

Інфекційні ускладнення після остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок: клініко-нозологічні аспекти

Колов Г.Б.¹✉

Резюме. Кількість ускладнень при лікуванні переломів кісток, в тому числі інфекційних, залишається значною. Тому є необхідність проведення всіх заходів направлених на покращення результатів лікування цієї категорії хворих. Мета дослідження – визначення частоти виникнення та структури інфекційних ускладнень у пацієнтів з переломами довгих кісток нижніх кінцівок в залежності від локалізації та виду остеосинтезу. Матеріали і методи: для виконання даного дослідження проведений аналіз 140 випадків інфекційних ускладнень після остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок. Результати. Результати інтегрального аналізу розподілу ретроспективного масиву дослідження за ознакою локалізації у стегновій кістці показали переважачу кількість пацієнтів з переломами стегна 32В – 29,0% пацієнтів загального масиву (перше рангове місце). Пацієнти з інфекцією після остеосинтезу пластиною також переважали, однак виявлялись з меншою частотою – у 21,2% випадків. Серед пацієнтів після БЮС з пошкодженням стегнової кістки 32В виявлялось у більш ніж половині випадків, що у 2,5 рази частіше ніж серед пацієнтів після МОС пластиною. При ураженні гомілки виявлені подібні результати.

Висновки: Результати проведеного аналізу свідчать, що у випадках інфекційних ускладнень після остеосинтезу кісток нижніх кінцівок, переважають випадки після не складних діафізарних переломів. Це свідчить про значний вплив на розвиток нагноєння причин, пов'язаних зі станом організму хворого та безпосередньо з самим втручанням.

Ключові слова: інфекційні ускладнення, остеосинтез, остеомієліт, пацієнти, нижня кінцівка

Вступ

Інфекційні ускладнення є найбільшою проблемою імплантології. Нагноєння часто зводить нанівець результати втручання та призводить до розвитку загрозливих для життя хворого станів [9].

Інтенсивне застосування імплантатів в травматології та ортопедії в другій половині ХХ століття, поряд з очевидними перевагами в тактиці хірургічного лікування і подальшого поліпшення якості життя пацієнтів, сприяло й виникненню інфікування. Це обумовлено не тільки зростанням частоти випадків важкої механічної травми, але й ятрогенним дефектами лікування, зміною спектру мікроорганізмів, здатних викликати нагноєння, а також порушенням діяльності імунної системи організму [2]. Залежно від ступеня тяжкості ушкоджень кінцівок і часу надання допомоги

після травматичного впливу, виникнення гнійних ускладнень відзначається в 5,3 – 75,4 % випадків. Досить часто це закінчується розвитком остеомієліту – від 3 до 24% після відкритих переломів та до 8% – після оперативного лікування закритих переломів із застосуванням імплантів [12]. Рецидиви остеомієліту, які становлять 20 – 30%, призводять до високої частоти вторинних ампутацій та функціональної неповноцінності кінцівки в 10,3 – 57%. Більше 70% хворих на остеомієліт на тривалий час втрачають працездатність, підлягають оперативному втручанням 5-10 і більше разів, з них майже 90% згодом стають інвалідами. Загальні витрати на лікування хворого з остеомієлітом довгих кісток можуть сягати 500 000 євро [1].

Удосконалення, розробка та впровадження нових матеріалів, менш травматичних технологій, не призвели до зниження кількості післяопераційних ускладнень в цілому. У зв'язку з розширенням показань до остеосинтезу із застосуванням металоконструкцій при оперативному лікуванні закритих переломів довгих кісток нижніх кінцівок,

✉ Колов Г.Б.,, gennadiiokolov@gmail.com

¹ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Київ, Україна

збільшується кількість гнійних ускладнень. Частота виникнення післяопераційного остеомієліту при переломах нижніх кінцівок, за даними різних авторів, коливається від 2 до 22,4% [2,4,6]. Аналізуючи численні роботи, присвячених виникненню інфекційних ускладнень після остеосинтезу переломів довгих кісток, залишається ще багато не вирішених питань, що спонукало нас до виконання даної роботи.

Мета дослідження полягає у визначенні частоти виникнення та структури інфекційних ускладнень у пацієнтів з переломами довгих кісток нижніх кінцівок в залежності від локалізації та виду остеосинтезу.

Матеріали і методи

Для виконання нашого дослідження методом сліпої рандомізації було відібрано групу хворих та проведено аналіз 140 випадків інфекційних ускладнень після остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок. Ця група знаходилась на лікуванні у відділі кістково-гнійної хірургії ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» у період з 2013 по 2017 роки. Пацієнти відповідали наступним певним критеріям включення у дослідження. Вік пацієнта більше 18 років;

1. Наявність інфекційного ускладнення після металоостеосинтезу кісток нижніх кінцівок, яке відповідало інфекції області хірургічного втручання (ІОХВ), що було визначено згідно з даними Національної системи спостереження за нозокоміальними інфекціями Центрів по контролю і профілактиці захворювань США, або з гнійно-некротичним вогнищем у кістках;

2. Термін лікування з січня 2013 по грудень 2017 року;

3. Відсутність декомпенсованої соматичної патології;

Пацієнти масиву дослідження були розподілені на дві групи. До першої групи було включено 101 випадок інфекційних ускладнень після остеосинтезу пластиною переломів довгих кісток нижніх кінцівок. Відносне значення абсолютного показника становило 72,1% загального масиву. Вік пацієнтів коливався від 18 до 78 років і в середньому становив $41,8 \pm 6,8$ років. До другої групи було включено 39 випадки інфекційних ускладнень після остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок БЮС. Відносне значення абсолютного показника становило 27,9% загального масиву. Вік хворих коливався від 18 до 69 років і в середньому становив $38,7 \pm 6,2$ років.

Статистична обробка проводилась за допомогою непараметричної методик. Враховуючи чисельність ознак, що аналізуються та необхідність забезпечення одноманітності результативних показників, для здійснення коректного порівняння, нами була обрана методика обрахування коефіцієнту поліхоричного показника зв'язку, що запропонована К. Пірсоном.

Результати. Для більш точної клініко-нозологічної характеристики інфекційних ускладнень після остеосинтезу переломів довгих кісток нижніх кінцівок нами було використано міжнародну міждисциплінарну класифікацію АО/ASIF, що широко використовується у сучасній травматології та ортопедії.

Розподіл інфекційних ускладнень, що локалізувались у стегновій кістці наведено у таблиці 1.

Інтегральний аналіз розподілу ретроспективного масиву дослідження за ознакою локалізації у стегновій кістці виявив, що найчастіше інфекційний процес локалізується у пацієнтів з переломами 32В. Це пошкодження стегна спостерігалось

Таблиця 1

Інтегральний аналіз розподілу ретроспективного масиву дослідження за ознакою локалізації у стегновій кістці

Тип перелому за АО/ASIF	1 група			2 група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
31A	3	5,8	7	-	-	-	3	4,3	5
31B	7	13,5	4	3	17,6	3	10	14,5	2
31C	10	19,2	2	-	-	-	10	14,5	2
32A	4	7,8	6	4	23,5	2	8	11,6	3
32B	11	21,2	1	9	52,9	1	20	29,0	1
32C	2	3,8	8	1	5,9	4	3	4,3	5
33A	5	9,6	5	-	-	-	5	7,2	4
33B	8	15,4	3	-	-	-	8	11,6	3
33C	2	3,8	8	-	-	-	2	2,9	6
Загалом	52	100,0	-	17	100,0	-	69	100,0	-

у 29,0% пацієнтів загального масиву, де займало перше рангове місце. У першій групі такі пацієнти також займали перші позиції, однак виявлялись більш рідко – у 21,2% пацієнтів. Серед пацієнтів другої групи пошкодження стегнової кістки 12В виявлялось у більш ніж половині випадків, що у 2,5 рази частіше ніж серед пацієнтів першої групи. Друге рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з переломами стегна 31С. Таке пошкодження було виявлено у 14,5% пацієнтів загального масиву. У першій групі пацієнти з пошкодженням 31С виявлялись у 19,2% і також були на другому ранговому місці, а серед пацієнтів другої групи такий перелом стегна виявлений не був. Також друге рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з переломами 31В, які, як і пацієнти з переломами 31С, зустрічались у 14,5% випадків. У групах спостереження була виявлена значна різниця – якщо у першій групі таких пацієнтів було 13,5% і вони займали четверте рангове місце, то у другій групі їх було 17,6% і тут вони знаходились на третьому ранговому місці.

Третє рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з простими переломами локалізованими у середній третині стегна, тобто переломи 32А. Пацієнти з такими переломами спостерігались у 11,6% випадків. У першій групі це пошкодження зустрічалось у 7,8% і у ранговому розподілі займало шосте рангове місце. На відміну від першої групи, у другій групі такі пацієнти зустрічались у три рази частіше, що і розмістило їх на другому ранговому місці в групі. Також третє рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з пошкодженнями 33В. У цій когорті виявлена різниця у розподілі в групах спостереження: якщо у першій групі пацієнти з таким пошкодженням були виявлені у 9,6% випадків, то в другій групі вони не були виявлені. Прості переломи дистального відділу стегна 33А займали четверте рангове місце і були виявлені у 7,2% пацієнтів загального масиву. У першій групі такі пацієнти виявлялись у 9,6% випадків і займали п'яте рангове місце, а у другій групі подібні ушкодження виявлені не були.

П'яте рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з багатоуламковими переломами діафізарного відділу стегна, що класифікуються як 32С за класифікацією АО/ASIF. Серед пацієнтів першої групи це пошкодження зустрічалось у 3,8% випадків і займало восьме рангове місце. У другій групі пошкодження 32С зустрічалось більш ніж у 1,5 рази частіше, що і розмістило його на четверте рангове місце. Також, п'яте рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з простими переломами проксимального відділу стегна – пошкодження 31А. Варто зауважити, що структура

розподілу даного ушкодження в групах спостереження була різною. Так, якщо у першій групі ця травма зустрічалась у 5,8% і займала сьоме рангове місце у розподілі, то у другій групі пацієнтів з таким типом переломів виявлено не було.

Найбільш рідко у загальному масиві зустрічались пацієнти з переломами стегна 33С, що спостерігалось у 2,9% випадків. У першій групі подібні пацієнти були виявлені у 3,8% випадків і займали восьме останнє рангове місце. Серед пацієнтів другої групи подібні пошкодження виявлені не були.

Для визначення вірогідності виявлених показників нами було проведено поліхоричний аналіз за методикою Пірсона. Показник взаємного сполучення ϕ^2 0,9004, поліхоричний показник зв'язку C 0,6883, критерій вірогідності Пірсона χ^2 62,1276. Наведені показники свідчать, що між ознакою локалізації перелому стегнової кістки і виникненням інфекційного процесу у пацієнтів після остеосинтезу довгих кісток існує прямий, позитивний сильний зв'язок, а представлені положення знаходяться у межах поля вірогідності ($\chi^2 62,1276 \geq \chi^2_{st} 15,507$), ($p < 0,05$).

Розподіл інфекційних ускладнень, що локалізувались у великогомілкової кістці, наведено у таблиці 2.

Серед загального масиву інфекційні ускладнення з боку великогомілкової кістки були зареєстровані у 71 пацієнта, що становило 34,3% відносного значення абсолютного показника. Найчастіше у загальному масиві визначались пацієнти з переломами 42В, що було виявлено у 25,4% випадків. Структура цього пошкодження у групах спостереження відрізнялась: якщо у першій було 22,4% пацієнтів, то у другій - 31,8%, однак у ранговому розподілі вони займали перше місце в обох групах. Друге рангове місце у загальному масиві було за пацієнтами з простими переломами діафіза великогомілкової кістки, тобто пошкодження 42А. Дана локалізація була виявлена у 16,9% пацієнтів загального масиву. У першій групі такі пацієнти зустрічались приблизно з такою ж частотою і також займали друге рангове місце. У другій групі кількість пацієнтів з локалізацією 42А була дещо меншою, що і поставило їх на третю сходинку у розподілі.

Третє рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з переломами 42С. Дана локалізація спостерігалась у 12,7% пацієнтів загального масиву. У групах спостереження виявлявся дисбаланс у розподілі хворих з цією локалізацією перелому. Серед пацієнтів першої групи це пошкодження зустрічалось у 14,3% випадків, а у другій групі у більш ніж 1,5 рази рідше. В обох групах, незважаючи на

Інтегральний аналіз розподілу ретроспективного масиву дослідження за ознакою локалізації у великогомілковій кістці

Тип перелому за АО/ASIF	1 група			2 група			Загальний масив		
	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri	абс.	%	Ri
41A	2	4,1	7	-	-	-	2	2,8	7
41B	1	2,0	8	3	13,6	3	4	5,6	6
41C	6	12,2	5	1	4,5	5	7	9,9	5
42A	9	18,4	2	3	13,6	3	12	16,9	2
42B	11	22,4	1	7	31,8	1	18	25,4	1
42C	7	14,3	4	2	9,1	4	9	12,7	3
43A	8	16,3	3	1	4,5	5	9	12,7	3
43B	3	6,1	6	5	22,7	2	8	11,3	4
43C	2	4,1	7	-	-	-	2	2,8	7
Загалом	49	100,0	-	22	100,0	-	71	100,0	-

дисбаланс, ранговий розподіл визначив для них четверте місце. Також, на третьому ранговому місці у загальному масиві були пацієнти з локалізацією перелому 43A. Як і пошкодження 42C, дана локалізація виявлялась у 12,7% пацієнтів загального масиву. Однак, розподіл у групах спостереження відрізнявся. Серед пацієнтів першої групи переломи 43A зустрічались у 16,3% випадків і займали третє рангове місце у групі. У другій групі подібні травми були виявлені у 4,5% випадків, що у три рази рідше. В результаті цього у ранговому розподілі вони займали п'яте місце.

Пацієнти з пошкодженнями 43B відповідали четвертому ранговому місцю у загальному масиві. Даний перелом виявлявся у 11,3% випадків загального масиву. Як і у попередніх випадках у групах спостереження відмічався значний дисбаланс розподілу пацієнтів з цим пошкодженням. Якщо в першій групі дане пошкодження зустрічалось у 6,1% і займало п'яте рангове місце, то у другій групі – 22,7% і займало друге рангове місце. Більш рідко у загальному масиві реєструвалось пошкодження 41C, що займало п'яте рангове місце в розподілі. В обох групах спостереження ця травма також була на п'ятій сходинці, однак серед пацієнтів першої групи вона зустрічалась у 12,2% випадків, а у другій групі – лише 4,5%, що майже в три рази менше.

Шосте рангове місце займали пацієнти з локалізацією перелому 41B, яких у загальному масиві було 5,6% випадків. У першій групі такі травми зустрічались лише у 2,0% випадків, що розмістило їх на останнє восьме рангове місце. В той же час у другій групі це пошкодження зустрічалось у 13,6% випадків, що у більш ніж у 6 разів частіше і займало третє рангове місце в групі. Останнє рангове місце у загальному масиві займали пацієнти з локалізацією переломів 41A і 43C, які були виявлені у 2,8% випадків. Розподіл у групах спостережен-

ня також був аналогічним: у першій групі ці пошкодження зустрічались у 4,1% випадків, а серед пацієнтів другої групи виявлені не були.

Для визначення вірогідності виявлених показників нами було проведено поліхоричний аналіз за методикою Пірсона. Показник взаємного сполучення $\phi 2 0,1884$, поліхоричний показник зв'язку $C 0,3981$, критерій вірогідності Пірсона $\chi^2 13,3764$. Вказані показники свідчать, що між ознакою локалізацією перелому у кістках гомілки і виникненням інфекційного процесу у пацієнтів після остеосинтезу довгих кісток існує прямий, позитивний сильний зв'язок, а представлені положення знаходяться поза меж поля вірогідності ($\chi^2 13,3764 \leq \chi^2_{st} 15,507$), ($p < 0,1$), що вказує на вплив інших факторів.

Обговорення

Незважаючи на удосконалення профілактичних заходів суттєвого зменшення кількості інфекційних ускладнень після остеосинтезу довгих кісток не спостерігається. Причинами цього є наступні чинники: більш складні і тривалі операції; зростання числа пацієнтів старшого віку з важкими хронічними супутніми захворюваннями та імунodefіцитними станами; операції з масивною імплантацией; впровадження в клініку нових інвазивних діагностичних та лікувальних втручань; зростання резистентності мікроорганізмів до антибіотиків [3]. Результати досліджень основних причин виникнення післяопераційного остеомієліту (1692 пацієнтів) засвідчили, що у 82 % вони виникли в результаті хірургічних помилок, а в 16 % – від недостатнього обстеження хворих [12]. Багато сучасної літератури присвячено визначенню факторів ризику, які сприяють

виникненню інфекції після оперативних втручань з імплантацією [7, 9]. Серед найбільш розповсюджених загальних факторів згадуються: похилий вік, ожиріння, цукровий діабет, кортикостероїдна терапія, паління, інфекційні процеси з локалізацією в інших органах, схильність до алергічних реакцій, порушення згортальної системи крові, запальні захворювання судин нижніх кінцівок, тривале перебування в стаціонарі, досвід хірурга, тривалий доопераційний ліжко-день, незадовільний санітарний стан лікувальної установи. Серед місцевих факторів, які збільшують ризик інфекції при остеосинтезі наводяться такі: тяжкість травми, нестабільний або некоректний остеосинтез, пошкодження судин та нервів, повторні оперативні втручання та інші.

На переконливу думку переважної кількості авторів існує пряма залежність між тяжкістю травми, її локалізацією та кількістю інфекційних ускладнень при остеосинтезі. Наприклад, множинні травми можуть збільшувати ризик виникнення інфекції на 3-27 %, а поєднані – до 75 %. При цьому зберігається чітка залежність від локалізації травми та ступеня ураження того чи іншого органу або системи [3, 4]. За даними деяких авторів поєднане ураження кісток гомілки та відкрита черепно-мозкова травма збільшує ризик виникнення інфекції навіть при відстроченому остеосинтезі в два рази.

На думку Doshi P., et al. (2017) збільшення частоти інфікування при остеосинтезі визначено також при скалкових переломах. Тому їх лікування потребує певних знань лікаря травматолога та інтраопераційної оцінки стану уламків для адекватної фіксації. Інші автори зауважують, що навіть при переломах типу С кількість інфікувань може бути невеликою, а все залежить від стану м'яких тканин та травматичності втручання [4].

Найбільша кількість публікацій з остеомієліту стосується великогомілкової кістки. Передумовами для цього, зазвичай, є не тільки менша кількість м'яких тканин, які є природнім буфером, але й особливості кровопостачання цього сегменту. Інфікування після втручань на гомілці, за даними асоціації остеосинтезу (АО), виникають від 1,7 до 87 % і є основними причинами ампутацій та інвалідності хворих після травми. Не зважаючи на високу актуальність цієї проблеми, в сучасній літературі недостатньо даних щодо впливу різних варіантів остеосинтезу в різних сегментах кістки на розвиток та перебіг інфікування [7].

Obremskey WT et al. (2020) вважають, що досить часто до розвитку остеомієліту (42,7 %) призводять технічні причини, пов'язані з виконанням самої операції. До них відносяться травматичність операції, нестабільний остеосинтез, непра-

вильний підбір металевих конструкцій, залишені сторонні тіла, недостатній гемостаз. Порушення асептики, наявність госпітальних штамів мікроорганізмів та носіїв інфекції, забрудненість повітря і предметів зовнішнього середовища, тривалість операції, на думку багатьох авторів, також є одними з найважливіших причин розвитку післяопераційної інфекції і можуть призводити до остеомієліту у 31,2 % хворих [11].

В літературі ми зустріли цікаві повідомлення про залежність частоти інфекційних ускладнень від тривалості знаходження в стаціонарі, гоління шкіри безпосередньо перед операцією (а не заздалегідь), наявності необхідного рентгенологічного обладнання та інструментарію, ретельної обробки рук хірургів, застосування мало травматичних методик, ретельної ізоляції операційного поля, обмеження чисельності розмов в операційній (доведено, що ризик інфекції при недотриманні цього зростає), зменшення до необхідного мінімуму присутніх осіб в операційній, своєчасної ізоляції хворих з інфекцією після операції [1, 6].

Більшість авторів [1, 4, 5] схиляються до думки, що в переважній кількості випадків причиною розвитку інфекційних ускладнень у пацієнтів з переломами нижніх кінцівок є не дренована післяопераційна гематома. За даними літератури частота виникнення гематом сягає 4,1 %. Через 12 – 18 годин після операції гематома перетворюється в поживне середовище для бактерій, а бактеріологічні дослідження показали, що до 20% залишкових післяопераційних гематом мають мікробне забруднення [12].

Нестабільність фіксації кісткових відламків посилює порушення кровопостачання кістки, що виникли в результаті травми і оперативного втручання, викликаючи додаткові циркуляторні розлади і виражені структурні зміни кістки. Це призводить не тільки до погіршення репаративних процесів в зоні перелому, але й тягне за собою зниження стійкості тканин оперованого сегмента до інфекції [8, 10].

Таким чином, роботи багатьох авторів, що присвячені проблемі інфекційних ускладнень після остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок вказують на поліетіологічність цього процесу, серед яких одне з чільних місць займає локалізація перелому.

Висновки

1. За результатами аналізу в групах спостереження серед хворих з інфекційними ускладненнями після остеосинтезу пластинами (перша група)

стегнової кістки превалювали випадки з локалізацією перелому в проксимальному відділі – 38,5%, діафізі – 32,8% та дистальному відділі – 28,8%. Після БІОС (друга група) з переломами діафізарного відділу стегна – 82,3%, з переломами проксимального відділу – 17,7%, випадків з переломами дистального відділа стегна виявлено не було. В загальному масиві найчастіше виявлялись пошкодження діафізарного відділу, що було виявлено у 44,9% пацієнтів, у третини – проксимального відділу і у 21,7% – дистального відділу.

2. Серед пацієнтів з інфекційними ускладненнями після остеосинтезу великогомілкової кістки найчастіше виявлялись переломи діафізарного відділу, що було виявлено у 55,0% пацієнтів. Після остеосинтезу пластиною розподіл локалізації пошкоджень був наступним: переломи діафізу – 55,1%, переломи дистального відділу – 26,5%, проксимального відділу – 18,4%. Після БІОС превалювали пацієнти з переломами діафізарного відділу – 54,5% та з переломами дистального відділу – 27,2%.

3. Результати проведеного аналізу свідчать, що у випадках інфекційних ускладнень після остеосинтезу кісток нижніх кінцівок, превалюють випадки після не складних діафізарних переломів. Це свідчить про значний вплив на розвиток нагноення причин, пов'язаних зі станом організму хворого та безпосередньо з самим втручанням.

References

1. Baecker H, Frieler S, Schildhauer TA, Gessmann J, Hahnrichter Y. Fracture-related infections in traumatology : Current standards and new developments in diagnostics and treatment]. Orthopade. 2020 Aug;49(8):702-709. doi: 10.1007/s00132-020-03948-y.
2. Bezstarosti H, Van Lieshout EMM, Voskamp LW, Kortram K, Obremskey W, McNally MA, et al. Insights into treatment and outcome of fracture-related infection: a systematic literature review. Arch Orthop Trauma Surg. (2019) 139(1):61–72. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-3048-0>

3. British Orthopaedic Association . Fracture Related Infections. British Orthopaedic Association Standards for Trauma & Orthopaedics; [(last access: 8 April 2021)]. 2019. available at: <https://www.boa.ac.uk/uploads/assets/dee7cba7-5919-4f26>
4. Doshi P, Gopalan H, Sprague S, et al. Incidence of infection following internal fixation of open and closed tibia fractures in India (INFINITI): a multi-centre observational cohort study. BMC Musculoskelet Disord. 2017;18:156–210
5. Jiang N, Wang BW, Chai YM, Wu XB, Tang PF, Zhang YZ, Yu B. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of infection after fracture fixation. Injury. 2019. Nov;50(11):1952-1958. doi: 10.1016/j.injury.2019.08.002.
6. Finelli CA, Dos Reis FB, Fernandes HA, et al. Intramedullary reaming modality for management of postoperative long bone infection: a prospective randomized controlled trial in 44 patients. Patient Saf Surg. 2019; 13: 39. doi: 10.1186/s13037-019-0215-3
7. He SY, Yu B, Jiang N. Current Concepts of Fracture-Related Infection. Int J Clin Pract. 2023 Apr 25;2023:4839701. doi: 10.1155/2023/4839701
8. Liu K, Zhang H, Maimaiti X, Yusufu A. Bifocal versus trifocal bone transport for the management of tibial bone defects caused by fracture-related infection: a meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2023. 25;18(1):140. doi: 10.1186/s13018-023-03636-5.
9. Metsmakers WJ, Morgenstern M, Senneville E, Borens O, Govaert GAM, Onsea J, et al. General treatment principles for fracture-related infection: recommendations from an international expert group. Arch Orthop Trauma Surg. 2020 Aug;140(8):1013-1027. doi: 10.1007/s00402-019-03287-4. Epub 2019 Oct 29. PMID: 31659475; PMCID: PMC7351827.
10. Müller SLC, Morgenstern M, Kuehl R, Muri T, Kalbermaten DF, Clauss M, Schaefer DJ, Sendi P, Osinga R. Soft-tissue reconstruction in lower-leg fracture-related infections: An orthoplastic outcome and risk factor analysis. Injury. 2021 Nov;52(11):3489-3497. doi: 10.1016/j.injury.2021.07.022. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34304885.
11. Obremskey WT, Metsmakers WJ, Schlatterer DR, et al. Musculoskeletal infection in orthopaedic trauma: assessment of the 2018 international consensus meeting on musculoskeletal infection. J Bone Joint Surg Am. 2020;102:e44. DOI: 10.2106/JBJS.19.01070
12. Onsea J, Van Lieshout EMM, Zalavras C, Sliepen J, Depypere M. Validation of the diagnostic criteria of the consensus definition of fracture-related infection. Injury. 2022. Jun;53(6):1867-1879. doi: 10.1016/j.injury.2022.03.024.

Infectious Complications after Osteosynthesis of Long Bones of the Lower Limbs: Clinical and Nosological Aspects

Kolov H.B. ¹✉

¹SI «Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine», Kyiv

Summary. The number of complications in the treatment of bone fractures, including infectious ones, remains significant. Therefore, there is a need to carry out all measures aimed at improving the treatment results for this category of patients. Objective. The objective of our study was to determine the frequency and structure of infectious complications in patients after osteosynthesis of the long bones of the lower limbs depending on the location

and type of osteosynthesis. *Material and Methods.* For our study, 140 cases of infectious complications after osteosynthesis of long bones of the lower limbs were analyzed. **Results.** An integral analysis of the distribution of the retrospective array of studies based on localization in the femur revealed that the infectious process is most often localized in patients with 32B hip fractures. This type of damage was observed in 29.0% of patients of the general array, where it took the first place. Infectious complications after plate osteosynthesis also prevailed, but were detected less often, in 21.2% of cases. Among the patients after blocking intramedullary osteosynthesis, 32B was detected in more than half of the cases, which is 2.5 times more often than among the patients with plate fixation. Similar results were found in patients with damage to the shin. *Conclusions.* The results of the analysis indicate that in cases of infectious complications after osteosynthesis of the bones of the lower extremities, damage to the diaphyseal part of the hip was detected most often. This indicates that the development of infectious complications was significantly influenced by the patient's condition and the intervention performed.

Key words: infectious complications; osteosynthesis; osteomyelitis; patients; lower extremity.