

DOI: 10.33454/1728-1261-2024-2-55-60  
УДК 616.717.2-001.5-089.881-06(048.83)

## Остеосинтез переломов ключицы и его осложнения. Обзор литературы. Часть 1

Д. В. Некрасов<sup>1,2</sup>, В. Е. Воловик<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» министерства здравоохранения Хабаровского края, Хабаровск, Россия

<sup>2</sup> КГБУЗ «Краевая клиническая больница» им. профессора С. И. Сергеева министерства здравоохранения Хабаровского края, Хабаровск, Россия

## Osteosynthesis of clavicle fractures and its complications. Literature review. Part 1

D. V. Nekrasov<sup>1,2</sup>, V. E. Volovik<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Institute for Public Health Workers of the Ministry of Health of the Khabarovsk Krai, Khabarovsk, Russia

<sup>2</sup> S. I. Sergeev Regional Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Khabarovsk Krai, Khabarovsk, Russia

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Д. В. Некрасов – ORCID: 0009-0006-3380-6889; e-mail: nekrasov.kna.27@yandex.ru

В. Е. Воловик – ORCID: 0000-0003-0110-1682; e-mail: volovik2013@mail.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

D. V. Nekrasov – ORCID: 0009-0006-3380-6889; e-mail: nekrasov.kna.27@yandex.ru

V. E. Volovik – ORCID: 0000-0003-0110-1682; e-mail: volovik2013@mail.ru

### Резюме

Переломы ключицы являются одной из самых распространенных травм костей скелета у взрослого активного, трудоспособного населения. Таким образом, они являются социально значимой травмой.

Обзор литературы выполнен на основании русскоязычных первоисточников с 2013-го по 2022 год, содержащих результаты актуальных исследований в области переломов ключицы. Также затрагивались и некоторые более ранние исследования.

### Цель исследования

Проанализировать имеющиеся способы хирургического лечения переломов ключицы с акцентом на частоту послеоперационных осложнений, сроки лечения и реабилитации.

В клинической практике существует множество методов лечения переломов ключицы как консервативных, так и различные варианты хирургических методов.

Каждый из методов лечения обладает и положительными, и отрицательными качествами, ни один из них не исключает развития осложнений, в частности – несращение ключицы. Осложнения значительно увеличивают сроки лечения пациента, затрудняют его реабилитацию и возвращение к активной жизни.

**Ключевые слова:** переломы ключицы, остеосинтез ключицы, осложнения, несращение перелома, ложный сустав

### Abstract

Clavicle fractures are one of the most common injuries of the skeleton bones in an adult active, able bodied population. Thus, they are a socially significant injury.

The review of the literature is based on Russian language primary sources from 2013 to 2022, containing the results of relevant studies in the field of clavicle fractures. Some earlier studies were also used.

### Objective

To analyze the existing methods of surgical treatment of clavicle fractures with an emphasis on the frequency of postoperative complications, the timing of treatment and rehabilitation.

In clinical practice, there are many methods of treating clavicle fractures both conservative and various options for surgical methods.

Each of the methods of treatment has both positive and negative qualities, none of them excludes the development of complications, in particular – the non-extension of the collarbone. Complications significantly increase the time of treatment of the patient, make it difficult to rehabilitation and return to active life.

**Keywords:** clavicle fractures, clavicle osteosynthesis, complications, non-exhortation of a fracture, false joint

### Введение

Переломы ключицы встречаются в практике травматолога достаточно часто, по различным данным, от 3–16 % [1] до 12,5–19,1 % [2, 3] среди всех переломов у взрослых [4, 5].

Пострадавшие чаще всего являются лицами молодого [4, 6] и среднего возраста, ведущими активный образ жизни [7]. Чаще переломы ключицы встречаются у лиц мужского пола (82,7 %), чем у женщин (17,3 %) [4], или в со-

отношении 2 : 1 [8]. При этом 70 % [2] – 75,6 [4] перелома происходит в ее средней трети [8, 9], в 8–10 % случаев приходится на акромиальный конец ключицы [2]. Переломы ключицы у взрослых пациентов со смещением отломков, требующие репозиции, встречаются в 86,9 % случаев [4], при этом риск неэффективности консервативных методов лечения (отсутствие сращения диафиза ключицы) составляет до 29 % [10].

При оперативном лечении переломов ключицы сложности остеосинтеза связаны как с анатомическими, так и с топографическими особенностями этой кости – важного связующего элемента туловища и верхней конечности, недоучет которых в большинстве случаев приводит к осложнениям и неудовлетворительному результату [2].

#### **Материал и методы**

Обзор литературы выполнен на основании русскоязычных первоисточников с 2013-го по 2022 год, содержащих результаты исследований в области остеосинтеза переломов ключицы и его осложнений. Также затрагивались и некоторые более ранние исследования. Стоит отметить, что последние пять лет большее внимание уделялось травмам акромиального конца ключицы [11, 12, 13].

Исследование выполнено на кафедре травматологии и ортопедии КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» с использованием доступных полнотекстовых ресурсов, включающих: материалы диссертационных исследований, монографии, патенты, статьи из медицинских научно-практических журналов, из сборников материалов медицинских научно-практических конференций, и включало выборку большинства доступных источников, связанных с травмами ключицы, методами их консервативного и оперативного лечения, осложнениями при консервативном и оперативном вариантах лечения, способами их профилактики и лечения.

#### **Цель исследования**

Разработать способ хирургического лечения переломов ключицы, позволяющий минимизировать возможные осложнения, сократить сроки лечения и реабилитации.

#### **Результаты и обсуждение**

Частота переломов ключицы [2, 4], преимущественно молодой [6] и средний возраст пациентов [9, 14] служат причиной того, что данная тема, бесспорно, занимает важное место в практике врача травматолога-ортопеда.

Переломы ключицы более чем в 70 % [2] – 75,6 % [4], а по некоторым данным до 82 % [15, 16] случаев, происходят в средней тре-

ти, реже, в 8–10 %, в области акромиального конца ключицы, что более характерно для лиц старшего возраста [17]. В остальных случаях повреждается стернальный конец ключицы [14, 18]. Повреждение в более молодом, социально активном возрасте обусловлено увлечением в последнее время динамичными и экстремальными видами спорта (мотоцикл, сноуборд, горные лыжи, смешанные единоборства) [17, 19]. Травмы ключицы чаще наблюдаются у мужчин (70–72 %), чем у женщин (28–30 %) [6, 20]. Данные по среднему возрасту пациентов колеблются от 30 лет [21] до среднего возраста – 46 лет [22]. У пациентов старшей возрастной группы перелом ключицы чаще происходит в результате не прямой низкоэнергетической травмы при падении на отведенную верхнюю конечность. В этой группе преобладают лица женского пола [17].

Приступая к лечению перелома ключицы, важно помнить, что ключица имеет сложную анатомическую S-образную форму и специфическое прикрепление мышц. А именно *m. platysma*, *m. sternocleidomastoideus*, *m. trapezius* смещают и ротуют отломки ключицы вверх и кзади, а смещение книзу и кпереди происходит за счет *m. pectoralis major* и *m. deltoideus*. Таким образом, при переломе ключицы в средней трети, даже при наличии двух отломков, возникают смещения по длине и по ширине (ступенеобразная деформация), а также ротационное, которое наблюдается при отсутствии иммобилизации верхней конечности.

Наличие большого количества нервных окончаний в области надплечья создает условия для возникновения рефлекторной контрактуры мышц, приводящих к формированию стойкого смещения отломков, а также зачастую ущемления мышц в межотломковом пространстве [23]. Интересен факт зависимости характера перелома ключицы и смещения костных фрагментов от особенностей формы и расположения суставных поверхностей ключицы и акромиона [24, 25].

Нередко перелом ключицы встречается в структуре множественной и сочетанной травмы (кататравма, ДТП, хулиганская травма) [26, 27], что усложняет процесс лечения пациента, особенно при сочетании травмы грудной клетки и перелома ключицы [28].

В литературе описаны «усталостные» переломы ключицы, которые встречаются у спортсменов, занимающихся греблей, гимнастикой, дайвингом, пауэрлифтингом. Такие переломы наблюдаются и у представителей некоторых профессий (производство канатов, бариста), а также после тотального эндопротезирования плечевого сустава реверсивным

протезом плеча, различных реконструкций ключично-ключовидной связки и радикальной шейной диссекции [29]. К счастью, их процент в общем количестве пациентов незначителен, и подход к лечению такой травмы принципиально не отличается от общепринятого стандарта.

Необходимо отметить, что на сегодняшний день существует множество разнообразных консервативных методов лечения переломов ключицы. Тем не менее, с точки зрения современных подходов и наличия современных хирургических технологий, а также предпочтения пациентов, отношение к консервативному лечению меняется в пользу различных методов хирургического лечения с использованием пластин DCP или LSP [30], интрамедуллярного остеосинтеза [30], компрессионного [31] или чрескостного остеосинтеза [9].

К сожалению, отрицательным моментом всех хирургических методов лечения является большое количество осложнений сращения: замедленная консолидация, формирование псевдоартроза, несращение перелома с формированием дефекта кости (более 15 %). При этом большинство пациентов (более 31 %) оказались неудовлетворенными результатами консервативного лечения [17], 11,6 % пациентов были не удовлетворены клиническим и косметическим результатом оперативного лечения [32].

Анализ изученной литературы указывает, что из существующих хирургических методов лечения переломов ключицы чаще отдается предпочтение накостному (различные модификации пластин) или интрамедуллярному (спицы, штифты, блокируемые штифты) видам остеосинтеза. Реже используется чрескостный остеосинтез ключицы [18, 33]. Практически каждый из перечисленных методов имеет различные модификации и особенности применения. При этом использование каждого из методов лечения нередко сопровождается неудовлетворительными результатами и исходами. К примеру, при накостном остеосинтезе: замедленная консолидация отмечается в 5,6–30,7 %, смещение винтов – в 7,9 %, нагноение и длительное заживление послеоперационных ран – в 5,7 %, повторные переломы вследствие резорбции кости в области крайних винтов – в 4,3 % [34]. Возможны и ятрогенные осложнения при выполнении вмешательства, например повреждение надключичных нервов [35]. В некоторых исследованиях количество несросшихся в результате осложнений переломов не превышает 10 % [9], по другим данным – 2–5 % [36].

Нередко несращение перелома ключицы в условиях накостного остеосинтеза сопро-

вождается изломом пластины [6, 37, 38], что может привести к перфорации кожи и угрозе инфицирования окружающих тканей. При использовании накостного остеосинтеза наблюдались случаи инфицирования тканей в области хирургического вмешательства, что потребовало повторных операций, санации раны, реостеосинтеза, соответственно, привлечения дополнительных ресурсов учреждения [39, 40].

При использовании интрамедуллярного остеосинтеза, особенно спиц Киршнера [23], нередко встречается осложнение в виде миграции спицы с возможной перфорацией кожи, сопровождающейся инфицированием, что, в свою очередь, приводит к развитию осложнений как механического (нестабильность), так и инфекционного характера, значительно увеличивающих срок лечения пациентов в связи с необходимостью повторных оперативных вмешательств [12]. Описаны случаи миграции отломков спиц в спинномозговой канал [41], плевральную полость [42].

Анализ достаточно противоречивых сведений, отмеченных в отечественных литературных первоисточниках, свидетельствует о большом количестве осложнений сращения переломов ключицы при использовании различных современных видов металлоостеосинтеза [36, 44], низкой удовлетворенности пациентов проводимым лечением в связи с неполным восстановлением функции и, соответственно, снижением качества жизни в целом. Всё вышесказанное диктует необходимость улучшения качества лечения, использования более стабильных методов остеосинтеза, позволяющих избежать осложнений, увеличить возможность ранней реабилитации, в кратчайшие сроки вернуть пациента к труду и активной жизни.

#### **Заключение**

Таким образом, пациенты с переломами ключицы в большинстве случаев относятся к категории социально значимого, трудоспособного населения, ведущего активный образ жизни. Исходя из этого, приоритетным направлением их лечения является ранний стабильно-функциональный остеосинтез, предполагающий раннюю реабилитацию и скорейшее возвращение пациента к труду.

Метод хирургического лечения и способ остеосинтеза должны быть индивидуальными, учитывать особенности организма пострадавшего, особенности перелома ключицы и характер смещения костных фрагментов, отвечать современным требованиям, минимизировать риски возникновения различных осложнений и сроки возвращения пациента к активной жизни.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бакунина Е. С., Селезнева Д. Р. Клинический случай закрытого оскольчатого перелома ключицы со смещением // Перспективы развития и применения современных технологий: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф., г. Петрозаводск, 16 дек. 2021 г. Петрозаводск, 2021. С. 313–318.
- Bakunin ES, Selezneva DR. Clinical case of a closed pendant of the clavicle with displacement. Prospects for the development and application of modern technologies: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, Petrozavodsk, December 16, 2021. Petrozavodsk, 2021:313–318. (In Russ.).
2. Анаркулов Б. С., Мирджалилов В. М., Тайланов А. Д. Анализ травматизма населения и переломов ключицы в Джалал-Абадской области // Вестн. Кыргыз.-Рос. Славян. ун-та. 2016. Т. 16, № 3. С. 115–118.
- Anarkulov BS, Mirzhalilov VM, Tailanov AD. Analysis of the injuries of the population and collar fractures in the Jalal-Abad Oblast. Vestnik Kyrgyzsko-Rossijskogo Slavsyan'skogo Universiteta. 2016;16(3):115–118. (In Russ.).
3. Мартель И. И., Дарвин Е. О. Лечение закрытых переломов ключицы различными вариантами остеосинтеза // Гений ортопедии. 2011. № 4. С. 5–8.
- Martel II, Darwin EO. Treatment of closed clavicle fractures with various options for osteosynthesis. // Genij Orthopedii. 2011;4:5–8. (In Russ.).
4. Бабушкин Ю. Н., Конев В. П., Ланишаков В. П. Оперативное лечение переломов ключицы // Научно-практич. конф. с междунар. участ. «Новые технологии в медицине»: тезисы докл. Курган, 2000. Ч. 1. С. 240.
- Babushkin YuN, Konev VP, Lanshakov VP. Surgical treatment of clavicle fractures // Scientific and Project. Conf. With an international. Possible. "New Technologies in Medicine": Abstracts Dokl. Kurgan, 2000. Part 1. P. 240.
5. Повреждения ключицы: учеб. пособие / под ред. К. А. Егизаряна, Г. Д. Лазышвили, В. Э. Дуброва. М.: Мед. информ. агентство, 2023. 316 с.
- Damage of the collarbone: textbook. Edited by Egizaryan KA, Lazishvili GD, Dubrova VE. M.: Meditsinskoje Informatsionnoje Agentstvo, 2023. (In Russ.).
6. Анализ результатов лечения больных с переломами ключицы / Э. М. Шукуров и др. // VI Пироговский форум травматологов и ортопедов, посвященный 50-летию кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф МГМСУ им. А. И. Евдокимова (г. Москва, 21–22 октября 2021 г.): сб. материалов. М., 2021. С. 166–167.
- Analysis of the results of the treatment of patients with clavicle fractures. Shukurov EM et al. VI Pirogov Forum of Traumatologists and Orthopedist, dedicated to the 50th anniversary of the Department of Traumatology, Orthopedics and Medicine of Disaster of AI Evdokimova MGMSU (Moscow, October 21–22, 2021): Proceedings. M., 2021:166–167. (In Russ.).
7. Гришин С. В., Гри В. Н. Экономическая эффективность оперативного лечения больных с вывихом акромиального конца ключицы различными методами фиксации // Научно-образовательная школа: инновации в травматологии и ортопедии – мультидисциплинарный подход: сб. тез. регион. науч.-практ. конф., г. Курск, 6 апр. 2018 г. / ред. Г. М. Дубровин, В. Г. Самодай, В. Н. Гришин. Воронеж, 2018. С. 19–21.
- Grishin SV, Gri VN. The economic efficiency of the surgical treatment of patients with the dislocation of the acromial end of the clavicle with various methods of fixation. Scientific and educational school: innovation in traumatology and orthopedics – multidisciplinary approach: Proceedings of Regional Scientific and Practical Conference, Kursk, April 6, 2018. Edited by Dubrovin GM, Samodai VG, Grishin VN. Voronezh, 2018:19–21. (In Russ.).
8. Анаркулов Б. С., Тайланов А. Ж., Жунусов Б. Ж. Критерии оценки результатов оперативного лечения переломов ключицы по новой методике // Вестн. Авиценны. 2016. № 1. С. 30–34.
- Anarkulov BS, Tailanov AZh, Zhunusov BZh. Criteria for evaluating the results of surgical treatment of clavicle fractures according to the new methodology. Vestnik Avitsenny. 2016;1:30–34. (In Russ.).
9. Организация помощи пациентам с переломом средней трети ключицы. Современное состояние проблемы консервативного и хирургического лечения, возможные решения / Г. А. Айрапетов и др. // Мед. вестн. Сев. Кавказа. 2013. Т. 8, № 2. С. 42–44.
- Organization of assistance to patients with a fracture of the middle third of the collarbone. The current state of the problem of conservative and surgical treatment, possible decisions. Ayrapetov GA et al. Meditsinskij Vestnik Severnogo Kavkaza. 2013;8(2):42–44. (In Russ.).
10. Скороглядов А. В., Ивков А. В., Шнейдеров М. В. Интрамедуллярный остеосинтез ключицы // Вестн. Рос. гос. мед. ун-та. 2013. № 3. С. 22–25.
- Skoroglyadov AV, Ivkov AV, Schneiderov MV. Intramedullary osteosynthesis of the collarbone. Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta. 2013;3:22–25. (In Russ.).
11. Батпенев Н. Д., Набиев Н. Д. Способ лечения больных с переломовывихами акромиального конца ключицы // Науч. обозрение. Мед. науки. 2018. Вып. 1. С. 5–9.
- Batpenov ND, Nabiev ND. The method of treating patients with fractures of the acromial end of the clavicle. Nauchnoye Obzreniye. Meditsinskije Nauki. 2018;1:5–9.
12. Восстановление [после] недавно полученных повреждений акромиально-ключичного сочленения методом динамической двухпучковой реконструкции / К. А. Егизарян и др. DOI 10.24075/vrgmi.2018.013 // Вестн. Рос. гос. мед. ун-та. 2018. № 1. С. 90–96.
- Restoration [after] recently obtained injuries of acromial-clavicle joint by dynamic double bundle reconstruction. Yegizaryan KA et al. DOI 10.24075/vrgmi.2018.013. Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta. 2018;1:90–96. (In Russ.).
13. К вопросу лечения вывихов акромиального конца ключицы / М. Х. Ганиев [и др.] // Современ. наука: актуал. проблемы теории и практики. Сер. «Естественные и технические науки». 2022. № 8. С. 151–157.
- On the treatment of dislocations of the acromial end of the clavicle. Ganiev MKh [et al.]. / Modern Science: Actual Problems of theory and practice. Series Yestestvennyye i Tekhnicheskiye Nauki. 2022;8:151–157. (In Russ.).
14. Джумабеков С. А., Тайланов А. Ж., Жунусов В. Ж. Анализ травм и переломов ключицы в Жалал-Абадской области // Вестн. Кыргыз. гос. мед. акад. им. И. К. Ахунбаева. 2016. № 4. С. 77–80.
- Dzhumabekov SA, Tailanov AZh, Zhunusov VJ. Analysis of injuries and fractures of the collarbone in the Jalal-Abad Oblast. Vestnik Kyrgyzskoj Gosudarstvennoj Meditsinskoj Akademii imeni IK. Akhunbaeva. 2016;4:77–80. (In Russ.).
15. Минасов Б. Ш., Якупов Ш. Ф., Якупов Р. Р. Хирургическое лечение нестабильных переломов ключицы // Урал. мед. журн. 2017. № 10. С. 89–92.
- Minasov BSh, Yakupov ShF, Yakupov RR. Surgical treatment of unstable collarbone fractures. Ural'skij Meditsinskij Zhurnal. 2017;10:89–92. (In Russ.).
16. Современные классификации переломов костей верхней конечности: учеб. пособие для врачей травматологов-ортопедов / С. М. Кутенов и др. Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2015. 40 с.
- Modern classifications of fractures of bones of the upper limb: textbook. A manual for orthopedist-traumatologists.

Kutepov SM et al. Yekaterinburg: Izdatel'stvo UGMU, 2015. (In Russ.).

17. Современные представления о лечении диафизарных переломов ключицы / И. А. Белов и др. DOI 10.17513/srno.31646 // Современ. проблемы науки и образования. 2022. № 2. Ст. 80 (18 с.).

Modern ideas about the treatment of diaphyseal clavicle fractures. Belov IA et al. DOI 10.17513 / srno.31646 // Modern Problems of Science and Education. 2022;2:80 (18 pages). (In Russ.).

18. Дарвин Е. О. Метод чрескостного остеосинтеза при лечении больных с закрытыми переломами ключицы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: специальность 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / Дарвин Евгений Олегович; Рос. науч. центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова. Курган, 2013. 23 с.

Darwin EO. Method of percutaneous osteosynthesis in the treatment of patients with closed collarbone fractures: Abstract of Dissertation of Candidate of Medical Sciences: 14.01.15 Traumatology and orthopedics. Darwin Evgeny Olegovich; Russian Scientific Center of Restorative Traumatology and Orthopedics named after Acad. GA Ilizarov. Kurgan, 2013. (In Russ.).

19. Случай двойного перелома ключицы / А. А. Овечкин и др. // Здоровоохранение Чувашии. 2017. № 3. С. 82–86.

The case of a double fracture of the clavicle. Ovechkin LA et al. Zdravookhraneniye Chuvashii. 2017;3:82–86. (In Russ.).

20. Гарбуз И. Ф. Перелом ключицы – наше видение // Склифосовские чтения: актуальные вопросы хирургии: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Тирасполь, 11–12 апр. 2020 г. Тирасполь, 2020. С. 20–22.

Garbuz IF. Clavicle fracture – our vision. Sklifosovskij readings: Actual issues of surgery: Materials of Scientific and Practical Conference with an International. Participation, Tiraspol, April 11–12, 2020. Tiraspol, 2020:20–22. (In Russ.).

21. Шнейдеров М. В. Оперативное лечение диафизарных переломов ключицы: дис. ... канд. мед. наук: специальность 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / Шнейдеров Максим Владимирович; Рос. науч. исслед. мед. ун-т им. Н. И. Пирогова. М., 2015. 107 с.

Schneiderov MV Surgical treatment of diaphyseal clavicle fractures: Dissertation of Candidate of Medical Sciences: 01.14.15 Traumatology and orthopedics. Schneiderov Maxim Vladimirovich; NI Pirogov Russian National Research Medical University. M., 2015. (In Russ.).

22. К вопросу о лечении переломов ключицы / Ю. В. Сухин и др. // Травма. 2014. Т. 15, № 2. С. 33–35.

On the question of the treatment of clavicle fractures. Sukhin YuV et al. Trauma. 2014;15(2):33–35. (In Russ.).

23. Жуков П. В., Лимонов А. В., Стэльмах К. К. Некоторые аспекты интрамедуллярной фиксации переломов ключицы // Вестн. травматологии и ортопедии Урала. 2013. Т. 8, № 3/4. С. 19–22.

Zhukov PV, Limonov AV, Stelmakh KK. Some aspects of intramedullary fixation of collarbone fractures. Vestnik Traumatologii i Ortopedii Urala. 2013;8(3/4):19–22. (In Russ.).

24. Значение формы расположения суставных поверхностей ключицы и акромиона для механизма как вывиха акромиального конца ключицы, так и её перелома / И. А. Мизиев и др. DOI 10.17816/vto202027215-18 // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2020. Т. 27, № 2. С. 15–18.

The value of the shape of location of the joint surfaces of the clavicle and acromion for the mechanism of both the dislocation of the acromial end of the clavicle and its fracture. Miziev IA et al. DOI 10.17816 / VTO202027215-18. Vestnik Traumatologii i Ortopedii NN. Priorova. 2020;27(2):15–18. (In Russ.).

25. Изменчивость биомеханических свойств аппарата ключично-лопаточного сочленения / И. А. Мизиев и др. // Политравма. 2021. № 1. С. 90–96.

The variability of the biomechanical properties of the apparatus of the clavicle-scapula joint. Miziev IA et al. Politrauma. 2021. No. 1. P. 90–96. (In Russ.).

26. Наш опыт лечения переломов ключицы у больных с сочетанной травмой грудной клетки / О. Г. Дунай и др. // Травма. 2013. Т. 14, № 3. С. 98–100.

Our experience of treating clavicle fractures in patients with a combined chest injury. Danai OG et al. Trauma. 2013;14(3):98–100. (In Russ.).

27. Стяжкина С. Н., Латыпов И. Ш. Клинический случай оказания помощи пациенту при кататравме, вдавленном переломе левой теменной кости, ушибе головного мозга лёгкой степени, переломе IV-X рёбер слева, правостороннем пневмогемотораксе, переломе левой ключицы со смещением // Modern science. 2021. № 3-2. С. 316–321.

Styazhkina SN, Latypov ISh. Clinical case of assistance to the patient with a catatrauma, pressed by a fracture of the left parietal bone, a bruise of the brain of a light degree, a fracture of the IV - X ribs on the left, right-sided pneumothorax, a fracture of the left clavicle with displacement. Modern Science. 2021;3-2:316–321. (In Russ.).

28. Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при множественных переломах ключицы, лопатки и плечевой кости: приказ М-ва здравоохранения РФ от 9 нояб. 2012 г. № 882н. Текст : электрон. // Легалакт: законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации: юрид. информ. система: [сайт]. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdrava-rossii-ot-09112012-n-882n/> (дата обращения: 22.11.2023). Режим доступа: свобод.

On the approval of the standard of primary health care with multiple fractures of the collarbone, shoulder blades and humerus: the order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation of November 9, 2012 No. 882n. Text: Electronic. Legalakt: laws, codes and regulatory legal acts of the Russian Federation: Law Information System: [site]. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdrava-rossii-ot-09112012-n-882n/> Accessed November 22, 2023). Access mode: free access. (In Russ.).

29. Кошман Г. А. Усталостный перелом ключицы // Здоровоохранение. 2022. № 12. С. 56–58.

Koshman GA. The fatigue fracture of the clavicle. Zdravookhraneniye. 2022;(12):56–58. (In Russ.).

30. Остеосинтез переломов и переломовывихов ключицы / О. Б. Гришанин и др. // Клин. практика. 2015. № 1. С. 26–29.

Osteosynthesis of fractures and fractures-dislocations of the clavicle. Grishanin OB et al. Klinicheskaya Praktika. 2015;1:26–29. (In Russ.).

31. Анаркулов, Б. С., Тайланов А. Ж., Жунусов Б. Ж. Компрессионный остеосинтез переломов ключицы // Достижения науки и образования. 2016. № 7. С. 86–90.

Anarkulov BS, Tailanov AJ, Zhunusov BZh. Compression osteosynthesis of clavicle fractures. Dostizheniya Nauki i Obrazovaniya. 2016;7:86–90. (In Russ.).

32. Якупов Ш. Ф. Хирургическое лечение нестабильных переломов ключицы в средней трети: дис. ... канд. мед. наук: специальность 14.01.15 «Травматология и ортопедия» / Якупов Шамиль Фавизович; Башкир. гос. мед. ун-т. Уфа, 2019. 120 с.

Yakupov ShF. Surgical treatment of unstable of middle third clavicle fractures in the: Dissertation of Candidate of Medical Sciences: 14.01.15 Traumatology and orthopedics. Yakupov Shamil Favizovich; Bashkir. State Medical University. Ufa, 2019. (In Russ.).

33. Щуров В. А., Дарвин Е. О. Динамика функционального состояния больных в процессе лечения перелома ключицы методом чрескостного остеосинтеза // Травматология и ортопедия России. 2013. № 1. С. 87–92.

Schurov VA, Darwin EO. The dynamics of the functional state of patients in the process of treating a clavicle fracture by

the method of percutaneous osteosynthesis. *Traumatologiya i ortopediya Rossii*. 2013;1:87–92. (In Russ.).

34. Емельянов С. А., Ямицкий О. Н. Ревизионный остеосинтез при переломах ключицы // *Вестн. Тамбов. ун-та. Серия «Естественные и технические науки»*. 2015. Т. 20, № 2. С. 322–324.

Emelyanov SA, Yamshchikov ON. Revision osteosynthesis in collapses of the collarbone. *Vestnik Tambovskogo Universiteta. The Series Yestestvennyye i Tekhnicheskiye Nauki*. 2015;20(2):322–324. (In Russ.).

35. Золотов А. С., Феценко М. С., Пак О. И. Ятрогенные повреждения надключичных нервов при оперативном лечении переломов ключицы // *Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. 2015. № 2. С. 50–54.

Zolotov AS, Feshchenko MS, Pak OI. Iatrogenic damage to the supraclavicle nerves during the surgical treatment of clavicle fractures. *Vestnik Traumatologii i Ortopedii Imeni NN Priorova*. 2015;2:50–54. (In Russ.).

36. Скороглядов А. В., Ивков А. В., Шнейдеров М. В. Лечение диафизарных переломов ключицы // *Лечеб. дело*. 2015. № 4. С. 79–84.

Skoroglyadov AV, Ivkov AV, Schneiderov MV. Treatment of diaphyseal clavicle fractures. *Lechebnoye Delo*. 2015;4:79–84. (In Russ.).

37. Актуальность выбора расположения пластины при накостном остеосинтезе переломов ключицы в средней трети / Г. А. Айрапетов и др. // *Кубан. науч. мед. вестн.* 2014. № 1. С. 17–19.

The relevance of the choice of the location of the plate with a single osteosynthesis of middle third clavicle fractures. *Airapetov GA et al. Kubanskij Nauchnij Meditsinskij Vestnik*. 2014(1):17–19. (In Russ.).

38. Айрапетов Г. А., Загородний Н. В., Волна А. А. Актуальность выбора хирургического доступа при остеосинтезе переломов ключицы на уровне диафиза // *Вестн. экстрем. и клин. хирургии*. 2013. Т. 6, № 3. С. 320–323.

Airapetov GA, Zagorodniy NV, Volna AA. The relevance of the choice of surgical access in osteosynthesis of clavicle fractures at the level of diaphysis. *Vestnik Eksperimental'noj i Klinicheskoy Khirurgii*. 2013;6(3):320–323. (In Russ.).

39. Осложнения при остеосинтезе ключицы / С. А. Джумабеков и др. DOI 10.36979/1694-500X-2022-22-5-26-30 // *Вестн. Кыргыз.-Рос. Славян. ун-та*. 2022. Т. 22, № 5. С. 26–30.

Complications for osteosynthesis of the clavicle. *Dzhumabekov SA et al.* DOI 10.36979 / 1694-500X-2022-22-5-26-30. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavyanskogo Universiteta*. 2022;22(5):26–30. (In Russ.).

40. Сравнительный анализ хирургического лечения нестабильных переломов ключицы / Б. Ш. Минасов и др. // *Креатив. хирургия и онкология*. 2017. Т. 7, № 4. С. 11–15.

Comparative analysis of the surgical treatment of unstable clavicle fractures. *Minasov BSh et al. Kreativnaya Khirurgiya i Onkologiya*. 2017;7(4):11–15. (In Russ.).

41. Миграция спицы Киришнера в позвоночный канал после фиксации акромиально-ключичного сочленения (обзор литературы и клиническое наблюдение) / Д. А. Гуляев [и др.] // *Травматология и ортопедия России*. 2018. Т. 24, № 4. С. 121–128.

The migration of Kirschner's knitting needle into the spinal canal after fixing the acromial-scapula joint (review of literature and clinical observation). *Gulyaev DA [et al.]. Traumatologiya i ortopediya Rossii*. 2018;24(4):121–128. (In Russ.).

42. Случай успешного удаления спицы, мигрировавшей в плевральную полость после остеосинтеза ключицы / Д. Б. Туляганов и др. // *Вестн. экстрем. медицины*. 2019. Т. 12, № 2. С. 97–99.

The case of successful removal of the knitting needle, migrated into the pleural cavity after the osteosynthesis of the clavicle. *Tulyaganov DB et al. Vestnik Ekstrennoj Meditsiny*. 2019;12(2):97–99. (In Russ.).