

Получена: 29 мая 2018 / Принята: 20 июня 2018 / Опубликовано online: 30 июня 2018

УДК 616.718.9-08-614.88

## **РОЛЬ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ И ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПАХ НЕОТЛОЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.**

**Эльнора И. Эфендиева**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-4506-1619>

**Асылжан М. Месова**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5373-0523>

**Ерсин Т. Жунусов**<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1182-5257>

<sup>1</sup> Кафедра скорой медицинской помощи,

<sup>2</sup> Кафедра травматологии

Государственный медицинский университет города Семей,  
г. Семей, Республика Казахстан

**Введение.** В научной сфере имеется тенденция к проведению исследований в области неотложной медицины [28, 39]. Травмы таза занимают одно из лидирующих мест среди проблем травматологии и неотложной медицины. Вопрос о выборе лучшего и эффективного способа иммобилизации при повреждениях таза до сих пор остается актуальным.

**Цель.** Анализ литературных данных о роли устройств для временной и постоянной фиксации повреждений таза на догоспитальном и госпитальном этапах неотложной медицинской помощи.

**Методы исследования.** В процессе поиска литературы были использованы следующие поисковые системы: Pubmed, Google Академия. Глубина поиска была не ограничена. Мы использовали следующие стратегии поиска в PubMed (MeSH Terms: epidemiology; pelvis; fractures bone; MeSH Terms: equipment and supplies; pelvis; immobilization). Критерии включения публикаций в обзор: публикации, находящиеся в полнотекстовом доступе, на русском и английском языках, несущие статистически выверенные выводы. Критерии исключения: резюме докладов, газетные публикации, личные сообщения. Всего было найдено источников 5457, из которых для последующего анализа отобраны 76.

**Результаты.** Стабилизация таза осуществлялась долгое время лишь инвазивными методиками, внешними фиксаторами и С-зажимом (C-clamp) [27, 41, 44, 73, 74]. Согласно результатам систематического обзора, охватывающего публикации на английском языке с 1999 года по 2015 год, и др. авторам, эффективными в настоящее время являются неинвазивные тазовые компрессионные устройства [4, 19, 59, 64]. Из-за простоты их применения и возможности контролировать уровень сжатия компрессионные пояса являются предпочтительным методом ранней иммобилизации [9].

**Выводы.** Актуальным в наше время становится использование неинвазивных тазовых компрессионных устройств. Необходимы проспективные клинические исследования для оценки их клинической эффективности и безопасности.

**Ключевые слова:** *epidemiology; pelvis; fractures bone; equipment and supplies; pelvis; immobilization.*

## Summary

**THE ROLE OF DEVICES FOR FIXATION OF PELVIC INJURIES IN THE PREHOSPITAL AND HOSPITAL STAGES OF EMERGENCY CARE. A LITERATURE REVIEW**

**Elnara I. Efendiyeva**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-4506-1619>

**Asylzhan M. Mesova**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5373-0523>

**Yersin T. Zhunusov**<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1182-5257>

<sup>1</sup> Department of emergency medical care, <sup>2</sup> Department of traumatology, Semey State Medical University, Semey, Republic of Kazakhstan

**Introduction.** There is a tendency to conduct research in the field of emergency medicine [28, 39]. Pelvic injuries occupy a leading position among the problems of traumatology and emergency medicine. The question of choosing the best and effective method of immobilization in pelvic injuries is still relevant.

**Purpose.** Analysis of literature data about the role of the devices for temporary and permanent fixation of pelvic injuries in the pre-hospital and hospital stages of emergency care.

**Materials and methods.** During the process of searching we used the following search engines: Pubmed, Google scholar. The depth of the search was not limited. We used the following search strategies in PubMed (MeSH Terms: epidemiology; pelvis; parts bone; MeSH Terms: equipment and supplies; pelvis; immobilization). Criteria for inclusion of publications in the review: publications in full-text access, in Russian and English, bearing statistically verified conclusions. Exclusion criteria: summaries of reports, newspaper publications, personal communications. There are sources 5457, from which for later analysis selected 76.

**Results.** Pelvic stabilization was carried out for a long time only by invasive techniques, external clamps and C-clamp [27, 41, 44, 73, 74]. Non-invasive pelvic compression devices are effective at the present time [4, 19, 59, 64] according to the results of a systematic review covering publications in English from 1999 to 2015, and other authors. Due to their ease of use and the ability to control the compression level, compression belts are the preferred method of early immobilization [9].

**Conclusions.** Nowadays the use of non-invasive pelvic compression devices becomes relevant. Prospective clinical trials are needed to evaluate their clinical efficacy and safety.

**Key words:** *epidemiology; pelvis; fractures bone; equipment and supplies; pelvis; immobilization.*

## Түйіндеме

**ЖАМБАС ЖАРАҚАТТАРЫН ФИКСАЦИЯЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ ШҰҒЫЛ КӨМЕК КӨРСЕТУДІҢ АУРУХАНАҒА ДЕЙІНГІ ЖӘНЕ АУРУХАНАЛЫҚ КЕЗЕҢІНДЕГІ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ. ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ**

**Эльнара И. Эфендиева**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-4506-1619>

**Асылжан М. Месова**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5373-0523>

**Ерсин Т. Жунусов**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1182-5257>

<sup>1</sup> Жедел медициналық көмек кафедрасы, <sup>2</sup> Травматология кафедрасы, Семей қаласының Мемлекеттік медициналық университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы

**Кіріспе.** Ғылыми ортада шұғыл медицина саласында зерттеу жүргізу бағыты байқалуда [28, 39]. Жамбас жарақаттары травматология мен шұғыл медицинаның басты мәселелеріне жатады. Жамбас жарақаттары кезінде тиімді имобилизация әдісін таңдау өзекті мәселеге болып табылады.

**Мақсаты.** Шұғыл медициналық көмектің ауруханаға дейінгі және ауруханалық кезеңде жамбас жарақаттарын уақытша және тұрақты фиксациялайтын құрылғыларға әдебиеттік шолу жасау.

**Материалдар мен әдістер.** Әдебиеттерді іздестіргенде келесі іздеу жүйелері қолданылды: Pubmed, Google Академия. Бірінші сұрақ бойынша PubMed келесі іздеу стратегиясын қолдандық (MeSH Terms: epidemiology; pelvis; fractures bone; MeSH Terms: equipment and supplies; pelvis; immobilization). Іздеудің тереңдігі таңдалған жоқ. Шолуға статистикалық дәлелді қорытындылары бар орысша және ағылшынша жазылған толық тексті мақалалар алынды. Баяндамалардың түйіндемелері, газеттік мақалалар, жеке хабарламалар алынып тасталды. Барлығы 5457 ақпарат көзі табылды, соның ішінде 76 мақала таңдап алынды.

**Нәтиже.** Жамбасты стабилизациялау үшін бұрын сыртқы фиксаторлар және С-қысқыштарды (C-clamp) сияқты инвазивті әдістер қолданған [27, 41, 44, 73, 74]. Ағылшын тілінде 1999 жылдан 2015 жылға дейінгі мақалаларды жүйелі саралау нәтижесі бойынша қазіргі кезді инвазивті емес жамбастық компрессионды құрылғылар тиімді болып табылады [4, 19, 59, 64]. Қолдануы жеңіл әрі компрессионды белдіктің сығылу дәрежесін бақылау мүмкін болғандықтан ерте иммобилизацияның қолайлы әдісіне жатады [9].

**Қорытынды.** Инвазивті емес жамбастық компрессионды құрылғыларды қолдану өзекті мәселеге жатады. Олардың клиникалық тиімділігі мен қауіпсіздігін бағалау үшін проспективті клиникалық зерттеулер жүргізу қажет.

**Түйінді сөздер:** *epidemiology; pelvis; fractures bone; equipment and supplies; pelvis; immobilization.*

#### **Библиографическая ссылка:**

Эфендиева Э.И., Месова А.М., Жунусов Е.Т. Роль устройств для фиксации повреждений таза на догоспитальном и госпитальном этапах неотложной медицинской помощи. Обзор литературы // Наука и Здоровье. 2018. 3 (Т.20). С. 99-110.

Efendiyeva E.I., Mesova A.M., Zhunusov Ye.T. The role of devices for fixation of pelvic injuries in the prehospital and hospital stages of emergency care. A literature review. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2018, (Vol.20) 3, pp. 99-110.

Эфендиева Э.И., Месова А.М., Жунусов Е.Т. Жамбас жарақаттарын фиксациялауға арналған құрылғылардың шұғыл көмек көрсетудің ауруханаға дейінгі және ауруханалық кезеңіндегі маңыздылығы. Әдебиеттік шолу // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2018. 3 (Т.20). Б. 99-110.

#### **Введение**

В научной сфере имеется тенденция к проведению исследований в области неотложной медицины [28, 39]. Травмы таза занимают одно из лидирующих мест среди проблем травматологии и неотложной медицины. Смертность при гемодинамически нестабильном переломе таза по некоторым данным достигает 60% [1, 48]. Такой высокий уровень объясняется тем, что чаще встречаются сопутствующие травмы, а не изолированные переломы таза [25]. Кроме того, травмы таза опасны развитием кровотечений и шока [60]. Согласно руководства Advanced Trauma Life Support, все пациенты с предполагаемой травмой таза должны получить немедленную стабилизацию таза незави-

симо от типа перелома [35]. Действующий клинический протокол Министерства здравоохранения Республики Казахстан также предусматривает использование средств иммобилизации во время оказания неотложной помощи при повреждениях таза [43]. Вопрос о выборе лучшего и эффективного способа иммобилизации при повреждениях таза до сих пор остается актуальным.

**Целью** нашего исследования был анализ литературных данных о роли устройств для стабильной фиксации повреждений таза на догоспитальном и госпитальном этапах неотложной медицинской помощи.

#### **Стратегия поиска**

В процессе поиска литературы были использованы следующие поисковые системы:

Pubmed, Google Академия. Мы выбрали следующую стратегию поиска в PubMed по вопросу эпидемиологии травм таза (MeSH Terms: epidemiology; pelvis; fractures bone). Глубина поиска в Pubmed не была ограничена. Применялись следующие фильтры: full text, humans. Были найдены 1115 публикаций по заданному запросу, из них отвечали цели нашего исследования 17 публикаций. Стратегия поиска в Google Академии: ключевые слова - эпидемиология травм таза. Были найдены 3280 публикаций по заданному запросу, из них отвечали цели нашего исследования 2 публикации. В процессе поиска литературы по методам иммобилизации мы выбрали следующую стратегию поиска в PubMed (MeSH Terms: equipment and supplies; pelvis; immobilization). Глубина поиска не была ограничена. Были найдены 195 публикаций по заданному запросу, из них отвечали цели нашего исследования 55 публикаций. Стратегия поиска в Google Академии: ключевые слова – устройства для иммобилизации таза. Были найдены 867 публикаций по заданному запросу, из них отвечали цели нашего исследования 2 публикации. *Критерии включения публикаций в обзор:* публикации, находящиеся в полнотекстовом доступе, на русском и английском языках, несущие статистически выверенные выводы. *Критерии исключения:* резюме докладов, газетные публикации, личные сообщения.

### Результаты

#### Эпидемиологическая структура травм таза.

Как известно, нестабильные переломы таза занимают одно из центральных мест в травматологии и ортопедии. Смертность по данным различных авторов колеблется от 5 до 31% [3, 49, 66, 75], достигая 60% при гемодинамически нестабильном переломе [1, 48] и 70% при открытом переломе таза [24]. Внутригоспитальная смертность при нестабильных травмах таза составляет 8,3% [76].

Сочетанные травмы таза на сегодняшний день представляют собой наиболее серьезную проблему, так как уровень летальности при них составляет около 18% [12]. Травмы тазового кольца чаще всего сочетаются с травмой грудной клетки с тяжестью по AIS > 2 у 21,2% пациентов, травмами головы (>AIS 2) у 16,9%, травмами печени или селезенки у

8,0% и двумя или более переломами конечностей у 7,8% [22].

Согласно данным J. Palmcrantz с соавторами, частота переломов таза составляет 16% от общего числа травм [49]. В 59% случаев причиной травм таза явились дорожно-транспортные происшествия, однако самая высокая смертность наблюдалась при падениях с высоты [14, 49]. Перелом таза типа С был достоверным предиктором летального исхода ( $P = 0,135$ ) [49].

Говоря о частоте и половозрастной структуре травм таза необходимо отметить, что частота переломов таза составляет 4,35 / 10 000 населения в год [95% ДИ 4,13-4,59]. Среди мужчин - 2,73/10 000 [2,48-3,01], среди женщин достоверно выше - 5,82/10 000 [5,46-6,20] [46, 55, 75]. Частота переломов таза возрастает с возрастом, достигая пика к 90 годам: 29.41/10 000 [25.74–33.59] [55].

S. Ruatti с соавторами в ретроспективном исследовании, направленном на выявление анатомических повреждений тазового кольца, приводящим к жизнеугрожающим кровопотерям, установил, что средний возраст пострадавших составил  $40,9 \pm 7$  лет. При этом поражение лобкового симфиза, заднего тазового кольца с крылом подвздошной кости и перелом крестца сопровождалось в большинстве случаев кровотечением и нуждались в эмболизации ( $p = 0.0088$  и  $p = 0.0369$ ) [60]. Согласно Е. Радченко, в 43,4% случаев при травмах таза поражается крестец, в 60,2% - подвздошные кости. При этом автор отмечает, что у женщин седалищные кости на 61% чаще повреждаются чем у мужчин. Но у мужчин в 2 раза чаще встречаются двусторонние повреждения костей таза ( $P=0,008$ ) [56].

Низкоэнергетические переломы таза встречаются преимущественно у людей пожилого возраста [5]. При этом у женщин с остеопорозом более высокий риск получить перелом костей таза [10]. Интересными оказались данные, где отмечено, что существует повышенный риск перелома бедра или таза при падении в течение одного часа после эмоционального стресса. Но, как отметили и сами авторы, эти данные нуждаются в дальнейшем исследовании [45].

Согласно результатам ретроспективного описательного исследования, где были полу-

ченны и проанализированы данные пациентов по возрасту, полу, механизму травмы и типу перелома, можно сделать вывод, что группу пациентов с травмами таза можно разделить на 2 подгруппы. В одну из подгрупп можно отнести преимущественно высокоэнергичные травмы таза, где достоверно чаще встречается мужской пол молодого и среднего возраста. В другую - остеопоротические переломы, где достоверно чаще преобладают женщины пожилого возраста [30].

Травмы таза у детей согласно данным литературы являются достаточно редкими. В 5 летнем ретроспективном исследовании было зафиксировано 37 переломов таза, при этом заболеваемость у детей с множественными травмами составила 9,9%. Наиболее частыми причинами травм стали дорожно-транспортные происшествия и падения с высоты [63].

#### **Неотложная помощь при травмах таза.**

Стабилизация таза осуществлялась долгое время лишь инвазивными методиками, внешними фиксаторами и С-зажимом (C-clamp) [27, 41, 44, 73, 74].

Влияние внешней компрессии таза на летальность при гемодинамически нестабильных переломах таза было оценено в ретроспективном исследовании, основанном на данных травматологического регистра в период с 2002 по 2011 г. В это исследование вошло 104 пациента. Для оценки эффективности внешней компрессии таза сравнивали пациентов с внешней стабилизацией таза и без нее. Летальность составила 19,1% у пациентов с внешней стабилизацией таза и 33,3% в группе пациентов без внешней стабилизации [16].

В ретроспективном исследовании, проведенном на основании данных Германского регистра травм таза за период 30.04.2004 - 19.01.2012 г. (German Pelvic Trauma Registry), авторы сравнили исходы иммобилизации поврежденных таза с помощью простыни, тазового зажима (C-clamp) и тазового пояса. Лишь 207 пациентов с травмами таза (3,4% всех случаев) получили иммобилизацию одним из вышеуказанных способов. Оценивались следующие параметры: необходимость в трансфузии, длительность госпитализации, смертность. В большинстве случаев использовался тазовый зажим (69%), следующими по частоте и практически равными стали

иммобилизация простыней (16%) и применение тазового пояса (15%). Иммобилизация простыней достоверно чаще сопровождалась развитием летального кровотечения в сравнении с применением связующего пояса и тазового зажима (23% против 4% против 8% соответственно). Достоверных различий в таких показателях как длительность госпитализации, необходимость в трансфузии крови, необходимость в артериальной эмболизации не было выявлено [50].

Wollgarten с соавторами, проведя обзор литературы, пришли к выводу, что применение тазового зажима (C-clamp) за последние 15 лет гораздо уменьшилось. Авторы связывают это с лучшим состоянием пациентов в связи с использованием тазовых поясов при иммобилизации [73]. Кроме того, многие авторы отмечали побочные явления, связанные с применением данного устройства: смещение устройства, инфицирование, дополнительное кровотечение, смещение перелома, пенетрация в большую седалищную вырезку [51, 58, 69].

В систематическом обзоре, посвященном внешней и внутренней передней фиксации при нестабильных переломах таза, авторы отметили, что внутренняя фиксация переднего тазового кольца имела лучшие функциональные и рентгенографические исходы. Остаточное смещение >10 мм реже встречалось при внутренней фиксации, чем при внешней [0.12, 95% ДИ 0.06–0.24]. Однако, данные, доступные для анализа были лимитированы, поэтому авторы пришли к заключению о необходимости проведения исследований об исходах в зависимости от типа вмешательства на переднее тазовое кольцо [72].

Согласно данным обзора Козопаса В.С., применение противошоковых костюмов, таких как противошоковый костюм (ПШК) «Каштан» и его аналогов (Military anti-shock trousers, medical antishock trousers, Pneumatic counter pressure device, Pneumatic anti – shock garment, Pneumatic rubber suit и др), является эффективным на этапе оказания неотложной помощи при нестабильных травмах таза за счет перераспределения крови из нижних отделов тела к жизненно важным органам. Однако такие костюмы обладают многочисленными недостатками: ограничивают доступ к конечностям и животу, вызывают ишемию и

некроз кожи, ишемию конечностей, перегрузку сердца [36]. В 70-ых – 80-ых годах XX века в научной сфере тематика военных противошоковых штанов была достаточно актуальной. Согласно обзора Lund, использование военных противошоковых штанов было опасно своими побочными эффектами [40]. Рандомизированные исследования показали, что эти устройства не оказывают положительного эффекта на выживаемость [7, 42]. Кроме того, имеются скудные данные об использовании противошоковых брюк в неотложной терапии травм таза, но уровень их доказательности достаточно низкий [6, 11, 62].

Также известно о применении фиксирующего устройства Кендрика, используемого для иммобилизации у больных после дорожно-транспортных происшествий. Это устройство не было протестировано на людях касательно его эффективности при травмах таза. Поэтому Floran A. Reynard с соавторами провели экспериментальное исследование на 18 человеческих трупах, целью которого явилось определение эффекта иммобилизационного фиксирующего устройства Кендрика на величину диастаза лобкового симфиза с или без использования чрезвычайного пояса. В результате авторы получили следующие данные: применение лишь устройства Кендрика привело к незначительному увеличению диастаза лобкового симфиза по сравнению с базовым уровнем, в то время как добавление к нему чрезвычайного пояса привело к значительному сокращению диастаза ( $p < 0,001$ ) [57].

#### **Неинвазивные тазовые компрессионные устройства.**

Медицинской науке известно множество способов и попыток разработать такой способ фиксации таза, который позволил бы быстро и достаточно эффективно оказать неотложную помощь, особенно при нестабильных травмах таза, опасных в свою очередь кровотечением и развитием шокового состояния [18, 61].

Согласно результатам систематического обзора, охватывающего публикации на английском языке с 1999 года по 2015 год, и др. авторам, эффективными в настоящее время являются неинвазивные тазовые компрессионные устройства [4, 19, 59, 64]. Основными компрессионными устройствами,

применяемыми в настоящее время по данным литературы являются: Sam Sling, T-Pod, связующий пояс, перетягивание таза простыней [4, 70].

Их использование рекомендовано тогда, когда есть лишь предположение о переломе таза, даже без его рентгенологического подтверждения, особенно на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи [29]. Однако есть данные, что применение иммобилизационного устройства маскирует рентген – картину, поэтому некоторые авторы рекомендуют проводить рентген до иммобилизации [67]. Gardner с соавторами в результате экспериментального исследования на трупах установил, что лишь часть максимального смещения, которое происходит во время травмы таза, видна на простых рентгенограммах. Тяжесть травмы не должна оцениваться на основе смещения таза, наблюдаемого на начальных обзорных рентгенограммах и компьютерных томографических сканированиях [20].

В другом систематическом обзоре авторы также рекомендуют использование неинвазивных внешних компрессионных устройств, но указывают на наличие таких осложнений как пролежни, параличи нерва в описании результатов серии случаев и на отсутствие более глобальных данных об осложнениях и летальности при их использовании [65]. Кроме того, литературе известно такое осложнение, как повреждение Морель-Лавалле. Оно было описано в описании случая о применении неинвазивного тазового компрессионного устройства у 15-летнего подростка. Во время оперативного лечения переломов у пациентки было обнаружено повреждение Морель-Лавалле в области левой ягодицы с некрозом кожи в зоне применения устройства для иммобилизации. Во время операции также было установлено наличие некроза мышц в ягодичной области [37]. Других серьезных осложнений, связанных с применением компрессионных иммобилизационных поясов литературе не известно.

В ретроспективном поперечном исследовании, охватившему за 2-х летний период 112 пациентов с нестабильной травмой таза, авторы отметили, что применение тазовых компрессионных устройств в 33% случаев

наблюдалось при латеральных переломах и в 63% случаев при переднезадних. В 37% случаев, где применение иммобилизации могло сыграть решающую роль, но оно было упущено [71].

В ходе биомеханического исследования на трупах, где авторы исследовали эффективность применения устройств Sam Sling, T-POD и связующего пояса, они установили, что при частично стабильных и нестабильных переломах таза все устройства осуществляли закрытие тазового кольца и, следовательно, уменьшали объем таза. Во всех случаях не наблюдалось неблагоприятного смещения костей (>5 мм) [33]. James C. с соавторами также не противоречит этим данным [38].

Согласно Prasan и др., размещение устройства T-POD на уровне больших вертелов позволяет достичь более лучшего уровня контроля над кровотечением [8, 53]. Также применение вышеуказанного устройства по данным Edward C.T позволяет уменьшить диастаз лобкового симфиза на 60% ( $p = 0,01$ ). Способствует значительному увеличению АД с 65,3 до 81,2 мм рт. ст. ( $p = 0,03$ ) и уменьшению частота сердечных сокращений с 107 до 94 ударов в минуту ( $p = 0,02$ ) [68].

По данным 4-летнего ретроспективного исследования, пациенты с нестабильными переломами таза, которые своевременно были иммобилизованы с помощью компрессионного устройства требовали меньший объем инфузии ( $398.4 \pm 417.6$  мл против  $1954.5 \pm 249.0$  мл,  $p < 0.001$ ), имели меньшие сроки пребывания в отделениях интенсивной терапии ( $6,6 \pm 5,2$  дня против  $11,8 \pm 7,7$  дня,  $P = 0.024$ ), и меньшее число койко-дней ( $9,4 \pm 7,0$  дней против  $19,5 \pm 13,7$  дней,  $P = 0.006$ ) по сравнению с пациентами, которые не были иммобилизованы. Кроме того, все эти показатели были лучше и у иммобилизованных пациентов со стабильными травмами таза [17]. На внутригоспитальном этапе использование внешнего компрессионного устройства снижает абсолютный риск гемодинамических нарушений [23].

Если говорить о влиянии компрессионных поясов на интенсивность кровотечения, то следует упомянуть и об исследовании дизайна описание серии-случаев, где авторы на 5 из 7 пациентах выявили немедленное сокращение

кровотечения и увеличение показателей артериального давления при применении тазовой иммобилизации до внешней фиксации [47]. По данным 10 летнего ретроспективного обсервационного исследования, куда вошли 186 пациентов с переломами таза (6% от поступивших, соответствующие критериям включения), 93 пациента были иммобилизованы устройством POD, другие 93 - передней рамой. Группы были однородны по возрасту и степени шока. Необходимость в трансфузии за 24 часа (4.9 против 17.1,  $p < 0.0001$ ) и 48 часов (6.0 против 18.6,  $p < 0.0001$ ) была меньше в группе с применением устройства POD. Длительность госпитализации также была короче в группе, где использовали пояс POD (16.5 против 24.4 дней,  $p < 0.03$ ). Смертность в обеих группах была представлена следующим образом: группа-POD - (26%), группа - передняя рама - (37%), не было выявлено статистической разницы ( $p=0.11$ ) [13]. Согласно результатам исторического когортного исследования, в котором авторы изучали эффективность наружной механической компрессии таза в сравнении с ее отсутствием, были получены следующие данные: применение наружной механической компрессии не оказало значимого эффекта на смертность (23% в обеих группах,  $P = 0.92$ ) и на необходимость в ангиоэмболизации (11% против 15%,  $P = 0.35$ ) [21].

Из-за простоты их применения и возможности контролировать уровень сжатия компрессионные пояса являются предпочтительным методом ранней иммобилизации. Установлено, что минимальное натяжение лямок таких компрессионных устройств, необходимое для достижения полного уменьшения диастаза симфиза, составляет  $177 \pm 44$  Ньютона и  $180 \pm 50$  Ньютонов в частично стабильном и нестабильном переломе таза соответственно [9].

В исследовании, проведенном на упрощенной модели таза с целью измерения уровня компрессии, оказываемого на ткани, авторы сравнивали степени компрессии имеющихся на рынке устройств. Максимально оказываемое давление составило соответственно 18,9-23,3 кПа и 19,2-27,5 кПа справа и слева. Уровень компрессии сзади при использовании любого из устройств составил

ниже 18 кПа. При выполнении инструкций изготовителя давление, оказываемое всеми тремя устройствами, превышало допустимый уровень повреждения тканей. Повреждение тканей возникает при давлении, превышающим 9.3 кПа (70 мм.рт.ст.) в течение более чем 2-3 часов [26]. Авторы отметили необходимость исследования этого вопроса *in-vivo* с целью оптимизации протоколов использования устройств внешней компрессии [32].

В исследовании, проведенном на 10 добровольцах с различными индексами массы тела, авторы исследовали уровень компрессии, оказываемый имеющимся в их отделении тазовым поясом на тело человека. Индекс массы тела варьировался от 22.5 до 32.0. Давление над вертелом варьировалось от 5.0 до 33.0 кПа (среднее 17.0), над крестцом от 8.0 до 25.0 кПа (среднее 13.4) и над гребнями подвздошных костей от 8.0 до 17.0 кПа. Авторы выявили обратную корреляционную зависимость между полученными результатами уровней давления и индексом массы тела [31]. Подобное исследование с участием 80 добровольцев было проведено для оценки степени компрессии, оказываемой такими устройствами, как Sam Sling, T-Pod и связующего пояса. Добровольцы были равномерно распределены в три исследуемые группы в зависимости от индекса массы тела: <18.5, 18.5–24.9 и 25.0 кг/м<sup>2</sup>. Измерение компрессии осуществлялось, как и в предыдущем исследовании, с помощью отображающей давление системы посредством массива датчиков (Vista Medical Ltd., Виннипег, Канада). Эта система состоит из воспринимающего давление тонкого коврика размерами 81.3 см x 40,6 см. Данные посредством Bluetooth-адаптера Parani SD200 (Vista Medical Ltd., Winnipeg, Canada) передаются на компьютер. Затем программное обеспечение генерирует карту распределения давления, которая является визуальным отображением воздействия тестируемых устройств на поверхность кожи. В результате исследования авторы установили, что степень компрессии превышала допустимый порог над крестцом и большими вертелами, была самой высокой при применении связующего пояса и самой низкой при применении пояса SAM-Sling [34].

Интересными оказались результаты экспериментального исследования, где авторы сравнивали эффективность применения устройства T-POD и иммобилизации обычной простыней. Согласно их данным, вышеуказанные устройства ничем не уступают и не превосходят друг друга. Иммобилизация обычной простыней экономически намного выгоднее [54]. Хотя по данным исследования Nicola A. DeAngelis и др., T-POD оказался более эффективным: диастаз симфиза был уменьшен с 39,3 мм (95% ДИ 30,95—47,55) до 17,4 мм (95% ДИ 0,14 до 34,98) при использовании простыни, и до 7,1 мм (95% ДИ 2.19-16.35) с T-POD [15].

В другом экспериментальном исследовании авторы пришли к выводу, что нет существенных различий в стабильности, обеспечиваемой внешним фиксатором или устройством T-POD при нестабильных травмах таза [52].

По данным ретроспективного исследования использование внешних компрессионных устройств не оказывает статистически значимого влияния на смертность. Авторы отметили высокую смертность у пациентов с травмой таза по типу C, но не выявили связи с использованием иммобилизации [2].

Таким образом, согласно результатам систематического обзора, охватывающего публикации на английском языке с 1999 года по 2015 год, и др. авторам, эффективными в настоящее время являются неинвазивные тазовые компрессионные устройства [4, 19, 59, 64]. Основными компрессионными устройствами, применяемыми в настоящее время по данным литературы являются: Sam Sling, T-Pod, связующий пояс, перетягивание таза простыней [4, 70].

Эффективность вышеуказанных устройств была в основном описана в экспериментальных исследованиях на трупах, в описании серии случаев и ретроспективных когортных исследованиях. Поэтому уровень доказательности их не на достаточно высоком уровне. В экспериментальных исследованиях главным показателем эффективности устройства считалась степень сжатия тазового кольца, а также степень уменьшения диастаза лобкового симфиза. Все статьи подтверждают эффективность вышеуказанных устройств в

уменьшении тазового объема и сокращении диастаза лобкового симфиза [15, 33, 38, 52, 54]. Однако эти данные не позволяют судить и о клинической эффективности этих устройств.

Другим важным вопросом, интересующим исследователей, стала оценка степени компрессии средств иммобилизации на поверхность тела и ее возможные последствия, такие как пролежни, некроз, сдавление нерва. Оказалось, что все испытываемые устройства превышают допустимый уровень компрессии в 9,3 кПа (70 мм.рт.ст). Но согласно данным систематических обзоров и статей, такие осложнения встречаются редко [4].

Клиническая эффективность оценивалась в основном по ретроспективным данным. Связано это с тем, что патология достаточно редкая, и необходим длительный период для набора пациентов, либо необходимо проведение мультицентровых исследований. Согласно данным одного из исследований, иммобилизация простыней достоверно чаще сопровождалась развитием летального кровотечения в сравнении с применением связующего пояса (23% против 4%). Достоверных различий в таких показателях как длительность госпитализации, необходимость в трансфузии крови, необходимость в артериальной эмболизации авторы не выявили [50]. Однако в другом исследовании авторы указали, что применение устройства POD снижало необходимость в трансфузии (4.9,  $p < 0.0001$ ) и сокращало длительность госпитализации [13]. Согласно результатам нескольких исследований, применение компрессионных устройств не оказывает статистически значимого влияния на смертность [2, 13, 21]. Возможно это связано с небольшим объемом выборки. Спорными оказались результаты экспериментального исследования, где авторы сравнивали эффективность применения устройства T-POD и иммобилизации обычной простыней. Согласно их данным, вышеуказанные устройства ничем не уступают и не превосходят друг друга. [54]. Хотя другие авторы, напротив, указывают на лучшую эффективность коммерческих поясов [15].

Нет литературных данных об экономической эффективности применения внешних компрессионных устройств и об изменении уровня боли при их использовании. Но, как и

при шинировании в любом другом месте ожидается, что применение внешних компрессионных устройств при повреждениях таза уменьшат движение в месте перелома и, как следствие, уменьшат кровотечение и боль.

### **Выводы**

Актуальным в наше время становится использование неинвазивных тазовых компрессионных устройств. Доступные литературные данные показывают, что эти устройства позволяют уменьшить объемы кровопотери, и не вызывают серьезных осложнений. Таким образом, можно сказать, что устройства для стабилизации тазового кольца являются важным методом лечения в догоспитальном и остром периоде лечения травмы. Дальнейшие исследования должны быть направлены на снижение риска развития пролежней и других последствий чрезмерной компрессии. Также необходимы проспективные клинические исследования для оценки их клинической эффективности и безопасности.

*Все авторы принимали активное участие при написании данной статьи.*

*Эфендиева Э.И. - поиск литературных данных и их обработка.*

*Жунусов Е.Т. и Месова А.М. - разработка плана литературного обзора, редактирование текста и утверждение окончательного варианта статьи.*

*Авторы утверждают об отсутствии конфликта интересов.*

*Данный обзор литературы не подавался для рассмотрения в другие печатные издания и не был опубликован в открытой печати.*

*Данная работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования МОН РК: ИРН АР05135531 «Разработка системы ортохирургической реабилитации поврежденных костей таза при дорожно-транспортных происшествиях в Республике Казахстан».*

### **Литература:**

1. Adam Starr, Joseph P. Minei G.E.O. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions // J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care. 2002. V. 53. № 3. P. 446–451.

2. Agri F. et al. Association of pelvic fracture patterns, pelvic binder use and arterial angio-embolization with transfusion requirements and mortality rates; a 7-year retrospective cohort study

// BMC Surg. 2017. V. 17. № 1. P. 104.

3. *Andrich S. et al.* Epidemiology of Pelvic Fractures in Germany: Considerably High Incidence Rates among Older People // PLoS One. 2015. V. 10. № 9. P. e0139078.

4. *Bakhshayesh P., Boutefnouchet T., Tötterman A.* Effectiveness of non invasive external pelvic compression: a systematic review of the literature // Scand. J. Trauma. Resusc. Emerg. Med. 2016. V. 24. № 1. P. 73.

5. *Benzinger P. et al.* Pelvic Fracture Rates in Community-Living People With and Without Disability and in Residents of Nursing Homes // J. Am. Med. Dir. Assoc. 2013. V. 14. № 9. P. 673–678.

6. *Bickell W.H. et al.* Effect of antishock trousers on the trauma score: a prospective analysis in the urban setting. // Ann. Emerg. Med. 1985. V. 14. № 3. P. 218–22.

7. *Bickell W.H. et al.* Randomized trial of pneumatic antishock garments in the prehospital management of penetrating abdominal injuries // Ann. Emerg. Med. 1987. V. 16. № 6. P. 653–658.

8. *Bonner T.J. et al.* Accurate placement of a pelvic binder improves reduction of unstable fractures of the pelvic ring // J. Bone Joint Surg. Br. 2011. V. 93-B. № 11. P. 1524–1528.

9. *Bottlang M. et al.* Noninvasive reduction of open-book pelvic fractures by circumferential compression. // J. Orthop. Trauma. 2002. V. 16. № 6. P. 367–73.

10. *Breuil V. et al.* Outcome of osteoporotic pelvic fractures: An underestimated severity. Survey of 60 cases // Jt. Bone Spine. 2008. V. 75. № 5. P. 585–588.

11. *Brunette D.D., Fifield G., Ruiz E.* Use of pneumatic antishock trousers in the management of pediatric pelvic hemorrhage. // Pediatr. Emerg. Care. 1987. V. 3. № 2. P. 86–90.

12. *Burkhardt M. et al.* Complex pelvic traumas : data linkage of the German Pelvic Injury Register and the TraumaRegister DGU® // Unfallchirurg. 2015. V. 118. № 11. P. 957–962.

13. *Croce M.A. et al.* Emergent Pelvic Fixation in Patients with Exsanguinating Pelvic Fractures // J. Am. Coll. Surg. 2007. V. 204. № 5. P. 935–939.

14. *Davarinos N. et al.* Epidemiology of pelvic and acetabular trauma in a Dublin tertiary hospital: a 10-year experience // Ir. J. Med. Sci. 2012. V. 181. № 2. P. 243–246.

15. *DeAngelis N.A. et al.* Use of the trauma pelvic orthotic device (T-POD) for provisional

stabilisation of anterior–posterior compression type pelvic fractures: A cadaveric study // Injury. 2008. V. 39. № 8. P. 903–906.

16. *Esmer E. et al.* Influence of external pelvic stabilization on hemodynamically unstable pelvic fractures // Unfallchirurg. 2017. V. 120. № 4. P. 312–319.

17. *Fu C.-Y. et al.* Pelvic circumferential compression devices benefit patients with pelvic fractures who need transfers // Am. J. Emerg. Med. 2013. V. 31. № 10. P. 1432–1436.

18. *Ganz R. et al.* The antishock pelvic clamp. // Clin. Orthop. Relat. Res. 1991. № 267. P. 71–8.

19. *Gardner M.J. et al.* Percutaneous pelvic fixation using working portals in a circumferential pelvic antishock sheet // J. Orthop. Trauma. 2009. V. 23. № 9. P. 668–674.

20. *Gardner M.J. et al.* Displacement After Simulated Pelvic Ring Injuries: A Cadaveric Model of Recoil // J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care. 2010. V. 68. № 1. P. 159–165.

21. *Ghaemmaghami V. et al.* Effects of early use of external pelvic compression on transfusion requirements and mortality in pelvic fractures // Am. J. Surg. 2007. V. 194. № 6. P. 720–723.

22. *Giannoudis P. V. et al.* Prevalence of pelvic fractures, associated Injuries, and mortality: The United Kingdom perspective // J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care. 2007. V. 63. № 4. P. 875–883.

23. *Govorova N.V. et al.* Temporary pelvic immobilization in providing assistance to victims with a high-energy combined trauma during transport // Nov. Khirurgii. 2016. V. 24. № 2. P. 151–156.

24. *Grotz M.R.W. et al.* Open pelvic fractures: epidemiology, current concepts of management and outcome // Injury. 2005. V. 36. № 1. P. 1–13.

25. *Hauschild O. et al.* Mortality in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic Injury register // J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care. 2008. V. 64. № 2. P. 449–455.

26. *Hedrick-Thompson J.K.* A review of pressure reduction device studies. // J. Vasc. Nurs. 1992. V. 10. № 4. P. 3–5.

27. *Hu S. et al.* External fixation in early treatment of unstable pelvic fractures. // Chin. Med. J. (Engl). 2012. V. 125. № 8. P. 1420–4.

28. *Ip K.C., Lee K.B.* Standardised Multidisciplinary Protocol for Haemodynamically Unstable Pelvic Fractures // J. Orthop. Surg. 2014. V. 22. № 2. P. 177–180.

29. James Cook University Hospital – Major Trauma Centre. Pelvic and acetabular fracture management guidelines management in A&E. Available at: <https://southtees.nhs.uk/content/uploads/JCUH-pelvic-and-acetabular-fracture-guidelines.pdf> (accessed: 24.04.2018).
30. Ježek M., Džupa V. The influence of patient age and mechanism of injury on the type of pelvic fracture: epidemiological study // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2012. V. 79. № 1. P. 65–8.
31. Jowett A.J.L., Bowyer G.W. Pressure characteristics of pelvic binders // *Injury.* 2007. V. 38. № 1. P. 118–121.
32. Knops S.P. et al. Measurements of the exerted pressure by pelvic circumferential compression devices. // *Open Orthop.* 2010. V.4. P. 101–6.
33. Knops S.P. et al. Comparison of three different pelvic circumferential compression devices: a biomechanical cadaver study // *J. Bone Jt. Surgery-American Vol.* 2011. V. 93. № 3. P. 230–240.
34. Knops S.P. et al. Randomised clinical trial comparing pressure characteristics of pelvic circumferential compression devices in healthy volunteers // *Injury.* 2011. V.42. 10. P. 1020–1026.
35. Kortbeek J.B. et al. Advanced Trauma Life Support, 8th Edition, The Evidence for Change // *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care.* 2008. V. 64. № 6. P. 1638–1650.
36. Kozopas V.S. Current techniques and methods of the treatment of pelvic fractures // *Nov. Khirurgii.* 2016. V. 24. № 6. P. 601–609.
37. Krieg J.C. et al. Pelvic circumferential compression in the presence of soft-tissue injuries: a case report. // *J. Trauma.* 2005. V.59. № 2. P. 470–2.
38. Krieg J.C. et al. Emergent Stabilization of Pelvic Ring Injuries by Controlled Circumferential Compression: A Clinical Trial // *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care.* 2005. V. 59. № 3. P. 659–664.
39. Lee C., Porter K. The prehospital management of pelvic fractures // *Emerg. Med. J.* 2007. V. 24. № 2. P. 130–133.
40. Lund C., Sørensen M.B. Use of pneumatic anti-shock equipment (MAST = military anti-shock trousers) in prehospital emergency treatment. A review // *Ugeskr. Laeger.* 1992. V.154. № 34. P. 2293–5.
41. Lustenberger T. et al. C-clamp and pelvic packing for control of hemorrhage in patients with pelvic ring disruption. // *J. Emerg. Trauma. Shock.* 2011. V. 4. № 4. P. 477–82.
42. Mattox K.L. et al. Prospective MAST study in 911 patients. // *J. Trauma.* 1989. V. 29. № 8. P. 1104–11; discussion 1111–2.
43. Ministry of health of the Republic of Kazakhstan. Pelvis injury. Clinical protocol . Available at: <https://diseases.medelement.com/-disease/повреждения-костей-таза-2017/15040> (accessed: 24.05.2018).
44. Mitchell P.M. et al. 13-Year experience in external fixation of the pelvis: complications, reduction and removal // *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2016. V. 42. № 1. P. 91–96.
45. Möller J. et al. Emotional stress as a trigger of falls leading to hip or pelvic fracture. Results from the ToFa study – a case-crossover study among elderly people in Stockholm, Sweden // *BMC Geriatr.* 2009. V. 9. № 1. P. 7.
46. Nanninga G.L. et al. Increasing rates of pelvic fractures among older adults: The Netherlands, 1986–2011 // *Age Ageing.* 2014. V. 43. № 5. P. 648–653.
47. Nunn T. et al. Immediate application of improvised pelvic binder as first step in extended resuscitation from life-threatening hypovolaemic shock in conscious patients with unstable pelvic injuries // *Injury.* 2007. V. 38. № 1. P. 125–128.
48. Osborn P.M. et al. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: A comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures // *Injury.* 2009. V. 40. № 1. P. 54–60.
49. Palmcrantz J. et al. Pelvic fractures at a new level 1 trauma centre: who dies from pelvic trauma? The Inkosi Albert Luthuli Central Hospital experience // *Orthop. Surg.* 2012. V.4. №4. P. 216–221.
50. Pizanis A. et al. Emergency stabilization of the pelvic ring: Clinical comparison between three different techniques // *Injury.* 2013. V. 44. № 12. P. 1760–1764.
51. Pohlemann T. et al. Application of the pelvic C-clamp // *Unfallchirurg.* 2004. V. 107. № 12. P. 1185–1191.
52. Prasarn M.L. et al. Comparison of external fixation versus the trauma pelvic orthotic device on unstable pelvic injuries // *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012. V. 72. № 6. P. 1671–1675.
53. Prasarn M.L. et al. Does Application Position of the T-POD Affect Stability of Pelvic

Fractures? // J. Orthop. Trauma. 2013. V. 27. № 5. P. 262–266.

54. *Prasarn M.L. et al.* Comparison of circumferential pelvic sheeting versus the T-POD on unstable pelvic injuries: A cadaveric study of stability // Injury. 2013. V. 44. № 12. P. 1756–1759.

55. *Prieto-Alhambra D. et al.* Burden of pelvis fracture: a population-based study of incidence, hospitalisation and mortality // Osteoporos. Int. 2012. V. 23. № 12. P. 2797–2803.

56. *Radchenko E.A.* Gender features of pelvic fractures according to computer tomography // Univ. Clin. 2013. V. 9. № 2. P. 19–22.

57. *Reynard F.A. et al.* Kendrick's extrication device and unstable pelvic fractures: Should a trochanteric belt be added? A cadaveric study // Injury. 2016. V. 47. № 3. P. 711–716.

58. *Richard M.J., Torretta P.* Emergent management of APC-2 pelvic ring injuries with an anteriorly placed C-Clamp // J. Orthop. Trauma. 2009. V. 23. № 5. P. 322–326.

59. *Rouff M.L.C. et al.* Circumferential pelvic antishock sheeting: a temporary resuscitation aid. // J. Orthop. Trauma. 2006. V. 20. № 1 Suppl. P. 3-6.

60. *Ruatti S. et al.* Which pelvic ring fractures are potentially lethal? // Injury. 2015. V. 46. № 6. P. 1059–1063.

61. *Rubash H.E., Mears D.C.* External fixation of the pelvis // Instr. Course Lect. 1983. V.32. P.329–48.

62. *Schneider P.A., Mitchell J.M., Allison E.J.* The use of military antishock trousers in trauma - a reevaluation // J. Emerg. Med. 1989. V. 7. № 5. P. 497–500.

63. *Schneidmueller D. et al.* Pelvic injuries in childhood and adolescence: Retrospective analysis of 5-year data from a national trauma centre // Unfallchirurg. 2011. V.114. №6. P. 510–516.

64. *Simpson T. et al.* Stabilization of pelvic ring disruptions with a circumferential sheet. // J. Trauma. 2002. V. 52. № 1. P. 158–61.

65. *Spanjersberg W.R. et al.* Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: A systematic review of literature // Injury. 2009. V. 40. № 10. P. 1031–1035.

66. *Starr A.J. et al.* Pelvic ring disruptions: prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications, and mortality // J. Orthop. Trauma. 2002. V. 16. № 8. P. 553–61.

67. *Swartz J. et al.* Effect of Pelvic Binder Placement on OTA Classification of Pelvic Ring Injuries Using Computed Tomography. Does It Mask the Injury? // J. Orthop. Trauma. 2016. V. 30. № 6. P. 325–330.

68. *Tan E.C.T.H., Stigt S.F.L. van, Vugt A.B. van.* Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures // Injury. 2010. V. 41. № 12. P. 1239–1243.

69. *Tiemann A.H. et al.* Use of the C-clamp in the emergency treatment of unstable pelvic fractures // Zentralbl. Chir. 2004. V.129. № 4. P. 245–251.

70. *Topics D.* Educational material. Pelvic immobilization device P. 2–5.

71. *Vaidya R. et al.* Application of Circumferential Compression Device (Binder) in Pelvic Injuries: Room for Improvement // West. J. Emerg. Med. 2016. V. 17. № 6. P. 766–774.

72. *Wardle B., Eslick G.D., Sunner P.* Internal versus external fixation of the anterior component in unstable fractures of the pelvic ring: pooled results from a systematic review // Eur. J. Trauma Emerg. Surg. 2016. V. 42. № 5. P. 635–643.

73. *Wollgarten M., Keel M.J.B., Pape H.C.* Editorial: Emergency fixation of the pelvic ring using the pelvic C clamp – has anything changed? // Injury. 2015. V. 46. P. S1–S2.

74. *Yang A.P., Iannacone W.M.* External fixation for pelvic ring disruptions. // Orthop. Clin. North Am. 1997. V. 28. № 3. P. 331–44.

75. *Yang N.P. et al.* Epidemiology of hospitalized traumatic pelvic fractures and their combined injuries in Taiwan: 2000–2011 National Health Insurance data surveillance // 2014. №1. 11

76. *Yoshihara H., Yoneoka D.* Demographic epidemiology of unstable pelvic fracture in the United States from 2000 to 2009 // J. Trauma Acute Care Surg. 2014. V. 76. № 2. P. 380–385.

#### Контактная информация:

**Эфендиева Эльнара Имдат кзы** - PhD–докторант первого года обучения по специальности «Медицина» Государственного медицинского университета города Семей.

**Почтовый адрес:** Республика Казахстан, 071400, г. Семей, ул. Абая 103.

**E-mail:** Elnara.efendieva@mail.ru

**Телефон:** 87477902181