

УДК: 616.717/.718-001.5-071

DOI: 10.51309/2411-6858-2020-19-1-47-59

АНАЛІЗ ПРИЧИН МЕХАНІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ КІНЦІВОК

Пелипенко О. В., Ковальов О. С.

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

ANALYSIS OF THE CAUSES OF MECHANICAL COMPLICATIONS AFTER OSTEOSYNTHESIS OF THE LIMBS

Pelypenko O., Kovalov O.

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava

Резюме. Найбільш частими ускладненнями, на які вказують лікарі, є приєднання інфекції, порушення процесу зрощення перелому, виникнення стійких контрактур суглобів, особливо після внутрішньосуглобових переломів. Окреме місце займають ускладнення механічного походження, що пов'язані з пристроями, що фіксують кістки. Дані про механічні ускладнення в літературі мають досить суперечливий характер. Особливо дискусійною є тема визначення конкретних причин, що викликали дані ускладнення. Практично не звертається увага на поведінкову чи соціальну сторону питання, якість виконання реабілітаційного режиму. **Мета дослідження:** аналіз причин виникнення ускладнень оперативного лікування пов'язаних із механічними факторами та визначення шляхів їх можливої профілактики. **Матеріали та методи:** досліджено результати лікування 36 хворих, що оперовані з приводу переломів кісток кінцівок та мали ускладнення, пов'язані з недосконалістю механічної фіксації перелому кісток. Термін виникнення ускладнень коливався від 5 днів до 1 року від дати оперативного втручання. Усі хворі були поділені на 2 групи: I група (ятрогенні) – 10 хворих із ятрогенними причинами ускладнень; II група (пацієнтзалежні) – 26 пацієнтів із з'ясованими порушеннями призначеного режиму. **Результати.** Діагностовано 15 переломів фіксатора (чи його елементів) та 21 випадок міграції або деформації конструкцій. Найбільш проблемним сегментом виявився проксимальний відділ стегна, що, на нашу думку, має чітку вікову залежність. При аналізі помилок хірургічного лікування хворих (I група) зроблено припущення, що при своєчасній корекції післяопераційного режиму ускладнень можна було запобігти. Призначений режим лікування порушувався в 72,2% випадків (II група). Повторну травму в ранньому післяопераційному періоді відмічали в 13 хворих (50%). **Висновки.** Профілактика ускладнень механічного походження повинна базуватись на дотриманні протоколів виконання оперативного втручання, динамічного спостереження прооперованих хворих за рахунок зв'язку з амбулаторною ланкою з врахуванням критеріїв, як соматичного, так і психологічного характеру зі своєчасною корекцією лікувального режиму.

Ключові слова: міграція фіксатора, перелом фіксатора, профілактика механічних ускладнень, реабілітація, пацієнт-залежні ускладнення.



Вступ. На сучасному етапі частота отримання травм не лише не зменшується, а й має тенденцію до щорічного зростання. Розвиток хірургічних технологій викликає появу великої кількості методик оперативних втручань, що забезпечують раннє повернення пацієнтів до звичайної фізичної активності, значно скорочують терміни реабілітаційного періоду та соціальної адаптації [1]. Зворотнім боком даного досягнення є збільшення кількості ускладнень, що пов'язані з хірургічною агресією.

Найбільш частими ускладненнями, на які вказують лікарі, є приєднання інфекції, порушення процесу зрощення перелому, виникнення стійких контрактур суглобів, особливо після внутрішньосуглобових переломів, соматичні порушення, особливо в пацієнтів із хронічними захворюваннями. В умовах виконання відтермінованого остеосинтезу у хворих з політравмою достовірно зростає ризик тромбоемболічних ускладнень [2, 3, 4].

Окреме місце займають ускладнення механічного походження, що пов'язані з пристроями, що фіксують кістки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Механічні ускладнення, пов'язані з переломом імплантату, що потребують ревізійного втручання, зустрічаються в 4-7,2% випадків ортопедо-травматологічних операцій [5].

Дані про механічні ускладнення в літературі мають досить суперечливий характер. Окремі автори розглядають переломи фіксаторів, як наслідок інших ускладнень у процесі лікування (остеомієліт, незрощення перелому). Заміна зламаного фіксатора новим на фоні проведення спрямованих заходів з усунення «основного» ускладнення дозволяло досягти бажаного результату. Переважно вказана інформація надавалась при лікуванні діафізарних переломів з використанням для остеосинтезу інтрамедулярних блокуючих стрижнів [6].

Introduction. Currently, the incidence of traumatic injuries is tending to increase annually. The development of surgical technologies causes the emergence of a large number of surgical interventions, which ensure early return of patients to normal physical activity, significantly shorten the rehabilitation period and social adaptation [1]. The downside of this achievement is the increasing number of complications associated with surgical aggression.

The most common complications, admitted by physicians, are concomitant infection, malunions, emerging of persistent joint contractures, especially after intraarticular fractures, somatic disorders, especially in patients with chronic diseases. The risk of thromboembolic complications increases significantly in patients with polytrauma in a situation of a delayed osteosynthesis [2, 3, 4].

Mechanical complications associated with bone-fixing devices are of particular importance.

The review and analysis of recent publications.

Mechanical complications due to implant breakage, requiring repeated surgical intervention occur in 4-7,2% of cases of orthopedic traumatic surgery [5].

Data on mechanical complications, reported in the literature, are quite controversial. Some authors consider breakage of the retainers as a consequence of other complications in the treatment process (osteomyelitis, fracture non-union). Replacing a broken retainer with a new one along with actions aimed at elimination of the «major» complication made it possible to achieve the desired result. Preferably, the above information was provided in the treatment of diaphyseal fractures using intramedullary blocking rods for osteosynthesis [6].

Особливо дискусійною є тема визначення конкретних причин, що викликали дані ускладнення. У першу чергу при виникненні перелому фіксатора висуваються дві версії щодо причини, яка призвела до вказаної ситуації – недоліки в якості пластини чи кваліфікації хірурга. Безумовно і те, і інше може мати місце в практиці та неодноразово описувалось у літературі. Слід зазначити, що кількісний склад сплавів, які використовуються при виробництві медичних імплантів достовірно не визначений, висновки про відповідність їх до застосування досить неоднозначні [7, 8].

Але робіт, які висвітлюють пацієнтзалежні причини, практично немає. Здебільшого вони стосуються констатації наявності в пацієнта супутньої соматичної патології чи шкідливих звичок [9, 10]. Практично не звертається увага на поведінкову чи соціальну сторону питання, особливості забезпечення реабілітаційного режиму [11].

Рекомендації відносно шляхів зниження кількості ускладнень також мають фрагментарний несистематизований характер і стосуються окремих аспектів інтра- та післяопераційного періодів [12, 13].

Мета дослідження. Аналіз причин виникнення ускладнень оперативного лікування, пов'язаних із механічними факторами та визначення шляхів їх можливої профілактики.

Матеріал та методи. Досліджено результати лікування 36 хворих, що оперовані з приводу переломів кісток кінцівок у травматологічних відділеннях переважно Полтавської області (33 випадки). Даний контингент лікувався на базі комунального підприємства «1-а міська клінічна лікарня Полтавської міської ради» міста Полтави з приводу ускладнень, пов'язаних з недосконалістю механічної фіксації перелому кісток.

The most disputable is the issue of identifying the specific causes that led to the above complications. First of all, in breakage of the retainer, two versions are put forward, for the reason that led to this situation: poor quality of the plate or a surgeon expertise. Obviously, both can matter in clinical practice and have been repeatedly described in the literature. Of note, the quantitative composition of the alloys used in the production of medical implants is not well defined and conclusions about their compliance with the application are quite ambiguous [7, 8].

However, limited number of publications on patient-specific causes has been found. Mostly, they relate to the statement of the presence of concomitant somatic pathology or bad habits in patients [9, 10]. Notable, no behavioral or social aspects of the issue, the quality of the rehabilitation regimen have been elucidated [11].

Recommendations for ways to reduce the number of complications are also fragmented, unsystematic and refer to separate stages of the intra- and postoperative period [12, 13].

Objective. The paper was aimed at the analysis of causes of complications of surgical treatment related to mechanical factors and determination of ways of their possible prevention.

Methods and Material. The outcomes of treatment of 36 patients who underwent limb bone fracture surgery in Trauma Wards at hospitals of mainly Poltava region (33 cases) have been studied. The subjects received treatment at UE «First Municipal Clinical Hospital of Poltava City Council» in the city of Poltava for complications related to the imperfection of mechanical fixation of bone fracture.



В означеній групі дослідження переважали чоловіки – 24 (66,7%). Повторного стаціонарного лікування потребували хворі з переломами: плеча – 7, передпліччя – 3, стегна – 17, гомілки – 9. Окремо враховували локалізацію переломів стегнової кістки, при цьому використовували класифікацію АО (тип 31 – 12 випадків, тип 32 – 2 випадки, тип 33 – 3 пацієнти).

Враховуючи середній вік хворих з переломами стегна, що дорівнював 74,2 роки, визначення загального середнього віку всіх постраждалих було не інформативним і тому не доцільним.

Діагностовано 15 переломів фіксатора (чи його елементів) та 21 випадок міграції або деформації конструкцій. Термін виникнення ускладнень коливався від 5 днів до 1 року від дати оперативного втручання.

При визначенні причин виникнення ускладнень користувались МКХ-10 (безпосередньо Т 84.1 – 84.4 та М 96.6). У дослідженні вивчалися дані лікування із застосуванням лише екстра- та інтрамедулярного остеосинтезу (виключались випадки, що підпадали під Т 84.3).

Усі хворі були умовно поділені на 2 групи:

I група (ятрогенні) – 10 хворих із ятрогенними причинами ускладнень;

II група (пацієнтзалежні) – 26 пацієнтів зі з'ясованими порушеннями призначеного режиму.

Усім хворим проводились загальноприйняті клінічні та лабораторні обстеження, рентгенографія, комп'ютерна томографія (86%), УЗД судин нижніх кінцівок.

В усіх випадках показання до повторного оперативного втручання визначені як абсолютні. У 2 випадках операція не була виконана через відмову пацієнта з аргументованих причин.

Among patients studied, men (n=24 (66,7%)) prevailed. Repeated inpatient treatment required patients with fractures of: shoulder (n=7), forearm (n= 3), femur (n=17), shin (n=9). Separate account was taken of the localization of fractures of the femur, using the AO classification (type 31, n=12 cases, type 32, n= 2 cases, type 33, n=3 cases).

Given the mean age of patients with femoral fractures, which was 74,2 years, determining the overall mean age of all victims was not informative and, therefore, not rational.

15 breakages of the retainer (or its elements) and 21 cases of migration or deformation of constructions have been recorded. The onset of complications ranged from 5 days to 1 year from the date of surgery performed.

ICD-10 (namely, T 84.1 – 84.4 and M 96.6) was used to determine the causes of emerging complications. During the study the analysis of treatment data has been carried out using extra- and intramedullary osteosynthesis only (cases that fell under T 84.3 were excluded).

All patients have been conventionally assigned into 2 groups:

Group I (iatrogenic) involved 10 patients with iatrogenic causes of complications;

Group II (patient-specific) involved 26 patients with verified violations of prescribed regimen.

All patients underwent conventional clinical and laboratory examinations, radiography, computed tomography (86%), ultrasound of the vessels of the lower extremities.

In all cases, indications for repeated surgery were defined as absolute. In 2 cases, the surgery was not performed due to the patient's refusal for valid reasons.

Результати. У хворих, що звернулись до клініки травматології, ятрогенними визнані ускладнення в 10 випадках (27,8%). Дане ствердження базувалось на врахуванні декількох критеріїв:

- ✓ невідповідність обраного фіксатора певному типу пошкодження;
- ✓ оптимальний вибір технічних параметрів (довжина, діаметр, кількість блокуючих елементів тощо);
- ✓ особливості тактики оперативного втручання (місце та спосіб введення імпланту);
- ✓ некоректність розташування пластин відносно вісі кінцівки та фрагментів перелому;
- ✓ невідповідність рекомендацій післяопераційного режиму можливостям фіксуємого пристрою.

Таким чином, враховувались компоненти лікувального процесу, на які соматичний стан чи поведінка пацієнта достовірно не впливали. У кожному випадку проводився аналіз первинних та етапних рентгенограм, виписних епікризів, записів у амбулаторних картках.

При аналізі помилок хірургічного лікування хворих, нами зроблено припущення, що при своєчасній корекції післяопераційного режиму більшості випадків ускладнень (78,5%) можна було запобігти.

Окрема група пацієнтів отримувала стислі рекомендації під час виписки зі стаціонару з визначенням особливостей реабілітаційного періоду в усній формі. Подальше їх спостереження сімейним лікарем було недосконалим, не враховувало динамічні зміни ушкодженого сегменту і взагалі не мало позитивного впливу на перебіг захворювання.

У 72,2% випадків (II група) пацієнти зазначили, що призначений режим лікування порушувався, при чому 13 хворих відмічали повторну травму в ранньому післяопераційному періоді.

Характер ускладнень мав чітку залежність від локалізації (Таблиця 1).

Results. In patients presented to the trauma clinic, complications were recognized as iatrogenic in 10 cases (27,8%). This statement was based on several criteria:

- ✓ inconsistency between the selected retainer and a certain type of injury;
- ✓ optimal choice of technical parameters (length, diameter, number of blocking elements, etc.);
- ✓ features of surgery tactics (the site and method of implant insertion);
- ✓ incorrect placement of plates relative to the limb axis and fracture fragments);
- ✓ inconsistency between postoperative recommendations and capabilities of the retainer.

Thus, the stages of the treatment process were taken into account, which were not significantly influenced by the patient's somatic state or behavior. In each case, primary and staged radiographs, epicrises, outpatient records have been analyzed.

When analyzing the errors of surgical treatment of patients, we presumed that timely correction of the postoperative regimen could prevent complications (78,5%) in most cases.

A separate group of patients received oral brief recommendations during discharge from the hospital to determine the features of the rehabilitation period. Follow-up supervision by a family doctor was inadequate, without consideration the dynamic changes of the damaged segment and had no positive effect on the course of the disease at all.

In 72,2% of cases (Group II), patients indicated that the prescribed treatment regimen was violated, with 13 patients reporting recurrent trauma in the early postoperative period.

The nature of complications had a clear dependence on localization (Table 1).



Таблиця 1. Розподіл хворих за локалізацією перелому та типом ускладнення

Table 1. Distribution of patients by fracture localization and type of complication

	Перелом фіксатора/ Fixator fracture		Міграція/ Migration		Усього/ Total
	I група/ I group	II група/ II group	I група/ I group	II група/ II group	
Стегно/Hip	2	5	3	7	17
Гомілка/Shin	1	5	1	2	9
Плече/Shoulder	-	-	2	5	7
Перед- пліччя/Forearm	1	1	-	1	3
Усього/Total	4	11	6	15	36

Переломи фіксатора спостерігались переважно після остеосинтезу нижньої кінцівки (стегно – 7, гомілка – 6). У той же час для плеча, як і для стегна, найбільш характерна була міграція окремих елементів конструкцій для остеосинтезу (плече – 7, стегно – 10). Слід зауважити, що найбільш проблемним сегментом виявився проксимальний відділ стегна, що, на нашу думку, має чітку вікову залежність. Зниження критичного відношення до свого соматичного стану на фоні порушеної рухової активності вимагає більш ретельного скринінгу даної категорії хворих із бажаним залученням у реабілітаційний процес сімейних лікарів, соціальних робітників, рідних.

Більшість вказаних випадків пов'язано із раннім навантаженням, наявністю супутньої патології (ожиріння, остеопороз тощо).

При з'ясуванні анамнезу встановлено, що 14 пацієнтів (38,9%) після виникнення ускладнень вирішили змінити клініку, незважаючи на відсутність особистого конфлікту з лікарем, який виконував первинний остеосинтез. Відмічається також тенденція пізнього звернення до лікаря при наявності клінічних проявів виникнення ускладнень (14 пацієнтів пізніше 1 тижня).

Breakages of the retainer were observed mainly after osteosynthesis of the lower extremity (femur, n=7, shin, n=6). At the same time, both in shoulder and femoral fractures the most characteristic was the migration of individual elements of the constructions for osteosynthesis (shoulder, n=7, femur, n= 10). It should be noted that the most problematic segment was the proximal part of the femur, which, in our opinion, has clear dependence on age. Reduction of critical attitude to the somatic state, accompanied by disability, requires more careful screening of this category of patients with advisable involvement of family doctors, social workers, relatives in the rehabilitation process.

Most of the presented cases are associated with early weight load, concomitant pathology (obesity, osteoporosis, etc.).

Anamnesis revealed that 14 patients (38,9%), who experienced complications, decided to change the clinic, despite the absence of personal conflict with the physician who performed the primary osteosynthesis. There is also a tendency for a late referral to a doctor in the presence of clinical manifestations of complications (14 patients later than 1 week).

Психологічний фактор інколи грав вирішальну роль у виборі тактики подальшого лікування і мав характер міжфахової проблеми. Неможливість залучення до лікувального процесу психолога призвело до казуїстичних випадків, що описані в клінічних випадках.

Клінічний випадок 1:

Хворий К. звернувся в поліклініку з приводу гострого респіраторного захворювання. Після обстеження сімейним лікарем (Рис. 1, 2, 3, 4), призначена консультація травматолога. З анамнезу: оперований з приводу перелому кісток лівої гомілки 3 роки тому, повторна травма 2 роки тому. Хворіє на цироз печінки, хронічний алкоголізм, туберкульоз. Пересувається за допомогою милиці.

Від запропонованого дообстеження та оперативного лікування категорично відмовився.

The psychological factor sometimes played a decisive role in the choice of tactics for further treatment and had the nature of an inter-professional problem. The inability to engage a psychologist in the healing process led to the casuistic cases described in the case reports.

Clinical case 1:

Patient K. came to the clinic with an acute respiratory disease. After the examination (Figs. 1, 2, 3, 4), a family doctor appointed a consultation with a traumatologist. From the anamnesis: operated due to the fracture of the bones of the left shin 3 years ago, repeated trauma 2 years ago. Patients with cirrhosis, chronic alcoholism, tuberculosis. Moves with the help of a crutch.

He strongly rejected the proposed examination and surgical treatment.



Рис. 1, 2, 3, 4. Рентгенограми та фотографії лівої гомілки виконані сімейним лікарем
Fig. 1, 2, 3, 4. X-ray image and photos of the left shin were taken by a family doctor

Клінічний випадок 2:

Хворий Г. 36 років. Оперований з приводу перелому кісток правої гомілки

Clinical case 2:

Patient G. 36 years. Operated for fracture of the bones of the right tibia (scarring of



(накістковий металоостеосинтез мало-гомілкової кістки реконструктивною пластиною, великогомілкової – блокуючий інтрамедулярний). Через 2 місяці після операції при дозованому вісьовому навантаженні виник перелом стрижня та блокуючого гвинта (Рис. 1). Ургентно частково видалений стрижень, малоінвазивно встановлена блокуюча пластина (Рис. 2). Через 3 тижні в іншій клініці (умовно №2) виконано повне видалення фіксаторів та їх фрагментів, накістковий металоостеосинтез блокуючою пластиною іншої довжини (Рис. 3). Через 2 місяці на фоні дозованого навантаження – рефрактура з переломом усіх дистальних гвинтів. Виконано часткове видалення елементів фіксатора (умовно клініка №3) (Рис. 4). Після консультації авторів (умовно клініка №4) від запропонованого оперативного лікування хворий категорично відмовився.

osteosynthesis of the tibia with a reconstructive plate, tibia - intramedullary nailing). 2 months after surgery, a fractured rod and a locking screw occurred at the dosed axial loading (Fig. 1). Urgently partially removed core, minimally invasively installed blocking plate (Fig. 2). After 3 weeks, in the other clinic (conditionally №2), complete removal of the retainers and their fragments was performed, osteosynthesis by a locking plate of other length (Fig. 3). After 2 months on the background of the metered load - refracture with fracture of all distal screws. Partial removal of the retainer elements (conditionally clinic №3) was performed (Fig. 4). After consulting the authors (conditionally clinic №4), the patient promptly refused the proposed surgical treatment.



Рис. 1. Етапна рентгенограма правої гомілки №1

Fig. 1. Stage X-ray image of the right shin №1



Рис. 2. Етапна рентгенограма правої гомілки №2

Fig. 2. Stage X-ray image of the right shin №2



Рис. 3. Етапна рентгенограма правої гомілки №3

Fig. 3. Stage X-ray image of the right shin №3



Рис. 4. Етапна рентгенограма правої гомілки №4

Fig. 4. Stage X-ray image of the right shin №4

Висновки. Вибір тактики оперативного лікування повинен враховувати широкий спектр критеріїв, як соматичного, так і психологічного характеру стану пацієнта.

Ефективність проведеного лікування залежить від якості проведеного клінічного лікування та від виконання певного режиму на позашпитальному етапі реабілітації. Профілактикою ятрогенних ускладнень є дотримання протоколів виконання оперативного втручання та динамічне спостереження прооперованих хворих за рахунок зв'язку з амбулаторною ланкою.

Перспективи подальших досліджень. Ретельне вивчення результатів оперативного лікування переломів з визначенням їх ефективності з урахуванням персональних особливостей хворих.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Conclusions. The choice of surgical treatment tactics should take into account a wide range of criteria, both somatic and psychological, of the patient's condition.

The effectiveness of the treatment depends on the quality of the clinical treatment and on the implementation of a certain regimen at the extracurricular stage of rehabilitation. Prevention of iatrogenic complications is adherence to the protocols of surgery and dynamic observation of operated patients through the connection with the outpatient unit.

Prospects for further research. Careful study of the results of surgical treatment of fractures with determination of their effectiveness taking into account the personal characteristics of patients.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests



References

1. Tian L, Tang N, Ngai T, Wu Ch, Ruan Y, Yuang L, et al. Hybrid fracture fixation systems developed for orthopaedic applications: A general review. *J. Orthop. Trans.* 2019;16:1-13. DOI: 10.1016/j.jot.2018.06.006.
2. Kalashnikov AV, Malik VD. Comparative characteristics of the efficiency of surgical treatment of patients with careerline fractures of the femur using different retainers metal. *Bulletin of Orthopedics, Traumatology and Prosthetics.* 2016;1:62-8.
3. Costa ML, Achten J, Knight R, Bruse J, Dutton SJ, Madan J, et al. Effect of incisional negative pressure wound therapy vs standard wound dressing on deep surgical site infection after surgery for lower limb fractures associated with major trauma: the WHIST randomized clinical trial. *JAMA.* 2020;323(6):519-26. DOI: 10.1001 / jama.2020.0059.
4. Popov VP, Zdel'ko VP, Trukhachev IG, Popov AV. Complications of extramedullary osteosynthesis in patients with long bone fractures. *Genij orthopedii.* 2014;2:5-9. DOI: 10.18484/2305-0047.2018.6.645.
5. Lozhkin VV, Zorya VI. Results of spectral analysis of extracted broken implants after osteosynthesis of long bones. *Genij orthopedii.* 2018;24(3):375-79. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-3-375-379.
6. Plotnikov IA, Bondarenko AV. Complications intramedullary of blocked osteosynthesis of femur shaft of femur of fractures of the femur at patients with polytrauma. *Polytrauma.* 2012;1:15-20.
7. Gervais B, Vadean A, Raison M, Brochu M. Failure analysis of a 316L stainless steel femoral orthopedic implant. *Case Studies in Engineering Failure Analysis.* 2016;5-6:30-38. DOI: 10.1016/j.csefa.2015.12.001.
8. Boiko IV., Zaft VB., Lazarenko GO., Alekseyeyva TA., Lytvyn PM. Analysis of the broken metal after osteosynthesis by e-dispersion and scanning spectroscopy. *The problems of traumatology and osteosynthesis.* 2015;2(2):82-94.
9. Filipenko VA, Tankut VO, Mezentsev VO, Ovchinnikov OM. Causes of dislocation of the endoprosthesis head after primary hip arthroplasty. *Travma.* 2017;18(1):27-33. DOI: 10.22141/1608-1706.1.18.2017.95587.
10. Tian ZJ, Liu YJ, Chen BJ, Wang J, Niu CL, Feng EH, et al. Failure of Less-Invasive Stabilization System (LISS) plating for periprosthetic distal femur fractures: Three case reports. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(8):191-95. DOI: 10.1097 / MD.00000000000019195.
11. Pelypenko OV, Berezan OI, Kovalov OS. Variants to optimize medical and social adaptation of gerontological patients with proximal femoral fractures. *Travma.* 2017;18(6):127-32. DOI: 10.22141/1608-1706.6.18.2017.121190.
12. Bets GV, Bets IG. The methods of treatment of long fractures and physiological fundamentals of osteosynthesis (the dynamics of views and modern state-of-art). *Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics.* 2015;4:128-33.
13. Agarwal S, Curtin J, Duffy B, Jaiswal S. Biodegradable magnesium alloys for orthopaedic applications: a review on corrosion, biocompatibility and surface modifications. *Mater. Sci. Eng. C. Mater. Biol.* 2016 Appl;68:948-63. DOI: 10.1016/j.msec.2016.06.020

ANALYSIS OF THE CAUSES OF MECHANICAL COMPLICATIONS AFTER OSTEOSYNTHESIS OF THE LIMBS

Pelypenko O., Kovalov O.

Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava

Summary. The complications, reported most frequently by physicians are: additions of an infection, impaired fracture union processes, the occurrence of persistent joint contractures, especially after intra-articular fractures. Mechanical-related complications associated with bone-fixing devices are of particular importance. The information mechanical complications in the literature is rather controversial. Particularly debatable is the identification of any specific backgrounds of these complications. Virtually no attention is paid to the behavioral or social aspects of the issue, and the quality of the rehabilitation regime. **Objective.** Analysis of the background of the complications after surgical treatment, associated with mechanical factors, and identification of the means able to prevent them. **Material and methods.** The results of treatment of 36 patients operated on for fractures of their extremities, who had complications related to the inadequate mechanical fixation of their broken bones. The onset of complications ranged from 5 days to 1 year from the date of surgery. All patients were divided into 2 groups: Group I (iatrogenic) - 10 patients with iatrogenic complications; Group II (patient-dependent) - 26 patients with clearly identified patient-dependent disorders. **Results.** There were 15 fractures of a retainer (or its elements) and 21 cases of migration or deformation of structures. The most problematic segment was the proximal thigh, which, in our opinion, has a clear age dependence. Analyzing the errors of surgical treatment (group I), we have assumed that they could be prevented by the timely correction of postoperative complications. The prescribed treatment regimen was violated in 72,2% of cases (group II). 13 patients (50%) reported a repeated trauma in the early post-operative period. **Conclusions.** Prevention of mechanically-induced complications should be based on the adherence to surgical protocols, dynamic observation of the patients in the post-operation period through tight relations with the outpatient unit, considering both somatic and psychological criteria, and timely correction of the treatment regimen.

Keywords: fixation migration, fixation fracture, prevention of mechanical complications, rehabilitation, patient-dependent complications.

АНАЛИЗ ПРИЧИН МЕХАНИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА КОНЕЧНОСТЕЙ

Пелипенко А.В., Ковалев А.С.

Украинская медицинская стоматологическая академия, м. Полтава

Резюме. Наиболее частыми осложнениями, на которые указывают врачи, является присоединение инфекции, нарушение процесса сращения перелома, возникновение устойчивых контрактур суставов, особенно после внутрисуставных переломов. Отдельное место занимают осложнения механического происхождения, связанные с устройствами, фиксирующими кости. Данные о механических осложнениях в литературе имеют достаточно противоречивый характер. Особенно дискуссионна тема определения конкретных причин, вызвавших данные осложнения. Практически не обращается внимание на поведенческую или социальную сторону вопроса, качество выполнения реабилитационного режима. **Цель исследования:** анализ причин возникновения осложнений оперативного лечения связанных с механическими факторами и определение путей их возможной профилактики. **Материалы и методы:** исследованы результаты лечения 36 больных, прооперированных по поводу переломов костей конечностей которые имели осложнения, связанные с несовершенством механической фиксации перелома костей.



Срок возникновения осложнений колебался от 5 дней до 1 года от даты оперативного вмешательства. Все больные были разделены на 2 группы: I группа (ятрогенные) - 10 больных с ятрогенными причинами осложнений; II группа (пациентзависимые) - 26 пациентов с выясненными нарушениями назначенного режима. **Результаты.** Диагностированы 15 переломов фиксатора (или его элементов) и 21 случай миграции или деформации конструкций. Наиболее проблемным сегментом оказался проксимальный отдел бедра, что, по нашему мнению, имеет четкую возрастную зависимость. При анализе ошибок хирургического лечения больных (I группа) сделано предположение, что при своевременной коррекции послеоперационного режима осложнения можно было предотвратить. Назначенный режим лечения нарушался в 72,2% случаев (II группа). Повторную травму в раннем послеоперационном периоде отмечали у 13 больных (50%). **Выводы.** Профилактика осложнений механического происхождения должна базироваться на соблюдении протоколов выполнения оперативного вмешательства, динамического наблюдения прооперированных больных за счет связи с амбулаторным звеном с учетом критериев, как соматического, так и психологического характера со своевременной коррекцией лечебного режима.

Ключевые слова: миграция фиксатора, перелом фиксатора, профилактика механических осложнений, реабилитация, пациентзависимые осложнения.

Відомості про авторів:

Пелипенко Олександр Васильович - кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри дитячої хірургії з травматологією та ортопедією, Українська медична стоматологічна академія, Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка, 23

ORCID: 0000-0002-9010-3163

Тел. +38(095)7410437, E-mail: ovpelypenko@ukr.net

Ковальов Олександр Сергійович - асистент кафедри дитячої хірургії з травматологією та ортопедією, Українська медична стоматологічна академія, Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка, 23

ORCID: 0000-0002-0661-2214

Тел. +38(066)1617110, E-mail: alexk23@ukr.net

Information about autors:

Oleksandr Pelypenko - candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery with Traumatology and Orthopedics, Ukrainian Medical Stomatological Academy, 23 Shevchenko Street, Poltava 36011 Ukraine

ORCID: 0000-0002-9010-3163

Tel. +38(095)7410437, E-mail: ovpelypenko@ukr.net

Oleksandr Kovalov – Assistant Professor, Department of Pediatric Surgery with Traumatology and Orthopedics, Ukrainian Medical Stomatological Academy, 23 Shevchenko Street, Poltava 36011 Ukraine

ORCID: 0000-0002-0661-2214

Tel. +38(066)1617110, E-mail: alexk23@ukr.net

Сведения об авторах:

Пелипенко Александр Васильевич - кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской хирургии с травматологией и ортопедией, Украинская медицинская стоматологическая академия, Украина, 36011 г. Полтава, ул. Шевченко 23

ORCID: 0000-0002-9010-3163

Тел. +38(095)7410437, E-mail: ovpelypenko@ukr.net



Ковалёв Александр Сергеевич - ассистент кафедры детской хирургии с травматологией и ортопедией, Украинская медицинская стоматологическая академия, Украина, 36011 г. Полтава, ул. Шевченко 23

ORCID: 0000-0002-0661-2214

Тел. +38(066)1617110, E-mail: alexk23@ukr.net

Для корреспонденции: Пелипенко Александр Васильевич - кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской хирургии с травматологией и ортопедией, Украинская медицинская стоматологическая академия, Украина, 36011 г. Полтава, ул. Шевченко 23

Тел. +38(095)7410437, E-mail: ovpelypenko@ukr.net

For correspondence: Oleksandr Pelypenko - candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery with Traumatology and Orthopedics, Ukrainian Medical Stomatological Academy, 23 Shevchenko Street, Poltava 36011 Ukraine

Tel. +38(095)7410437, E-mail: ovpelypenko@ukr.net

Для корреспонденции: Пелипенко Александр Васильевич - кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской хирургии с травматологией и ортопедией, Украинская медицинская стоматологическая академия, Украина, 36011 г. Полтава, ул. Шевченко 23

Тел. +38(095)7410437, E-mail: ovpelypenko@ukr.net