

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ОСЛОЖНЕННОЙ ТРАВМЫ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

**Сергей Александрович ПЕРВУХИН, Майя Николаевна ЛЕБЕДЕВА,
Александр Александрович ЕЛИСТРАТОВ, Виктор Викторович РЕРИХ,
Михаил Анатольевич САДОВОЙ**

*ФГБУ Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна Минздрава России
630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17*

Проанализированы результаты лечения и исход заболевания у 60 пациентов с осложненной травмой шейного отдела позвоночника на уровне сегментов спинного мозга C3–Th1: группа А – полное повреждение спинного мозга (ASIA A), 35 больных; группа В – неполное повреждение (ASIA B), 16 человек; группа С – неполное повреждение (ASIA C), 9 пациентов. Объективизация тяжести состояния больных проводилась в динамике по шкалам SOFA и APACHE II. Установлено, что особенностью течения травматической болезни спинного мозга являлось развитие полиорганной недостаточности с присоединением инфекционных осложнений, частота которых у больных группы А была достоверно выше. Это обстоятельство определяло сроки пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, длительность нахождения в стационаре и показатели госпитальной летальности. Показано, что основным прогностическим критерием неблагоприятного течения травматической болезни спинного мозга является число органов с дисфункцией. При этом критическими являются 1-, 7-, 10-е сутки наблюдения. Балльная оценка по шкале APACHE II может применяться с целью прогнозирования исхода заболевания.

Ключевые слова: осложненная травма шейного отдела позвоночника, повреждение спинного мозга, полиорганная недостаточность, сепсис, летальность.

В 10–30 % случаев переломы шейного отдела позвоночника сопровождаются повреждением спинного мозга. Результатом травмы спинного мозга с полным анатомическим или функциональным его перерывом, сопровождающимся прерыванием потока нисходящей возбуждающей импульсации, является нарушение функции практически всех жизнеобеспечивающих органов и систем организма с высокой вероятностью неблагоприятного исхода [1, 2, 5]. Гемодинамические сдвиги, возникающие на фоне прекращения эфферентной симпатической импульсации, характеризуются стойкой брадикардией, потерей базального тонуса мышц сосудистой стенки, увеличением объема венозного русла с развитием гипотензии и нарушением перфузии органов и тканей [6, 9]. Паралич межреберных мышц и мышц живота сопровождается развитием альвеолярной гиповентиляции, ослаблением кашлевого реф-

лекса, задержкой секрета в трахеобронхиальном дереве, что на фоне нейроген-индуцированной иммуносупрессии приводит к развитию инфекционных осложнений. Спинальная травма часто сопровождается атонией желудка и кишечника. Паралитический илеус может продолжаться от двух до четырех недель с высоким риском транслокации микробной флоры через нарушенный кишечный барьер [4]. При травме спинного мозга практически всегда поражается мочевыделительная система, развивается дисфункция со стороны эндокринной системы, нарушается терморегуляция и водно-электролитный обмен. У пациентов с тетраплегией или параплегией в течение первых двух недель с момента травмы частота тромбозов глубоких вен достигает 49–72 % с развитием тромбоэмболии легочной артерии у 4,6 % пациентов.

Первухин С.А. – к.м.н., зав. ОПИТ, e-mail: spervuhin@niito.ru

Лебедева М.Н. – д.м.н., главный научный сотрудник, зам. главного врача по анестезиологическому обеспечению, e-mail: mlebedeva@niito.ru

Елистратов А.А. – врач-анестезиолог-реаниматолог

Рерих В.В. – д.м.н., проф., руководитель отделения патологии позвоночника

Садовой М.А. – д.м.н., проф., директор

Наряду с высокой распространенностью позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела позвоночника и высокой летальностью пострадавших, критерии прогнозирования течения заболевания до сих пор четко не определены.

Цель исследования – определить возможные прогностические критерии течения заболевания в остром периоде травматической болезни спинного мозга.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ течения заболевания у 60 пациентов с тяжелой осложненной травмой шейного отдела позвоночника на уровне сегментов спинного мозга С3–Тh1, находившихся на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии Новосибирского НИИ травматологии и ортопедии в период 2009–2013 гг. Тяжесть повреждения спинного мозга оценивали по классификации Американской ассоциации по спинальным повреждениям и Международного общества по параплегии ASIA/IMSOP (1992).

В зависимости от степени исходного неврологического дефицита были выделены три группы больных: группа А, полное повреждение спинного мозга (ASIA А): полное нарушение проводимости с отсутствием двигательных и чувствительных функций (35 человек); группа В, неполное повреждение (ASIA В): двигательные функции отсутствуют ниже уровня повреждения, но сохранены элементы чувствительности (16 человек); группа С, неполное повреждение (ASIA С): двигательные функции сохранены ниже уровня повреждения при силе большинства ключевых мышц менее 3 баллов (9 человек).

Распределение больных в зависимости от степени неврологического дефицита и уровня повреждения спинного мозга и корешков представлены в табл. 1. Возраст больных в среднем составил: в группе А – 33,4 ± 13,0 года, в груп-

пе В – 36,1 ± 16,1 года, в группе С – 37,6 ± 16,6 года. Мужчин было 57 (95 %). Выделенные группы клинических наблюдений были сопоставимы по возрасту (критерий Колмогорова–Смирнова, $p > 0,5$).

Причинами осложненной травмы шейного отдела явились: травма при нырянии в воду – 25 (41,7 %) пациентов, падение с высоты – 23 (38,3 %) и дорожно-транспортное происшествие – 12 (20 %) пациентов. Всем больным было выполнено хирургическое лечение, направленное на декомпрессию содержимого позвоночного канала, восстановление биомеханической оси и стабилизацию травмированного отдела позвоночника. После хирургического вмешательства больные переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Основные направления интенсивного лечения в условиях ОРИТ включали: фармакологическую защиту спинного мозга (раннее назначение глюкокортикоидов); поддержание адекватного перфузионного давления; респираторную терапию (концепция протективной вентиляции легких); профилактику экзогенного инфицирования; кинезотерапию; побудительную спирометрию; глубокое дыхание; стимуляцию откашливания; нутритивную терапию; профилактику стрессовых язв; стимуляцию перистальтики, опорожнение кишечника; профилактику тромбоза глубоких вен; контроль инфекционных осложнений.

Обязательный мониторинг безопасности включал проведение непрерывной пульсоксиметрии и капнографии, регистрацию ЭКГ, частоты сердечных сокращений и температуры тела, контроль артериального и центрального венозного давления с помощью аппарата Infinity Gamma XL (Dräger, Германия), газового состава и кислотно-основного состояния крови (GEM Premier 3000, США).

Регистрировали число больных, нуждавшихся в пролонгированной искусственной венти-

Таблица 1

Распределение больных с учетом уровня повреждения спинного мозга и степени неврологического дефицита

Группа	Неврологический дефицит	Уровень повреждения спинного мозга, n			Всего, n (%)
		С3–С4	С5–С6	С7–Тh1	
Группа А	Тетраплегия	6	6	0	12 (20)
	Верхний парапарез, нижняя параплегия	1	21	1	23 (38,3)
Группа В	Тетраплегия	1	1	0	2 (3,3)
	Верхний парапарез, нижняя параплегия	3	9	2	14 (23,3)
Группа С	Верхний парапарез	1	1	0	2 (3,3)
	Тетрапарез	0	5	2	7 (11,7)
Итого, n (%)		12 (20)	43 (71,7)	5 (8,3)	60 (100)

ляции легких (ИВЛ), длительность ИВЛ, сроки проведения трахеостомии, частоту развития вентилятор-ассоциированной пневмонии, частоту симпатомиметической поддержки, структуру и выраженность органной дисфункции по шкале SOFA, оценку тяжести состояния по шкале APACHE II в динамике (на первые, третьи, седьмые и десятые сутки после госпитализации), длительность пребывания в ОРИТ, длительность госпитализации, летальность.

Стандартная обработка вариационных рядов включала подсчет значений средних арифметических величин (M), стандартных отклонений (σ) и доверительных интервалов (m). Сравнение вариационных рядов осуществляли с помощью непараметрических критериев Колмогорова – Смирнова и точного теста Фишера, считая достоверными различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Течение заболевания у больных всех групп характеризовалось развитием полиорганной дисфункции. У 48 (80 %) пациентов развилась органная дисфункция с вовлечением от 1 до 7 органов: у 9 (15 %) – моноорганная, у 35 (58,3 %) – полиорганная. У большинства больных группы А полиорганная недостаточность преобладала над моноорганной и развивалась статистически значимо чаще, чем у пациентов групп В и С (критерий Колмогорова–Смирнова, значение $p < 0,05$) (табл. 2).

Наиболее часто органная дисфункция манифестировала с развития дыхательной, сердечно-сосудистой и гастроинтестинальной недостаточности с последующим присоединением почечной, печеночной, гемостазиологической, церебральной недостаточности и сепсиса (см. табл. 2).

Тяжесть дыхательной недостаточности в нашем исследовании зависела как от уровня, так и от характера повреждения спинного мозга. Так, в группе А (полное повреждение) длительная ИВЛ (более двух суток) проводилась у 32 (91,4 %) больных, тогда как в группе В (неполное повреждение) только у 8 (50 %) больных, а в группе С продленная ИВЛ не потребовалась. Трахеостомия выполнялась у 29 (82,6 %) больных группы А и у восьми (50 %) больных группы В через $2,6 \pm 1,2$ и $2,0 \pm 0,5$ дня соответственно ($p = 0,002$). Известно, что неспособность к эвакуации мокроты наряду с увеличением продукции бронхиального секрета, вследствие нарушения нейрогенного контроля секреторных желез, приводит к развитию обструктивных и рестриктивных нарушений с последующим присоединением инфекционных осложнений [3, 7]. ИВЛ-ассоциированная пневмония осложнила течение заболевания у 24 (68,6 %) больных группы А и у 6 (37,5 %) пациентов группы В. В группе С госпитальная пневмония диагностирована у двух (22,2 %) больных. Длительность ИВЛ в группе А была от 2 до 72 суток, в группе В – от 2 до 54 суток, что в среднем составило $26,6 \pm 22,4$ и $16,9 \pm 16,3$ суток соответственно (различие не достоверно, $p = 0,436$).

Нестабильность гемодинамики чаще регистрировалась у больных группы А. Вследствие дисфункции сердечно-сосудистой системы симпатомиметическая поддержка проводилась у 22 (62,9 %) больных группы А и у семи (43,8 %) – группы В. В группе С применение вазоактивных препаратов не потребовалось. Это подтверждается исследованиями других авторов, которыми показано, что в остром периоде травмы при полном нарушении проводимости изменения центральной гемодинамики носят более выраженный характер [6, 9].

Таблица 2

Частота и характер органных дисфункций и сепсиса в группах наблюдения

Вид недостаточности	Группа А, n = 35	Группа В, n = 16	Группа С, n = 9
Изолированная органная, n (%)	4 (11,4)	4 (25)	1 (11,1)
Полиорганная недостаточность, n (%)	29 (82,9)	5 (31,3) 0,0005	1 (11,1) 0,0001
Число органов с дисфункцией	$3,3 \pm 1,9$	$2,3 \pm 2,1$	$0,6 \pm 1,3$
Респираторная, n (%)	24 (68,6)	6 (37,5)	2 (22,2)
Сердечно-сосудистая, n (%)	22 (62,9)	7 (43,8)	–
Гастроинтестинальная, n (%)	20 (57,1)	4 (25)	1 (11,1)
Почечная, n (%)	6 (17,1)	2 (12,5)	–
Печеночная, n (%)	9 (25,7)	5 (31,3)	1 (11,1)
Гемостазиологическая, n (%)	23 (65,7)	8 (50)	1 (11,1)
Церебральная, n (%)	9 (25,7)	2 (12,5)	1 (11,1)
Сепсис, n (%)	10 (28,6)	3 (18,6)	–

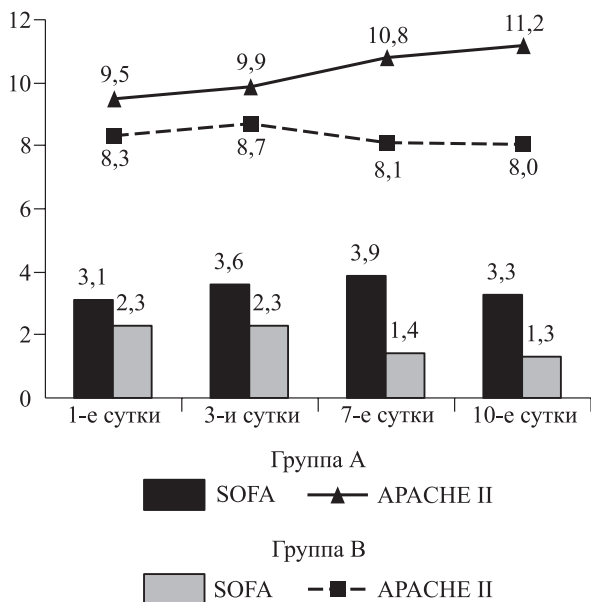


Рис. Тяжесть состояния и выраженность органной дисфункции в баллах по шкалам SOFA и APACHE II у больных группы А и В в динамике

Главной целью интенсивной терапии на ранних этапах является поддержание жизнедеятельности организма больного, что минимизирует органную дисфункцию и предупреждает развитие полиорганной недостаточности. Для объективизации тяжести состояния и выраженности органной дисфункции проведена оценка баллов в динамике по шкалам SOFA и APACHE II у больных группы А и В (см. рисунок).

В первые сутки госпитализации в ОРИТ средний балл по шкалам APACHE II и SOFA у больных группы А был достоверно выше, чем у больных группы В (критерий Колмогорова–Смирнова, значение $p = 0,006$ при оценке по APACHE II и $p = 0,005$ – по SOFA). На 3-и сутки отмечается увеличение тяжести состояния при оценке по APACHE II у больных обеих групп, при оценке по SOFA – только у больных группы А, однако установленные различия между группами были статистически не значимы. Исследование в динамике показало нарастание тяжести состояния и

органной дисфункции на 7-е и 10-е сутки терапии у больных группы А, тогда как у больных группы В на 7-е и 10-е сутки наблюдались стабилизация состояния и уменьшение выраженности органной дисфункции. Сравнительная оценка на 7-е и 10-е сутки показала статистическую значимость различий между группами (критерий Колмогорова–Смирнова, значение $p < 0,002$).

Сепсис диагностирован у 10 (28,6 %) больных группы А и у 3 (18,6 %) – группы В. Наиболее часто развивался сепсис пульмоногенного генеза на фоне течения ИВЛ-ассоциированной пневмонии – у семи (53,8 %) из 13 пациентов. У трех (23,1 %) больных причиной развития сепсиса стала катетер-ассоциированная инфекция кровотока, еще у трех – интестинальная недостаточность вследствие тяжелого пареза кишечника.

Наиболее часто положительная динамика в неврологическом статусе в виде увеличения объема движений и силы в ключевых мышцах, а также улучшения чувствительности ниже уровня повреждения наблюдалась у больных групп В и С. Это вполне согласуется с данными других исследователей, которые сообщали, что исходно сохраняемая поверхностная чувствительность является благоприятным фактором для восстановления моторных функций и что у пациентов с исходной проводниковой анестезией наилучшие результаты восстановления моторики прогнозировались только при условии проведения экстренной операции в остром периоде травмы нижнешейного отдела позвоночника [8, 10].

Больные группы А, вследствие высокой частоты инфекционных осложнений, нуждались в значительно более длительном пребывании в отделении реанимации и интенсивной терапии и в стационаре. Результаты интенсивной терапии в группах наблюдения представлены в табл. 3.

Госпитальная летальность среди больных, включенных в настоящее исследование, составила 11 (18,3 %) из 60: в 2009 г. – 2 (22,2 %), в 2010 г. – 2 (16,7 %), в 2011 г. – 4 (36,4 %), в 2012 г. – 3 (21,4 %). В 2013 г. неблагоприятных исходов не было. Более высокая частота развития

Таблица 3

Результаты лечения и исхода заболевания в группах наблюдения

Результат	Группа А, $n = 35$	Группа В, $n = 16$	Группа С, $n = 9$
Уменьшение неврологического дефицита, n (%)	4 (11,4)	8* (50)	6* (66,7)
Длительность пребывания в ОРИТ, сут	$29,4 \pm 24,1$	$14,1 \pm 15,9^*$	$4,6 \pm 5,1^{*.*}$
Длительность госпитализации, сут	$50,7 \pm 41,1$	$27,6 \pm 15,5^*$	$20,2 \pm 9,4^*$
Летальность, n (%)	9 (25,7)	2 (12,5)	–

Примечание. Обозначены статистически значимые отличия от величины соответствующего показателя при $p < 0,05$: * – лиц группы А, ** лиц группы В.

Таблица 4

Сравнительная характеристика течения заболевания в острый период травмы

Показатель	Группа 1 (благоприятный исход), n = 40	Группа 2 (летальный исход), n = 11	p
Возраст, лет	38,4 ± 16,8	33,5 ± 12,8	0,968
Повреждение спинного мозга ASIA A, n (%)	26 (65)	9 (81,8)	0,248
Тетраплегия, n (%)	9 (22,5)	3 (27,3)	0,511
Верхний парапарез, нижняя параплегия, n (%)	17 (42,5)	6 (54,5)	0,355
Повреждение спинного мозга ASIA B, n (%)	14 (35)	2 (18,2)	0,248
Тетраплегия, n (%)	2 (5)	0	0,612
Верхний парапарез, нижняя параплегия, n (%)	12 (30)	2 (18,2)	0,358
Длительность пребывания в ОРИТ, сут	25,8 ± 24,1	20,5 ± 18,2	0,564
Длительность ИВЛ, сут	25,7 ± 22,6	21,5 ± 18,5	0,809
Сепсис, n (%)	6 (15)	7 (63,6)	0,029
Полиорганная недостаточность, n (%)	27 (67,5)	11 (100)	0,025
Число органов с дисфункцией	2,3 ± 1,5	5,4 ± 1,6	0,0001
APACHE II, 1-е сутки	8,5 ± 2,8	11,4 ± 2,3	0,008
APACHE II, 3-е сутки	8,6 ± 3,0	12,6 ± 6,3	0,082
APACHE II, 7-е сутки	8,8 ± 3,0	13,8 ± 6,1	0,033
APACHE II, 10-е сутки	8,4 ± 2,3	17,2 ± 6,7	0,003
SOFA, 1-е сутки	2,4 ± 1,6	4,2 ± 2,8	0,266
SOFA, 3-е сутки	2,7 ± 1,9	4,9 ± 3,1	0,304
SOFA, 7-е сутки	2,4 ± 2,1	5,7 ± 3,1	0,010
SOFA, 10-е сутки	1,7 ± 1,5	6,3 ± 3,4	0,002

органной дисфункции и сепсиса стала причиной, определяющей высокую госпитальную летальность у больных группы А.

С целью определения риска развития неблагоприятного исхода и прогнозирования течения острого периода позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела позвоночника нами проведен сравнительный анализ клинических показателей у больных с благоприятным и летальным исходом (табл. 4). Как следует из табл. 4, у больных с летальным исходом преобладала травма с полным повреждением спинного мозга ASIA A. С первых суток нахождения в ОРИТ у больных с летальным исходом при оценке по шкале APACHE II отмечен достоверно более высокий балл, что объективно отражало тяжесть исходного состояния больных с неблагоприятным исходом. Дальнейшее течение заболевания у больных группы ASIA A характеризовалось развитием септических осложнений, нарастанием тяжести состояния и органных дисфункций. Достоверные различия между 1-й и 2-й группами по шкалам APACHE II и SOFA отмечены на 7-е и 10-е сутки наблюдения, в то время как у больных с благоприятным исходом к 10-м суткам отмечалось уменьшение тяжести состояния и органных дисфункций по сравнению с исходными значениями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Течение травматической болезни спинного мозга характеризуется развитием полиорганной недостаточности и присоединением инфекционных осложнений. Полное повреждение спинного мозга требует длительной комплексной интенсивной терапии ввиду высокой частоты развития пневмонии и сепсиса. Основным прогностическим критерием неблагоприятного течения травматической болезни спинного мозга является число органов с дисфункцией. Балльная оценка по шкале APACHE II может применяться с целью прогнозирования исхода заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков С.Г., Верещагин Е.И. Нейропротекция кетаминем в составе комплексной терапии в остром периоде спинно-мозговой травмы // Медицина и образование в Сибири. 2012. (6). <http://ngmu.ru/cozo/mos/article/pdf.php?id=879>
2. Ершов Н.И., Усиков В.Д., Куфтов В.С. Хирургическое лечение больных с повреждениями позвоночника и спинного мозга по данным МУЗ «Брянская городская больница № 1» // Травматология и ортопедия России. 2007. (1). 12–15.
3. Зверьков А.В., Зузова А.П. Особенности профилактики нозокомиальной пневмонии у больных с

острым нарушением мозгового кровообращения // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2013. (2). 95–105.

4. Кирилина С.И., Шевченко В.П., Лебедева М.Н. и др. Раннее энтеральное питание при синдроме кишечной недостаточности в хирургической вертебрологии // Анестезиология и реаниматология. 2004. (4). 63–68.

5. Некрасов М.А., Некрасов А.К. Патогенез нарушений функций спинного мозга при острой закрытой тяжелой позвоночно-спинальной травме // Вестн. Ивановской мед. академии. 2007. (3–4). 102–103.

6. Редкокаша Л.Ю., Лукашов К.В., Чепишко С.Я. и др. Общие закономерности гемодинамических нарушений в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы на шейном уровне // Общая реаниматология. 2005. (4). 19–22.

7. Ульянов В.Ю., Норкин И.А., Макаркина Е.В., Щуковский В.В. Антибактериальная терапия бронхолегочных осложнений у пациентов с травмой шейного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2010. (3). 72–76.

8. Шелякина О.В., Ступак И.Н., Михайлов В.П. Особенности ранней реабилитации больных с позвоночно-спинномозговой травмой в условиях стационара // Медицина и образование в Сибири. 2009. (5). <http://ngmu.ru/cozo/mos/article/pdf.php?id=377>

9. Hadley M.N., Walters B.C., Grabb P. et al. Blood pressure management after acute spinal injury // Neurosurgery. 2002. (50). 58–62.

10. Harris M.B., Sethi R.K. The initial assessment and management of the multiple-trauma patient with an associated spine injury // Spine. 2006. (31). 9–15.

THE CAPABILITIES OF PREDICTING DISEASE PROGRESSION IN THE ACUTE PERIOD OF COMPLICATED CERVICAL SPINE INJURY

Sergey Aleksandrovich PERVUKHIN, Maiya Nikolaevna LEBEDEVA, Aleksandr Aleksandrovich ELISTRATOV, Viktor Viktorovich RERIKH, Mikhail Anatolevich SADOVOY

*Tsiv'yan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics of Minzdrav of Russia
630091, Novosibirsk, Frunze str., 17*

The results of treatment and outcome of 60 patients with complicated cervical spine injury of the C3–T1 level have been analyzed: group A included 35 patients with complete spinal cord injury (ASIA A); group B consisted of 16 patients with incomplete injury (ASIA B); group C comprised 9 patients with incomplete injury (ASIA C). The severity of patient condition was objectivated over time using the SOFA and APACHE II scales. The feature of traumatic disease of the spinal cord was found to be the development of multiple organ failure with secondary infectious complications, the rate of which in patients of the group A was statistically significantly higher. This fact determined the period of stay at the critical and intensive care department, length of hospital stay, and hospital mortality figures. The main prognostic criterion of an unfavorable course of traumatic disease of the spinal cord is the number of dysfunctional organs. In this case, the 1st, 7th, and 10th days of observation are crucial. The APACHE II score may be used to predict disease outcome.

Key words: complicated cervical spine injury, spinal cord injury, multiple organ failure, sepsis, mortality.

Pervukhin S.A. – candidate of medical sciences, head of department, e-mail: spervuhin@niito.ru

Lebedeva M.N. – doctor of medical sciences, chief researcher, deputy head physician on anesthesia service, e-mail: mlebedeva@niito.ru

Elistratov A.A. – anesthesiologist, resuscitator

Rerikh V.V. – doctor of medical sciences, professor, head of the department spine pathology

Sadovoiy M.A. – doctor of medical sciences, professor, director