уфы (ретроспективное эпидемиологическое исследование) // *Остеопороз и остеопатии*. – 2009. – № 1 – С. 7-9. <https://doi.org/10.14341/osteo200917-9>.

Nurlygaianov R.Z., Khafizov N.Kh., Faizullin A.A. *Chastota perelomov proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti sredi zhitelei goroda Ufy (retrospektivnoe epidemiologicheskoe issledovanie) (Frequency of fractures of the proximal femur among residents of the city of Ufa (retrospective epidemiological study)) [in Russian]. Osteoporoz i osteopatii. 2009; 1: 7-9. https://doi.org/10.14341/osteo200917-9.*

6. Кочиш А.Ю., Иванов С.Н. Изменения приверженности к диагностике и лечению остеопороза у пациентов с малозергетическими переломами в Санкт-Петербурге // *Проблемы диагностики и лечения поврежденных и заболеваний тазобедренного сустава. Тез. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Под ред. проф. И.Ф. Ахтямова*. – Казань, 2013. – С. 66-73.

Kochish A.Ju., Ivanov S.N. *Izmeneniya priverzhennosti k diagnostike i lecheniju osteoporozu u pacientov s malojenergeticheskimi perelomami v Sankt-Peterburge (Changes in adherence to the diagnosis and treatment of osteoporosis in patients with low-energy fractures in St. Petersburg) [in Russian]. Problemy diagnostiki i lechenija povrezhdenij i zaboolevanij tazobedrennogo sustava. Tez. Vseros. nauch.-praktich. konf. s mezhdunar. Uchastiem. Pod red. prof. I.F. Ahtjamova. Kazan', 2013: 66-73.*

7. Кауц О.А., Барабаш А.П., Русанов А.Г. Анализ методов лечения около- и внутрисуставных переломов проксимального отдела бедренной кости и их последствий (обзор литературы) // *Саратовский научно-медицинский журнал*. – 2010. – Т. 6. – № 1. – С. 154-159.

Kauts O.A., Barabash A.P., Rusanov A.G. *Analiz metodov lecheniya okolosu-stavnnykh perelomov proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti i ikh posled-stviy (obzor literatury) (Analysis of treatment methods for periarticular fractures of the proximal femur and their consequences (literature review)) [in Russian]. Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal. 2010; 6(1): 154-159.*

8. Беневоленская Л.И. *Руководство по остеопорозу*. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. – 2009. – С. 524.

Benevolenskaia L.I. *Rukovodstvo po osteoporozu (Osteoporosis Guide) [in Russian]. M.: BINOM, Laboratoriia znanii. 2009; 524.*

9. Dunitz M. *Osteoporosis: diagnosis and management*. London. 2008; 1-16.

10. Малинин, В.Л. Эндопротезирование тазобедренного сустава при оскольчатых переломах проксимального отдела бедра у пациентов пожилого возраста // *Остеопороз и остеопороз – проблема XXI: Материалы конференции*. – М. – 2009. – С. 111-113.

Malinin, V.L. *Endoprotezirovanie tazobedrennogo sustava pri oskol'chatykh perelomakh proksimal'nogo otdela bedra*

и patientsov pozhilogo vozrasta (Hip arthroplasty for comminuted fractures of the proximal femur in elderly patients) [in Russian]. Osteoporoz i osteoartroz – problema XXI: Materialy konferentsii. M. 2009; 111-113.

11. Маттис Э.Р. Экспертиза исходов внутри- и околосуставных переломов и их последствий // Внутри- и околосуставные повреждения опорно-двигательного аппарата. - Л. – 1983. – С. 94-98.

Mattis E.R. Ekspertiza iskhodov vnutri- i okolosustavnykh perelomov i ikh posledstviy (Examination of the outcomes of intra- and periarticular fractures and their consequences) [in Russian]. Vnutri- i okolosustavnye povrezhdeniia oporno-dvigatel'nogo apparata. - L. 1983; 94-98.

### Жамбас сүйегінің вертельді сынықтары бар науқастарда остеосинтез үшін жақсартылған фиксаторды қолдану арқылы емдеудің нәтижелері

Бәтпенев Н.Ж.<sup>1</sup>, Набиев Е.Н.<sup>2</sup>, Оспанов Қ.Т.<sup>3</sup>, Досмаилов Б.С.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Травматология және ортопедия ғылыми-зерттеу институтының негізін құрушы және алғашқы директоры (02.2001-07.2020 жж.), Нұр-Сұлтан, Қазақстан

<sup>2</sup> Травматология және ортопедия кафедрасының доценті, С.Д. Асфендияров атындағы ұлттық медициналық университет, Алматы, Қазақстан. E-mail: 6365ej@mail.ru

<sup>3</sup> Қолданбалы ғылыми зерттеулер орталығының жетекшісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: ospanov.niito@mail.ru

<sup>4</sup> Павлодар облысының денсаулық сақтау Басқармасының басшысы, Павлодар, Қазақстан. E-mail: kense.dz@pavlodar.gov.kz

#### Түйіндеме

Зерттеудің мақсаты: жамбас сүйегінің вертельді сынықтары бар науқастарда остеосинтез үшін жақсартылған фиксаторды қолдану арқылы жүргізілген оталардың нәтижелерін талдау.

Әдістері. Зерттеуге жамбас сүйегінің вертельді сынығы бар 72 науқас қатысты. Негізгі топқа қатысқан (41,7%) науқасқа жамбас сүйегінің остеосинтезі жаңа құрылғыны (Қазақстан Республикасының 11.02.2019 жылғы №33450 патенті) қолдану арқылы жүргізілді. Отадан кейінгі оңалту жаңа әдістеме арқылы жүзеге асырылды (патентке өтініш берілген). Бақылау тобындағы 42 (58,3%) науқасқа PFN проксимальды жамбас шегесін қолданып ота жасалды, бұл топта оңалтудың дәстүрлі әдістері қолданылды.

Нәтижесі. Жамбас сүйегінің вертельді сынықтары бар науқастарда остеосинтез үшін жақсартылған фиксаторды қолдану 96,5% жағдайда оң (жақсы және қанағаттанарлық) нәтиже алуға мүмкіндік берді. Бақылау тобында оң нәтиже 88,6% құрады. Негізгі топта емнің қанағаттанарлықсыз нәтижесі бақылау тобымен салыстырғанда 3,2 есе сирек (11,4%-ге қарсы 3,5%) ( $p < 0,001$ ) болды.

Қорытынды. Жамбас сүйегінің вертельді сынықтары бар науқастарда остеосинтез үшін қолдануға арналған жаңа құрылғы сынық консолидациясына дейін сүйектің сынған бөлшектерін тұрақты фиксациялауға мүмкіндік беріп, науқастардың ерте оңалуына көмектеседі.

Түйін сөздер: вертельді сынықтар, жамбас сүйегінің проксимальды бөлігі, батыру остеосинтез, жамбас сүйегінің проксимальды шегесі.

### Results of Treatment of Patients with Trochanteric Fractures of the Femur Using an Improved Fixator for Osteosynthesis

Nurlan Batpenov<sup>1</sup>, Ergali Nabyiev<sup>2</sup>, Kuanysh Ospanov<sup>3</sup>, Birzhan Dosmailov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Founder and First Director of the Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics (02.2001-07.2020), Nur-Sultan, Kazakhstan

<sup>2</sup> Associate Professor at the Department of Traumatology and Orthopedics, Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarova, Almaty, Kazakhstan. E-mail: 6365ej@mail.ru

<sup>3</sup> Head of the Center for Scientific Applied Research, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: ospanov.niito@mail.ru

<sup>4</sup> Head of the Department of Public Health of Pavlodar region, Pavlodar, Kazakhstan. E-mail: kense.dz@pavlodar.gov.kz

#### Abstract

The purpose of the study: to analyze the results of surgical treatment with the use of an improved fixator for osteosynthesis of trochanteric fractures of the femur.

Methods. The study involved 72 patients with trochanteric fractures of the femur. The main group consisted of 30 (41.7%) patients who underwent osteosynthesis of the femur using a new device (Republic Patent No. 33450 dated 11.02.2019), postoperative rehabilitation was carried out using a new technique (patent application filed). The control group included 42 (58.3%) patients, they were performed with the use of a proximal femoral nail - PFN, postoperative rehabilitation was carried out by the traditional method.

Results. The use of a new device for osteosynthesis of trochanteric femoral fractures provided positive results (good and satisfactory) in 96.5% of cases. In the control group, the positive results of treatment are 88.6%. Unsatisfactory results of treatment in the main group were registered 3.2 times less frequently compared to the control group (3.5% vs. 11.4%) ( $p < 0.001$ ).

Conclusions. A new device for osteosynthesis with trochanteric fractures of the femur allows for stable fixation of bone fragments until the consolidation of the fracture and for early rehabilitation treatment of patients.

Key words: trochanteric fractures, proximal part of the femur, immersion osteosynthesis, proximal femoral nail.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-46-50>  
УДК 617.3; 616-089.23; 616-001; 615.477.2; 616-089.28/.29  
МРНТИ: 76.29.41

Описание клинического случая

## Опыт тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при Соха Vara у молодого пациента после реконструктивных операций

Ашимов К.Д.<sup>1</sup>, Байдалин Т.Т.<sup>2</sup>, Октяброва Д.Г.<sup>3</sup>, Калелов Ж.А.<sup>4</sup>, Садыков А.А.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Заведующий отделением ортопедии №3, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: kairat\_ashimov@mail.ru

<sup>2</sup>Заведующий отделением ортопедии №7, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: t.baidalin@gmail.com

<sup>3</sup>Врач резидент, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: oktyabrovadana@gmail.com

<sup>4</sup>Врач травматолог-ортопед отделения ортопедии №7, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: z.kalelov@mail.ru

<sup>5</sup>Врач травматолог-ортопед отделения ортопедии №7, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпеннова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: ablai\_sadikov@list.ru

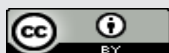
### Резюме

В данной статье описан положительный клинический опыт и результат тотального эндопротезирования тазобедренного сустава справа с подвартельной укорачивающей остеотомией бедра. Диагноз пациента: Диспластический коксартроз II - III типа по Crowe. В 1999 году больной перенес гематогенный остеомиелит правого бедра. Затем в 2004 году больному была произведена реконструктивная операция правого тазобедренного сустава. Далее в 2013 году произведена удлинение правой нижней конечности путем - наложения чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова на правую голень.

**Ключевые слова:** гематогенный остеомиелит, дисплазия, реконструктивные операции, подвартельная укорачивающая остеотомия, артропластика, Соха Vara, клинический случай.

Corresponding author: Durdana Oktyabrova, Doctor-resident of the National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician N.D. Batpenov, Nur-Sultan, Kazakhstan.  
Postal code: Z00P5Y4  
Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A  
Phone: +77479894746  
E-mail: oktyabrovadana@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57): 46-50  
Recieved: 24-04-2021  
Accepted: 15-05-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Введение

Соха Vara (варусная деформация шейки бедренной кости) – это врожденное или приобретённое заболевание тазобедренного сустава, характеризующееся уменьшением шеечно-диафизарного угла менее 120 градусов, патологической перестройкой шейки бедренной кости, сопровождающаяся укорочением конечности, нарушением опороспособности конечности, что приводит к нарушению биомеханики тазобедренного сустава (ТБ).

Причинами Соха Vara могут быть метаболические заболевания костей (болезнь Педжета, остеопороз, рахит), эпифизеолиз головки бедра, фиброзная дисплазия, перенесенные травмы, а также деформации вследствие лечения врожденной дисплазии тазобедренного сустава [1,2].

Около 40% артрозов тазобедренного сустава у взрослых является следствием не вылеченных в детстве нарушений развития [3].

В настоящее время тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС)

с резекционно-укорачивающей, подвертельной остеотомией бедра (РУПОБ) является современным и эффективным методом оперативного вмешательства при Соха Vara, дисплазиях III, IV типа по Crowe у лиц старше 18 лет, позволяющее добиться положительного результата в отдаленном периоде - избавление от болевого синдрома, восстановление опороспособности и длины конечности, появление достаточного объема движений в тазобедренном суставе, возвращение к труду, обеспечение нормальной жизнедеятельности [4-6].

**Цель описания клинического случая:** продемонстрировать положительный клинический опыт и результаты проведенного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с резекционно-укорачивающей, подвертельной остеотомией бедра, у молодого пациента с Соха Vara справа, дисплазией правого тазобедренного сустава II - III типа по Crowe, хроническим гематогенным остеомиелитом правого бедра.

## Описание клинического случая

В Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенова Н.Д. в плановом порядке поступил 22 летний пациент М., с жалобами на боль, ограничение движений в правом тазобедренном суставе, укорочение правой нижней конечности, хромоту.

Пациент в возрасте 1 года перенес гематогенный остеомиелит проксимального метафиза правой бедренной кости, неоднократно оперировался по поводу гематогенного остеомиелита по месту жительства. В дальнейшем, после купирования воспалительного процесса, заболевание осложнилось патологическим вывихом головки правой бедренной кости. В 2004 году был на стационарном лечении в Республиканской детской клинической больнице «Аксай» г. Алматы с диагнозом: «Патологический вывих правого бедра», где произведена операция открытое вправление вывиха по Колона-Леффлера, после, в 2005 году произведено удаление штифта.

В связи с укорочением правой нижней конечности, в августе 2013 года в условиях Национального научного центра материнства и детства г. Алматы произведена поперечная остеотомия верхней трети правой большеберцовой кости, косая остеотомия нижней трети малоберцовой кости, наложение чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтезааппаратом Илизарова из 3 колец на

правую голень, удлинение конечности проводилось амбулаторно. В ноябре 2013 года произведен демонтаж аппарата Илизарова, конечность была удлинена на 3 см. За последние пять лет боль в правом тазобедренном суставе возобновилась, стала более интенсивнее, консервативное лечение без эффекта.

Пациент передвигался самостоятельно без дополнительных средств опоры хромая на правую нижнюю конечность. По наружной поверхности правого бедра в проекции тазобедренного сустава имеются послеоперационные нормотрофические рубцы, подвижные, мягкие на ощупь и без уплотнений, не спаянные с подлежащими тканями, без признаков воспаления, отмечалась гипотрофия мышц правой нижней конечности. Движения в левом тазобедренном суставе безболезненны, в полном объеме. Движения в правом тазобедренном суставе ограничены и болезненны: тазобедренный сустав правый сгибание-разгибание 80°-0-180°, отведение-приведение 20°-0-15° ротация, кнаружи-кнутри 10°-0-5°. Движения в коленных суставах в полном объеме, безболезненны. Отмечалось укорочение правой нижней конечности на 4,0 см. за счет правой бедренной кости.

Далее произведена обзорная рентгенограмма обеих тазобедренных суставов для опеределения степени поражения правого тазобедренного сустава и для подбора подходящей модели эндопротеза.



Рисунок 1 – Рентгенография тазобедренных суставов в прямой проекции

На рентгеновском изображении тазобедренных суставов в прямой проекции (рисунок 1) определяется дисплазия правого тазобедренного сустава, Соха Vara. Суставная щель сужена неравномерно, субхондральный склероз, краевые костные разрастания, фиброматоз, грибовидная деформация головки правого бедра с кистозной перестройкой и ровными контурами, высокое стояние правого

тазобедренного сустава. Левый тазобедренный сустав не изменен.

После изучения рентгенограммы, была подобрана модель эндопротеза индивидуально для пациента.

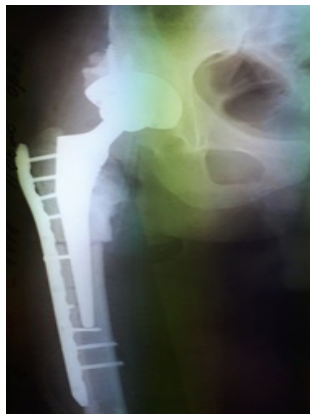


Рисунок 2 - Рентгенография правого тазобедренного сустава в прямой проекции

11.06.2020 г. произведена операция - Тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава имплантатом Мерил с укорачивающей подвертельной остеотомией и фиксацией блокирующей пластиной. (рисунок 2).

Мы использовали доступ по Хардингу. Во время эндопротезирования возникли сложности, мобилизация большого вертела, в связи предыдущими оперативными вмешательствами, позиционирование вертлужного компонента, который должен быть имплантирован к анатомическому положению истинной вертлужной впадины для достижения биомеханической балансировки таза. После установки вертлужного компонента и фиксации ее тремя винтами, был установлен вкладыш. Ввиду невозможности вправления бедра, решено произвести резекционно-укорачивающую, подвертельную остеотомию правого бедра. Произведена резекция правой бедренной кости на 4,0 см. Установлен

бедренный компонент эндопротеза с полным напылением. Учитывая ротационную подвижность проксимального отдела правого бедра произведен синтез блокирующей пластиной и 8 винтами. Установлена головка. Произведено вправление. При максимальных объемах движений самопроизвольного вывиха не происходит. Был оставлен дренаж. Кровопотеря составила 700 мл. После операции пациент был переведен в ОАРИТ для дальнейшего наблюдения общего состояния. После стабилизации общего состояния пациент переведен из ОАРИТ в профильное отделение. На вторые сутки после оперативного вмешательства мы активизировали пациента М., с ознакомлением ортопедического режима.



Рисунок 3 - Рентгенограмма обеих тазобедренных суставов через 9 месяцев

Рентгенограммы (рисунок 3) обеих тазобедренных суставов через 9 месяцев с момента оперативного вмешательства. Мы видим полное

сращение подвертельной остеотомии правой бедренной кости.



## Обсуждение

На сегодняшний день у пациента М., 22 года, жалобы на умеренные боли в поясничном отделе позвоночника. Это объясняется тем, что односторонне была изменена биомеханика в тазобедренном суставе, восстановлена длина конечности. Жалоб на правый тазобедренный сустав не предъявляет, передвигается с полной нагрузкой на правую нижнюю конечность. Как видно на рентгенограмме состояние после тотального бесцементного эндопротезирования с фиксацией вертлужного компонента тремя винтами без признаков нестабильности. Сросшийся остеотомный подвертельный перелом правой бедренной кости, надостный остеосинтез пластиной и винтами.

Пациент прошел сложный путь, перенес реконструктивные операции, несмотря на удлинение конечности, укорочение правой нижней конечности сохранялось на 4 см. за счет бедренной кости. Основная жалоба была боль в паху, боль при движении в тазобедренном суставе.

Многие молодые люди, которые родились с врожденной патологией, а некоторые в возрасте от 1 года до 11 лет перенесли реконструктивные операции на тазобедренном суставе, начиная с возраста тинейджеров — а это с 12 до 17 лет, испытывают на себе все тяготы болезни, как в моральном, так и в физическом плане. Поэтому пациенты в возрасте от 18 до 25 лет жаждут и ожидают от оперативного вмешательства — чудо, не задумываясь о возможных осложнениях и последствиях в послеоперационном периоде. Так как на догоспитальном этапе, пациенты с врожденной или приобретенной патологией не владеют достаточной информацией о предстоящем оперативном вмешательстве.

В нашей практике иногда встречались люди с врожденной патологией от 18 до 28 лет, которые

ложились в стационар для оперативного лечения с косметической целью, с жалобами: на укорочение конечности, хромоту, боли в пояснице, появление болей в тазобедренном суставе после длительной ходьбы (пройдя 3-4 остановки и более), но боль при движении и ходьбе в тазобедренном суставе не беспокоит, присутствовал удовлетворительный объем движений в тазобедренном суставе, хотя на рентгенограмме абсолютное показание к тотальному эндопротезированию. Это не вина поликлинической службы, потому что для того что бы выявить таких пациентов, за ними необходимо как минимум наблюдать в течение суток в стационаре, а это — как он передвигается по необходимости, по нужде, проводить беседы, к примеру «... со слов пациентки, она может пройти максимум одну остановку, а при сборе анамнеза, в ходе беседы, выясняется, что может обойти все бутики большого торгового дома в поисках новой одежды...» здесь главное подход. Мы беседовали с пациентами и давали исчерпывающую информацию о дисплазии, о сути эндопротезирования, о показаниях и осложнениях. Если пациентов беспокоил косметический дефект — укорочение конечности, тогда мы предлагали оперативное вмешательство в виде удлинения конечности с помощью аппарата Илизарова или компенсировать длину конечности ортопедической обувью. На операцию мы старались брать пациентов старше 28 лет, с выраженными болями и ограничением движений в тазобедренном суставе. Так как, эта операция, она не последняя. Для такой обширной, травматичной, с ожидаемой кровопотерей, с возможной тракционной невропатией операцией есть строгие показания и противопоказания.

## Выводы

Необходим индивидуальный подход для каждого пациента, основная цель — выявить присутствует ли боль у молодых пациентов ограничивающее жизнедеятельность. основное показание — боль при ходьбе и даже в покое. Необходимо

выдать исчерпывающую информацию объясняя все риски, возможные осложнения и последствия в послеоперационном периоде. Качественная предоперационная подготовка, тщательное ведение в послеоперационном периоде — залог успеха.

## Литература

- 1) Papagelopoulos P.J., Cabanela M.E. Proximal femoral deformity. In: Morrey B.F. (ed.) Joint replacement arthroplasty. 3rd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2003. P. 708-721.
- 2) Namba R.S., Brick G.W., Murray W.R. Revision total hip arthroplasty with correctional femoral osteotomy in Paget's disease. *J Arthroplasty*. 1997; 12:591-595.
- 3) А. А. Надеев. Рациональное эндопротезирование тазобедренного сустава. — М.: Москва -Бином, 2004. — 239 с
- 4) Eskelinen A., Helenius I., Remes V. et al. Cementless total hip arthroplasty in patients with high congenital hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88:80-91.
- 5) Peltonen J.I., Hoikka V., Poussa M. et al. Cementless hip arthroplasty in diastrophic dysplasia. *J Arthroplasty*. 1992; 7 (Suppl):369-376
- 6) Papagelopoulos P.J., Trousdale R.T., Lewallen D.G. Total hip arthroplasty with femoral osteotomy for proximal femoral deformity. *Clin Orthop Relat Res*. 1996; 332:151-162.
- 7) Карчевный Н. Н., Шпаковский Д. Е., Карчевный Д. Н. ТОТАЛЬНОЕ Эндопротезирование тазобедренного сустава при варусной деформации проксимального отдела бедренной кости// медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях. — 2017. — С. 40-40.
- 8) Hartofylakidis G., Stamos C, Ioannidis T. Low friction arthroplasty for old untreated congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1988; 70:182-186.
- 9) Мазуренко А.В., Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Николаев Н.С., Плиев Д.Г., Близиюков В.В. Оценка возможности восстановления длины конечности у пациентов с тяжелой степенью дисплазии тазобедренного сустава при различных вариантах хирургической техники эндопротезирования. *Травматология и ортопедия России*. 2010; (3):16-20.

## Жас науқаста реконструктивті оталардан соң Coxa Vara кезінде жамбас буынын тотальды эндопротездеу тәжірибесі

Ашимов Қ.Д.<sup>1</sup>, Байдалин Т.Т.<sup>2</sup>, Октяброва Д.Г.<sup>3</sup>, Калелов Ж.А.<sup>4</sup>, Садыков А.А.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> №3 ортопедия бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: kairat\_ashimov@mail.ru

<sup>2</sup> №7 ортопедия бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: t.baidalin@gmail.com

<sup>3</sup> Дәрігер-резидент, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: oktyabrovanadana@gmail.com

<sup>4</sup> №7 ортопедия бөлімшесінің травматолог-ортопед дәрігері, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: z.kalelov@mail.ru

<sup>5</sup> №7 ортопедия бөлімшесінің травматолог-ортопед дәрігері, Академик Н.Ж. Батпенев атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: ablai\_sadikov@list.ru

### Түйіндеме

Бұл мақалада оң жақ жамбас-сан буынының тотальды эндопротездеу және сан сүйегінің ұршықасты қысқарту остеотомиясының оң клиникалық тәжірибе нәтижесі сипатталған. Науқастың диагнозы: Оң жақ жамбас-сан буынының Crowe бойынша II-III типті дисплазиялық коксартрозы. 1999 жылы науқас оң жақ жамбастың гематогенді остеомиелитімен ауырған. Одан кейін 2004 жылы науқасқа оң жақ жамбас буынының реконструктивті отасы жасалынған. Одан әрі 2013 жылы Илизаров аппаратымен сүйекаралық компрессионды-дистракциялық остеосинтезді қолдану арқылы оң жақ жілінішкі ұзартылды.

Түйін сөздер: гематогенді остеомиелит, дисплазия, реконструктивті оталар, ұршықасты қысқартылатын остеотомия, артропластика, Coxa Vara, клиникалық жағдай.

## The Experience of THA with Coxa Vara in a Young Patient after Reconstructive Surgery

Kairat Ashimov<sup>1</sup>, Timur Baidalin<sup>2</sup>, Durdana Oktyabrova<sup>3</sup>, Zhandos Kalelov<sup>4</sup>, Abylai Sadikov<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Head of the department orthopedics №3, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakstan. E-mail: kairat\_ashimov@mail.ru

<sup>2</sup> Head of the department orthopedics №7, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakstan. E-mail: t.baidalin@gmail.com

<sup>3</sup> Doctor-resident of the National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakstan. E-mail: oktyabrovanadana@gmail.com

<sup>4</sup> Traumatologist-orthopedist of the department of orthopedics №7, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakstan. E-mail: z.kalelov@mail.ru

<sup>5</sup> Traumatologist-orthopedist of the department of orthopedics №7, National scientific center of traumatology and orthopedics named after academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakstan. E-mail: ablai\_sadikov@list.ru

### Abstract

This article describes the positive clinical experience and the result of total arthroplasty of the right hip with subtrochanteric shortening osteotomy. The patient's diagnosis: Dysplastic coxarthrosis II - III type according to Crowe. In 1999, the patient suffered from hematogenous osteomyelitis of the right hip. Then, in 2004, the patient underwent a reconstructive operation of the right hip joint. Further, in 2013, the right shin was lengthened by applying transosseous compression-distraction osteosynthesis with the Ilizarov apparatus.

Key words: hematogenous osteomyelitis, dysplasia, reconstructive operations, SSO, arthroplasty, Coxa Vara, clinical case.

<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-51-56>  
УДК: 617.3; 616-089.23  
МРНТИ 76.29.41

Төл мақала

## Орта медициналық қызметкерлердің балаларды ортопедиялық оталарға дайындау жұмыстарының тиімділігін бағалау

Болатова М.Б.<sup>1</sup>, Қисина Р.М.<sup>2</sup>, Жуманбаева Ж.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Мейірбике ісі кафедрасының ассистенті, Семей Медициналық университеті, Семей, Қазақстан.  
E-mail: mikosha\_10.91@mail.ru

<sup>2</sup> Мейірбике ісі кафедрасының ассистенті, Семей Медициналық университеті, Семей, Қазақстан.  
E-mail: Rauashka89.kisina@mail.ru

<sup>3</sup> Мейірбике ісі кафедрасының меңгерушісі, Семей Медициналық университеті, Семей, Қазақстан.  
E-mail: Zhanar.zh\_79@mail.ru

### Түйіндеме

**Зерттеудің мақсаты:** балаларды ортопедиялық хирургиялық араласуға дайындау үшін мейіргерлер жүргізетін шаралардың тиімділігін бағалау.

**Әдістері:** Зерттеуге 7-12 жас арасындағы 31 бала қатысты. Ауруханаға түскен күні қатысушылардың жүрек соғу жиілігін, қан қысымын, температурасын өлшеу жүргізілді. Хирургиялық араласу күні баланың Anxiety Meter-State (CAM-S) мазасыздығын өзін-өзі бағалау шкаласы, жүрек соғу жиілігін, қан қысымын өлшеу ұсынылды. Отаның алдындағы кезеңде Children's emotional management scale (CEMS) шкаласының көмегімен бақылау жүргізілді. Ұсынылған шкала қазақ тілінде валидацияланды.

**Нәтижесі.** Зерттеу жүргізілген, CAM-S шкаласы бойынша зерттеуге алынған 31 баланың 21-інде (67,7%) жоғары мазасыздық көрсетті. CEMS шкаласы 27 балада (87,09%) - орташа, 4 балада (12,9%) - жоғары ашушаңдық пен мазасыздықты көрсетті. Зерттеу жұмысын жүргізу барысында біз науқас балаларда хирургиялық араласу алдында және анестезиядан кейін жағымсыз эмоционалдық бұзылыстар туындайтынына көз жеткіздік.

**Қорытынды.** Ортопедиялық хирургиялық араласу алдында балаларға арнайы психологиялық дайындық керек деген шешімге келдік. Мейіргерлер науқас балалардың жай-күйін хирургиялық араласу алдында психологиялық тұрғыдан бағалай отырып, алдын ала дайындықтан өткізу керек.

**Түйін сөздер:** балалар, эмоциональды статус, физиологиялық реакция, мейіргерлік күтім, анестезия, хирургиялық араласулар, травматология және ортопедия.

Corresponding author: Bolatova Meruyert, Assistant of the Department of Nursing, Semey Medical University, Semey, Kazakhstan.  
Postal code: F18H9D5  
Address: Kazakhstan, Semey, Residential district Energetik house 3, Apartment 5  
Phone: +77085303927  
E-mail: mikosha\_10.91@mail.ru

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57):51-56  
Received: 12-04-2021  
Accepted: 02-05-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Кіріспе

Қазіргі заманғы мейіргерлердің біліктілігі науқастарға күтім жасау бойынша өз міндеттерін ұйымдастыру және іс жүзінде жүзеге асыру, хирургиялық бөлімшедегі науқасқа білікті көмек көрсетуде көрінеді. Ортопедиядағы хирургиялық араласулар - бала үшін стресс және ағзаға қауіп төндіретін, жалпы физиологиялық және психологиялық реакциялар тудыруы мүмкін [1,2].

Балаларды хирургиялық араласуға дайындау барысында мейіргер үлкен рөл атқарады. Баланың ем-шара кезінде өзін-өзі ұстауы, баланы тыныштандыру мен назарын өзіне аудару мейіргердің білімі мен дағдысына байланысты. Науқас баламен қарым-қатынаста немқұрайлылыққа жол берілмейді.

Хирургиялық тәжірибе тұрғысынан қоршаған орта, ауырсынудан қорқу, анестезиядан ояна алмау және ата-анадан бөліну - бұл бала мен отбасындағы хирургиялық араласу алдындағы күйзелістің себебі [3].

Барлық адамдар жасына және даму деңгейіне қарамастан, хирургиялық араласу алдында физикалық, эмоционалды және танымдық дайындықты қажет етеді [4,5]. Науқас балаларды хирургиялық араласуға дайындау – бұл мейіргерлердің маңызды міндеттерінің бірі және мұндай дайындық науқастың физикалық, эмоционалды және танымдық дайындығы үшін қажет [6].

Көптеген зерттеулер ауруханаға жатқызу және хирургиялық араласу алдында жасалған ем-шара баланың мазасыздығына әсер ететінін көрсетеді [4-6].

Хирургиялық араласу алдындағы кезеңде балалар көбінесе қорқыныш, ашу, ыза, мазасыздық

және стрессті сезінеді. Баланың жасы мен танымдық дамуы, ауруханада өткізілетін уақыт, емдеу әдісі және аурудың сипаты науқас балалардың мазасыздық деңгейіне әсер етеді [7].

Хирургиялық араласуға дейінгі арнайы дайындықтан өткен науқастар мазасыздықты аз сезінеді және тезірек қалпына келеді [6,7].

Тиісті хирургиялық араласу алдындағы дайындықтың болмауы науқас балалардағы қорқыныш пен мазасыздықты арттырады. Науқас балалардың мазасыздық деңгейінің төмендеуі хирургиялық араласуға дейінгі кезеңде науқас баланың жасына және даму деңгейіне сәйкес келетін көрнекі және сезілетін ақпаратты пайдалану есебінен мүмкін болады.

Хирургиялық араласу алдындағы дайындықты бастау уақыты, қашан және қаншалықты ақпарат беру керек екендігі баланың жасына және даму деңгейіне тікелей байланысты. Бұл кезең баланың сұрақ қоюы үшін жеткілікті болуы керек және қажетсіз алаңдаушылық тудыратындай ұзақ болмауы керек. 6-12 жастағы ауру балалар өздерінің ағзасы туралы алаңдайтындықтан, олар хирургиялық араласу кезінде сергек болатындығын, ем-шара қанша уақытқа созылатындығын, қашан жүре алатындығын және хирургиялық араласудан кейін қалай қарайтындығын білгісі келеді.

**Зерттеудің мақсаты:** балаларды ортопедиялық оталарға дайындау үшін мейірбикелер жүргізетін шаралардың тиімділігін бағалау.

## Материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы Семей медицина университетінің ауруханасының балалар стационарларының травматология және ортопедия бөлімшесінде жүргізілді. Ортопедия саласындағы хирургиялық араласуға дайындық барысында жүргізілетін зерттеуге 7-12 жас аралығындағы 31 бала алынды. Өйткені бұл жастағы балаларда физиологиялық және психоэмоционалдық тұрғыдан даму ерекшеліктері бірдей болып келеді.

Зерттеуге жедел және жоспарлы хирургиялық араласу жүргізілетін балалар алынды.

Деректерді жинау 3 кезеңде жүргізіледі.

I. Науқас бала хирургия бөліміне түскен күні жүрек соғысының жылдамдығы, артериялық қысымын, дене температурасын өлшеу жүргізіледі.

II. Хирургиялық араласу күні баланың Children's Anxiety Meter-State (CAM-S) өзін өзі бағалау шкаласы [8], жүрек соғысының жылдамдығы, артериялық қысым өлшенеді.

III. Хирургиялық араласу алдында Children's emotional management scale (CEMS) шкаласының [9], көмегімен тікелей бақылау жүргізіледі.

Мінез-құлықты тікелей бақылауға мүмкіндік беретін бұл шкала мыналардан тұрады: мінез-құлықтың 5 түрлі санатынан, соның ішінде бет-әлпетті, дыбыс арқылы білдіру, әрекеті, өзара әрекеттесуі, және қоршаған ортамен серіктестік деңгейі. Шкала түсініктемелерді ескере отырып бағаланады. Әр санаттағы мінез-құлық және

сандық мәнді таңдау керек. Жалпы ұпай 1-5 дейін алынады. Әр санат үшін берілген барлық ұпайларды есептеу және ауқымындағы жоғары балл 5-25 дейін көрсетеді. Неғұрлым балл жоғары болған сайын, балада жағымсыз эмоционалды мінез-құлық деңгейін анықтайды (1-ші кесте).

T-CEMS – бұл хирургиялық араласу алдында балаларда эмоционалдық жай күйін өлшеу үшін жарамды және сенімді шкаланың түрік тіліне валидацияланған нұсқасы. Шкала эмоционалды көріністерді жоғары дәрежеде өлшей алады [10].

CAMS шкаласы төменгі жағында лампасы бар және көлденең сызықтары аралықта өсетін термометрге ұқсайды. Балаларға: «Елестетіп көріңізші, Сіздің барлық уайымыңыз немесе жүйкеңіз электр шамына немесе термометр түбіне бағытталған. Егер Сіз аздап мазасыздансаңыз немесе жүйкеңізді ауыртсаңыз, бұл сезімдер термометрде аздап көрінуі мүмкін. Егер Сіз қатты уайымдайтын болсаңыз, сезім жоғары деңгейге жетуі мүмкін. Термометрге сызық сызып, Сіз қаншалықты мазасыздықты бастан өткізіп жатқаныңызды көрсетіңіз». Деректерді жинау процесінің басында біз балалардың кейбіреуі шкалада көрсетілген әдеттегі сынап термометрімен таныс емес екенін анықтадық. Балалар бұл ұқсастықты түсінбеген кезде, біз термометрді анық сипаттамаған балама сценарий қолдандық. Балаларға: «Елестетіп көріңізші, сіздің барлық мазасыздықтарыңыз немесе жүйкелік сезімдеріңіз дәл осы жерде орналасқан (масштабты көрсетіңіз). Егер Сіз аздап

мазасыздансаңыз немесе жүйкеңіз жұқарса, сезім сәл көрінуі мүмкін (жоғары қарай сырғытыңыз). Егер Сіз өте қатты мазасыздансаңыз немесе жүйкеңіз қатты жұқарған болса, сезімдер шыңына дейін жетуі

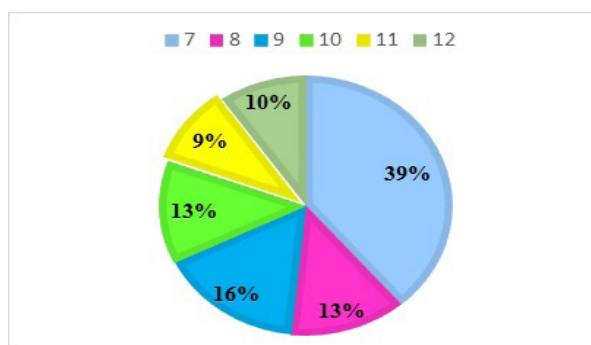
мүмкін (саусағыңызды жоғары көтеріңіз). Өзіңіздегі мазасыздықты немесе жүйкеңіздің жағдайын көрсету үшін сызық салыңыз».

1 кесте - T-CEMS шкаласының сипаттамасы және осы шкала бойынша қойылатын балл көлемі

Баланың әрекеті	T-CEMS бойынша қойылатын балл
<b>Бет әлпеті</b>	
бала ем-шара кезінде көп жағдайда күлімсіресе	1 балл
баланың беті босаңсыған болса және көзге тік қараса	2 балл
бала ем-шара барысында бейтарап бет әлпетін көрсетсе	3 балл
баланың қабағы салбырап, ерні салбырап тұрған мазасыз көрінісі болса	4 балл
баланың дауысы бұрмаланған көрінісі болса	5 балл
<b>Дауыс арқылы білдіру</b>	
бала үнемі жыламаса немесе мазасызданбаса	1 балл
баланың көздері суланған болса, бірақ ыңылдамаса және көз жасын төкпейтін болса	2 балл
бала қатты сыбырлап немесе ыңыранып немесе жылап жатса	3 балл
нәресте жылап, көбінесе көз жасына толы болса	4 балл
бала қатты жылап, көз жасымен немесе айқаймен тоқтамай көрсетсе	5 балл
<b>Әрекет</b>	
бала ешқандай дене қимылынсыз жатса	1 балл
балада дененің сәл бұралуы кезінде бет немесе дене кернеуі байқалса	2 балл
бала анда-санда бұралып немесе алға-артқа қозғалса	3 балл
бала денесін алға-артқа немесе бүйірден қозғап, тоқтаусыз қимыл көрсетсе	4 балл
бала қарқынды қимыл-қозғалысты көрсетсе, ұстамдылықты қажет етсе немесе ем-шара уақытында оны ұстау керек болса	5 балл
<b>Қоршаған ортамен өзара әрекет</b>	
балада вербальды өзара қарым-қатынас болса және вербальды наразылық болмаса	1 балл
бала сөздік қарым-қатынас жасамаса, бірақ нұсқауларға жауап берсе	2 балл
бала нұсқауларға жауап бермесе немесе өзара әрекеттесуден аулақ болса (мысалы, спикерден артқа бұрылса)	3 балл
бала өзара әрекеттесуден және ауызша наразылықтан аулақ болса	4 балл
бала ауызша наразылық білдірсе	5 балл
<b>Серіктестік деңгей</b>	
бала ем-шараға белсенді қатысуды және көмек көрсетуді қосқанда, толық ынтымақтастықты көрсетсе	1 балл
бала нұсқауларды орындайтын болса немесе тек пассивті қатысатын болса	2 балл
бала аз қарсылық көрсетсе немесе кез-келген ем-шарадан бас тартса	3 балл
бала кез-келген әрекетке қатты қарсылық көрсетсе немесе мамандардан қатты аулақ болса	4 балл
бала ем-шараны бұзатын мінез-құлық көрсетсе	5 балл

SAM-S толтырмас бұрын, балалар өлшемі бойынша саралау қабілетіне тексерілді. Олардан 10-ға дейін санауды сұрады, содан кейін «қайсысы үлкен, 7 немесе 4?» Сондай-ақ, балаларға 4 жиналмалы стақанның ең кішісін атау сұралды. Осы тапсырмаларды сәтті орындай алмайтын немесе нұсқауларды түсінбейтін балалар SAM-S тан өткен жоқ.

Деректерді жинағаннан кейін SAM-S балалар рейтингін талданып, бағаланады. Ұпайлар 0-ден 10-ға дейін өзгеруі мүмкін (1-ші кесте).



1 сурет – Зерттеуге қатысушылардың жас көрсеткіштері

Зерттеу нәтижелері бойынша 1-ші суретте науқас балалардың ауруханаға түскен күнінде және хирургиялық араласу алдындағы тексерілген демографиялық көрсеткіштері көрсетілген. Ең

алдымен, бала бөлімшеге келген кезде, артериялық қан қысымы, жүрек соғысының жиілігі, дене температурасы тексеріледі. Сосын хирургиялық араласу алдында екінші рет тексеріледі.

### Нәтижесі

Демографиялық көрсеткіш бойынша, жүрек соғысының жиілігі [1] түскен кездегі көрсеткіші орташа – 86,94; M=87, жүрек соғысының жиілігі [2]

хирургиялық араласу алдында орташа – 86,94; M=87 құрады.

2 кесте - Демографиялық мәліметтер бойынша статистика нәтижелері

Статистикалық мәлімет								
	ЖСЖ [1]	ЖСЖ [2]	АҚ жоғарғы [1]	АҚ төменгі [1]	АҚ жоғарғы [2]	АҚ төменгі [2]	T [1]	T [2]
Валидті	31	31	31	31	31	31	31	31
Орташа	86,94	86,94	104,35	64,68	107,10	66,77	35,52	36,48
Медиана	87,00	87,00	105,00	60,00	110,0	70,00	37,00	36,00

[1,2] зерттеу барысында айтылғандай, операция алдында балаларға екі реттік бақылау жүргізіледі. Оның біріншісі ауруханаға түскен сәтте, екіншісі бақылау дәл операция жасар алдында. [1] біріншілік, [2] екіншілік.

Артериялық қан қысымы жоғарғы көрсеткіші [1] түскен кезде орташа 104,35; M=105 құрады, артериялық қан қысымы жоғарғы [2] хирургиялық араласу алдында орташа 107,10; M=110 құрады (2-ші және 3-ші кестелер). Артериялық қан қысымы төменгі көрсеткіші [1] түскен кезде орташа 64,68;

M=60,00 құрады, артериялық қан қысымы төменгі [2] хирургиялық араласу алдында 66,77; M=70,00 құрады.

Температура [1] түскен кезде орташа 36,52; M =37 құрады, T [2] хирургиялық араласу алдында орташа 36,48; M=36 құрады.

3 кесте - Демографиялық мәліметтер бойынша жүрек соғысының жиілігі [1]

Жүректің соғу жиілігі [1]			
		Жиілік	Пайызы
Валидті	79	1	3,2
	80	2	6,5
	81	1	3,2
	84	3	9,7
	85	3	9,7
	86	4	12,9
	87	4	12,9
	89	3	9,7
	90	5	16,1
	91	2	6,5
	92	2	6,5
	93	1	3,2
	Барлығы	31	100,0

4 кесте - Демографиялық мәліметтер бойынша жүрек соғысының жиілігі [2]

ЖСЖ [2]			
		Жиілік	Пайызы
Валидті	80	3	9,7
	83	2	6,5
	85	4	12,9
	86	2	6,5
	87	5	16,1
	88	3	9,7
	89	3	9,7
	90	8	25,8
	91	1	3,2
	Барлығы	31	100,0

Жүрек соғысының жиілігі балаларда ауруханаға түскен уақытта және хирургиялық араласу

алдында тексерілді. Нәтижесінде түскен кездегі мен хирургиялық араласу алдындағы көрсеткіштері

орташа есеппен алғанда бірдей нәтиже көрсетті (3-ші және 4-ші кестелер).

Жоғарғы артериялық қысым көрсеткіштері науқас хирургия бөлімшеге түскен кезде 2 балада - 90 мм., 12 балада - 100 мм., 3 балада - 105 мм., 14 балада - 110 мм. сынап бағанасын көрсетті. Төменгі артериялық қысым хирургия бөлімшесіне түскен 17 балада - 60 мм., 13 балада - 70 мм., ал 1 балада - 75 мм. сынап бағанасын көрсетті.

Науқас балалардың хирургия бөлімшесіне түскен кездегі дене температурасы ( $t^0$ ) 15 балада

(48,4%) -  $36^0$ , 16 балада (51,6%) -  $37^0$  құрады. Хирургиялық араласу алдындағы дене температурасы ( $t^0$ ) 15 балада -  $36^0$  (48,4%), 16 балада  $37^0$  (51,6%) құрады.

Артериялық қан қысымының жоғарғы көрсеткіштері хирургиялық араласу алдында 1 балада - 105 мм., 20 балада - 110 мм., 9 балада - 100 мм., 1 балада - 115 мм. сынап бағанасын көрсетті. Артериялық қан қысымының төменгі көрсеткіштері хирургиялық араласу алдында 10 балада - 60 мм., 21 балада - 70 мм. сынап бағанасын көрсетті.

## Талқылау

Жүргізілген зерттеу жұмысын талқылауға тоқталсақ, қазіргі уақытта маңызды дайындықтың бірі ол ота алдындағы дайындық болып табылады. Ота алдындағы дайындықтың маңызы, ол балаларды барынша тыныштандыру, ота алдындағы стресстің алдын алу мақсатында жүргізіліп отыр.

Жүргізілген жұмысты қорытындылай келсек, ортопедиядағы хирургиялық араласу алдында науқас балаларға күтім жасау мейіргерлерге хирургиялық араласу барысы үшін негізгі дағды болып табылады. Науқас балаларда хирургиялық араласу алдында және анестезиядан кейін жағымсыз эмоционалдық бұзылыстар пайда болады. Мейіргерлер науқас балаларды бұл эмоционалдық бұзылыстардан құтқаруда маңызды рөл атқарады.

Қатты қобалжу науқас балалардың физиологиялық жай күйіне әсер етеді. Балаларда жүрек соғуының жиілігі, артериялық қысым, дене температурасының жоғарылау байқалады. Бұл науқас баланың хирургиялық араласудан кейінгі мінез-құлқы мен денсаулығының қалпына келу процесіне айтарлықтай әсер етеді.

1. САМС шкаласы бойынша зерттеуге алынған 31 баланың 21-інде 67,7% жоғары мазасыздық көрсетті.

## Қорытынды

Мейіргерлердің жұмыс жүктемесі көп болғандықтан, бөлімшедегі кезекші пост мейіргерлерінің санын арттыру керек. Хирургиялық араласу жасалынатын балаларға психолог маманның

2. СЕМС шкаласы сенімді валидацияланған шкала ретінде, балаларда эмоционалдық бұзылыстардың және болашақтағы пайда болу мүмкін созылмалы аурулардың алдын алдын алуда зор көмекші құрал болып табылады. Осы шкаланы пайдалана отырып, медициналық қызметкерлер хирургиялық араласу кезінде науқас балаларда эмоционалдық бұзылыстардың деңгейін төмендетуге үмкіндік алады.

СЕМС шкаласы бойынша 27 балада 87,09% орташа, 4 балада 12,9% жоғары ашушандық пен мазасыздықты көрсетті.

Зерттеу барысында алынған нәтижелерге қарап отырып, хирургиялық араласу алдында балаларға арнайы психологиялық дайындық керек деген шешімге келдік. Мейіргерлер науқас балалардың жай-күйін хирургиялық араласу алдында психологиялық тұрғыдан бағалай отырып, алдын-ала дайындықтан өткізу керек.

Жас деңгейі 7-12 аралығында болатын балаларда жоғарыда келтірілген шкалаларды пайдалана отырып, арнайы дайындық ұйымдастырылу керек.

кеңесін ұйымдастыру мәселені оңтайландыруға мүмкіндік береді. Хирургия бөліміндегі ем-шара қабылдайтын балаларға ойындық әдістер өткізу тиімді.

## Әдебиет

1. Барыкина Н.В., Зарянская В.Г. *Сестринское дело в хирургии / Учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс. – 2012. – С. 8.*
2. Barykina N.V., Zarianskaia V.G. *Sestrinskoe delo v khirurgii (Nursing in Surgery) [in Russian]. Uchebnoe posobie. Rostov n/D: Feniks. 2012. 8.*
3. Reyhani T., Dehghan Z., Shojaeian R., Asgharinekah S.M. et al. *The influence of the puppet Red Hat on preoperative anxiety among hospitalized children with appendicitis in Dr. Shaikh hospital of Mashhad. Evid Base Care. 2014; 4(3): 77-86. <https://dx.doi.org/10.22038/ebcj.2014.3391>.*
3. Antunes D., Diogo P. *Perioperative Family Centered Care: Nursing Interventions that Support Child and Family's Emotional Management. Rev Port Cir Cardiorac Vasc. 2017; 24(3-4): 196.*
4. Debes C., Aissou M., Beaussier M. *Prehabilitation. Preparing patients for surgery to improve functional recovery and reduce postoperative morbidity. Ann Fr Anesth Reanim. 2014; 33: 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2013.12.012>.*
3. Guo P. *Preoperative education interventions to reduce anxiety and improve recovery among cardiac surgery patients: a review of randomised controlled trials. Journal of Clinical Nursing. 2014; 24(1-2): 34-46. <https://doi.org/10.1111/jocn.12618>*
4. Williams C. *A background report on nurse staffing in children's and young people's health care: A review and analysis of the evidence. Commissioned by the Royal College of Nursing. Royal College of Nursing; Website. [Cited 20 Nov 2020]. Available from URL: <https://silo.tips/download/a-background-report-on-nurse-staffing-in-children-s-and-young-people-s-health-ca>*
5. Akca S.O., Gozen D., Akpinar Y.Y. *The effects of pre-op training on the anxiety levels of children in Corum/Turkey. Revista da Associacao Medica Brasileira (1992). 2015; 61(2): 121-125. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.61.02.121>.*
6. Banihani O.I., Ost M.C. *Preparing the child for minimally invasive surgery and what parents and children truly*

remember. *Pediatric Endourol Tech.* 2013; 30: 323 -31. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5394-8\\_32](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5394-8_32).

7. He H.G., Zhu L., Li H.C., Wang W. et al. A randomized controlled trial of the effectiveness of a therapeutic play intervention on outcomes of children undergoing inpatient elective surgery: study protocol. *J Adv Nurs.* 2014; 70: 431-42. <https://doi.org/10.1111/jan.12234>.

8. Ersig A. L., Kleiber C., McCarthy A.M., Hanrahan K. Validation of a clinically useful measure of children's state anxiety before medical procedures. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing,* 2013; 18(4): 311-319. <https://doi.org/10.1111/jspn.12042>.

9. Children's Emotional Management Scales (CEMS)-Parent Report. University of Miami School of Nursing and Health Studies. Website. [Cited 20 March 2021] Available from URL: <https://elcentro.sonhs.miami.edu/research/measures-library/cems/index.html>.

10. Li H.C.W., Lopez V. Children's Emotional Manifestation Scale: development and testing. *J Clin Nurs* 2005; 14:223-9.

## Оценка эффективности подготовки детей к хирургическим вмешательствам в ортопедии средним медицинским персоналом

Болатова М.Б.<sup>1</sup>, Қисина Р.М.<sup>2</sup>, Жуманбаева Ж.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ассистент кафедры сестринского дела, Медицинский университет Семей, Казахстан. E-mail: mikosha\_10.91@mail.ru

<sup>2</sup> Ассистент кафедры сестринского дела, Медицинский университет Семей, Казахстан. E-mail: Rauashka89.kisina@mail.ru

<sup>3</sup> Заведующий кафедры сестринского дела, Медицинский университет Семей, Казахстан. E-mail: Zhanar.zh\_79@mail.ru

### Резюме

**Цель исследования:** оценить эффективность мероприятий, проводимых средним медицинским персоналом для подготовки детей к оперативным вмешательствам в ортопедии.

**Методы.** В исследовании участвовали 31 детей в возрасте от 7 до 12 лет, которым проведены плановые оперативные ортопедические вмешательства. В работе использовались опросники «Шкала тревожности для детей» (Separation Anxiety Scale for Children - SASC) и «Шкала эмоционального управления детьми» (Children's emotional management scale - CEMS). Проведена валидация данных шкал на казахский язык.

**Результаты.** Результаты исследования показали высокую тревожность у 21 детей, что составляет 67,7%, взятых на исследование по шкале CAM-S. По шкале T-CEMS у 27 (87,09%) детей был средний уровень раздражительности и тревоги, у 4 (12,9%) детей - высокий уровень раздражительности и тревоги. В ходе проведения исследовательской работы мы убедились, что у больных детей до хирургического вмешательства и после анестезии возникают негативные эмоциональные расстройства.

**Выводы.** На основании вышеизложенного считаем, что перед ортопедическим хирургическим вмешательством детям необходима специальная психологическая подготовка. Медицинские сестры должны пройти предварительную подготовку, психологически оценивая состояние больных детей перед хирургическим вмешательством.

**Ключевые слова:** детский возраст, эмоциональный статус, физиологическая реакция, сестринский уход, анестезия, оперативные вмешательства, травматология и ортопедия.

## Evaluation of the Effectiveness of Preparation of Children for Surgical Interventions in Orthopedics by Nurses

Meruyert Bolatova<sup>1</sup>, Rauan Kissina<sup>2</sup>, Zhanar Zhumanbayeva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Assistant of the Department of Nursing, Semey Medical University, Kazakhstan. E-mail: mikosha\_10.91@mail.ru

<sup>2</sup> Assistant of the Department of Nursing, Semey Medical University, Kazakhstan. E-mail: Rauashka89.kisina@mail.ru

<sup>3</sup> Head of the Department of Nursing, Semey Medical University, Kazakhstan. E-mail: Zhanar.zh\_79@mail.ru.

### Abstract

**The purpose of the study:** To evaluate the effectiveness of measures taken by nurses to prepare children for surgical interventions in orthopedics.

**Methods.** The study involved 31 children from 7 to 12 years' old who underwent planned surgical orthopedic interventions. We used the Separation Anxiety Scale for Children (SASC) and Children's emotional management scale (SASC) questionnaires.CEMS). Validation of these scales into the Kazakh language was carried out.

**Results.**The results of the study showed high anxiety in 21 out of 31 children, which is 67.7%, taken for the study on the CAM-S scale. On the T-CEMS scale, 27 children had an average level of irritability and anxiety in 87.09%, and 12.9% in 4 children had a high level of irritability and anxiety. In the course of our research work, we made sure that sick children develop negative emotional disorders before surgery and after anesthesia.

**Conclusions.** Based on the above, we believe that children need special psychological training before orthopedic surgery. Nurses should undergo preliminary training, psychologically assessing the condition of sick children before surgery.

**Keywords:** childhood, emotional status, physiological response, nursing care, anesthesia, surgery, traumatology and orthopedics.



<https://doi.org/10.52889/1684-9280-2021-2-57-57-62>  
УДК 617.3; 616-089.23; 616-001  
МРНТИ: 76.29.41

Описание клинических случаев

## Повреждение корня мениска: консервативное или оперативное лечение? Серия клинических случаев

Балбосынов Б.Е.<sup>1</sup>, Уразаев М.Н.<sup>2</sup>, Асанов Н.М.<sup>3</sup>, Бугалтер С.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Заведующий отделением артроскопии и спортивной травмы, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: bagdat-1209@mail.ru

<sup>2</sup> Ординатор отделения артроскопии и спортивной травмы, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: veazaru@gmail.com

<sup>3</sup> Ординатор отделения артроскопии и спортивной травмы, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени академика Батпенова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: asanov\_nurzhan@mail.ru

<sup>4</sup> Ординатор отделения травматологии №2, Национальный научный центр травматологии и ортопедии имени Академика Батпенова Н.Д., Нур-Султан, Казахстан. E-mail: bugalter1985@mail.ru

### Резюме

Разрывы заднего корня медиального мениска составляют значительную долю всех патологий мениска и прямо связаны с быстрым прогрессированием остеоартроза коленного сустава. В то время как общеизвестные факторы риска развития артроза коленного сустава включают искривления оси нижних конечностей, избыточный вес и женский пол, в последние годы именно повреждение корня мениска стали еще одним важным фактором данного дегенеративного заболевания. Подобные повреждения приводят к увеличению контактного давления в медиальном отделе колена. Нестабильность корня мениска, нарушает функцию всего мениска и приводит к его экструзии, тем самым нарушая способность мениска рассеивать осевую нагрузку по всей поверхности коленного сустава. Было показано, что анатомическая реконструкция корня мениска с помощью техники трансбибиальной фиксации, биомеханически восстанавливает среднее и пиковое контактное давление в медиальном отделе.

В данной работе описаны серии случаев пациентов, которые прошли консервативное и оперативное лечение. Представленная таким образом серия случаев иллюстрирует клиническую картину повреждения корня мениска и возможные исходы того или иного ведения пациентов.

**Ключевые слова:** повреждение мениска, шов мениска, артроскопия, средний возраст.

Corresponding author: Marat Urazayev, Doctor of the Department of Arthroscopy and Sports Injury, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Postal code: Z00P5Y4

Address: Kazakhstan, Nur-Sultan, Abylai Khan Avenue, 15A

Phone: +77786441924

E-mail: veazaru@gmail.com

J Trauma Ortho Kaz 2021; 2 (57): 57-62

Received: 11-04-2021

Accepted: 28-04-2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Введение

Мениск играет основную роль в поддержании общего благополучия коленного сустава. Ранее, важность данной анатомической структуры несколько недооценивалось, однако по исторически определенному времени, медицинское сообщество пришло к выводу, что поддержание его целостности является ключевым фактором в сохранении суставов [1-5]. В современной литературе сообщается, что 78% пациентов в возрасте до 60 лет, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава, имели в анамнезе повреждение корня медиального мениска [6]. Однако отсутствие опыта в распознавании, недостаточный сбор анамнеза и пренебрежение к разрыву корня мениска по-прежнему являются одной из основных причин прогрессирования остеоартрита и последующим протезированием коленного сустава [7-10].

## Описание клинических случаев

### Клинический случай 1 – консервативный метод лечения

Пациентка А., 62 лет, получила травму в результате неосторожного движения в коленном суставе. На 8-е сутки в связи с сохранением болевого синдрома и нарушения функции нижней конечности, пациентка обратилась за консультацией. Выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) коленного сустава, где выявлено повреждение заднего корня медиального мениска, остеоартроз медиального мыщелка бедра и голени 1-2 степени (рисунок 1 А и В).

Пациентке была рекомендована

Разрывы корня мениска представляют собой радиальный разрыв мениска в пределах 1 см от места прикрепления к большеберцовой кости [10,11]. Травмы, вызывающие повреждение корня мениска, обычно возникают во время глубокого приседания или действий, связанных со сгибанием, происходящих одновременно с каким-либо типом вращения коленного сустава [12]. Травмы, способствующие радиальным разрывам мениска, часто обусловлены дегенеративными изменениями мениска, которые обычно возникают у людей старше 40 лет жизни и/или у людей с ожирением [13,14].

В этой статье описаны варианты повреждения корня мениска, наглядно проиллюстрирован дегенеративный процесс, происходящий в коленном суставе и вероятные причины исхода того или иного лечения.

артроскопическая реинсерция корня медиального мениска, но от предложенного метода лечения пациентка отказалась. Получала курс консервативной терапии в течение 1 года: нестероидные противовоспалительные препараты, физиотерапевтическое лечение, лечебная физическая культура с укреплением мышц нижних конечностей, внутрисуставные инъекции гиалуроновой кислоты. Учитывая сохранение вышеуказанных симптомов, была повторно выполнена МРТ через 11 месяцев (рисунок 1 С и D).



Рисунок 1 - МРТ снимок пациентки 62 лет. А и В – МР картина 8 суток после первичной травмы. А – белой стрелкой указан трабекулярный отек медиального мыщелка бедра, В – белая стрелка указывает на положительный симптом «призрака». С и D – МР картина через 11 месяцев после консервативного лечения. Очевидна картина прогрессирования поражения - асептический некроз медиального мыщелка бедра, с локальным дефектом (черная стрелка)

Учитывая картину прогрессирования артроза коленного сустава – клиническая и инструментальная

картина, пациентке рекомендовано тотальное эндопротезирование коленного сустава.

### Клинический случай 2 – Отсроченная на 8 месяцев операция с момента выявления повреждения

Пациентка Б., 47 лет, школьный учитель физической культуры, начала отмечать жалобы на боли в коленном суставе за 3 месяца до выявления повреждения. Факт прямой травмы отрицала, отмечала длительные повторяющиеся физические нагрузки

на коленный сустав. После выявления повреждения, пациентке было предложено оперативное лечение (рисунок 2 А). Ввиду личных обстоятельств, пациентка отсрочила операцию на 8 месяцев. Во время проведения операции - выраженный артроз медиальных мыщелков бедра и голени (рисунок 2 В), была выполнена резекция заднего рога мениска, пациентке рекомендовано протезирование коленного сустава.

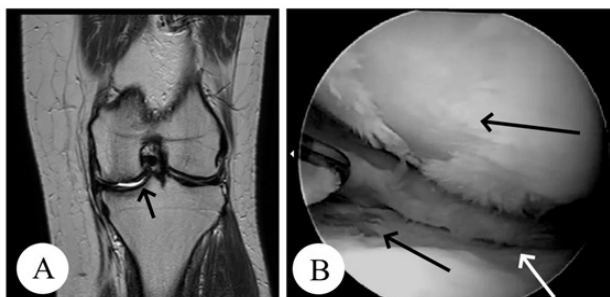


Рисунок 2 - А - МР картина повреждения корня заднего рога медиального мениска за 8 месяцев до операции. В - Артроскопическая ревизия сустава, картина хондромалиции 3-4 ст. Локальный дефект хряща более 7 мм на медиальных мыщелках бедра и голени (черные стрелки), нестабильный задний рог мениска (белая стрелка)

### Клинический случай 3 – артроскопическая рефиксация корня заднего рога медиального мениска

Пациентка В., 53 года. Жалобы на боли в заднем медиальном отделе коленного сустава беспокоили в течение 6 месяцев, факт прямой травмы отрицает. Получала консервативное лечение в виде внутрисуставной инъекции противовоспалительного стероидного препарата, пероральные нестероидные противовоспалительные препараты и лечебную гимнастику. При обращении в наш центр: болезненность в проекции задне-медиальной

суставной щели, выраженная болезненность при глубоком сгибании коленного сустава. Положительные компрессионные тесты на повреждение медиального мениска. Отрицательные тесты на нестабильность коленного сустава. МРТ подтвердило наличие повреждения корня медиального мениска (рисунок 3 А и В).

Пациентке выполнена успешная рефиксация корня мениска по транстибиальной технике.

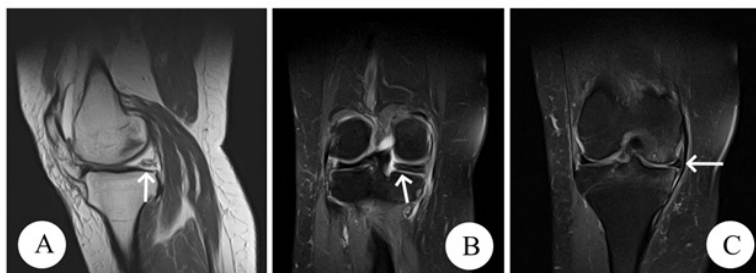


Рисунок 3 - А - симптом «призрака», выраженной нестабильности места прикрепления заднего рога медиального мениска, В - укорочение протяженности мениска, С экструзия мениска.

Задний рог прошит двумя швами, высверлен канал в проекции крепления заднего рога. Нити выведены на переднюю поверхность голени и фиксированы титановой пуговицей (рисунок

4 А и В). Согласно исследованиям, не отмечено существенных различий в послеоперационном периоде между использованием якорных фиксаторов и транстибиальным фиксированием [15-17].

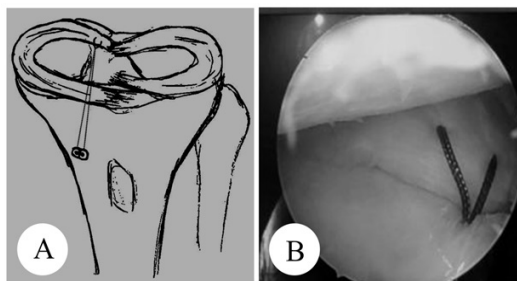


Рисунок 4 - Схематичное изображение техники операции (А) и артроскопическая картина итогового результата ушивания корня мениска (В)

Реабилитационный период составлял 7 месяцев согласно рекомендованному протоколу [18]. В ходе послеоперационного наблюдения в течение 14 месяцев, отмечалось значительное улучшение клинических симптомов. При оценке функциональности сустава по шкале Лисхольма

отмечается увеличение с 57 до 86 баллов. Пациентка отмечала проявления болевого синдрома и отечность лишь после длительных физических нагрузок.

## Обсуждение

В последние годы, возросло понимание серьезности последствий отрыва корня мениска, а также знания о его биомеханической роли в коленном суставе. Практика, включающая полную или частичную менискэктомию при лечении разрывов мениска, устарела, вследствие глубокого понимания анатомии мениска и важности сохранения его целостности с целью профилактики остеоартроза.

Также не последнее место в данном вопросе занимает экономическая рентабельность операции. Faucett S.C. и др. проанализировали 10 лет использования методики восстановления корня мениска с одной стороны, против менискэктомии и консервативного лечения с другой. Ушивание мениска, менискэктомию и консервативное лечение привели к 53,0%, 99,3% и 95,1% случаев развития остеоартроза и 33,5%, 51,5% и 45,5% случаев тотального эндопротезирования коленного сустава,

соответственно. Затраты на восстановление мениска в среднем составляли 22590 у.е., по сравнению с 31528 и 25006 у.е. на менискэктомию и консервативное лечение соответственно [19].

Вышеуказанные причины, с каждым годом приводят к увеличению предпочтительности восстановления корня мениска, по сравнению с резекцией [20].

Таким образом, пациенты с подозрением на повреждение корня мениска, должны пройти тщательную и критическую оценку хряща в колене. Если присутствует средняя степень артроза (1-2 степень по Kellgren и Lawrence), следует предупредить пациента о возможных осложнениях в случае отказа от операции по рефиксации корня мениска. В то же время, пациент должен понимать о длительном периоде восстановления после операции.

## Выводы

На основе течения болезни и итоговых результатов у описанных пациентов, можно сделать вывод, что разрывы корня мениска являются грозными повреждениями, ведущими к боли, ограничению активности и снижению качества жизни. Проведенные исследования установили связь между данным повреждением и прогрессированием остеоартроза. Анатомическое восстановление исходного положения корня восстанавливает целостность колена и предотвращает развитие этого естественного течения болезни. Если при сборе анамнеза и клинического обследования подозревается

возможный разрыв корня мениска, необходимо повышенное внимание к пациенту и выполнения МРТ в возможные ранние сроки. МРТ снимок пациента требует тщательного осмотра от ортопеда, чтобы идентифицировать данный разрыв. Во время операции рекомендуется уделять особое внимание задним корням мениска и, в том числе, прощупывать структуры во время артроскопии коленного сустава.

**Информированное согласие.** У всех пациентов было получено информированное согласие на публикацию их медицинских данных с соблюдением конфиденциальности.

## Литература

1. Sims E.L., Carland J.M., Keefe F.J., Kraus V.B. et al. Sex Differences in Biomechanics Associated with Knee Osteoarthritis. *J Women Aging*. 2009; 21(3): 159-170. <https://doi.org/10.1080/08952840903054856>.
2. Yusuf E., Bijsterbosch J., Slagboom P.E., Rosendaal F.R. et al. Body Mass index and Alignment and Their Interaction as Risk Factors for Progression of Knees with Radiographic Signs of Osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011; 19(9): 1117-1122. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.06.001>.
3. Driban J.B., Stout A.C., Duryea J., Lo G.H. et al. Coronal Tibial Slope Is Associated with Accelerated Knee Osteoarthritis: Data from the Osteoarthritis Initiative. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2016; 17: 299. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1158-9>.
4. Foreman S.C., Liu Y., Nevitt M.C., Neumann J. et al. Meniscal Root Tears and Extrusion Are Significantly Associated with the Development of Accelerated Knee Osteoarthritis: Data from the Osteoarthritis Initiative. *Cartilage*. 2020; 19(4): 345-352. <https://doi.org/10.1177/1947603520934525>.
5. Willinger L., Lang J.J., von Deimling C., Diermeier T. et al. Varus Alignment Increases Medial Meniscus Extrusion and Peak Contact Pressure: a Biomechanical Study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(4): 1092-1098. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05701-1>.
6. Choi E.-S., Park S.-J. Clinical Evaluation of the Root Tear of the Posterior Horn of the Medial Meniscus in Total Knee Arthroplasty for Osteoarthritis. *Knee Surg Relat Res*. 2015; 27(2): 90-94. <https://dx.doi.org/10.5792/ksrr.2015.27.2.90>.
7. LaPrade C.M., Ellman M.B., Rasmussen M.T., James E.W. et al. Anatomy of the Anterior Root Attachments of the Medial and Lateral Menisci. *Am J Sports Med*. 2014; 42(10): 2386-2392. <https://doi.org/10.1177/0363546514544678>.
8. Packer J.D., Rodeo S.A. Meniscal Allograft Transplantation. *Clinics in Sports Medicine*. 2009; 28(2): 259-283. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2008.10.011>.
9. Stärke C., Kopf S., Gröbel K.-H., Becker R. The Effect of a Nonanatomic Repair of the Meniscal Horn Attachment on Meniscal Tension: a Biomechanical Study. *Arthrosc J Arthroscopic Relat Surg*. 2010; 26(3): 358-365. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2009.08.013>.
10. Cinque M.E., Chahla J., Moatshe G., Faucett S. et al. Meniscal Root Tears: a Silent Epidemic. *Br J Sports Med*. 2018; 52(13): 872-876. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098942>.
11. LaPrade C.M., James E.W., Cram T.R., Feagin J.A. et al. Meniscal Root Tears. *Am J Sports Med*. 2015; 43(2): 363-369. <https://doi.org/10.1177/0363546514559684>.
12. Matheny L.M., Ockuly A.C., Steadman J.R., LaPrade R.F. Posterior Meniscus Root Tears: Associated Pathologies to Assist as Diagnostic Tools. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015; 23(10): 3127-3131. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3073-7>.
13. Krych A.J., Bernard C.D., Kennedy N.I., Tagliero A.J. et al. Medial versus Lateral Meniscus Root Tears: Is There a Difference in Injury Presentation, Treatment Decisions, and Surgical Repair Outcomes? *Arthrosc J Arthroscopic Relat Surg*. 2020;

36(4): 1135–1141. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.11.098>.

14. Brophy R.H., Wojahn R.D., Lillegraven O., Lamplot J.D. Outcomes of Arthroscopic Posterior Medial Meniscus Root Repair. *J Am Acad Orthopaedic Surgeons*. 2019; 27(3): 104-111. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00065>.

15. Feucht M.J., Grande E., Brunhuber J., Rosenstiel N. et al. Biomechanical comparison between suture anchor and transtibial pull-out repair for posterior medial meniscus root tears. *The American journal of sports medicine*. 2014; 42(1): 187-193. <https://doi.org/10.1177%2F0363546513502946>.

16. Marzo J.M., Gurske-DePerio J. Effects of medial meniscus posterior horn avulsion and repair on tibiofemoral contact area and peak contact pressure with clinical implications. *The American journal of sports medicine*. 2009; 37(1): 124-129. <https://doi.org/10.1177%2F0363546508323254>.

17. Allaire R., Muriuki M., Gilbertson L., Harner C.D. Biomechanical consequences of a tear of the posterior root of the medial meniscus. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2008; 90(9): 1922-1931. <https://doi.org/10.2106/jbjs.g.00748>.

18. Dean R.S., DePhillipo N., Monson J., LaPrade R. Peripheral Stabilization Suture to Address Meniscal Extrusion in a Revision Meniscal Root Repair: Surgical Technique and Rehabilitation Protocol. *Arthrosc Tech*. 2020; 9(8): e1211–e1218. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.04.022>.

19. Faucett S.C., Geisler B.P., Chahla J., Krych A.J. et al. Meniscus Root Repair vs Meniscectomy or Nonoperative Management to Prevent Knee Osteoarthritis after Medial Meniscus Root Tears: Clinical and Economic Effectiveness. *Am J Sports Med*. 2019; 47(3): 762–769. <https://doi.org/10.1177%2F0363546518755754>.

20. James E.W., Johannsen A.M., Cinque M.E., Chahla J. et al. An Evidence-Based Approach to the Diagnosis and Treatment of Meniscal Root Tears. *Minerva Ortop Traumatol*. 2017; 68(2): 81–90. <https://doi.org/10.23736/S0394-3410.17.03805-X>.

### Менисктің түбірінің үзілуі: Консервативті ем бе, әлде оперативті ем бе? Клиникалық жағдайларды сипаттау

Балбосынов Б.Е.<sup>1</sup>, Уразаев М.Н.<sup>2</sup>, Асанов Н.М.<sup>3</sup>, Бугалтер С.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Артроскопия және спорттық жарақат бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: bagdat-1209@mail.ru

<sup>2</sup> Артроскопия және спорттық жарақат бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: veazaru@gmail.com

<sup>3</sup> Артроскопия және спорттық жарақат бөлімшесінің меңгерушісі, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: asanov\_nurzhan@mail.ru

<sup>4</sup> №2 травматология бөлімшесінің дәрігері, Академик Батпенев Н.Ж. атындағы ұлттық ғылыми травматология және ортопедия орталығы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан. E-mail: bugalter1985@mail.ru

#### Түйіндеме

Медиальді мениск түбірінің үзілуі - мениск патологияларының ішіндегі тізе буының остеоартрозының жылдам дамуына әкеліп соқтыратын себептердің бірі болып саналады. Артроздың дамуына әсер ететін факторлар қатарына аяқ осінің қисаюуы, артық салмақ және жыныстық ерекшеліктері (әйелдерде жиі кездесетіндігі) жататындығы баршамызға белгілі. Мениск түбірінің зақымдалуы тізе буының медиальді бөліміндегі үйкеліс қысымының артуына алып келеді. Ал менисктің артқы түбірінің тұрақсыздығы өз кезегінде менисктің жалпы қызметін бұзып, оның экструзиясын дамытады. Осылайша менисктің дене салмағын тізе буының барлық бөлімдеріне біркелкі таратуына кедергі келтіреді. Мениск түбірінің анатомиялық құрылымын транстибиальді бекіту арқылы қайта қалпына келтіру менисктің медиальді бөліміндегі орташа және шың деңгейдегі байланыс қысымын биомеханикалық түрде қайта тұрақтандырады.

Бұл қолжазбада консервативті және оперативті ем жүргізілген науқастардың бірнеше клиникалық жағдайы сипатталған. Сипатталған жағдайларда мениск түбірінің зақымдалуының клиникалық көрінісін ұсынылып, науқастарды консервативті немесе оперативті емдеудің нәтижелері талданған.

Түйін сөздер: менисктің үзілуі, менискті тізу, артроскопия, орташа жас.

## Meniscus Root Tear: Conservative or Operative Treatment? Series of Clinical Cases

Bagdat Balbossynov <sup>1</sup>, Marat Urazayev <sup>2</sup>, Nurzhan Assanov <sup>3</sup>, Sergey Bugalter <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Head of the Arthroscopy and sport trauma department, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: bagdat-1209@mail.ru

<sup>2</sup> Doctor of the Arthroscopy and sport trauma department, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: veazaru@gmail.com

<sup>3</sup> Doctor of the Arthroscopy and sport trauma department, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: asanov\_nurzhan@mail.ru

<sup>4</sup> Doctor of the Traumatology №2 department, National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics named after Academician Batpenov N.D., Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: bugalter1985@mail.ru

### Abstract

Medial meniscus root tears take a huge part among all of knee pathologies and directly connected with fast progression of osteoarthritis. While well-known risk factors for developing arthrosis of the knee joint include curvature of the lower limb axis, overweight and female gender, in recent years, it is precisely damage to the meniscus root that has become another important factor in this degenerative disease. Such injuries lead to an increase in contact pressure in the medial part of the knee. The instability of the meniscus root disrupts the function of the entire meniscus and leads to extrusion, thereby disrupting the ability of the meniscus to dissipate the axial load over the entire surface of the knee joint. It has been shown that anatomical reconstruction of the meniscus root using the transtibial fixation technique biomechanically restores the average and peak contact pressure in the medial side.

This article describes the biomechanical basis of the natural course of avulsion of the posterior root of the medial meniscus, describes a series of cases of patients who underwent conservative and surgical treatment. The case series presented in this way will illustrate the natural history of meniscus root injury and the possible outcomes of any given patient management.

*Key words:* meniscus tear, meniscus suture, arthroscopy, average age.

## МАЗМҰНЫ

*Бекарисов О.С., Искаков Е.С., Мусина Г.А.*

**Жарақаттар мен жазатайым оқиғалар кезінде медициналық көмек көрсетудің интеграцияланған моделін енгізудің жол картасын жүзеге асыру туралы** ..... 4

*Байдарбеков М.Ө.*

**Ұзын түтікшелі сүйектердің сүйек тінінің репаративті регенерациялық бұзылыстарын емдеудегі жасушалық технологиялардың эволюциясы**..... 17

*Рустамова У.М., Салиева Н.И., Валиева К.Н.*

**Балалардағы жамбас буыны дисплазиясының сәулелік диагностикасының заманауи аспектілері**..... 24

*Салохиддинов Ф.Б., Иноятова Ф.Х., Каримов М.Ю.*

**Жарақаттан кейінгі иммуносупрессияның кейбір механизмдері және оларды полиоксидониймен реттеу мүмкіндігі** ..... 31

*Бәтпенев Н.Ж., Набиев Е.Н., Оспанов Қ.Т., Досмаилов Б.С.*

**Жамбас сүйегінің вертельді сынықтары бар науқастарда остеосинтез үшін жақсартылған фиксаторды қолдану арқылы емдеудің нәтижелері**..... 38

*Ашимов Қ.Д., Байдалин Т.Т., Октяброва Д.Г., Калелов Ж.А., Садықов А.А.*

**Жас науқаста реконструктивті оталардан соң Соха Вага кезінде жамбас буынының тотальды эндопротездеу тәжірибесі**..... 46

*Болатова М.Б., Қисина Р.М., Жуманбаева Ж.М.*

**Орта медициналық қызметкерлердің балаларды ортопедиялық оталарға дайындау жұмыстарының тиімділігін бағалау**..... 51

*Балбосынов Б.Е., Уразаев М.Н., Асанов Н.М., Бугалтер С.В.*

**Менисктің түбірінің үзілуі: Консервативті ем бе, әлде оперативті ем бе? Клиникалық жағдайларды сипаттау** ..... 57

## СОДЕРЖАНИЕ

*Бекарисов О.С., Искаков Е.С., Мусина Г.А.*

**О реализации Дорожной карты по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при травмах и несчастных случаях ..... 4**

*Байдарбеков М.У.*

**Эволюция клеточных технологий в лечении нарушений репаративной регенерации костной ткани длинных трубчатых костей ..... 17**

*Рустамова У.М., Салиева Н.И., Валиева К.Н.*

**Современные аспекты лучевой диагностики дисплазии тазобедренного сустава у детей ..... 24**

*Салохиддинов Ф.Б., Иноятова Ф.Х., Каримов М.Ю.*

**Некоторые механизмы посттравматической иммуносупрессии и возможность их коррекции полиоксидонием ..... 31**

*Батпенов Н.Д., Набиев Е.Н., Оспанов К.Т., Досмаилов Б.С.*

**Результаты лечения больных с вертельными переломами бедренной кости с применением усовершенствованного фиксатора для остеосинтеза ..... 38**

*Ашимов К.Д., Байдалин Т.Т., Октябрьова Д.Г., Калелов Ж.А., Садыков А.А.*

**Опыт тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при Coxa Vara у молодого пациента после реконструктивных операций ..... 46**

*Болатова М.Б., Қисина Р.М., Жуманбаева Ж.М.*

**Оценка эффективности подготовки детей к хирургическим вмешательствам в ортопедии средним медицинским персоналом ..... 51**

*Балбосынов Б.Е., Уразаев М.Н., Асанов Н.М., Бугалтер С.В.*

**Повреждение корня мениска: консервативное или оперативное лечение? Серия клинических случаев ..... 57**



## CONTENT

<i>Olzhas Bekarissov, Yerzhan Iskakov, Galiya Mussina</i> <b>About the Implementation of the Roadmap for the Implementation of an Integrated Model for the Provision of Medical Care in Case of Injuries and Accidents</b> .....	4
<i>Murat Baidarbekov</i> <b>Cellular Technologies Evolution in the Treatment of Reparative Regeneration Disorders of Bone Tissue in Long Tubular Bones</b> .....	17
<i>Umida Rustamova, Nozimakhon Salyieva, Kamola Valyieva</i> <b>Modern Aspects of Imaging of Hip Dysplasia in Children</b> .....	24
<i>Fakhriddin Salokhiddinov, Feruza Inoyatova, Murodulla Karimov</i> <b>Some Mechanisms of Posttraumatic Immunosuppression and the Possibility of their Correction by Polyoxidonium</b> .....	31
<i>Nurlan Batpenov, Ergali Nabyiev, Kuanysh Ospanov, Birzhan Dosmailov</i> <b>Results of Treatment of Patients with Trochanteric Fractures of the Femur Using an Improved Fixator for Osteosynthesis</b> .....	38
<i>Kairat Ashimov, Timur Baidalin, Durdana Oktyabrova, Zhandos Kalelov, Abylai Sadikov</i> <b>The Experience of THA with Coxa Vara in a Young Patient after Reconstructive Surgery</b> .....	46
<i>Meruyert Bolatova, Rauan Kissina, Zhanar Zhumanbayeva</i> <b>Evaluation of the Effectiveness of Preparation of Children for Surgical Interventions in Orthopedics by Nurses</b> .....	51
<i>Bagdat Balbossynov, Marat Urazayev, Nurzhan Assanov, Sergey Bugalter</i> <b>Meniscus Root Tear: Conservative or Operative Treatment? Series of Clinical Cases</b> .....	57







