

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
АССОЦИАЦИЯ ТРАВМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ РОССИИ
(АТОР)

**ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМ
ОСТЕОМИЕЛИТОМ ПОЗВОНОЧНИКА**

Клинические рекомендации

(М 86.5)

Утверждены на заседании
Президиума АТОР 24.04.2014 г г. Москва
на основании Устава АТОР, утвержденного 13.02.2014 г.,
Свидетельство о регистрации от 07.07.2014

Курган – 2013

Описаны клиника, диагностика и основные принципы лечения больных с неспецифическим остеомиелитом позвоночника. Предложен миниинвазивный метод оперативного лечения данной категории больных, а именно: аппарат внешней транспедикулярной фиксации, как этап лечения. Обоснованы тактика лечения, определены показания и противопоказания к применению данного вида оперативного вмешательства, описаны основные этапы операции с учетом этиопатогенеза болезни и степени деструкции позвонков.

Рекомендации предназначены для травматологов-ортопедов, нейрохирургов специализированных клиник и НИИТО, занимающихся лечением данной категории больных.

Составители:

Клюшин Н.М. – заведующий лабораторией Центра гнойной остеологии, доктор медицинских наук.

Рябых С.О. - заведующий лабораторией Патологии осевого скелета и нейрохирургии, кандидат медицинских наук.

Михайлов А.Г. – заведующий гнойным травматолого-ортопедическим отделением № 3, врач травматолог-ортопед

Шляхов В.И. – врач травматолог-ортопед гнойного травматолого-ортопедического отделения № 3

Мухтяев С.В. – врач-нейрохирург гнойного травматолого-ортопедического отделения № 3, кандидат медицинских наук.

Рецензенты:

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. ДИАГНОСТИКА ФОРМ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ПОЗВОНОЧНИКА.....	5
2.1 Определение неспецифического остеомиелита позвоночника.....	5
2.2 Анамнез, жалобы и клинические признаки заболевания.....	6
2.3 Инструментальные и лабораторные методы диагностики остеомиелита.....	6
2.4 Алгоритм постановки диагноза.....	8
2.5 Дифференциальный диагноз.....	9
3. ВИДЫ КОНСЕРВАТИВНОГО И ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ПОЗВОНОЧНИКА.....	9
4. ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ.....	10
5. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ЭКЗОФИКСАТОРА.....	10
6. СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА...	10
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	10
8. ОПИСАНИЕ МЕТОДИК ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ОСТЕОМИЕЛИТОМ ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НАРУЖНОЙ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ ФИКСАЦИИ.....	11
8.1 Описание санации гнойного очага и способов обработки пораженных гнойной инфекцией костных фрагментов.....	11
8.2 Описание методики минимально инвазивного оперативного лечения остеомиелита позвоночника аппаратом наружной транспедикулярной фиксации.....	12
9. ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА.....	22
9.1 Осложнения во время операции.....	22
9.2 Послеоперационные осложнения.....	22
10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ... 	23

1. ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних лет отмечается тенденция к росту заболеваемости гематогенным и посттравматическим остеомиелитом позвоночного столба. Это объясняется увеличением доли иммуноскомпрометированного населения и улучшением качества диагностики. Распространенность остеомиелита позвоночника по данным отечественных и зарубежных авторов составляет от 2 до 8% гнойно-воспалительных заболеваний костно-суставной системы [Ардашев, И.П., Е.И. Ардашева Вертебральная инфекция//Хирургия позвоночника. – 2009. - № 2. – С. 68-78.; Carragee E.J. Instrumentation of the infected and unstable spine: a review of 17 cases from the thoracic and lumbar spine with pyogenic infections. J Spinal Disord 1997; 10 (4) 317-324; Digby JM, Kersley JB. Pyogenic non-tuberculous spinal infection: an analysis of thirty cases. J Bone Joint Surg Br 1979; 61 (1) 47-55; Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. J Antimicrob Chemother 2010; 65 (Suppl. 03) iii11-iii24; Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. Spine 2000; 25 (13) 1668-1679]. Локализованный в позвоночнике остеомиелит наиболее трудно диагностируется и тяжело протекает. Возбудителем гематогенного остеомиелита позвоночника в большинстве случаев является золотистый стафилококк. Грамположительные микроорганизмы (*Staphylococcus aureus*) являются основной причиной более 50 % остеомиелита позвоночника [Jensen AG, Espersen F, Skinhøj P, Frimodt-Møller N. Bacteremic Staphylococcus aureus spondylitis. Arch Intern Med 1998; 158 (5) 509-517]. Инфекции с грамотрицательными микроорганизмами (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus*) появляются после мочеполовой инфекции или медикаментозных процедур. После внутривенных инфузий пациенты подвержены поражению *Pseudomonas aeruginosa*. Анаэробные инфекции встречаются у пациентов с диабетом или после проникающих ранений. Низковирулентные микробные организмы (некоагулированные стафилококки и *Streptococcus viridans*) могут быть причиной вялотекущей инфекции. Эти инфекции трудно диагностируются до тех пор, пока гемокультура не будет выдержана 10 дней; игнорировать наличие этих микроорганизмов в клинике инфекции нельзя. По данным L.M. Kutas et al. (1995), в литературе описано 10 случаев остеомиелита позвоночника, вызванного пневмококком. В последние годы отмечается увеличение числа больных с остеомиелитом позвоночника, вызванным грибковой инфекцией. Подчеркивается важность ранней дифференциальной диагностики, так как принципы лечения при этом другие, что может влиять на конечный исход.

Встречаются случаи возникновения остеомиелита позвоночника после заболевания сальмонеллезом, бруцеллезом. Нередко остеомиелит позвоночника развивается при наличии ожоговой раны, которая является источником бактериальной интоксикации и бактериемии. Описано возникновение остеомиелита позвоночника после септических аборт, урологических операций, после аортографии, операций на прямой кишке, при инфекциях в полости рта. Источниками инфекции в позвоночник являются тромбофлебит нижних конечностей, хронические язвы голени, воспаление легких, хронический тонзиллит, кариес зубов, мастит, панкреатит, простатит, урологические заболевания. Среди других причин развития остеомиелита позвоночника описывают длительное нахождение катетера в вене, вакцинация, мануальная терапия, наркомания. Особый интерес представляют случаи остеомиелита позвоночника после колотых и огнестрельных ранений живота. Пристальное внимание в литературе обращается на возникновение остеомиелита позвоночника после оперативных вмешательств и лечебно-диагностических манипуляций на позвоночнике, так называемого ятрогенного остеомиелита [Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa Jr FP. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. J Spinal Disord 2000; 13 (5) 422-426]. По литературным данным, после операции на позвоночнике (в зависимости от тяжести заболевания и специфики хирургического вмешательства) инфекционные осложнения встречаются в 1–15 % случаев. Заболевание

межпозвонкового диска известно давно и описывается под различными названиями: спондилит, остеохондрит, локальный спондилит, дисцит, спондилодисцит, межпозвонковый дисцит, острый спондилез, асептический костный некроз. Роль травмы как причины остеомиелита интерпретируется авторами различно. Травмы могут ускорить пробуждение инфекции немых очагов. Если травма открытая, то она представляет входные ворота для патогенных возбудителей.

2. ДИАГНОСТИКА ФОРМ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ПОЗВОНОЧНИКА

2.1 Определение неспецифического остеомиелита позвоночника

Согласно определению, «неспецифическим или гнойным остеомиелитом позвоночника» называют инфекционное поражение его костных элементов пиогенными микроорганизмами с вторичным вовлечением в патологический процесс межпозвонкового диска, прилегающих мягких тканей и эпидурального пространства [Практическая нейрохирургия: Руководство для врачей / Под редакцией академика РАМН Б.В. Гайдара. - СПб.: Гиппократ, 2002. - 648с.]. Остеомиелит позвоночника более характерен для мужчин и людей пожилого возраста. Инфекция может поражать и людей молодого возраста при внутривенном использовании медикаментов, а также ВИЧ-инфицированных, после трансплантации органов или химиотерапии [Marce S., et al., 1993; Carrage E., 1997; Wimmer C., et al., 1998; Weinstein M.A. et al., 2005]. Путь заражения остеомиелитом позвоночника чаще всего гематогенный. Возбудитель проникает в позвонок по сосудистым сообщениям, существующим между венозными сплетениями малого таза и позвоночника.

Для понимания патогенеза остеомиелита позвоночника особо важно знание анатомии. Тела позвонков разделяются замыкательными пластинами и дисками. Диск не имеет прямого кровоснабжения и получает питание путем диффузии через замыкательные пластины смежных позвонков. Артериальное кровоснабжение каждого тела позвонка происходит через пару ветвей спинальных артерий, которые входят в позвоночный канал через межпозвонковые отверстия и анастомозируют с сосудами выше- и нижележащих сегментов. Эти сплетения расположены на задней поверхности тел позвонков, где три или четыре питающих сосуда вступают в тело позвонка. Дренажные системы позвоночника состоят из вен и соединяются с сегментарными венами тела позвонка таким образом, что формируются венозные сплетения. Очаг инфекции с ишемизированным костным мозгом располагается в вентральном отделе тела позвонка, прикрытым передней продольной связкой, где микроорганизмы находятся в конечных отделах сосудистой аркады смежных субхондральных пластинок. Эта область богато снабжена питающими артериолами. Значительное разрушение костных трабекул происходит до границы замыкательных пластинок. Затем процесс распространяется через периферию диска на тело соседнего позвонка. Различают две главные теории гематогенной диссеминации остеомиелита позвоночника – венозная и артериальная. Оба механизма очень важны для определения центра инфекции в позвоночном столбе.

Спинальные инфекции по своему течению делятся на: *острые, подострые и хронические*, зависящие от продолжительности и симптомов. Острый остеомиелит позвоночника превалирует над хронической формой. На долю последнего приходится от 10 до 45 % случаев. Острые симптомы сохраняются до трех недель, подострые – от трех недель до трех месяцев, хроническая инфекция – более трех месяцев. Она может быть вызвана вялотекущими или недолеченными инфекциями (вызванными резистентной микрофлорой или присутствием инородного тела в месте воспаления). Наиболее полной и удобной для клинической практики является классификация В.Я. Фищенко, где по клиническому течению различают острую, хроническую рецидивирующую и первично-хроническую формы остеомиелита позвоночника. Кроме того, проводится разделение по локализации процесса, в классификации отражены формы морфологических проявлений

(очаговая, диффузно-очаговая и разлитая), стадии патологического процесса, гнойные и неврологические осложнения. От начальных проявлений жалоб до установления правильного диагноза проходит от 1–3 месяцев до 1,5–2 лет.

2.2 Анамнез, жалобы и клинические признаки заболевания

Наиболее подробно в литературе описаны клинические проявления гематогенного остеомиелита позвоночника. Заболевание начинается обычно остро, с высокой температуры у 50 % больных, иногда температура может быть субфебрильной. На первый план в 90 % случаев выступает болевой синдром в пораженном отделе позвоночника. Иногда симптомы остеомиелита позвоночника развиваются медленно и незаметно, боли имеют разлитой характер. Отмечается напряжение паравертебральных мышц. В грудном отделе позвоночника боли напоминают плеврит или пневмонию. Боли в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника имитируют острый живот, динамическую непроходимость, гнойный процесс, паранефрит, парапроктит, остеохондроз. Пальпация и перкуссия по линии остистых отростков позвонков в паравертебральной области вызывает резкую болезненность на уровне поражения. Больные ошибочно лечатся у других специалистов с различными диагнозами: остеохондроз, пневмония, плеврит, урологическая и гинекологическая патологии, брюшной тиф, менингит, системная красная волчанка, холецистопанкреатит. Однако при клинической настороженности и внимательном изучении анамнеза и жалоб пациента можно отметить, что в большинстве случаев болевой синдром возник остро, сопровождался повышением температуры тела до 39–40 °С, потливостью в ночное время. О частоте поражения различных отделов позвоночника данные литературы противоречивы. По локализации воспалительного процесса в позвоночнике на долю поясничного отдела приходится до 50 % случаев, грудного – 35 %, шейного – 15 %. Остеомиелит позвоночника может появляться в любом возрасте, поражая преимущественно мужчин (80 %). Около 80 % случаев остеомиелита позвоночника отмечается в возрасте 50–70 лет. Пациенты с сахарным диабетом имеют наибольшую тенденцию к осложнениям и смертности, это чаще мужчины в возрасте 50 лет и старше. Таким образом, спинальные инфекции должны входить в круг дифференциальной диагностики при острых позвоночных болях у лиц старше 50 лет, а также у больных диабетом, ревматоидным артритом, у иммунокомпрометированных (в связи с медицинским вмешательством или медикаментозной иммуносупрессией) или у лиц, использующих медикаменты внутривенно.

Среди осложнений остеомиелита позвоночника различные авторы выделяют развитие медиастинитов, гнойных плевритов, бронхиальных свищей. Неврологические осложнения при остеомиелите позвоночника достаточно широко освещены в литературе. Наиболее тяжелыми являются спинномозговые расстройства с частотой от 10 до 64 % с компрессией спинного мозга в той или иной степени. Очень редким осложнением считается сочетанное поражение позвоночника и аорты. Если его вовремя не диагностировать, то оно может привести к летальному исходу. В литературе приводится 66 случаев вовлечения аорты с последующим развитием инфекционной аневризмы. Диагноз обычно бывает запоздалым и смертность достигает 71 %.

2.3 Инструментальные и лабораторные методы диагностики остеомиелита

Несколько десятилетий назад рентгенологический метод был основным в диагностике остеомиелита позвоночника. Между тем первые рентгенологические признаки выявляются лишь к концу второй-четвертой недели от начала заболевания, а по данным некоторых авторов, и значительно позже. Именно начальная рентгенонегативная фаза острого остеомиелита позвоночника и является диагностической западней для врачей. Более чувствительным и специфичным методом диагностики остеомиелита позвоночника является КТ, которая позволяет обнаружить деструкцию тела позвонка значительно раньше, чем рентгенография. Однако при всех своих достоинствах КТ не может обеспечить

определение наиболее ранних проявлений остеомиелита позвоночника, таких, как тканевое воспаление и его активность.

Оптимальным методом диагностики воспалительных заболеваний позвоночника на ранней стадии является МРТ. Эта неинвазивная методика позволяет диагностировать и оценивать спинальные инфекции, мягкие ткани, элементы нервной системы и воспалительные изменения в кости. По мнению ряда авторов, чувствительность МРТ в диагностике остеомиелита позвоночника составляет 96 %, специфичность – 93 %, точность – 94 %. При остеомиелите позвоночника определяется характерная симптоматика в виде изменения интенсивности сигнала, как от тел заинтересованных позвонков, так и от межпозвонкового диска. На T1 отмечается снижение интенсивности сигнала от тел позвонков и межпозвонкового диска пораженного сегмента, в режиме T2 сигнал от этих образований усилен. Воспалительные инфильтраты имеют гипоинтенсивный или изоинтенсивный сигнал на T1 и изоинтенсивный или гиперинтенсивный – на T2. Высокая клиническая настороженность и раннее использование МРТ для диагностики пиогенного остеомиелита позвоночника значительно уменьшает время постановки диагноза. Широкое применение в диагностике остеомиелита позвоночника получила МРТ с контрастным усилением неионными парамагнитными контрастными веществами. Контрастное усиление позволяет выявить и отделить демаркационной линией участки некроза тканей, которые не накапливают контрастное вещество, и провести дифференциальную диагностику с опухолевыми поражениями. По сообщению зарубежных авторов, МРТ с контрастированием стала золотым стандартом в исследовании позвоночника и элементов спинного мозга.

Радионуклидное исследование скелета является дополнительным методом диагностики, позволяющим определить наличие других воспалительных очагов в позвоночнике или в других костях, а также установить первичный очаг воспаления. С помощью этого метода можно также проводить мониторинг активности воспаления.

Лабораторная диагностика остеомиелита позвоночника очень важна, но не всегда специфична. Лейкоциты могут быть повышены у 50 % больных с острым гнойным остеомиелитом. Они могут быть в пределах нормы у пациентов с субклинической или хронической инфекциями. СОЭ – более чувствительный тест – повышается более чем у 90 % пациентов. СРБ – острофазный белок, быстрее нормализующийся по времени, чем СОЭ. Быстрое снижение уровня СРБ указывает на выбор терапии и помогает заменить внутривенные инъекции антибиотиков на прием их через рот. Гемокультура может быть отрицательной у 75 % пациентов, особенно если инфекция вызвана низковирулентными организмами. Это важно для выбора антибактериальной терапии до выделения специфической культуры, когда пациент находится в септическом или критическом состоянии болезни. Гемокультура имеет диагностическое значение в 25–33 % случаев. Гемокультуры, взятые на высоте лихорадки, дают более достоверный результат. Анализы крови и мочи должны быть взяты до назначения антибиотиков.

Биопсия инфицированной зоны позволяет выбрать оптимальную антибактериальную терапию. Спинальный биоптат может быть взят перкутанно, для локализации центра инфекции используют КТ или флюороскопию. Точность результатов при закрытой биопсии составляет 70 %. Открытая биопсия необходима, когда при иголочной биопсии нельзя идентифицировать микроорганизм, когда очаг инфекции недоступен при стандартных закрытых методах или когда имеется повреждение структур с неврологическим компонентом. Открытая биопсия является диагностической в 80% случаев. Для постановки диагноза используется аспирационная биопсия очага поражения с помощью иглы, позволяющая проводить цитологическую и патологическую корреляцию. Следует отметить, что в отдельных случаях результат биопсии может быть отрицательным. Несмотря на неоднократные отрицательные результаты посевов крови и данных биопсии, важно помочь организму и своевременно начать лечение. Наилучшие результаты дает биопсия диска или тела позвонка, подтвержденная гистологическими и

бактериологическими исследованиями. Материал для получения возбудителя необходимо «добывать где только возможно». Ранний диагноз, знание возбудителя инфекции, правильная антибактериальная терапия - ключи к предотвращению осложнений и уменьшению необходимости оперативного вмешательства.

2.4 Алгоритм постановки диагноза

В своей работе мы пользуемся следующим алгоритмом постановки диагноза «остеомиелит позвоночника»:

1. Сбор анамнеза, визуальный и неврологический осмотр.
2. Лабораторные исследования.
3. Инструментальные методы исследования.
4. Бактериологические методы исследования.

При сборе анамнеза анализируется динамика возникновения и развития патологического процесса. Визуальный осмотр позволяет предварительно определить: деформацию (сагиттальный и фронтальный профиль) позвоночника, локализацию поражения (шейный, грудной или поясничный отдел позвоночника) и гнойных затеков и свищей, а также степень их распространения. Неврологический осмотр выявляет наиболее тяжелые осложнения спондилитов и спондилодисцитов. Чаще всего спинномозговые расстройства являются следствием компрессионных сосудистых нарушений, а эпидуральный воспалительный процесс и нарастающие явления парапареза развиваются раньше, чем возникают боли или устанавливается диагноз остеомиелита позвоночника. После сбора анамнеза, ортопедического и неврологического осмотра составляется план детального обследования больного.

Лабораторное обследование: клинические, биохимические и коагулологические анализы крови, анализ мочи, клинического анализа ликвора, исследование иммунного статуса, ЭКГ, ФВД – дают оценку функции жизненно важных органов и систем, определяют фазу воспалительного процесса, степень интоксикации.

Выявление анатомо-функциональных особенностей патологии, определение характера и распространенности очага поражения в костной и окружающих тканях производится на основании инструментальных методов исследования: спондилографии, фистулографии, СКТ, МРТ, УЗИ.

Рентгенография отделов позвоночника выполняется в двух стандартных проекциях: прямой, боковой. При наличии сформированных свищей, осуществляется фистулорентгенография с заполнением свищевых ходов рентгеноконтрастным веществом (омнипак).

Для уточнения локализации и распространенности гнойного процесса, очагов деструкции и секвестров, а также для изучения структуры кости и окружающих её мягких тканей используются СКТ и МРТ заинтересованного отдела позвоночника и спинного мозга.

УЗИ брюшной полости и органов малого таза позволяет определить скрытые гнойные абсцессы в забрюшинном пространстве. УЗДС сосудов шеи – выявить компрессию магистральных сосудов поврежденными остеомиелитом позвонками и гнойными затеками.

При наличии повреждения или грубой патологии сосудистого русла (в шейном отделе позвоночника) проводится ангиография или СКТ – ангиография сосудов шеи.

Для определения вида микрофлоры и ее чувствительности к антибиотикам больным, начиная с момента поступления в клинику, проводят регулярные бактериологические исследования отделяемого из свищевых ходов и пунктатов. При признаках генерализации гнойного процесса производят посевы крови для определения наличия и характера бактериемии.

По совокупности клинических, лабораторных и рентгенологических данных определяют вид и объем оперативного вмешательства.

2.5 Дифференциальный диагноз

В дифференциальном плане наибольшие трудности представляют опухолевые поражения позвоночника и туберкулезный спондилит. В тех случаях, когда возникает необходимость дифференциальной диагностики остеомиелита позвоночника и онкологического поражения, проводят комплексное обследование легких, поджелудочной железы, молочных желез, почек, простаты. Следует иметь в виду, что остеомиелит позвоночника может сосуществовать с метастатическими опухолевыми поражениями.

3. ВИДЫ КОНСЕРВАТИВНОГО И ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА ПОЗВОНОЧНИКА

Лечение остеомиелита позвоночника представляет собой сложную проблему. В отношении консервативных методов лечения разногласий нет, и в настоящее время антибактериальные, иммунокорректирующие и общеукрепляющие средства признаны эффективными и широко применяются в клинике. «Слепое» несвоевременное консервативное лечение антибиотиками неэффективно, поэтому перед началом лечения целесообразны неоднократные посевы крови, биопсия, подтвержденная гистологическими исследованиями. Консервативное лечение показано при отсутствии на рентгенограммах и СКТ очагов деструкции и сдавления спинного мозга. На ранних этапах остеомиелит позвоночника легко поддается рациональной антибиотикотерапии. Однако при поздно начатом лечении, при развитии сепсиса, при прогрессировании заболевания (несмотря на адекватную антибиотикотерапию), неврологических нарушениях, нестабильности, эпидуральном абсцессе - неизбежно хирургическое лечение.

Оперативное лечение позволяет добиться излечения, устранения тяжелых осложнений, возврата больного к активной жизни и трудовой деятельности. По мнению С.А. Тиходеева с соавт. (2007), показания к оперативному лечению следующие: *наличие глубокой деструкции смежных поверхностей тел позвонков, абсцессов, радикулотелулярных расстройств, свищей, болевого синдрома, обусловленного воспалительным процессом или нестабильностью позвоночника.* Операция не производится пациентам с тяжелой сосудистой патологией, обуславливающей общие противопоказания к оперативному лечению. Противопоказаниями к оперативному лечению являются: *септическое состояние, тяжелые сопутствующие заболевания, при которых исход операции сопряжен с высоким риском летальности.* В этих случаях проводится комплексное консервативное лечение. Для замещения дефекта после санации очага с целью стабилизации позвоночника нами редко используются аутотрансплантаты из гребня крыла подвздошной кости или резецированных ребер. Потому как применение аутотрансплантатов выявило ряд серьезных осложнений: болевой синдром в области донорского участка (49 %), косметический дефект (40 %), гематома (10 %), инфекция (от 1,2 до 1,7 %), грыжи (5 %), а также переломы передней оси подвздошной кости, повреждение сосудов и нервов. В отдельных случаях может иметь место рассасывание, смещение или перелом трансплантата, что приводит к потере достигнутой коррекции, вторичной осевой деформации позвоночника, неврологическим осложнениям. Доказана эффективность применения металлических конструкций (титановых кейджей) для стабилизации и реконструкции позвоночного столба с остеомиелитом позвоночника. Радикальная санация, сопровождаемая реконструкцией передней опорной колонны позвоночного столба титановыми кейджами, в сочетании с прочной фиксацией является безопасным и эффективным методом лечения тяжелого деструктивного остеомиелита позвоночника, а значит, уменьшается риск неблагоприятных последствий, связанных с применением кейджей в присутствии активной пиогенной инфекции. Радикальная санация и восстановление стабильности являются необходимыми условиями устранения инфекции и образования костного блока. Данная техника позволяет осуществить раннюю мобилизацию пациентов.

В последние годы широкое применение в стабилизации позвоночника при его повреждениях и заболеваниях получили имплантаты из пористого никелида титана. Применение титана при остеомиелите позвоночника целесообразно потому, что он не рассасывается. Большое количество пор позволяет создать депо антибиотиков, поддерживающее их высокую концентрацию непосредственно в остеомиелитическом очаге. Наряду с этими положительными качествами, важную роль играет и стабильная фиксация позвоночника, позволяющая осуществить раннюю реабилитацию пациента. После радикальной санации остеомиелитического очага устанавливается протез из пористого никелида титана без снятия замыкательных пластинок тел позвонков. По боковым поверхностям имплантата с обеих сторон укладываются аутотрансплантаты из резецированного ребра, что в условиях стабильной фиксации способствует более быстрому формированию костного блока. Описана тактика хирургического лечения гнойного спондилита с применением углеродных имплантатов и гидроксиапатитных материалов.

4. ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Показанием к применению метода наружного транспедикулярного остеосинтеза является острый, подострый и хронический остеомиелит позвоночника любого происхождения в грудной, поясничной и крестцовой локализации, в том числе, сочетающийся с: патологическими переломами тел, дуг, отростков (суставных, остистых, реберных и поперечных); несросшимися переломами; спондилодисцитами; дефектами костной ткани; сколиотическими и кифотическими деформациями (сагиттального и фронтального профиля позвоночного столба); укорочениями; деформирующими спондилоартрозами; внутрителовыми, межтеловыми, межостистыми и на костными имплантатами; транспедикулярными и крючковыми погружными конструкциями.

5. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДИК НАРУЖНОГО ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

- Общесоматические: острые заболевания внутренних органов; хронические заболевания внутренних органов в стадии обострения; некомпенсированные хронические заболевания внутренних органов;
- Острые инфекционные заболевания (ОРВИ, ОРЗ и т.д.);
- Психические нарушения (острые и хронические психозы, эпилепсия, снижение интеллекта и т.д.);
- Дерматологические заболевания с изменением кожных покровов над зоной введения стержней-шурупов (мокнущие дерматиты, нейродермиты, экземы и т.д.).

6. СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА:

Класс 3 – медицинская технология с высокой степенью риска.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект узлов, деталей и инструментов для сборки аппарата наружной транспедикулярной фиксации и управляемого остеосинтеза при лечении повреждений и заболеваний грудных, поясничных позвонков и крестца КАФОпк-01. Регистрационное удостоверение № 29/12020399/1414-01 от 15 января 2001 года.

Нормативный документ ТУ 9438-003-34071796-00

8. ОПИСАНИЕ МЕТОДИК ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ОСТЕОМИЕЛИТОМ ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НАРУЖНОЙ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ ФИКСАЦИИ

Опыт применения метода с использованием аппарата наружной транспедикулярной фиксации в лечении больных хроническим остеомиелитом позвоночника показал его перспективность и эффективность. При лечении данной методикой имеется возможность объединить в один этап решение задач: купирования гнойно-воспалительного процесса и ортопедической реконструкции пораженного сегмента позвоночника. Отмечается эффективность применения данного метода при отдельных видах остеомиелитического поражения костных сегментов. В клиническую практику внедрены оригинальные методики, особенностью которых является учет специфики ортопедической патологии и способов хирургической обработки пораженных участков костной ткани.

Использование аппарата наружной транспедикулярной фиксации при лечении столь сложной патологии обеспечивает возможность внеочаговой стабильной фиксации поврежденного сегмента, что позволяет решать многие лечебные задачи на основе максимального использования регенераторных способностей кости и мягких тканей.

В настоящее время широко применяется метод комплексного лечения острого, подострого и хронического остеомиелита позвоночника. Основные принципы этого метода:

1. Лечение остеомиелита позвоночника должно быть комплексным, включающим оперативное вмешательство, антибактериальную терапию, общеукрепляющее и стимулирующее лечение, реабилитационные мероприятия.

2. На первом месте в комплексе лечебных мероприятий должно стоять: оперативное вмешательство, сочетающее радикальную санацию гнойного очага с одновременным восстановлением опороспособности пораженного сегмента позвоночного столба. При наличии нестабильных погружных конструкций, их удаление, с фиксацией позвоночника наружным транспедикулярным аппаратом.

3. Лечение должно носить активный характер с применением современных методов воздействия на инфекцию и организм больного, а так же ранним устранением неврологического дефицита.

8.1 Описание санации гнойного очага и способов обработки пораженных гнойной инфекцией костных фрагментов

Как указывалось ранее, в лечебном процессе главная роль принадлежит радикальной санации гнойного очага. При её выполнении иссекаются нежизнеспособные мягкие ткани и вскрываются все гнойные затеки, удаляются фиксирующие конструкции вместе с пораженными участками кости. При этом на месте оперативного вмешательства образуется дефект кости и мягких тканей, а часть позвоночных сегментов теряет свою опороспособность. Метод внеочаговой наружной транспедикулярной фиксации позволяет не только стабилизировать образовавшийся дефект, но и одновременно восстановить опороспособность позвоночного столба. Стержни-шурупы аппарата не только прочно фиксируют позвоночные сегменты, что само по себе создает благоприятные условия для нормализации кровообращения, ускоряющего процессы регенерации, но и облегчают уход за раной. Фиксация продолжается до получения полного сращения или по купированию гнойного процесса – выполнения того или иного погружного металлоспондилосинтеза.

Оперативное вмешательство на позвоночнике и спинном мозге производят под эндотрахеальный наркозом.

Оперативный доступ к пораженным остеомиелитом позвонкам осуществляли в зависимости от локализации и уровня поражения.

В грудном отделе позвоночника:

- ✓ задний доступ;
- ✓ заднебоковой доступ с резекцией суставных отростков;
- ✓ односторонняя, двусторонняя костотрансвезэктомия;
- ✓ заднебоковая торакотомия;
- ✓ переднебоковая торакотомия;
- ✓ торакоабдоминальный трансдиафрагмальный доступ.

В поясничном отделе позвоночника:

- ✓ задний доступ;
- ✓ передненаружный внебрюшинный доступ.

После предварительной аспирации раневого содержимого при помощи электроотсоса и введения через свищевые ходы 1 % водного раствора метиленового синего, с целью прокрашивания пораженных гнойно-некротическим процессом тканей, осуществляют оперативный доступ к пораженному участку кости с учетом общих требований оперативной хирургии. При отсутствии дефицита мягких тканей в области повреждения, грубые рубцы и свищевые ходы, находящиеся в проекции операционного поля, иссекают. При наличии нескольких свищевых ходов, располагающихся вне оперативного доступа, грануляции из них удаляют при помощи ложек Фолькмана, кусачек Люера или Керрисона.

Затем производят ревизию патологического очага с удалением свободно лежащих секвестров, инородных тел (элементы конструкций, кейджи и импланты), вскрытие затеков с иссечением пораженных гнойным процессом мягких тканей и экономную резекцию пораженных участков кости в пределах здоровых тканей. Винтовые каналы saniруют набором костных ложек до кровотечения по типу «кровоавой росы».

После тщательного гемостаза рану обильно промывают антисептиками с помощью пульс-лаважа, обрабатывают ультразвуком, вакуумом и осуществляют вторую, направленную на восстановление костной ткани, часть хирургического вмешательства. Для каждого вида анатомических поражений остеомиелитом позвоночника (передней, средней или задней опорной колонны, а также их сочетаний) разработаны определенные оперативные приемы и методики послеоперационного ведения.

8.2 Описание методики минимально инвазивного оперативного лечения остеомиелита позвоночника аппаратом наружной транспедикулярной фиксации

Через микроразрезы кожи, подкожной клетчатки и фасции транспедикулярно вводились стержни-шурупы собственной оригинальной конструкции выше и ниже выполненной санирующей операции на 1-2 позвоночно-двигательного сегмента (свидетельство № 14826 РФ, МПК 7 А 61 В 17/00 Стержень-шуруп / Худяев А.Т., Пивень В.В., Муштаева Ю.А., РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова (РФ).- № 2000102176/20; Заявл.26.01.2000; Оpubл.10.09.2000, Бюл.25), производился монтаж аппарата наружной фиксации позвоночника.

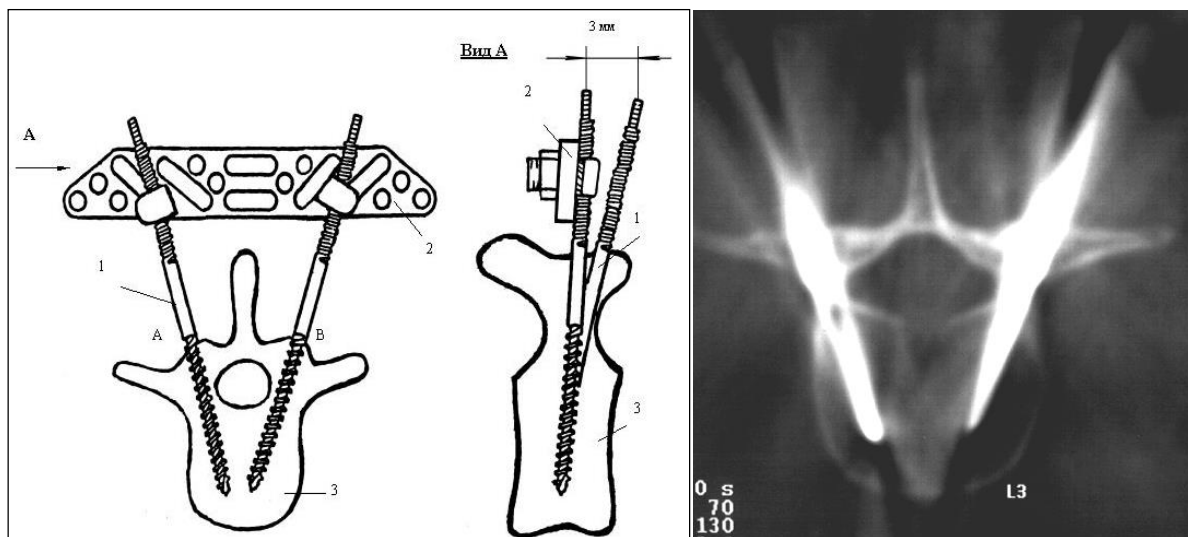


Рис. 1. Проведение стержня-шурупа (схема; КТ: стержни-шурупы правильно введены в тело L3 позвонка)

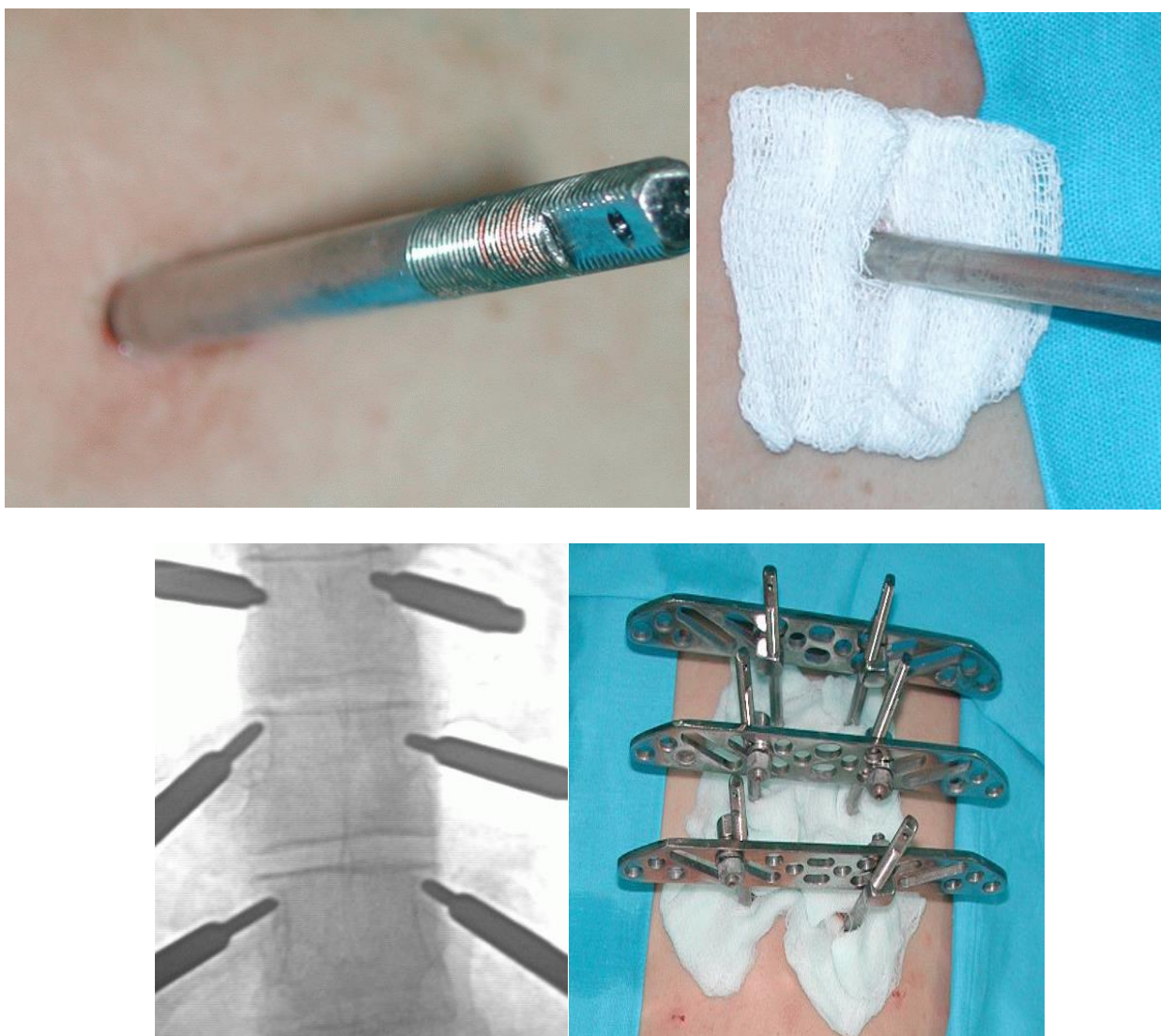


Рис. 2. Проведение стержней-шурупов, монтаж аппарата

В послеоперационном периоде осуществляли перевязки с антисептиками, по необходимости выполняли промывание дренажных систем растворами антисептиков. Повязки на аппарате наружной транспедикулярной фиксации меняли не реже один раз в 3-5 дней. В зависимости от задач, выполняли либо поддерживающую компрессию, либо distraction, устраняли деформацию в сагиттальном или фронтальном профиле позвоночного столба. По купированию воспалительного процесса в кости, выполняли контрольную СКТ зоны поражения и по результатам обследования осуществляли намеченный план лечения: продолжение фиксации 2 - 6 месяцев в аппарате наружной транспедикулярной фиксации до появления признаков консолидации пораженных позвонков (по результатам СКТ или спондилографии), выполнение следующего этапа лечения, а именно: спондилодез погружной конструкцией (передний межтеловой, задний транспедикулярный, комбинированный (360⁰)).

Клинический пример №1.

Пациент В., 17 лет, поступил в нейрохирургическое отделение РНЦ ВТО 20.09.11 г. с диагнозом: Сочетанная травма. Компрессионно-оскольчатые переломы L3 – L4 позвонков с ушибом и сдавлением корешков «конского хвоста». Нижний легкий вялый парапарез. Двусторонний ушиб легких. Левосторонний гемопневмоторакс. Закрытый перелом III ребра справа. Закрытый перелом обеих костей левой голени. Постгеморрагическая анемия легкой степени.

В анамнезе 16.09.2011 г. ДТП. На КТ при поступлении: поперечно-оскольчатые переломы L3 – L4 позвонков с ушибом и сдавлением корешков «конского хвоста», спондилолистез L5 позвонка I степени.

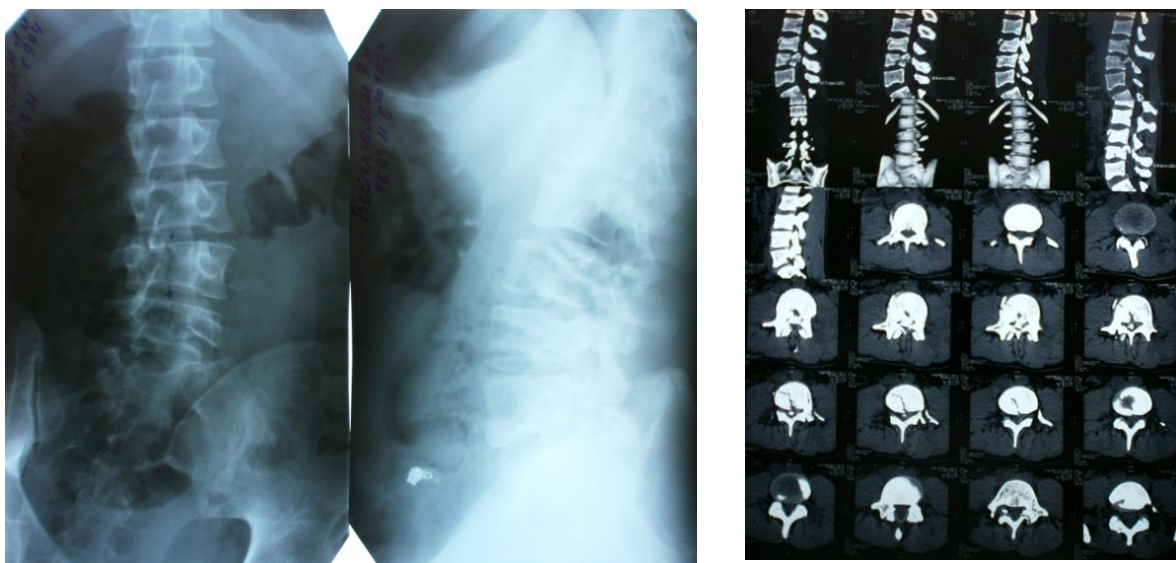


Рис. 3. Спондилограммы в двух проекциях и СКТ-граммы поясничного отдела позвоночника

21.09.2011 г. операция: Ляминэктомия L4 позвонка. Передняя декомпрессия корешков «конского хвоста». Передний спондилодез имплантатом из пористого NiTi сегмента L3 –L4 слева. Интерляминэктомия L5 –S1 справа, передний спондилодез имплантатом из пористого NiTi. Спондилосинтез металлоконструкции ВТПФ L2, L3, L5, S1.

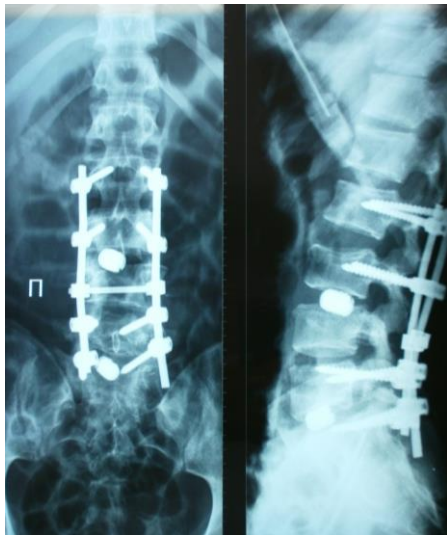


Рис. 4. Спондилограммы поясничного отдела позвоночника в двух проекциях после операции

Послеоперационный период осложнился воспалением мягких тканей, остеомиелитом L2-S1 позвонков. Повышение температуры тела до 40^0 С. ОАК: лейкоциты $18,7 \times 10^9$, СОЭ 81 мм/ч. Результат бак. посева из раны и крови: E.coli, K.pneumoniae. Пациент переведен в гнойное травматолого-ортопедическое отделение №3 ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова».



Рис. 5. Вид послеоперационной раны после нагноения

05.10.2011 г. операция: Установка аппарата наружной транспедикулярной фиксации на уровне D11 – D12 и на уровне верхних задних остей подвздошных костей. Демонтаж конструкции ВТПФ фирмы «Medtronic». Секвестрнекрэктомия. Дренажирование.

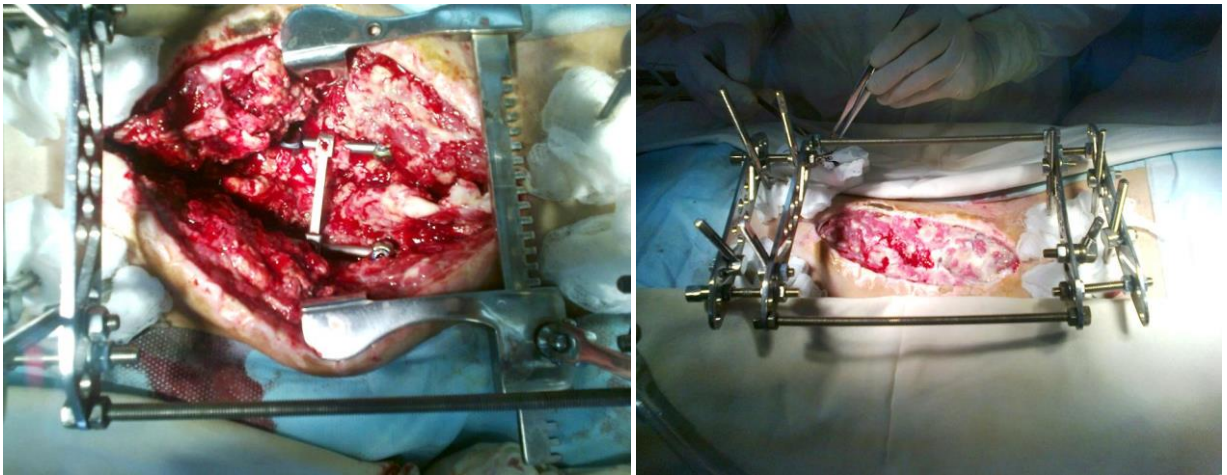


Рис. 6. Санация очага инфекции, удаление погружной конструкции и фиксация поясничного отдела позвоночника аппаратом наружной транспедикулярной фиксации

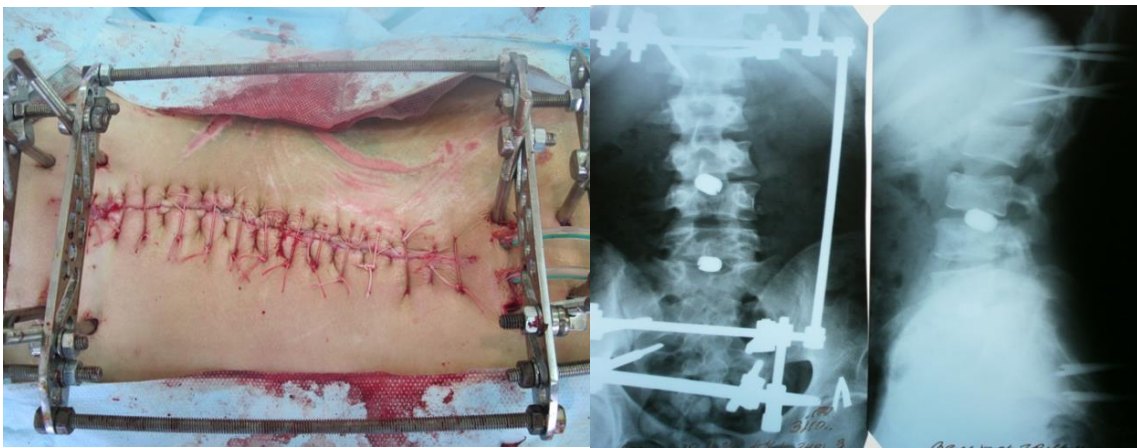


Рис.7. Вид раны и контрольные спондилограммы в двух проекциях после операции

Послеоперационный период протекал гладко. Проводилось рациональная антибиотикотерапия с учетом возбудителя, промывание раны по дренажам, антикоагулянтная, общеукрепляющая терапия. Заживление ран первичным натяжением.



Рис. 8. Вид пациента и аппарата наружной транспедикулярной фиксации перед демонтажем аппарата

Срок фиксации в аппарате составил 2 месяца. Аппарат демонтирован. Фиксация полужестким пояснично-крестцовым корсетом.



Рис. 9. Вид пациента после демонтажа аппарата наружной транспедикулярной фиксации.

Клинический пример №2

Пациентка К., 54 г., поступила 10.01.2013 г. в отделение нейрохирургии в плановом порядке для оперативного лечения с диагнозом: Стеноз позвоночного канала. Поясничный остеохондроз. Парамедианные грыжи дисков L4-L5-S1 справа. Компрессионно-корешковый синдром L5, S1 справа.

Неврологический статус: симптом натяжения положительный справа. Сухожильные рефлексы коленные D=S – N, вызываются, ахиллов слева и справа - abs. Сила подошвенной флексии правой стопы снижена до 3 баллов. Гипестезия в дерматоме L5, S1 справа.

На КТ-граммах (12.01.13) – парамедианная правосторонняя грыжа диска L4-5 до 0,8 см с каудальным смещением до 1,7 см., парамедианная правосторонняя грыжа диска L5-S1 до 0,8 см. Стеноз позвоночного канала до 1,2 см.

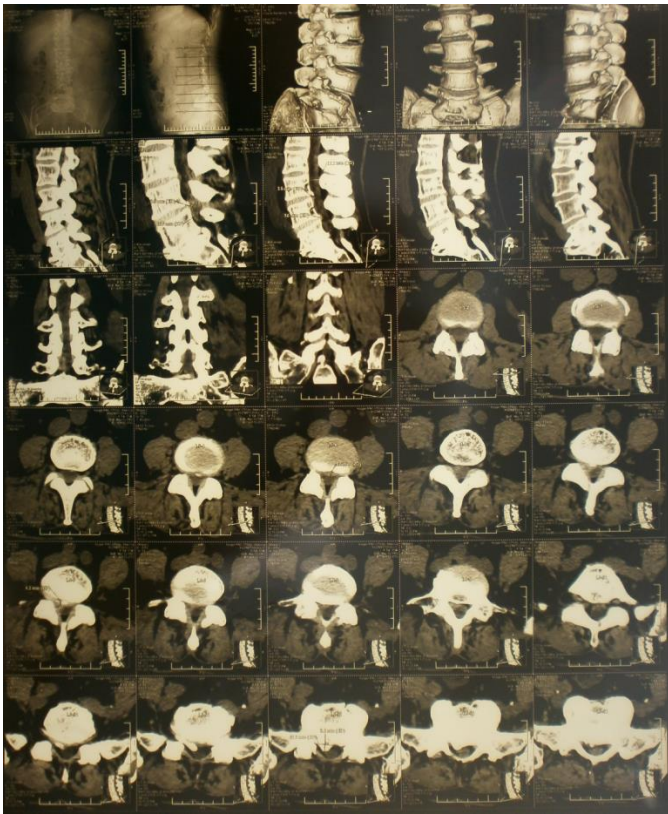


Рис. 10. СКТ-граммы, верифицирующие парамедианную правостороннюю грыжу диска L4-5 до 0,8 см с каудальным смещением до 1,7 см., парамедианную правостороннюю грыжу диска L5-S1 до 0,8 см. Стеноз позвоночного канала до 1,2 см

16.01.13 выполнено оперативное вмешательство: удаление грыж дисков L4-L5-S1 справа. Гемиламинэктомия L5 справа. Передний спондилодез «кейджер» сегмента L4-5 справа. Спондилосинтез погружной транспедикулярной конструкцией сегментов L4-L5-S1 фирмы «Stryker».

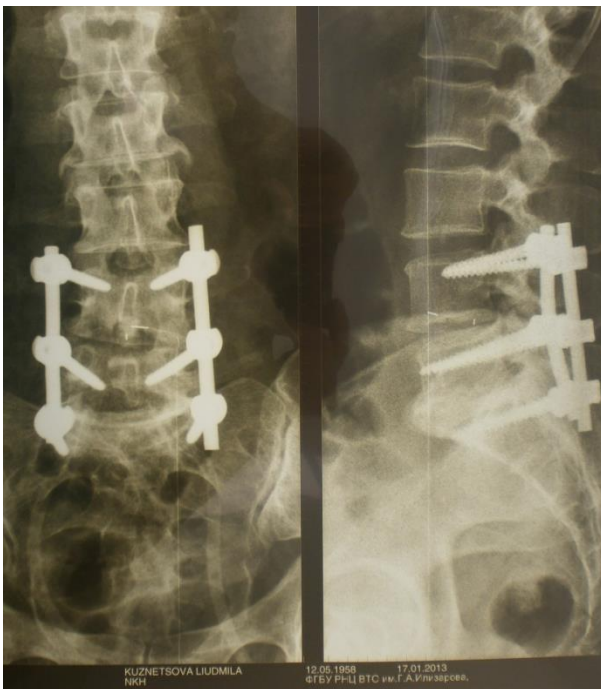


Рис. 11. Спондилограммы пояснично-крестцового отдела позвоночника в двух проекциях после операции

В послеоперационном периоде повышение температуры тела до 39⁰ С. При перевязке: гнойно-серозное отделяемое из раны. Взят посев. 23.01.13 пациентка переведена в гнойное травматолого-ортопедическое отделение № 3 ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова



Рис. 12. Вид воспаленной послеоперационной раны

Под общим наркозом произведено удаление инфицированной погружной конструкции ТПФ фирмы «Stryker», удаление инфицированного «кейджа» из сегмента L4-5 справа. Секвестрнекрэктомия. Дренирование полости диска L4-5. Дренирование паравертебральных областей. Спондилосинтез аппаратом наружной транспедикулярной фиксации поясничного отдела (L1-L2) и костей таза.

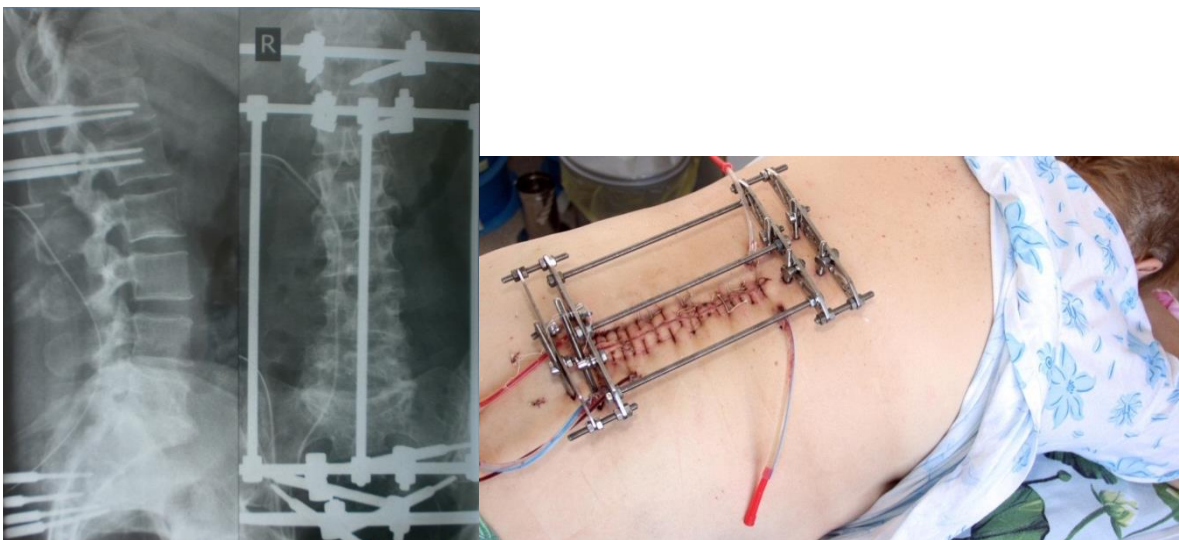


Рис. 13. Контрольные спондилограммы в двух проекциях и вид раны после операции

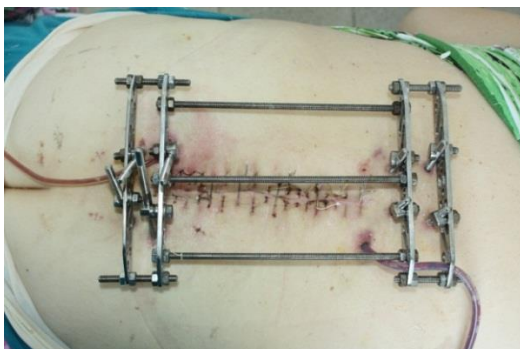


Рис. 14. Вид раны перед демонтажем аппарата операции

Послеоперационный период протекал гладко. Проводилось антибиотикотерапия с учетом возбудителя, промывание раны по дренажам, антикоагуляционная, общеукрепляющая терапия. Заживление ран первичным натяжением.

Срок фиксации в аппарате составил 1,5 месяца. Аппарат демонтирован. Фиксация пояснично-крестцового отдела позвоночника полужестким пояснично-крестцовым корсетом.



Рис. 15. Вид послеоперационного рубца и спондилография в прямой проекции после демонтажа аппарата наружной транспедикулярной фиксации

Клинический пример №3

Пациент С., 26 лет, находился на лечении в ГТО № 3 с 16.03.2012 г. по 16.05.2012 г. с диагнозом: Хронический посттравматический остеомиелит тел Th7,8,10,11. ТБСМ, поздний период. Последствия переломов тел Th9-11 позвонков со сдавлением спинного мозга. Нижняя спастическая параплегия. Состояние после оперативного лечения. Нестабильность металлоконструкции ТПФ позвоночника. Пролежень крестцовой области, ягодичной области слева. Нарушение функции тазовых органов.



Рис. 16. Вид пациента и спондилограммы грудного отдела в двух проекциях

Выполнено оперативное лечение: Стабилизация зоны перелома аппаратом наружной ТПФ. Демонтаж погружной системы ТПФ фирмы «Stryker». Секвестрнекрэктомия. Дренирование.

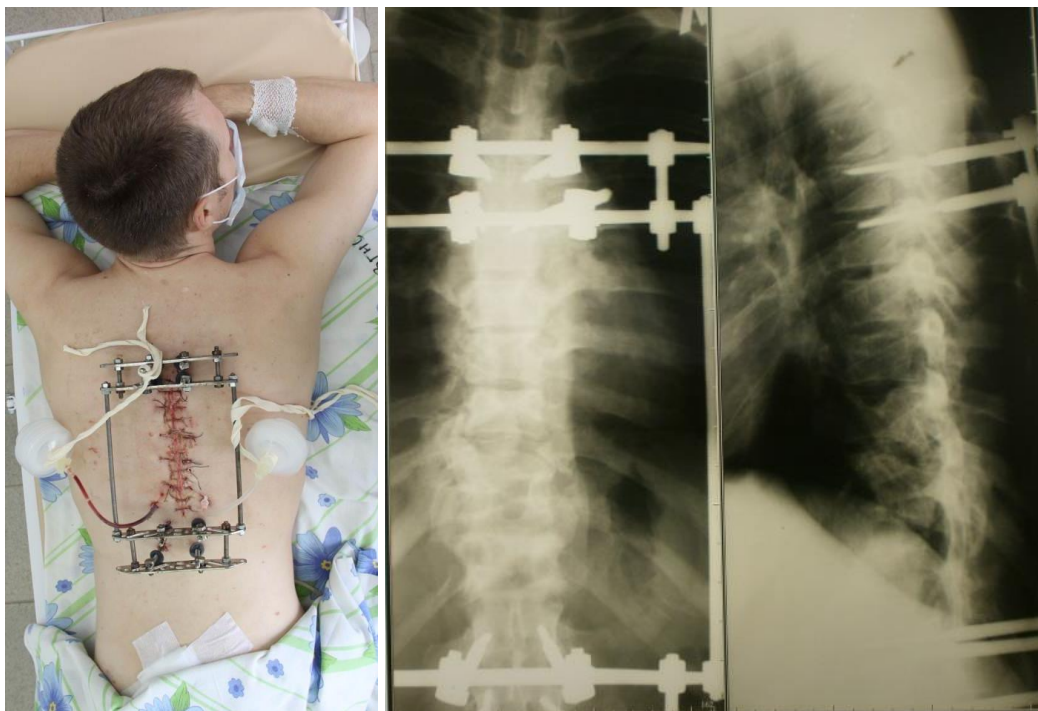


Рис. 17. Вид раны и контрольные спондилограммы в двух проекциях после операции

Проводился курс лечения, включающий рациональную антибиотикотерапию с учетом возбудителя, антикоагуляционная, общеукрепляющая терапия. Заживление ран первичным натяжением.

По заживлению раны, после проведения клинической пробы (подвижности в зоне перелома позвонков нет) – аппарат наружной транспедикулярной фиксации демонтирован через 28 дней.



Рис. 18. Вид послеоперационного рубца и спондилография в двух проекциях после демонтажа аппарата наружной транспедикулярной фиксации

9. ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Минимально инвазивный внеочаговый остеосинтез аппаратом наружной транспедикулярной фиксации при лечении больных с острым, подострым и обострением хронического остеомиелита позвоночника, как и всякий другой метод, может быть эффективным только при соблюдении всех его принципов и правильном ведении больных в послеоперационном периоде.

9.1 Осложнения во время операции

При несоблюдении техники введения стержней-шурупов возможно повреждение нервных структур, располагающихся в позвоночном канале, либо органов, расположенных вблизи позвоночника (легкие, крупные сосуды).

9.2 Послеоперационные осложнения

В послеоперационном периоде могут наблюдаться 2 типа осложнений: осложнения, характерные для операции на позвоночном канале (ликворея, усугубление неврологической симптоматики) и осложнения общехирургического характера.

Появление послеоперационной гематомы возможно при нетщательном гемостазе во время операции, а также некачественном выполнении последнего этапа операции – послойного ушивания раны. Необходимо своевременно обнаружить и ликвидировать образовавшуюся гематому в послеоперационном периоде.

При наличии подкожной гематомы отмечают местную отечность и гиперемию кожи. Эвакуацию гематомы производят активно: содержимое пунктируют и производят аспирацию крови с последующим установлением дренажа, назначают антибактериальную терапию.

Традиционным осложнением является воспаление мягких тканей вокруг стержней-шурупов. Причинами его являются технические ошибки проведения стержней-шурупов, а также не соблюдение правил асептики и антисептики. Кроме того, в условиях специализированных клинических отделений, при наличии у больных хронического остеомиелитического процесса, который также является источником инфицирования, особенно на фоне ослабленной иммунной системы пациентов. В этих условиях, наряду с точным соблюдением методики проведения стержней-шурупов и жесткого крепления на внешних опорах аппарата, наиболее эффективными мерами по предупреждению и купированию данного осложнения является строгое соблюдение санитарно-эпидемиологического режима, правил личной гигиены пациентов, а также периодическое проведение по клиническим показаниям терапевтических курсов иммунокоррекции. Кроме того, в отделениях, где лечатся больные хроническим остеомиелитом, целесообразно иметь несколько перевязочных для того, чтобы разделить выполнение перевязок гнойных ран и смену асептических повязок на местах входа стержней-шурупов.

Причинами нагноения послеоперационной раны служит осуществление (нередко вынужденное) оперативного доступа через плохо кровоснабжаемые рубцово-измененные мягкие ткани. Процесс заживления таких тканей, как правило, характеризуется длительностью и вялым течением регенерации на фоне предрасположенности к инфицированию. Для предупреждения данного осложнения необходимо атравматичное

выполнение оперативного доступа и последующего ушивания раны с максимально щадящим отношением к повреждаемым тканям, тщательный гемостаз, рациональное дренирование.

Аналогичные мероприятия показаны и при послеоперационном обострении хронического остеомиелита. Его причинами являются ошибки в выборе методики остеосинтеза, недостаточно полная обработка остеомиелитического очага, неэффективное дренирование послеоперационной раны и недостаточная жесткость фиксации позвоночного столба. К этому следует добавить неэффективность предоперационного курса антибактериальной терапии и наличие некомпенсированных сопутствующих заболеваний.

Анализируя в целом мероприятия по купированию послеоперационных осложнений, связанных с нарушением тактики и техники остеосинтеза, следует отметить, что при проведении в ходе лечения анализа бактерицидной активности тканей имеется возможность более раннего принятия адекватных мер. Аналогичную возможность предоставляет исследование показателей систем гомеостаза. Анализ динамики этих показателей в процессе остеосинтеза также свидетельствует о его благополучном либо неблагополучном течении. При этом информативную нагрузку имеют не только складывающаяся динамика, но и количественные значения исследуемых показателей на каждом из этапов восстановительного лечения.

В целом, можно констатировать, что встречающиеся в процессе лечения больных хроническим остеомиелитом методом минимально инвазивного внеочагового наружного транспедикулярного остеосинтеза осложнения лечебного процесса, являются типичными для данного метода и устранимы непосредственно в ходе его выполнения. Точное соблюдение техники остеосинтеза создает оптимальное условие для их предупреждения и, тем самым, положительно сказывается на анатомо-функциональных результатах лечения. При этом выполнение комплекса клинико-лабораторных исследований позволяет контролировать ход лечебного процесса, своевременно осуществлять его необходимую коррекцию, добиваясь полного решения лечебной задачи.

10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Практическое использование предложенной технологии обеспечивает реальное снижение инвалидности среди больных хроническим остеомиелитом. Входящие в состав технологии методики лечения позволяют успешно решать задачи ликвидации хронической гнойной инфекции и максимально возможного анатомо-функционального восстановления позвоночника комплексно, причем без применения массивных доз антибактериальных препаратов и, в большинстве случаев, исключает рецидив заболевания. Разработанные приемы остеосинтеза и способы контроля течения репаративного процесса технологичны и доступны для специалистов, владеющих основами нейрохирургии и ортопедии позвоночника, что обеспечивает возможность их использования в широкой клинической практике.