

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У РАНЕНЫХ И ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛЫМИ ТРАВМАМИ

А.А. Кузин, С.А. Свистунов, П.И. Огарков, Д.А. Жарков

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

### Epidemiological assessment of risk factors of infectious complications at wounded and victims with severe injuries

A.A. Kuzin, S.A. Svistunov, P.I. Ogarkov, D.A. Zharkov

Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

**Резюме.** Необходимым условием профилактики развития инфекционных осложнений у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами является знание лечебно-тактической концепции травматической болезни. Проведение эпидемиологического надзора в специализированных хирургических стационарах заключается не только в получении объективной информации об эпидемической обстановке, эпидемиологических и клинических проявлениях инфекционных осложнений, но и в проспективном наблюдении за пациентами, входящими в группу высокого риска возникновения и развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. В связи с этим важно выявлять эпидемиологические особенности и закономерности проявлений инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, определять тенденции эпидемического процесса, а также прогнозировать влияние факторов риска на развитие инфекционных осложнений у пострадавших, находящихся на лечении в специализированном хирургическом стационаре.

**Ключевые слова:** инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, инфекционные осложнения, тяжелая травма, специализированный хирургический стационар.

### Введение

Борьба с инфекционными осложнениями у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами является одним из приоритетных направлений повышения качества и эффективности специализированной медицинской помощи. Известно, что инфекционные осложнения у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами обусловлены различными механизмами, которые детально описаны в концепции травматической болезни и трудах отечественных и зарубежных исследователей [1–3]. Считается, что они связаны с посттравматическими изменениями, вызванными тяжелой травмой, особенно с развитием полиорганной недостаточности и вторичной иммунной недостаточности, а также неконтролируемого системного воспалительного ответа, неспособного противостоять ауто- и экзогенной инфекции. В этой связи

**Abstract.** Necessary condition of prevention of development of infectious complications in wounded and victims with severe injuries is the knowledge of the medical and tactical concept of traumatic illness. Carrying out epidemiological surveillance in specialized surgical hospitals consist not only in obtaining the objective information about epidemic situation, epidemiological and clinical manifestations of infectious complications, but also in prospective supervision over the patients entering into group of high risk of emergence and development of the infections connected with delivery of health care. In this regard it is important to reveal epidemiological features and patterns of manifestations of the infections connected with delivery of health care to define tendencies of epidemic process, and also to predict influence of risk factors on development of infectious complications in the victims who are on treatment in specialized surgical hospital.

**Key words:** the infections connected with delivery of health care, infectious complications, severe injury, specialized surgical hospital.

изучение степени влияния факторов риска на развитие инфекционных осложнений у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами имеет большое практическое значение.

### Материалы и методы

Работа выполнена на базе хирургического стационара, специализирующегося на лечении раненых и пострадавших с тяжелыми травмами. На этапе изучения факторов риска возникновения и развития инфекционных осложнений у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами, их распространения в специализированном хирургическом стационаре использовали результаты проспективного наблюдения 122 раненых и пострадавших с тяжелыми травмами (2006–2011 гг.). Оценку степени влияния факторов риска на частоту развития инфекционных осложнений проводили на

основе построения моделей и их математико-статистической обработки.

### Результаты и обсуждение

Проспективное наблюдение за ранеными и пострадавшими с тяжелыми травмами, проводимое с целью установления основных факторов риска возникновения и развития инфекционных осложнений, позволило установить, что 91,4% из них являются контролируемыми, а 8,6% — неконтролируемыми. Контролируемые факторы риска были обусловлены клинко-патогенетическими и клинко-эпидемиологическими причинами, определяющими развитие инфекционных осложнений у пациентов и распространение инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП) в специализированном хирургическом стационаре [4]. При оценке факторов риска исходили из того, что человек, получивший тяжелую травму, не имеет отклонений в состоянии здоровья, которые могли бы изначально способствовать быстрому возникновению и последующему развитию инфекционных осложнений. Среди них были выделены вероятные причины и условия, которые могли бы повлиять на возникновение и развитие инфекционных осложнений у пациентов. К ним были отнесены общие параметры (возраст, пол, группа крови) и параметры, непосредственно связанные с травмой (тяжесть травмы и состояния пациента при поступлении в стационар по шкалам ВПХ-П и ВПХ-СП, величина кровопотери, травматический шок, аспирация крови, посттравматическая иммунодепрессия) [5]. Установлено, что общие параметры мало влияли на частоту развития инфекционных осложнений у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами (полученная

регрессионная модель была мало значима — при  $R^2 = 0,01$ ,  $p > 0,05$ , степень влияния — 4,5%). Среди факторов риска небольшое влияние имел возраст пациента, в частности, у лиц 20–40 лет и более 60 лет наблюдалась более высокая частота инфекционных осложнений. Достоверных различий в частоте инфекционных осложнений от половой принадлежности и группы крови не было обнаружено ( $p > 0,05$ ). Параметры, непосредственно связанные с травмой, оказывали существенное влияние (44,1 %) на частоту развития инфекционных осложнений, при этом из клинко-патогенетических факторов наибольшее значение имели тяжесть полученных повреждений, тяжесть состояния, наличие аспирации крови при поступлении, а также степень посттравматической иммунодепрессии ( $p < 0,000$ ) (табл. 1). Это подтверждает зависимость частоты развития инфекционных осложнений у раненых и пострадавших от тяжести полученных повреждений (по шкале ВПХ-П) и тяжести состояния пациента при поступлении (по шкале ВПХ-СП).

Кроме возрастания риска развития инфекционных осложнений, у пациентов с тяжелыми травмами увеличивается вероятность наступления неблагоприятного исхода. Так, установлено, что летальность и частота развития инфекционных осложнений у обследованной группы пациентов была связана с тяжестью травмы ( $r_{xy} = 0,93$ ) и тяжестью состояния пациентов при поступлении в ОИТ ( $r_{xy} = 0,92$ ). Это соответствует литературным и собственным данным, содержащим сведения о линейной взаимосвязи между частотой развития инфекционных осложнений и тяжестью повреждений, а также тяжестью состояния при поступлении [6]. При этом частота инфекци-

Таблица 1

#### Клинко-патогенетические факторы риска возникновения и развития инфекционных осложнений у пациентов с тяжелыми травмами

| Фактор риска                      | Множественный R | R <sup>2</sup> | F     | p      | A (X)                | B (Y)                |
|-----------------------------------|-----------------|----------------|-------|--------|----------------------|----------------------|
| Тяжесть повреждений               | 0,48            | 0,22           | 25,43 | < 0,00 | 0,17<br>(0,10–0,23)  | 8,35<br>(7,75–8,95)  |
| Тяжесть состояния при поступлении | 0,44            | 0,19           | 20,60 | < 0,00 | 0,10<br>(0,06–0,15)  | 7,07<br>(5,91–8,22)  |
| Величина кровопотери              | 0,12            | 0,02           | 1,38  | > 0,05 | 0,42<br>(-0,29–1,13) | 9,13<br>(8,31–9,96)  |
| Травматический шок                | 0,11            | 0,01           | 1,09  | > 0,05 | 0,19<br>(-0,17–0,54) | 9,11<br>(8,16–10,04) |
| Аспирация крови                   | 0,64            | 0,41           | 60,53 | < 0,00 | 2,57<br>(1,91–3,22)  | 5,51<br>(4,43–6,59)  |
| Иммунодепрессия                   | 0,51            | 0,25           | 30,01 | < 0,00 | 2,08<br>(1,32–2,83)  | 6,16<br>(4,88–7,45)  |
| Все факторы                       | 0,76            | 0,56           | 18,52 | < 0,00 | —                    | 3,41<br>(2,04–4,78)  |

онных осложнений может изменяться от 1,5% при легких повреждениях (< 0,5 баллов) до 90,0% — при крайне тяжелых повреждениях (> 12 баллов). Наименьший уровень летальности (19,2%) был отмечен при трахеобронхите, наибольший — при сепсисе (75,0%) и сочетанных осложнениях (50,5%). При возникновении и развитии внутрибольничной пневмонии уровень летальности достигал 38,9%, уроинфекция была выявлена у 26,0% пациентов.

Одним из важнейших параметров, влияющих на возникновение и развитие инфекционных осложнений у пациентов с тяжелыми травмами, является посттравматическая иммунодепрессия. С одной стороны, она может происходить из-за нарушений неспецифической резистентности, а с другой стороны, ее появление опосредовано через изменение специфических факторов иммунной защиты организма вследствие полученной травмы. Изменение этих параметров определяет возникновение и стадийность системной воспалительной реакции в ответ на травму и внедрение микроорганизмов [6]. Несмотря на то, что ССВО является закономерной защитной реакцией организма в ответ на травму, он не может в полной мере противостоять инфекции в условиях нарушенной неспецифической резистентности и функционального состояния иммунокомпетентных клеток, особенно при неконтролируемом выбросе цитокинов. Это способствует возникновению и прогрессированию местных инфекционных осложнений, а также генерализации инфекции.

Инфекционные осложнения у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами могут возникать как по причине развития посттравматического иммунодефицита и активизации аутофлоры (эндогенная инфекция), так и при участии условно-патогенных микроорганизмов, которые, выделяясь от источника инфекции через различные факторы, передаются среди пациентов (экзогенная инфекция). Проведенное исследование показало, что среди клинко-эпидемиологических факторов наиболее существенное значение имеют послеоперационные параметры, представленные длительностью нахождения в ОИТ и пролонгированным применением инвазивных процедур (катетеризация кровеносных сосудов и мочевого пузыря, ИВЛ), а также присутствием полирезистентных штаммов микроорганизмов, участвующих в развитии инфекционных осложнений у пациентов стационара (табл. 2).

Послеоперационные факторы оказывали преимущественное влияние на возникновение и развитие висцеральных, генерализованных и сочетанных инфекционных осложнений, тог-

да как значимость операционных факторов сохраняла свою актуальность для местных клинических форм. При оценке факторов, связанных с пребыванием пациента в ОИТ, важно оценивать интенсивность работы с пациентом в зависимости от количества ежедневно выполняемых инвазивных процедур (инъекции, санации трахеобронхиального дерева, перевязки, пункции и др.). Мы расценили, что к низкой интенсивности относится выполнение не более трех процедур в сутки, средней — от четырех до семи процедур, высокой — более восьми процедур в сутки путем определения средних показателей за 10 дней. Проведение бронхоскопии и выполнение оперативного вмешательства определяли высокую интенсивность работы с пациентом. В этих условиях может происходить инфицирование пациентов, особенно при недостаточной антиинфекционной защите выполняемых процедур и манипуляций.

Таблица 2

**Клинко-эпидемиологические факторы риска инфекционных осложнений у раненых и пострадавших с тяжелыми травмами**

| Факторы риска и их параметры                                                                       | Влияние факторов, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Операционные факторы                                                                               | 9,4                 |
| Использование антибиотиков в целях профилактики инфекционных осложнений                            | 8,6                 |
| Лечение в ОИТ с использованием инвазивных процедур                                                 | 16,8                |
| Выделение резистентных микроорганизмов из клинического материала, в том числе в составе ассоциаций | 12,5                |
| Общее влияние клинко-эпидемиологических факторов                                                   | 47,3                |

Таким образом, причины возникновения и особенности течения инфекционных осложнений у пациентов с тяжелыми травмами во многом объясняются концепцией травматической болезни, а также влиянием факторов, способствующих реализации межпопуляционного взаимодействия, которые составляют основу экзогенного механизма инфицирования. Их целесообразно подразделять на две категории — клинко-патогенетические (обусловленные травмой и посттравматическими изменениями) и клинко-эпидемиологические (связанные с оказанием медицин-

ской помощи). Среди клинико-патогенетических факторов наибольшее значение имеют тяжесть полученных повреждений, тяжесть состояния пациента при поступлении, наличие аспирации крови, степень посттравматической иммунодепрессии. Клинико-эпидемиологические факторы оказывают воздействие через повышение восприимчивости пациентов к госпитальной условно-патогенной микрофлоре за счет вторичной иммунной недостаточности и артериального, а также контактного и аэрозольного инфицирования. Послеоперационные факторы преимущественно влияют на возникновение и развитие висцеральных, генерализованных и сочетанных инфекционных осложнений, тогда как операционные — их местных форм. Это связано с интенсивностью работы с пациентом и продолжительностью выполнения инвазивных и аппаратных процедур и манипуляций.

### Выводы

1. Возникновение и развитие инфекционных осложнений у пациентов с тяжелыми травмами связано с разнообразными причинами, которые реализуются при определенных условиях и действии факторов риска и могут быть объединены по признакам посттравматических патологических изменений и параметрам лечебно-диагностического процесса. Клинико-патогенетические факторы риска повышают индивидуальную восприимчивость к госпитальным штаммам возбудителей, а клинико-эпидемиологические факторы определяют реализацию внутрибольничного инфицирования и рост заболеваемости пациентов стационара.

2. Профилактика инфекционных осложнений у пациентов с тяжелыми травмами является приоритетным направлением повышения качества и эффективности оказания стационарной специализированной медицинской помощи. Выявленные клинико-эпидемиологические закономерности и особенности инфекционных осложнений свидетельствуют о том, что их предупреждение не может быть только индивидуальным, а предполагает выполнение комплекса мероприятий, являющихся результатом системного взаимодействия администрации и специалистов из числа врачебно-сестринского состава, принимающего активное участие в их профилактике. Организационные и эпидемиологические пути ее улучшения определяются структурной организацией системы эпидемиологического надзора и лечебно-диагностического процесса. Они основаны на рациональном распределении функциональных обязанностей и наделении внутренних полномочий специалистов, которые в своей работе должны учитывать периодизацию

травматической болезни и внедрять клинико-организационные и клинико-эпидемиологические методы.

3. Возникновение, развитие и распространенность инфекционных осложнений при тяжелых травмах обусловлены действием клинико-патогенетических и клинико-эпидемиологических факторов, суммарный вклад которых — 91,4 %. На знании степени влияния этих факторов в развитии инфекционных осложнений принимаются решения о коррективке лечебно-профилактических мероприятий и санитарно-противоэпидемического режима в масштабах стационара и отделений, а также в отношении отдельно взятого пациента.

### Литература

1. Ерюхин, И.А. Экстремальное состояние организма в хирургии повреждений. Теоретическая концепция и практические вопросы проблемы / И.А. Ерюхин // Медицинский академический журнал. — 2002. — Т. 2, № 3. — С. 25 — 41.
2. Самохвалов, И.М. Прогнозирование и ранняя диагностика полиорганной недостаточности при политравме на основе мониторинга состояния систем иммунитета и сосудистого эндотелия / И.М. Самохвалов [и др.] // Современная военно-полевая хирургия и хирургия повреждений : материалы Всеросс. науч. конф. с международным участием. — СПб., 2011. — С. 33 — 36.
3. Baue, A.E. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS), multiple organ dysfunction syndrome (MODS), multiple organ failure (MOF): are we winning the battle? / A.E. Baue, R. Durham, E. Faist // Shock. — 1998. — V. 10. — P. 79 — 89.
4. Кузин, А.А. Клинические проявления и факторы риска развития госпитальных гнойно-септических инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой / А.А. Кузин // Политравма. — 2010. — № 3. — С. 27 — 30.
5. Kuzin, A.A. Hospital infection and severe trauma / A.A. Kuzin [et al.] // 2nd Pan-European ICM Congress on Military Medicine, Amsterdam, June, 4 — 8, 2012. — Amsterdam, 2012. — P. 74.
6. Гуманенко, Е.К. Инфекционные осложнения политравм: микробиологические и эпидемиологические аспекты / Е.К. Гуманенко [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 2006. — Т. 165, № 5. — С. 56 — 62.

### References

1. Erjuhin, I.A. Jekstremal'noe sostojanie organizma v khirurgii povrezhdenij. Teoreticheskaja koncepcija i prakticheskie voprosy problemy / I.A. Erjuhin // Medicinskij akademicheskij zhurnal. — 2002. — T. 2, № 3. — S. 25 — 41.
2. Samokhvalov, I.M. Prognozirovanie i rannaja diagnostika poliorgannoj nedostatochnosti pri politravme na osnove monitoringa sostojanija sistem immuniteta i sosudistogo endotelija / I.M. Samokhvalov [i dr.] // Sovremennaja voenno-pol-evaja khirurgija i khirurgija povrezhdenij: materialy Vseross. nauch. konf. s mezhdunarodnym uchastiem. — SPb., 2011. — S. 33 — 36.
3. Baue, A.E. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS), multiple organ dysfunction syndrome (MODS), multiple organ failure (MOF): are we winning the battle? / A.E. Baue, R. Durham, E. Faist // Shock. — 1998. — V. 10. — P. 79 — 89.

4. Kuzin, A.A. Klinicheskie projavlenija i faktory riska razvitija gospital'nykh gnojno-septicheskich infekcij, svjazannykh s okazaniem medicinskoj pomoshhi postradavshim s tjazhelej sochetannoju travmoj / A.A. Kuzin // Politravma. — 2010. — № 3. — S. 27–30.

5. Kuzin, A.A. Hospital infection and severe trauma / A.A. Kuzin [et al.] // 2nd Pan-European ICMC Congress on

Military Medicine, Amsterdam, June, 4–8, 2012. — Amsterdam, 2012. — P. 74.

6. Gumanenko, E.K. Infekcionnye oslozhnenija politravm: mikrobiologicheskie i epidemiologicheskie aspekty / E.K. Gumanenko [i dr.] // Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. — 2006. — T. 165, № 5. — S. 56–62.

---

*Авторский коллектив:*

*Кузин Александр Александрович* — доцент кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, к.м.н.; тел.: 8(812) 292-34-20, + 7-921-923-57-37, e-mail: paster-spb@mail.ru

*Свистунов Сергей Александрович* — старший преподаватель кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; тел.: 8(812) 292-34-20, + 7-961-801-57-17, e-mail: svistunoww@rambler.ru

*Огарков Павел Иванович* — заведующий кафедрой (общей и военной эпидемиологии) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, д.м.н., профессор; тел.: 8(812)329-71-77, + 7-921-915-16-40, e-mail: syezd2@mail.ru

*Жарков Денис Александрович* — преподаватель кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; тел.: + 7(812)292-34-20, + 7-931-209-75-47, e-mail: jardenmed@mail.ru