

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОМИЕЛИТА

Новомлинский В.В., Малкина Н.А., Андреев А.А., Глухов А.А., Микулич Е.В.

*ГБОУ ВПО Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, e-mail: mail@vrngmu.ru, mail@vsmaburdenko.ru*

**Проблема лечения остеомиелита не теряет своей актуальности в хирургии и травматологии, несмотря на достижения современной медицины. В статье приводится информация о понятии «остеомиелит», современных методах диагностики, аспектах лечения и профилактики данного заболевания. На сегодняшний день имеется достаточное количество исследований и разработок, направленных на диагностику остеомиелита. Анализ основных из них показан в работе. Представленная литература содержит информацию о консервативных и оперативных методах. Рассматривая современные подходы, авторы проводят анализ существующих способов лечения. Особое внимание отводится хирургической обработке костной полости. Отмечено, что в большинстве случаев хирургическое лечение остеомиелита направлено, прежде всего, на ликвидацию очага гнойно-некротического поражения, замещение остаточных полостей или образовавшихся дефектов. Подробно рассматриваются варианты пластики костной полости.**

Ключевые слова: остеомиелит, этиология, патогенез, диагностика, лечение, профилактика.

## MODERN ASPECTS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF OSTEOMYELITIS

Novomlinskiy V.V., Malkina N.A., Andreev A.A., Glukhov A.A., Miculich E.V.

*Medical University Voronezh State Medical University. N.N. Burdenko Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: mail@vrngmu.ru, mail@vsmaburdenko.ru*

**The problem of the treatment of osteomyelitis has not lost its relevance in surgery and traumatology, despite advances in modern medicine. This article provides information on the "osteomyelitis" concept of modern methods of diagnosis, treatment and prevention aspects of the disease. Today there is a sufficient number of research and development aimed at the diagnosis of osteomyelitis. Analysis of the main of them is shown in the work. Presented literature provides information on conservative and operative methods. Considering the current approaches, the authors analyze the existing methods of treatment. Particular attention is paid to the surgical treatment of bone cavity. It was noted that in most cases, surgical treatment of osteomyelitis is aimed primarily at eliminating hearth purulent necrotic lesion, filling cavities or residual defects formed. The detailed review of options for the bone cavity plasty.**

Keywords: osteomyelitis, etiology, pathogenesis, diagnosis, treatment, prevention.

Лечение больных с остеомиелитом остается социальной проблемой, что подтверждается частотой его встречаемости у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата у 78 % лиц трудоспособного возраста [16]. Гнойно-воспалительные поражения костей являются тяжелыми и долго протекающими заболеваниями, приводящими к инвалидизации около 55 % пациентов [15, 22].

Высокая частота осложнений, вызванная нагноением опорно-двигательного аппарата при механической травме, развивается у 5,3–75,4 % пострадавших, что обусловлено увеличением случаев тяжелой механической травмы, ятрогенными факторами, изменением спектра микроорганизмов, способных вызвать нагноение, а также нарушениями деятельности иммунной системы организма, изначальным риском развития раневой инфекции и тяжестью клинического течения [8, 10, 20, 25, 31]. Сочетание остеомиелита с различными видами несращений, ложных суставов и дефектов мягких тканей, значительно

усугубляет течение процесса, удлиняет сроки и ухудшает результаты лечения [15]. Остеомиелит выявляется в 3–25 % наблюдений после открытых переломов и в 1–8 % после оперативного лечения закрытых переломов. При этом у больных рецидивы остеомиелита наступают у 20–35 %, что приводит к радикальным методам лечения, таким как ампутации [4, 27, 37].

Под понятием «остеомиелит» подразумевают гнойно-некротический процесс в зоне повреждения костей с различной степенью выраженности остеогенеза [7, 8, 14, 17].

В этиологии остеомиелита ведущая роль отводится аэробным и грамположительным бактериям, таким как стафилококки 60–80 %, стрептококки – у 5–30 %, пневмококки – у 10–15 % [6, 21, 23, 27, 33, 34].

Ни одна из существующих теорий возникновения остеомиелита не может в полной мере объяснить его патогенез [21].

Большинство авторов считают, что в развитии остеомиелита имеют значение снижение реактивности организма больного (в результате травмы, переохлаждения, сенсбилизации) и нарушение кровоснабжения поражаемого отдела кости [6, 21, 23].

При развитии остеомиелита преобладают деструктивные изменения в костной ткани. Они характеризуются образованием различных по величине и форме дефектов, патологическими грануляциями, которые с течением времени сливаются в более крупные очаги костной деструкции, содержащие секвестры. Образование секвестров является результатом нарушения кровоснабжения кости, а не следствием действия бактериальных токсинов. Изменения в надкостнице характеризуются ее утолщением, разрастанием соединительной ткани и образованием серозного экссудата. В экстремедуллярную фазу надкостница отслаивается гноем, проникшим из костномозгового пространства с образованием субпериостальных абсцессов. При разрыве надкостницы гной проникает в параоссальное пространство, что сопровождается развитием воспалительно-некротических изменений в мягких тканях конечности [21].

На сегодняшний день имеется достаточное количество исследований и разработок, направленных на диагностику остеомиелита.

До настоящего времени рентгенография является основой диагностики, однако имеет ряд недостатков: отображает состояние только минеральной составляющей костной ткани, первые признаки деструкции кости рентгенологически проявляются при потере от 20 % до 50 % костного вещества и не ранее 10 суток после начала заболевания [2, 6, 32]. Учитывая вышеперечисленные недостатки рентгенографии, так же применяют такие методы современной диагностики, как: компьютерная и магнитно-резонансная томография, сцинтиграфия, инфракрасная термография, фистулография. Для оценки периферического

кровотока используют реографию, доплерографию; ультразвуковое сканирование применяется с целью контроля репарации костной ткани в патологическом очаге. Это позволяет проследить динамику состояния кортикальных слоев кости в процессе лечения без увеличения лучевой нагрузки [18].

Из лабораторных тестов в диагностике патологических сдвигов при остеомиелите наряду с общеклиническими исследованиями применяют определение иммунного статуса, а также исследование цитокинового профиля [9, 12, 16]. Обязательной является биопсия тканей для гистологического и бактериологического исследований.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что многие вопросы лечения остеомиелита остаются нерешенными и должны основываться на глубоком понимании этиологии и патогенеза заболевания.

Комплексное лечение больных с остеомиелитом основано на применении хирургического лечения и адекватной антибактериальной терапии, и включает консервативные и оперативные методы [3, 2, 7, **Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**].

Консервативные методы лечения в большинстве случаев стандартизированы и включают антибиотикотерапию, с определением микробного возбудителя и чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам, противовоспалительную терапию. Большое значение имеет проведение иммуномодулирующей терапии, в том числе с использованием методов квантовой гемотерапии (реинфузия обработанной ауто- и донорской крови и др.), а в отдельных случаях гормонотерапии [3, 26]. В последние десятилетия установлено, что при хронических воспалительных процессах развиваются различные метаболические изменения, влияющие на активность окислительно-восстановительных ферментов. В связи с этим многие авторы считают целесообразным в схему лечения больных с остеомиелитом включать и метаболиты, такие как тиаминпирофосфат, рибофлавин, пантотенат кальция, липоевую кислоту, панангин и др. [3, 2, 3, 7, 8, 24]. Некоторые авторы предлагают использовать региональную интенсивную терапию при наиболее тяжелых повреждениях конечностей, грозящих ампутацией, путем внутриартериальной перфузии поврежденной конечности и создания, таким образом, максимальных концентраций вводимых препаратов (антибактериальных, сосудистых, антигистаминных) в зоне повреждения [15, 19, 41].

В большинстве случаев хирургическое лечение остеомиелита направлено, прежде всего, на ликвидацию очага гнойно-некротического поражения, замещение остаточных полостей или образовавшихся дефектов с использованием спонгиозной аутокости и установлением системы аспирационно-промывного дренирования [12, 13]. При лечении остеомиелита в основном используется тактика одноэтапного лечения, но в последнее время

все большее распространение получают двухэтапные вмешательства. [2, 19, 20]. При наличии краевых дефектов для предотвращения широкой резекции концов отломков и значительного укорочения конечности выполняют аутоспонгиозпластику трансплантатами, взятыми из гребня подвздошной кости, что обеспечивает полноценное замещение остаточных полостей и способствует восстановлению структуры кости. Авторами было также доказано, что одним из основополагающих условий достижения положительного лечебного эффекта является стабилизация костных отломков средствами внеочагового остеосинтеза. Способы и средства внеочагового остеосинтеза, по мнению большинства специалистов, на сегодняшний день являются методом выбора как средство лечебной иммобилизации при наиболее тяжелых открытых повреждениях костей и суставов [4, 28]. Эти подходы легли в основу органосохраняющей тактики лечения тяжелых открытых переломов.

Также в последние годы широко разрабатываются методы закрытия костной полости, такие как мышечная или кожно-мышечная пластика [7, 8, 20]. Необходимо отметить, что проблема замещения костного дефекта довольно сложна и связана в первую очередь с тем, что замещается инфицированная костная полость. В этих условиях наиболее предпочтительными и перспективными являются биodeградируемые материалы, такие как аутокость или деминерализованные аутооттрансплантаты. Некоторые исследователи для улучшения результатов лечения и профилактики рецидивов заболевания предлагают использовать пластику остаточной полости аутогенной костной тканью перифокальной области воспаления [13, 17, 18, 21, 28, 28, 31, 33]. Однако вопрос о костной пластике при радикальном оперативном лечении, как при острых, так и при хронических формах остеомиелита, должен решаться в каждом случае индивидуально.

Как правило, неудовлетворительные результаты лечения связаны с отсутствием полноценной хирургической обработки – в 84 % и неадекватным дренированием – 88,7 % [5].

В основе профилактики рецидивов остеомиелита в настоящее время лежит полноценная хирургическая обработка, адекватное дренирование и антибиотикопрофилактика [22]. Основным профилактическим фактором заболевания является соблюдение канонов организации оказания медицинской помощи пострадавшим на догоспитальном этапе. Соблюдение принципов хирургической профилактики, включающих ряд неотложных мероприятий на догоспитальном и раннем госпитальном этапах, и хирургического лечения открытых повреждений ран или переломов костей. Профилактические меры, которые позволяют снизить риск развития остеомиелита. Опыт второй мировой войны, малые локальные войны, катастрофы, дорожно-транспортные

травмы свидетельствуют об эффективности именно системного подхода к организации помощи при риске посттравматических инфекционных гнойно-некротических осложнений [2].

Несмотря на активное внедрение высокотехнологичных методик диагностики остеомиелита, а также различных современных методов его лечения, хронический остеомиелит остается тяжело протекающим заболеванием с трудно прогнозируемым исходом. В связи с этим актуальным является поиск принципиально новых методов диагностики и профилактики этого грозного заболевания.

### Список литературы

1. Абаев Ю.К. Подострый и первично-хронический остеомиелит в детском возрасте / Ю.К. Абаев, И.А. Швец, С.К. Клецкий // Вестник хирургии. – 2005. – № 4. – С. 54–57.
2. Алексеева Н.Т. Морфологическая характеристика тканевой реакции в ране при применении светотерапии / Н.Т. Алексеева, А.П. Остроушко, А.В. Лобцов, С.В. Лобас // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2008. – Т. 1, № 1. – С. 51–58.
3. Амирасланов Ю.А. Современные принципы хирургического лечения хронического остеомиелита / Ю.А. Амирасланов, А.М. Светухин, И.В. Борисов // Инфекции в хирургии. – 2004. – № 1. – С. 8–13.
4. Ардашев И.П. Отдаленные результаты консервативного лечения остеомиелита позвоночника / И.П. Ардашев, В.Р. Гатин, Е.И. Ардашева, Т.Н. Стариков, В.П. Носков, И.Ю. Веретельникова, О.И. Петрова, М.А. Каткова // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – Т. 21, № 3. – С. 108-111.
5. Бояринцев В.В. Использование концепции пропеллерных перфорантных лоскутов в лечении пациента с хроническим остеомиелитом большеберцовой кости и обширным дефектом мягких тканей голени / В.В. Бояринцев, М.А. Матеев, А.Я. Рахимов // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Омск, 2015. – С. 106-111.
6. Волков А.В. Гистоморфометрия костной ткани в регенеративной медицине / А.В. Волков, Г.Б. Большакова // Клиническая и экспериментальная морфология. – 2013. – № 3. – С. 65-72.
7. Гисак С.Н. Современная заболеваемость, возможности ранней биохимической диагностики и этиопатогенетического лечения острого гематогенного остеомиелита у детей /

С.Н. Гисак // Актуальные вопросы хирургии детского возраста: юбил. сб. науч. тр. – Воронеж, 2001. – С. 90-92.

8. Глухов А.А. Клинико-лабораторная оценка использования обогащенной тромбоцитами плазмы и струйной санации в лечении хронического экспериментального остеомиелита / А.А. Глухов, Е.В. Микулич, Н.Т. Алексеева // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – Т. 20, № 2. – С. 108-112.

9. Глухов А.А. Показатели окислительного стресса и антиоксидантной защиты как критерии качества лечения хронического экспериментального остеомиелита / А.А. Глухов, Е.В. Микулич, Н.Т. Алексеева, А.П. Остроушко // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, № 6. – С. 10-16.

10. Гостищев В.К. Инфекции в хирургии: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа-2007. – С. 708-721.

11. Губочкин Н.Г. Хирургическое лечение посттравматического остеомиелита, осложнившего перелом кости/ Н.Г. Губочкин, В.М. Гайдуков, А.М. Коновалов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2015. – № 3. – С. 56-61.

12. Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., Одарченко Д.И. Опыт использования локальных антибактериальных носителей при лечении хронического гнойного остеомиелита длинных трубчатых костей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9659>.

13. Засульский Ф.Ю. Структура осложнений после индивидуального эндопротезирования коленного сустава / Ф.Ю. Засульский, К.А. Новоселов, А.В. Каземирский // Травматол. и ортопед. России. – 2003. – № 1. – С. 42–45.

14. Камека А.Л. Лечение открытых переломов костей голени, осложненных хроническим остеомиелитом, с использованием новых методов / А.Л. Камека, С.Н. Леонова, А.В. Рехов // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2013. – № 2. – С. 30-34.

15. Каримова З.К. Динамика особенностей этиологии, клинического течения и структуры гнойно-воспалительных заболеваний у детей / З.К. Каримова, Х.З. Тургунова, М.А. Мирзаева, А.Й. Исломов, Н.С. Гафурова // Апробация. – 2015. – № 2. – С. 78-80

16. Кирдей Е.Г. Экстракорпоральная иммунокоррекция в лечении хронического остеомиелита / Е.Г. Кирдей, Т.С. Белохвостикова, Л.А. Дмитриева // Сибирский медицинский журнал. – 2001. – № 3. – С. 39–42.

17. Комелягин Д.Ю. Лечение пациентки с остеомиелитом костей средней зоны лица и нижней челюсти на фоне остеопетроза (обзор литературы и клиническое наблюдение) / Д.Ю.

Комелягин, С.А. Дубин, Ф.И. Владимиров, А.В. Петухов, Д.В. Романов, Н.И. Мельникова, Х.Я. Вафина, А.В. Дергаченко, Е.И. Фокин, Т.В. Фокина, О.А. Пачес, Д.Н. Гордеев // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2014. – Т. 4, № 3. – С.90-104.

18. Корженевский А.А. Обоснование выбора препарата для иммунотерапии хронического остеомиелита / А.А. Корженевский // Аллергология и иммунология. – 2008. – Т. 9, № 2. – С. 227-230.

19. Котягина С.Е. МР-томография в оценке активности и определении фазы течения хронического остеомиелита // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=13160>.

20. Крочек И.В. Лазерная остеоперфорация в лечении острого гематогенного остеомиелита. 10-Летний опыт / И.В. Крочек, С.В. Сергийко, В.А. Привалов // Педиатр. – 2013. – Т. 4, № 4. – С. 8-17.

21. Кудайкулов М.К. Мышечная, кожно-мышечная пластика остеомиелитических костных полостей // М.К. Кудайкулов, С.С. Ботобеков, М.Б. Саякбаев // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 171.

22. Кузьмин И.И. Патогенетические особенности инфекционного процесса в травматологии и ортопедии / И.И. Кузьмин // Вестник травматологии и ортопедии. – 2000. – № 4. – С. 67-71.

23. Леонова С.Н. Причины и профилактика хронического травматического остеомиелита / С.Н. Леонова // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 186.

24. Машков А.Е. Иммунопатогенетические аспекты хронического остеомиелита / А.Е. Машков // Детская хирургия. – 2004. – № 2. – С 42-46.

25. Микулич Е.В. Современные принципы лечения хронического остеомиелита / Е.В. Микулич // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19, № 2. – С. 180-184.

26. Миралиев М.Р. Травматизм – основной фактор инвалидности / М.Р. Миралиев, А. Ахмедов, К.Х. Сироджов // Здравсохранение Таджикистана. – 2014. – № 1. – С. 11-15.

27. Родина О.П., Моисеева И.Я., Семенова Е.Ф., Колесникова С.Г., Агеева Е.В. Возможности микробиологической диагностики при проведении эмпирической антибиотикотерапии в реальной клинической практике // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18989>.

28. 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.

29. Снетков А.И. Комплексное лечение хронического остеомиелита у детей с применением импланта «коллапан» / А.И. Снетков, А.В. Симонова, А.Р. Франтов, С.Ю. Батраков, Р.С. Котляров, А.Д. Акиншина, О.Г. Кесян, И.М. Кравец // Поликлиника. – 2014. – № 3. – С.39-42.
30. Соколов В.А. Синдром взаимного отягощения повреждений у пострадавших с сочетанной травмой / В.А. Соколов, В.И. Картавенко, Д.А. Гараев // Вестник хирургии. – 2006. – № 6. – С. 25–28.
31. Степанов Э.А. Лучевые методы в диагностике острого гематогенного остеомиелита у детей раннего возраста / Э.А. Степанов, А.В. Федин, Н.В. Голоденко // Детская хирургия. – 2005. – № 3. – С. 4–7.
32. Стрелков Н.С. Новое в лечении остеомиелита длинных трубчатых костей / Н.С. Стрелков, А.Н. Гаврилов, Е.В. Петрова // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 276.
33. Утешева А.Б. Рентгенодиагностика гематогенного остеомиелита у детей / А.Б. Утешева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т.5, № 5. – С. 331.
34. Шипицына И.В., Осипова Е.В. Биопленкообразующая способность выделенных из ран больных хроническим остеомиелитом штаммов *staphylococcus aureus* и *pseudomonas aeruginosa* и их ассоциаций, полученных *in vitro* // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – С. 18-21.
35. Шипицына И.В., Осипова Е.В. Биопленкообразующая способность клинически значимых штаммов бактерий, выделенных у больных хроническим посттравматическим остеомиелитом, и их ассоциаций, полученных *in vitro*// Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1. – С. 958-961.
36. Ali S. Antimicrobial efficacy of a new antibiotic-loaded poly(hydroxybutyric-co-hydroxyvaleric acid) controlled release system / S. Ali, O. Azghani, A. Omri // J. Antimicrob. Chemother. – 2004. – Vol. 54, № 12. – P. 1013–1018.
37. Chen G.Q. The application of polyhydroxyalkanoates as tissue engineering materials / G.Q. Chen, Q. Wu // Biomaterials. – 2005. – Vol. 26, № 33. – P. 6565–6578.
38. Greenfield Ed. M. What other biologic and mechanical factors might contribute to osteolysis? / Ed. M. Greenfield, J. Bechtold // J. Am. Acad. Ortho. Surg. – 2008. – Vol. 16, № 6. – P. 56–62. 53 2 (36) 2014.
39. Khatod M. Outcomes in open tibia fractures: relationship between delay in treatment and infection / M. Khatod, M.J. Botte, D.B. Hoyt // J. Trauma. – 2003. Vol. 55, № 5. – P. 949–954.



40. Kocaoglu M. Reconstruction of Segmental Bone Defects Due to Chronic Osteomyelitis with Use of an External Fixator and an Intramedullary Nail / M. Kocaoglu, L. Eralp, H. Rashid // *J. Bone Joint Surg. (American)*. – 2006. – Vol. 88. – P. 2137–2145.
41. Kruskal J.B. Can USPIO-enhanced spinal MR imaging help distinguish acute infectious osteomyelitis from chronic infectious and inflammatory processes? / J.B. Kruskal // *Radiology*. – 2008. Vol. 248, № 1. – P. 1-3.
42. Lemos P.C. Microbial characterisation of polyhydroxyalkanoates storing populations selected under different operating conditions using a cell-sorting RT-PCR approach / P.C. Lemos, C. Levantesi, L.S. Serafim // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2008. Vol. 78, № 2. – P. 351–360.
43. Misra S.K. Polyhydroxyalkanoate (PHA) inorganic phase composites for Tissue engineering applications / S.K. Misra, S.P. Vallapil, I. Roy // *Biomacromolecules*. – 2006. Vol. 7, № 8. – P. 2249–2258.
44. Reddy C.S. Polyhydroxyalkanoates: an overview / C.S. Reddy, R. Ghai, V.C. Rashmi // *Bioresour. Technol.* – 2003. Vol. 87, № 2. – P. 137–146.
45. Valappil S.P. Biomedical applications of polyhydroxyalkanoates: an overview of animal testing and in vivo responses / S.P. Valappil, S.K. Misra, A.R. Boccaccini // *Expert Rev. Med. Devices*. – 2006. Vol. 3, № 6. – P. 853–868.
46. Wagner C. Post-traumatic osteomyelitis: analysis of inflammatory cells recruited into the site of infection / C. Wagner, K. Kondella, T. Bernschneider // *Shock*. – 2003. Vol. 20, № 6. – P. 503–510.
47. Zheng Z. Effects of crystallization of polyhydroxyalkanoate blend on surface physicochemical properties and interactions with rabbit articular cartilage chondrocytes / Z. Zheng, F.F. Bei, H.L. Tian // *Biomaterials*. – 2005. Vol. 26, № 17. – P. 3537–3548.