
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ, ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С МИННО-ВЗРЫВНЫМ РАНЕНИЕМ ПОЗВОНОЧНИКА. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ.

Авдои Диана Германовна,

студентка кафедры травматологии и ортопедии УГМУ - 9826613239@mail.ru

Насырова Лолита Олеговна,

студентка кафедры травматологии и ортопедии УГМУ - nasirova.lolita@icloud.com

Онищенко Анастасия Сергеевна,

ординатор-нейрохирург СОКБ №1 - anastasiavorontzova26@gmail.com

Киселев Андрей Владимирович,

доцент кафедры травматологии и ортопедии УГМУ, кандидат медицинских наук - andr-kiselyoff@yandex.ru

Аннотация

Введение: учащение вооруженных конфликтов и развитие военной техники, достигшей высокой степени разрушительного воздействия, способствуют увеличению частоты тяжелых ранений. В зоне проведения военных действий достаточно распространена минно-взрывная травматизация. Минно-взрывная травма (МВТ) отличается особой тяжестью среди сочетанных и множественных ранений, доля которой в общей структуре причин санитарных потерь достигает 25%. В настоящее время огнестрельные ранения головы, шеи, позвоночника и спинного мозга составляют 10-21% от всех минно-взрывных травм.

Цель исследования: представить варианты осложнений минно-взрывной травмы позвоночника, а также варианты лечения, описанные в литературных источниках.

Материалы и методы: Выполнен анализ данных литературы, включенных в научные базы Pub Med и РИНЦ.

Выводы: Исходя из данных представленных в литературных источниках, для данного пациента наиболее вероятно развитие следующих осложнений: перемежающаяся хромота, нарушение мочеиспускания, импотенция, нарушение акта дефекации. Учитывая нестабильный характер перелома, отсутствие осевой болезненности, срок после травмы, пациенту необходимо провести спондилосинтез с применением транспедикулярной системы.

Ключевые слова: минно-взрывное ранение позвоночника, огнестрельное ранение позвоночника, стеноз поясничного отдела позвоночного канала.

**PREDICTION OF COMPLICATIONS, TREATMENT OF A PATIENT WITH A
SPINAL MINE BLAST WOUND. LITERATURE REVIEW.**

Avdoi Diana Germanovna,

student of the Department of Traumatology and Orthopedics, USMU - 9826613239@mail.ru

Nasyrova Lolita Olegovna,

student of the Department of Traumatology and Orthopedics of USMU -
nasirova.lolita@icloud.com

Onishchenko Anastasia Sergeevna,

resident-neurosurgeon at Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No. 1 -
anastasiavorontzova26@gmail.com

Kiselev Andrey Vladimirovich,

Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of UMMU, Candidate of
Medical Sciences - andr-kiselyoff@yandex.ru

ABSTRACT

Introduction: the increasing frequency of armed conflicts and the development of military equipment, which has reached a high degree of destructive impact, contribute to an increase in the frequency of severe injuries. Mine-explosive traumatization is quite common in the war zone. Mine blast trauma (MBT) is characterized by special severity among combined and multiple wounds, the share of which in the total structure of the causes of sanitary losses reaches 25%. Currently, gunshot wounds of the head, neck, spine and spinal cord account for 10-21% of all mine blast injuries.

The purpose of the study: to present variants of complications of mine blast injury of the spine, as well as treatment options described in the literature.

Materials and Methods: We analyzed the literature data included in Pub Med and RINC scientific databases.

Conclusions: Based on the data presented in the literature, this patient is most likely to develop the following complications: intermittent claudication, impaired urination, impotence, impaired defecation. Given the unstable nature of the fracture, the absence of axial soreness, and the time since injury, the patient should undergo spondylosynthesis using a transpedicular system.

Keywords: mine blast wound of the spine, gunshot wound of the spine, lumbar spinal canal stenosis.

Введение

Учащение вооруженных конфликтов и развитие военной техники, достигшей высокой степени разрушительного воздействия, способствуют увеличению частоты тяжелых ранений, с чем приходится сталкиваться врачам различных специальностей. Важнейшей закономерностью применения современного оружия является изменение частоты, характера и структуры боевой хирургической травмы, выражающееся в увеличении удельного веса множественных, сочетанных и комбинированных повреждений[1].

В зоне проведения военных действий достаточно распространена минно-взрывная травматизация. Минно-взрывная травма (МВТ) отличается особой тяжестью среди

сочетанных и множественных ранений, доля которой в общей структуре причин санитарных потерь достигает 25%. МВТ сопровождаются множественными травмами, большой площадью поражения и тяжелым клиническим состоянием пострадавших. В настоящее время огнестрельные ранения головы, шеи, позвоночника и спинного мозга составляют 10-21% от всех минно-взрывных травм. Лечение раненых с МВТ традиционно представляет сложную и трудную задачу, что обусловлено особенностью механогенеза, характером и тяжестью минно-взрывных поражений. Хирургическая тактика должна быть индивидуальной для каждого пострадавшего в зависимости от неврологических нарушений, локализации отломков, компрессии нервных структур, стабильности позвоночника, общего соматического статуса и сопутствующих хирургических заболеваний [2].

Цель исследования - представить варианты осложнений минно-взрывной травмы позвоночника, а также варианты лечения, описанные в литературных источниках, представить собственный клинический случай минно-взрывного ранения позвоночника, составить прогноз возможных осложнений, разработать лечение для пациента.

Обсуждение

Ранящие снаряды, используемые в современных военных конфликтах, обладают большим спектром повреждающих свойств, что обуславливает повышенную травматизацию, смертность "живой" силы противника, высокую долю инвалидизации и жизнеугрожающих осложнений пораженных.

Первоначальная оценка и выбор тактики лечения при минно-взрывной травме отличаются от других травматических повреждений позвоночника: определение тяжести и прогноза такой травмы должно включать всестороннее описание баллистики снаряда. Переменными, требующими анализа в этих случаях, являются уровень травмы, механическая стабильность, целостность твердой мозговой оболочки, повреждение позвоночного канала, степень загрязнение тканей.

Согласно общей классификации боевой хирургической травмы минно-взрывные ранения являются подвидом огнестрельных ранений. В представленном далее клиническом случае минно-взрывное ранение вызвано поражением касетным артиллерийским снарядом. Это вид оружия, которое предполагает рассеивание на местности касетных боевых элементов различного функционального назначения. За счет рассеивания касетные артиллерийские снаряды создают обширную зону поражения, поэтому используются как непосредственно при обстреле цели, так и при дистанционном минировании [3].

Минно-взрывные травмы позвоночника развиваются в результате избыточного давления воздушной ударной волны, а также метательного и заброневого действия боеприпасов взрывного действия (БВД) [4]. Данный вид травмы представляет собой множественную, комбинированную травму, сопровождающуюся осколочными ранениями, разрушением тканей, отрывом сегментов конечностей, термоингаляционными поражениями, баротравмами, а также значительным загрязнением пораженной области.

Повреждения спинного мозга при огнестрельных ранениях включают: частичный или полный анатомический перерыв ранящим снарядом или костными отломками; сотрясение, ушиб и сдавление гематомой, костными отломками, инородным телом (ранящим снарядом).

Часто минно-взрывное ранение позвоночника вызвало стеноз поясничного канала спинного мозга. В научной работе Исайкина "Стеноз поясничного канала" [5] описываются осложнения, вызванные стенозом поясничного канала: локальная скелетно-мышечная боль, перемежающаяся хромота, спондилолистез при нестабильном характере перелома позвоночника.

Перебегающая хромота является наиболее ярким проявлением стеноза поясничного отдела. При ходьбе на короткие дистанции (менее 500 м) возникают боли, онемение и слабость в ногах. Боли обычно двухсторонние, чаще по типу парестезий, появляются в пояснице, распространяясь дистальнее, возможно возникновение сначала в стопах, с распространением вверх. Для уменьшения симптомов пациенту требуется не только остановиться, но и принять специфическую позу со сгибанием ног и наклоном туловища вперед. Клаудикация может быть спровоцирована длительным стоянием и разгибанием спины.

Согласно исследованию, проведенному аргентинскими врачами отделения ортопедической хирургии центра Интеграл Фитц Рой [6], выделялись следующие ранние осложнения огнестрельной травмы позвоночника: персистирующая боль (15%), сепсис (13%), пневмония (13%), нейрогенный мочевой пузырь (12%), цистит, пиелонефрит (4%), острый респираторный дистресс синдром (3%), утечка спинномозговой жидкости (3%), плевральный выпот (3%), перфорация толстой кишки с абдоминальным сепсисом (3%), желудочно-кишечное кровотечение (2%), кожные свищи (2%), плечевая плексопатия (2%), вегетативная дисрефлексия (1%), тромбоз глубоких вен (1%), менингит (1%) и т.д.

В исследованиях Национального медицинского исследовательского центра высоких медицинских технологий Центрального военного клинического госпиталя им. А.А. Вишневского [7] описан клинический случай минно-взрывного ранения, открытой сочетанной проникающей торакоспинальной травмой, осколочным слепым проникающим ранением груднопоясничного отдела позвоночника с нестабильным огнестрельным полным переднебоковым переломовывихом Th11 позвонка, анатомическим перерывом спинного мозга. Данное состояние пациента осложнилось развитием нижней параплегией, анестезией с уровня Th11, нарушением функции тазовых органов, наружной ликвореей, двухсторонним гемопневмотораксом и травматическим пульмонитом.

В одном из исследований [8] изучалось 54 пациента в возрасте от 9 до 75 лет с огнестрельными ранениями позвоночника, лечившихся в травматологическом отделении в период с января 2000 года по ноябрь 2016. Оценивались сопутствующие повреждения органов как при переломе тела позвонка, так и при переломе задней дуги позвонка. Как сопутствующие поражения при травмах грудного отдела позвоночника отмечались травмы спинного мозга (88%), гемопневмоторакс (75%), поражения легких (28%), поражения печени (6%). При травме поясничного отдела отмечались так же травмы спинного мозга (50%), травмы нижних отделов желудочно-кишечного тракта (29%), разрыв твердой мозговой оболочки (29%). Пострадавшие были распределены по группам по шкале Франкеля, отражающую выраженность утраты функций спинного мозга и его корешков: 33 человека попали в группу А (отмечалось отсутствие чувствительности и движений ниже уровня травмы), 3 человека в группу В (отмечалось неполное нарушение чувствительности ниже уровня травмы, движения отсутствовали), к группе С 1 человек (отмечалось неполное нарушение чувствительности ниже уровня травмы, наблюдались слабые движения), 2 человека к группе D (отмечалось неполное нарушение чувствительности ниже уровня травмы, при этом мышечная сила была достаточной для ходьбы с помощью посторонних), 15 человек были отнесены к группе Е (движение и чувствительность были сохранены в полном объеме).

В ретроспективном многоцентровом когортном исследовании Дж. Риккарди, О. Мартинес, Дж. Кабрера [9] изучались 423 пациента, лечившиеся по поводу огнестрельных

ранений позвоночника в 12 учреждениях Латинской Америки в период с января 2015 по январь 2022 года. Основная часть ранений (95,3%) были получены в результате нападения в условиях мирного времени. Повреждение спинного мозга или корешковое повреждение отмечено 76% пациентов, а повреждение спинного мозга – у 63%. Почти половину травм (49%) составляли травмы класса А по шкале AIS (полная двигательная и сенсорная потеря ниже уровня травмы), в 20,1% - травмы класса Е (нормальная неврологическая функция, движения сохранены в полном объеме). Общая частота осложнений составила 36% (156 человек), и большинство из них были связаны с сопутствующими травмами (80%). Постоянная боль была наиболее распространенным осложнением, за ней следовали сепсис/септический шок, пневмония и нейрогенный мочевой пузырь. Послеоперационных осложнений было всего 4%. Уровень смертности за 90 дней составил 6,4%.

В исследование ученых из университета Ага Хана в пакистанском городе Карачи [10] были включены 40 пациентов пациенты всех возрастов, обратившиеся в отделение неотложной помощи Больницы Университета Ага Хана с огнестрельными ранениями позвоночника в период с января 2005 года по декабрь 2016 года. Пациенты так же были разделены по группам по шкале AIS: группа А - 62,5%, группа В - 2,5%, группа С - 15,5%, группа D - 15,5 группа Е - 7,5%. Из 40 пациентов хирургическое лечение было показано 13 человек, при этом наиболее важным показанием стала механическая нестабильность позвоночника (5 человек, 38, %), с последующей инфекцией (3 человека, 23%). Среди других осложнений наиболее распространенными были пролежни у 12 больных (30, %), уросепсис - у 7 (17,5%). Среди больных, лечившихся консервативно, все выписаны без летальности, тогда как из перенесших хирургическое лечение 4 (30,7%) умерли преимущественно от сепсиса. Всего у 17 (42,5%) пациентов произошел полное перерезание спинного мозга в результате огнестрельного ранения. Из этих 17 пациентов у 7 (41,1%) развился паралич нижних конечностей и только 6 (35,2%) выздоровели после курса стационарного лечения. Остальные осложнения приходились на квадриплегию, паралич диафрагмы и парестезию нижних конечностей.

Консервативное лечение стеноза позвоночного канала (СПК) включает применение обезболивающих, сосудистых, противовоспалительных препаратов, а также лечебную гимнастику, физиотерапевтические процедуры, гипербарическую оксигенацию, что улучшает самочувствие 32–69% пациентов с СПК. Большинство клиницистов считают необходимым выполнение нейрохирургического вмешательства в случае прогрессирования клинической симптоматики, рефрактерной в течение 3–6 мес. к консервативному лечению [3].

Хирургическое лечение СПК. Для выбора оптимального метода хирургического лечения СПК необходимо использовать широкий комплекс нейровизуализации (КТ, МРТ, спондилографию с функциональными пробами) в сочетании с тщательным неврологическим и ортопедическим осмотром.

При центральном СПК основу нейрохирургической тактики раньше составляли ламинэктомия и удаление желтой связки на уровне СПК. В настоящее время нет единых взглядов на тактику нейрохирургического лечения СПК. В хирургии СПК наиболее распространены следующие типы стабилизации:

- передний межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (anterior lumbar interbody fusion, ALIF);
- задний межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (posterior lumbar interbody fusion, PLIF);

- задний спондилодез поясничного отдела позвоночника без межтелового имплантата (posterior lumbar fusion, PLF);
- трансфораминальный межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF);
- боковой межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (lateral lumbar interbody fusion, LLIF), крайнебоковой межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (extreme lateral interbody fusion, XLIF), прямой боковой межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (direct lateral interbody fusion, DLIF), косой межтеловой спондилодез поясничного отдела позвоночника (oblique lumbar interbody fusion, OLIF);
- транспедикулярная фиксация [3].

ТПФ имеет высокий лечебный потенциал. Выполнение ламинэктомии при ТПФ не способствует более быстрому выздоровлению. Было показано, что после операции ТПФ остаточный стеноз у больных с неврологическими нарушениями, которым не выполняли ламинэктомию, в среднем уменьшился. В то же время анализ имевших место осложнений показал, что выполнение ламинэктомии в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ) сопряжено с риском развития вторичной тракционной миелопатии, повреждения дурального мешка, раневой ликвореи и как следствие с развитием вторичного менингита при возможном нагноении операционной раны, что характеризует эффективность не прямой декомпрессии дурального мешка как достаточную для устранения критических стенозов [11].

Использование современных технологий позволяет полностью решать ортопедические проблемы при тяжелых повреждениях позвоночника и в той или иной степени неврологические. Различные виды транспедикулярных или передних фиксаторов значительно облегчают решение ортопедической проблемы при травматических повреждениях позвоночника [3].

При неосложненных компрессионных переломах в сочетании со стенозом передних отделов позвоночного канала предпочтительнее выполнять операции из переднего доступа. При переломах в груднопоясничном отделе со значительным разрушением тела многие исследователи считают необходимым выполнять двухэтапное оперативное лечение, применяя изолированно передний и задний доступ [3].

При принятии решения о лечении пациентов с СПК и сопутствующими заболеваниями (в частности, сахарным диабетом) следует учитывать риски развития неблагоприятных явлений (НЯ). Пожилой возраст сам по себе не повышает риск развития НЯ, так как пожилые пациенты, перенесшие операцию по поводу СПК, с одинаковой вероятностью испытывали улучшение функциональных показателей и симптомов и были удовлетворены, однако сердечно-сосудистые заболевания, депрессия и более высокая сопутствующая заболеваемость являются негативными предикторами результатов лечения после операции СПК [12]. У пациентов с травматическим стенозом позвоночного канала наблюдаются более тяжелая двигательная недостаточность и параплегия, по сравнению с нетравматическим стенозом позвоночного канала, что способствует более длительной реабилитации [13]. Так же более длительной реабилитации способствует нестабильность позвоночника и связанные с ней травмы [14].

Чрескожная видеоэндоскопия позвоночника — современный малоинвазивный хирургический метод. Наряду с развитием и совершенствованием эндоскопических технологий данная методика может быть использована для малоинвазивного хирургического лечения больных с огнестрельными и минно-взрывными ранениями

позвоночника. Преимуществами эндоскопии позвоночника являются меньшие сроки операции, травматизация мягких тканей, кровопотеря, точные манипуляции в эпидуральном пространстве с менее выраженными спаечными процессами и меньший риск инфекционных осложнений. Одним из возможных дополнений является обработка раневых каналов большим объемом промывающей жидкости. Более того, пациенты после эндоскопического вмешательства могут раньше активизироваться и начать функциональное восстановление

Большинство раненых, поступающих из районов боевых действий, имеют множественные или сочетанные ранения, поэтому любое снижение хирургической агрессии при сохранении качества хирургической помощи может сократить сроки лечения и обеспечить раннюю реабилитацию [2].

Клинический случай минно-взрывного ранения позвоночника

Пациент, 39 лет, поступил в экстренном порядке авиатранспортом в НХО ГАУЗ СО «СОКБ№1».

На момент поступления предъявлял жалобы на режущую, нестерпимую, постоянную боль и ограничение движения в левой руке. Появление эпилептических судорог после травмы.

Травму получил 15.02.2024 при выполнении служебных обязанностей. Попал под артиллерийский удар кассетными боеприпасами. 27.02.2024 г. переведён авиатранспортом в НХО ГАУЗ СО «СОКБ№1» где проводилась симптоматическая терапия, обследование и перевязки места ранения.

По данным объективного осмотра: общее состояние пациента удовлетворительное, сознание ясное, положение активное. Рана в области левого плеча на границе верхней и средней трети рана 3*2 см с, зажила. Плечо фиксировано. Движения в левой руке ограничены из-за боли, болезненность при пальпации левого предплечья и плеча. Посттравматический рубец кожи в поясничной области размером 4 *2 см.

При неврологическом осмотре: неврологический дефицит проявлялся в виде нарастающего пареза нижних конечностей и нарушения поверхностной и глубокой чувствительности по проводниковому типу ниже уровня поражения, учащенное мочеиспускание, гипостезия в аногенитальной области.

Диагностика: КТ от 28.02.2024 г.: краевой оскольчатый перелом наружной части головки левой плечевой кости. Оскольчатый перелом дистального эпиметафиза левой плечевой кости с угловым и поперечным смещением и признаками сращения. Металлическое тело в локтевом отростке до 11 мм. Осложненный компрессионный перелом тела позвонка Th12. Компрессионный перелом позвонка L1 с выбуханием заднего верхнего угла позвонка в позвоночный канал до 6 мм, стеноз позвоночного канала до 7 мм.

Поставлен клинический диагноз: Минно-взрывное ранение. Открытый оскольчатый перелом левой плечевой кости в нижней трети, проксимальной фаланги V пальца левой кисти. Огнестрельные осколочные слепые ранения левой нижней конечности. Осложненный компрессионный перелом тела позвонка Th12. Компрессионный перелом позвонка L1, стеноз позвоночного канала.

Выводы:

На основании представленного литературного обзора можно спрогнозировать осложнения для пациента из представленного клинического случая. С высокой

вероятностью у данного пациента могут развиваться перемежающаяся хромота, нарушение мочеиспускания, импотенция и нарушение акта дефекации, показана операция.

Тактика лечения больного: учитывая нестабильный характер перелома, отсутствие осевой болезненности, срок после травмы, пациенту необходимо провести спондилосинтез с применением транспедикулярной системы.

Список литературы:

1. Результаты лечения раненых с минно-взрывной травмой / С.А. Алиев, Н.Ю. Байрамов // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова 2022, No12, с. 68-77
2. Endoscopic treatment of mine-explosive spine injuries: 3 clinical cases and literature review/ A.V. ESIPOV1, G.I. ANTONOV1, V.A. MANUKOVSKY1, A.B. MOVSIKYAN1, I.I. IVANOV1, M.N. KRAVTSOV2, S.YU. TIMONIN1// Burdenko's Journal of Neurosurgery 2023, No. 3, pp. 83-91
3. Котив Б.Н., Самохвалов И.М., Чуприна А.П., Бельских А.Н. Указания по военно-полевой хирургии МО РФ. - М.: Министерство обороны Российской Федерации, 2020. - 488 с.
4. Основы проектирования кассетных артиллерийских боеприпасов: учебное пособие/В.Ф. Руссков, Е.Н. Никулин; Балт. гос. техн. ун-т. - СПб., 2013. - 218
5. Исайкин А.И., Черненко О.А., Розен А.И. Стеноз поясничного канала. РМЖ. 2019; 9:40-43.
6. Ricciardi GA, Cabrera JP, Martínez O, Matta J, Vilchis H, Perez Ríos JJ, Carazzo CA, Dittmar M, Yurac R; AO Spine Latin America Trauma Study Group. Predicting early complications in patients with spinal gunshot wounds: A multicenter study. Brain Spine. 2024 Feb 28; 4:102766. doi: 10.1016/j.bas.2024.102766.
7. Мануковский В.А., Мовсисян А.Б., Тимонин С.Ю. Хирургическое лечение минно-взрывного ранения Th11 позвонка с анатомическим перерывом спинного мозга: редкий клинический случай и краткий обзор современной ситуации // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 4. С. 22-29
8. Spinal Gunshot Wounds: Pattern and Associated Lesions in Civilians Asian Spine J. 2018;12(4):648-655. doi: 10.31616/asj.2018.12.4.648
9. G. Ricciardi, O. Martinez, J. Cabrera et al., Spinal gunshot wounds: A retrospective, multicenter, cohort study, Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, <https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.07.001>
10. Sajid MI, Ahmad B, Mahmood SD, Darbar A. Gunshot injury to spine: An institutional experience of management and complications from a developing country. Chin J Traumatol. 2020 Dec;23(6):324-328. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.07.005.
11. СТЕНОЗ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА/А.В. Яриков, И.И. Смирнов, О.А. Перльмуттер, А.П. Фраерман2, А.А. Калинин, А.Г. Соснин, М.В. Хомченков// клиническая практика, Том 11, № 3 (2020) С. 50-60
12. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ СТЕНОЗАМИ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА НА НИЖНЕГРУДНОМ И ПОЯСНИЧНОМ УРОВНЕ / А.А. Афаунов, А.В. Кузьменко, И.В. Басанкин// ИННОВАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА КУБАНИ, No 2, 2016, С. 5-10

13. Хирургическое лечение переломов грудного и поясничного отделов позвоночника с использованием современных технологий / С.Т. Ветрилэ, А.А. Кулешов // Хирургия позвоночника 3 / 2004 (с. 33–39)
14. Bays A, Stieger A, Held U, Hofer LJ, Rasmussen-Barr E, Brunner F, Steurer J, Wertli MM. The influence of comorbidities on the treatment outcome in symptomatic lumbar spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis. *N Am Spine Soc J.* 2021 Jun 2;6:100072. doi: 10.1016/j.xnsj.2021.100072.

References:

1. Results of treatment of wounded with mine-explosive trauma / S.A. Aliev, N.Yu. Bayramov // *Surgery. Journal named after N.I. Pirogova* 2022, No12, p. 68-77
2. Endoscopic treatment of mine-explosive spine injuries: 3 clinical cases and literature review / A.V. ESIPOV1, G.I. ANTONOV1, V.A. MANUKOVSKY1, A.B. MOVSIKYAN1, I.I. IVANOV1, M.N. KRAVTSOV2, S.YU. TIMONIN1 // *Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2023, No. 3, pp. 83–91
3. Kotiv B.N., Samokhvalov I.M., Chuprina A.P., Belskikh A.N. Instructions for military field surgery of the RF Ministry of Defense. - M.: Ministry of Defense of the Russian Federation, 2020. - 488 p.
4. Fundamentals of designing cluster artillery munitions: textbook / V.F. Russkov, E.N. Nikulin; Balt. state tech. univ. - St. Petersburg, 2013. - 218
5. Isaykin A.I., Chernenko O.A., Rosen A.I. Lumbar canal stenosis. *RMJ.* 2019; 9:40-43.
6. Ricciardi GA, Cabrera JP, Martínez O, Matta J, Vilchis H, Perez Ríos JJ, Carazzo CA, Dittmar M, Yurac R; AO Spine Latin America Trauma Study Group. Predicting early complications in patients with spinal gunshot wounds: A multicenter study. *Brain Spine.* 2024 Feb 28; 4:102766. doi: 10.1016/j.bas.2024.102766.
7. Manukovsky V.A., Movsisyan A.B., Timonin S.Yu. Surgical treatment of a mine blast wound of the Th11 vertebra with anatomical interruption of the spinal cord: a rare clinical case and a brief overview of the current situation. *Spine Surgery.* 2023. T. 20. No. 4. P. 22–29
8. Spinal Gunshot Wounds: Pattern and Associated Lesions in Civilians *Asian Spine J.* 2018;12(4):648-655. doi: 10.31616/asj.2018.12.4.648
9. G. Ricciardi, O. Martinez, J. Cabrera et al., Spinal gunshot wounds: A retrospective, multicenter, cohort study, *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, <https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.07.001>
10. Sajid MI, Ahmad B, Mahmood SD, Darbar A. Gunshot injury to spine: An institutional experience of management and complications from a developing country. *Chin J Traumatol.* 2020 Dec;23(6):324-328. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.07.005.
11. SPINAL CANAL STENOSIS OF THE LUMBAR SPINE / A.V. Yarikov, I.I. Smirnov, O.A. Perlmutter, A.P. Fraerman2, A.A. Kalinkin, A.G. Sosnin, M.V. Khomchenkov // *clinical practice*, Vol. 11, No. 3 (2020) P. 50-60
12. DIFFERENTIATED APPROACH TO THE TREATMENT OF PATIENTS WITH TRAUMATIC SPINAL CANAL STENOSIS AT THE LOWER THORACIC AND LUMBAR

LEVEL / A.A. Afaunov, A.V. Kuzmenko, I.V. Basankin // INNOVATIVE MEDICINE OF KUBAN, No. 2, 2016, pp. 5-10

13. Surgical treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine using modern technologies/S.T. Vetrile, A.A. Kuleshov // Spine Surgery 3 / 2004 (p. 33-39)
14. Bays A, Stieger A, Held U, Hofer LJ, Rasmussen-Barr E, Brunner F, Steurer J, Wertli MM. The influence of comorbidities on the treatment outcome in symptomatic lumbar spinal stenosis: A systematic review and meta-analysis. N Am Spine Soc J. 2021 Jun 2;6:100072. doi: 10.1016/j.xnsj.2021.100072.