

Шимон В.М., Кубаш В.І.
Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

Сучасний стан проблеми остеомієліту (аналітичний огляд літератури)

Резюме. Хронічний остеомієліт відноситься до проблем, що медицина вирішує протягом багатьох століть. У великому розділі гнійної хірургічної інфекції остеомієліту належить одне з провідних місць в силу його частоти, тяжкості клінічного перебігу, складності діагностики та лікування, значного відсотка різноманітних ускладнень. Лікування хронічних форм цього захворювання вважають одним із найскладніших питань гнійної хірургії. В роботі показано важливі віхи розвитку вчення про остеомієліт та розглянуто сучасний стан розвитку проблеми.

Ключові слова: остеомієліт; нижня кінцівка; огляд

Незважаючи на досягнення сучасної медицини, лікування остеомієліту залишається однією з актуальних проблем у галузі травматології та ортопедії. Остеомієліт — це тяжкий інфекційно-запальний процес, що розвивається після відкритих переломів довгих кісток, оперативного лікування закритих переломів кісток або вогнепальних переломів, що супроводжуються ураженням кісткового мозку та кісткової тканини [16, 19].

За даними низки авторів, пацієнти з гострим гематогенним остеомієлітом становлять від 3 до 12,2 % серед усіх хворих з гнійною хірургічною патологією. У більшості випадків (75–90 %) остеомієліт розвивається в дитячому віці, що обумовлено особливостями будови та кровопостачання кісток у цьому періоді. При цьому в 15–30 % випадків відзначається перехід захворювання в хронічну стадію [37].

Зростання числа і географічна поширеність локальних військових конфліктів в сучасному світі, в тому числі і на сході України, із застосуванням вогнепальної зброї і мінно-вибухової техніки сприяли значному збільшенню кількості постраждалих з вогнепальними, а також осколковими пораненнями, нерідко з тяжкими і великими пошкодженнями кісток, і майже в 90 % випадків подібні переломи ускладнювалися остеомієлітом [55]. В подальшому приблизно в половині епізодів остеомієліт набував хронічного характеру [4].

Відмічаємо, що не останню роль у виникненні хронічних гнійно-некротичних змін в кістці відіграють лікарські помилки. Зокрема, при оперативному лікуванні

переломів, коли виникає так званий післяопераційний остеомієліт. Дана форма остеомієліту розвивається в 1,6–22,4 % хворих з операціями на кістковій системі [50].

Тяжкий і тривалий перебіг, значні складності в лікуванні і профілактиці рецидивів, розвиток небезпечних ускладнень здобули хронічному остеомієліту славу невиліковного захворювання. І навіть на сучасному етапі розвитку медичної науки і техніки найближчі результати лікування хронічного остеомієліту залишаються незадовільними в 42–50 % випадків [39, 53].

Ускладнення хронічного остеомієліту різноманітні за характером. Одні з них перевершують за тяжкістю остеомієліт, що їх викликав (малігнізація нориці, амілоїдоз внутрішніх органів), і становлять небезпеку для життя хворого, інші (патологічні переломи, несправжні суглоби, дефекти кістки) значною мірою ускладнюють лікування остеомієліту, а нерідко призводять до ампутації або екзартикуляції кінцівки, треті (анкілози та деформації) становлять менш небезпечну групу ускладнень. Загальний рівень смертності від різних ускладнень хронічного остеомієліту становить 1,2 % [35, 44].

М.В. Гриньов у 1977 році відмічав: «Трудно найти равное остеомиелиту заболевание по длительности клинического течения. Срок заболевания во многих случаях исчисляется не годами, а десятками лет, что приводит к тяжелым осложнениям, вынуждающим делать такие калечащие операции, как ампутация или экзартикуляция конечности» [5].

Основною місцевою патоморфологічною ознакою хронічного остеомієліту є секвестрація ділянок остеонекрозу, що відбувається через підвищення ферментативної активності остеокластів. Відторгнутий секвестр виявляється оточеним гноем, тканинним детритом, патологічними грануляціями, що, у свою чергу, часто бувають укладені в фіброзну й пластинчасту кісткову тканину — секвестральну коробку або капсулу [31].

Останніми роками однією з причин тривалого перебігу і частих рецидивів хронічного остеомієліту називають і участь в остеомієлітному процесі облігатних неспорогенних анаеробів. Однак в останні 15–20 років інтерес до анаеробів значно підвищився, з'явилися дані про анаеробні остеомієліти. У цих роботах вказується на те, що неспорогенні облігатно-анаеробні бактерії беруть участь у запальному процесі при хронічних вогнепальних остеомієлітах в 85 % випадків, при хронічних посттравматичних — в 45–51,6 %, хронічних післяопераційних — в 32,7 %, [3, 25, 47].

Найбільш істотними факторами, що сприяють залученню в запальний процес анаеробів, є великі, пов'язані з кісткою норицевими ходами, шкірні рани та вогнепальний характер пошкоджень, тяжкі травми з розтрощенням м'яких тканин. Науковими дослідженнями доведено складність лікування хворих з анаеробним остеомієлітом і схильність до затяжного перебігу захворювання [6, 10, 17].

Хронічний рецидивуючий перебіг проявляється зміною періодів загострень ремісією захворювання. Загострення найчастіше пов'язані з закриттям функціонуючих раніше нориць, фізичним навантаженням, переохолодженням, простудними захворюваннями або травмою, а також іншими процесами, що впливають на реактивність організму. Гнійні нориці, за даними різних авторів, спостерігаються у 62–87 % пацієнтів з хронічним остеомієлітом. Вони можуть мати химерну звиту форму, значну протяжність. Тривале існування нориць, безумовно, призводить до рубцево-дистрофічних змін м'яких тканин. Багато авторів вважають, що при цьому з'являється тенденція до малігнізації стінок норицевих ходів. Порожнини і дефекти в кістках бувають вельми різноманітної конфігурації та розмірів. Кісткові порожнини зазвичай оточені значною зоною склерозу. Вмістом порожнин, як правило, є продукти взаємодії патологічних мікроорганізмів і структур кісткової тканини (гній, патологічні грануляції), фрагменти кістки різної величини, позбавлені кровопостачання, як вільні, так і пов'язані з щільною стінкою порожнини (секвестральною коробкою) [24, 29, 56].

У зонах посттравматичних дефектів відзначаються остеопороз і з'їдінність кінців кістки, вогнища деструкції. Деструктивні процеси зачіпають стінки кістково-мозкового каналу, виходячи за його межі, вражають компактну кістку, періост. Поширеність ураження може бути настільки вираженою, що нерідко на цьому тлі можуть виникати патологічні переломи.

Тому багато хірургів, які займаються лікуванням хронічного остеомієліту, відзначають, що в міру збільшення тривалості захворювання дегенеративно-дис-

трофічні зміни зачіпають не тільки кістку, а й оточуючі структури м'яких тканин. Грубі рубці виникають також після операцій і загоєння нориць, виразок. Довготривалий перебіг запального процесу, порушення лімфовенозного відтоку, вимушена гіподинамія пацієнтів обумовлюють індурацію шкіри і підшкірної клітковини, гіпотрофію м'язів, зміни суглобового апарату кінцівок й інші трофічні розлади [8, 27, 30].

Слід відмітити, що рентгенологічні методи залишаються провідними в діагностиці остеомієліту. При наявності нориць в алгоритм обстеження обов'язково включається фістулографія, що виявляє розташування і форму норицевих ходів, їх зв'язок з вогнищем у кістці [11, 12].

Відомо, що більшість вчених однастайні в думці, що підхід до лікування остеомієліту повинен бути комплексним. При цьому в комплекс лікувальних заходів зазвичай включаються ліквідація гнійно-некротичних вогнищ, заміщення дефектів кісток і стабілізація кісткових фрагментів, відновлення структури м'яких тканин, раціональна антимікробна хімотерапія, корекція гомеостазу, стимуляція захисних сил і імунної відповіді організму, направлене застосування фізичних методів [21, 48].

Такі заходи, як ліквідація гнійно-некротичних вогнищ (не радикальна некроеквестректомія), спрямовані на забезпечення хорошого відтоку, допомагають покращити стан пацієнта. Крім цього, паліативні операції виконуються при загальному тяжкому стані пацієнтів як етап підготовки оптимальних умов до радикальної операції, в рідкісних випадках — при відмові хворих від радикального втручання [13, 14, 51].

З метою максимального знезараження стінок створеної ранової порожнини механічну санацію під час операції обов'язково доповнюють фізичними, хімічними, біологічними методами антисептики. Для цього застосовують обробку пульсуючим струменем антисептиків, вакуумування, ультразвукову кавітацію через розчини антибіотиків і протеолітичних ферментів, лазерне й ультрафіолетове опромінення, проточно-аспіраційне дренивання, обробку апаратом «Плазон», промивання озонованими розчинами тощо. Разом із тим автори визнають, що тільки ліквідація остеомієлітного вогнища не може забезпечити одужання хворого, оскільки в організмі зберігається орган з патологічною зоною (дефектом), де змінена морфологія кістки, зберігається залишкова мікрофлора, що створює умови для виникнення рецидиву [7, 22, 33].

Потенційні можливості лікування хронічного остеомієліту зростають з розвитком високотехнологічних хірургічних методів, наприклад пересадка складних кістково-м'язових клаптів на судинних зв'язках та ін. [1, 38].

Кардинальним у гнійній хірургії кісток і суглобів було та залишається питання про зрощення фрагментів кісток. Створення умов для консолідації фрагментів не тільки сприяє відновленню форми та функції кінцівки, але й значною мірою запобігає можливості рецидиву остеомієліту [28].

Традиційні методи стабілізації фрагментів кісток, такі як гіпсові пов'язки, скелетне витягнення, різні варіанти заглибного остеосинтезу, що застосовуються в хірургії остеомієліту, досить часто бувають неефективні. Впровадження та вдосконалення методик компресійно-дистракційного остеосинтезу поза вогнищевими апаратами стало потужним поштовхом для вирішення цієї проблеми. Розроблені методики дозволяють після максимально радикальної ліквідації гнійного вогнища відновити не тільки форму, а й функцію кінцівки [18, 34, 52].

Резюмуючи викладене, можна сказати, що раціональна антимікробна хіміотерапія при хронічному остеомієліті на сучасному етапі передбачає призначення лікарських препаратів і вибір шляхів їх уведення відповідно до результатів мікробіологічних досліджень, тривалості й характеру перебігу захворювання, індивідуальних особливостей пацієнтів, соціально-економічних аспектів тощо [9, 20, 49].

Хороші результати в лікуванні хронічного остеомієліту дають фізіотерапевтичні методи. Використання фізичних методів не повинно обмежуватись тільки обробкою кісткових порожнин і тканин, що їх оточують. Під час хірургічного втручання їх потрібно застосовувати на інших етапах лікування. Із низки фізичних методів потрібно виконувати такі етапи: дія на запальний процес і мікроциркуляцію, досягнення антисептичного ефекту, стимуляція репаративного остеогенезу, відновлення нервово-трофічного процесу і рухливості в суглобах [2, 26, 32, 57].

Фізіотерапевтичні методи, лікувальна фізкультура назначуються хворим із хронічним остеомієлітом нижніх кінцівок залежно від їх загального стану, характеру і фази патологічного процесу протягом усього періоду лікування, а також у реабілітаційний період.

У поєднанні з іншими методами лікування остеомієліту використовують лазерні технології. Найбільш поширеним є застосування діодних лазерів. Антимікробна фотодинамічна терапія є таким методом лікування, в якому за допомогою лазерної системи активізується клітинний метаболізм, що призводить до загибелі бактерій [45].

В дослідженнях, що проведені в умовах *in vitro*, було випробувано діодний лазер (довжина хвилі 660 нм; 40 мВт; $\varnothing = 0,4 \text{ см}^2$; 5 або 10 Дж/см²) та доведено вірогідне зниження бактеріальної інвазії *Staphylococcus aureus*. Ці дані також було підтверджено в експерименті на щурах в умовах моделювання остеомієліту. Автори використовували ці ж режими діодного лазера, що сприяло зниженню бактеріальної інвазії на 97,4 % ($p < 0,001$) [45].

В іншому дослідженні встановлено, що лазерне опромінення з довжиною хвиль 830 і 904 нм також зменшує ріст *S.aureus*. Ці режими сприяють затримці формування колоній *Staphylococcus aureus* у чашці Петрі — $331,1 \pm 38,19$ та $137,38 \pm 21,72$ відповідно, з більшою вираженістю використання довжини хвилі 904 нм. При використанні довжини хвилі 660 нм статистична різниця відбулася лише у разі дії 3 Дж/см² [40].

Розроблені малоінвазивні технології в лікуванні остеомієліту з використанням високоінтенсивних лазерів ближнього інфрачервоного діапазону [23, 54].

Проведено дослідження визначення впливу діодного лазера Super Luminous Diodes в комбінації блакитного світла з довжиною хвилі 405 нм та інфрачервоного випромінювання з довжиною хвилі 880 нм на *Staphylococcus aureus* та *Pseudomonas aeruginosa* в умовах *in vitro*. Використовували дози 1, 3, 5, 10 і 20 Дж/см². Результати показали значну дозозалежну бактерицидну дію об'єднаного блакитного та інфрачервоного світла на *Staphylococcus aureus* ($F 4,94 = 5,38, p = 0,001$) та *Pseudomonas aeruginosa* ($F 4,95 = 21,35, p < 0,001$). Цей метод за рекомендаціями авторів може бути використаний в клінічних умовах у разі бактеріальної інфекції [43]. Низькоенергетичні лазери чинять також проти-запальну дію. Для визначення деяких механізмів дії лазера проведено експеримент на кістковому мозку мишей. Доведено, що протизапальна дія лазера реалізується опосередковано через циклічну аденозинмонофосфатазу (цАМФ) та за рахунок редукції сигнального шляху ядерного фактора κB (NF- κB) [36].

Проведено дослідження лазерної фототерапії для лікування остеомієліту, індукованого експериментально, в діафізі голілки щурів з використанням лазерного пристрою з довжиною хвилі 808 нм, потужністю 100 мВт (127,3 мВт/см²). Доведено, що максимальний ефект в лікуванні було досягнуто з терміном опромінення 180 с, 18 Дж за щільністю енергії 22,93 Дж/см² [46].

Найбільшого поширення в лікуванні остеомієліту отримали щадні методи декомпресивної остеоперфоратії свердлом електродрилі або спицею Кіршнера в поєднанні з дренажуванням параоссальних просторів. Однак травматичність виконаного втручання спонукала до пошуку нових малоінвазивних технологій, серед яких вивчають можливості застосування для остеоперфоратії високоінтенсивних лазерів ближнього інфрачервоного діапазону.

Використання високої температури в лікуванні остеомієліту — це одна з технологій, що розвиваються. В останні роки поряд з низькоенергетичною лазерною технологією для обробки остеомієлітичних порожнин використовують метод лазерної остеоперфоратії з термотерапією кістково-мозкового каналу. Проводяться експериментальні дослідження та клінічна апробація використання цього методу в лікуванні різних форм остеомієліту. Метод лазерної остеоперфоратії відносять до малоінвазивних, тобто його використання не вимагає серйозного хірургічного втручання. [41]

Надані результати лікування гострого гематогенно-го остеомієліту 235 хворих дітей: 142 дитини лікували методом черезшкірної лазерної остеоперфоратії діодним лазером з довжиною хвилі 0,8, 1,64 і 1,9 мкм, а 93 дітям проводили механічну остеоперфоратію свердлом електродрилі. Метод лазерної перфоратії дозволив скоротити частоту ускладнень у дітей з 16,1 до 7,0 %. Стійка ремісія була відзначена у 96,3 % дітей, а після механічної остеоперфоратії — у 91,4 %. Перехід у хронічну стадію захворювання в основній групі дітей

відзначався в 2 рази рідше, ніж після традиційних операцій. Авторами зроблено висновок, що використання методу лазерної остеоперфорації знижує кількість ускладнень, добре переноситься пацієнтами та в віддаленому періоді дозволяє отримати гарні функціональні результати [15].

Метод лазерної остеоперфорації може бути перспективним також у лікуванні септичних артритів [42].

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Ардашев И.П., Веретельникова И.Ю., Черницов С.В., Иванова О.А., Бунина О.Г. Костная пластика при остеомиелите позвоночника в эксперименте // *Политравма*. — 2013. — 4.
2. Бондаренко И.Н. Использование комплексного физиотерапевтического воздействия в лечении хронического остеомиелита // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. — 2013. — 3.
3. Велигоцкий Н.Н., Трушин А.С., Шептуха А.А., Бугаков И.Е., Сероштанов А.И. Оценка метаболических изменений при гнойно-некротических поражениях мягких тканей, обусловленных остеомиелитом // *Харківська хірургічна школа*. — 2016. — 3. — С. 62-64.
4. Гостищев В.К. Прогнозирование изменений прочности длинных трубчатых костей в хирургии хронического остеомиелита / В.К. Гостищев [и др.] // *Хирургия*. — 2010. — № 2. — С. 4-6.
5. Гринев М.В. Остеомиелит / М.В. Гринев. — Л., 1977. — 150 с.
6. Губочкин Н.Г., Гайдуков В.М., Коновалов А.М. Хирургическое лечение посттравматического остеомиелита, осложнившегося перелом кости // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. — 2015. — 3. — С. 56-61.
7. Доценко И.А., Чертков А.К., Скорняков С.Н., Новиков Б.И., Голубева Л.А. Экспериментальное обоснование применения озонированного физиологического раствора при хирургическом лечении хронического гематогенного остеомиелита // *Остеопороз и остеопатии*. — 2016. — 3.
8. Дьячкова Г.В., Александров Ю.М., Дьячков К.А., Эйдлина Е.М., Нижечик С.А., Степанов Р.В. Рентгеновская и КТ-семиотика последствий гематогенного остеомиелита костей, образующих коленный сустав // *Гений ортопедии*. — 2014. — 3.
9. Киреева Е.А., Стогов М.В., Лулева С.Н., Ключин Н.М., Тушина Н.В. Биохимические показатели сывотки крови больных хроническим посттравматическим остеомиелитом голени при лечении методом Илизарова // *Гений ортопедии*. — 2013. — 3.
10. Ключин Н.М., Науменко З.С., Розова Л.В., Леончук Д.С. Микрофлора хронического остеомиелита плечевой кости // *Гений ортопедии*. — 2014. — 3.
11. Ковалинин В.В., Клещевникова К.Ю., Джанчатова Б.А. Лучевая диагностика остеомиелита // *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. — 2014. — 4(3). — С. 66-77.
12. Котягина С.Е. Диагностика местных гнойных осложненных хронического остеомиелита методом МРТ-томографии // *Современные проблемы науки и образования*. — 2014. — 6.
13. Кривенко С.М., Бодня О.И. Посттравматический остеомиелит как усложнения множественных переломов костей кінцівок // *Літопис травматології та ортопедії*. — 2013. — 1-2. — С. 287-287.
14. Кривенко С.Н. Реабилитационно-восстановительное лечение пациентов с травматическим остеомиелитом // *Гений ортопедии*. — 2017. — 1.
15. Крочек И.В., Привалов В.А., Сергийко С.В. Лазерная остеоперфорация в лечении острого гематогенного остеомиелита. 10-летний опыт // *Педиатр*. — 2013. — IV(4). — С. 8-17.
16. Крючков Р.А., Хунафин С.Н., Кунафин М.С., Загреддинов А.Ш., Холкин С.А. К вопросу о ранней диагностике остеомиелита после остеосинтеза трубчатых костей с применением металлоконструкций // *Медицинский вестник Башкортостана*. — 2014. — 9(1).
17. Кузнецова Е.И., Чепелева М.В., Ключин Н.М., Бурнашов С.И. Функционально-метаболический статус нейтрофильных фагоцитов у пациентов с остеомиелитом длинных трубчатых костей // *Сибирский научный медицинский журнал*. — 2015. — 35(1).
18. Леонова С.Н., Рехов А.В., Камека А.Л. Традиционное хирургическое лечение пациентов с переломами костей голени, осложненными хроническим травматическим остеомиелитом // *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. — 2013. — 2-1(90).
19. Линник С.А., Назаров Х.Н., Ромашов П.П., Харютин А.С., Хромов А.А., Калимуллина А.Ф., Мусоев Д.С. Травматический и послеоперационный остеомиелит при сочетанных и множественных повреждениях нижних конечностей // *Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук*. — 2014. — 1. — С. 99-104.
20. Линник С.А., Назаров Х.Н., Ромашов П.П., Харютин А.С., Хромов А.А., Калимуллина А.Ф., Мусоев Д.С. Травматический и послеоперационный остеомиелит при сочетанных и множественных повреждениях нижних конечностей // *Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук*. — 2014. — 1. — С. 99-104.
21. Мамышов А.Ж. Анализ результатов хирургического лечения хронического остеомиелита у больных сахарным диабетом // *Вестник КГМА*. — 2013. — № 4(1). — 68.
22. Митрофанов В.Н., Живцов О.П. Опыт применения ультразвуковой кавитации при лечении пациентов с хроническим полостным остеомиелитом // *Медицинский альманах*. — 2013. — 3(27).
23. Привалов В.А., Крочек И.В., Лаппа А.В. и др. Лазерная остеоперфорация в лечении остеомиелита: Методические рекомендации. — Москва; Санкт-Петербург, 2007. — 35.
24. Розова Л.В., Годовых Н.В., Богданова Н.А. Мониторинг выделения стафилококков у больных, поступивших на лечение со свищевой формой хронического остеомиелита

длинных трубчатых костей // *Успехи современного естествознания*. — 2015. — 6. — С. 56-60.

25. Рушай А.К. Антибиотикотерапия у больных с травматическим остеомиелитом длинных костей и гнойными артритам на современном этапе // *Травма*. — 2013. — 14(1).

26. Рушай А.К., Макаренко А.В., Бодаченко К.А., Колосова Т.А., Бессмертный С.А. Физиотерапевтические методы на ранних этапах комплексного лечения больных с посттравматическим остеомиелитом и обширными раневыми дефектами // *Літопис травматології та ортопедії*. — 2013. — 1–2. — С. 297-297.

27. Сайфутдинов М., Аранович А.М., Гофман Ф.Ф. Состояние нейромоторного аппарата верхних конечностей в процессе их удлинения методом дистракционного остеосинтеза у больных с последствиями гематогенного остеомиелита // *Современные проблемы науки и образования*. — 2014. — 6.

28. Самарцев В.А., Кадынцев И.В. Пути профилактики и способы хирургического лечения посттравматического остеомиелита костей конечностей // *Пермский медицинский журнал*. — 2015. — 32(5).

29. Сергеев В.А., Глухов А.А. Метод программной ирригационно-аспирационной санации в комплексном лечении пациентов с хроническим посттравматическим остеомиелитом длинных костей // *Новости хирургии*. — 2015. — 23(5).

30. Скворцов А.П., Мустафин И.Г., Андреев П.С. Оценка иммунологического статуса у больных с ортопедическими последствиями острого гематогенного метаэпифизарного остеомиелита суставов нижних конечностей и его коррекция // *Практическая медицина*. — 2013. — 2(1–2). — 69.

31. Сонис А.Г. Изменение лимфо-венозного оттока у пациентов с хроническим остеомиелитом нижних конечностей под воздействием гравитационной терапии // А.Г. Сонис // *Мат-лы межрегиональн. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы последипломного образования и здравоохранения»*. — Самара, 2008. — С. 405-407.

32. Трунова О.В., Машков А.Е., Хан М.А., Прикул В.Ф., Лазаренко Н.Н., Супова М.В. и др. Лазерная терапия в медицинской реабилитации детей с хроническим остеомиелитом // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. — 2015. — 92(5). — С. 50-53.

33. Чуркина Л.Н., Авдеева Л.В., Лютко О.Б., Озерянская Н.М., Войчук С.И., Макушенко А.С. Морфологические и ультраструктурные изменения атипичных форм *staphylococcus aureus* (sscv), выделенных у больных с хроническим остеомиелитом // *Biomedical and biosocial anthropology*. — 2014. — 22. — С. 109-113.

34. Шаповал А.И., Подкосов О.Д., Тареев Ю.В., Крестников А.Н., Зиябаев Ш.А. Лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов костей голени, осложненных остеомиелитом в условиях дистракционно-компрессионного остеосинтеза // *Хирург*. — 2014. — 4. — С. 80-85.

35. Acikgoz G., Averill L.W. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis: typical patterns of bone involvement in whole-body bone scintigraphy // *Nuclear medicine communications*. — 2014. 35(8). — С. 797-807.

36. Araujo B.F., Silva L.I., Meireles A., Rosa C.T., de Rosa Gioppo N.M., Jorge A.S., Kunz R.I., Ribeiro L.F.C., Brancalhão R.M.C., Bertolini G.R.F. Effects of Low-Level Laser Therapy, 660nm, in Experimental Septic Arthritis // *Rheumatology*. — 2013. — Article ID 341832. — 8.

37. Beenken K.E., Smith J.K., Skinner R.A., McLaren S.G., Bellamy W., Gruenwald M.J. & Smeltzer M.S. Chitosan coating to enhance the therapeutic efficacy of calcium sulfate-based antibiotic therapy in the treatment of chronic osteomyelitis // *Journal of biomaterials applications*. — 2014. — 29(4). — С. 514-523.

38. Chou P.H., Lin H.H., Su Y.P., Chiang C.C., Chang M.C., Chen C.M. Staged protocol for the treatment of chronic femoral shaft osteomyelitis with Ilizarov's technique followed by the use of intramedullary locked nail // *Journal of the Chinese Medical Association*. — 2017. — 80(6). — P. 376-382.

39. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis (CRMO) and synovitis, acne, pustulosis, hyperostosis, and osteitis (SAPHO) syndrome with associated neutrophilic dermatoses: a report of seven cases and review of the literature / B.E. Thoulon [et al.]. // *Pediatric dermatology*. — 2009. — Vol. 26(5). — P. 497-505.

40. De Sousa N.T., Guirro R.R., Santana H.F., Silva C.C. In Vitro Analysis of Bacterial Morphology by Atomic Force Microscopy of Low Level Laser Therapy 660, 830 and 904 nm // *Photomedicine and Laser Surgery*. — 2012. — 30(5). — P. 281-285.

41. Fang C.H., Tsai P.I., Huang S.W., Sun J.S. et al. Magnetic hyperthermia enhance the treatment efficacy of perimplant osteomyelitis // *BMC Infectious Diseases*. — 2017. — 17(516). — P. 1-12. DOI: 10.1186/s12879-017-2621-4

42. Araujo B.F., Silva L.I., Meireles A., Rosa C.T., Gioppo N.M. da R., Jorge A.S., Kunz R.I., Ribeiro L. de F.C., Brancalhão R.M.C., Bertolini G.R.F. Effects of Low-Level Laser Therapy, 660nm, in Experimental Septic Arthritis // *Rheumatology*. — 2013. — Article ID 341832. — 8.

43. Guffey J.S., Wilborn J. Effects of combined 405-nm and 880-nm light on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* in vitro // *Photomedicine and Laser Surgery*. — 2006. — 24(6). — P. 680-683.

44. Ilyas A.M. Management of medullary osteomyelitis of the humerus / A.M. Ilyas, C.S. Mudgal // *Tech Hand Up Extrem Surg*. — 2008. — Vol. 12, № 3. — P. 144-149.

45. João Alves dos Reis Júnior. Antimicrobial photodynamic therapy in chronic osteomyelitis induced by *Staphylococcus aureus*: An in vitro and in vivo study // *AIP Conference Proceedings*. — 2012. — 1486(113).

46. Kaya G.S., Kaya M., Gürsan N., Kireççi E., Güngörmüş M., Balta H. A Possible Mechanism for Treating *Staphylococcus aureus*-Induced Chronic Osteomyelitis in Rats Using 808-nm Light // *Photomedicine and Laser Surgery*. — 2011. — 29(12). — P. 789-790.

47. Kronig I., Vaudaux P., Suvà D., Lew D., Uçkay I. 70. Acute and chronic osteomyelitis // *Clinical Infectious Disease*. — 2015. — 448.

48. Lai S.W., Lai H.C., Lin C.L., Liao K.F., Tseng C.H. Chronic osteomyelitis correlates with increased risk of acute pancreatitis in a case-control study in Taiwan // *European journal of internal medicine*. — 2015. — 26(6). — P. 429-432.

49. Marais L.C., Ferreira N. Bone transport through an induced membrane in the management of tibial bone defects

resulting from chronic osteomyelitis // *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*. — 2015. — 10(1). — P. 27-33.

50. McAndrew J., Efrimescu C., Sheehan E., Niall D. Through the looking glass; bioactive glass S53P4 (BonAlive®) in the treatment of chronic osteomyelitis // *Irish journal of medical science*. — 2013. — 182(3). — P. 509-511.

51. McNally M.A., Ferguson J.Y., Lau A.C.K., Diefenbeck M., Scarborough M., Ramsden A.J., Atkins B.L. Single-stage treatment of chronic osteomyelitis with a new absorbable, gentamicin-loaded, calcium sulphate/hydroxyapatite biocomposite // *Bone Joint J*. — 2016. — 98(9). — P. 1289-1296.

52. McNally M., Ferguson J., Kendall J., Dudareva M., Scarborough M., Stubbs D. A comparative study of three bioabsorbable antibiotic carriers in chronic osteomyelitis: 313 patients with minimum one-year follow-up // *Bone Joint J*. — 2015. — 97(SUPP 16). — P. 21-21.

53. Mody R.M. Infectious complications of damage control orthopedics in war trauma / R.M. Mody // *J. Trauma*. — 2009. — 67(4). — P. 758-761.

54. Privalov V.A., Svetlakov A.L., Kuchakovskiy O.S., Lap-pa, A.V., Kazakov A.A. Hyperthermal effect of laser osteoperforation in a treatment of experimental acute purulent osteomyelitis, *Thermal Therapy, Laser Welding, and Tissue Interaction* // *Proc. SPIE*. — 1999. — 3565. — 72.

55. Tseng C.H., Chen J.H., Muo C.H., Chang Y.J., Sung F.C., Hsu C.Y. Increased risk of ischaemic stroke amongst patients with chronic osteomyelitis: a population-based cohort study in Taiwan // *European journal of neurology*. — 2015. — 22(4). — P. 633-639.

56. Tseng C.H., Huang W.S., Muo C.H., Chang Y.J., Kao C.H. Increased depression risk among patients with chronic osteomyelitis // *Journal of psychosomatic research*. — 2014. — 77(6). — P. 535-540.

57. Tseng C.H., Huang W.S., Muo C.H., Kao C.H. Increased risk of dementia among chronic osteomyelitis patients // *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. — 2015. — 34(1). — P. 153-159.

Отримано 20.06.2018 ■

Шимон В.М., Кубаш В.И.

Ужгородський національний університет, г. Ужгород, Україна

Современное состояние проблемы остеомиелита (аналитический обзор литературы)

Резюме. Хронический остеомиелит относится к проблемам, которые медицина решает на протяжении многих веков. В большом разделе гнойной хирургической инфекции остеомиелиту принадлежит одно из ведущих мест в силу его частоты, тяжести клинического течения, сложности диагностики и лечения, значительного процента различных

осложнений. Лечение хронических форм этого заболевания считают одним из самых сложных вопросов гнойной хирургии. В работе показаны важные вехи развития учения об остеомиелите и рассмотрено современное состояние проблемы.

Ключевые слова: остеомиелит; нижняя конечность; обзор

V.M. Shymon, V.I. Kubash

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

Current state of the problem of osteomyelitis (analytical review of literature)

Abstract. Chronic osteomyelitis refers to problems that medicine has been addressing for many centuries. In a large section of the purulent surgical infection osteomyelitis takes one of the leading places due to its frequency, severity of clinical course, severity of diagnosis, complexity of treatment, a considerable percentage of various complica-

tions. Treatment of chronic forms of this disease is considered to be one of the most serious issues of purulent surgery. The paper shows important milestones in the development of the doctrine of osteomyelitis, and examines the current state of development of the problem.

Keywords: osteomyelitis; lower limb; review