

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ТРАВМ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА (ОБЗОР)

В. С. Толкачев — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ассистент кафедры симуляционных технологий и неотложной медицины, ординатор кафедры нейрохирургии; **С. П. Бажанов** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии, доктор медицинских наук; **В. Ю. Ульянов** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заместитель директора по научной и инновационной деятельности, доктор медицинских наук; **А. С. Федонников** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, проректор по научной работе НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии СГМУ, начальник отдела инновационных технологий управления в лечении и реабилитации, кандидат медицинских наук; **В. Г. Нинель** — независимый исследователь, профессор, доктор медицинских наук; **Х. Салиху** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №3; **И. А. Норкин** — директор НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор, доктор медицинских наук.

THE EPIDEMIOLOGY OF SPINE AND SPINAL CORD INJURIES (REVIEW)

V. S. Tolkachev — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Simulation Technologies and Emergency Medicine, Teaching Assistant, Neurosurgery Department, Resident; **S. P. Bazhanov** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Senior Research Assistant, Department of Innovations in Neurosurgery and Vertebrology, Doctor of Medical Sciences; **V. Yu. Ulyanov** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Deputy Director for Science and Innovations, Doctor of Medical Sciences; **A. S. Fedonnikov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Vice Rector for Scientific and Innovative Activities, PhD; **V. G. Ninel** — Independent Researcher, Doctor of Medical Sciences, Professor; **Kh. Salikhu** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Traumatologist and Orthopedist of the Third Traumatology and Orthopedics Department; **I. A. Norkin** — Director of Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Professor, Doctor of Medical Sciences.

Дата поступления — 24.08.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.09.2018 г.

Толкачев В. С., Бажанов С. П., Ульянов В. Ю., Федонников А. С., Нинель В. Г., Салиху Х., Норкин И. А. Эпидемиология травм позвоночника и спинного мозга (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (3): 592–595.

Анализ отечественных и зарубежных источников выявляет эпидемиологические особенности травматических повреждений позвоночника и спинного мозга, их характер, частоту встречаемости среди различных групп населения с учетом гендерно-возрастных признаков. Отражена структура травм позвоночника и спинного мозга с учетом современных классификаций, продемонстрирована информация о распространенности повреждений, уточнены сведения о показателях летальности при позвоночно-спинномозговых травмах.

Ключевые слова: эпидемиология, травма, позвоночник, спинной мозг.

Tolkachev VS, Bazhanov SP, Ulyanov VYu, Fedonnikov AS, Ninel VG, Salikhu Kh, Norkin IA. The epidemiology of spine and spinal cord injuries (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (3): 592–595.

The article contains domestic and foreign data reflecting epidemiological peculiarities of traumatic injuries of spine and spinal cord, their character and incidence among various population groups with respect to gender and age parameters. The study outlines spine and spinal cord injury structure with regard to modern classification schemes, introduces injury incidence data, specifies indexes of lethality in spine and spinal cord injuries.

Key words: epidemiology, injury, spine, spinal cord.

Целью обзора явился анализ литературных данных из отечественных и зарубежных источников, отражающих эпидемиологические особенности травматических повреждений позвоночника и спинного мозга, их характер, частоту встречаемости среди различных групп населения с учетом гендерно-возрастных признаков. Проанализированы следующие базы данных: PubMed, e-Library, ВИНТИ Медицина: реферативная база данных, IT-Medical.

По данным Всемирной организации здравоохранения, травмы являются одной из наиболее частых причин смерти среди молодого населения, при этом в структуре показателей травматизма среди взрослого населения травма позвоночника и спинного мозга (СМ) составляет от 0,8 до 20–26,2% в объеме всех травм опорно-двигательного аппарата [1], с частотой встречаемости 0,6 на 1000 человек [2]. Повреждения позвоночника и СМ имеют важную социальную значимость, так как финансовый ущерб от них часто гораздо выше, чем при любом другом виде травматизма [3]. Травматическим повреждениям позвоночника и СМ с высоким процентом инвалидизации и

социальной дезадаптации наиболее подвержены лица молодого, трудоспособного возраста. По этой причине паттерн причин повреждений позвоночника и СМ имеет важное значение для принятия организационных решений, затрагивающих, в частности, региональную маршрутизацию таких пациентов, при этом необходимо проводить адекватный статистический структурный поливариантный анализ с учетом гендерно-возрастных признаков, структуры повреждений и механизмов травматического воздействия [4].

В последние годы значительно вырос интерес исследователей к изучению особенностей применения хирургических технологий в лечении пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ), однако количество публикаций, отражающих именно эпидемиологические особенности травм позвоночника и СМ, по-прежнему невелико. До сих пор имеется недостаточное количество литературных источников, охватывающих мировые статистические данные [5]. Исследования, затрагивающие вопросы распространенности травм СМ, проведенные С. Е. Blumer и S. Quine, а также М. Wyndaele в 1995 и 2006 гг., показали некоторое увеличение показателей распространенности ПСМТ в течение 30 лет наблюдений [5, 6]. С одной стороны, за период с 1989 по 2008 г. отмечено снижение заболеваемости и распространенности

Ответственный автор — Толкачев Владимир Сергеевич
Тел.: +7 (987) 3284054
E-mail: samiito@yandex.ru

ПСМТ в Исландии [7], но с другой — двадцатилетнее исследование, опубликованное в США, демонстрирует высокие показатели встречаемости ПСМТ, что связано с учетом пациентов с переломами без значимых клинических проявлений и верифицированных в связи с другими причинами, непосредственно не связанными с травмой [8].

Травматические повреждения позвоночника и СМ имеют тенденцию к снижению показателей встречаемости среди латиноамериканцев и азиатов, однако по этому вопросу нет единого мнения. Недавно проведенные исследования показали высокую распространенность переломов позвоночника во Вьетнаме, а популяционные исследования, сравнивающие жителей японского города Хиросима с японцами, проживающими на Гавайях, не выявили существенных различий в показателях распространенности травматических повреждений [9].

Неосложненная травма позвоночника встречается в 50–54% случаев, при этом мужчины получают ее в 58,2–65,5% от общего числа пострадавших, а женщины в 34,5–41,8%. Среднее соотношение мужчин и женщин составляет 1,8:1 [10], средний возраст пациентов 45 лет; при этом большинство зарегистрированных случаев травмы позвоночника у мужчин отмечается в возрастном диапазоне от 20 до 50 лет [11].

С учетом классификации АО/ASIF (по Denis F., 1976) у большинства пациентов (от 54 до 70%) встречаются компрессионные переломы типа А. Дистractionный механизм травмы, являющийся причиной переломов типа В, встречается в 16% случаев. Ротационный механизм травмы (тип С) возникает в остальных случаях и составляет до 18,5%. В структуре повреждений типа А отмечается сбалансированное гендерное распределение, несмотря на преобладание мужского населения в общей структуре повреждений позвоночника. Это объясняется тем, что компрессионные переломы — это основной тип переломов среди лиц, страдающих остеопорозом. В свою очередь, остеопороз наиболее распространен среди женщин, и этот факт приводит к балансированию половой структуры переломов типа А. В структуре переломов типа В и С, которые наиболее часто являются следствием высокоэнергетической травмы, отмечается сдвиг в сторону большей встречаемости среди мужского населения. Мужчины чаще страдают от высокоэнергетических повреждений вследствие рисков, связанных с выполнением профессиональных обязанностей, или других причин, связанных, например, со спортом и активными видами отдыха [11]. Более 70% всех переломов типа В и С связаны с дорожно-транспортными происшествиями (ДТП) и падениями. Среди этих типов преобладают переломы в грудном отделе позвоночника. В возрастной структуре переломов типа С отмечается резкое увеличение количества мужчин (соотношение мужчин и женщин 2,8:1). Пациенты с переломами типа В и С в среднем моложе независимо от пола [12].

Наибольшее количество переломов позвоночника регистрируется в возрасте 60–80 лет у женщин, что связано с большой распространенностью остеопороза. Остеопоротические переломы часто протекают бессимптомно, поэтому для оценки их распространенности в популяции выполняют исследования с применением скрининговых методов обследования пациентов, таких как обзорная рентгенография позвоночника [13]. В 59–75% случаях остеопоротических переломов переломы позвонков локализируются в грудном отделе [14]. По данным ряда исследований,

наибольшая встречаемость остеопоротических переломов выявлена в Скандинавских странах и составляет 27,8% у женщин и 26,7% у мужчин [15], а самая низкая в странах Восточной Европы (среди женщин 18,6% в Чехии и 19% в Польше). В Российской Федерации распространенность остеопоротических переломов позвоночника, выявленных при скрининговом обследовании в возрастной группе от 50 лет и старше, составляет от 7,1 до 11,8% [16].

Наименьшая частота встречаемости переломов позвоночника наблюдается у детей в возрасте до 18 лет. Например, в Санкт-Петербурге в 2010–2012 гг. частота встречаемости компрессионных переломов позвоночника среди детей составляла более 1000 в год [16]. У детей, страдающих от ювенильного остеопороза, ювенильного идиопатического артрита, дисплазии костной ткани, частота возникновения переломов значительно выше по сравнению со здоровыми детьми при одинаковой силе травматического воздействия. Показатель встречаемости переломов позвоночника у пациентов детского возраста с диагностированным ранее ювенильным идиопатическим артритом значительно выше и достигает 28% [17].

Самыми частыми причинами возникновения травм позвоночника являются падение с высоты (43,7%), ДТП (29,5%), ныряние на мелководье (17,5%). В остальных случаях повреждения позвоночника возникают в результате спортивной травмы, прямого удара, противоправных действий, при этом в результате падения наиболее частыми являются переломы типа А. Самой частой причиной переломов типа В является высокоэнергетическая травма, полученная в результате ДТП и падений с высоты. В результате ДТП также наиболее часто возникают переломы типа С [18].

Помимо корреляционных зависимостей между причиной травмы и типом перелома, существует взаимосвязь между причиной перелома и его локализацией. Травмы, связанные с падением, чаще возникают в области грудопоясничного перехода (65,8–68,5% локализируются в области Th11-L2 позвоночно-двигательных сегментов). У пациентов, попавших в ДТП, отмечается существенный процент переломов шейного и грудного отделов позвоночника (31% — переломы шейного отдела позвоночника, 59% — переломы грудного отдела). Переломы, полученные в результате спортивной травмы, возникают преимущественно в местах переходов между отделами позвоночника (шейно-грудной, грудопоясничной). Повышенная частота встречаемости переломов, локализующихся в этих анатомических зонах, объясняется биомеханическими особенностями позвоночника [18].

Существуют определенные структурные различия повреждений позвоночника в различных группах пострадавших от ДТП. У пешеходов чаще возникают переломы поясничных позвонков, тогда как у автомобилистов и мотоциклистов самая частая локализация повреждения — на шейном уровне. Среди пациентов, получивших травму во время ДТП, у водителей чаще, чем у пассажиров, повреждения локализируются на уровне шейного и грудного отделов позвоночника (68 и 57% соответственно). У пассажиров, чаще, чем у водителей, возникают переломы на уровне поясничного и крестцового отделов (42 и 32% соответственно) [18].

От 30 до 54% пациентов имеют сочетанные травмы. Наиболее часто фиксируется сочетание повреждений позвоночника с переломами костей конечностей (26%), черепно-мозговой травмой (19%),

травмой груди (18%), органов брюшной полости (9,8–18%), переломами костей таза и травмами органов малого таза (15%). Частота сочетанных повреждений значительно повышается при множественной и многоуровневой травме позвоночника. К примеру, при моносегментарном повреждении сочетанные травмы отмечаются в 41% случаев, при бисегментарном в 74%. Это связано с тем, что полисегментарные и многоуровневые повреждения, как правило, являются результатом высокоэнергетической травмы, а при значительной силе травматического воздействия увеличивается и вероятность повреждений экстравертебральных органов и систем. Многоуровневые, захватывающие две и более анатомические зоны, переломы позвонков, встречаются в 10–20% случаев. Подобные повреждения выявляются чаще у женщин, чем у мужчин. Среди этих пациентов одновременное возникновение переломов в грудном и поясничном отделах позвоночника встречается в 75% случаев, шейного и грудного отделов в 12% случаев, многоуровневых травм позвонков в 5,5%, которые локализируются в поясничном и крестцовом отделах. Повреждения же всех отделов довольно редки и встречаются в 1% наблюдений. По некоторым данным, частота встречаемости переломов шейного отдела позвоночника составляет 12 на 100000 населения. Зависимость встречаемости переломов шейного отдела позвоночника от возраста пациентов имеет два пика: первый в возрасте 15–45 лет, второй в 65–80 лет. Среди переломов шейного отдела позвоночника самым частым является перелом С2 позвонка — 24,1%. При этом переломы зубовидного отростка составляют 13,8%, перелом корней дуг (перелом палача) 10,3%. Переломы на субаксиальном уровне встречаются в 21,7%, наиболее часто среди них регистрируются переломы С5 и С6 позвонков [19–21].

Переломы грудного отдела позвоночника встречаются с частотой 6,2 и 3,8 на 1000 мужского и женского населения соответственно. Первыми по частоте встречаемости среди переломов грудного отдела позвоночника являются переломы Th11-Th12 (до 17% всех переломов позвоночника), вторыми по частоте оказываются переломы на вершине грудного кифоза, Th7-Th8 позвонков и составляют 5% [22].

Согласно литературным данным, травма поясничного отдела позвоночника является наиболее часто встречающейся, при этом абсолютное большинство случаев переломов позвонков, как в структуре всех переломов, так и в структуре переломов поясничного отдела, приходится на переломы L1 позвонка, которые составляют до 24% всех переломов позвоночника и 34,4% среди переломов остальных поясничных позвонков. Переломы на смежных с L1 позвонком уровнях являются вторыми по частоте встречаемости. При этом на долю переломов Th12 позвонка приходится 15%, L2 позвонка 12% повреждений [22].

У 40% пациентов травма позвоночника сопровождается повреждением СМ. Наибольшее число случаев травмы позвоночника, сопровождающейся неврологическим дефицитом, отмечается при переломах шейного отдела (до 34% всех случаев ПСМТ), 26% при переломах грудного отдела позвоночника и 19% при переломах поясничных позвонков [23]. По стандартной классификации Frankel/ASIA, у 15% встречается полная моторная и сенсорная недостаточность (тип А по шкале ASIA). В 3% случаев отмечается сохранение дистальной чувствительности с выпадением двигательной функции (тип В по шкале ASIA). У 6% двигательные функции сохранены, но

не являются эффективными (тип С по шкале ASIA). У 8% пострадавших сохраняется полезная двигательная функция (тип D по шкале ASIA). В остальных случаях неврологический дефицит не констатируется (тип Е по шкале ASIA). Во время периода стационарного лечения клиническое улучшение на один или более пунктов по шкале ASIA отмечается у 39% пациентов. Наименьшее количество случаев возникновения неврологического дефицита фиксируется при переломах типа А по классификации АО. Однако следует отметить, что при взрывных переломах типа А₃, когда свободный костный фрагмент позвонка компрессирует содержимое позвоночного канала, происходит выпадение функций СМ. Как сообщают литературные источники, около 2/3 случаев неврологического дефицита при травме СМ составляет параплегия и около 1/3 тетраплегия, тогда как, по данным более ранних исследований, доля параплегии достигает 90% [24, 25].

Существует положительная корреляционная зависимость летальности от количества переломов позвонков. Большинство исследователей усматривают наибольший риск смерти в раннем посттравматическом периоде, который значительно снижается в последующие месяцы и годы [26, 27]. Показатели летальности после переломов позвонков через 3, 6, 12 и 24 месяцев составляют у мужчин 5,7, 9,4, 14,6 и 20,6%, что выше, чем у женщин: 2,4, 4,36, 7,16 и 10,5% соответственно [28, 29]. Наибольшая летальность отмечается у пациентов с сочетанными повреждениями: сочетанной черепно-мозговой травмой, осложненной травмой грудной клетки; при полном повреждении СМ летальность составляет от 50 до 80%. Причинами летальных исходов в таких случаях являются: шок (47–80%), восходящий отек спинного мозга (16–18%), пневмония (14–29%), сепсис и полиорганная недостаточность (20–50%) [30].

Резюмируя изложенное, можно констатировать, что наибольшая встречаемость ПСМТ выявляется среди лиц молодого, трудоспособного возраста, преимущественно мужского пола. Самыми частыми причинами травм позвоночника и СМ признаются катастрофа и ДТП, что также объясняет высокую частоту встречаемости сочетанных повреждений за счет высокоэнергетического механизма повреждений. Наиболее частыми сочетанными с ПСМТ повреждениями являются черепно-мозговая травма, травма костного каркаса органов грудной клетки, органов грудной и брюшной полостей. Самыми частыми точками приложения травмирующих сил, а следовательно, и возникновения переломов позвонков являются места физиологических переходов между отделами позвоночника. Самой частой причиной переломов в возрастной группе старше 50 лет считается остеопороз, при этом остеопоротические переломы чаще встречаются у женщин, чем у мужчин. Подобные переломы возникают вследствие низкоэнергетической травмы и нередко имеют бессимптомное течение. Переломы позвоночника у детей ассоциируются с сопутствующими заболеваниями опорно-двигательного аппарата: ювенильным остеопорозом, ювенильным идиопатическим артритом, дисплазией костно-хрящевой ткани.

Высокая распространенность переломов позвоночника, сопровождающихся неврологическим дефицитом, среди трудоспособных лиц мужского пола имеет тяжелые социально-экономические последствия. Бремя содержания таких пациентов, а зачастую и их семей, ложится на систему социального обеспечения, так как реабилитационный период может занимать дли-

тельное время, при этом конечные функциональные исходы и социальная адаптация не всегда удачны.

Таким образом, на основании изучения литературных данных можно утверждать, что к настоящему времени различные эпидемиологические аспекты ПСМТ освещены недостаточно широко, поэтому необходимо оптимизировать систему регистрации статистических данных для того, чтобы иметь возможность принимать взвешенные организационно-тактические решения. Перечисленные проблемы обуславливают актуальность дальнейших исследований, касающихся эпидемиологии и организации помощи пострадавшим с ПСМТ.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках инициативного плана НИИТОН ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики травм и заболеваний опорно-двигательной и нервной систем». Регистрационный номер АААА-А18-118060790019-0.

Авторский вклад: написание статьи — В.С. Толкачев, С.П. Бажанов, В.Ю. Ульянов, А.С. Федонников, В.Г. Нинель, Х. Салиху, И.А. Норкин; утверждение рукописи для публикации — В.Ю. Ульянов.

References (Литература)

- Morozov IN, Mlyavikh SG. The epidemiology of vertebral-cerebrospinal trauma (review). *Medical almanac* 2011; 4 (17): 157–9. Russian (Морозов И.Н., Млявых С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор). *Медицинский Альманах* 2011; 4 (17): 157–9).
- Andreeva TM, Ogryzko EV. *Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2016 году*, ed. by akad. RAN S. P. Mironov. M.: Teler, 2017; 131 p. Russian (Андреева Т.М., Огрызко Е.В. Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2016 году / под ред. акад. РАН С. П. Миронова. М.: Телер, 2017; 131 с.).
- Amin S, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Khosla S, Melton LJ. Trends in fracture incidence: A population-based study over 20 years. *J Bone Miner Res* 2014; 29 (3): 581–9.
- Norkin IA, Baratov AV, Fedonnikov AS, et al. The importance of analysis of medical and social parameters of traumatic spine injuries for organization of specialized medical care. *Spine surgery* 2014; 3: 95–100. Russian (Норкин И. А., Баратов А. В., Федонников А. С. и др. Значимость анализа медико-социальных параметров травм позвоночника в организации специализированной медицинской помощи. *Хирургия позвоночника* 2014; 3: 95–100).
- Wyndaele M, Wyndaele JJ. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: What learns a worldwide literature survey? *Spinal Cord* 2006; 44 (9): 523–29.
- Blumer CE, Quine S. Prevalence of Spinal Cord Injury: An International Comparison. *Neuroepidemiology* 1995; 14 (5): 258–68.
- Siggeirsdottir K, Aspelund T, Jonsson BY, Mogensen B, Gudmundsson EF, Gudnason V, et al. Epidemiology of fractures in Iceland and secular trends in major osteoporotic fractures 1989–2008. *Osteoporos Int* Springer. London 2014; 25 (1): 211–9.
- Schousboe JT. *Epidemiology of Vertebral Fractures*. J Clin Densitom. Elsevier Ltd 2016; 19 (1): 8–22.
- Ross PD, Fujiwara S, Huang C, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD, et al. Vertebral fracture prevalence in women in Hiroshima compared to caucasians or Japanese in the US. *Int J Epidemiol* 1995; 24 (6): 1171–7.
- Wang H, Zhang Y, Xiang Q, Wang X, Li C, Xiong H, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university — affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001–2010. *J Neurosurg Spine* 2012; 17 (5): 459–68.
- Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury* 2009; 40 (2): 166–72.
- Lieutaud T, Ndiaye A, Frost F, Chiron M, Registry Group. A 10-year population survey of spinal trauma and spinal cord injuries after road accidents in the Rhone area. *J Neurotrauma* 2010; 27 (6): 1101–7.
- Evstigneeva LP. *Epidemiological study of osteoporotic deformities of vertebra in elderly population of Ekaterinburg*: PhD abstract. Ekaterinburg, 2002; 25 p. Russian (Евстигнеева Л.П. Эпидемиологическое исследование остеопоротических деформаций позвонков у жителей г. Екатеринбурга старших возрастных групп: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург, 2002; 25 с.).
- Cooper C, O'Neill T, Silman A. The epidemiology of vertebral fractures. *European Vertebral Osteoporosis Study Group*. *Bone* 1993; 14 (1): 89–97.
- Kristinsdottir EA, Knutsdottir S, Sigvaldason K, Jonsson H, Ingvarsson PE. Epidemiology of spinal fractures and associated spinal cord injuries in Iceland. *Spinal Cord Ser Cases*. Nature Publishing Group 2018; 4 (1): 74.
- Baindurashvili AG, Vissarionov SV, Pavlov IV, et al. Conservative treatment of children with vertebral compression fractures of the thoracic and lumbar spine in the Russian Federation: a literature review. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery* 2016; 4 (1): 48–56. Russian (Баиндурашвили А. Г., Виссарионов С. В., Павлов И. В. и др. Консервативное лечение детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации в Российской Федерации (обзор литературы). *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста* 2016; 4 (1): 48–56).
- Nakhla M, Scuccimarrì R, Duffy KNW, Chedeville G, Campillo S, Duffy CM, et al. Prevalence of Vertebral Fractures in Children with Chronic Rheumatic Diseases at Risk for Osteopenia. *J Pediatr* 2009; 154 (3): 438–43.
- Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996; 21 (4): 492–9.
- Hagen EM, Eide GE, Rekan T, Gilhus NE, Gronning M. A 50-year follow-up of the incidence of traumatic spinal cord injuries in Western Norway. *Spinal Cord*. Nature Publishing Group 2010; 48 (4): 313–8.
- Ryan MD, Henderson JJ. The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Injury* 1992; 23 (1): 38–40.
- Yadollahi M, Paydar S, Ghaem H, Ghorbani M, Mohsen S, Akerdi AT, et al. Epidemiology of Cervical Spine Fractures 2016; 21 (3): 6–10.
- Harma M, Heliovaara M, Aromaa A, Knekt P. Thoracic spine compression fractures in Finland. *Clin Orthop Relat Res* 1986; (205): 188–94.
- Riggins RS, Kraus JF. The risk of neurologic damage with fractures of the vertebrae. *Trauma* 1977 Feb; 17 (2): 126–33.
- Price C, Makintube S, Herndon W, Istre GR. Epidemiology of traumatic spinal cord injury and acute hospitalization and rehabilitation charges for spinal cord injuries in Oklahoma, 1988–1990. *Am J Epidemiol* 1994; 139 (1): 37–47.
- Asbeck FW van, Post MW, Pangallia RF. An epidemiological description of spinal cord injuries in The Netherlands in 1994. *Spinal Cord* 2000; 38 (7): 420–4.
- Puisto V, Rissanen H, Heliovaara M, Impivaara O, Jalanko T, Kroger H, et al. Vertebral fracture and cause-specific mortality: A prospective population study of 3,210 men and 3,730 women with 30 years of follow-up. *Eur Spine J* 2011; 20 (12): 2181–6.
- Kanis JA, Oden A, Johnell O, De Laet C, Jonsson B. Excess mortality after hospitalisation for vertebral fracture. *Osteoporos Int*. Springer-Verlag 2004; 15 (2): 108–12.
- Lee Y-K, Jang S, Jang S, Lee HJ, Park C, Ha Y-C, et al. Mortality after vertebral fracture in Korea. *Osteoporos Int*. Springer-Verlag 2012; 23 (7): 1859–65.
- Lau E, Ong K, Kurtz S, Schmier J, Edidin A. Mortality following the diagnosis of a vertebral compression fracture in the Medicare population. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90 (7): 1479–86.
- Grin AA, Nekrasov MA, Kaykov AK, et al. Algorithms for diagnosis and treatment of patients with concomitant spine and spinal cord injury. *Spine surgery* 2011; (1): 8–18. Russian (Гринь А. А., Некрасов М. А., Кайков А. К. и др. Алгоритмы диагностики и лечения пациентов с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой. *Хирургия позвоночника* 2011; (1): 8–18).