

6. Контроль за состоянием здоровья военнослужащих в ходе проведения лечебно-эвакуационного обеспечения войск (сил) с использованием современных средств информатизации / Д. Н. Борисов [и др.]. // Военная мысль. – 2017. – № 4. – С. 47–55. – EDN YKGSXX.

7. Борисов, Д. Н. Современные медицинские информационные технологии при оказании медицинской помощи и военно-медицинской подготовке специалистов военного труда / Д. Н. Борисов, И. А. Абрамова // Материалы I-й межвузовской научно-практической конференции, Омск, 19 ноября 2015 года. – Омск: ОАИИ, 2015. – С. 157. – EDN ZQKCQP.

УДК 617.57/.58-001.45-022-089

М. В. Гайдук, С. П. Гайдук

*Учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТОКОЛОВ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ КОНЕЧНОСТЕЙ, ОСЛОЖНЕННЫХ РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Введение

Огнестрельные переломы конечностей представляют собой актуальную проблему военной и экстремальной медицины в связи с высокой частотой инфекционных осложнений. В силу механизма повреждения и характера ранящего снаряда такие ранения с момента возникновения являются контаминированными, что обусловлено попаданием в рану микроорганизмов с поверхности кожи, одежды, а также инородных тел [3]. Частота инфекционных осложнений при огнестрельных переломах, по данным различных авторов, варьирует от 3,6 до 22% и более, что диктует необходимость разработки и применения эффективных протоколов антибактериальной терапии [2]. Гнойно-септические осложнения при огнестрельных ранениях мягких тканей диагностируются в 88% случаев, что определяет борьбу с инфекцией как приоритетную задачу [1]. В мировой практике существует несколько подходов к антибактериальной терапии данной категории пациентов, однако единые стандарты лечения отсутствуют, а выбор оптимальной схемы остается предметом дискуссий. Особый интерес представляет анализ соответствия международных рекомендаций локальным данным по антибиотикорезистентности, включая Республику Беларусь.

Цель исследования

Провести сравнительный анализ эффективности различных протоколов антибактериальной терапии при лечении огнестрельных переломов конечностей, осложненных раневой инфекцией, на основе изучения зарубежных и отечественных клинических рекомендаций.

Материалы и методы

Выполнен анализ отечественных и зарубежных публикаций за период 2011–2025 гг., посвященных антибактериальной терапии огнестрельных переломов конечностей, осложненных раневой инфекцией. Поиск литературы проводился в базах данных по ключевым словам: огнестрельные переломы, раневая инфекция, антибактериальная терапия, протоколы лечения, антибиотикорезистентность. В анализ включались клинические рекомендации, систематические обзоры, оригинальные исследования, содержащие данные о микробиологическом профиле и сравнительной эффективности различных схем антибиотикотерапии.

Результаты и их обсуждение

Микробиологический профиль раневой инфекции. Согласно результатам проспективного наблюдательного исследования с участием 234 пациентов с боевыми травмами конечностей, рост микроорганизмов обнаружен у 91,5% пострадавших [1]. При первичном микробиологическом исследовании наиболее часто выделялись: *Acinetobacter baumannii* (44,4%), *Enterococcus faecalis* (43,9%), *Pseudomonas aeruginosa* (26,2%), *Klebsiella pneumoniae* (17,3%). У 77,8% пациентов выявлены ассоциации двух и более возбудителей, среди которых доминировали сочетания *A. baumannii* с *E. faecalis* (36%) и *P. aeruginosa* с *E. faecalis* (18%) [1]. Критической проблемой современной травматологии является высокий уровень антибиотикорезистентности: среди выделенных штаммов *A. baumannii* 40,5% были резистентны ко всем тестированным антибактериальным препаратам, 36,5% характеризовались как экстремально резистентные; среди *K. pneumoniae* данные показатели составили 42,3% и 46,1% соответственно [1]. В то же время подавляющее большинство штаммов *E. faecalis* (98,9%) сохраняли чувствительность к традиционно применяемым антибиотикам.

Зарубежные протоколы. Американские рекомендации предлагают использование высоких доз цефазолина в качестве основного препарата с возможным добавлением метронидазола, при этом длительность антибиотикопрофилактики при открытых переломах ограничена 24 часами с повторным введением только при последующих хирургических обработках [4]. Данные изменения основаны на результатах исследования TIDOS, не выявившего преимуществ более длительных курсов антибиотикотерапии. Систематический обзор 2024 года [6] констатирует отсутствие единого подхода при низкоскоростных огнестрельных переломах, однако подчеркивает экономическую эффективность однократного введения антибиотиков при неоперабельном лечении. Исследование продемонстрировало сопоставимую эффективность узкоспектральных агентов (цефазолин, клиндамицин) и режимов с расширенным покрытием грамотрицательной флоры при неосложненных переломах [7]. В зарубежной литературе также отмечается отсутствие консенсуса по применению антибиотиков при огнестрельных переломах: согласно опросу членов Ассоциации ортопедической травматологии, 76% респондентов не используют антибиотики рутинно при низкоэнергетических ранениях [4]. Ряд исследований показывает, что частота инфекционных осложнений при низкоскоростных огнестрельных переломах составляет 0–6%, что ставит под сомнение необходимость рутинной антибиотикопрофилактики [2, 4].

Отечественные протоколы. В Российской Федерации наиболее часто применяемыми антибактериальными препаратами при лечении пациентов с боевыми травмами конечностей являются амикацин (42,1%), ванкомицин (33,3%) и цефепим (28,4%), комбинированная терапия используется в 57,2% случаев (цефепим и сульбактам, ванкомицин и амикацин, меропенем и ванкомицин) [1]. Всем пациентам проводится хирургическая обработка ран и вакуум-ассистированная терапия, однако у 41,1% пострадавших сохраняется исходная микрофлора, а у 58,9% в динамике выявляются новые возбудители, что обуславливает необходимость регулярного микробиологического мониторинга и своевременной коррекции терапии [1]. Важное значение придается местной антибактериальной терапии: комбинированный препарат офломелид продемонстрировал статистически значимое уменьшение площади и глубины ран, снижение объема экссудации и подавление роста *S. aureus* по сравнению с повидон-йодом [3]. Мониторинг резистентности, проведенный в специализированных стационарах, свидетельствует о росте частоты полирезистентных штаммов (MRSA, ванкомицин-резистентные энтерококки, карбапенем-резистентные грамотрицательные палочки) и увеличении использования препаратов резерва, что подтверждается данными ряда исследований [1, 5].

Данные по Республике Беларусь. Анализ доступных публикаций белорусских авторов свидетельствует о фрагментарности сведений и ограниченном количестве исследований, посвященных проблеме антибактериальной терапии огнестрельных переломов конечностей. В рецензируемых изданиях отсутствуют результаты крупных проспективных исследований, характеризующих микробиологический профиль раневой инфекции при огнестрельных ранениях, а также данные сравнительной оценки эффективности различных протоколов антибиотикотерапии. Сведения национального мониторинга антибиотикорезистентности применительно к огнестрельной травме не систематизированы и не представлены в открытых источниках. Учитывая глобальные тенденции роста антибиотикорезистентности и сходство структуры возбудителей госпитальных инфекций в стационарах Республики Беларусь с общемировыми данными, можно с высокой долей вероятности предположить наличие аналогичных проблем, связанных с циркуляцией полирезистентных штаммов *A. baumannii*, *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa* [1, 5]. Стратегия эмпирической антибактериальной терапии, регламентированная клиническими протоколами Министерства здравоохранения Республики Беларусь, представляется патогенетически обоснованной, поскольку учитывает полимикробную этиологию воспалительного процесса при огнестрельных повреждениях, характеризующуюся ассоциацией аэробных (как грамположительных, так и грамотрицательных) и облигатных анаэробных микроорганизмов. Применение комбинаций антибиотиков широкого спектра действия с метронидазолом либо использование карбапенемов в режиме монотерапии направлено на максимальное перекрытие потенциального спектра возбудителей на домикробиологическом этапе лечения, что позволяет минимизировать риск генерализации инфекции до получения результатов бактериологического исследования. Вместе с тем отсутствие систематизированных локальных данных обосновывает необходимость организации многоцентровых исследований для уточнения региональной специфики микробного пейзажа и оптимизации лечебных протоколов. Формирование национального регистра, включающего сведения о микробиологическом мониторинге и результатах антибактериальной терапии при огнестрельных ранениях, является приоритетным направлением дальнейшей научно-исследовательской и практической деятельности.

Сравнительный анализ протоколов. Ключевые различия между зарубежными и отечественными подходами касаются длительности терапии: международные рекомендации ограничивают курс 24–72 часами, тогда как в российской практике часто применяются более продолжительные курсы антибиотикотерапии. Спектр действия в зарубежных протоколах сужен при неосложненных ранениях, в то время как российские схемы изначально включают антисинегнойные и анти-MRSA препараты. Обе стороны подчеркивают необходимость локального микробиологического мониторинга и персонализированного подхода к выбору терапии. В российской практике существенную роль играет комбинированная местная терапия. Факторами, определяющими выбор протокола, являются: характер ранения (высокоэнергетические, взрывные повреждения), наличие сочетанных повреждений, локализация перелома, локальный микробиологический пейзаж и сроки проведения хирургической обработки [1–3, 5].

Выводы

Микробиологический профиль раневой инфекции при огнестрельных переломах характеризуется преобладанием полирезистентных грамотрицательных микроорганизмов (*A. baumannii*, *K. pneumoniae*) и высокой частотой полимикробных ассоциаций, что обосновывает необходимость комбинированной эмпирической терапии с учетом локальных данных о резистентности.

Зарубежные протоколы последних лет демонстрируют тенденцию к сокращению длительности антибиотикопрофилактики до 24–72 часов и ограничению применения антибиотиков широкого спектра при неосложненных ранениях, что подтверждено результатами рандомизированных исследований. Ряд авторов ставят под сомнение необходимость рутинного применения антибиотиков при низкоскоростных огнестрельных переломах ввиду низкой частоты инфекционных осложнений (0–6%).

В российской клинической практике чаще используются более продолжительные курсы антибиотикотерапии и комбинации с антисинегнойной и анти-MRSA активностью, что отражает высокий уровень резистентности, однако не всегда имеет строгое патогенетическое обоснование. Местная антибактериальная терапия комбинированными препаратами является эффективным дополнением к системной терапии.

В Республике Беларусь отсутствуют систематизированные данные по микробиологическому профилю и эффективности антибактериальной терапии при огнестрельных переломах конечностей. Существующие клинические протоколы эмпирической терапии патогенетически обоснованы, однако требуется проведение многоцентровых исследований и создание национального регистра для определения региональных особенностей резистентности и оптимизации протоколов лечения.

Оптимальная стратегия лечения огнестрельных переломов, осложненных раневой инфекцией, должна включать адекватную хирургическую обработку, рациональную системную антибиотикотерапию с деэскалацией на основе микробиологического мониторинга и использование местных средств. Необходима стандартизация протоколов с учетом как международного опыта, так и локальных данных по антибиотикорезистентности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Микробный пейзаж при исследовании ран у пациентов с боевыми травмами конечностей / Л. И. Бубман, С. В. Тополянская, Г. Г. Мелконян [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2024. – Т. 26, № 4. – С. 401–410.
2. Fracture related infection after low-energy gunshot injuries / V. Alt, L. Henssler, K. Hierl [et al.] // Injury. – 2025. – Vol. 56, Suppl. 1. – P. 112665.
3. Сравнительная оценка эффективности и безопасности комбинированных препаратов при заживлении ран и купировании раневой инфекции при взрывных и огнестрельных ранениях и синдроме диабетической стопы / М. В. Паршиков, М. В. Говоров, Н. В. Яригин [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2025. – Т. 32, № 3. – С. 644–655.
4. Guidelines for the prevention of infections associated with combat-related injuries: 2011 update: endorsed by the Infectious Diseases Society of America and the Surgical Infection Society / D. R. Hospenthal, C. K. Murray, R. C. Andersen [et al.] // Journal of Trauma. – 2011. – Vol. 71, № 2, Suppl. 2. – P. S210–S234.
5. Спектр возбудителей инфекции боевых ран конечностей: собственные результаты и ретроспективный анализ / Р. А. Шафигулин, А. А. Звегинцева, И. Ф. Ахтямов, А. Л. Емелин // Травматология и Ортопедия России. – 2025. – Т. 31, № 3. – С. 72–84.
6. Antibiotic prophylaxis following low-velocity gunshot fractures: an updated review / M. Khak, M. J. Shariyate, J. B. Villarreal-Espinosa [et al.] // International Orthopaedics. – 2024. – Vol. 48, № 1. – P. 37–47.
7. Woolum, J. A. Narrow- versus broad-spectrum antibiotic therapy for open fractures secondary to civilian gunshot wounds: a retrospective cohort study / J. A. Woolum, W. R. Smith, E. A. Holzmacher // Journal of Orthopaedic Trauma. – 2023. – Vol. 37, № 5. – P. 215–221.