

В.В. Хоминец, В.Ю. Тегза, И.В. Фоос, Э.М. Пугаев

## Сравнительный анализ экономических затрат на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Резюме.** Проведен сравнительный анализ экономических расходов при ревизионном хирургическом лечении 121 пациента, страдающего неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза, и 59 пациентов, которым выполнен первичный остеосинтез по поводу переломов длинных костей конечностей с неосложненным течением. Общие экономические расходы включают прямые и косвенные затраты. Установлено, что общие расходы на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза длинных костей конечностей, которым в клинике военной травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период с 2007 по 2018 г. выполнено ревизионное хирургическое вмешательство, составили 279637238 рублей, что соответствует 2311051,55 рубля на одного пациента. При этом общие затраты на лечение пострадавших с переломами длинных костей конечностей без осложнений составили 44960873 рубля (762048,69 рубля на одного пациента). Общие затраты на одного пациента, страдающего неинфекционным осложнением внутреннего остеосинтеза бедренной кости, составили 2540499,54 рубля (483824,85 – прямые, 2056674,69 – косвенные), костей голени – 2333762,17 рубля (474501,47 – прямые, 1859260,70 – косвенные), плечевой кости – 1830362,75 рубля (399942 – прямые, 1430420,75 – косвенные), костей предплечья – 1804664,6 рубля (339700 – прямые, 1464964,6 – косвенные). Выявлено, что из-за неудач после первичного остеосинтеза переломов костей конечностей и возникновения осложнений увеличиваются расходы, связанные с прямыми и косвенными затратами на их лечение. В этой связи необходимы дальнейшие исследования для совершенствования лечения осложнений внутреннего остеосинтеза и разработка комплекса мер для их профилактики. Это имеет важное значение как для пациента, так и для системы здравоохранения в целом.

**Ключевые слова:** стоимость лечения, анализ затрат, прямые и косвенные затраты, переломы, неинфекционные осложнения, ложные суставы, деформации, внутренний остеосинтез.

**Введение.** Проблема растущих затрат на здравоохранение, с одной стороны, и ограниченных ресурсов, с другой, является темой мировой дискуссии в течение последних нескольких десятилетий, при этом растущая доля осложнений при лечении пациентов с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата требует все больших расходов [3, 4, 7, 9].

Современные статистические исследования показывают, что проблема лечения переломов длинных костей конечностей далека от окончательного решения. Стремительный научно-технический прогресс конца XX и начала XXI в. привел к значительному росту травматизма у населения практически всех возрастных и социальных групп [9].

За последние десятилетия значительно увеличилась частота выполнения операций внутреннего остеосинтеза, появился большой арсенал конструкций для фиксации отломков костей, усложнились технологии. В связи с увеличением частоты оперативных вмешательств возросло общее количество неинфекционных осложнений при выполнении внутреннего остеосинтеза [3, 5, 9, 12]. Так, по данным зарубежных и отечественных авторов, при оперативном лечении переломов костей частота таких осложнений варьирует от 7,4 до 14,9% [12, 13].

Лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями после внутреннего остеосинтеза, такими как замедленно срастающиеся переломы, ложные суставы, укорочения, деформации длинных костей конечностей, а также переломы и миграции металлоконструкций, контрактуры суставов, характеризуется значительными экономическими затратами. Это обусловлено дороговизной необходимых ревизионных оперативных вмешательств, а также длительными сроками лечения, а следовательно, оплачиваемыми листками нетрудоспособности, инвалидностью пациентов указанной категории [1, 2, 6–8, 10].

**Цель исследования.** Провести сравнительный анализ экономических затрат на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза длинных костей конечностей, и неосложненным послеоперационным течением.

**Материалы и методы.** Исследование основано на результатах обследования и лечения 121 пациента с переломами длинных костей конечностей, получивших неинфекционные осложнения после внутреннего остеосинтеза (основная группа – ОГ), и 59 пациентов, которым выполнен первичный остеосинтез, с неосложненным течением (контрольная группа – КГ). Все

пострадавшие получали лечение в период с 2007 по 2018 г. Пациентам ОГ выполнен первичный внутренний остеосинтез в различных лечебных учреждениях, и в клинику военной травматологии и ортопедии (ВТО) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (ВМА) они поступили с неудовлетворительными анатомическими и функциональными результатами лечения. При обследовании указанной группы пациентов использовали общеклинический и инструментальный методы, в том числе рентгенографию в стандартных и специальных укладках, сравнительную рентгенографию со здоровой конечностью, телерентгенографию, ультразвуковую доплерографию, рентгеноскопию, компьютерную, магнитно-резонансную томографию. Данные исследования осуществляли до ревизионного реконструктивно-восстановительного вмешательства, через 3–5 дней и в течение 3–12 месяцев после операции.

К неудовлетворительным результатам первичного остеосинтеза у пациентов были отнесены несостоятельный остеосинтез, неправильно сросшиеся переломы с угловыми и ротационными деформациями, укорочениями конечностей, контрактурами суставов, переломы и миграции металлических имплантатов, различные виды нарушений консолидации отломков костей, сосудистые и неврологические нарушения.

Всем пациентам ОГ в клинике ВТО были выполнены ревизионные реконструктивно-восстановительные оперативные вмешательства: дополнительная фиксация (аугментация), реостеосинтез, в том числе в сочетании с корригирующими остеотомиями; реостеосинтез с корригирующими остеотомиями, дополненный костной ауто- и аллопластикой; реостеосинтез с артролизом, миолизом или редрессацией; реостеосинтез с удлинением кости на гвозде в аппарате внешней фиксации, а также повторный остеосинтез с удлинением сегмента в сочетании с корригирующими остеотомиями.

При оценке прямых затрат учитывались стационарные и амбулаторные этапы лечения. Стационарный этап включал осмотры врачей, лабораторные и инструментальные исследования, проведенные лечебные мероприятия, в том числе способ остеосинтеза и объем операции, примененные имплантаты, вид анестезии, реабилитацию, сроки пребывания пациента в стационаре. Амбулаторный этап состоял из осмотров врача-травматолога, инструментальных исследований, перевязок, восстановительного лечения (лечебно-физкультурного комплекса, физиотерапевтического лечения). Для расчета стоимости прямых затрат использовались данные отдела платных услуг ВМА. Косвенные (непрямые) затраты складывались из суммы выплаты по больничным листам при временной утрате трудоспособности (ВУТ) и стоимости недополученного общественного продукта (СНОП) по данным Управления Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области за 2019 г.

Косвенные затраты рассчитывались по формулам:

$$ВУТ = \frac{СННЗП}{30} \times С \times КДН,$$

где КДН – количество дней нетрудоспособности одного пациента; СННЗП – среднемесячная номинально начисленная заработная плата; С – процент, зависящий от страхового стажа работника;

$$СНОП = \frac{ВВП_{г. Санкт-Петербург} \times КДН}{Население_{г. Санкт-Петербург} \times 365},$$

где ВВП – внутренний валовой продукт.

Для детализации расходов на лечение пациенты обеих групп были распределены в зависимости от локализации травмы конечности (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение пациентов обеих групп в зависимости от локализации травмы конечности, абс. (%)**

Локализация повреждения	ОГ	КГ
Плечо	20 (16,53)	19 (32,20)
Предплечье	10 (8,26)	5 (8,47)
Бедро	61 (50,41)	10 (16,95)
Голень	30 (24,79)	25 (42,37)

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что общие расходы на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза длинных костей конечностей, составили 279637238 рублей, что соответствует 2311051,55 рубля на одного человека. При этом общие затраты на лечение пострадавших без осложнений составили 44960873 рублей (762048,69 рубля на одного пациента), таблица 2.

Таблица 2

**Общие затраты на лечение пациентов обеих групп, руб.**

Группа	Общие затраты	
	на всех пациентов	на одного пациента
Основная	279637238	2311051,55
Контрольная	44960873	762048,69

При сравнении общих расходов на лечение одного пациента разница в группах составляет 1549003 рубля, т. е. в ОГ она больше в 3 раза, чем в КГ.

Общие затраты на одного пациента, страдающего неинфекционным осложнением внутреннего остеосинтеза бедренной кости, составили 2540499,54 рубля (483824,85 – прямые, 2056674,69 – непрямые), костей голени – 2333762,17 рубля (474501,47 – прямые, 1859260,7 – непрямые), плечевой кости – 1830362,75 рубля (399942,00 – прямые, 1430420,75 – непрямые), костей предплечья – 1804664,6 рубля (339700 – прямые, 1464964,6 – непрямые).

Таблица 3

**Затраты на лечение пациентов ОГ в зависимости от уровня повреждения и условий оказания медицинской помощи, руб.**

Условия оказания медицинской помощи	Расход	Уровень повреждения			
		плечо	предплечье	бедро	голень
Первичная госпитализация	общая сумма	1682540	893820	5696160	2460900
	на одного пациента	84127	89382	93379,67	82030
Амбулаторный этап № 1	общая сумма	1249000	463150	4236400	2185800
	на одного пациента	62450	46315	69449,18	72860
Вторичная госпитализация	общая сумма	331020	62300	1273820	1120100
	на одного пациента	16551	6230	20882,3	37336,67
Амбулаторный этап № 2	общая сумма	150200	42500	862100	447350
	на одного пациента	7510	4250	14132,79	14911,67
Госпитализация в клинику ВТО	общая сумма	3396030	1480180	13033136	6033394
	на одного пациента	169801,5	148018	213657,97	201113,13
Амбулаторный этап № 3	общая сумма	1190050	455050	4411700	1987500
	на одного пациента	59502,5	45505	72322,95	66250

Таблица 4

**Затраты на лечение пострадавших КГ в зависимости от уровня повреждения и условий оказания медицинской помощи, руб.**

Условия оказания медицинской помощи	Расход	Уровень повреждения			
		плечо	предплечье	бедро	голень
Госпитализация в клинику ВТО	общая сумма	2931150	591250	1973519	4334560
	на одного пациента	154271,05	118250	197351,9	173382,4
Амбулаторный этап №1	общая сумма	1279300	349200	922800	2111800
	на одного пациента	67331,58	69840	92280	84472
Прямые затраты	общая сумма	4210450	940450	2896319	6446360
	на одного пациента	221602,63	188090	289631	257854,4
Косвенные затраты	общая сумма	8218001	2213860	6175906	13859527
	на одного пациента	432526,37	442772	617590,6	554381,08
Общие затраты	общая сумма	12428451	3154310	9072225	20305887
	на одного пациента	654129	630862	907222,5	812235,48

Выявлено, что как прямые, так и косвенные затраты на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза бедренной кости и костей голени, в 1,3 раза больше расходов на лечение таких же пациентов после остеосинтеза плечевой кости и костей предплечья (табл. 3).

Общие расходы на лечение одного пациента КГ составили: при переломах бедренной кости – 907222,5 рубля (289631,9 – прямые, 617590,6 – непрямы), костей голени – 812235,48 рубля (257854,4 – прямые, 554381,08 – непрямы), плечевой кости – 654129 рублей (221602,63 – прямые, 432526,37 – непрямы), костей предплечья – 630862 рубля (188090 – прямые, 442772 – непрямы), таблица 4.

В целом в обеих группах прямые и косвенные затраты на лечение переломов бедренной кости и костей голени в 1,3 раза больше, чем на лечение переломов плечевой кости и костей предплечья. При этом прямые затраты на лечение одного пациента ОГ, страдающе-

го переломом плечевой кости, костей предплечья и голени, обходятся в 1,8 раза, а бедренной кости – в 1,7 раза дороже, чем у одного пациента КГ. Косвенные затраты на лечение переломов плечевой или бедренной кости, а также костей предплечья одного пациента ОГ в 3,3 раза, а на лечение переломов костей голени – в 3,4 раза дороже, чем на лечение одного пострадавшего КГ.

Общие затраты на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями переломов костей голени и бедренной кости, в 2,9 раза, а плечевой кости и костей предплечья – в 2,8 раза больше, чем на лечение аналогичных переломов у пациентов КГ.

При анализе прямых затрат в зависимости от количества госпитализаций и амбулаторных этапов установлено, что на этап первичной госпитализации приходится 19,46% затраченных средств, вторичной госпитализации – 5,05%, госпитализации в клинику ВТО для выполнения ревизионного оперативного

вмешательства – 43,42%, а на амбулаторные этапы – 32,06%. Значительные затраты на вторичную госпитализацию больных ОГ обусловлены тем, что 27 (21,6%) пациентов до госпитализации в клинику ВТО перенесли 2 и более операций. Большие прямые расходы при госпитализации в клинику ВТО связаны с проведением более дорогостоящего ревизионного реконструктивно-восстановительного оперативного вмешательства, включающего, как правило, два и более отдельных оперативных пособия: удаление ранее установленного фиксатора, применение сертифицированных, в том числе импортных, металлоконструкций, проведение корригирующей остеотомии, костной ауто- и аллопластики, миолиза, редрессация и реостеосинтеза, в ряде случаев – выполнение восстановления длины укороченного сегмента конечности методом удлинения кости на гвозде в аппарате внешней фиксации. Данные о процентном распределении прямых затрат на лечение пациентов ОГ в зависимости от количества госпитализаций и амбулаторных этапов представлены в таблице 5.

Таблица 5  
**Распределение прямых затрат на лечение пациентов ОГ в зависимости от условий оказания медицинской помощи, руб (%)**

Условия оказания медицинской помощи	Прямые затраты
Первичная госпитализация	88705,95 (19,46)
Амбулаторный этап № 1	67226,03 (14,75)
Вторичная госпитализация	23035,04 (5,05)
Амбулаторный этап № 2	12414,46 (2,72)
Госпитализация в клинику ВТО	197873,88 (43,42)
Амбулаторный этап № 3	66481,82 (14,59)

На не прямые расходы при лечении пациентов ОГ приходится 80% от общих затрат, в то время как в КГ только 68%. Это объясняется тем, что у пациентов, получивших осложнения внутреннего остеосинтеза, срок нетрудоспособности намного больше, чем у пациентов КГ (табл. 6).

Таблица 6  
**Распределение прямых и не прямых затрат на лечение пациентов обеих групп, %**

Затраты	ОГ	КГ
Прямые	20	32
Не прямые	80	68

Общее количество дней нетрудоспособности у пациентов ОГ составило 58814, у КГ – 7434 дней. В среднем на одного пациента в ОГ приходится 486 дней нетрудоспособности, в КГ – 126. При анализе каждого сегмента по отдельности выявлено, что у пациентов ОГ, страдающих осложнениями остеосинтеза бедренной кости, количество дней нетрудоспособности

составило 539, костей голени – 487, плечевой кости – 375 и костей предплечья – 384, что по сравнению с пациентами КГ в 3,6 раза больше.

**Заключение.** Установлено, что общие расходы на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза длинных костей конечностей, составили 231 1051,55 рубля на одного пациента, а на лечение пострадавшего без осложнений – 762048,69 рубля. Таким образом, разница составляет 1549003 рубля, т. е. в 3 раза превосходит общие затраты на лечение пациентов ОГ. При этом на не прямые расходы при лечении пациентов ОГ приходится 80% от общих затрат, в то время как в КГ только 68%, что обусловлено значительно более длительным сроком нетрудоспособности – 486 и 126 дней соответственно. При этом прямые затраты на лечение пациентов ОГ, страдающих переломами плечевой кости, костей предплечья и голени, обходятся в 1,8 раза, а бедренной кости – в 1,7 раза дороже, чем на лечение пациентов КГ. Косвенные затраты на лечение пациентов ОГ, страдающих неинфекционными осложнениями переломов плечевой и бедренной кости, а также костей предплечья, в 3,3 раза, а на лечение переломов костей голени – в 3,4 раза больше, чем на лечение аналогичных переломов у больных КГ.

В целом проведенное исследование подчеркивает значимость экономических затрат на лечение пациентов при возникновении у них несостоятельного остеосинтеза длинных костей конечностей и необходимость усиления мер профилактики при лечении указанной категории пострадавших.

### Литература

1. Гусейнзаде, М.Г. Оценка не прямых (косвенных) затрат, связанных с обострением язвенной болезни среди взрослого населения / М.Г. Гусейнзаде // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Естественные науки. Спецвыпуск. -Месхи, К.Т. Анализ сроков временной нетрудоспособности больных с различной ортопедической патологией / К.Т. Месхи // Вестн. травматологии и ортопедии. – 2007. – № 4. – С. 15–18.
2. Пахомова, Н.А. Дефекты лечения переломов длинных трубчатых костей / Н.А. Пахомова, В.Ф. Павлов, П.М. Вязов // VII съезд травматологов-ортопедов России: тез. докл. – Новосибирск, 2002. – Ч. 2. – С. 111.
3. Alfred, O.O. Implant failure in osteosynthesis of fractures of long bones / O.O. Alfred, F.A. Phillip // Journal of Medicine and Biomedical Research. – 2006. – Vol. 5, № 2. – P. 75–78.
4. Dauwe, J. Failure after proximal humeral fracture osteosynthesis: a one year analysis of hospital-related healthcare cost / J. Dauwe [et al.] // International Orthopaedics. -Dahabreh, Z. A cost analysis of treatment of tibial fracture nonunion by bone grafting or bone morphogenetic protein-7 / Z. Dahabreh [et al.] // International Orthopaedics (SICOT). -Eichler, K. Impact of osteosynthesis in fracture care: a cost comparison study / K. Eichler [et al.] // Journal of Comparative Effectiveness Research. -Ekegren, C. Incidence, Costs and Predictors of Non-Union, Delayed Union and Mal-Union Following Long Bone Fracture / C. Ekegren [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. -James, P. Surgical Treatment of Orthopedic Trauma / P. James, H. Andrew, J. Philip. – New York, 2007. – 940 p.

5. Mustafa Diab, M. The Cost of Intramedullary Nailing Versus Skeletal Traction for Treatment of Femoral Shaft Fractures in Malawi: A Prospective Economic Analysis / M. Mustafa Diab [et al.] // World Journal of Surgery. -Pitzul, K. B. Discharge destination following hip fracture: comparative effectiveness and cost analyses / K. B. Pitzul, [et al.] // Archives of Osteoporosis. -Sharma, A.K. Retrospective Study of Implant Failure in Orthopaedic / A.K. Sharma, [et al.] // Medical Journal Armed Forces India. – 2006. – Vol. 62, № 1. – P. 70–72.
6. Wagner, M. AO Manual of Fracture Management. Internal Fixators: Concepts and Cases Using LCP and LISS / M. Wagner, R. Frigg. – New York; Stuttgart, 2006. – 112 p.

---

V.V. Khominets, V.Yu. Tegza, I.V. Foos, E.M. Pugaev

**Comparative analysis of the economic costs of treating patients with non-infectious diseases of internal osteosynthesis**

***Abstract.** A comparative analysis of the economic costs of revision surgical treatment of 121 patients with non-infectious complications of internal osteosynthesis and 59 patients who underwent primary osteosynthesis for fractures of the long bones of the limbs with an uncomplicated course was carried out. General economic costs include direct and indirect costs. It was found that the total costs for the treatment of patients suffering from non-infectious complications of internal osteosynthesis of the long bones of the extremities, who are in the clinic of military traumatology and orthopedics. G.I. Turner of the Military Medical Academy in the period from 2007 to 2018 revision surgery was performed, amounted to 279637238 rubles, which corresponds to 2311051,55 rubles per patient. At the same time, the total costs for the treatment of patients with fractures of the long bones of the extremities without complications amounted to 44960873 rubles (762048,69 rubles per patient). The total cost per patient with a non-infectious complication of internal osteosynthesis of the femur was 2540499,54 rubles (483824,85 – straight, 2056674,69 – indirect), of the leg bones – 2333762,17 rubles (474501,47 – straight, 1859260,70 – indirect), the humerus – 1830362,75 rubles (399942 – straight, 1430420,75 – indirect), the bones of the forearm 1804664,6 rubles (339700 – straight, 1464964,6 – indirect). It was revealed that due to failures after primary osteosynthesis of limb fractures and complications, the costs associated with the direct and indirect costs of their treatment increase. In this regard, further research is needed to improve the treatment of complications of internal osteosynthesis and to develop a set of measures for their prevention. This is important both for the patient and for the health care system as a whole.*

***Key words:** cost of treatment, cost analysis, direct and indirect costs, fractures, non-infectious complications, false joints, deformation, internal osteosynthesis.*

Контактный телефон: 8-921-329-54-47; e-mail: vmeda-nio@mail.ru