

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
имени Н.Н. Блохина»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

КАБАРДАЕВ РУСЛАН МАГОМЕТОВИЧ

**РАДИКАЛЬНЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ
ОПУХОЛЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА**

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

Член-корр. РАН, доктор медицинских наук

Мусаев Эльмар Расимович

Москва – 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ОПУХОЛЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА	11
1.1 Эпидемиология.....	11
1.2 Классификация опухолевого поражения позвоночника.....	13
1.3 Хирургическое лечение опухолей позвоночника.....	15
1.4 Первичные опухоли позвоночника.....	22
1.4.1 Остеосаркома позвоночника.....	22
1.4.2 Хондросаркома позвоночника.....	24
1.4.3 Саркома Юинга позвоночника.....	25
1.4.4 ЗФГ(недифференцированная плеоморфная саркома) позвоночника.....	26
1.4.5 Хордома позвоночника.....	28
1.4.6 Гигантоклеточная опухоль позвоночника.....	30
1.4.7 Остеобластома позвоночника.....	32
1.5 Метастатическое поражение позвоночника.....	34
1.6 Результаты спондилэктомии.....	36
1.7 Осложнения хирургического лечения.....	38
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	43
2.1 Структура и общая характеристика клинических наблюдений.....	43
2.2 Методы оценки по специализированным онкологическим и хирургическим шкалам.....	45
2.3 Методы оценки функциональных результатов по специализированным шкалам.....	48
2.4 Методы обследования пациента при выявлении патологического процесса в позвоночнике.....	53
2.5 Предоперационное планирование.....	56
2.6 Статистическая обработка материалов исследования.....	59
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ	60

3.1 Методика выполнения хирургического вмешательства при удалении опухоли с задним комплексом позвонка.....	61
3.2 Методика выполнения хирургического вмешательства при удалении опухоли с сагиттальной резекцией позвонка	64
3.2.1 Удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка на уровне грудного отдела позвоночника.....	65
3.2.2 Удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка на уровне поясничного отдела позвоночника	70
3.2.3 Многоуровневая сагиттальная резекция.....	73
3.3 Методика выполнения хирургического вмешательства при удалении опухоли с передним комплексом позвонка	77
3.3.1 Методика выполнения хирургического вмешательства на уровне шейного отдела позвоночника.....	77
3.3.2 Методика выполнения хирургического вмешательства на уровне грудного отдела позвоночника.....	86
3.3.3 Методика выполнения хирургического вмешательства на уровне поясничного отдела позвоночника	92
3.3.4 Методика операции с применением комбинированного доступа на уровне поясничного отдела позвоночника	96
3.5 Тотальная спондилэктомия	105
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	112
4.1 Хирургические результаты лечения больных опухолями позвоночника	112
4.2 Интраоперационные показатели.....	117
4.3 Радикальность хирургического лечения.....	119
4.4 Общая выживаемость	121
4.5 Безрецидивная выживаемость	122
4.6 Безметастатическая выживаемость	123
4.7 Оценка функционального результата лечения.....	125
4.8 Осложнения и методы профилактики.....	128

ГЛАВА 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	137
ВЫВОДЫ	145
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	146
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	148
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	149

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень ее разработанности

Опухоли опорно-двигательного аппарата, в частности опухоли костей, один из важных и трудных в диагностическом плане разделов клинической онкологии [13].

Первичные опухоли составляют всего лишь 4% от всех опухолей позвоночника, остальные 96% это вторичное метастатическое поражение. Метастазы в кости скелета выявляются у 50-70% пациентов с онкологическими заболеваниями, в свою очередь, метастатическое поражение позвоночника наблюдается в 90-96% всех случаев [1, 10]. Клинические проявления опухолей позвоночника неспецифичны, зависят от локализации, темпов роста, злокачественного потенциала опухоли. Нередко, одними из первых проявлений заболевания являются неврологические нарушения, в связи с чем, пациенты зачастую получают лечение в различных неспециализированных отделениях (нейрохирургических, неврологических, ортопедических). Трудности диагностики, позднее обращение пациентов в профильные учреждения приводят к тому, что на момент обращения онкологи сталкиваются уже с распространенными формами заболевания, что создает большие трудности для выполнения радикального хирургического лечения [3, 144].

В последнее время существенно выросла роль хирургии в лечении опухолей позвоночника, в том числе, за счет расширения показаний для выполнения радикальных вмешательств. Хирургическое лечение опухолей позвоночника подразделяется на паллиативное и радикальное. Целью паллиативного лечения является устранение осложнений, вызванных опухолевым процессом, облегчение состояния больного. Радикальное хирургическое лечение опухолей позвоночника подразумевает удаление опухоли в пределах здоровых тканей в едином блоке, с соблюдением онкологических принципов, декомпрессией спинного мозга и с последующей стабилизацией позвоночного столба [6, 7, 135].

В связи со сложностями анатомического строения позвоночного сегмента, большим количеством сосудов, наличием спинного мозга и корешков наиболее часто опухоли позвоночника удаляют без соблюдения онкологических принципов, путем удаления опухоли «кускованием». Большими недостатками такого подхода является высокий риск контаминации окружающих здоровых тканей опухолевыми клетками, нерадикальный объем хирургического вмешательства. Все это приводит к высокой частоте рецидивов и прогрессирования опухолевого процесса [52, 135].

В настоящее время методом выбора хирургического лечения первичных опухолей позвоночника является удаление опухолей единым блоком, при условии, что это технически возможно [2, 71, 140]. По данным литературы, частота рецидивов после en-bloc резекций при первичных злокачественных опухолях (хондросаркома, хордома) и местно рецидивирующих новообразованиях (гигантоклеточная опухоль) уменьшается со 100% до 22% [127].

При метастатических опухолях позвоночника выполнение радикального хирургического лечения оправдано при солитарных поражениях у больных с благоприятным онкологическим прогнозом. По данным литературы, удаление опухоли позвоночника единым блоком позволяет добиться значительного улучшения онкологических результатов и, соответственно увеличить продолжительность жизни пациентов [94, 135, 136].

Несмотря на достигнутые успехи в хирургии, наблюдается большой процент осложнений после хирургических вмешательств, направленных на удаление опухоли позвонков единым блоком. По данным различных исследователей, частота осложнений, возникших непосредственно после радикальных резекций может достигать до 70% [98].

Актуальность данной проблемы подтверждается большим количеством исследований, направленных на улучшение качества жизни пациентов с опухолями позвоночника, совершенствованием методов лечения, расширением

показаний для выполнения радикальных оперативных вмешательств и, как итог, увеличением продолжительности жизни пациентов.

Актуальной задачей является оптимизация методов радикальных хирургических вмешательств и внедрение современных технологий в лечение опухолей позвоночника.

Цель исследования

Улучшить результаты лечения больных опухолями позвоночника за счет совершенствования методов радикальных оперативных вмешательств.

Задачи исследования

1. Проанализировать группу пациентов с опухолевым поражением позвоночного столба;
2. Разработать оптимальный алгоритм обследования больных с первичными и метастатическими опухолями позвоночника;
3. Определить показания к выполнению радикальных en-bloc резекций при первичных и метастатических опухолях позвоночника на разных уровнях;
4. Оптимизировать методы радикальных хирургических вмешательств при опухолевом поражении позвоночника в зависимости от уровня и объема поражения, способы реконструкции позвоночного столба и дефектов мягких тканей с использованием современных технологий;
5. Изучить онкологические и функциональные результаты;
6. Изучить осложнения, оптимизировать методы профилактики

Научная новизна

Впервые на репрезентативном клиническом материале проведен анализ непосредственных и отдаленных результатов лечения больных (n=64), подвергнутых радикальному оперативному вмешательству при опухолях позвоночника.

На основании обработанного клинического материала, оценены возможности выбора оптимального объема хирургического вмешательства и стабилизации позвоночного столба, учитывая клинико-морфологические и

диагностические данные, объем резекции, с использованием современных технологий, что позволило повысить радикальность хирургических вмешательств и сократить количество осложнений.

Теоретическая и практическая

В результате проведенного исследования клинического материала получены новые сведения о ближайших и отдаленных онкологических и ортопедических результатах радикального хирургического лечения пациентов, в большинстве случаев с первичными, и метастатическими опухолями позвоночника. Определены ценность современных методов диагностики и существующих шкал при определении тактики лечения пациентов с опухолевым поражением позвоночника. Оценены факторы, влияющие на выбор тактики лечения. Сформулированы показания к выбору объема хирургического вмешательства.

В свою очередь, процесс лечения больных опухолями позвоночника в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России оптимизирован, что улучшило качество жизни пациентов, а также онкологический и функциональный результат.

Полученные результаты и выводы в процессе написания диссертационной работы могут быть рекомендованы к практическому применению всем специалистам, вовлеченным в лечение больных опухолями позвоночника.

Методология и методы исследования

Работа основана на анализе клинического материала 64 пациентов с опухолевым поражением позвоночника, проходивших лечение в научно-исследовательского института (НИИ) клинической онкологии имени академика РАН и РАМН Н.Н. Трапезникова федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» Министерства здравоохранения Российской Федерации с 2004г. по 2021г. Все случаи были гистологически верифицированы. Всем пациентам выполнены радикальные хирургические вмешательства. Все данные, выбранные для исследования, были формализованы с помощью разработанного

специального кодификатора и внесены в базу данных, созданную на основе электронных таблиц EXCEL, входящих в состав пакета MICROSOFT OFFICE 2016. Статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакета программ STATISTICA 10.0. Так же оценивали выживаемость без признаков прогрессирования.

Положения, выносимые на защиту

Разработана стратегия обследования пациентов, которая в обязательном порядке должна включать в себя проведение предоперационного компьютерного 3D моделирования, для определения характера и объема опухолевого поражения, позволяющее выполнить предоперационное планирование этапов операции, спланировать метод реконструкции и стабилизации позвоночного столба. Выбор оптимального объема резекции должен определяться с учетом морфологического заключения опухоли, от распространенности опухоли в позвонке по хирургической классификации Weinstein-Boriani-Biagini.

Проведен анализ непосредственных и отдаленных функциональных и онкологических результатов лечения прооперированных больных.

Степень достоверности и апробация результатов

В результате проведенного сравнительного исследования получены новые сведения о ближайших и отдаленных онкологических и ортопедических результатах радикального хирургического лечения пациентов, в большинстве случаев с первичными, и метастатическими опухолями позвоночника. Определены ценность современных методов диагностики и существующих шкал при определении тактики лечения пациентов с опухолевым поражением позвоночника. Оценены факторы, влияющие на выбор тактики лечения. Сформулированы показания к выбору объема хирургического вмешательства. В свою очередь, процесс лечения больных опухолями позвоночника в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России оптимизирован, что улучшило качество жизни пациентов, а также онкологический и функциональный результат.

По теме диссертации опубликовано 5 научных работ в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России. Основные положения научной работы представлены на научных конференциях в России.

Апробация диссертационной работы проведена на совместной научной конференции отдела общей онкологии, онкологического отделения хирургических методов лечения №10 (опухолей головы и шеи), онкологического отделения лекарственных методов лечения (химиотерапевтического) №1, онкологического отделения лекарственных методов лечения (химиотерапевтического) №2, онкологического отделения лекарственных методов лечения (химиотерапевтического) №3, онкологического отделения лекарственных методов лечения (химиотерапевтического) №4, онкологического дневного стационара (химиотерапевтического и онкологического лечения), отделения медицинской реабилитации НИИ клинической онкологии имени академика РАН и РАМН Н.Н. Трапезникова, отделения рентгенодиагностического НИИ клинической и экспериментальной радиологии, отдела общей онкологии НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, состоявшейся 16 ноября 2021 года.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ОПУХОЛЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА

1.1 Эпидемиология

Опухоли опорно-двигательного аппарата представляют собой трудный в диагностическом и лечебном плане раздел клинической онкологии. Опухолевое поражение может выявляться в любом отделе скелета. Однако, по данным акад. Н.Н. Трапезникова и соавт. наиболее часто, в 77,3% определяется поражение длинных трубчатых костей. При этом наиболее часто опухоль выявляется в костях, формирующих коленный сустав, проксимальный отдел большеберцовой и дистальной отдел бедренной костей [13]. Первичные опухоли позвоночника по данным разных авторов составляют не более 4% всех первичных сарком костей [35, 43]. По данным клиники НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина первичные опухоли составляют всего лишь 4% от всех опухолей позвоночника, остальные 96% это поражение метастатической природы. Из 4% только 1% составляют злокачественные опухоли, остальные 3% - доброкачественные новообразования [1]. Если исключить метастатическое поражение позвоночного столба, множественную миелому, лимфомы, гемангиомы и эностозы, то в 80% случаев опухолевого поражения позвонков будут обнаружены 8 нозологических единиц. Это хордомы, остеобластомы, хондросаркомы, гигантоклеточные опухоли, остеод-остеомы, саркомы Юинга, остеосаркомы и аневризмальные костные кисты [10, 143, 144].

По данным литературы от 70% до 90% больных с опухолевым поражением осевого скелета отмечают клинику болевого синдрома [3, 159]. Согласно данным Американского онкологического общества в 2015 году в США было зарегистрировано 2970 новых случаев опухолевого поражения костей скелета и 1490 смертей от данной нозологии [18]. По частоте метастатического поражения костная система занимает третье место после вторичного поражения легких и печени (по некоторым данным 4-й после поражения лимфатической системы) [76,

119]. При этом приблизительно у 1/3 больных со злокачественными новообразованиями молочной железы, простаты, легкого, почек и щитовидной железы отмечалось метастатическое поражение костного скелета [64, 78]. По данным Guo и соавт. в 36% случаев аутопсии онкологических больных были выявлены метастатические очаги в позвоночном столбе [57].

По данным исследования Zhenhua Zhou et al., соотношение первичных доброкачественных и злокачественных новообразований позвоночного столба составило 64,5% и 35,5% соответственно [16]. По данным S. Boriani аналогичное соотношение составило 56,8% и 43,2% соответственно [28]. Несколько иные данные приведены S.P. Kelley et al., злокачественные опухоли составили 22,8 %, в то время, как доброкачественные новообразования составили 77,2% [74]. При сравнении данных последних 3-х публикаций мы видим, что наиболее часто среди доброкачественных новообразований были выявлены гемангиома, остеобластома и эозинофильная гранулема. Среди злокачественных новообразований наиболее часто были обнаружена хордома и миелома. И если, по данным китайских и британских исследователей, наиболее часто опухоль поражает грудной отдел позвоночника, то по данным итальянских исследователей, на первом месте по частоте поражения - поясничный отдел [157, 28, 74]. При распределении по нозологиям, множественная миелома составила 26%, хордома 22,2%, остеосаркома составила порядка 9,5% случаев. При анализе доброкачественных опухолей остеобластома составила 5,6%, гигантоклеточная опухоль была обнаружена в 0,8% и аневризмальная костная киста составила также 0,8% случаев [74].

Таким образом, эпидемиологически опухолевое поражение позвоночного столба первичными опухолями не имеет широкого распространения в структуре онкологических новообразований, однако, поражение позвоночника опухолью до сих пор не теряет своей актуальности вследствие высокого процента осложнений, частоты рецидивов и зачастую не удовлетворительных онкологических и ортопедических результатов.

1.2 Классификация опухолевого поражения позвоночника

Лечение опухолей позвоночника представляет собой сложную задачу в онкоортопедии.

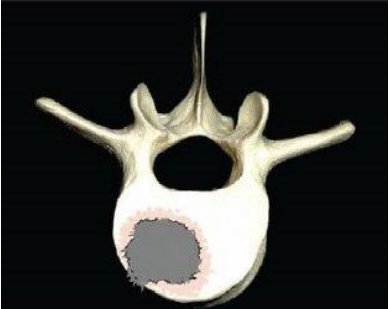
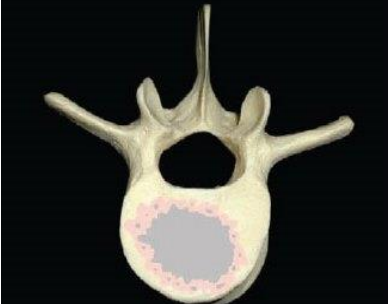

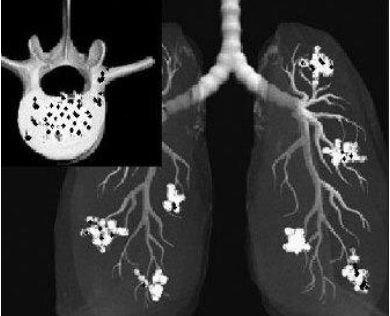
Для лечения опухолей позвоночного столба были предложены различные методики, однако, в силу несовершенства хирургической техники и анестезиологического пособия, отсутствия эффективных противоопухолевых лекарственных средств и методов лучевой терапии, успех предложенных методик был сомнителен. В подавляющем большинстве случаев в середине XX века хирургическое лечение заключалось в выполнении декомпрессивных вмешательств.

С целью систематизации опухолевого поражения позвоночника было предложено множество классификаций. В 1997 г. S. Boriani, J. Weinstein, R. Biagini экстраполировали классификацию опухолей костей W. Enneking на позвоночник в зависимости от степени злокачественности и типа роста опухоли в позвонке [61] (Таблица 1).

Таблица 1 - Онкологическая система стадирования опухолей позвоночника по W. Enneking [61]

	Стадия	Описание
Доброкачественная опухоль	S1 стадия (латентная/ неактивная) Опухоль не растет.	
	S2 стадия (активная) медленный рост.	

Продолжение таблицы 1

	S3 стадия (агрессивная) быстрый рост.	
Злокачественная опухоль	I стадия Низкая степень злокачественности, не выходит за пределы кортикального слоя, имеет псевдокапсулу.	
	II стадия Высокая степень злокачественности, выходит за пределы кортикального слоя инфильтрирует прилежащие мягкие ткани, не имеет псевдокапсулы.	
Опухоль с отдаленными метастазами	III стадия Определяются метастазы в отдаленные органы.	

В зависимости от распространенности опухоли в позвонке, авторы предложили хирургическую классификацию Weinstein-Boriani-Biagini (WBB). Суть классификации заключается в делении позвонка на зоны и секторы, и в зависимости от локализации опухоли на поперечном срезе позвонка, определяют степень поражения (Рисунок 1).

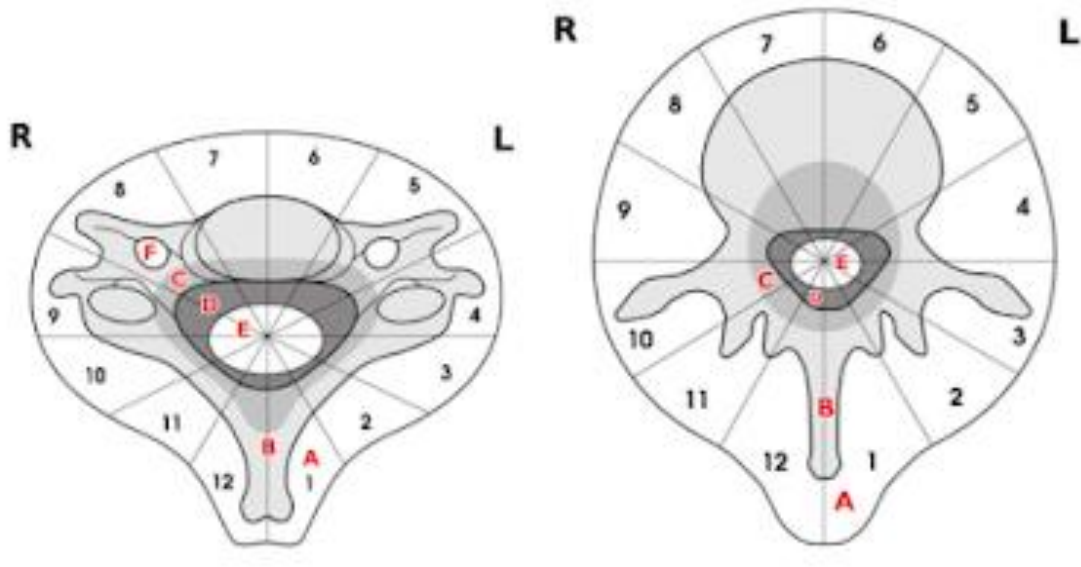


Рисунок 1 - Классификация Weinstein-Boriani-Biagini (слева шейный отдел, справа грудной и поясничный отделы). Иллюстрация из сообщения (SA orthopedics journal 2011)

Секторально позвонок разделен на 12 частей, где 5-8 представлено телом позвонка, 4 и 9- это ножки позвонка, а 3-10 соответствуют дужкам позвонка. По глубине распространения опухоли позвонок разделен на зоны или уровни. Так зоне А соответствует экстраоссальное поражение, зоне В поверхностный периферический отдел кости, зона С это глубокая внутрикостная (центральная) локализация, прилежащая к позвоночному каналу. Зона D соответствует внекостному эпидуральному распространению опухоли. Уровень E соответствует интрадуральному распространению опухоли. В шейных позвонках имеется уровень F соответствующий поражению канала позвоночной артерии.

Тем самым, на основании оценки распространенности опухоли по предложенной системе Weinstein-Boriani-Biagini, даются рекомендации по наиболее подходящему варианту резекции и доступов к зоне опухолевого поражения [61].

1.3 Хирургическое лечение опухолей позвоночника

Хирургический метод в лечении большинства злокачественных опухолей является единственным, либо основным компонентом комбинированной терапии.

Учитывая анатомические особенности, опухоли позвоночника наиболее часто удаляются путем фрагментации. Большими недостатками такого подхода является высокий риск контаминации окружающих здоровых тканей опухолевыми клетками, нерадикальный объем хирургического вмешательства с оставлением участков опухолевого поражения. Все это приводит к высокой частоте рецидивов и прогрессирования опухолевого процесса [52, 135]. В настоящее время методом выбора хирургического лечения опухолей позвоночника является радикальное удаление опухоли единым блоком в пределах окружающих здоровых тканей [2, 71, 140].

Считается, что пионером хирургического лечения при опухолевом поражении позвоночного столба является R. Roy-Camille из Парижской клиники Hôpital de la Pitié, предложивший удаление позвонка единым блоком. Однако, еще в 1968 году французский исследователь Lièvre опубликовал первый успешный опыт хирургического лечения остеобластокластомы поясничного отдела позвоночника. Методика заключалась в отсроченном двухэтапном удалении опухоли. В последующем, методика, предложенная Lièvre была модифицирована Roy-Camille, в том виде которую мы знаем. Автор привел опыт спондилэктомии при опухолевом поражении грудных позвонков, когда первоначально проводилась резекция задних отделов позвонка с резекцией проксимального отдела прилежащего ребра. Первоначально проводится пересечение ножки позвонка с одной стороны, чаще со стороны опухоли, у основания ближе к телу позвонка. С противоположной стороны задняя линия пересечения отростков проходит между остистым и поперечным отростком. Таким образом, задние отделы позвонка пересекаются ассиметрично. Для удаления тела позвонка проводится мобилизация прилежащего ребра в ее проксимальной части и пересекается на уровне внутренней и средней третей.

После мобилизации позвонка происходит удаление тела позвонка зачастую путем фрагментирования. Все это проводилось на фоне стабилизации позвоночного столба задними стабилизирующими системами. На место

удаленного позвонка устанавливался алло- или ауто трансплантат, зачастую из гребня подвздошной кости. Данная методика была описана в 1981 году [112, 113]. Однако, еще в 1972 году шведским исследователем В. Stener была описана оригинальная методика тотальной спондилэктомии. Как и при любых тотальных спондилэктомиях, первоначально выполняется удаление ножек позвонка вместе с ее отростками. Со стороны опухоли пересекается ножка у основания ближе к телу позвонка. Ножки удаляются пересечением сразу за поперечным отростком. Тело позвонка удалялось при помощи долота и молотка, фрагментированием. Проводилась стабилизация, а дефект замещался аутокостью [124, 125, 126]. В совершенствовании методики тотальной спондилэктомии большой вклад внес Sundaresan N. и соавт., когда первоначально удаляют задние отделы позвонка и затем удаляют тело позвонка [128]. При анализе первых восьми пациентов подвергнутых тотальной спондилэктомии в последующем 6 были живы с медианой наблюдения 36 мес. Таким образом, авторы считают, что тотальное удаление позвонка с опухолью дает неплохие результаты выживаемости [129].

С улучшением результатов комбинированного и комплексного лечения больных со злокачественными новообразованиями позвоночного столба стала совершенствоваться хирургическая техника выполнения радикальных вмешательств.

В 90-х годах XX века японскими исследователями под руководством К. Tomita была опубликована методика выполнения удаления позвонка с опухолью по новой технологии. Данная методика была названа «тотальная спондилэктомия единым блоком» [136, 137].

Суть метода в том, что тело позвонка удаляется единым блоком без фрагментирования, путем «вывихивания» по своей оси после скелетизации последней. Методика удаления опухоли в едином блоке позволяет достичь наибольшего радикализма в лечении опухолей костей. Авторами представлены хорошие онкологические результаты у всех оперированных по данной методике больных, что позволяет сделать вывод, что тотальная en-bloc спондилэктомия

является оправданным хирургическим вмешательством, так как позволяет улучшить качество и продолжительность жизни пациентов [137, 138, 139].

Тем не менее, в хирургическом лечении опухолей позвоночника до сих пор достаточно часто применяется методика удаления опухоли путем фрагментирования или экскохлеации. Применение данной методики обусловлено сложностью анатомического строения позвоночного столба, трудной доступностью к зоне оперативного вмешательства, узким хирургическим полем, что зачастую создает сложности для удаления опухоли единым блоком [49]. Кроме того, операции на позвоночнике сопровождаются обильной кровопотерей, что усугубляет критические моменты хирургического вмешательства. Удаление опухоли путем экскохлеации уменьшает интраоперационные отрицательные факторы. Данное вмешательство сопровождается незначительной травмой, уменьшается время выполнения хирургической операции, снижается объем интраоперационной кровопотери. Кроме того, снижается риск повреждения близлежащих анатомических структур. Тотальная en-bloc спондилэктомия в противоположность экскохлеации, сопровождается обильной кровопотерей, кроме того, высока вероятность повреждения близлежащих анатомических структур, которые и так ограничивают обзор операционного поля [30, 148].

Однако, онкологические результаты выполнения экскохлеации и тотальной en-bloc спондилэктомии значительно отличаются. Так частота локальных рецидивов после экскохлеации могут составить от 27% до 85%, когда после тотальной спондилэктомии частота рецидива может составить 0-12 % [135].

Следует отметить, что удаление опухоли позвонка в едином блоке выполнима, если свободным от опухоли является хотя бы одна ножка позвонка. Если же опухоль поражает позвонок на 360 С°, en-bloc резекция технически не выполнима. В таких случаях удаление опухоли нельзя назвать радикальным [29].

Любое опухолевое поражение позвоночного столба требует к себе индивидуального подхода, однако имеется систематизация выполнения данного вмешательства с учетом расположения опухолевого поражения. Так, в виду

анатомических и функциональных особенностей различных отделов позвоночника, отличаются хирургические доступы. Для учета хирургического доступа необходимо учитывать расположение опухоли по позвоночному столбу, расположение близлежащих анатомических структур, местное распространение очага. Кроме того, необходимо учитывать наличие неврологического дефицита перед хирургическим вмешательством. Близкое расположение магистральных сосудов, таких как аорта и полых вен, зон их бифуркации являются фактором, влияющим на выбор хирургического доступа.

Для определения оптимального хирургического доступа при опухолях позвоночника японские исследователи из Медицинской Школы Kanazawa на кадаверном материале проводили свои исследования. Результаты работы авторы опубликовали в 1996г. в журнале «Spine». Так, по данным авторов, аорта тесно соприкасается с позвоночным столбом, начиная с тела Th₄ позвонка. Бифуркация брюшного отдела аорты происходит в непосредственной близости от тел L₃₋₄ позвонков. Межреберные артерии отходят от грудного отдела аорты, начиная с Th₄ позвонка. Нижняя полая вена плотно прилежит к позвоночному столбу на уровне L₃₋₄ позвонков и ниже. Поясничные артерии отходят в промежутке между ножками диафрагмы и позвоночного столба. Ножки диафрагмы чаще крепятся к позвоночному столбу на разных уровнях. Так правая ножка обычно прикреплена к телу L₂₋₃, в то время как левая ножка крепится несколько выше. Исходя из своих наблюдений, авторы отмечают, что поскольку нижняя полая вена плотно прилежит к позвоночному столбу ниже L₃, тотальную спондилэктомию из заднего доступа, возможно, выполнить выше L₄ позвонка. Для удаления опухоли ниже этой границы необходимо применение переднего доступа для мобилизации магистральных сосудов [70].

Кроме того, необходимо учитывать топику нервных корешков и их функциональную нагрузку. Так пересечение нервных корешков на уровне L₁ не сопровождаются нарушением двигательных функций в нижней конечности, соответственно, их перевязка и пересечение приемлемо при операции. Что

касается L₅ корешка, то его перевязка может сопровождаться нарушением двигательной активности в нижней конечности, что необходимо учитывать при операции в данной зоне [84].

Нужно также принять во внимание наличие большого мягкотканого компонента опухоли с компретированием близлежащих структур. Так, например, прорастание опухоли в плевральную полость или в магистральные сосуды приводят к выполнению расширенно-комбинированных вмешательств.

При выполнении тотальной en-bloc спондилэктомии применяются различные доступы, такие как комбинированный передне-задний доступ, либо изолированные передний, задний доступ в комбинации с дополнительным боковым разрезом или торакотомией. В силу анатомических особенностей, в грудном и верхне-поясничном отделе позвоночного столба используется задний доступ. Благодаря данному доступу удаётся удалить задние структуры позвонка, выполнить стабилизацию, удалить тело позвонка и провести его реконструкцию. Доступ позволяет контролировать нервные корешки, при этом пересечение отдельных корешков при операции в грудном и верхне-поясничном отделе зачастую не приводят к выраженному неврологическому дефициту. Кроме того, данный доступ позволяет контролировать близлежащие анатомические структуры, способствуя профилактике их интраоперационного ятрогенного повреждения.

Изолированный боковой доступ могут применяться при опухолевом поражении верхне-поясничных позвонков. Суть вмешательства в том, что доступ к телу поясничного позвонка осуществляется посредством забрюшинного латерального доступа. При этом доступе визуализируется тело позвонка и его боковые структуры. Стабилизация, как правило, выполняется передним спондилодезом. Данный доступ чаще применяется при выполнении сегментарных резекций.

При поражении опухолью тела L₅ позвонка для выполнения хирургического доступа необходимо учитывать некоторые анатомические особенности. Тело L₅

позвонка является наиболее широким в позвоночном столбе, кроме того операционное поле при заднем доступе ограничено наличием близкого расположения крыла подвздошной кости, непосредственно к передней поверхности тела позвонка прилежат аорта и нижняя полая вена с участком их бифуркаций. При этом мягкотканая прослойка между позвонком и сосудами наиболее тонкая и высока вероятность интраоперационного их повреждения. Кроме того, корешок L₅ участвует в формировании двигательных пучков нижней конечности, повреждение которой может привести к нарушению двигательных функций конечности [24]. Поэтому наиболее приемлемым доступом для данного позвонка является комбинированный передне-задний доступ. На первом этапе выполняется удаление задних структур позвонка, выполнение стабилизирующего вмешательства. Вторым этапом из переднего трансперитонеального доступа выполняется мобилизация тела позвонка, собственно его удаление и реконструкция после спондилэктомии. Данный доступ позволяет в полной мере контролировать ход операции, снижая риск повреждения близлежащих анатомических структур.

В научной литературе описаны отдельные случаи применения только заднего доступа при опухолевом поражении L₅ позвонков. Имеется публикация апробации методики заднего доступа на кадаверном материале, когда удалось выполнить данное вмешательство. Однако авторы сами отмечают, что исследование было проведено на бальзамированных трупах, что могло повлиять на прочность тканей, соответственно прочность сосудов и нервных корешков бальзамированного трупа и живого человека могут отличаться. Кроме того, у всех прооперированных трупов имелась нормальная структура позвонка, в то время как в реальной ситуации вокруг тела позвонка может сформироваться большая опухолевая масса [41]. Тем не менее, в литературе имеются реальные клинические примеры выполнения тотальной en-bloc спондилэктомии L₅ позвонка из заднего доступа.

Таким образом, несмотря на все сложности выполнения, в настоящее время во всем мире идет тенденция к увеличению выполнения радикальных хирургических вмешательств на позвоночнике, поскольку как уже было отмечено выше, данный объем операций позволяет в большей степени провести локальный контроль опухоли по сравнению с удалением опухоли путем фрагментирования.

Тотальную спондилэктомию в едином блоке выполняют при первичных агрессивных доброкачественных и злокачественных опухолях позвоночника, а также солитарных метастазах в позвоночник у больных с благоприятным онкологическим прогнозом [42, 67, 72, 94].

1.4 Первичные опухоли позвоночника

Согласно классификации ВОЗ, различают более 20 гистологических видов злокачественных опухолей костей. Наиболее часто наблюдается остеосаркома, составляя 30-35% всех первичных злокачественных опухолей костей. Следующей по частоте опухолью является хондросаркома, которая достигает частоты в пределах 26-28%. Саркома Юинга третья по встречаемости злокачественная опухоль кости. Ее частота составляет 17-20%. Хордомы и злокачественные фиброзные гистиоцитомы 4-я и 5-я по встречаемости опухоли костей. По данным некоторых авторов эти пять гистологических типов опухолей составляют до 90 % всех костных сарком [50, 85, 101]. Саркомы костей имеют свои возрастные особенности, так во втором десятилетии заболеваемость саркомами костей может составить 3 и более на 100 тыс. населения, в то время как у лиц старше 30 лет заболеваемость саркомами костей составляет лишь 0.2 на 100 тыс. населения. После 60 лет отмечается второй пик заболеваемости [50].

1.4.1 Остеосаркома позвоночника

Остеосаркома наиболее часто выявляемая первичная злокачественная опухоль кости. Остеосаркома - это новообразование, продуцирующее остеоид, либо опухолевую ткань. Главным проявлением опухоли является ее способность формировать опухолевую костную ткань [11, 23, 46, 130]. При отсутствии полноценного лечения прогноз болезни крайне неблагоприятный, практически с

100 % одногодичной летальностью. По данным нашей клиники до 93,7% случаев остеосаркома поражает лиц до 30 лет. Особенности клинического развития остеосаркомы дают основание считать, что в развитии опухоли большую роль играет ускорение роста скелета с возрастом. Как известно, наиболее часто остеосаркоме подвержены акселераты, у которых под влиянием эндогенных и экзогенных факторов происходит нарушение процессов энхондрального остеогенеза с последующим бластоматозным ростом [13]. Кроме того, в 1% случаев болезнь Педжета является причиной возникновения остеосаркомы [60]. Остеосаркома, как было сказано, является агрессивной злокачественной опухолью. В настоящее время в лечении остеосаркомы используют комбинированный метод лечения, который заключается в применении неoadьювантной терапии, радикального хирургического лечения и послеоперационной адьювантной полихимиотерапии.

Остеосаркома позвоночника выявляется всего лишь в 3-5% случаев всех остеосарком, и от 3% до 14% всех первичных злокачественных опухолей позвоночника [4, 142]. Излюбленной локализацией в позвоночном столбе является крестец до 30%, затем чаще поражается поясничный и грудной отделы 25%, шейный отдел позвоночника поражается в 25% случаев [8, 13]. Наиболее часто остеосаркома поражает тело позвонка. При этом ученые из Мюнстерского университета утверждают, что заболеваемость остеосаркомой позвоночника у женщин несколько выше по сравнению с мужчинами [104]. В отличие от остеосаркомы конечностей, пик заболеваемости остеосаркомой позвоночника наступает у лиц старше 60 лет [130]. У данной категории больных клинически на первое место выходит болевой синдром, следующим проявлением болезни может быть наличие неврологической симптоматики.

Несмотря на небольшое количество публикаций, посвященных проблеме остеосаркомы позвоночника, результаты данной категории больных общеизвестны: 5-летняя выживаемость составляет 30-40%. Как считают многие

авторы, такие результаты связаны с резистентностью к химиотерапии и нерадикальностью оперативных вмешательств [25].

1.4.2 Хондросаркома позвоночника

Хондросаркома вторая по частоте опухоль скелета, характеризующаяся образованием хрящевых структур различной степени зрелости. Хондросаркома может быть выявлена практически в любом возрасте, однако наиболее часто опухоль выявляется в возрастном промежутке от 30 до 60 лет. Следует отметить, что в возрасте до 30 лет чаще всего возникают, так называемые анаплазированные варианты опухоли с более агрессивным течением и неблагоприятным прогнозом. Хондросаркома в 1,5-2 раза чаще возникает у мужчин [14, 81]. При этом они представляют собой разнородную группу опухолей, состоящие исключительно из гиалинового хрящевого матрикса и хондроцитов в диапазоне от медленно растущих опухолей низкой степени злокачественности до агрессивных высокозлокачественных подтипов [32, 155]. В своем большинстве опухоль поражает длинные кости и кости таза, менее 12% поражают позвоночник, при этом составляя 12-14% всех первичных злокачественных опухолей позвоночника [47]. Чаще всего в позвоночнике выявляются мезенхимальный, либо светлоклеточный подтипы хондросаркомы. Опухоль может локализоваться в любом отделе позвоночника, однако наиболее часто опухоль локализуется в ниже-грудном и поясничном отделах [109]. Некоторые исследователи считают, что наиболее часто хондросаркомы позвоночного столба поражают грудной и шейный отделы позвоночника и редко поражают поясничный отдел [127]. При этом чаще всего опухоль поражает задние отделы позвонков. Рентгенологическая картина хондросаркомы позвоночника имеет свои особенности, в основном это рентгенпрозрачные очаги с различной степенью кальцификации хрящевой матрицы [86]. В лечении хондросарком, удаление единым блоком считается «золотым стандартом», которая позволяет добиться максимальной радикальности, рецидивы хондросарком после данного вмешательства составляют на уровне 3-

8% [65, 69]. Считается, 5-летняя выживаемость больных с хондросаркомой могут колебаться в пределах 25-54% [127].

Химио- и лучевая терапия оказались в большинстве не эффективными в лечении хондросаркомы позвоночника [111]. Хондросаркома позвоночника имеет плохой прогноз, 5-летняя выживаемость составляет 25-54%, по сравнению с 87% выживаемостью хондросарком конечностей [154]. Т. Shives et al. утверждают, что применение после en-bloc резекции лучевой терапии позволяет достичь 10-летней выживаемости до 80% [121].

1.4.3 Саркома Юинга позвоночника

Саркома Юинга в структуре костных сарком, занимает третье место по частоте возникновения после остео- и хондросарком. Опухоль преимущественно поражает лиц детского и юношеского возраста, тем не менее, крайне редко может встречаться у лиц старшего и пожилого возраста. У 99% больных саркома Юинга выявлена в возрасте 10-15 лет. По данным акад. Ю.Н. Соловьева 97% больных с саркомой Юинга были в возрасте до 30 лет [12]. Опухоль представляет собой солитарный очаг, который способен поражать любую часть скелета. Однако до 50% саркома Юинга поражает длинные кости нижней конечности. В длинных костях опухоль чаще всего поражает диафиз, но нередко саркома Юинга может локализоваться в метафизе. К редким локализациям относится поражение ребер, позвонков, костей черепа и пястных костей. Саркома крайне редко поражает эпифиз длинных трубчатых костей, при этом переход в ближайший сустав не отмечается. Саркома Юинга редко поражает позвонки. В структуре всех сарком Юинга поражение позвоночника составляют лишь 3,5-7% [44]. Общеизвестным считается, что из всего позвоночного столба наиболее часто поражает поясничный отдел, в два раза чаще, чем поражение грудного и шейного отделов [75, 105]. Однако, исследователи из Нью-Йоркского университета опубликовали собственные данные, где из 46 больных с саркомой Юинга позвоночника наиболее часто (в 17 случаях) опухоль локализовалась в грудном отделе, по 13 случаев выявлено поражение шейного и поясничного отделов позвоночника и в 5

случаях опухоль локализовалась в крестце [89]. Тем не менее, авторы сами признают, что эти данные статистически случайны, не исключая вышеприведенное утверждение. В 61% саркомы Юинга позвоночника встречаются у мужчин, соотношение с женщинами 1,6:1.

Саркома Юинга позвоночника характеризуется крайне агрессивным течением, так по данным литературы отдаленные метастазы саркомы Юинга позвоночника могут достигать 38% [73].

Результаты лечения сарком Юинга позвоночника остаются неутешительными, и по данным некоторых исследователей с 70% летальностью в течении 3-х лет [33, 66, 97]. В плане хирургического лечения сарком Юинга позвоночника существенных различий от других сарком позвоночника не существует, также применяется комбинированный подход в лечении. Пациенты, получившие комбинированное лечение после тотальной en-bloc резекции или субтотальной резекции имели лучшие показатели 1-годовой выживаемости по сравнению с пациентами получивших изолированное, только хирургическое, лекарственное или лучевое лечение: 88% против 70% соответственно [149]. Следует отметить, что саркома Юинга, часто поражает тело позвонка с его вздутием и передней компрессией спинного мозга. Кроме того, опухоль имеет тенденцию к распространению в спинномозговой канал посредством проникновения мягкотканого компонента через межпозвонковые отверстия со сдавлением спинного мозга. В таких случаях при невозможности проведения радикального хирургического вмешательства, необходимо выполнение декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств [62, 103, 141, 158].

1.4.4 Злокачественная фиброзная гистиоцитома позвоночника (недифференцированная плеоморфная саркома)

Злокачественная фиброзная гистиоцитома (ЗФГ) кости относительно редкое заболевание. В недалеком прошлом она описывалась как новообразование мягких тканей. Однако в 1972 году F. Feldman и D. Norman впервые описали злокачественную фиброзную гистиоцитому кости [48]. Злокачественная

фиброзная гистиоцитома позвоночника характеризуется местным распространением с инфильтративным ростом в близлежащие анатомические структуры. Подтверждением данного утверждения является описание клинического случая ЗФГ тел Th₁₀-Th₁₁ позвонков с прорастанием в грудной отдел аорты и в позвоночный канал без компрессии спинного мозга. Больной наблюдался в клинике Вирджинского Университета, где была выполнена en-bloc резекция позвонка с пластикой аорты [123]. Больной в последующем получил послеоперационную лучевую терапию. Срок наблюдения составил 18 месяцев. Следует отметить, что в литературе это единственная публикация, описывающая тотальное удаление опухоли позвонка с реконструкцией аорты. Наиболее часто ЗФГ позвоночника возникает в грудном и поясничном отделах позвоночника [116]. Также иногда ЗФГ может развиваться мультифокально с множественными опухолевыми очагами. По данным Maillefert и соавт. описан 40-летний больной с множественным поражением тел Th₁₂-L₅ позвонков. Больной погиб от прогрессирования через 15 месяцев [90]. О высоком злокачественном потенциале ЗФГ свидетельствует публикация китайских исследователей. Авторы приводят данные наблюдений 13 больных с ЗФГ позвоночника, где у 10 из них изначально имелись отдаленные метастазы [38]. Медиана выживаемости составила 8,7 месяцев с годовичной выживаемостью 30%, при этом двухлетняя выживаемость составила лишь 6,7%. Однако, авторы отмечают, что при анализе литературы по данным некоторых исследователей медиана выживаемости составила 18 месяцев. Однолетняя выживаемость в литературе составляет 92,3%, а 2-летняя 38,5%. Оптимальным объемом хирургического вмешательства является en-bloc резекция со спондилэктомией, данный объем операции позволяет улучшить прогноз заболевания [9, 55].

Злокачественная фиброзная гистиоцитома может возникать на фоне других злокачественных заболеваний. По данным M. Miettinen и соавт. из университета Томаса Джефферсона авторы наблюдали клинический случай рецидивирующей хордомы у 49 летней женщины. При 4 рецидиве при гистологическом

исследовании у больной была выявлена трансформация опухоли в злокачественную фиброзную гистиоцитому [95]. Еще одну публикацию, описывающую вторичную ЗФГ приводят японские исследователи Т. Fukuda и соавт. Исследователи описывают 2 случая аутопсии больных с крестцово-копчиковой хордомой. Так у 48 летней женщины через 9 лет после развития симптомов при вскрытии обнаружена трансформация первичной опухоли в остеосаркому. У второго больного умершего через 11 лет при анализе морфологического субстрата была обнаружена ЗФГ. В обоих случаях предшествовало облучение хордомы [53].

На сегодняшний день общепринятым считается лечение больных с злокачественными фиброзными гистиоцитомами по протоколу лечения остеосарком. Прогностическое значение имеют степень злокачественности, глубина, размер опухоли, наличие метастазов, возраст пациента и гистологический подтип. При этом благоприятные факторы прогноза — это возраст младше 60 лет, размер опухоли менее 5 см, поверхностное расположение, низкая степень злокачественности, отсутствие отдаленных метастазов и миксоидный подтип опухоли. Злокачественная фиброзная гистиоцитома это агрессивная опухоль с высоким показателем смертности. Сегодня 2-х и 5-летняя выживаемость составляет 71% и 53% соответственно.

Таким образом, проблема лечения злокачественной фиброзной гистиоцитомы остается актуальной и требует к себе пристального внимания.

1.4.5 Хордома позвоночника

В процессе эмбриогенеза из спинной струны – *chorda dorsalis* при формировании позвонков образуется вначале хрящевая, и затем костная ткань. Как известно, после рождения еще в течение некоторого времени остатки хорды могут существовать в позвонках и после прекращения периода роста организма они исчезают. Однако иногда у взрослых остатки хорды могут сохраняться преимущественно в каудальном и краниальном отделах позвоночника. Остатки хорды могут явиться субстратом для развития злокачественной опухоли –

хордомы [143]. Хордома это редкая мезенхимальная опухоль с низкой и средней степенью злокачественности составляющая 1-4 % всех злокачественных опухолей костей с заболеваемостью 1 случай на 1 миллион населения [19, 110]. Наиболее часто хордома локализуется в крестцово-копчиковом отделе позвоночника от 55 до 70%, у основания черепа до 35% и в шейно-грудном отделе до 10%. Опухоль может проявляться в любом возрасте, однако наиболее часто заболевают лица старше 40 лет. Мужчины болеют несколько чаще, чем женщины [153]. При этом если опухоли крестцово-копчикового отдела обнаруживаются в возрасте 50-60 лет, то большинство хордомы области основания черепа преимущественно возникают у детей. Хордома проявляет себя местно-инфильтрирующим ростом с проникновением в мягкие ткани и близлежащие органы. В своем большинстве хордома проявляется симптоматикой поражения близлежащих тканей и органов. Например, при прорастании «крестцово-копчиковой» хордомы вентрально в малый таз, она проявляется симптоматикой сдавления нервных сплетений и сосудов. При опухоли основания черепа развивается внутримозговая симптоматика и т.д.

Клинически хордома плохо поддается химиотерапевтическому лечению и лучевой терапии [131]. Основным методом лечения хордомы является хирургический. En-bloc резекция или субтотальная резекция опухоли являются основными объемами оперативного вмешательства, дающие лучшие результаты. Однако, радикальная резекция хордомы на сегодняшний день остается технически трудно выполнимой задачей, поскольку опухоль часто располагается рядом с жизненно важными органами и структурами и нередко прорастает в них [51, 153]. Кроме того, следует отметить, что даже после радикального хирургического вмешательства, частота отдаленных метастазов достигает от 5% до 40%. Вероятность рецидивов хордомы составляет около 45%, при этом выживаемость составляет 6,3 месяцев [59]. Хотя хордомы и характеризуются медленным ростом, рецидивные опухоли характеризуются агрессивным течением и высоким риском отдаленного метастазирования. Общая медиана выживаемости

при хордоме достигает 6,3 лет, с 5-, 10- и 20-летней выживаемостью 67,6%, 39,9% и 13,1% соответственно [93]. При этом считается, что en-bloc резекция улучшает выживаемость и уменьшает частоту рецидива, при этом среднее время до первого рецидива составляет 5,3 лет. Следует отметить, что большинство пациентов с хордомой часто проходят несколько хирургических процедур. D. Choi и соавт. приводят собственное наблюдение, так по данным авторов 97 больных с хордомой были подвергнуты хирургическим вмешательствам в общей сложности 132 раза [37]. Общая 5-летняя и 10-летняя выживаемости составили 55% и 36% соответственно. Авторы считают, что попытка наиболее радикального удаления опухоли является оправданным, поскольку у больных с рецидивом более низкий уровень успешного радикального вмешательства.

Исходя из вышеизложенного следует, что, несмотря на вялотекущий характер течения хордомы, частое рецидивирование и повышение метастатического потенциала после рецидива, является проблемой лечения данной категории больных, требующей к себе повышенного внимания.

1.4.6 Гигантоклеточная опухоль позвоночника

На сегодняшний день гигантоклеточная опухоль кости (ГКО), или, как ее нередко называют, остеобластокластома, рассматривается как потенциально злокачественное новообразование скелета. Эксперты Всемирной организации здравоохранения отмечают, что иногда гигантоклеточная опухоль обладает способностью к рецидивированию и гематогенному метастазированию. Таким образом, ГКО - опухоль имеющая биологические свойства злокачественного новообразования. В недалеком прошлом предпринимались попытки выявить морфологические критерии, обладающие прогностическим значением. Как и при других опухолях костей предполагалось, что такие критерии как повышение количества веретенообразных опухолевых клеток, клеточный и ядерный полиморфизм и наличие большого числа фигур митоза имеют прогностическое значение течения болезни. Однако данные критерии, имеющие прогностическое значение при других опухолях, при ГКО не имели никакого значения. В

настоящее время современными методами исследование невозможно определить прогноз и течение заболевания [100, 114].

Гигантоклеточная опухоль довольно частая патология в структуре костных опухолей. Так среди всех опухолей костей ее частота достигает до 8,6%, а среди костных сарком она достигает почти 15,8%. Чаще всего опухоль локализуется в эпифизах длинных трубчатых костей с зачастую прорастанием в метафизарную зону. Поражение позвоночника остеобластокластомой довольно редкое явление, и выявляется менее чем в 5% случаев всех гигантоклеточных опухолей скелета [87]. При этом из всех первичных опухолей позвоночника ГКО выявляется от 7% до 10% [100]. Чаще всего в позвоночнике опухоль выявляется в крестце. Нередко отмечается мультифокальное поражение позвоночника [61]. Несмотря на относительно редкое поражение позвоночника, рецидивы опухоли довольно часты и могут достигать от 28% до 42% [106]. Частота рецидивов прямо пропорциональна сроку послеоперационного наблюдения. Лечение рецидивных опухолей зачастую сопровождается риском возникновения повторных рецидивов. В среднем рецидивы возникают в срок 5-6 лет [114]. Чаще всего опухоль сопровождается литической деструкцией кости с прорастанием в надкостницу, вследствие чего больные нередко жалуются на боли в области опухоли. Застую в момент выявления ГКО позвоночника отмечается наличие большого мягкотканого компонента, что естественно создает определенные сложности в выполнении хирургического вмешательства. Поэтому иногда в силу местного распространения проводится частичная либо краевая резекция, хотя бесспорно радикальным объемом хирургического вмешательства является спондилэктомия. En-bloc резекция снижает частоту рецидивов опухоли, хотя существуют определенные сложности в выполнении данного объема оперативного вмешательства, такие как массивное интраоперационное кровотечение [151].

Поскольку гигантоклеточная опухоль обильно васкуляризирована и сопровождается обильным кровотечением при хирургическом вмешательстве, некоторые авторы считают целесообразной выполнение предоперационной

эмболизации опухоли [58, 99]. В последнее время рекомендуется выполнение хирургического этапа лечения после проведения лекарственной терапии препаратом Деносумаб. Это минимизирует не только объем кровопотери, но и позволяет уменьшить риск рецидивов. Кроме того, сокращается продолжительность хирургического вмешательства [36, 45].

1.4.7 Остеобластома позвоночника

Остеобластома - это редкое опухолевое заболевание, обычно доброкачественное, однако характеризующаяся локальным агрессивным течением, которая формирует остеидную ткань и кость [5]. На долю остеобластомы приходится около 1% всех первичных опухолей костей. При этом по данным некоторых авторов в структуре доброкачественных опухолей костного скелета она составляет от 3% до 5% [20]. В 1956 году Н. Jaffe и L. Lichtenstein независимо друг от друга впервые описали доброкачественную остеобластома как отдельную нозологическую единицу [68, 83]. Гистологически остеобластома представляет собой доброкачественную костеобразующую опухоль, сходную с остеид-остеомой. Следует отметить, что и остеобластома и остеид-остеома являются вариантами остеобластной деривации [22]. Чаще всего остеобластома встречается в позвонках и длинных трубчатых костях. Приблизительно 1/3 всех остеобластом локализуется в позвоночном столбе. По данным некоторых авторов поражение позвоночного столба остеобластомой может составлять 28% - 36% [17]. При этом остеобластома позвоночника не имеет характерных патогномоничных признаков, на ранних стадиях зачастую симптомы игнорируются, что в свою очередь задерживает точную диагностику заболевания и его лечение. Опухоль имеет возрастные и половые различия, так, чаще всего, опухоль возникает до 30 лет, при этом в большинстве отмечается в возрасте 13-15 лет, мужчины болеют в 2 раза чаще чем женщины [34].

Несмотря на то, что остеобластома является доброкачественным костным образованием, опухоль, как уже было отмечено, характеризуется агрессивным течением. Остеобластома вызывает выраженное разрушение костей,

инфильтрацию мягких тканей и нередко проникает в эпидуральное пространство. Опухоль характеризуется частым, трудно контролируемым рецидивированием. Нередко имеется злокачественная трансформация опухоли, доля которого может составлять от 12% до 25% [147].

Главным отличительным признаком остеобластомы от остеоид-остеомы является размер литической деструкции более 2 см. Излюбленной локализацией остеобластомы являются задние структуры позвонка. Чаще всего опухоль проявляется неврологической симптоматикой, в виде прогрессирующей очаговой симптоматики, либо корешковыми болями, которые усиливаются при движении. Нередко осложнением остеобластомы может явиться прогрессирующий болезненный сколиоз позвоночника [77].

Основным методом лечения в лечении остеобластомы позвоночника является хирургический, использование лучевого метода лечения не нашло широкого применения поскольку эффективность методики является спорной [54]. Лишь хирургическое лечение сегодня позволяет достичь полного излечения больного. Для проведения адекватного объема хирургического вмешательства необходимо учитывать стадию по W. Enneking. Так по данным некоторых исследователей при субтотальной резекции при второй стадии по W. Enneking частота местных рецидивов составила 10-15%, в то время при 3 стадии по W. Enneking рецидивы были выявлены до 50% при выполнении этого же объема вмешательства [96]. Авторы считают, что для 1-2 стадий по W. Enneking эксскохлеация опухоли может дать вполне удовлетворительные результаты. При III стадии объемом выбора остается выполнение en-bloc резекции. Такого же мнения придерживаются Borriani и соавт. при анализе 51 больного с остеобластомой позвоночника [27]. Так по данным исследователей, в группе больных со II стадией по W. Enneking, где больные были подвергнуты эксскохлеации опухоли не было отмечено ни одного случая локального рецидива. Все случаи рецидива были отмечены в группе больных с III стадией по W. Enneking.

Таким образом, для хирургического лечения остеобластомы позвоночника необходимо учитывать стадию по W. Enneking, где при III стадии наиболее лучшие результаты были отмечены при выполнении en-bloc резекций.

1.5 Метастатическое поражение позвоночника

Согласно последним статистическим данным от 40% до 70% больных со злокачественными солидными опухолями, такими как рак молочной железы, предстательной железы и легкого, в последующем выявляются метастазы в скелет [3, 159]. При этом у 30% больных выявляются метастатическое поражение позвоночника [64, 78]. Скелет является третьей локализацией по частоте поражения для метастазов после легких и печени. В костях скелета метастазы чаще поражают позвоночник – до 70%, таз и кости нижней конечности поражаются до 40%. В позвоночном столбе до 70,3% это поражение грудного и груднопоясничного отделов, поясничный и крестцовый отделы до 21,6 %, шейный отдел в 8,1% [4]. Метастазы в скелет представляют собой группу злокачественных опухолей различного строения, которые возникли вне костного скелета. При этом в костном скелете метастазы наблюдаются гораздо чаще, чем первичные опухоли костей [1, 9]. Есть некоторые злокачественные опухоли, которые в качестве излюбленной локализации метастазов имеют костную систему. Так при раке молочной железы метастазы в скелет выявляют в 73%, рак легкого метастазирует в 32,5%, рак почки в 24%, рак прямой кишки в 13%, рак желудка в 11%, рак яичников в 11% случаев [21]. В большинстве случаев, метастатическое поражение скелета носит множественный характер, при этом иногда выявить первичный очаг представляется очень сложной, а иногда и не выполнимой задачей. Чаще всего метастазы выявляют у женщин в возрасте 40-50 лет. Это связано с пиком заболеваемости при раке молочной железы и тела матки. В среднем метастазы в костях проявляются через 1-2 года после начала лечения первичной опухоли [26]. Однако иногда метастазы могут появиться спустя 10-15 лет после лечения первичного очага. Нередко метастазы в скелет диагностируются раньше первичного очага [122].

В большинстве случаев, хирургический метод в лечении метастатического процесса в позвоночнике носит паллиативный характер. Основным показанием для хирургического вмешательства является неврологическая симптоматика при компрессии спинного мозга. Повреждение спинного мозга, включая повреждение сосудов его питающих, с развитием кровоизлияния, отека белого вещества, а также повреждение нервов, такие как демиелинизация и аксональные повреждения, часто наблюдаются в месте компрессии спинного мозга, при этом симптомами являются боль в спине, а также двигательный и чувствительный дефицит [39, 107, 108, 119]. Зачастую больным с метастатическим поражением позвоночника выполняется декомпрессивные хирургические вмешательства. Компрессия спинного мозга одно из самых серьезных осложнений метастатического поражения позвоночника. Данное осложнение происходит от 10% до 20% случаев метастатического поражения позвоночника [40, 63, 115]. Считается, что при отсутствии лечения данное осложнение приводит к прогрессирующему болевому синдрому, нарушению функции тазовых органов [119]. Исследователи из Бостонской Школы Медицины считают, что в среднем у 64% больных можно достичь улучшения неврологической симптоматики после хирургического лечения [76]. Лучевое лечение, в монорежиме, показало свою эффективность только в 29% случаев. В случае паралича конечностей хирургическое вмешательство эффективно в 42% случаях по сравнению с 10% при лучевой терапии. Купирование болевого синдрома было достигнуто в 88% у больных подвергнутых операции по сравнению с 74% больных с лучевой терапией. Следует отметить, что проведение хирургических вмешательств оправдано, если ожидаемая продолжительность больше 3 месяцев [82, 133, 134]. В тех случаях, когда ожидаемый прогноз жизни меньше 3 месяцев проводится лучевая терапия, либо паллиативное лечение [8, 79, 80].

В настоящее время, в связи с достижениями в лечении пациентов со злокачественными заболеваниями, показания к хирургическому лечению метастазов в кости расширяются. У таких пациентов, с относительно

благоприятным онкологическим прогнозом, лучевая терапия как метод локального контроля, является недостаточным, так как в большинстве случаев подведение радикальных доз облучения к опухоли не представляется возможным из-за высокого риска повреждения спинного мозга.

1.6 Результаты спондилэктомии

Опухоли позвоночника, гистологически, идентичные опухолям трубчатых костей, отличаются худшими результатами лечения. Неудовлетворительные результаты лечения опухолей позвоночника в первую очередь связаны со сложностями анатомического строения позвоночного сегмента, что зачастую приводит к удалению опухолей путем кускования, без соблюдения онкологических принципов. Тем не менее, на сегодняшний день, хирургическое вмешательство, до сих является основополагающим методом лечения, дающее надежду на излечение больного. К примеру, комбинированное лечение остеосаркомы конечностей сегодня позволяет достичь 70-80% излечения. Однако полное выздоровление больных с остеосаркомой позвоночника при применении комбинированного лечения остается тяжелой задачей, позволяя достичь полной выживаемости только у 40% данной категории больных [25]. Большое прогностическое значение имеет возникновение локальных рецидивов. Так при рецидиве остеосаркомы позвоночника, 5-летняя выживаемость практически равна 0% [25]. При этом для возникновения местного рецидива прогностическое значение имеет объем хирургического вмешательства. Выполнение эксхондрекции в 100% случаев последующем приводит к локальному рецидиву и, как следствие, к худшим результатам выживания. В тоже время en-bloc резекция снижает частоту рецидива до 20%.

Следует отметить, что отсутствие лечения остеосаркомы позвоночного столба, либо применение только лекарственного лечения может привести к 95% однолетней летальности [25, 120]. От гистологического субстрата опухоли зависит прогноз заболевания. Так хондросаркома позвоночного столба имеет несколько лучшие результаты лечения по сравнению с остеосаркомой, достигая 5-

летней выживаемости порядка 25-54% [127, 146]. При выполнении en-bloc резекции при хондросаркоме позвоночника рецидивы не превышают 8%. Это связано с биологической особенностью опухоли, когда удаление основного массива опухоли снижает жизнеспособность остаточной опухоли. Однако нерадикальная операция существенно снижает результаты лечения. Так наличие «положительного края резекции» способствует возникновению локального рецидива в 45-87% [16]. Интересна на наш взгляд публикация японских исследователей Shimizu и соавт., где приводят результаты лечения 30 больных с опухолями позвоночника, которым было выполнена тотальная en-bloc спондилэктомия. Согласно их результатам 10-летняя выживаемость составила 75%. Однако следует заметить, что в исследовании у 14 из 30 больных была диагностирована гигантоклеточная опухоль и только в 8 случаях были диагностированы агрессивные опухоли, требующие комбинированного подхода [117]. Например, в исследовании нет ни одного случая саркомы Юинга позвоночника, которая характеризуется агрессивным течением, о чем свидетельствует высокая частота отдаленных метастазов, достигающая по некоторым данным 38% на момент манифестации. Тем не менее, саркома Юинга является высокочувствительной опухолью к комбинированному и комплексному лечению, о чем свидетельствует 7-летняя выживаемость на уровне 45% после комплексного лечения с применением en-bloc спондилэктомии [145]. В научной литературе, в большой массе публикаций, посвященных опухолям позвоночника, редко можно найти публикации, опирающиеся на большом количестве наблюдений, с однородным гистологическим типом опухоли, со схожими клиническими данными. Все это приводит к тому, что имеется большой разброс в результатах лечения, нередко с низкой статистической достоверностью полученных подсчетов.

При учете метастатической природы опухолевого поражения позвоночника, необходимо учитывать морфологию первичного очага. И если у пациента имеется низкая прогностически ожидаемая продолжительность жизни, необходимо

отказаться от выполнения радикального вмешательства, как en-bloc резекция. Однако, в результате эволюции комбинированного лечения, нередко удается увеличить продолжительность жизни больных с метастатическим поражением позвоночного столба. Так по данным Ohashi и соавт. при анализе 18 случаев en-bloc резекции были получены следующие результаты 1-, 2-, 3- и 5-летней выживаемости на уровне 72,2%, 50%, 38,9% и 29,2% соответственно с единичными метастазами у больных с благоприятным онкологическим прогнозом [102].

Кроме того, на результаты лечения, априори, должно было влиять количество метастатических узлов. Однако, при анализе литературы мы обнаружили публикацию китайских исследователей, где проводилось изучение влияния количества метастатических очагов на онкологические результаты. Так, по данным авторов, медиана выживаемости составила $6,0 \pm 0,6$ (95% ДИ: 4,8–7,2) мес. у пациентов с солитарным метастазом, в то время как у пациентов с множественными метастазами она составила $7,0 \pm 1,0$ (95% ДИ: 5,1–8,9) мес. При этом 6 месячная и 1-годовая выживаемость 54,8% и 34,8% соответственно в группе солитарного поражения, в то время как в группе множественного поражения эти же показатели составили 56,8% и 38,5% [156]. Справедливости ради следует отметить, что сами авторы считают, что полученные результаты статистически малодостоверны и требуют дополнительного изучения.

Таким образом, по данным литературы можно сказать, что на результаты лечения влияет радикальность выполненного хирургического вмешательства, что в наибольшей степени удается достичь выполнением en-bloc резекции.

1.7 Осложнения хирургического лечения

Как и при любых хирургических вмешательствах, результаты операции на позвоночнике при ее опухолевом поражении могут нивелироваться возникшими осложнениями. В силу анатомических особенностей позвоночного столба, как уже было сказано, радикальные вмешательства являются сложно выполнимой задачей, выполнение которого должно происходить в крупных научно-

клинических центрах, обладающих большим опытом в выполнении данного рода вмешательств.

По данным различных исследователей частота ранних осложнений, возникших непосредственно после хирургического вмешательства тотальной спондилэктомии может достигать до 70% [98]. Так, итальянские авторы отмечают, что суммарно одно раннее осложнение при анализе 37 случаев тотальной спондилэктомии было отмечено у 64%. Авторы также отмечают, что поздние осложнения в их исследовании были отмечены в 37%. Наиболее частыми осложнениями была массивная кровопотеря и повреждения твердой мозговой оболочки (ТМО). Также в публикации отмечено 3 случая ранней послеоперационной летальности. Во всех 3 случаях в срок до 7 суток причиной явились осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы, приведшие к развитию острого инфаркта миокарда. Следует отметить, что возраст пациентов имеет важное значение, поскольку все пациенты в данном исследовании были старше 60 лет с наличием сопутствующей сердечно-сосудистой патологией. У лиц молодого и подросткового возраста, осложнения наиболее часто были связаны с наличием массивной интраоперационной кровопотери. Кроме того, у лиц молодого возраста, осложнения могли возникнуть вследствие физиологического роста, что в итоге зачастую приводит к нестабильности металлических конструкций. При этом частота осложнений у лиц молодого возраста может достигает 45,5% [160, 118].

McDonnell et al. в своей работе послеоперационные осложнения разделили на основные (серьезные) и на незначительные [92]. Согласно определению, любое осложнение, требующее изменения в тактике послеоперационного лечения и приводящее к нарушению функций организма, рассматривается как основное. Остальные осложнения, которые не требуют изменений тактики послеоперационного лечения, рассматриваются как незначительные. Кроме того, осложнения могут классифицироваться как интраоперационные, ранние и поздние послеоперационные. Ранние послеоперационные осложнения возникают

в срок до 30 дней после оперативного вмешательства. Поздние послеоперационные осложнения возникают через 30 дней после операции [56].

При анализе 134 пациентов, подвергнутых en-bloc спондилэктомиям, по данным Bogiani осложнения возникли у 47 (35,1%) больных. При этом, авторы отмечают, что в 68,1% из всех случаев осложнений имело место одно осложнение. Однако два и более осложнений (по данным авторов максимальное количество осложнений составило 5 видов у одного пациента) достигает практически 1/3 всего количества осложнений. Следует отметить, что некоторые осложнения могут привести к фатальным последствиям. Так интраоперационное повреждение магистральных сосудов, таких как аорта и/или полая вена могут привести к неконтролируемому массивному кровотечению, которое в итоге может обернуться летальным исходом [31].

Как и при любых реконструктивных операциях, которые завершаются установкой металлоконструкций, нередко они могут сопровождаться нестабильностью установленных имплантационных систем и/или перипротезной инфекцией. Данные осложнения часто удается ликвидировать консервативными методами. Так по данным Luzzati и соавт. при анализе 38 случаев выполнения en-bloc спондилэктомии, нестабильность фиксирующей системы была выявлена у 5 больных, однако только в одном случае данное осложнение потребовало ревизионного вмешательства.

Как и в предыдущей указанной публикации, авторы отмечают, что у 25 больных было выявлено 14 серьезных и 22 незначительных осложнения. При этом отмечено, что наиболее грозным осложнением в двух случаях явилось массивное интраоперационное кровотечение, 16 и 10 литров, соответственно, что в итоге в одном случае привело к смерти больного на операционном столе. При этом исследователи отмечают, что предшествующая лучевая терапия может явиться фактором, которая может способствовать интраоперационной травме сосудов [88]. Так, по данным японских исследователей при сравнении частоты осложнений в группе больных подвергнутых тотальной спондилэктомии с

предшествующей лучевой терапией с больными, которым было выполнено только хирургическое вмешательство, были получены следующие результаты: частота осложнений, после лучевой терапии в сочетании с en-bloc резекцией достигала 77,8% по сравнению с 18,8% в группе, где была проведена только тотальная спондилэктомия. Кроме того, лучевая терапия увеличивает риск развития раневых инфекций [152].

Процент осложнений неврологического характера варьируется и зависит от объема резекции, предшествующего предоперационного неврологического дефицита и его длительности. В литературе описан случай глубокого парапареза нижних конечностей, возникшего после en-bloc резекций 4 грудных позвонков [91].

В целом, на осложнения, которые могут возникать после тотальной спондилэктомии, влияют множество факторов, такие как объем резекции, местное распространение опухолевого поражения, наличие соматического заболевания, возраст, предшествующее лечение и множество других факторов. Из анализа литературы следует, что в настоящее время не существует единого алгоритма для профилактики и лечения осложнений. Решение данной проблемы мы видим в индивидуальном подходе в предоперационном планировании тотальной спондилэктомии с учетом текущей клинической картины. В случае наличия соматической патологии, которое может повлиять на ход операции и на его результаты, то с учетом онкологического процесса, необходимо по мере возможности купировать данное состояние.

Подводя краткие итоги, следует отметить, что, исходя из проведенного нами анализа литературы в настоящее время показаниями для выполнения en-bloc резекций являются:

- 1) первичные злокачественные опухоли без отдаленных метастазов;
- 2) агрессивные первичные доброкачественные опухоли;
- 3) солитарные метастатические опухоли у больных с длительной ожидаемой продолжительностью жизни.

На сегодняшний день лечение опухолей позвоночника представляет собой сложную проблему в онкоортопедии. Актуальность данной проблемы подтверждается большим количеством исследований, направленных на улучшение качества жизни пациентов с опухолями позвоночника, совершенствование методов лечения, расширение показаний для выполнения радикальных оперативных вмешательств, и, как итог, увеличение продолжительности жизни больных.

Радикальные хирургические вмешательства на позвоночнике являются сложными, трудоемкими манипуляциями, что связано с анатомическими особенностями позвоночного столба, близком расположении внутренних органов (магистральные сосуды, нервы, спинной мозг), что в свою очередь приводит к высокому проценту послеоперационных осложнений.

Данная проблема остается до сих пор актуальной, решению которого посвящена наша работа.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Структура и общая характеристика клинических наблюдений

Настоящая работа основана на анализе ретроспективных и проспективных данных комплексного обследования и радикального хирургического лечения 64 больных опухолями позвоночника, наблюдавшихся, получавших лечение и подвергнутых анализу в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с 2004г. по 2020 г.

Из 64 пролеченных пациентов было 39 (60,9%) мужчин и 25 (39,1%) женщин, возраст пациентов варьировал от 9 лет до 71 года (средний возраст 39,6 года). Около 60% пациентов были в возрасте до 40 лет. Распределение больных по полу и возрасту представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Общая характеристика больных

Параметры		Абс. кол-во (%)
пол	Женщины	25 (39,1%)
	Мужчины	39 (60,9%)
возраст	до 20 лет	8 (12,5%)
	21-30 лет	18 (28,1%)
	31-40 лет	12 (18,8%)
	41-50 лет	4 (6,2%)
	51-60 лет	12 (18,8%)
	старше 61 лет	10 (15,6%)

Гистологически опухоли позвоночника в нашем исследовании были представлены 18 нозологиями, при этом у 49 (76,6%) пациента диагностирована злокачественная опухоль (43 (67,2%) – первичная, у 6 (9,4%) – метастатическая, у 15 (23,4%) – доброкачественная.

Распределение больных по морфологическому строению опухоли представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Гистологические типы опухолевого поражения

Типы опухолевого поражения		Абс. кол-во(%)
Доброкачественные	Аневризмальная костная киста	1 (1,6%)
	Гигантоклеточная опухоль	4 (6,2%)
	Агрессивный фиброматоз	1 (1,6%)
	Остеобластома	7 (10,9%)
	Остеохондрома	1 (1,6%)
	Фиброзная дисплазия	1 (1,6%)
Злокачественные первичные	Остеосаркома	4 (6,2%)
	Злокачественная шваннома	3 (4,7%)
	Саркома Юинга	3 (4,7%)
	Синовиальная саркома	1 (1,6%)
	Фибросаркома	1 (1,6%)
	Хондросаркома	22 (34,4%)
	Хордома	6 (9,4%)
	Эпителиоидная саркома	2 (3,1%)
	Плеоморфная саркома	1 (1,6%)
Метастатические опухоли	Метастаз рака щитовидной железы	1 (1,6%)
	Метастаз рака почки	4 (6,2%)
	Метастаз рака мочевого пузыря	1 (1,6%)

В нашем исследовании рассматривались пациенты с поражением шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба. Поражение шейного отдела позвоночника отмечено у 5 (7,8%) пациентов, у 22 (34,3%) пациентов опухоль локализовалась в пределах поясничного отдела позвоночника. В 35 (54,5%) наблюдениях опухолевому поражению подвергнулся грудной отдел позвоночного столба. В 2 (3,1%) случаях у пациентов опухоль располагалась в пределах Th₁₁-L₁. И если условно поделить грудной отдел позвоночника на две

половины, то у 23 (35,9%) больных поражение локализовалось на уровне ниже Th₆ позвонка (Рисунок 2).

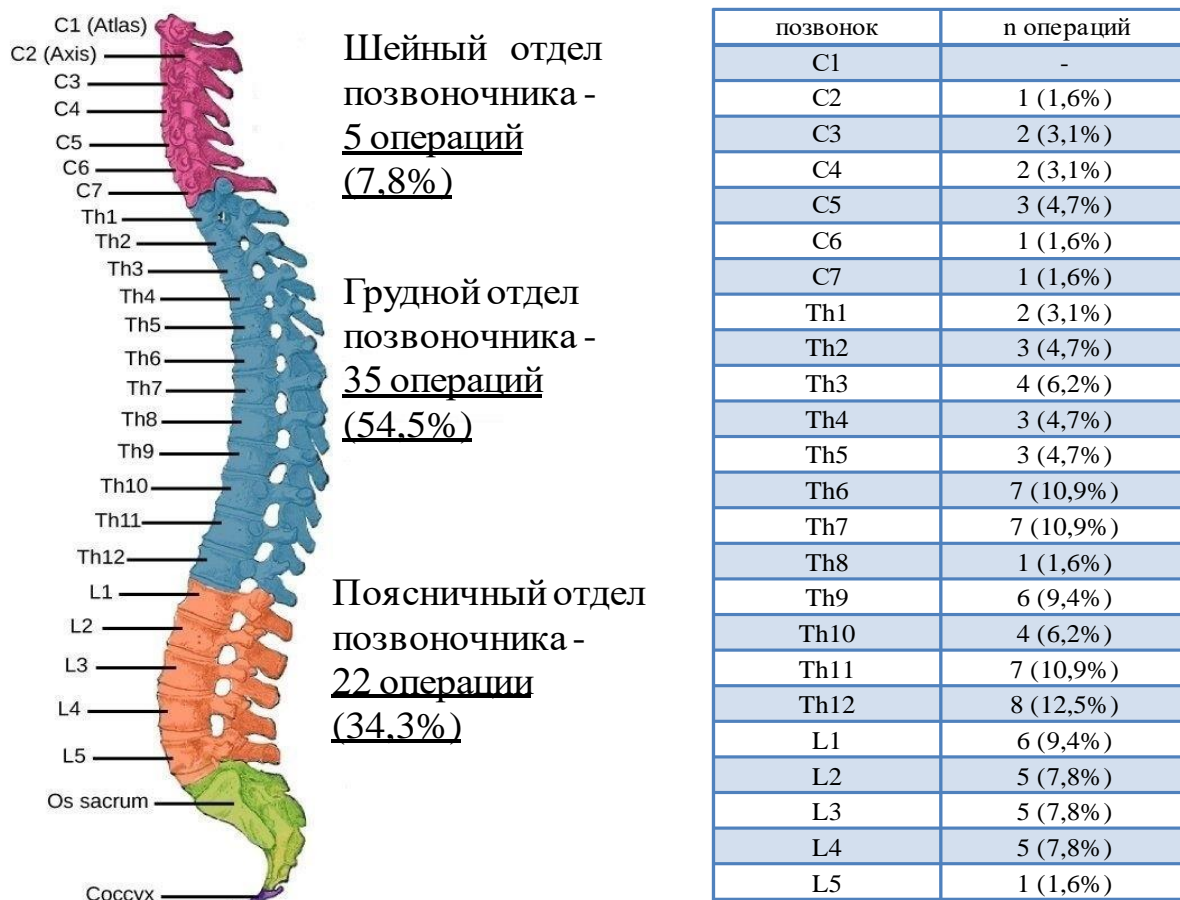


Рисунок 2 - Локализация опухолевого поражения позвоночного столба

Из представленных данных видно, что более половины опухолевого поражения позвоночника выявлены на уровне грудного отдела позвоночника и составило 54,5% случаев. На уровне поясничного и шейного отделов позвоночника опухолевое поражение выявлено в 34,3% и 7,8% случаев соответственно.

2.2 Методы оценки по специализированным онкологическим и хирургическим шкалам

Для стадирования первичных костных доброкачественных и злокачественных опухолей использовалась система стадирования W. Enneking (Рисунок 1). Данная система стадирования приведена в главе 1 (см выше).

Важно отметить, что все пациенты с первичными доброкачественными опухолями, включенные в исследование, по системе стадирования костных опухолей W. Enneking, относились к стадии S3 (доброкачественные опухоли с быстрым агрессивным ростом), для которых характерно частое рецидивирование при не адекватном хирургическом лечении.

Для оценки распространенности опухоли в позвонке применялась хирургическая классификация Weinstein-Boriani-Biagini (WBB). Суть классификации заключается в делении позвонка на зоны и секторы, и в зависимости от локализации опухоли на поперечном срезе позвонка, определяют степень поражения (данная классификация подробно описана в главе 1).

Согласно данной классификации, в нашем исследовании, ни у одного пациента не было выявлено поражения зоны E. Опухолевое поражение только тела позвонка выявлено у 13 (20,3%) больных. Еще у 7 (10,9%) пациентов отмечалось опухолевое поражение ножек, дужек и отростков без вовлечения тела позвонка. В большинстве же случаев у 44 (68,8%) больных было диагностировано поражение как тела позвонка, так и его задних отделов. У 42 (65,6%) больных имелся экстраоссальный мягкотканый компонент. У 27 (42,1%) больных опухоль распространялась эпидурально, без проникновения в полость дурального мешка (Таблица 4).

Таблица 4 - Поражение позвонка по классификации WBB

Зона поражения	Кол-во
Тело позвонка (сектор 5,6,7,8)	13 (20,3%)
Задние отделы (ножки, дужки, отростки) сектор 1,2,3,4 и 9,10,11,12	7 (10,9%)
Тело позвонка + задние отделы	44 (68,8%)
Наружный мягкотканый компонент Зона А	42 (65,6%)
Эпидуральный компонент – зона D	27 (42,1%)

В зависимости от распространенности опухоли в позвонке по системе Weinstein-Boriani-Biagini (WBB) и морфологического субстрата опухоли определялся объем хирургического вмешательства.

В 11 (17,2%) случаях была выполнена тотальная en-bloc спондилэктомия. En-bloc удаление опухоли с передним комплексом позвонка выполнено у 13 (20,3%) больных. En-bloc удаление опухоли с задним комплексом позвонка выполнено в 7 (10,9%) случаях. En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка выполнены в 33 (51,6%) случаях (Таблица 5).

Таблица 5 - Виды хирургических вмешательств

Объем оперативного вмешательства	Абс. кол-во, n=55
Тотальная en-bloc спондилэктомия	11 (17,2%)
En-bloc удаление опухоли с задним комплексом позвонка	7 (10,9%)
En-bloc удаление опухоли с передним комплексом позвонка	13 (20,3%)
En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка	33 (51,6%)

В 30 (46,8%) случаях выполнено удаление опухоли с резекцией одного позвонка, в 11 (17,3%) случаях выполнена резекция 2-х позвонков, операции на 3-х позвонках выполнены в 19 (29,7%) случаях, и резекция 4 и более позвонков выполнены у 4 (6,2%) пациентов (Таблица 6).

Таблица 6 - Количество резецируемых позвонков

Количество резецируемых позвонков	Абс. кол-во, n=64
Резекция одного позвонка	28 (43,7%)
Резекция 2-х позвонков	11 (17,2%)
Резекция 3-х позвонков	19 (29,7%)
Резекция 4-х и более позвонков	6 (9,4%)

У 23 (35,9%) больных доступ к опухоли осуществлялся изолированным задним доступом, у 3 (4,7%) пациентов доступ осуществлялся передним доступом посредством лапаротомии, удаление опухоли в 38 (59,4%) случаях выполнено из комбинированного доступа (Таблица 7).

Таблица 7 - Виды хирургических доступов

Виды доступов	Абс. кол-во (%)
Задний	23 (35,9%)
Передний	3 (4,7%)
Комбинированный	38 (59,4%)

У 21 (32,8%) из 64 больных ранее были выполнены хирургические вмешательства по месту жительства. Также у 13 (20,3%) больных с злокачественными опухолями ранее была проведена лучевая терапия на опухоль по месту жительства.

В 18 (28,1%) случаях операции на грудном отделе позвоночника сопровождалось с резекцией грудной стенки. В 21 (32,8%) случаях операции на позвоночнике сопровождалось пластикой перемещенных кожно-мышечных лоскутов в виду дефицита мягких тканей, окружающих операционное поле. У 10(15,6%) пациентов операции на позвоночнике в виду местно-распространенного процесса сопровождалось с резекцией окружающих органов. В 2 (3,1%) случаях была выполнена расширенная, комбинированная операция на позвоночнике с резекцией и пластикой нижней полой вены. В 7 (10,9%) случаях операция сопровождалась с резекцией легкого, в одном случае с резекцией толстой кишки (1,6%).

2.3 Методы оценки функциональных результатов по специализированным шкалам

Для оценки неврологического статуса мы использовали шкалу Н.Frankel (1969) в модификации D.S. Bradford, G.G. McBride (1987) где группа D имеет дополнительные подгруппы (Таблица 8).

Таблица 8 - Шкала неврологического дефицита по Н. Frankel

Frankel A	Полное повреждение спинного мозга с отсутствием движений и чувствительности ниже поражения
Frankel B	Частичное повреждение спинного мозга: отсутствие движений, сохранена чувствительность
Frankel C	Выраженный парез (есть слабые движения), неполное нарушение чувствительности
Frankel D	Слабый парез (мышечной силы достаточно для ходьбы с посторонней помощью), неполное нарушение чувствительности
Frankel D ₁	D1 – сохранена моторная функция до 3 баллов, имеется нарушение функции тазовых органов
Frankel D ₂	D2 – сохранена моторная функция до 3-4 баллов, в сочетании с дисфункцией тазовых органов,
Frankel D ₃	D3– сохранена моторная функция до 4-5 баллов без нарушения функции тазовых органов.
Frankel E	Отсутствуют чувствительные или двигательные нарушения (независимо от рентгенологической картины повреждения позвонков)

По данной шкале мы оценивали дефицит до и после проведенного хирургического лечения.

В нашем исследовании до лечения 55 (85,9%) пациентов находились на уровне Frankel E, без отсутствия двигательных и чувствительных нарушений. В 2 (3,1%) случаях отмечался Frankel C, когда у пациента имелся выраженный парез нижних конечностей с неполным сохранением чувствительности ниже поражения. У 1 (1,6%) пациента отмечен слабый парез с неполным нарушением чувствительности, у 3 (4,7%) пациентов отмечается Frankel D₃, когда отмечалась моторная функция до 4-5 баллов, при этом нарушения функции тазовых органов не наблюдалось. Также у 3 (4,7%) пациентов мы наблюдали неврологический дефицит на уровне Frankel D₁ (Таблица 9).

Для оценки общего состояния онкологического больного до и после лечения мы применяли шкалу Карновского (Таблица 10).

Таблица 9 - Оценка больных по шкале Н. Frankel до хирургического лечения

Степень дефицита	Абс. кол-во (%)
Frankel D	1 (1,6%)
Frankel D ₁	3 (4,7%)
Frankel D ₃	3 (4,7%)
Frankel C	2 (3,1%)
Frankel E	55 (85,9%)

Таблица 10 - Шкала оценки состояния онкологического больного

Баллы	Характеристика состояния
100 баллов	Состояние пациента нормальное. У него нет жалоб. Симптомы заболевания отсутствуют.
90 баллов	Нормальная физическая активность сохранена, однако присутствуют незначительные симптомы заболевания
80 баллов	Нормальная физическая активность требует дополнительных усилий. Симптомы заболевания выражены умеренно.
70 баллов	Пациент может обслуживать себя самостоятельно, однако не способен без затруднений выполнять какую-либо деятельность или работу.
60 баллов	В основном пациент обслуживает себя самостоятельно, за исключением некоторых обстоятельств, когда ему нужна помощь.
50 баллов	Больной часто нуждается в помощи и медицинском обслуживании.
40 баллов	Пациент большую часть времени проводит в постели. Ему необходима постоянная помощь и уход.
30 баллов	Пациент прикован к постели. Ему показана госпитализация.
20 баллов	У пациента значительные проявления заболевания. Ему показана госпитализация и постоянная поддерживающая терапия.
10 баллов	Пациент находится в критическом состоянии, граничащим с летальным исходом. Заболевание быстро прогрессирует

По шкале Карновского 0 баллов соответствует смерти пациента. Нормальной физической активности, при которой больной не нуждается в особом уходе, соответствуют 100, 90 и 80 баллов. При ограниченной физической активности с сохранением полной независимости пациента говорят о 70, 60 и 50 баллах. В случаях, когда пациенту необходим постоянный уход, госпитализация, он не может обслуживать себя сам, используют 40, 30, 20 и 10 баллов.

До хирургического лечения у 53 (82,8%) больных общее состояние соответствовало нормальной физической активности. Остальные 11 (17,2%) пациентов находились на уровне ограниченной физической активности (Таблица 11).

Таблица 11 - Шкала Карновского до хирургического лечения

Баллы	Абс. кол-во (%)
100 баллов	8 (12,5%)
90 баллов	23 (35,9%)
80 баллов	22 (34,4%)
70 баллов	6 (9,4%)
60 баллов	4 (6,2%)
50 баллов	1 (1,6%)

Оценка болевого синдрома проводилась по шкале R.G. Watkins (1986) (Таблица 12).

Таблица 12 - Оценка степени боли по Watkins

Баллы	Характеристика
0	Нет боли
1	Минимальные боли, не требующие анальгетиков, нет нарушения сна
2	Умеренные, непостоянные боли, помогают не наркотические анальгетики

Продолжение таблицы 12

3	Несильные постоянные боли или сильные непостоянные боли, постоянный прием анальгетиков, иногда наркотических, имеются нарушения сна, возможны периоды некоторого облегчения
4	постоянные сильные боли с постоянным приемом наркотических анальгетиков, с минимальными периодами облегчения или без них

Болевые ощущения отсутствовали у 14 (21,8%) больных, боль на уровне 1 балла до хирургического лечения отмечено у 25 (39%) пациентов. В 21 (32,8%) случаях боль выявлена на уровне 2 баллов и у 4 (6,2%) больных боль на уровне 3 баллов. Ни у одного пациента в нашем исследовании болевых ощущений на уровне 4 баллов выявлено не было (Таблица 13).

Таблица 13 - Оценка боли по шкале Watkins до хирургического лечения

Баллы	Абс. кол-во (%)
0 баллов	14 (21,8%)
1 балл	25 (39%)
2 балла	21 (32,8%)
3 балла	4 (6,2%)

Еще одной шкалой оценки болевых ощущений, которую мы применили в нашем исследовании, является шкала VAS (Visual Analogue Scale) – Визуально-аналоговая шкала. Суть методики заключается в субъективной оценке болевых ощущений самим пациентом. Больному предлагается оценить по 10 балльной (или по 10-сантиметровой линейке, где одно деление в 1 см соответствует 1 баллу) шкале болевые ощущения, где 0 это отсутствие боли и 10 баллов это максимальная боль которую можно представить.

В нашем исследовании наибольшее количество получено на уровне 3 баллов у 19 (29,7%) пациентов. Оценка по шкале VAS составил от 0 и до 8, при этом ни один пациент не показал уровень ощущений 7 баллов (Таблица 14).

Таблица 14 - Оценка болевых ощущений по шкале VAS до лечения

Баллы (см)	Абс. кол-во (%)
0	5 (7,8%)
1	1 (1,6%)
2	8 (12,5%)
3	19 (29,7%)
4	11 (17,2%)
5	12 (18,7%)
6	5 (7,8%)
8	3 (4,7%)

В нашем исследовании все 64 пациента были подвергнуты хирургическому вмешательству в отделении вертебральной хирургии отдела общей онкологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина. С целью достижения поставленной задачи, радикального удаления опухоли, зачастую проводились расширенные, комбинированные операции с резекцией близлежащих органов и тканей.

2.4 Методы обследования пациента при выявлении патологического процесса в позвоночнике

Всем пациентам с опухолевым поражением позвоночника проводилось тщательное обследование с целью верификации диагноза, оценки распространенности опухолевого процесса, неврологического статуса, сопутствующих заболеваний. На основании полученных данных в последующем определялась тактика лечения, планировался объем предшествующей операции.

На первом этапе производился клинический осмотр пациента и сбор анамнеза заболевания, осмотр пациента по системам. При первичных опухолях позвоночника обращали внимание на ранее выполненные операции в зоне опухолевого поражения, использованный оперативный доступ. При метастатическом поражении оценивался период от лечения первичной опухоли и сроков появления отдаленных метастазов.

Проведение лабораторно-клинических исследований включал: клинический анализ крови, биохимический анализ крови и мочи, общий анализ мочи, коагулограмму, ЭКГ, ЭХО-КГ, спирометрию. Также оценивали уровень опухолевых маркеров при метастатическом поражении позвоночника.

Биопсию опухоли выполняли всем пациентам на этапе дообследования, она являлась обязательной и ведущей процедурой в диагностическом процессе у пациентов с опухолевым поражением. На основании полученных результатов морфологического исследования в последующем планировали правильную тактику лечения пациента.

Ультразвуковая диагностика (УЗИ) выполнялась как в предоперационном, так и в послеоперационном периоде. В предоперационном периоде УЗИ выполняли с целью определения распространенности опухолевого процесса, оценки мягкотканого компонента опухоли, периферических лимфоузлов. Также УЗИ выполняли с целью исключения тромбоза вен нижних конечностей как до операции, так и в раннем послеоперационном периоде, непосредственно перед вертикализацией пациента. В послеоперационном периоде под контролем УЗИ при необходимости проводились пункции области операции с целью эвакуации гематом.

Компьютерная томография (КТ) является обязательным исследованием при опухолевом поражении позвоночника. Всем пациентам КТ выполняли до и после операции. По данным компьютерной томографии в предоперационном периоде оценивалась степень вовлечения в опухолевый процесс костных структур позвоночника. Также на основании данных КТ, выполнялась 3D и мультипланарная реконструкция опухолевого поражения, позволяющие выполнить предоперационное планирование этапов операции.

В послеоперационном периоде по данным КТ выполнялся контроль установленных эндопротезов, наличие скоплений жидкости в зоне операции. Выполнение КТ является одним из ключевых диагностических методов,

определяющих показания и противопоказания к хирургическому лечению, а также предоперационного планирования этапов операции.

Всем пациентам, которым планировалось выполнение эндопротезирования удаленного костного дефекта или установка стабилизирующей системы, выполнялась **стандартная рентгенография позвоночника**. В предоперационном периоде по снимкам индивидуально подбирались элементы фиксирующей системы, а в послеоперационном периоде оценивалась стабильность установленных имплантов.

Магнитно-резонансная томография являлось обязательным исследованием у пациентов с опухолями позвоночника в плане предоперационного исследования пациента. МРТ позволяет визуализировать и оценить распространенность опухолевого процесса, в частности, распространение мягкотканного компонента опухоли на прилежащие органы, магистральные сосуды, оценить компрессию спинного мозга и его структур.

Ангиографию выполняли пациентам с высокоvascularизированными опухолями и при расположении опухоли в грудно-поясничном отделе позвоночника с целью определения положения артерии Адамкевича. Ангиография дает возможность оценить степень кровоснабжения опухоли, проведение предоперационной эмболизации сосудов, питающих опухоль. Также, во время ангиографии на предоперационном этапе, при опухолях шейного отдела позвоночника, при вовлечении одной из позвоночных артерий в опухолевый процесс по данным других методов исследования, выполнялась проба с перекрытием кровотока.

Сцинтиграфию костей скелета выполняли для исключения отдаленных метастазов.

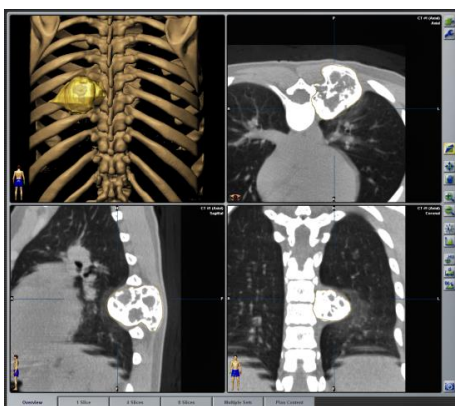
ПЭТ-КТ сравнительно новый метод диагностики опухолей, который совмещает исследование структуры тканей (компьютерная томография) и их функции (позитронно-эмиссионная томография). ПЭТ относится к методам ядерной медицины, при котором используются различные радиофармпрепараты

(РФП), меченные позитрон-излучающими радионуклидами. В нашем исследовании ПЭТ-КТ использовали как дополнительный метод диагностики в плане отбора пациентов для хирургического лечения с первичными злокачественными опухолями и с солитарными метастазами опухолей с целью исключения наличия других отдаленных метастазов. Также по данным ПЭТ-КТ определяли степень распространенности первичной опухоли, вовлечение в патологический процесс других анатомических структур.

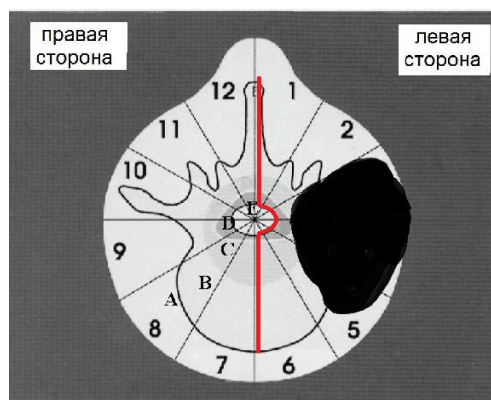
2.5 Предоперационное планирование

После проведения всех диагностических исследований с целью улучшения радикальности хирургического вмешательства, на основании полученных данных КТ, выполняли 3D и мультипланарную реконструкцию с последующим планированием всех этапов операции. При помощи программного обеспечения Magics 8.0 (Materialise), PhotoshopCS5 (Adobe), выполняли компьютерное моделирование зоны предстоящего вмешательства (Рисунок 4).

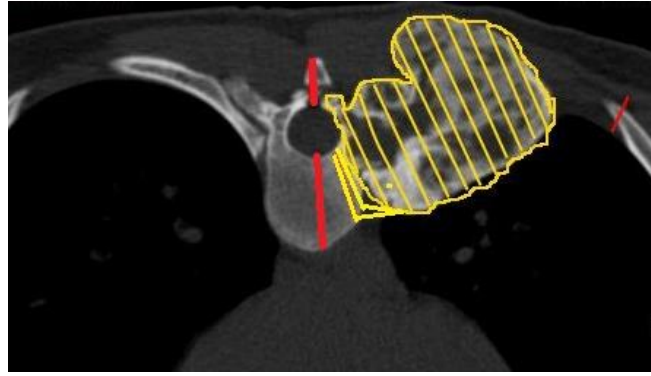
Оптимальный объем резекции позвонка определялся на основании данных обследования и степени распространенности опухолевого процесса по классификации Weinstein-Boriani-Biagini (WBB).



А



Б



В

Рисунок 4 - А. КТ с 3D реконструкцией опухоли грудного отдела позвоночника; Б. схема объема поражения позвонков по системе WBB; В. запланированный объем резекции пораженных тканей

В течение последних пяти лет нами также была применена навигационная система BrainLab (Германия) для выполнения резекции по ранее намеченному плану. При помощи данной системы возможно выполнение не только точной резекции позвонка в запланированном объеме, но также возможна максимально точная установка транспедикулярных фиксаторов (Рисунок 5).

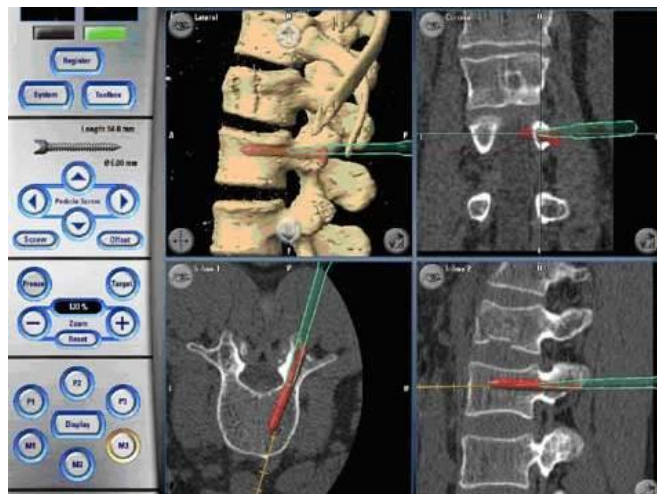


Рисунок 5 - Установка транспедикулярных фиксаторов с помощью навигационной системы BrainLab

Опыт, полученный при лечении больных с опухолями позвоночника, позволил нам разработать алгоритм предоперационного обследования и планирования хирургического при опухолевом поражении позвоночника (Рисунок 6).

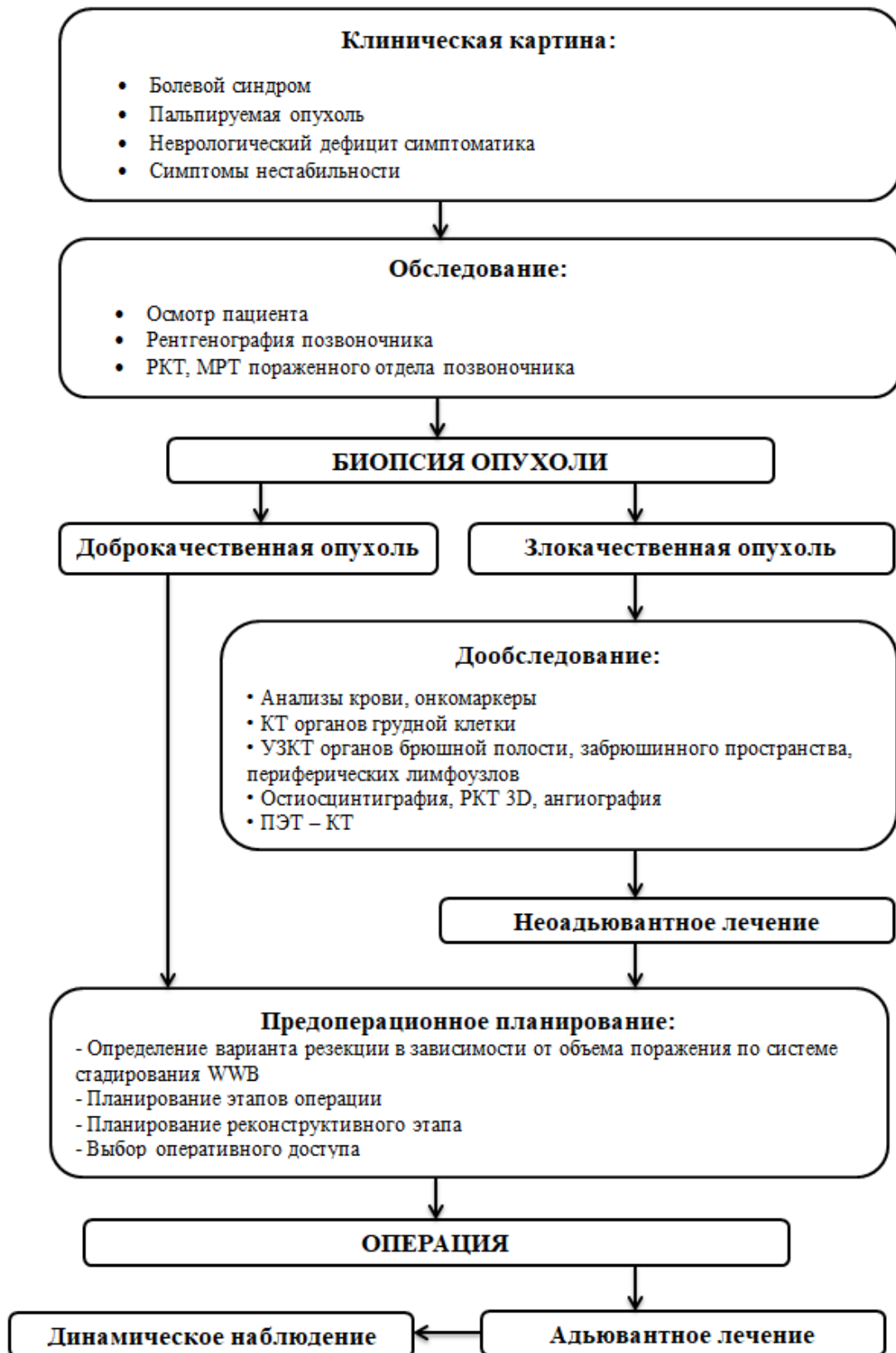


Рисунок 6 - Алгоритм предоперационного обследования и планирования хирургического лечения при опухолевом поражении позвоночника

2.6 Статистическая обработка материалов исследования

Для удобства статистической обработки результатов проведенного исследования все данные анамнеза, клинического и инструментального обследования были формализованы с помощью специально разработанного кодификатора и внесены в базу данных, созданную на основе электронных таблиц EXCEL.

Статистическая обработка материала и расчеты показателей проведены с использованием статистического пакета программ Statistica for Windows v.10 и SPSSv21.

Достоверность различий между количественными показателями вычисляли по критерию t Стьюдента для нормально распределенных величин или по непараметрическому критерию Манна-Уитни. Для сравнения качественных параметров применяли точный критерий Фишера и χ^2 . Различия считали значимыми при $p < 0,05$ (95% точности).

Показатели выживаемости рассчитывали по методу Каплана-Майера. Различия выживаемости в группах определяли с помощью логрангового критерия. Оценивали общую, безрецидивную и безметастатическую выживаемость пациентов.

ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Операции при опухолевом поражении позвоночника традиционно считаются сложными в силу анатомических особенностей. В прошлом, злокачественные опухоли позвоночника считались неизлечимыми, поскольку достижение широких хирургических краев казалось невозможным. В подавляющем большинстве случаев, выполнялись паллиативные декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства. В последнее время существенно выросла роль хирургии в лечении опухолей позвоночника, в том числе, и за счет расширения показаний для выполнения радикальных хирургических вмешательств. Основной целью при выполнении радикального оперативного вмешательства при наличии опухоли в позвоночнике, является удаление пораженных тканей в едином блоке без повреждения капсулы опухоли и восстановление механической стабильности в позвоночнике. Известно, что от правильно выбранного оперативного доступа во много зависит успех хирургического вмешательства. При выборе доступа необходимо учитывать особенности анатомии в зоне планируемого вмешательства, гистологический вариант опухоли, объем опухолевого поражения. Немаловажным является и тщательное предоперационное планирование объема хирургического вмешательства. Точное понимание последовательности этапов выполнения хирургического вмешательства является залогом успешно выполненной операции.

В настоящее время показаниями к выполнению en-bloc резекций являются:

- 1) Первичные злокачественные опухоли без отдаленных метастазов;
- 2) Агрессивные первичные доброкачественные опухоли;
- 3) Солитарные метастатические опухоли у больных с длительной ожидаемой продолжительностью жизни.

В зависимости от поражения позвонка по классификации WBB(Weinstein-Boriani-Biagini), радикальные хирургические вмешательства мы разделили на 4 варианта:

- 1) En-bloc удаление опухоли с задний комплексом позвонка;

- 2) En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка;
- 3) En-bloc удаление опухоли с передним комплексом позвонка;
- 4) Тотальная en-bloc спондилэктомия.

3.1 Методика выполнения хирургического вмешательства при удалении опухоли с задним комплексом позвонка

Изолированное поражение заднего комплекса позвонка встречается реже других вариантов поражения позвонков. Удаление заднего комплекса позвонка является одним из наиболее простых вариантов радикальных вмешательств при опухолевом поражении позвоночного столба (Рисунок 7). При таком варианте расположения опухоли, выполнение хирургического вмешательства выполняется из заднего доступа. В редких случаях дополнительный боковой разрез бывает необходим при наличии массивного внекостного компонента опухоли.

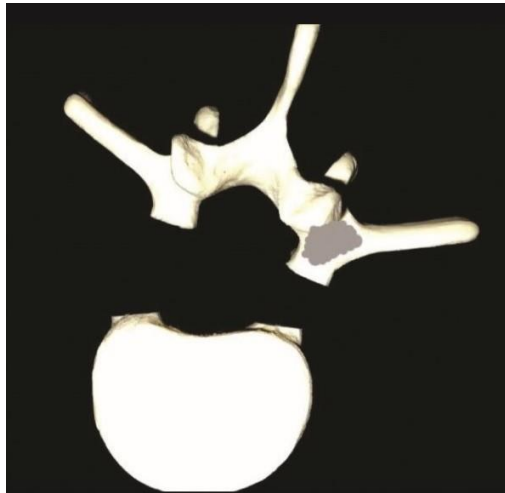


Рисунок 7 - En-bloc удаление опухоли с задним комплексом позвонка. Иллюстрация из сообщения (SA orthopedics journal 2011)

В нашем исследовании такие операции выполнены в 7 (10.9%) случаях. Всем пациентам удаление опухоли выполнено из заднего доступа. Данный вид хирургического лечения в 2 случаях выполнен на уровне грудного отдела, в 5 случаях на уровне поясничного отдела позвоночника.

Хотелось бы отметить, при расположении опухоли в шейном отделе позвоночника, методика хирургического вмешательства идентична

нижеописанной, при условии, что позвоночные артерии не вовлечены в опухолевый процесс.

Методика операции:

1) Положение пациента на животе с подложенными под плечи и таз валиками. Первым этапом выполняют разрез вдоль остистых отростков позвонков при необходимости с Т-образным продолжением (при наличии массивного внекостного компонента).

2) После выполнения доступа к позвоночному столбу производится установка транспедикулярных фиксаторов в выше- и нижележащие позвонки. При наличии массивного внекостного компонента установить транспедикулярные фиксаторы можно после удаления опухоли, так как при данном варианте хирургического лечения передний комплекс позвонков остается стабильным.

3) Выполняется доступ к ножкам вовлеченного в опухоль позвонка, которые пересекаются.

4) После выделения опухоли со всех сторон, мобилизации и отделения от мягких тканей, выполняется удаление опухоли в едином блоке. Обязательным на этапе удаления опухоли является визуальный контроль дурального мешка, с целью исключения травматизации спинного мозга.

5) Собирается фиксирующая система, устанавливаются дренажи вдоль металлоконструкции. Рана послойно ушивается.

Клиническое наблюдение № 1

Пациент И., 53лет, находился в отделении вертебральной хирургии с диагнозом: Хондросаркома Th9 позвонка (T2N0M0 IBст).

Из анамнеза: с лета 2016г боли в грудном отделе позвоночника. По месту жительства проводилась противовоспалительная терапия без эффекта. При дообследовании по данным КТ выявлена опухоль на уровне Th9, Th10 позвонков. Направлен в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. При поступлении в стационар у пациента по данным КТ, МРТ в толще мышц выпрямляющих позвоночник на уровне Th9-Th10 позвонков, определяется

опухоль, исходящая из левой половины дуги Th9 позвонка, размерами 6,9 x 4,1 x 6,2 см. Интраканального распространения опухоли нет. По системе классификации Weinstein-Boriani-Biagini (WBB) опухолевое поражение составляет 1,10, 11, 12 ABC

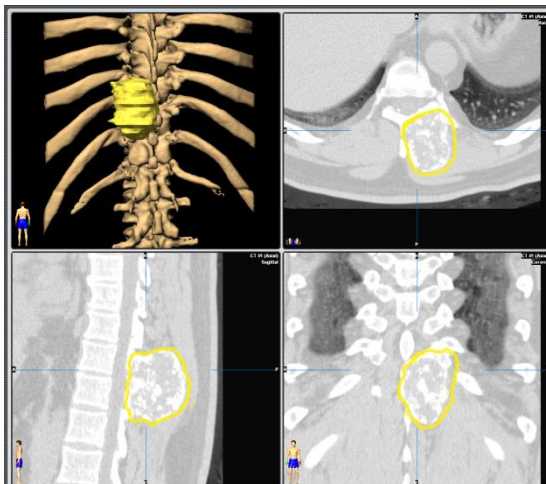
КТ исследование с реконструкцией и схема поражения позвонка по системе WBB представлена на рисунке 8.



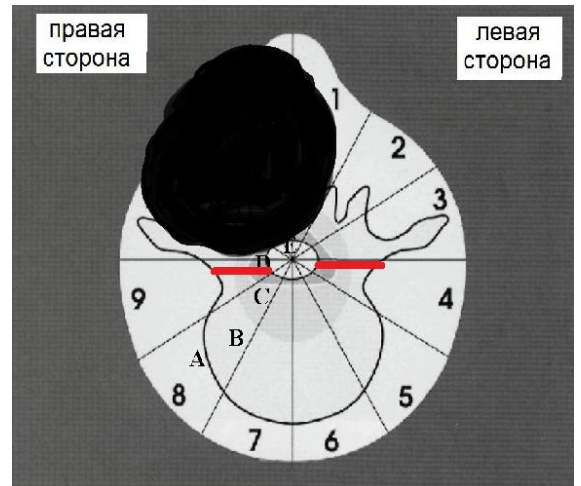
А



Б



В



Г

Рисунок 8 - Пациент И. А, Б) КТ исследование в сагиттальной и аксиальной проекциях; В) 3D реконструкция опухолевого поражения; Г) схема объема

поражения позвонков по системе WBB (1,10,11,12 ABC) и планируемый объем резекции

Пациенту выполнено хирургическое лечение – En-bloc удаление опухоли с задним комплексом Th9-Th10 позвонков, резекцией задних отрезков 9-10 ребер слева, транспедикулярная фиксация (Рисунок 9).

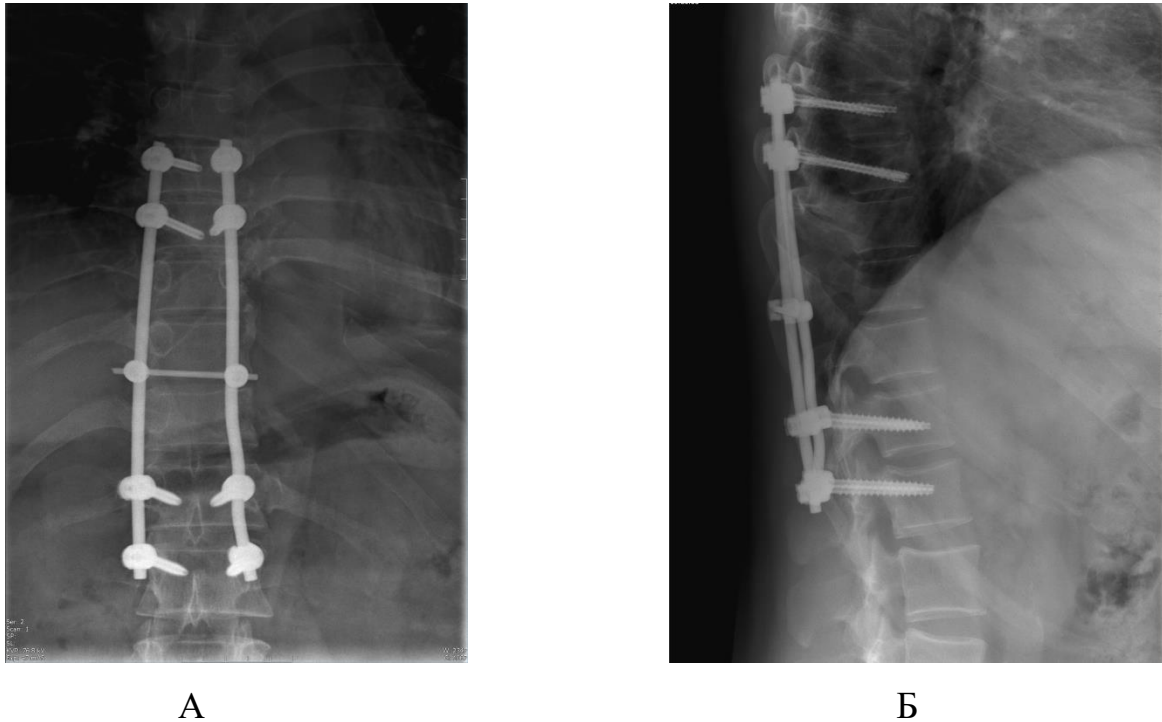


Рисунок 9 - Рентгенография в послеоперационном периоде в прямой (А) и сагиттальной проекциях (Б)

Послеоперационный период протекал гладко, осложнений не выявлено. Пациент активизирован на 4-е сутки после операции. Рана зажила первичным натяжением. Швы сняты на 12-14-е сутки после операции. Пациент наблюдается в течение 36 месяцев без признаков рецидива и прогрессирования заболевания.

3.2 Методика выполнения хирургического вмешательства при удалении опухоли с сагиттальной резекцией позвонка

Удаления опухолей с сагиттальной резекцией позвонка являются наиболее распространенными (Рисунок 10). Выполнение хирургического вмешательства в данном объеме возможны при расположении опухоли в области реберно-позвоночного угла и при поражении опухолью менее 50% тела позвонка. При

таком варианте хирургического лечения в подавляющем большинстве случаев нет необходимости в выполнении стабилизации переднего комплекса позвонка, достаточно только задней стабилизации, что в свою очередь позволяет добиться хорошего функционального результата в послеоперационном периоде у пациентов.

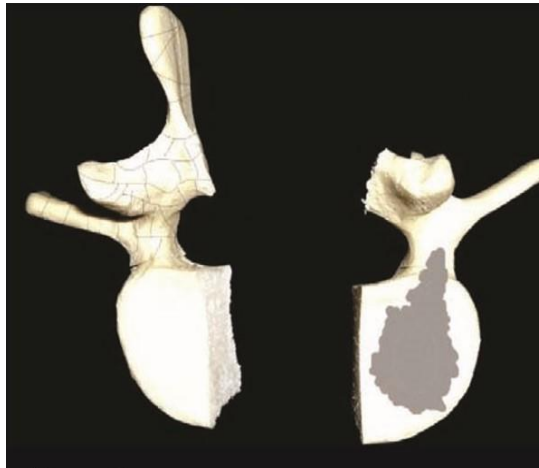


Рисунок 10 - En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка. Иллюстрация из сообщения (SA orthopedics journal 2011)

В нашем исследовании сагиттальные резекции позвонков выполнены у 33 (51.6%) пациентов.

В 25 (75.7%) случаях операция выполнена на уровне грудного отдела позвоночника, в 8 (24.3%) случаях на уровне поясничного отдела позвоночника. На уровне шейного отдела позвоночника данный вид хирургического вмешательства не выполнялся.

3.2.1 Удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка на уровне грудного отдела позвоночника

При поражении опухолью реберно-позвоночного угла с распространением или без распространения в позвоночный канал, выполнение оперативного лечения наиболее оптимальным является из заднего доступа. Дополнительный боковой разрез бывает необходим при наличии массивного внескостного компонента опухоли, для обеспечения оптимальной визуализации всех анатомических структур.

Методика операции:

1) Положение пациента на животе с подложенными под плечи и таз валиками.

2) Первым этапом выполняют разрез вдоль остистых отростков позвонков. Дополнительный разрез с Т-образным продолжением по межреберью на боковую поверхность грудной стенки необходим, как уже было сказано, при наличии массивного внекостного компонента опухоли.

3) От остистых отростков мобилизуются продольные мышцы спины. Скелетируются поперечные отростки и задние отрезки ребер со стороны поражения. В случаях распространения опухоли на продольные мышцы спины (зоны 1 2 3 А и 10 11 12 А по системе WBB), вовлеченные мышцы включаются в препарат и удаляются, в случаях когда мышцы не вовлечены, необходимо при возможности выделение без пересечения, для сохранения функции после операции. При резекции продольных мышц спины, с целью укрытия фиксирующей системы и профилактики инфекционных осложнений, необходимо выполнение реконструктивно-пластического компонента с перемещением мышечного или кожно-фасциально-мышечного лоскутов.

4) Устанавливаются транспедикулярные винты в выше- и нижележащие позвонки с целью последующей стабилизации позвоночника

5) Далее выполняется в максимально возможном объеме ламинэктомия с декомпрессией структур спинного мозга. Вовлеченные в опухолевый процесс нервные корешки со стороны поражения перевязываются и пересекаются. На уровне грудного отдела позвоночника пересечение нервных корешков возможно без грубых неврологических нарушений. Хотелось бы отметить, что работа в области структур спинного мозга проводится всегда под контролем микрохирургической техники с целью минимализации возможных повреждений и травм.

6) Выделяются задние отрезки ребер со стороны поражения, и отступя от опухоли не менее 2-3 см выполняется резекция ребер, вовлеченных в опухолевый

процесс. В зависимости от распространения опухоли рекомендуется выполнение экстраплеврального доступа, но в большинстве случаев выполняется вскрытие плевральной полости со стороны поражения, в связи с вовлечением плевры с опухоль.

7) С этой же стороны от передней поверхности тел позвонков мобилизуются прилежащие анатомические образования, как правило, это аорта и полая вена. Сегментарные артерии, отходящие от аорты на этом уровне, перевязываются, позволяя сместить последнюю вентрально.

8) После выделения опухоли со всех сторон, при помощи нейрохирургических шпателей спинной мозг смещается в здоровую сторону и выполняется сагиттальная резекция позвонка. Для резекции нами использовался ультразвуковой костный скальпель. Резекцию безопаснее выполнять сзади наперед, то есть от спинного мозга к аорте, тем самым, минимализируя риск травматизации спинного мозга, с обязательным визуальным контролем как дурального мешка, так и крупных сосудов.

9) Опухоль с резецированными структурами удаляется в едином блоке.

10) Собирается задняя фиксирующая система. В случаях сагиттальной резекции тела позвонка достаточно задней стабилизации.

11) В области удаленной опухоли и плевральной полости устанавливаются дренажи. После чего рана послойно ушивается.

Клиническое наблюдение № 2

Пациент Т., 16 лет, находился в отделении вертебральной хирургии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с диагнозом: Агрессивный фиброматоз мягких тканей спины с поражением 12 ребра, Th11, Th12, L1 позвонков. Болевой синдром. Из анамнеза: с октября 2016г отметил появление нарастающих болей в спине. 19.10.2016г. по месту жительства выполнена биопсия опухоли. Гистологически: агрессивный фиброматоз. При поступлении: Frankel – E, Karnofski – 80%, Watkins – 1 балл, VAS – 3 балла. По данным КТ и МРТ паравертебрально справа на уровне Th11-L1 позвонков

определяется опухолевый узел с распространением на вышеуказанные позвонки, с распространением опухоли интраканально с компрессией спинного мозга на этом уровне. Поражение по системе WBB – 8,9,10,11 ABC.

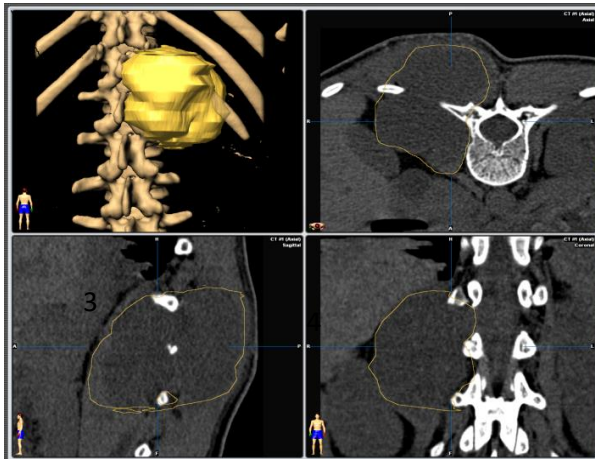
КТ-реконструкция опухолевого поражения и схема поражения позвонков по системе WBB показаны на рисунке 11.



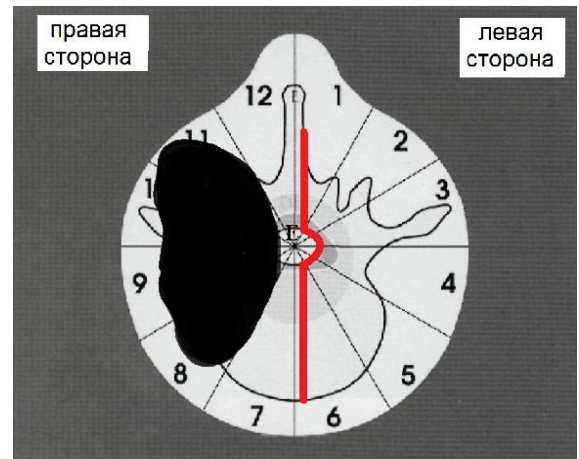
А



Б



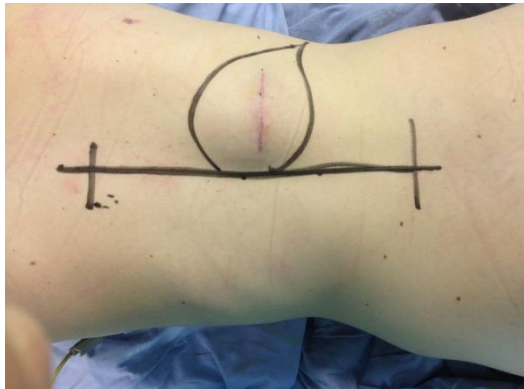
В



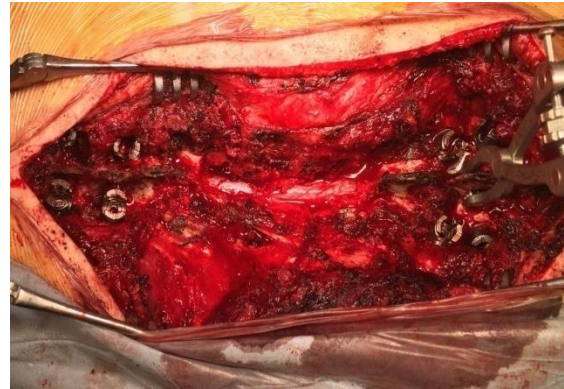
Г

Рисунок 11 - А) МРТ опухолевого поражения в аксиальной плоскости (видна компрессия дурального мешка опухолью); Б) МРТ опухолевого поражения в саггитальной плоскости; В) компьютерная томография с 3Д реконструкцией опухолевого поражения позвоночника; Г) схема объема поражения позвонков по системе WBB 8,9,10,11 ABC и планируемый объем резекции

Пациенту выполнена операция – En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией Th11, Th12, L1 позвонков, резекцией задних отрезков 11, 12 ребер справа, резекцией диафрагмы. Транспедикулярная фиксация. Пластика дефекта перемещенным торакодорзальным мышечным лоскутом. Основные моменты операции представлены на рисунках 12 и 13.



А



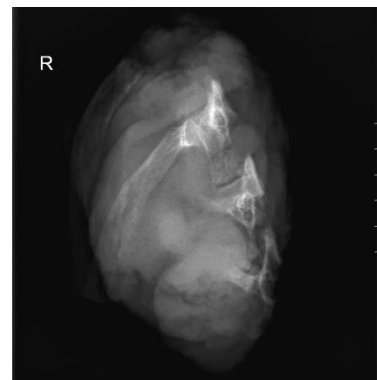
Б

Рисунок 12 - А) положение пациента на операционном столе на боку и проекция кожного разреза; Б) установка транспедикулярных винтов, ламинэктомия на уровне Th11-L1 позвонков с перевязкой и пересечением нервных корешков справа

В послеоперационном периоде осложнений не было, вертикализация пациента произведена на 4 сутки, чувствительность и подвижность в конечностях сохранены, рана зажила первичным натяжением. При контрольном обследовании через 36 месяцев признаков рецидива не выявлено, фиксирующая система стабильна.



А



Б



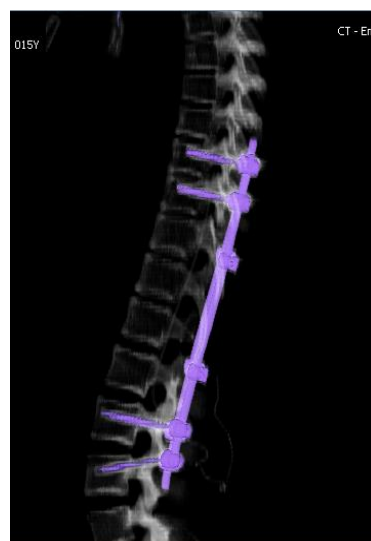
В



Г



Д



Е

Рисунок 13 - А) удаленный макропрепарат с резецированными позвонками и ребрами в едином блоке; Б) рентгеновский снимок удаленного препарата; В) вид раны после удаления опухоли; Г) пластика дефекта перемещенной широчайшей мышцей спины; Д, Е) КТ с реконструкцией фиксирующей системы после операции

3.2.2 Удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка на уровне поясничного отдела позвоночника

В нашем исследовании сагиттальная резекция на уровне поясничного отдела позвоночника выполнена в 8 (24.3%) случаях.

На уровне поясничного отдела позвоночника для выполнения данного вида хирургического вмешательства в большинстве случаев также достаточно только заднего доступа. Необходимость в дополнительных разрезах появляется при

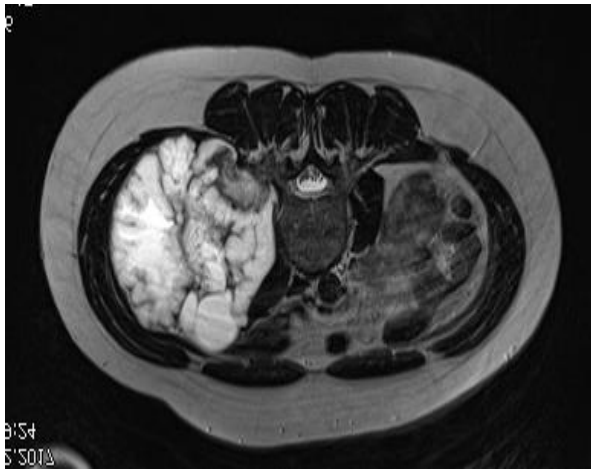
наличии массивного внекостного компонента, либо при поражении L5 позвонка, для обеспечения хорошей визуализации и максимального доступа к телу L5 позвонка.

Методика операции на уровне поясничного отдела позвоночника принципиально не отличается от методики операции на уровне грудного отдела позвоночника. Следует помнить, что пересечение нервных корешков на уровне поясничного отдела позвоночника, сопровождаются более выраженными неврологическими расстройствами, что следует учитывать при планировании операций на поясничном отделе позвоночника.

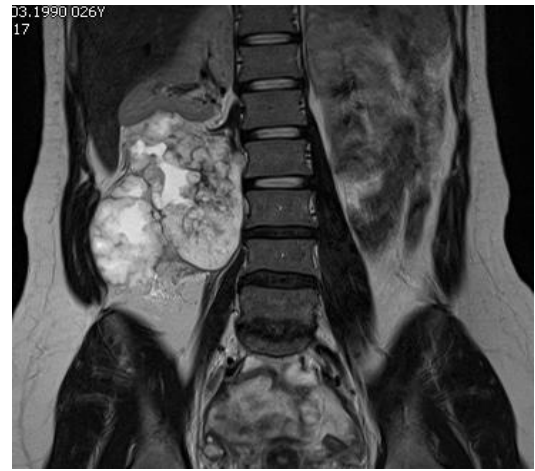
Клиническое наблюдение №3

Пациент М. 24 лет, находился на лечении в отделении вертебральной хирургии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России по поводу хондросаркомы L3 позвонка T2N0M0 G2. Из анамнеза: в феврале 2017 года по месту жительства выявлена массивная опухоль, исходящая из L3 позвонка. Направлена в онкологический центр им Н.Н. Блохина. При гистологическом исследовании поставлен диагноз – хондросаркома G2. По данным КТ и МРТ: забрюшинно справа массивная многоузловая опухоль, исходящая из L3 позвонка, общими размерами 13,1 x 10,2 x 9,7 см. Опухоль интимно прилежит к телам L2-L4 позвонков. Опухоль пролабирует в правое межпозвонковое отверстие L2-L3, вызывая компрессию спинного мозга на этом уровне. Также опухоль прилежит к 6 сегменту правой доли печени. Поражение по системе WBV – 8,9,10 АВ.

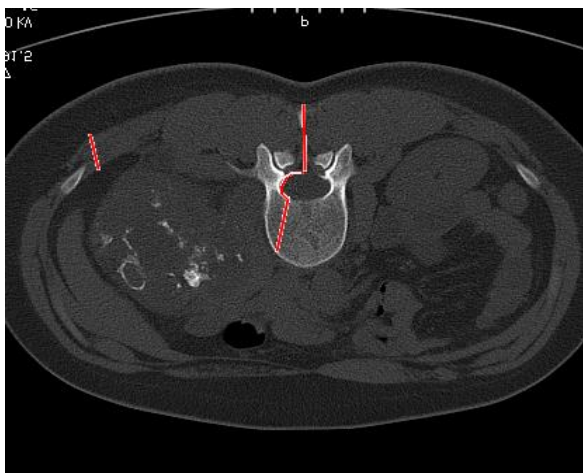
МРТ и схема поражения позвонков по системе WBV представлены на рисунке 14.



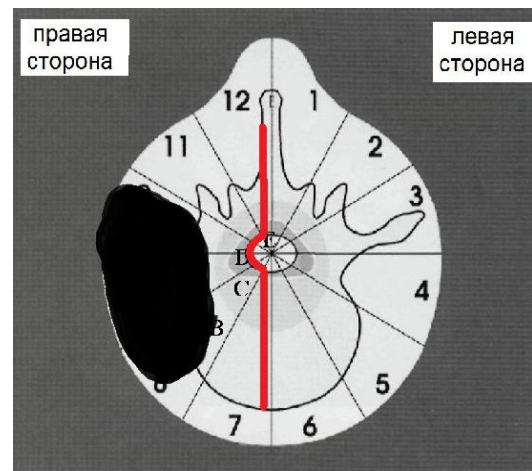
А



Б



В

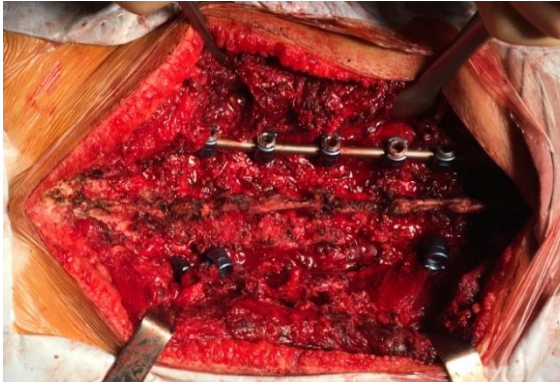


Г

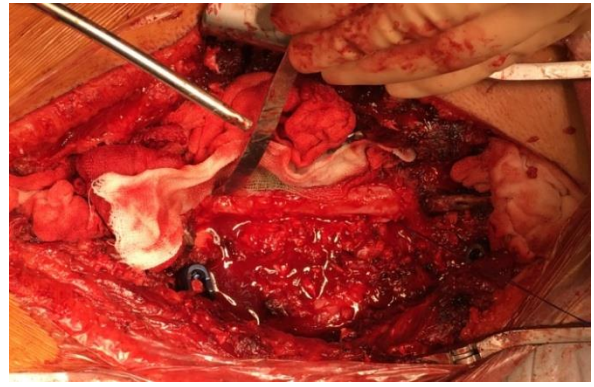
Рисунок 14 - Пациент С. А, Б) МРТ исследование опухолевого поражения позвоночника в 2-х проекциях; В) компьютерная томография опухолевого поражения с планируемым объемом резекции; Г) схема объема поражения позвонков по системе WBB 8,9,10 АВ и планируемый объем резекции

Пациенту выполнена операция –En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией L2, L3, L4 позвонков, транспедикулярная фиксация. Основные моменты операции представлены на рисунке 15.

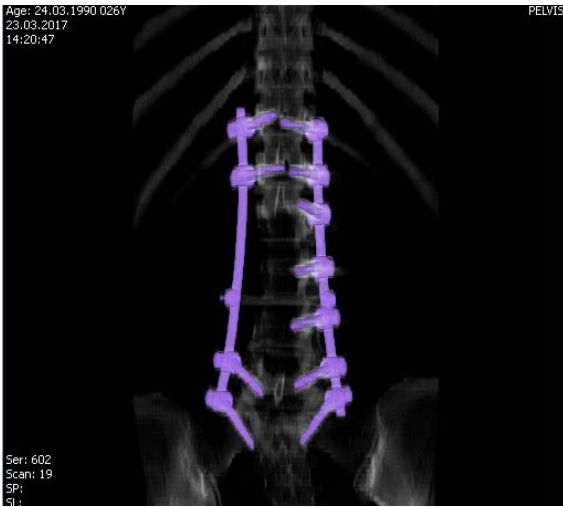
Пациент вертикализирован на 5 сутки после операции. Рана зажила первичным натяжением. Пациент наблюдается в течении 30 месяцев, без признаков прогрессирования заболевания.



А



Б



В



Г

Рисунок 15 - А) доступ к заднему комплексу поясничных позвонков, установка транспедикулярных фиксаторов; Б) широкая ламинэктомия с выделением нервных корешков на уровне L2, L3, L4 (держалка наложена на нервный корешок L2 справа); В, Г) КТ с реконструкцией фиксирующей системы после операции в 2-х проекциях

3.2.3 Многоуровневая сагиттальная резекция

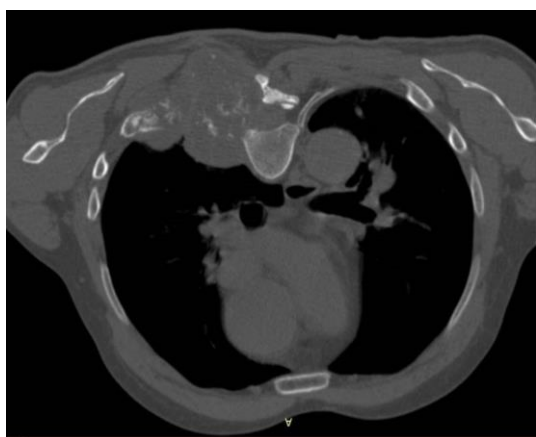
Основной целью хирургических вмешательств при опухолевом поражении является достижение «чистых» краев резекции, что при опухолевом поражении позвоночника является достаточно сложной задачей. При многоуровневых поражениях позвоночного столба выполнение радикальных вмешательств сопряжены с высокими рисками как интра-, так и послеоперационных

осложнений. Тем не менее, только выполнений такого рода вмешательств дает шанс пациенту избавиться от болезни.

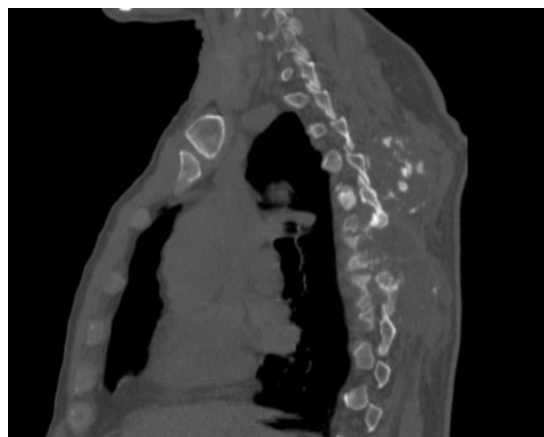
Хотелось представить вниманию нестандартный случай радикального хирургического вмешательства при опухолевом поражении позвоночного столба.

Клиническое наблюдение №4.

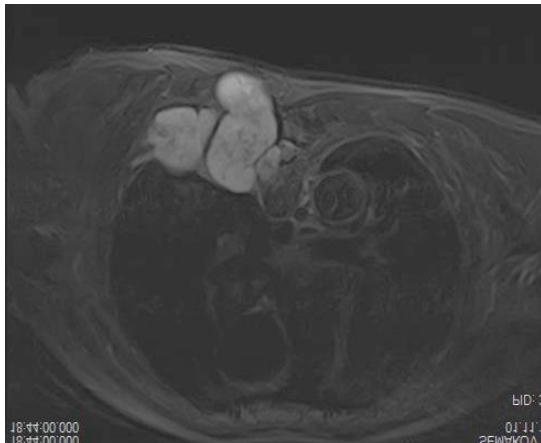
Пациент С. 64 лет, находился на лечении в отделении вертебральной хирургии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России по поводу рецидива хондросаркомы. Из анамнеза: в 2010 г. по месту жительства выполнено удаление паравертебральной опухоли на уровне Th6-Th7 позвонков. При гистологическом исследовании поставлен диагноз – хондросаркома. В ноябре 2011 года выявлен рецидив, выполнена операция-удаление рецидивной опухоли с резекцией заднего отрезка 6 ребра, декомпрессивная ламинэктомия Th6 позвонка. В 2015 году при обследовании выявлен рецидив. Пациент направлен в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. При поступлении у пациента по данным КТ и МРТ отмечалась рецидивная многоузловая опухоль в проекции реберно-позвоночного угла справа с вращением опухоли в правые и задние отделы Th5-Th8 позвонков. Опухоль интимно прилежит к телам Th3-Th4 и Th8 позвонков. На уровне Th5-Th7 позвонков опухоль распространяется по правой стенке позвоночного канала вызывая компрессию спинного мозга на этом уровне. МРТ и схема поражения позвонков по системе WBB представлены на рисунке 16.



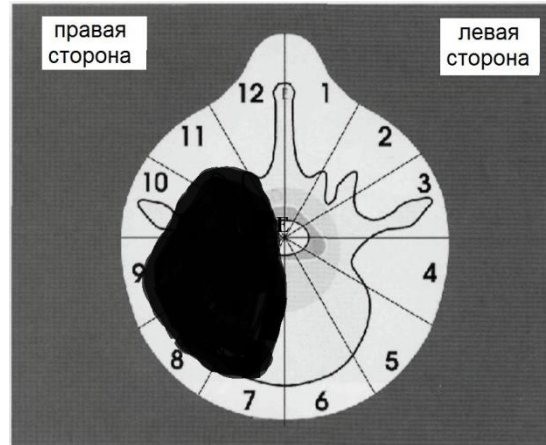
А



Б



В



Г

Рисунок 16 - Пациент С. А,Б) КТ исследование опухолевого поражения позвоночника в двух проекциях; В) МРТ исследование опухолевого поражения позвоночника; Г) схема объема поражения позвонков по системе WBB больного 7,8,9,10,11, 12 ABCD

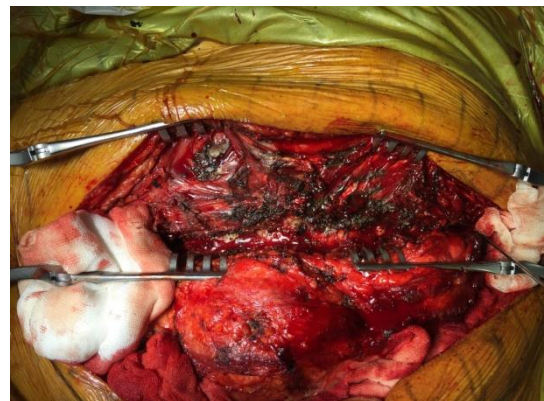
Пациенту выполнена операция – Удаление опухоли en-bloc с сагиттальной резекцией Th3,Th4,Th5,Th6,Th7,Th8 позвонков, резекцией задних отрезков 3-8 ребер справа, транспедикулярная фиксация, пластика дефекта перемещенным торакодорзальным лоскутом.

Основные моменты операции представлены на рисунке 17.

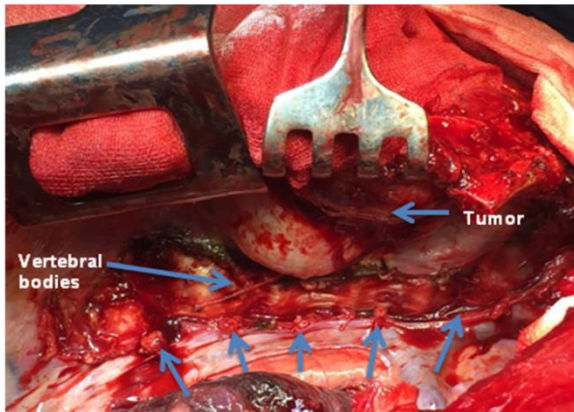
Пациент вертикализирован на 6 сутки после операции. В раннем послеоперационном периоде у пациента выявлен участок поверхностного некроза кожи в зоне операции. Выполнялись ежедневные перевязки, участок зоны некроза зажил вторичным натяжением. Швы сняты на 18-е сутки после операции.



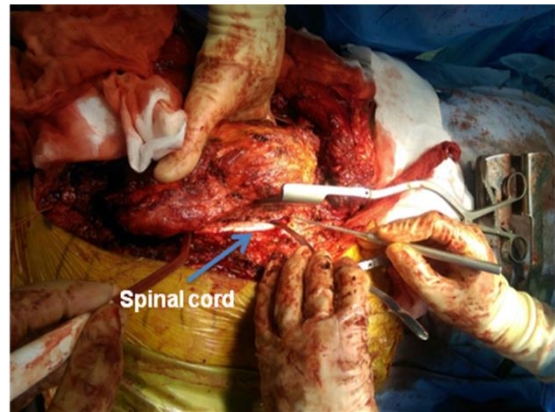
А



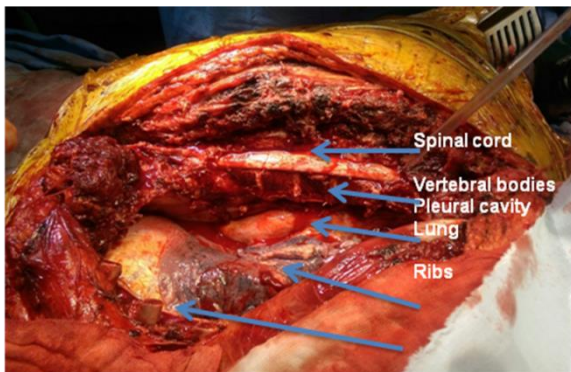
Б



В



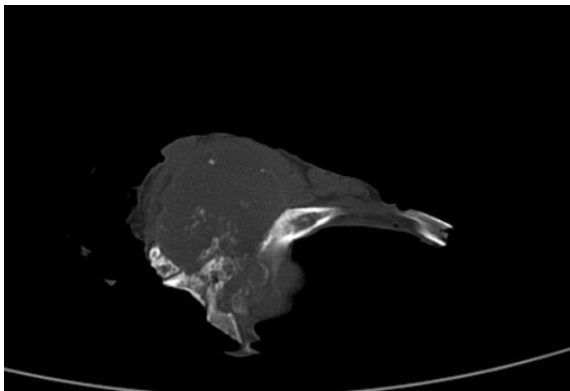
Г



Д



Е



Ж



З

Рисунок 17 - А) положение пациента на операционном столе с разметкой опухолевого поражения; Б) ламинэктомия с установкой транспедикулярных винтов; В, Г) выделение опухоли с перевязкой и пересечением нервных корешков, отделение дурального мешка от передней продольной связки; Д) вид раны после удаления опухоли; Е) удаленный макропрепарат в едином блоке; Ж) КТ удаленного препарата; З) КТ с реконструкцией фиксирующей системы после операции

3.3 Методика выполнения хирургического вмешательства при удалении опухоли с передним комплексом позвонка

Удаление переднего комплекса позвонка относится к более сложным хирургическим вмешательствам (Рисунок 18). Данный вид операции оправдан и необходимо выполнение при поражении опухолью более половины тела, без перехода на задние структуры позвонка. При удалении переднего комплекса позвонка, стабилизация как задней, так и передней колонны позвоночника является обязательным. В нашем исследовании удаление переднего комплекса позвонка выполнено в 8 (14.5%) случаях.



Рисунок 18 - Удаление опухоли с передним комплексом позвонка. Иллюстрация из сообщения (SA orthopedics journal 2011)

3.3.1 Методика выполнения хирургического вмешательства на уровне шейного отдела позвоночника

Учитывая анатомические особенности шейного отдела позвоночника, операции на этом уровне позвоночного столба, технически отличаются от хирургических вмешательства на уровне грудного и поясничного отделов позвоночника.

При локализации опухоли в шейном отделе позвоночника, выполнить операцию в радикальном объеме, возможно только из комбинированного доступа. При опухолевом поражении верхних шейных позвонков наиболее оптимальным

является выполнение операции из 2-х доступов: заднего и переднего с выполнением трансмандибулярного доступа. Удаление опухолей, расположенных ниже С3 позвонка, возможно выполнить из заднего и передне-латерального доступа по переднему краю грудинно-ключично-сосцевидной мышц. Данный доступ дает возможность хорошей визуализации передних отделов шейных позвонков, и является менее травматичным по сравнению с трансмандибулярным доступом, который необходим при опухолевом поражении верхних шейных позвонков. В случае наличия массивного внекостного компонента по передней поверхности тел шейных позвонков, с целью лучшей визуализации, выполняются латеральные доступы по переднему краю грудинно-ключично-сосцевидной мышцы с двух сторон.

Значительные трудности в выполнении хирургических вмешательств на уровне шейного отдела позвоночника связаны с анатомическими особенностями: наличие позвоночных артерий, близкое расположение пищеварительного тракта, близкое расположение наружных и внутренних сонных артерий, артерий питающих головной мозг и спинной мозг. Предварительно, при операциях на шейном отделе позвоночника, необходима установка трахеостомы.

Методика операции:

I Этап.

1) Пациент при операциях на шейном отделе позвоночника укладывается на живот, с жесткой фиксацией головы в скобе Мейфилда.

2) Разрез кожи, подкожно-жировой клетчатки проходит по ходу остистых отростков позвонков.

3) От остистых отростков мобилизуются продольные мышцы спины. Скелетизируются остистые и поперечные отростки позвонков

4) Устанавливается задняя стабилизирующая система позвоночника (при поражении верхних шейных позвонков выполняется окципито-шейный спондилодез).

5) Далее выполняется ламинэктомия с декомпрессией структур спинного мозга. Выделяются и прослеживаются нервные корешки на протяжении, при вовлечении нервных корешков в опухолевый процесс они перевязываются и пересекаются.

6) Освобождаются позвоночные артерии от костных структур на протяжении планируемой резекции, либо при вовлечении одной из позвоночных артерий в опухоль, возможно ее пересечение с перевязкой без сосудистых нарушений. (Предварительно, на предоперационном этапе при вовлечении одной из позвоночных артерий в опухолевый процесс, выполняется проба с перекрытием кровотока во время ангиографии).

7) После выделения всех анатомических структур собирается фиксирующая система, выполняется ушивание раны с оставлением дренажа.

II Этап.

1) Пациент переворачивается на спину, с подложенными валиками под шею и лопатки, руки располагаются вдоль туловища.

2) Передний доступ зависит от уровня поражения шейных позвонков. При поражении ниже 3 шейного позвонка, доступ выполняется по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы, иногда необходимо выполнение разреза с двух сторон. Этот доступ достаточно широко освещен в литературе, поэтому останавливаться на нем не будем. При поражении верхних шейных позвонков, разрез необходимо дополнить мандибулотомией. Выполняется либо срединная мандибулотомия, либо мандибулотомия с резекцией части нижней челюсти (Рисунок 19).

3) Разрез кожи проходит по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы с продолжением по средней линии с рассечением нижней губы.

4) Вскрывается platisma.

5) Выделяется грудино-ключично-сосцевидная мышца, выделяются заднее брюшко двубрюшной мышцы, общая сонная артерия в зоне ее бифуркации, берется на держалки и отводится латерально.

6) Выделяется и мобилизуется подъязычный, языкоглоточный и верхнегортанный нерв.

7) Нижняя челюсть рассекается по средней линии, рассекаются мышцы дна полости рта.

8) Отсепаровываются от поперечных отростков лестничные мышцы.

9) Выполняется доступ к передним отделам тел шейных позвонков. Срединные органы (пищевод, гортаноглотка) смещаются медиально при помощи крючков Гомана.

10) После выделения и мобилизации позвоночная артерия берется на держалку выше и ниже расположения опухоли, при вовлечении в опухолевый процесс, артерия перевязывается и пересекается.

11) Далее выполняется этап удаления опухоли. Выделяется передняя продольная связка позвоночника, которая пересекается на уровне планируемого удаления опухоли. На смежных уровнях выполняется дискэктомия с последующим удалением опухоли.

12) После удаления опухоли выполняется реконструктивный этап с использованием аутотрансплантата или эндопротеза тел шейных позвонков. Спондилодез достигается за счет фиксации на передней поверхности тел здоровых позвонков шейной пластины из титана

13) В ложе фиксирующей системы укладывается дренаж, выводимый через контрапертуру.

14) После послойного ушивания раны и наложения асептической повязки, надевается шейный ортез.

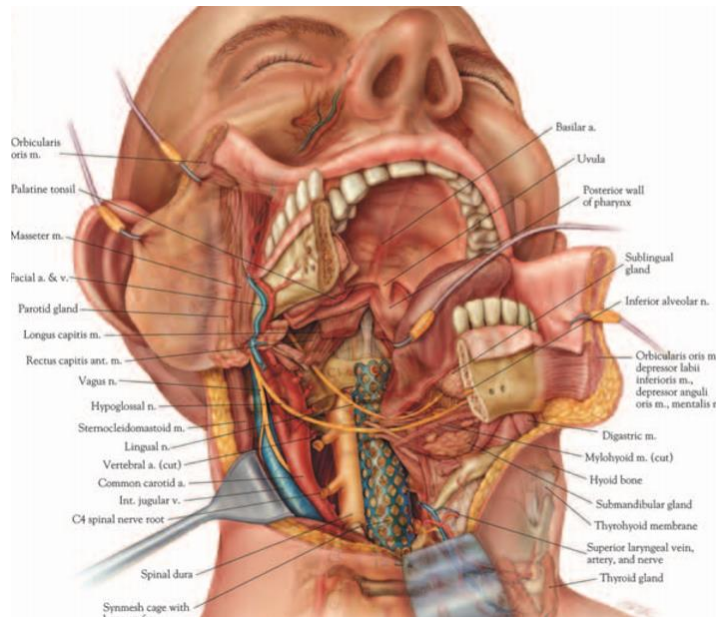


Рисунок 19 - Разрез кожи по наружному краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы с мандибулотомией и резекцией части нижней челюсти. Иллюстрация из сообщения (J Neurosurg Spine 2:199–205, 2005)

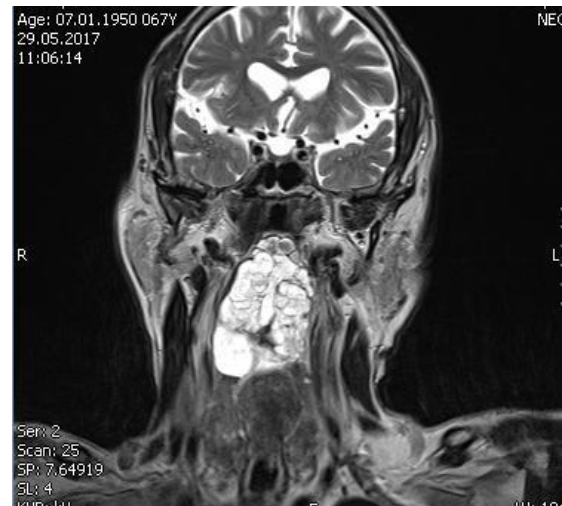
Клиническое наблюдение № 5

Пациент О., 68лет, находился на лечении в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с диагнозом: хордома C2-C4 позвонков. Из анамнеза: охриплость, дискомфорт в горле беспокоят с 2016г., со временем присоединилось затруднение при проглатывании пищи и нехватка воздуха. При обследовании выявлена опухоль C2-C4 позвонков. При поступлении жалобы на умеренные боли в области шеи (Watkins – 1 балл; VAS – 5 балла), гнусавость голоса. По данным обследования определяется опухолевое поражение C2 позвонка с распространением в мягкие ткани по передней поверхности тел позвонков на уровне C1-C5, также определяется распространение опухоли в позвоночный канал на уровне C2 позвонка без компрессии спинного мозга на этом уровне.

КТ и схема поражения C4 позвонка по системе WBВ показаны на рисунке 20.



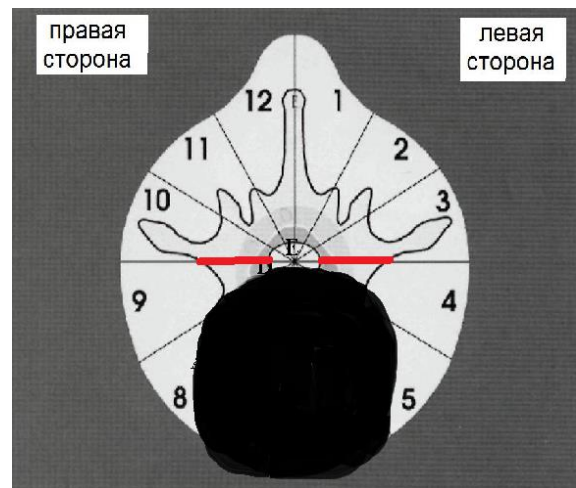
А



Б



В



Г

Рисунок 20 - А-В) МРТ шейного отдела позвоночника больного О. (3 проекции); Г) схема объема поражения С2 позвонка по системе WBB 5678 ABCD

Пациенту выполнена операция в 2 этапа, которые были разделены на 2 операционных дня:

I этап - декомпрессивная ламинэктомия С2-С4 позвонков, окципито-шейный спондилодез

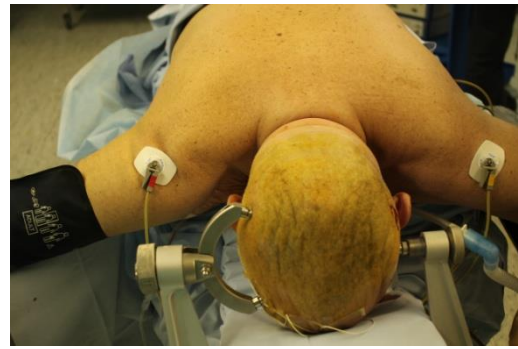
II этап - срединная мандибулотомия, en-bloc спондилэктомия С2-С4 позвонков с замещением дефекта эндопротезом тел позвонков.

Основные моменты операции представлены на рисунках 21-24.

1 этап операции

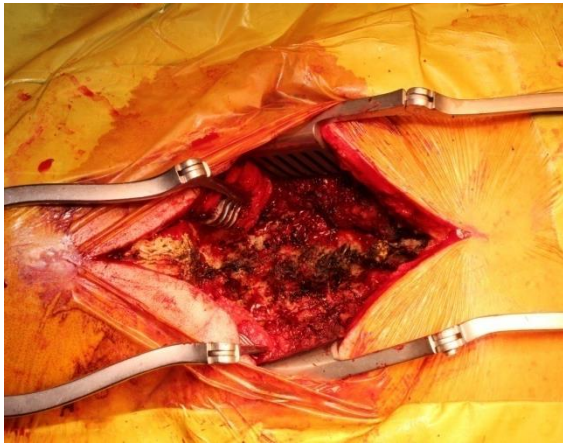


А

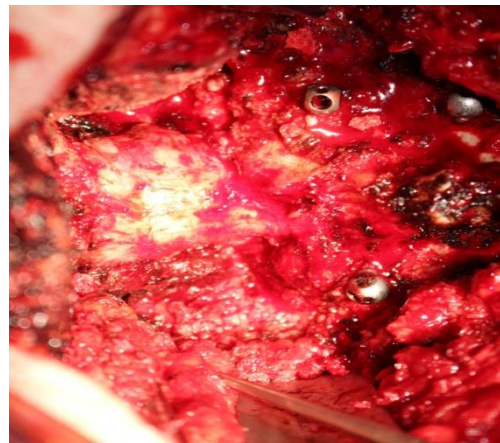


Б

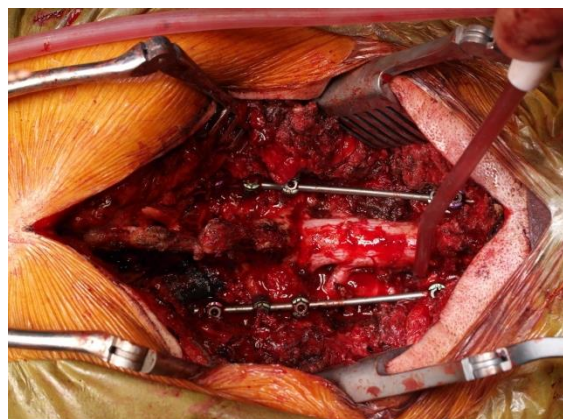
Рисунок 21 - А, Б) Укладка пациента на операционном столе с фиксацией головы в скобе Мейфилда



А



Б



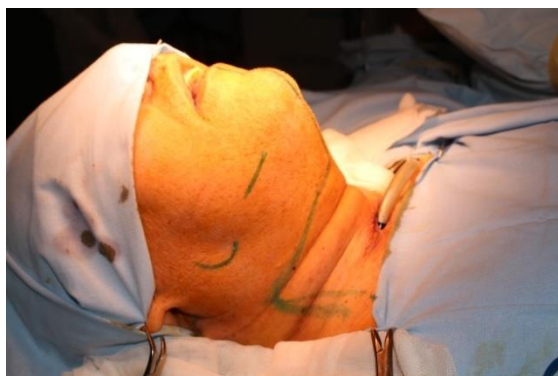
В



Г

Рисунок 22 - А) доступ к остистым отросткам шейных позвонков; Б) установка фиксирующих винтов; В) широкая декомпрессия спинного мозга на уровне С2-С4 позвонков с выделением нервных корешков и установка системы окципитально-цервикальной стабилизации; Г) вид раны после ушивания

2 этап операции

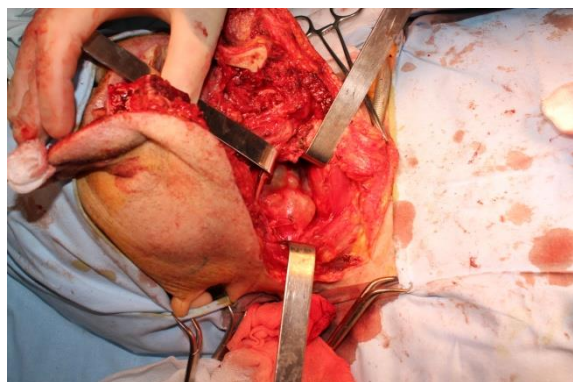


А

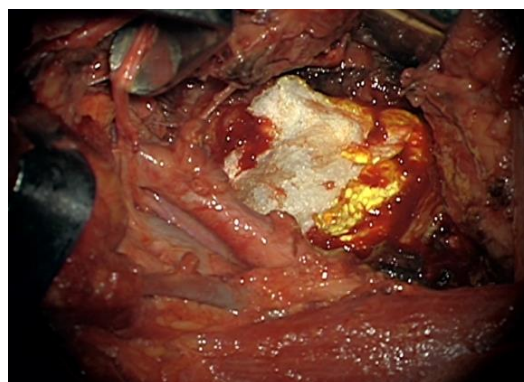


Б

Рисунок 23 - Укладка пациента на операционном столе на спину. А) вид сбоку Б) вид спереди (нарисован планируемый разрез)



А



Б



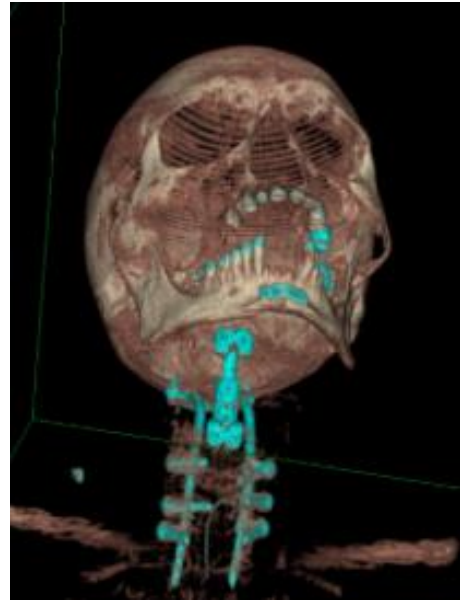
В



Г



Д



Е

Рисунок 24 - А) вид операционной раны после мандибулотомии и выделения опухоли по передней поверхности тел позвонков; Б) вид раны после удаления опухоли; В, Г) удаленная опухоль в едином блоке с передними отделами тел С2-С4 позвонков (спица проведена через резецированную часть правой позвоночной артерии); В,Г) КТ с реконструкцией фиксирующей системы в послеоперационном периоде

У пациента в раннем послеоперационном периоде выявлены осложнения в виде дыхательной недостаточности, в связи с чем пациент находился на вспомогательной дыхательной поддержке в течении 3-х недель, с последующим плавным переходом на самостоятельное дыхание. Также в послеоперационном периоде у пациента выявлено развитие двусторонней нижнедолевой пневмонии, инфицирование послеоперационной раны. В общей сложности пациент провел в стационаре из-за развившихся осложнений 3 месяца.

Хотелось бы добавить, что операции на шейном отделе позвоночника являются наиболее сложными и сопряжены с большим количеством осложнений.

3.3.2 Методика выполнения хирургического вмешательства на уровне грудного отдела позвоночника

При опухолевом поражении тела позвонка без вовлечения других структур, на уровне грудного отдела позвоночника возможно выполнение операции как из заднего, так и комбинированного (задний+торакотомия) доступов. При небольших опухолях, расположенных в теле позвонка, без выраженного внекостного компонента, целесообразнее использование только заднего доступа, так как он менее травматичен. При наличии массивного внекостного компонента, с целью визуализации анатомических структур, расположенных по передней поверхности позвонка, а также более комфортного удаления опухоли предпочтителен комбинированный доступ.

В большинстве случаев удаление опухоли с передним комплексом позвонка в нашем исследовании выполнено только лишь из заднего доступа. Данный вид хирургического пособия широко освещен японским хирургом К. Tomita. в 1997г.

Методика операции:

- 1) Пациент укладывается на живот с подложенными под плечи и таз валиками.
- 2) Первым этапом выполняют разрез вдоль остистых отростков позвонков. От остистых отростков мобилизуются продольные мышцы спины. Скелетизируются поперечные отростки и задние отрезки ребер с двух сторон.
- 3) Устанавливаются транспедикулярные винты в выше- и нижележащие позвонки с целью последующей стабилизации позвоночника.
- 4) Выполняется широкая ламинэктомия с декомпрессией структур спинного мозга. При одноуровневом поражении возможно удаление опухоли без пересечения нервных корешков, при условии, что они не вовлечены в опухолевый процесс. При вовлечении нервных корешков в опухолевый процесс обязательно их пересечение с целью радикальности хирургического вмешательства. Пересечение нервных корешков на уровне грудного отдела позвоночника возможно без клинически выраженных неврологических нарушений.

5) Выделяются и резецируются задние отрезки ребер с обеих сторон, на уровне планируемой резекции, с целью возможности доступа к передней поверхности тела позвонка. По передней поверхности тела позвонка мобилизуются прилежащие анатомические образования, как правило, это аорта и полая вена. Сегментарные артерии, отходящие от аорты на этом уровне, перевязываются и пересекаются.

6) Далее выполняется отделение спинного мозга от задней продольной связки, устанавливаются защитники по передней поверхности позвонка и за дуральным мешком, при помощи дискотома и ножниц, либо Т-образной пилы, выполняется рассечение межпозвоночных дисков и передней продольной связки (Рисунок 25).

7) Опухоль с передним комплексом позвонка удаляется в едином блоке (Рисунок 26).

8) Дефект тела позвонка замещается эндопротезом или аутотрансплантатом.

9) Собирается задняя фиксирующая система.

10) В области эндопротеза и вдоль металлоконструкции устанавливаются дренажи. После чего рана послойно ушивается.

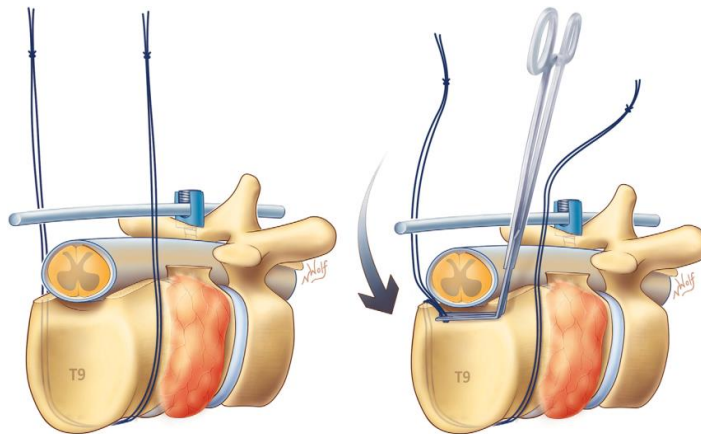


Рисунок 25 - Пересечение межпозвоночных дисков выше и ниже опухоли. Иллюстрация из сообщения Akash A. (Journal of bone and joint surgery 2017)

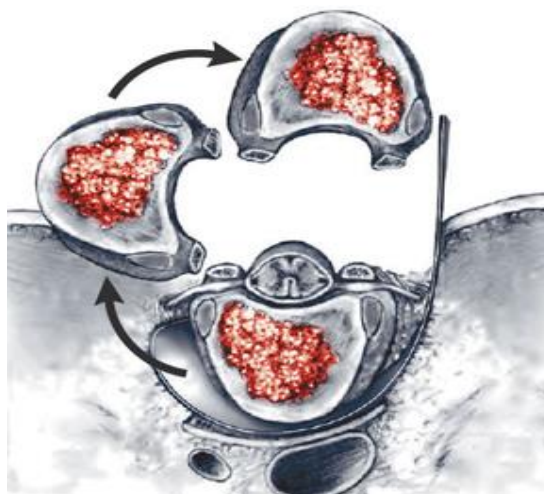


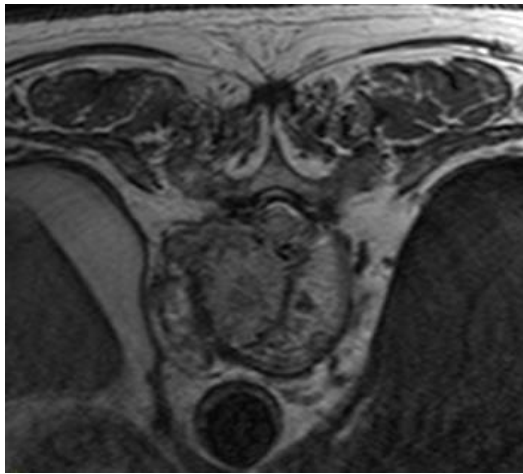
Рисунок 26 - Удаление переднего комплекса позвонка. Иллюстрация из сообщения Akash A. (Journal of bone and joint surgery 2017)

Клиническое наблюдение № 6

Пациент С. 62 лет, проходила лечение в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с диагнозом: Мезенхимальная хондросаркома Th11 позвонка T2N0M0.

Из анамнеза: считает себя больной с мая 2018 года, когда отметила появление болей в поясничной области. При дообследовании по месту жительства выявлена опухоль Th11 позвонка. Учитывая рентгенологическую картину по МРТ (подозрение на остеобластому или плазмоцитому), больная направлена в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» для верификации диагноза и определения дальнейшей тактики лечения. 09.11.2018 выполнена трепан биопсия опухоли Th11 позвонка. Гистологическое заключение: мезенхимальная хондросаркома Th11 позвонка. При поступлении: Frankel – E, Karnofski – 80%, Watkins – 1 балл, VAS – 4 балла. По данным КТ и МРТ определяется патологический перелом с опухолевой инфильтрацией тела Th11 позвонка с небольшим паравертебральным внекостным компонентом. Схема поражения позвонка по системе WBB 6,7,8,9 ABCD. Рентгеновские снимки

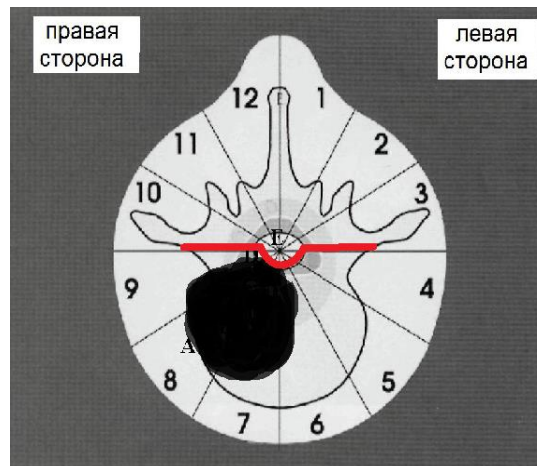
опухолевого поражения и схема поражения позвонка по системе WBV показаны на рисунке 27.



А



Б



В

Рисунок 27 - Пациент С. А, Б) Компьютерная и магнитно-резонансная томография поражения позвоночника; В) Схема объема поражения позвонка по системе WBV 6,7,8,9 ABCD

Пациенту выполнена операция – En-bloc удаление опухоли с передним комплексом Th11 позвонка, комбинированная стабилизация.

Операция выполнена из заднего доступа по методике японского автора К. Tomita.

Основные моменты операции представлены на рисунке 28.

В положении пациента на животе, с валиком под грудной клеткой, операционное поле обработано дважды йодно-спиртовым раствором и

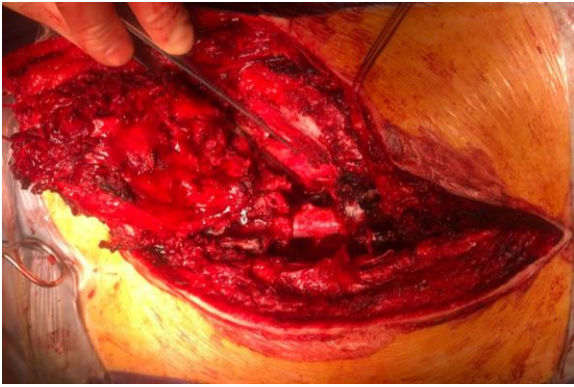
отгорожено стерильным бельем. Выполнена аппликация хирургической пленкой Ioban2. Произведен разрез кожи, подкожной клетчатки и фасции в проекции остистых отростков с уровня Th9 до L3 позвонков. При помощи распатора и электроножа скелетированы дужки и суставные отростки позвонков с двух от остистых отростков на протяжении от Th10 до L2. Под контролем ЭОП установлены транспедикулярные винты в Th9, Th10, Th12 и L1 позвонки. При помощи кусачек Керрисона выполнена ламинэктомия Th11 позвонка. Выполнена перевязка и пересечение нервных корешков с двух сторон Th11. Затем выполнена резекция задних отростков XI ребер, выполнен экстраплевральный доступ к боковой поверхности позвонков. Пересечены и перевязаны сегментарные сосуды. При помощи дискотомов выполнена дискэктомия Th10-Th11, и Th11-Th12 межпозвонковых дисков. С техническими сложностями ТМО отделена от задней продольной связки. Выполнена мобилизация тела Th11 позвонка со всех сторон, пересечены передняя и задняя продольные связки. Выполнено удаление опухоли с передним комплексом Th11 позвонка путем «вывихивания». Кровотечение из эпидуральных вен и окружающих мягких тканей остановлено при помощи коагуляции, гемостатических средств. Выполнен передний корпородез эндопротезом тела позвонка. Собрана фиксирующая система. Выполнен контроль гемостаза. Операционное поле обработано перекисью водорода и раствором антисептика. Установлены силиконовые дренажи в области металлоконструкции. Послойный шов раны. Шов кожи. Асептическая повязка.



А



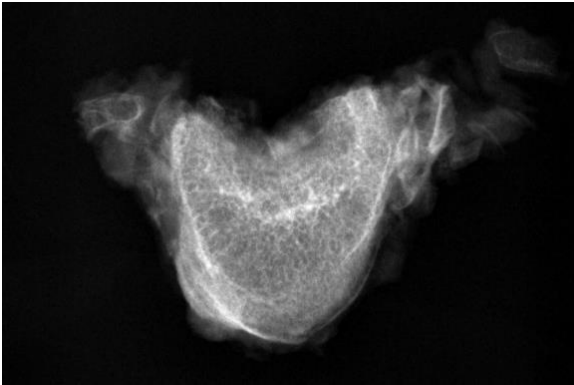
Б



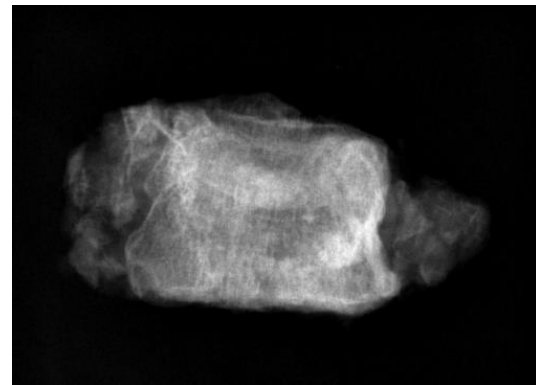
В



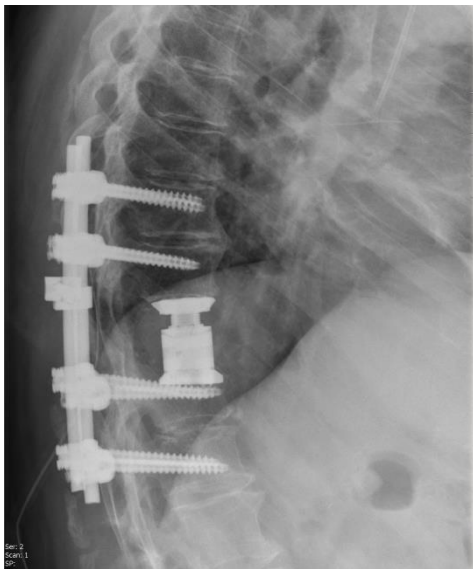
Г



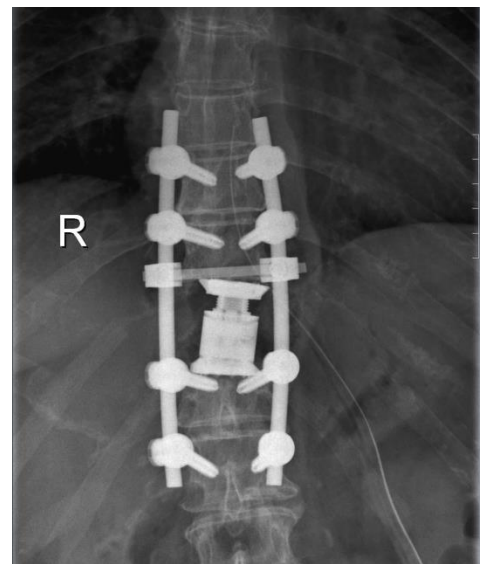
Д



Е



Ж



З

Рисунок 28 - А) положение пациента на операционном столе лежа на животе; Б) выделение позвонков, установка транспедикулярных фиксаторов; В) момент удаления опухоли в едином блоке с передним комплексом позвонка; Г) вид раны после установки эндопротеза тела позвонка и задней транспедикулярной

фиксации; Д, Е) рентгеновские снимки удаленного препарата в 2-х проекциях; Ж, З) рентгеновские снимки фиксирующей системы после операции в 2-х проекциях

В послеоперационном периоде осложнений в области операции не наблюдалось. Пациентка активизирована на 3-е сутки после операции. Пациентка прослежена в течение 16 месяцев. В настоящее время пациентка без признаков заболевания в удовлетворительном состоянии.

3.3.3 Методика выполнения хирургического вмешательства на уровне поясничного отдела позвоночника

Удаление опухоли с передним комплексом позвонка на уровне поясничного отдела позвоночника технически является более сложной процедурой, в связи с анатомическими особенностями данной области. Тесная связь между позвонками и структурами забрюшинного пространства и брюшной полости приводит к риску повреждения магистральных сосудов, нервов поясничного сплетения, петель кишечника. В отличие от грудного отдела позвоночника, пересечение нервных корешков на уровне поясничного отдела сопровождается выраженными неврологическими нарушениями. Тем самым, сохранение нервных корешков поясничного сплетения очень важно, при условии их интактности. Таким образом, удаление переднего комплекса позвонка в поясничном отделе позвоночника в большинстве случаев требует передне-заднего комбинированного доступа, в то время как аналогичное хирургическое вмешательство на уровне грудного отдела позвоночника часто может выполняться с использованием исключительно заднего доступа.

Методика операции:

- 1) Пациент укладывается на живот с подложенными под плечи и таз валиками.
- 2) Первым этапом выполняют разрез вдоль остистых отростков позвонков. От остистых отростков мобилизуются продольные мышцы спины. Скелетизируются поперечные отростки позвонков.

3) Устанавливаются транспедикулярные винты в выше- и нижележащие позвонки с целью последующей стабилизации позвоночника.

4) Выполняется широкая ламинэктомия с декомпрессией структур спинного мозга. При вовлечении нервных корешков в опухолевый процесс обязательно их пересечение с целью радикальности хирургического вмешательства.

5) Выполняется доступ к передней поверхности тела позвонка. По передней поверхности тела позвонка мобилизуются прилежащие анатомические образования, как правило, это аорта и нижняя полая вена. Сегментарные артерии, отходящие от аорты на этом уровне, перевязываются и пересекаются.

6) Далее выполняется отделение спинного мозга от задней продольной связки, устанавливаются защитники по передней поверхности позвонка и перед дуральным мешком, при помощи дискотома и ножниц, выполняется рассечение межпозвонковых дисков и передней продольной связки.

7) Опухоль с передним комплексом позвонка удаляется в едином блоке.

8) Дефект тела позвонка замещается эндопротезом или аутотрансплантатом.

9) Собирается задняя фиксирующая система.

10) В области эндопротеза и вдоль металлоконструкции устанавливаются дренажи, после чего рана послойно ушивается.

Клиническое наблюдение № 7

Пациентка С. 67 лет, проходила лечение в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России с диагнозом: Хордома L1 позвонка. Из анамнеза: с декабря 2014г периодически беспокоили боли в поясничном отделе позвоночника. К врачам не обращалась. С июля 2015г. отметила появление нарастающих болей в спине с иррадиацией в нижние конечности. При дообследовании по месту жительства выявлен патологический перелом L1 позвонка на фоне опухолевого его поражения. 13.08.2015г. в ГКБ № 67 выполнена операция: транседикулярная фиксация Th11-Th12 и L2-L3 позвонков,

биопсия опухоли. Гистологически: хордома позвонка. Направлен в НМИЦ онкологии им.Н.Н. Блохина. При поступлении: Frankel – E, Karnofski – 80%, Watkins – 1 балл, VAS – 3 балла. По данным КТ и МРТ определяется патологический перелом с опухолевой инфильтрацией L1 позвонка. Рентгеновские снимки опухолевого поражения и схема поражения позвонка по системе WBB показаны на рисунке 29.

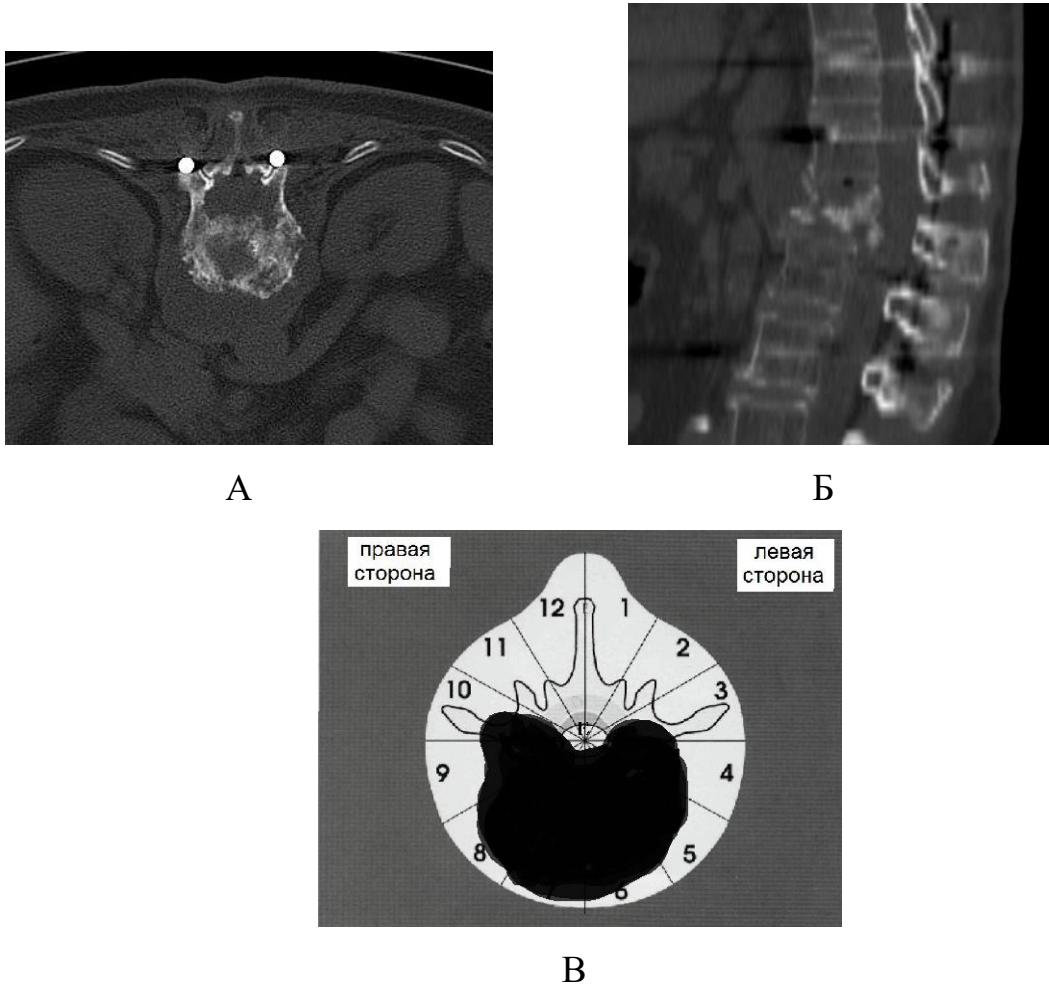
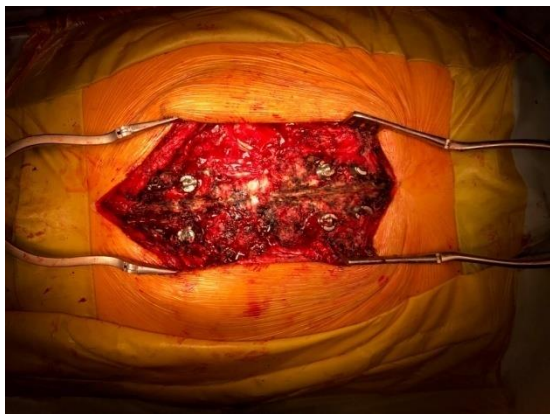


Рисунок 29 - Пациент С. А, Б) Компьютерная томография поражения позвонка в 2-х проекциях; Б) Схема объема поражения позвонка по системе WBB
4 5 6 7 8 9 10 ABC

Пациенту выполнена операция – en-bloc удаление опухоли с передним комплексом Th12, L1, L2 позвонков, комбинированная стабилизация.

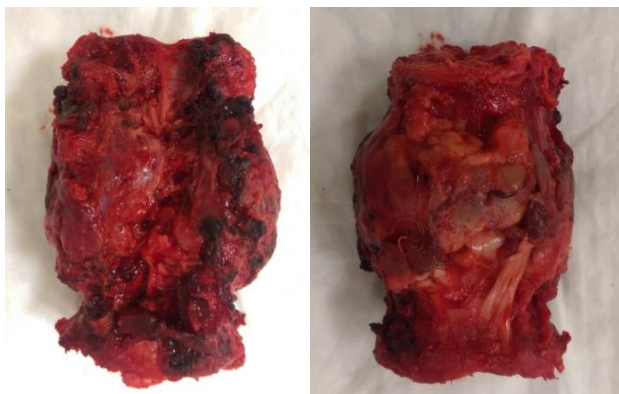
Учитывая отсутствие внекостного компонента опухоли операция выполнена из заднего доступа по методике японского автора К. Tomita. Основные моменты операции представлены на рисунке 30.



А



Б



В



Г



Д



Е

Рисунок 30 - А) выделение позвонков, установка транспедикулярных фиксаторов Б) вид раны после удаления опухоли; В) удаленная опухоль в

единном блоке с позвонками; Г) рентгеновский снимок удаленного препарата; Д, Е) рентгеновские снимки фиксирующей системы после операции

В послеоперационном периоде осложнений в области операции не наблюдалось. Гистологическое заключение – хордома L1 позвонка. Пациентка активизирована на 5-е сутки после операции. Пациентка прослежена в течение 48 месяцев. Признаков заболевания нет.

3.3.4 Методика операции с применением комбинированного доступа на уровне поясничного отдела позвоночника

Как уже было сказано, комбинированный доступ на уровне поясничного отдела позвоночника бывает необходим, при наличии внекостного компонента опухоли, тесно прилежащего к анатомическим структурам расположенных по передней поверхности тел поясничных позвонков. Также комбинированный доступ необходим при расположении опухоли на уровне L5 поясничного позвонка. Чаще всего выполняется комбинированный передне-задний доступ. Возможно разделение заднего и переднего этапов хирургического вмешательства на два операционных дня.

Методика операции:

- 1) Первым этапом пациент укладывается на живот с подложенными под плечи и поясницу валиками.
- 2) Выполняют разрез вдоль остистых отростков позвонков. От остистых отростков мобилизуются продольные мышцы спины. Скелетизируются поперечные отростки с двух сторон.
- 3) Устанавливаются транспедикулярные винты в выше- и нижележащие позвонки с целью последующей стабилизации позвоночника.
- 4) Выполняется широкая ламинэктомия (удаляются остистые отростки, дужки, а также суставные и поперечные отростки позвонков) с декомпрессией структур спинного мозга. При вовлечении нервных корешков в опухолевый процесс обязательно их пересечение с целью радикальности хирургического

вмешательства. При интактности нервных корешков на уровне поясничного отдела позвоночника, обязательно их тщательное выделение с целью их сохранения.

5) Далее выполняется отделение спинного мозга от задней продольной связки на протяжении планируемой резекции. С целью предупреждения травматизации дурального мешка при выполнении переднего этапа хирургического вмешательства, между передней поверхностью спинного мозга и задней продольной связкой мы укладывали нейрохирургические ватники.

6) Собирается задняя фиксирующая система.

7) Вдоль металлоконструкции устанавливаются дренажи. После чего рана послойно ушивается.

8) Следующим этапом выполняется поворот на спину. Хотелось бы отметить, что выполнение второго этапа операции возможно, как одномоментно, так и отсрочено.

9) Осуществляется чрезбрюшинный доступ к поясничному отделу позвоночника

10) Визуализируются и мобилизуются магистральные сосуды, при этом пересекаются поясничные артерии и вены на уровне вмешательства на позвоночном столбе, также обязательна визуализация мочеточников.

11) Визуализируются и прослеживаются на протяжении нервные корешки, не вовлеченные в опухолевый процесс.

12) При помощи дискотома удаляются межпозвонковые диски между пораженными и здоровыми позвонками, пересекается задняя продольная связка на этих уровнях.

13) После выделения и мобилизации опухолевый конгломерат с передним комплексом позвонка удаляется в едином блоке.

14) Дефект тела позвонка замещается эндопротезом или аутооттрансплантатом.

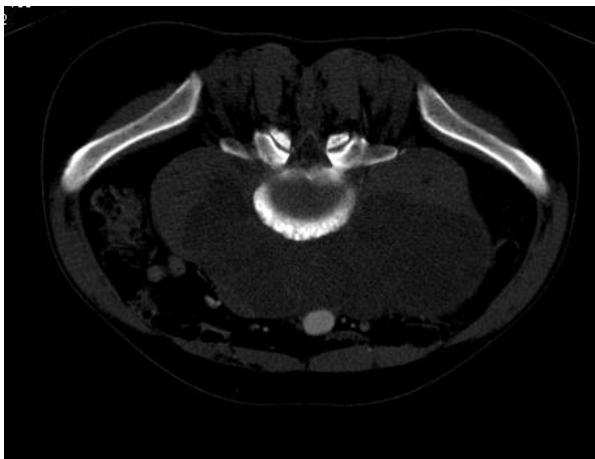
15) В области эндопротеза устанавливается дренаж. После чего рана послойно ушивается.

Клиническое наблюдение №8

Пациент К., 56 лет, с диагнозом: Хордома L4 позвонка с массивным внекостным компонентом.

Из анамнеза: больным себя считает с июля 2019 года, когда отметил появление болей в поясничной области. Получал противовоспалительную терапию с кратковременным эффектом. При дообследовании по месту жительства выявлена массивная опухоль забрюшинного пространства, исходящая из тела L4 позвонка с компрессией спинного мозга на этом уровне. Направлен в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России.

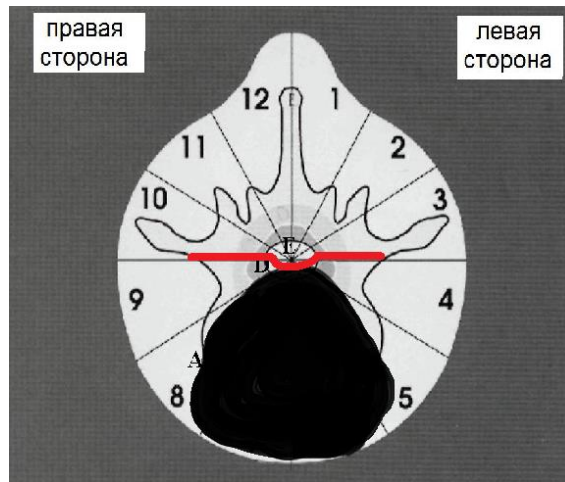
По данным КТ и МРТ исследований, забрюшинно определяется массивная многоузловая опухоль, исходящая из тела L4 позвонка и распространяющаяся вдоль гребней подвздошных костей в малый таз, общими размерами 15 x 10,1 x 13,4 см. Опухоль оттесняет кпереди НПВ и аорту, медиально общие подвздошные сосуды. Также вызывает компрессию дурального мешка на уровне L4 позвонка. МРТ снимки опухолевого поражения и схема поражения позвонка по системе WBV показаны на рисунке 31.



А



Б



В

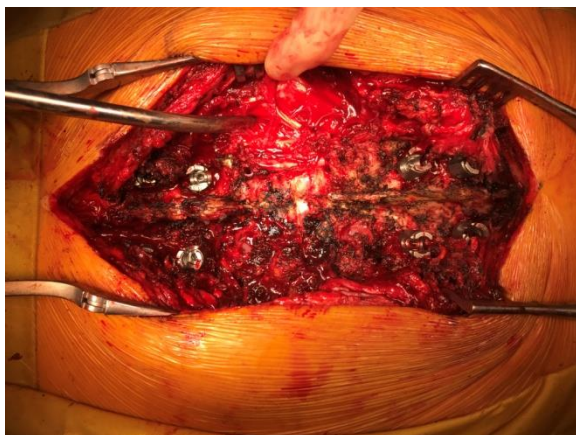
Рисунок 31 - Пациент К. А, Б) компьютерная томография опухолевого поражения в 2-х проекциях поясничного отдела позвоночника; В) схема объема поражения позвонков по системе WBV 45678 ABCD

Пациенту выполнено хирургическое вмешательство в 2 этапа, разделенных в 2 операционных дня:

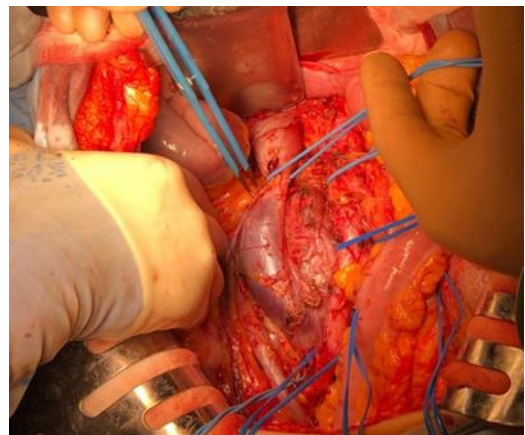
1) Декомпрессивная ламинэктомия L4 позвонка с задней транспедикулярной стабилизацией L2, L3 и L5, S1 позвонков

2) En-bloc удаление опухоли с передним комплексом позвонка, с замещением дефекта эндопротезом тела позвонка.

Основные моменты операции представлены на рисунке 32.



А



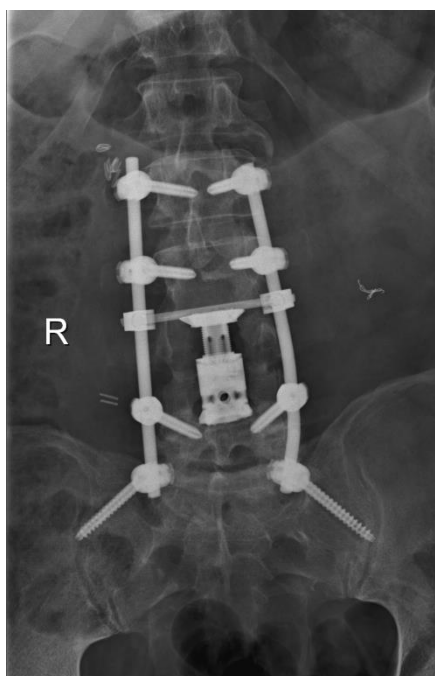
Б



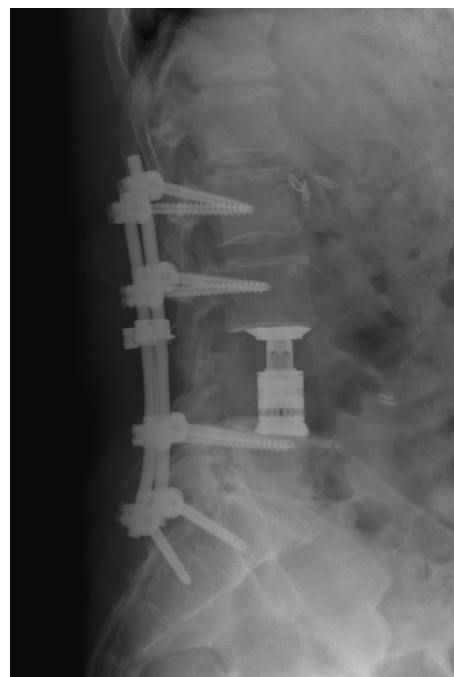
В



Г



Д



Е

Рисунок 32 - А) задний доступ: декомпрессивная ламинэктомия L4 позвонка, установка транспедикулярных фиксаторов Б) передний доступ: лапаротомия с выделением и наложением держалок на нижнюю полую вену; В) удаленная опухоль в едином блоке; Г) вид раны после удаления опухоли и установки эндопротеза тела позвонка; Д, Е) рентгеновские снимки фиксирующей системы после операции

Послеоперационный период без осложнений. Рана зажила первичным натяжением. Пациент выписан на 14-е сутки в удовлетворительном состоянии.

Учитывая, что основным принципом хирургических вмешательств при опухолевом поражении позвоночного столба является радикальность, что напрямую связано с выживаемостью больных, все анатомические структуры, вовлеченные в опухолевый процесс, должны быть удалены в едином блоке, не вскрывая капсулу опухоли. При вовлечении в опухолевый процесс магистральных сосудов также необходима их резекция с последующим протезированием при необходимости.

Клиническое наблюдение № 9

Пациент Ш. 37 лет, с диагнозом: Хондросаркома L2 позвонка вовлечением в опухоль нижней полой вены T3N0M0 G2.

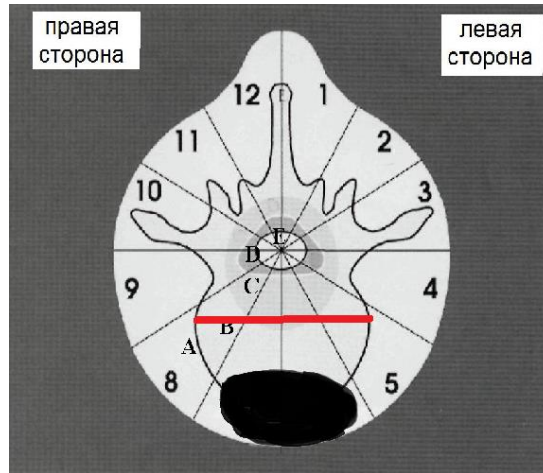
Из анамнеза: с февраля 2011г стал отмечать появление дискомфорта в области живота. При обследовании по месту жительства выявлена опухоль забрюшинного пространства. Направлен в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. По данным КТ, МРТ – забрюшинно массивная многоузловая опухоль, исходящая из тела L2 позвонка. Опухоль отесняет кпереди брюшную часть аорты, охватывая ее полуокружность, в толще опухоли проходит НПВ. Гистологически: хондросаркома G2. МРТ снимки опухолевого поражения и схема поражения позвонка по системе WBV показаны на рисунке 33.



А



Б



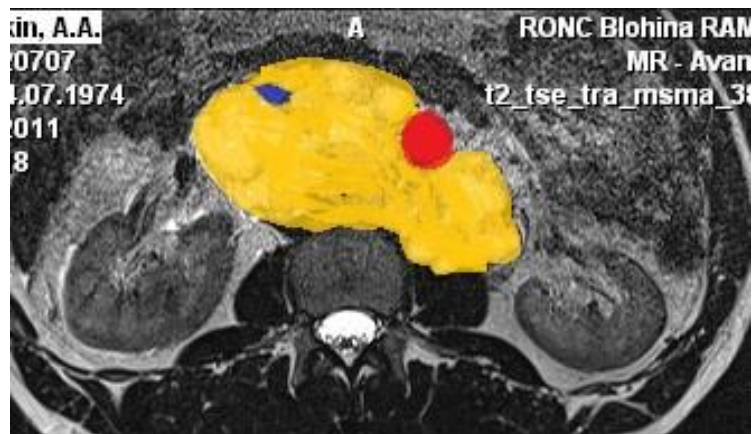
В

Рисунок 33 - Пациент К. А, Б) магнитно-резистентная томография опухолевого поражения в 2-х проекциях поясничного отдела позвоночника; В) схема объема поражения позвонков по системе WBB 67 AB

В плане предоперационного планирования при помощи программного обеспечения Magics 8.0 (Materialise), PhotoshopCS5 (Adobe), выполнили компьютерное моделирование зоны предстоящего вмешательства (Рисунок 34).



А



Б

Рисунок 34 - А, Б) компьютерное моделирование опухолевого поражения в прямой и сагиттальной проекциях

Учитывая интимное прилегание опухоли к брюшному отделу аорты, и «окутывание» опухолью нижней полой вены выполнены каваграфия и аортография (Рисунок 35).



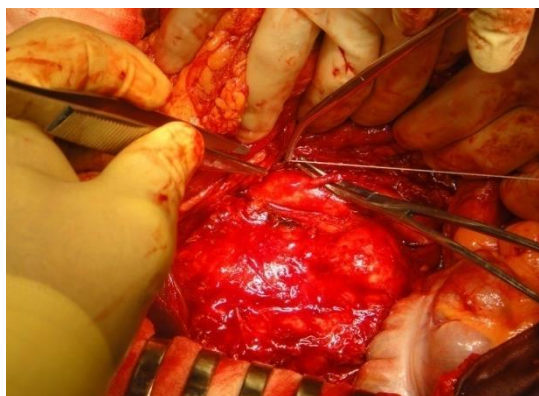
А



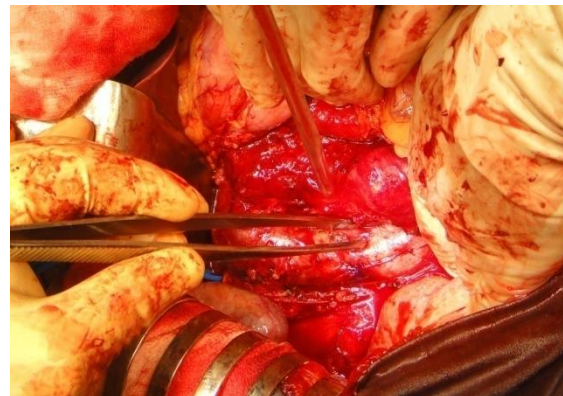
Б

Рисунок 35 - А) аортография; Б) каваграфия (определяется вращение опухоли в НПВ)

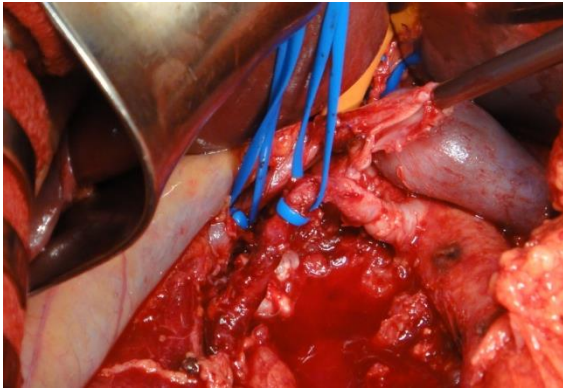
Пациенту выполнена операция - En-bloc удаление опухоли с резекцией тела L2 позвонка, резекцией и протезированием нижней полой вены. Операция выполнялась с участием сосудистых хирургов. Основные моменты операции представлены на рисунке 36.



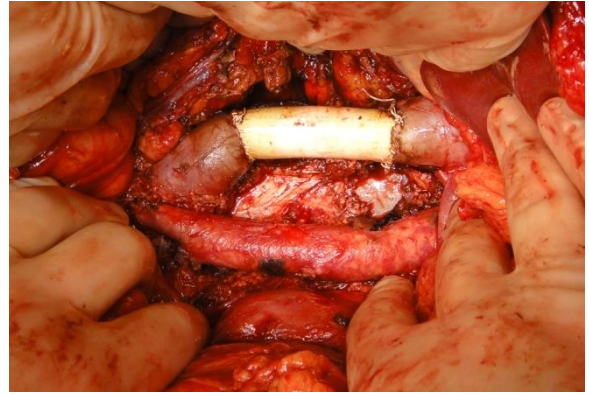
А



Б



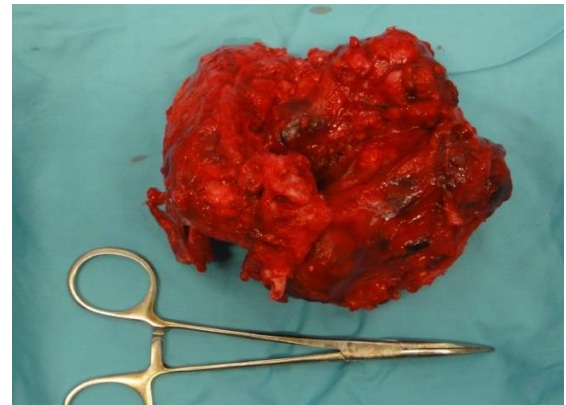
В



Г



Д



Е

Рисунок 36 - А, Б) срединная лапаротомия, выделение НПВ и аорты в области поясничного отдела позвоночника; В) выделение НВП и брюшного отдела аорты с наложением держалок на сосуды; Г) вид раны после удаления опухоли с резекцией и реконструкцией НПВ; Д, Е) удаленный макропрепарат в едином блоке

Учитывая поверхностное поражение L2 позвонка, после резекции не было необходимости в реконструкции переднего комплекса L2 позвонка. Пациент в послеоперационном периоде активизирован на 3-е сутки. Признаков неврологического дефицита и нарушения кровообращения в послеоперационном периоде не отмечено. Швы сняты на 12-14 сутки с последующей выпиской пациента. Пациент находился на динамическом наблюдении в течении 3 лет без признаков рецидива. Умер в 2014г от прогрессирования заболевания.

3.5. Тотальная en-bloc спондилэктомия

Хотелось бы отметить, что в англоязычной литературе все резекции позвонков с удалением опухоли в едином блоке носят название «тотальная en-bloc спондилэктомия». Мы рассматриваем тотальную спондилэктомию как отдельный вариант хирургического вмешательства. Данный вид вмешательства выполняется в тех случаях, когда опухоль поражает позвонок на 3/4, т.е. большую часть позвонка, при этом остается очень узкое пространство для работы на спинном мозге, как это показано на рисунке 37.

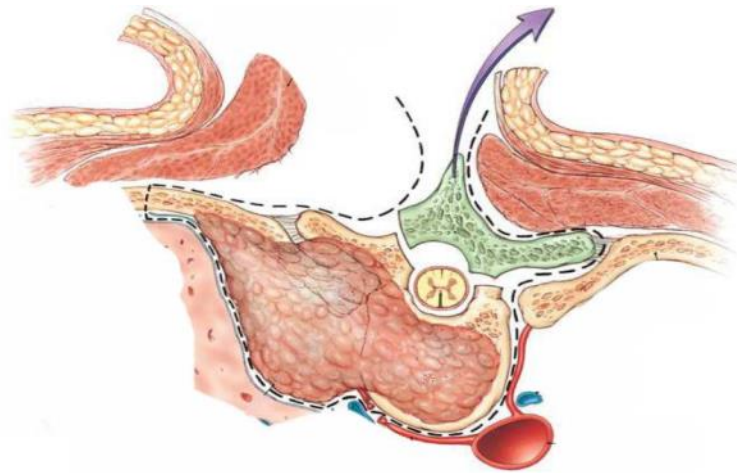


Рисунок 37 – Опухолевое поражение $\frac{3}{4}$ позвонка. Зеленым цветом выделена зона позвонка, не пораженная опухолью

Тотальная en-bloc спондилэктомия является наиболее сложным и травматичным хирургическим вмешательством при опухолевом поражении позвоночного столба. Обусловлено это тем, что выделение спинного мозга осуществляется из достаточно ограниченного пространства, что увеличивает риск травматизации спинного мозга, тем самым увеличивая риск развития возможных осложнений. Обязательным условием при выполнении тотальной en-bloc спондилэктомии является пересечение нервных корешков со стороны опухолевого поражения, что также приводит к неврологическим расстройствам в той или иной степени, и зависит от уровня оперируемого сегмента позвоночника.

Методика выполнения тотальной en-bloc спондилэктомии, принципиально не отличается от хирургического вмешательства при удалении переднего

комплекса позвонка, однако имеются некоторые особенности выполнения данного вмешательства, обусловленные достаточно узким пространством для работы на спинном мозге.

В нашем исследовании данный вид вмешательства выполнен в 11 (17,2%) случаях.

Методика операции:

1) Пациент укладывается на живот с подложенными под плечи и таз валиками.

2) Первым этапом выполняют разрез вдоль остистых отростков позвонков. От остистых отростков мобилизуются продольные мышцы спины. Скелетизируются поперечные отростки позвонков.

3) Устанавливаются транспедикулярные винты в выше- и нижележащие позвонки с целью последующей стабилизации позвоночника.

4) Выполняется ламинэктомия в зоне свободной от опухоли, в большинстве случаев это гемиламинэктомия, с декомпрессией структур спинного мозга. При вовлечении нервных корешков в опухолевый процесс обязательно их пересечение с целью радикальности хирургического вмешательства.

5) Выполняется доступ к передней поверхности тела позвонка. По передней поверхности тела позвонка мобилизуются прилежащие анатомические образования, как правило, это аорта и нижняя полая вена. Сегментарные артерии, отходящие от аорты на этом уровне, перевязываются и пересекаются.

6) Далее выполняется отделение спинного мозга от задней продольной связки, устанавливаются защитники по передней поверхности позвонка и за дуральным мешком, при помощи дискотома и ножниц, выполняется рассечение межпозвонковых дисков и передней продольной связки.

7) После мобилизации пораженного сегмента позвоночника со всех сторон, позвонок с опухолью удаляется в едином блоке.

8) Дефект тела позвонка замещается эндопротезом или аутотрансплантатом.

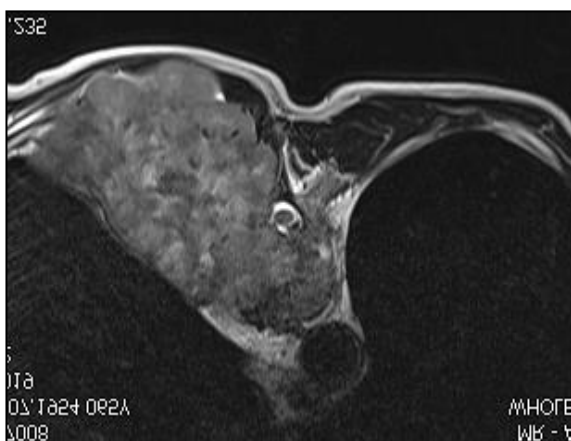
9) Собирается задняя фиксирующая система. В области эндопротеза и вдоль металлоконструкции устанавливаются дренажи.

10) При необходимости выполняется пластика мягких тканей с целью более тщательного укрытия установленной металлоконструкции, что в свою очередь уменьшает возможные инфекционные осложнения. В большинстве случаев, в нашем исследовании с целью замещения дефекта мягких тканей, мы использовали перемещенный торакодорзальный мышечный лоскут.

Клиническое наблюдение № 10

Пациент К., 65 лет с диагнозом: Злокачественная фиброзная гистиоцитома мягких тканей спины с поражением Th10-Th12 позвонков, задних отростков 10, 11, 12 ребер справа T2N0M0 G3. МРТ и КТ снимки опухолевого поражения и схема поражения позвонка по системе WBV показаны на рисунке 38.

Из анамнеза: считает себя больным с января 2019 г, когда заметил напряженность мышц спины справа. Со временем добавился болевой синдром в брюшной полости, наблюдался у абдоминального хирурга, получал лечение по поводу синдрома раздраженного кишечника, без эффекта. В последующем обратил внимание на появление опухоли. Направлен к онкологу по месту жительства (город Волжский), в ходе рентгенологических исследований заподозрено ЗНО. Направлен в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Выполнена биопсия опухоли, гистологически - злокачественная фиброзная гистиоцитома G3. Пациенту на первом этапе проведено 4 курса ПХТ с некоторой положительной динамикой.



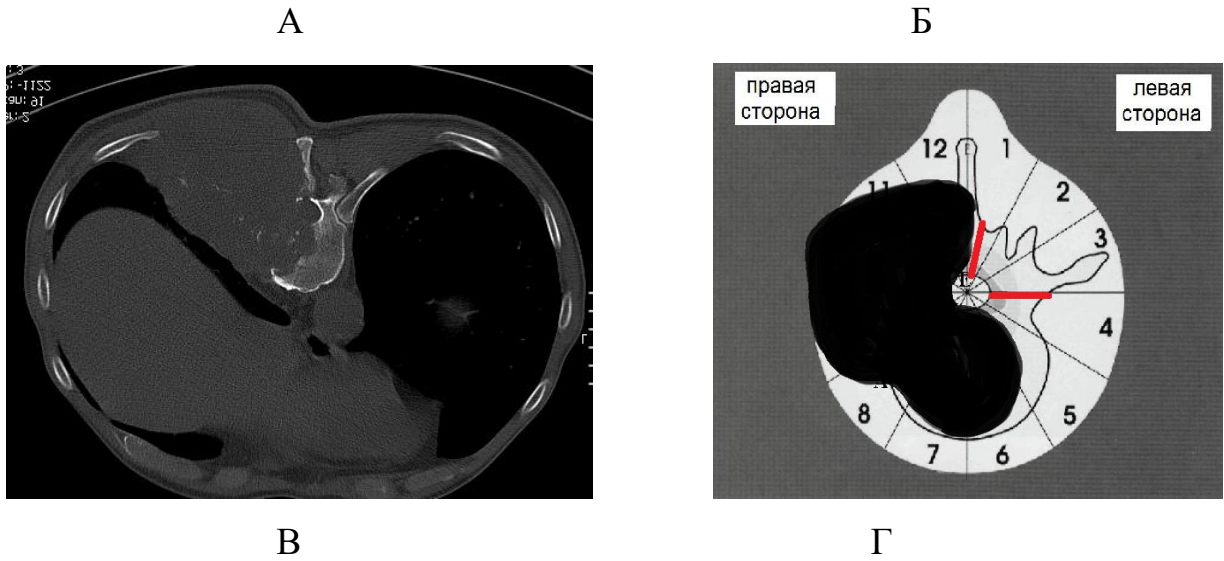
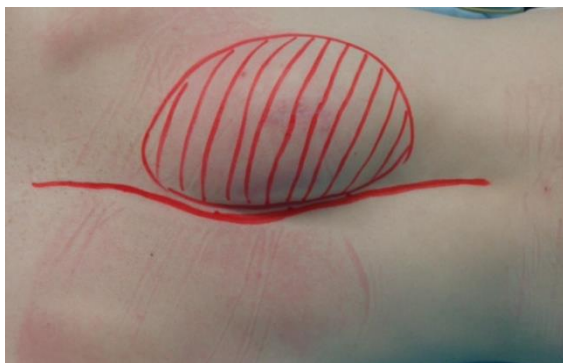


Рисунок 38 - Пациент К. А, Б) МРТ опухолевого поражения позвоночника в 2-х проекциях; Б) компьютерная томография опухолевого поражения позвоночника; Г) схема объема поражения позвонков по системе WBB 56789101112 ABCD

Пациенту выполнена операция в объеме: Тотальная en-bloc спондилэктомия Th10-Th12 позвонков, резекция задних отрезков 10-12 ребер справа, комбинированная стабилизация. Пластика дефекта мягких тканей перемещенным торакодорзальным кожно-мышечным лоскутом. Основные моменты операции представлены на рисунках 39-41.



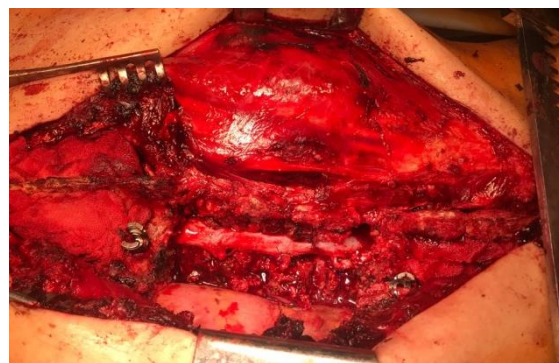
А



Б



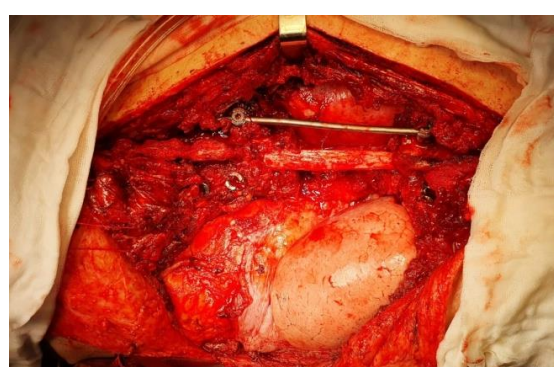
В



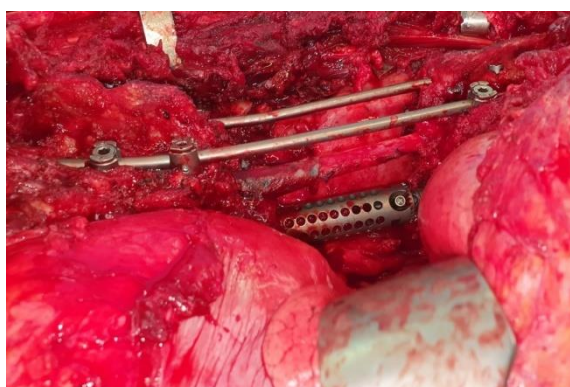
Г



Д



Е



Ж



З

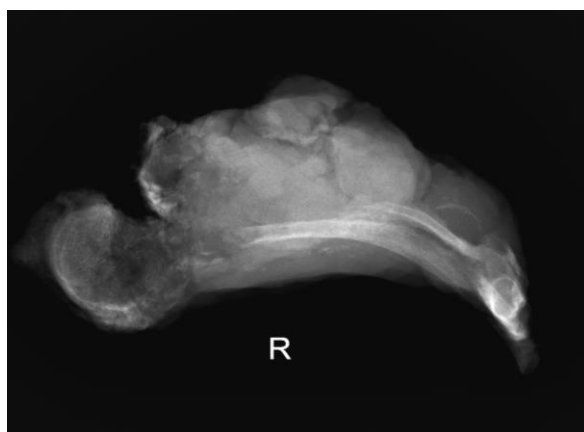
Рисунок 39 - А) положение пациента на операционном столе с разметкой опухоли; Б) выделение позвонков, установка транспедикулярных фиксаторов В) ламинэктомия с перевязкой и пересечением нервных корешков; Г) выделение опухоли с мобилизацией анатомических структур по передней поверхности тела позвонка; Д) удаление опухоли в едином блоке путем «вывихивания» Е) вид раны после удаления опухоли; Ж) реконструктивный этап: установка эндопротеза тела позвонка, установка продольных балок; З) вид раны после ушивания



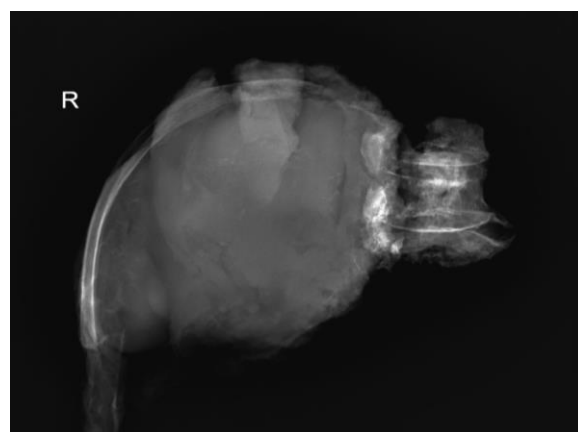
А



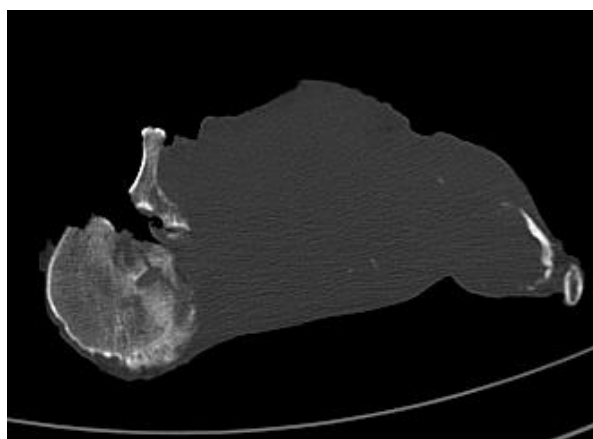
Б



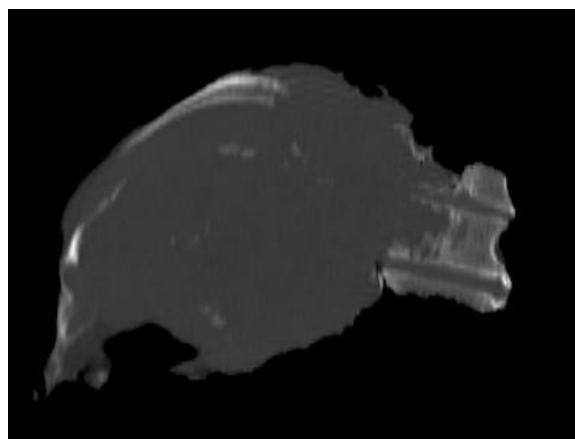
В



Г



Д



Е

Рисунок 40 - А, Б) снимки удаленного макропрепарата; В, Г) рентгеновские снимки удаленного макропрепарата в прямой и аксиальной проекциях; Д, Е) КТ удаленного препарата в прямой и аксиальной проекциях

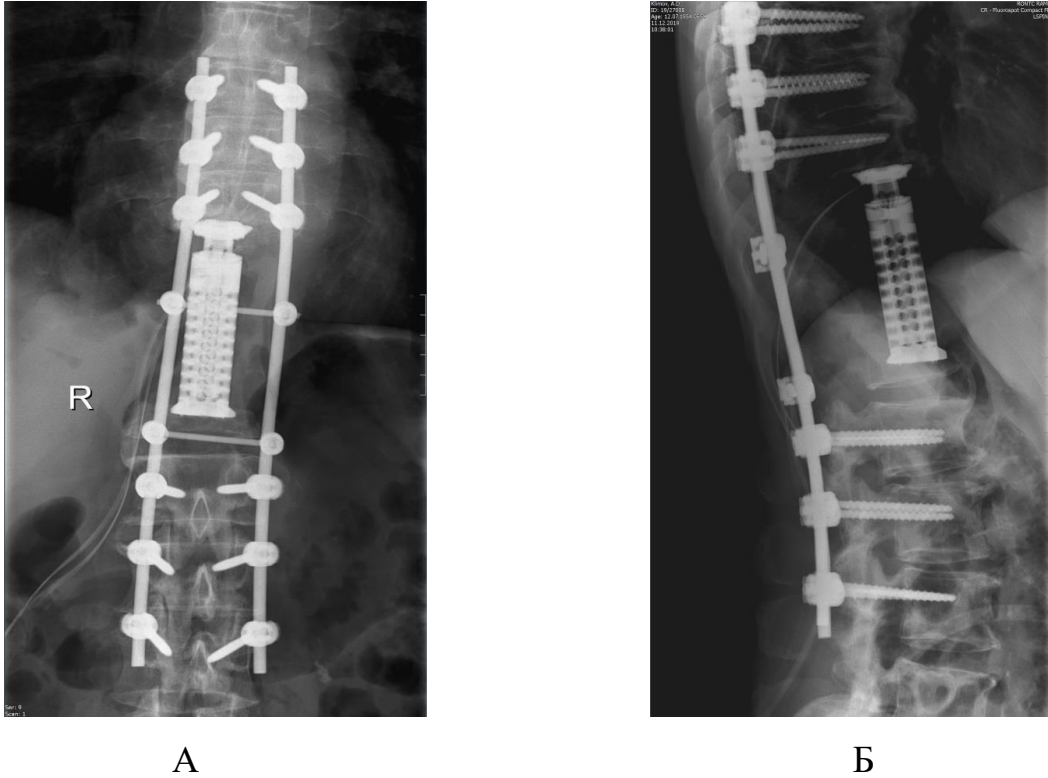


Рисунок 41 - Рентгеновские снимки фиксирующей системы после операции: А) прямая проекция; Б) боковая проекция

Пациент вертикализирован на 4-е сутки после операции. Рана зажила первичным натяжением. Признаков неврологического дефицита в послеоперационном периоде не отмечено. Швы сняты на 14-17 сутки с последующей выпиской пациента.

В заключение данной главы хотелось бы сказать, что en-bloc резекции на позвоночнике являются сложными мультидисциплинарными оперативными вмешательствами и должна выполняться подготовленной командой хирургов и анестезиологов, с привлечением в зависимости от уровня и объема хирургического вмешательств хирургов смежных специальностей.

ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В нашем исследовании были проанализированы 64 пациента с первичными и метастатическими опухолями позвоночника, получившие радикальное хирургическое лечение в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина». Средний срок наблюдения за больными составил 54,1 месяца (от 11 до 198,2 месяцев, медиана 38,4 месяцев). Оценку проведенного лечения проводили по двум критериям: онкологическим и функциональным.

Онкологический критерий представлен анализом выживаемости больных методом Каплан-Майер.

Функциональные результаты оценивались на этапе до хирургического лечения и непосредственно после оперативного лечения.

Также в исследовании представлены непосредственные хирургические результаты.

4.1 Хирургические результаты лечения больных с опухолями позвоночника

В нашем исследовании представлено 4 варианта радикального хирургического лечения опухолей позвоночника.

Планируемый объем хирургического вмешательства мы определяли на основании данных предоперационного обследования пациента, и основополагающим в выборе объема резекции, являлись распространенность опухоли в позвонке по системе Weinstein-Boriani-Biagini (WBB) и морфологический субстрат опухоли.

В 11 (17,2%) случаях была выполнена тотальная en-bloc спондилэктомия. En-bloc удаление опухоли с передним комплексом позвонка выполнено у 13 (20,3%) больных. En-bloc удаление опухоли с задним комплексом позвонка выполнено в 7 (10,9%) случаях. En-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка выполнены в 33 (51,6%) случаях (Таблица 16).

Объем операции в зависимости от уровня поражения, n=64.

Из представленных в таблице данных видно, что в половине случаев выполнены хирургические вмешательства в объеме удаления опухоли с сагиттальной резекцией позвонка.

Таблица 16 - Виды хирургических вмешательств в зависимости от уровня поражения

Объем операции	Уровень поражения			Всего
	шейный	грудной	поясничный	
Число больных	5 (7,8%)	36 (56,3%)	23 (35,9%)	64 (100,0%)
Удаление заднего комплекса	-	2 (5,6%)	5 (21,7%)	7 (10,9%)
Удаление переднего комплекса	3 (60,0%)	2 (5,6%)	8 (34,8%)	13 (20,3%)
Сагиттальная резекция позвонка	-	25 (69,4%)	8 (34,8%)	33 (51,6%)
Тотальная спондилэктомия	2 (40,0%)	7 (19,4%)	2 (8,7%)	11 (17,2%)

При таком варианте хирургического лечения, в подавляющем большинстве случаев, нет необходимости в выполнении стабилизации переднего комплекса позвонка, достаточно только задней стабилизации, что в свою очередь позволяет добиться хорошего функционального результата в послеоперационном периоде у пациентов. Выполнение хирургического вмешательства в объеме удаления опухоли с сагиттальной резекцией позвонка возможны при расположении опухоли в области реберно-позвоночного угла и при поражении опухолью менее 50% тела позвонка.

При поражении опухолью более 50% тела позвонка необходимо выполнение спондилэктомии. Вариант спондилэктомии определяется наличием или отсутствием распространения опухоли на задние отделы позвонка. При опухолевом поражении как переднего, так и заднего комплексом позвонка, наиболее оптимальным и возможным хирургическим вмешательством является выполнение тотальной en-bloc спондилэктомии. Такой вариант хирургического вмешательства является наиболее сложным и травматичным (Рисунок 42).

При поражении только тела позвонка без поражения задних отделов, выполняется удаление опухоли с передним комплексом позвонка (20% всех

операций). При таком хирургическом вмешательстве возможно удаление опухоли с сохранением нервных корешков, при условии их интактности от опухолевого процесса.

Наименьшее количество хирургических вмешательств выполнено в объеме удаления опухоли с задним комплексом позвонка (11% всех операций). Связано это с достаточно редко встречающимся изолированным поражением только заднего комплекса позвонка, что подтверждается, как и нашими данными, так и данными зарубежной литературы.



Рисунок 42 - Количество выполненных операций в зависимости от объема хирургического вмешательства

Также мы разделили выполненные нами вмешательства в зависимости от количества удаленных/резецированных позвонков (Рисунок 43). В 28 (43,7%) случаях выполнено удаление опухоли с резекцией одного позвонка, в 11 (17,2%) случаях выполнена резекция 2-х позвонков, операции на 3-х позвонках выполнены в 19 (29,7%), и резекция 4 и более позвонков выполнены в 6 (9,4%) случаях.

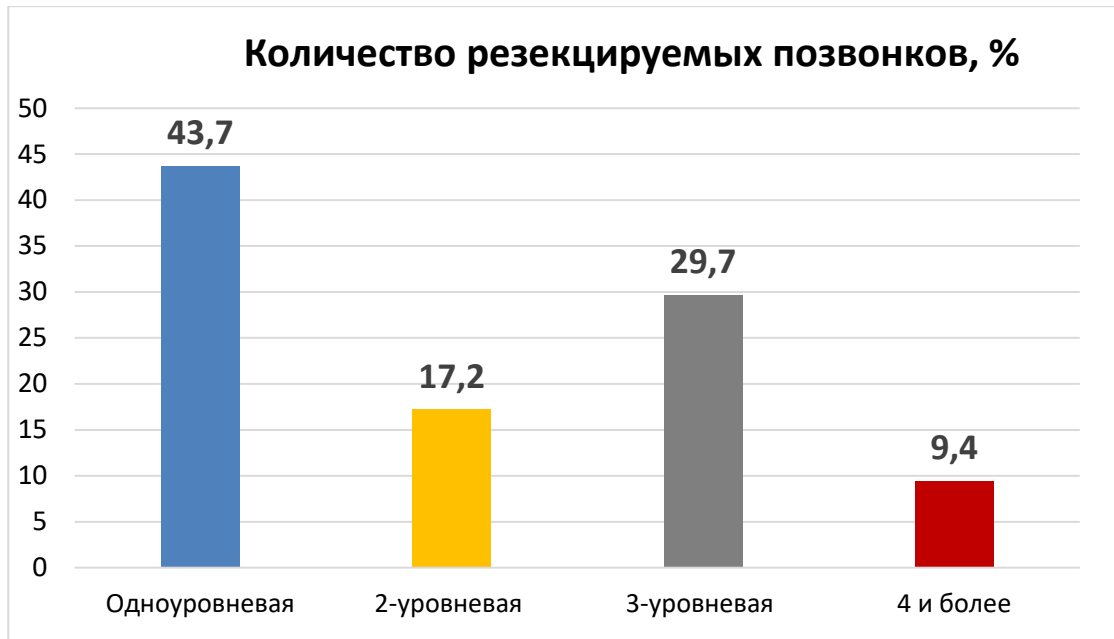


Рисунок 43 - Количество операций в зависимости от количества резецируемых позвонков

Многоуровневые резекции позвонков являются наиболее трудоемкими и сложными вмешательствами при хирургическом лечении опухолевого поражения позвоночника. При анализе литературных данных, отмечено наибольшее количество осложнений при выполнении многоуровневых резекций позвонков, что мы также отметили при анализе наших данных [166].

У 23 (35,9%) больных доступ к опухоли осуществлялся изолированным задним доступом, у 3 (4,7%) пациентов доступ осуществлялся передним доступом посредством лапаротомии, удаление опухоли в 38 (59,4%) случаях выполнено из комбинированного доступа. В нашей работе 23 (35,9%) больным оперативное лечение выполнялось изолированно задним доступом (Рисунок 44). Изолированный задний доступ возможен при поражении опухолью от верхнегрудного отдела позвоночника до 1-2 поясничного позвонков без или с небольшим внекостным компонентом, а также при поражении опухолью только заднего комплекса позвонка, поскольку на данном промежутке магистральные сосуды легче мобилизовать и пересечение нервных корешков возможно без выраженных неврологических нарушений. Учитывая анатомические особенности расположения нижних поясничных позвонков, близкое прилегание аорты и

нижней полой вены к позвонкам, делает удаление опухолей ниже L2 позвонка только из заднего доступа практически невозможным. На уровне поясничного отдела позвоночника ниже L2 позвонка удаление опухолей рекомендуется выполнять из комбинированного доступа с целью минимализации возможных повреждений магистральных сосудов и нервных структур.

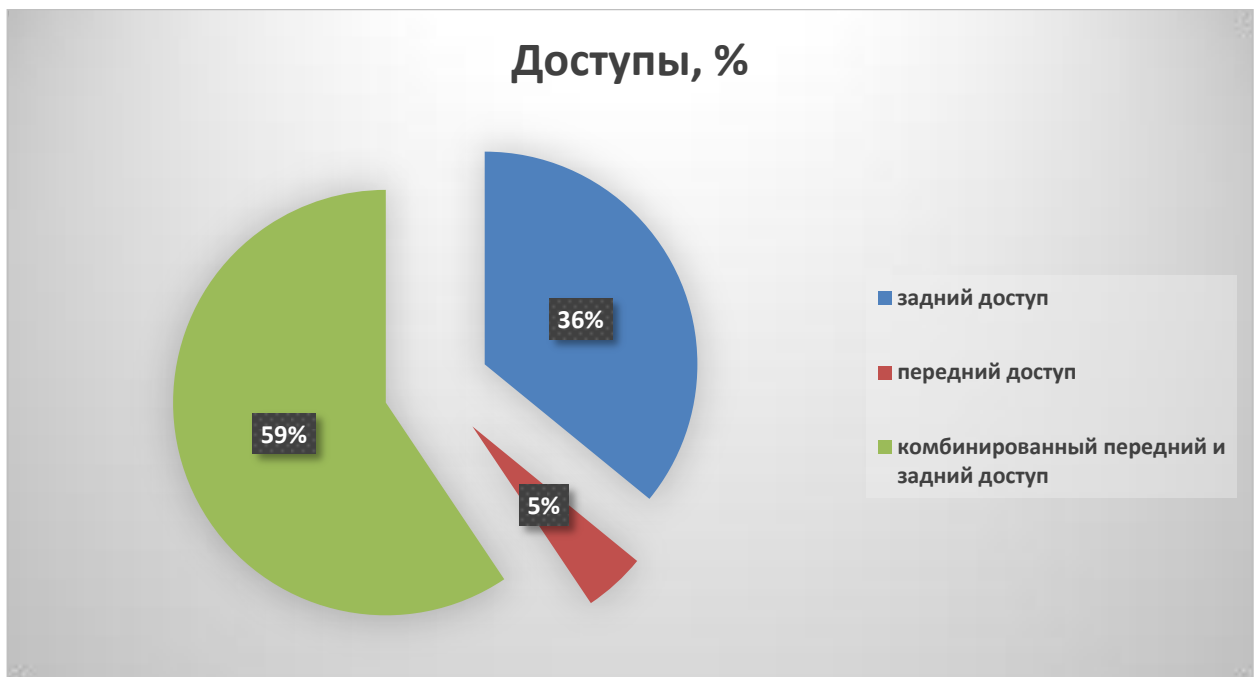


Рисунок 44 - Хирургические доступы

У 29 (45,3%) больных операция выполнена из заднего доступа в сочетании с дополнительным боковым разрезом/торакотомией, в 19 (27,9%) случаях это было поражение грудного отдела позвоночника, в 10 (15,6%) случаях опухоль располагалась в промежутке L1-L4 позвонков.

Основным показанием для сочетания заднего доступа с торакотомией являлось поражение позвонков с наличием экстраоссального компонента, переход опухоли на грудную стенку требующая ее резекции, а также нередко требующая резекции органов грудной полости. Задний доступ с дополнительным латеральным разрезом необходим при опухолях поясничного отдела позвоночника с выраженным паравертебральным внекостным компонентом, для удобства удаления опухоли и лучшей визуализации анатомических структур в области вмешательства.

У 9 (14,1%) больных удаление опухоли выполнено из комбинированного переднего и заднего доступов. Такой доступ показан при опухолевом поражении шейного и верхне-грудного отдела позвоночника, а также у пациентов с опухолями поясничного отдела позвоночника с наличием внекостного компонента по передней поверхности тела позвонка, и при поражении опухолью тела L5 позвонка.

При опухолевом поражении шейного отдела позвоночника ниже С3 позвонка возможно выполнении операции из заднего и 2-х передне-латеральных доступов по переднему краю грудинно-ключично-сосцевидных мышц. Данный доступ дает возможность хорошей визуализации передних отделов шейных позвонков, и является менее травматичным по сравнению с трансмандибулярным доступом, который необходим при опухолевом поражении верхних шейных позвонков.

В 3 (4,7%) случаях удаление опухоли выполнено только из переднего доступа. Изолированный передний доступ возможен при поражении опухолью передних отделов тела позвонка, без перехода на задние структуры, на уровне грудного и поясничного отделов позвоночника.

В 21 (32,8%) случаях операции на позвоночнике сопровождалось пластикой перемещенных кожно-мышечных лоскутов в виду дефицита мягких тканей после en-bloc резекций с массивом мягких тканей. В подавляющем большинстве случаев мышечная пластика выполнена перемещенной широчайшей мышцей спины. Учитывая наличие металлоконструкции, тщательное укрытие операционной раны является очень важным, с целью снижения развития возможных осложнений в послеоперационном периоде.

4.2 Интраоперационные показатели

В нашем исследовании у всех пациентов, которым выполнено хирургическое лечение, определяли объем интраоперационной кровопотери (в миллилитрах), длительность операции (в минутах) и частоту послеоперационных осложнений.

Немаловажным критерием является объем кровопотери и продолжительность оперативного вмешательства в зависимости от объема хирургического вмешательства. Оценка интраоперационной кровопотери показала, что во всей группе больных с опухолями позвоночника, ее объем составил $3028,4 \pm 2823,0$ мл (Таблица 17).

Таблица 17 - Время операции и объем кровопотери в зависимости от объема операции

	Объем операции				Все пациенты (n = 64)
	удаление заднего комплекса	удаление переднего комплекса	сагиттальная резекция позвонка	тотальная спондилэктомия	
Число больных	7	13	33	11	64
время операции	$279,3 \pm 170,2$	$461,5 \pm 148,1$	$374,8 \pm 215,3$	$603,6 \pm 166,0$	$421,3 \pm 210,6$
кровопотеря, мл	$1821,4 \pm 1840,7$	$2550,0 \pm 1666,0$	$2750,4 \pm 2038,2$	$5800,0 \pm 4526,1$	$3028,4 \pm 2823,0$

Исходя из представленных в таблице данных видно, что связь прямая (то есть с увеличением продолжительности времени операции увеличивается его кровопотеря), кроме того, теснота корреляционной связи довольно заметная и статистически значимая ($p < 0,01$)

Также проведен анализ времени операции и объема кровопотери в зависимости от количества удаленных позвонков (Таблица 18).

Отмечено что, с увеличением количества резецируемых позвонков, определяется увеличение как времени операции, так и объема кровопотери. Анализ показал достоверные различия между многоуровневой резекцией и удалением одного позвонка. (В нашей работе к многоуровневым резекциям отнесены операции при которых выполнены резекции 3-х и более позвонков).

Таблица 18 - Время операции и объем кровопотери в зависимости от количества удаленных позвонков

	Количество удаленных позвонков			
	1	2	3	4 и более
Число больных	28	11	19	6
Время операции, мин	336,6*	452,0	527,4*	641,7
Кровопотеря, мл	2662,9*	2544,4	3942,1*	5166,7

*достоверные различия многоуровневой резекции по сравнению с удалением 1 позвонка, $p=0,005$. (В данном случае многоуровневыми считаются удаление/резекция 3-х и более позвонков).

4.3 Радикальность хирургического лечения

Немаловажным критерием является оценка радикальности выполненных хирургических вмешательств.

Для оценки радикальности хирургического вмешательства в онкологической ортопедии используется классификация Enneking (Рисунок 45). По данной классификации выделяются следующие варианты:

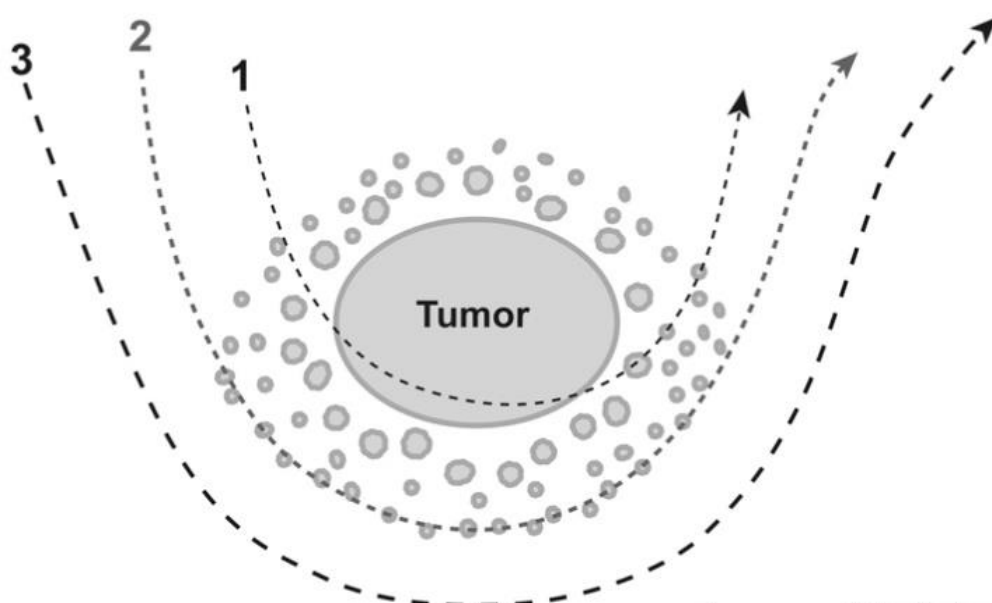
1) «Радикальная резекция» (radical margins) – удаление всей кости, пораженной опухолью, а также тотальное удаление, мест прикрепления, вовлеченных мышц.

2) «Широкая резекция» (wide margins) кости – выполняется на расстоянии не менее 5 см от края опухоли, включая слой здоровой мышечной ткани, так, чтобы во время операции псевдокапсула не была визуализирована.

3) «Краевая резекция» (marginal margins) кости – выполняется на расстоянии 2-3 см от края опухоли, удаляются мышцы в пределах здоровых тканей, но при этом возможна визуализация опухолевой псевдокапсулы.

4) «Чрезопухолева резекция» (intralesional margin) – удаление опухоли со вскрытием ее псевдокапсулы и фрагментарное удаление.

Учитывая анатомические особенности позвоночного столба, удаление опухоли с отступлением от краев 2-3 см, в большинстве случаев является технически невозможным. В 1997 г. японские авторы изучили 19 гистологических препаратов опухолей позвонка и пришли к выводу, что барьерами для распространения опухоли являются следующие ткани: передняя продольная связка, межкостистая связка, желтая связка, периост, ограничивающий позвоночный канал, хрящевые замыкательные пластинки и фиброзное кольцо. Тем самым авторы пришли к выводу, что в позвоночнике один позвонок является отдельным онкологическим компартментом. При хирургическом лечении опухолей позвоночника, учитывая анатомические особенности, радикальным считается удаление по краю опухоли без вскрытия ее капсулы.



- 1- чрезопухолевая резекция (intralesional margin);
- 2- краевая резекция (marginal margins);
- 3- широкая резекция (wide margins)

Рисунок 45 - Классификация радикальности хирургического вмешательства при опухолях позвоночника по Enneking (удаление опухоли в пределах 2 и 3 является радикальным)

В нашем исследовании по данным микроскопического исследования в 8 (12,5%) случаев в краях резекции выявлены опухолевые клетки, из них в 6 (9,4%)

случаях, нами выявлено интраоперационное повреждение капсулы опухоли. Повреждение капсулы нами отмечено при удалении опухолей позвоночника с массивными внекостными компонентами.

4.4 Общая выживаемость

Анализ общей выживаемости больных с опухолями позвоночника показал, что за время наблюдения из 49 пациентов со злокачественными опухолями умерло 14 человек (28,6%). Среднее время наблюдения за больными со злокачественными опухолями в среднем составило 45,3 мес (Рисунок 46).

Все пациенты с доброкачественными опухолями живы и наблюдаются в течение 12,9-198,2 месяцев (в среднем 82,9 мес.).

Среди больных с первичными злокачественными опухолями в течении 1 года умерло 6 пациентов, выживаемость составила 87,5%, в группе пациентов с метастатическими опухолями значение этого показателя составила 100%. Данная разница объясняется тем, что в работу включены пациенты с солитарными метастатическими опухолями с благоприятным онкологическим прогнозом. Общая годовая выживаемость пациентов, в нашем исследовании, составила 89,3%.

3-летняя выживаемость больных составила 76,6%, в группе больных с первичными злокачественными опухолями этот показатель составил 75,8%, а в группе больных с метастатическими опухолями 80,0%. Различия между группами по уровню 5-летней выживаемости оказались более существенными - в первой группе значение данного показателя составило 71,4%, тогда как в группе больных с метастатическими опухолями выживаемость составила 26,7%. 10-летняя выживаемость больных с первичными злокачественными опухолями составила 64,2%, с метастатическими опухолями - 26,7%. У пациентов с первичными злокачественными опухолями медиана не достигнута, с метастатическими опухолями составила 47,2 месяца.

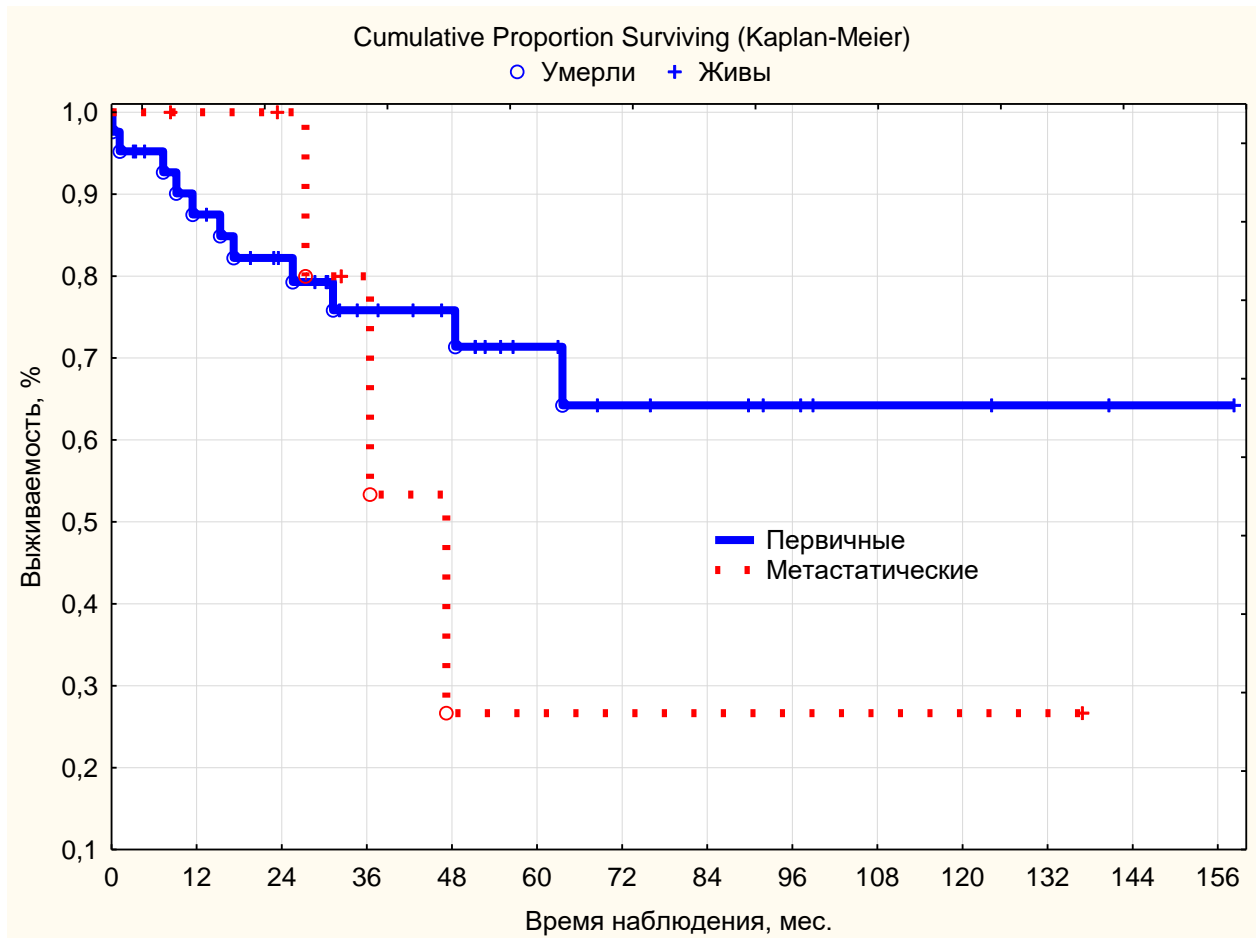


Рисунок 46 - Динамика общей выживаемости больных с первичными и метастатическими опухолями позвоночника

4.5 Безрецидивная выживаемость

За время наблюдения во всей группе оперированных больных местные рецидивы заболевания выявлены у 6 (9,4%) пациентов (Рисунок 47). У пациентов с метастатическими опухолями за время наблюдения не было выявлено ни одного рецидива в зоне хирургического вмешательства. Рецидивы выявлены в группе пациентов с первичными злокачественными опухолями. Все рецидивы выявлены у пациентов с высокозлокачественными опухолями (G3). Безрецидивная выживаемость прооперированных больных с опухолями позвоночника показала, что годовичная выживаемость в группе больных со злокачественными опухолями была на уровне 89,0%, 3-летняя безрецидивная выживаемость

пациентов составила 86,2%, 5-летняя и 10-летняя безрецидивная выживаемости больных совпали и составили по 76,0%, медиана также не была достигнута.

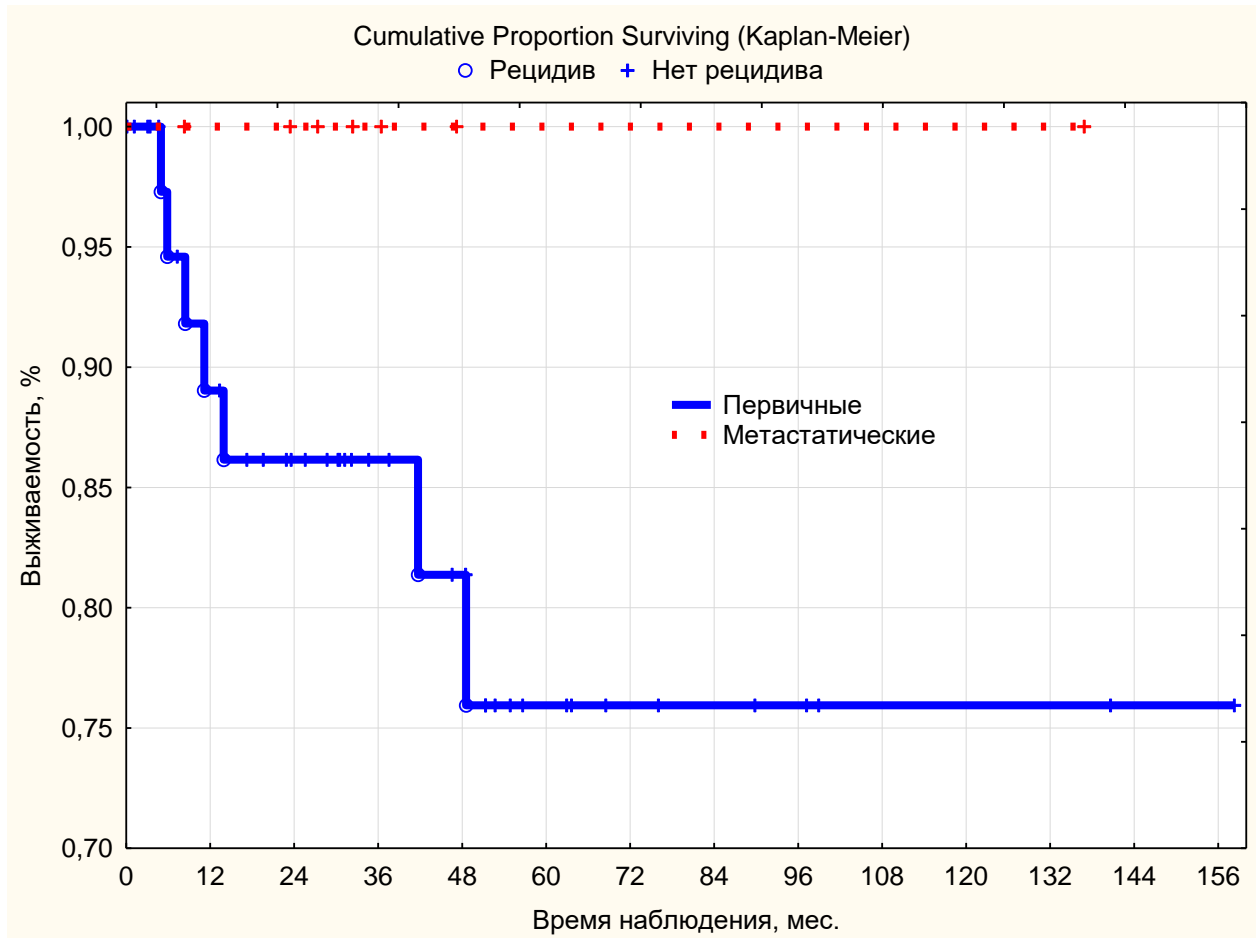


Рисунок 47 - Динамика безрецидивной выживаемости больных с первичными и метастатическими опухолями позвоночника

4.6. Безметастатическая выживаемость

Частота прогрессирования в виде появления отдаленных метастазов без признаков местного рецидива составила 17,2% (11 больных) (Рисунок 48). Также у 1 (1,6%) больного выявлено одномоментное появление рецидива и множественных метастазов. В группе больных с метастатическим поражением, у всех пациентов выявлены отдаленные метастазы без признаков местного рецидива в сроки от 8 до 38 месяцев. В группе больных с первичными злокачественными опухолями отдаленные метастазы без признаков местного рецидива выявлены у 7 (16,3%) пациентов. Среднее время до прогрессирования составило 20,7 месяцев.

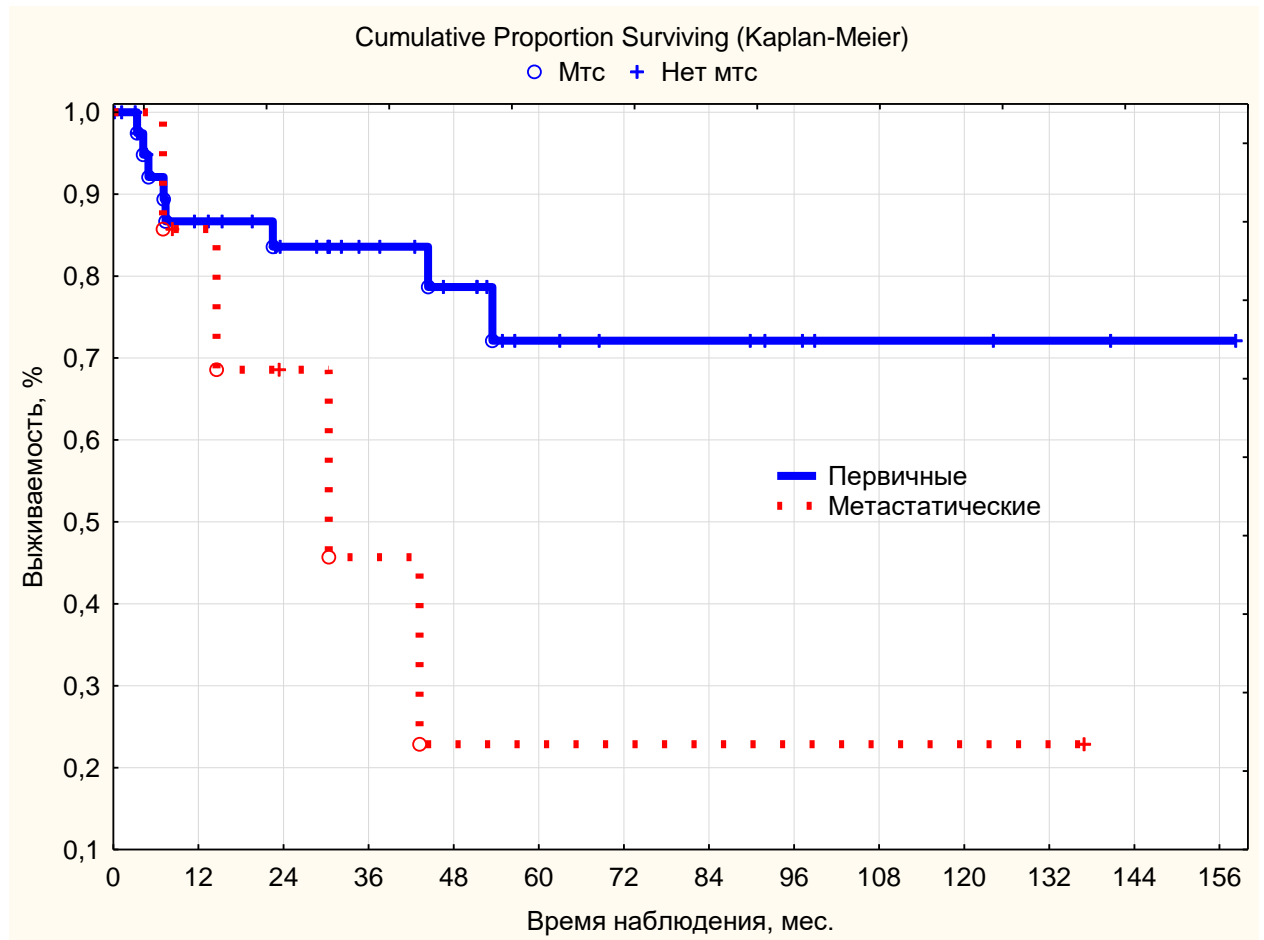


Рисунок 48 - Динамика безметастатической выживаемости больных с первичными и метастатическими опухолями позвоночника

В группе больных с первичными злокачественными опухолями годовая безметастатическая выживаемость составила 86,7%, во второй группе этот показатель составил 85,7%. 3-летняя безметастатическая выживаемость в группе больных с первичными злокачественными опухолями была на уровне 83,6%, в то время как в группе больных с метастазами выживаемость составила 45,7%. Еще более выраженными были межгрупповые различия по уровню 5- и 10-летней выживаемостей. В первой группе (первичные злокачественные опухоли) безметастатическая 5- и 10-летней выживаемости составила 72,1%, медиана не достигнута. Во второй группе пациентов (метастатические опухоли) 5- и 10-летняя выживаемости также совпали и составили 22,9%, медиана составила 27,4 месяца.

4.7 Оценка функционального результата лечения

Как известно, одним из главных критериев оценки состояния больных с опухолевым поражением позвоночника, является оценка состояния неврологического статуса, которая в нашем исследовании оценивалась по шкале Н. Frankel (Рисунок 49).

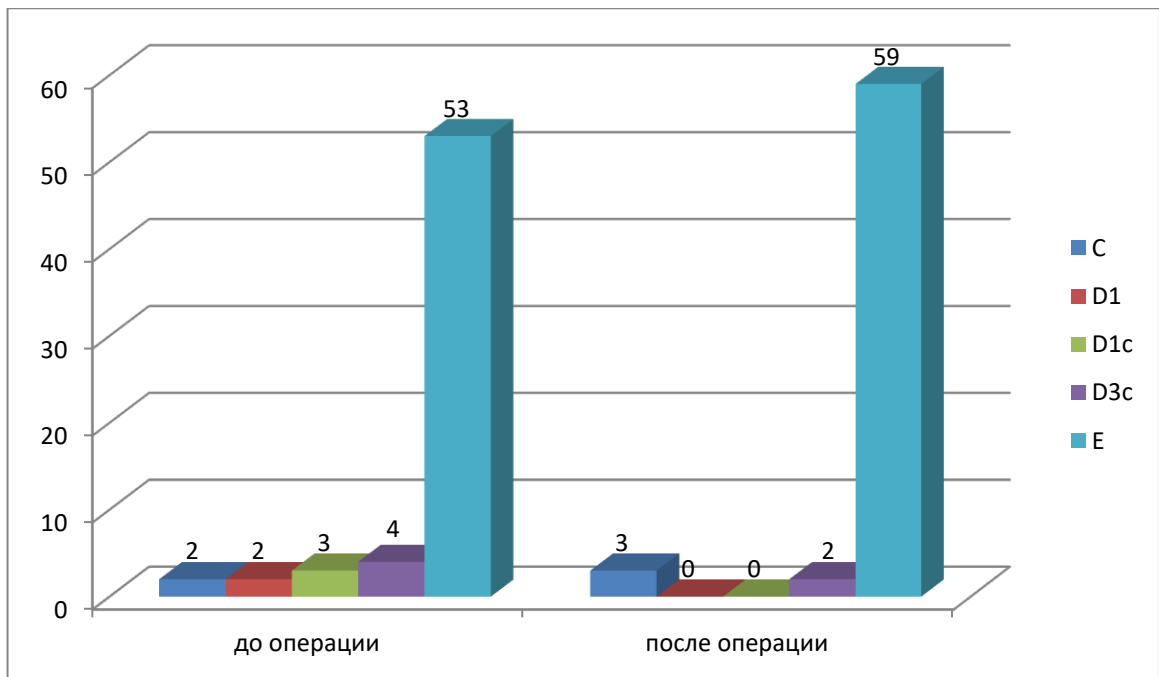


Рисунок 49 - Оценка неврологического состояния больных до и после оперативного лечения по шкале Н. Frankel

Исходя из диаграммы видно, что у пациентов тенденция незначительного улучшения показателя критерия Е при котором полностью отсутствуют двигательные и чувствительные нарушения за счет регрессии показателей D, D1c и С. При анализе данных отмечено что, у 53 больных (82,9%) в послеоперационном периоде не отмечено неврологических расстройств, у 10 (15,6%) больных, с изначально имеющимся неврологическим дефицитом, отмечено улучшение, у 1 (1,6%) пациента - ухудшение неврологического статуса после сагиттальной многоуровневой резекции позвонков (было - Е, стало - С).

Оценку общего онкологического состояния оценивали по шкале Карновского. В нашем исследовании после хирургического исследования отмечалась тенденция к улучшению общего состояния больных (Рисунок 50).

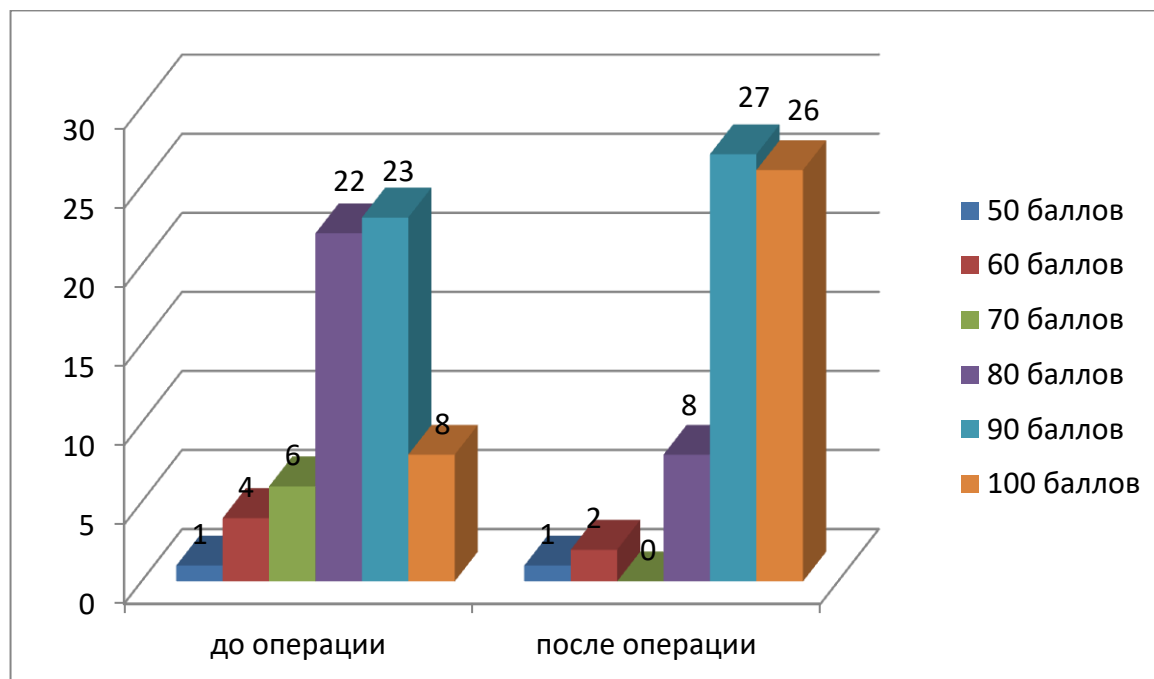


Рисунок 50 - Показатели общего состояния онкологического больного по Karnofsky до- и после оперативного лечения

Как видно из представленных на рисунке данных, улучшение показателей общего состояния произошло за счет увеличения показателей 90 и 100 балльного уровня.

При проведении статистического анализа данных по шкале Карновского выяснилось, что среднее значение статуса до оперативного лечения составило $84,4 \pm 11,5$ баллов. После хирургического лечения отмечено достоверное улучшение статуса по шкале Карновского: среднее значение составило $92,4 \pm 9,8$ баллов ($p=0,0001$).

Немаловажным фактором, которое значительно влияет на качество жизни онкологических больных, является болевой синдром, сопровождающий злокачественные новообразования. В нашей работе оценку уровня болевого ощущения проводили по шкале R.G. Watkins (Рисунок 51).

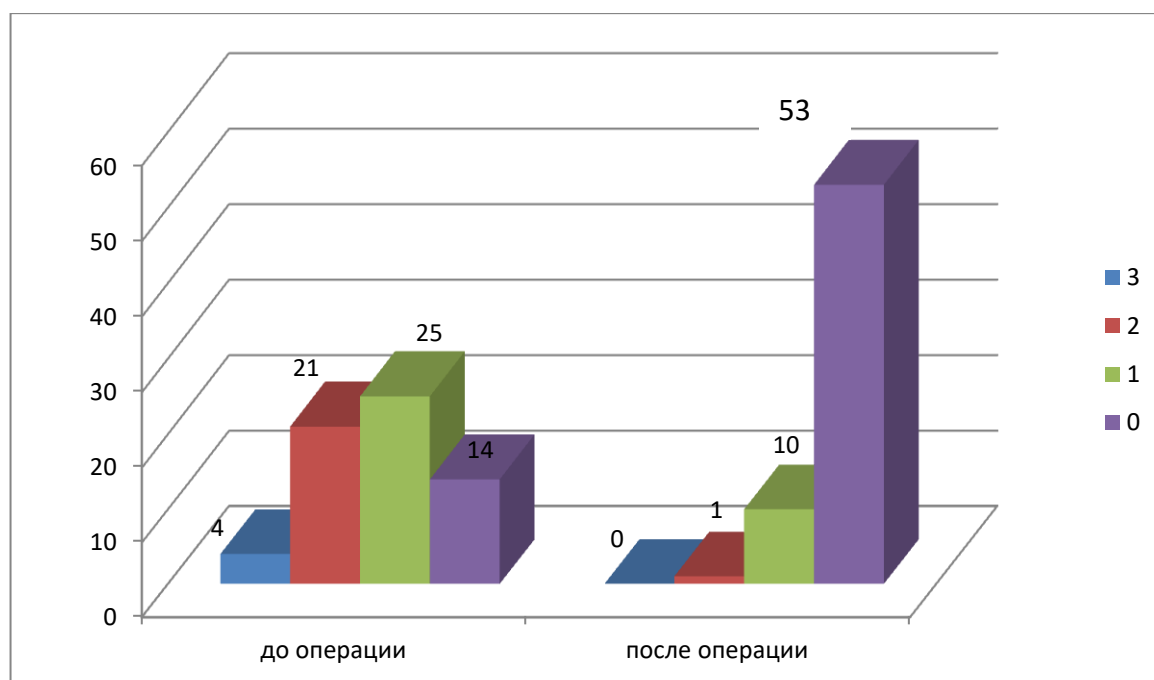


Рисунок 51 - Показатели уровня боли по шкале Watkins

В нашем исследовании хирургическое лечение способствовало увеличению показателя полного купирования боли в 4 раза. Кроме того, все пациенты, нуждающиеся в наркотических анальгетиках, после хирургического лечения отказались от использования наркотических обезболивающих в виду снижения, а иногда и полного купирования боли.

Еще одной шкалой оценки боли, которую мы применили, является шкала VAS. Это субъективный метод оценки боли, где пациенты сами оценивают болевые ощущения по 10 балльной оценке, при котором 0 - полное отсутствие боли, а 10 - максимальные по интенсивности болевые ощущения (Рисунок 52).

Согласно нашим данным интенсивность болевых ощущений заметно снижается после хирургического вмешательства, при этом наибольшее количество больных имели баллы на уровне между 2 и 0.

У 55 больных (85,9%) отмечено улучшение показателей болевых ощущений, у 8 больных (12,5%) операция никак не повлияла на динамику болевых ощущений по шкале VAS и только у 1 (1,6%) пациента отмечается отрицательная динамика после тотальной en-bloc спондилэктомии.

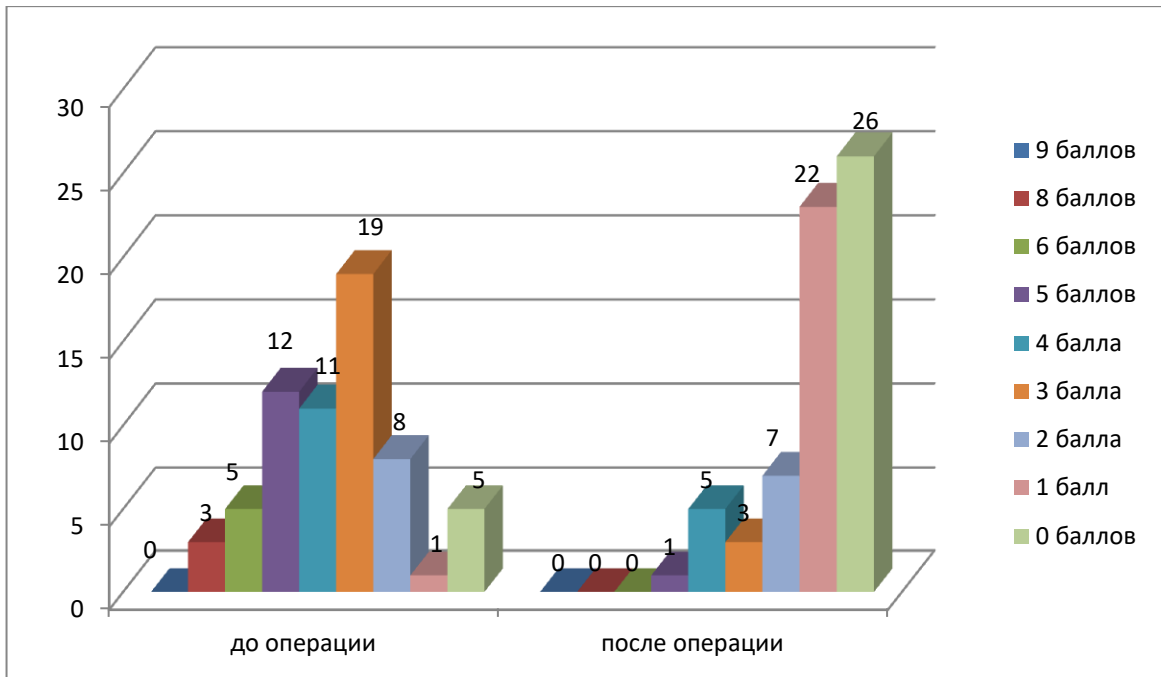


Рисунок 52 - Оценка боли по шкале VAS

4.8. Осложнения и методы профилактики

Следует отметить, что оперативные вмешательства на позвоночнике являются собой травматичные и технически сложные, трудоемкие манипуляции. В виду этого нередко интра- и постоперационные осложнения, такие как неврологический дефицит, массивная кровопотеря, нестабильность металлоконструкций, инфекции операционного поля, повреждение крупных сосудов и т.д.

Осложнения развились у 20 (31,2%) больных: 18/49 (36,7%) при злокачественных опухолях, 2/15 (13,3%) – при доброкачественных опухолях.

Сроки осложнений были разделены на: ранние – сроком до 3 мес., отсроченные от 3 мес. до года, и поздние - в срок более 1 года (Таблица 19).

Таблица 19 - Сроки развития осложнений

Сроки развития осложнений	Характер опухоли		Всего (n=20)
	Злокачественные (n=18)	Доброкачественные (n=2)	
Интраоперационные	1 (5,5%)	-	1(5%)

Продолжение таблицы 19

Ранние (< 3-х мес.)	13 (72,3%)	2 (100%)	15 (75%)
Отсроченные (3-12 мес.)	1 (5,5%)	-	1 (5%)
Поздние (>12 мес.)	3 (16,7%)	-	3 (15%)

Исходя из полученных данных видно, что большинство осложнений развились либо непосредственно во время операции, либо в раннем послеоперационном периоде. Поздние осложнения в виде нестабильности фиксирующей системы выявлены у 3 (4,7%) пациентов.

У 11 пациентов в послеоперационном периоде выявлены по одному осложнению, у 7 больных - сочетание 2-х осложнений, у одного сочетание 3-х осложнений и у одного – сочетание 4-х осложнений (пневмония + пневмоторакс + ликворея + инфицирование металлоконструкции). Данные представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Частота и виды осложнений в зависимости от характера опухоли

Виды осложнений	Характер опухоли		Всего (n=64)
	Злокачественные (n=49)	Доброкачественные (n=15)	
Пневмония	3 (6,1%)	-	3 (4,7%)
Пневмоторакс	2 (4,1%)	-	2 (3,1%)
Ликворея	5 (10,2%)	1 (6,7%)	6 (9,4%)
Повреждение твердой мозговой оболочки	7 (14,3%)	-	7 (10,8%)
Поверхностный некроз кожи	1 (2,0%)	-	1 (1,6%)

Продолжение таблицы 20

Тромбоз вен нижних конечностей	3 (6,1%)	-	3 (4,7%)
Инфицирование металлоконструкции	2 (4,1%)	1 (6,7%)	3 (4,7%)
Нестабильность конструкции	3 (6,1%)	-	3 (4,7%)
Ранение крупного сосуда (аорта)	1 (2,0%)	-	1 (1,6%)
Менингит	1 (2,0%)	-	1 (1,6%)
Инфаркт миокарда	1 (2,0%)	-	1 (1,6%)
Парез голосовых связок	1 (2,0%)	-	1 (1,6%)
Всего	30 (61,2%)	2 (13,3%)	32 (50,0%)

Также проведен анализ развития осложнений в зависимости от уровня поражения и объема оперативного вмешательства (Таблица 21).

Наибольшее количество осложнений выявлены при выполнении более сложных оперативных вмешательств, таких как удаление опухоли с передним комплексом позвонка и тотальная en-bloc спондилэктомия. Практически у всех пациентов, прооперированных на уровне шейного отдела позвоночника выявлены как минимум по одному осложнению.

Таблица 21 - Частота осложнений в зависимости от уровня поражения и объема операции

Объем операции	Уровень поражения			Всего
	шейный	грудной	поясничный	
Число больных	5	36	23	64
Удаление заднего комплекса	-	1/2 (50,0%)	0/5	1/7 (14,3%)
Удаление переднего комплекса	2/3 (66,6%)	0/2	2/8 (25,0%)	4/13 (30,7%)

Продолжение таблицы 21

Сагиттальная резекция позвонка	-	6/25 (24,0%)	2/8 (25,0%)	8/33 (24,2%)
Тотальная спондилэктомия	2/2 (100,0%)	4/7 (57,1%)	1/2 (50,0%)	7/11 (63,3%)
Итого	4/5 (80%)	10/36 (27,8%)	3/23 (13,0%)	20/64 (31,2%)

Максимальное количество осложнений выявлены при выполнении тотальной en-bloc спондилэктомии. Общее количество осложнений в процентном отношении в зависимости от объема хирургического вмешательства представлены на рисунке 53.

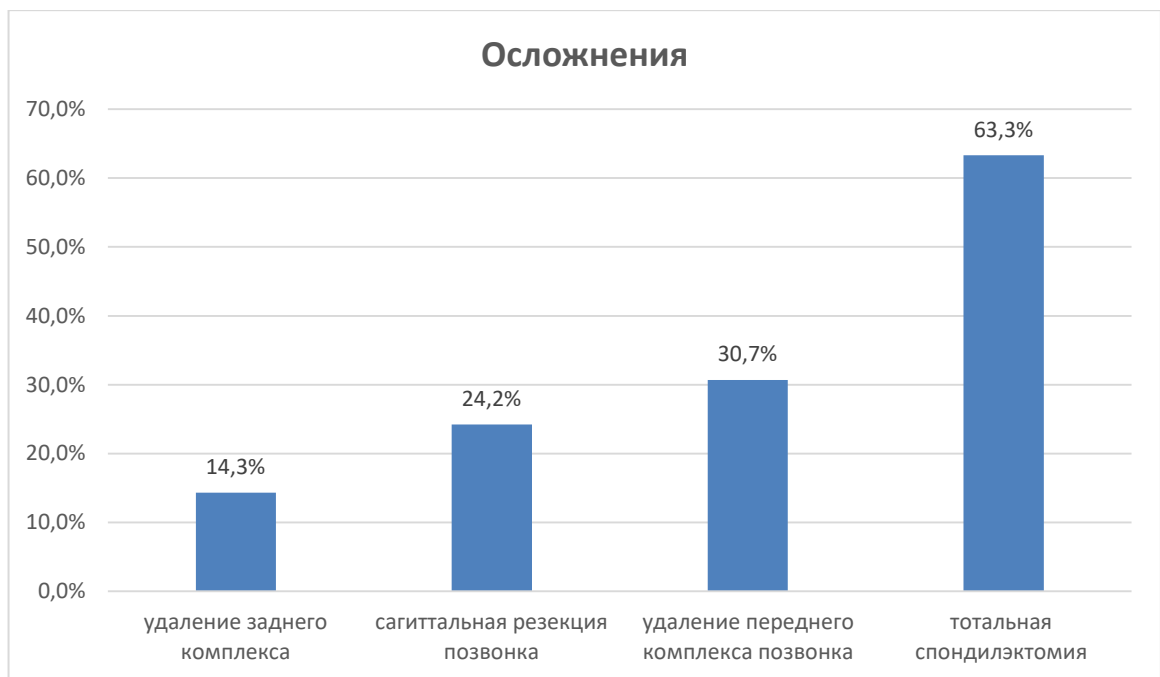


Рисунок 53 - Общее количество осложнений в зависимости от объема хирургического вмешательства

Также отмечена тенденция к увеличению осложнений при выполнении многоуровневых резекций (Таблица 22). Исходя из данных видно, что в большинстве случаев осложнения выявлены при выполнении хирургических вмешательств с удалением/резекцией 3-х и более позвонков.

Таблица 22 - Частота осложнений в зависимости от количества удаленных позвонков

	Количество удаленных позвонков			
	1	2	3	4 и более
Число больных	28	11	19	6
Осложнения	4 (14,3%)	2 (18,2%)	8 (42,1%)	4 (66,6%)

Учитывая достаточно высокий процент осложнений, с целью дальнейшего снижения количества осложнений, проведен анализ и разработаны меры лечения и профилактики возможных осложнений.

Кровотечение. При операциях на позвоночнике одним из наиболее частых осложнений является кровотечение. Обусловлено это особенностями анатомии позвоночного столба, близким расположением магистральных сосудов, длительностью хирургических вмешательств на позвоночнике и т.д. Объем кровопотери во время операций на позвоночнике может достигать объема циркулирующей крови и даже превосходить его. В то же время, современные возможности анестезиологии позволяют вовремя компенсировать интраоперационную кровопотерю без каких-либо гемодинамических нарушений. В нашем исследовании средняя кровопотеря составила 3176 мл. Следует отметить, что объем кровопотери при многоуровневых резекциях превышал объем кровопотери при резекции позвонка на одном уровне в 2 раза.

В проведенном исследовании интраоперационная кровопотеря ни в одном случае не привела к гемодинамическим нарушениям, потребовавшим бы изменения хода операции. В связи с чем, мы не стали рассматривать интраоперационную кровопотерю как осложнение. Однако, учитывая цифры средней кровопотери, мы рекомендуем уделять особое внимание возможной кровопотере при планировании хирургического вмешательства на позвоночнике.

С целью уменьшения объема кровопотери при высоковазуляризированных опухолях позвоночника, мы выполняли эмболизацию сосудов, питающих опухоль непосредственно перед хирургическим вмешательством.

Также с целью сокращения использования продуктов гомологичной крови, мы рекомендуем использование аппаратов для интраоперационной реинфузии крови при выполнении радикальных вмешательств на позвоночнике.

Повреждение твердой мозговой оболочки. В исследовании повреждение твердой мозговой оболочки выявлено у 7 (10,8%) больных. Повреждение твердой мозговой оболочки было выявлено у пациентов, ранее получивших хирургическое лечение в нерадикальном объеме, либо у пациентов после проведения предоперационной лучевой терапии. При выполнении оперативного вмешательства у данной категории пациентов был отмечен выраженный рубцово-спаечный процесс в зоне операции, что значительно усложняло выделение спинного мозга и нервных корешков. На основании этих данных можно предположить, что риск развития интраоперационных осложнений значительно выше у пациентов, ранее получивших локальное лечение в области вмешательства.

При выявлении повреждения твердой мозговой оболочки мы выполняли ушивание дефекта атрауматичной нитью с последующей обработкой зоны дефекта гемостатическими и аппликационными пленками.

Ликворея. В нашем исследовании у 8 (12,5%) пациентов в раннем послеоперационном периоде отмечена ликворея. Как известно ликвор находится между оболочками головного мозга и костями черепа. Кроме того, ликвор содержится в желудочках мозга и в пространстве между оболочками спинного мозга. Таким образом, хирургическая операция на позвоночнике потенциально может осложниться ликвореей. В нашем исследовании все 8 пациентов жаловались в послеоперационном периоде на головную боль. Ликворея в нашем исследовании была первичной, то есть возникшая сразу после операции или

травмы, без перехода во вторичную (которая возникает спустя какое-то время в результате формирования свища).

Для профилактики ликвореи и менингита при интраоперационном повреждении дурального мешка, или при выявлении ликвореи в раннем послеоперационном периоде в последующем был внедрен алгоритм действий для предотвращения данного осложнения:

- 1) к концу хирургического вмешательства тщательная ревизия дурального мешка и его ушивание при выявлении дефекта;
- 2) превентивная установка люмбального дренажа в случае интраоперационного повреждения дурального мешка, либо сразу после выявления ликвореи в послеоперационном периоде;
- 3) назначение антибиотиков широкого спектра действия, способных проникать через гематоэнцефалический барьер, назначения препаратов, снижающих продукцию спинномозговой жидкости, а также мочегонные и общеукрепляющие препараты;
- 4) тщательный туалет послеоперационной раны для предотвращения инфекционных осложнений.

Используя вышеописанный алгоритм у 7 пациентов с ликвореей достигнуто благоприятное разрешение ликвореи, только в одном случае было выявлено инфицирование раны с развитием послеоперационного менингита.

Инфекционные осложнения. Инфекционные осложнения в области послеоперационной раны выявлены у 4 (6,2%) больных. В 1 (1,6%) случае у пациента имелся краевой некроз кожи в зоне операции. Для профилактики данного осложнения при применении пластики перемещенным кожно-мышечным, либо только мышечным лоскутом, необходимо назначение препаратов улучшающие реологические свойства крови, усиливающие микроциркуляцию в лоскутах. Тщательную санацию послеоперационной раны, при возникновении некроза туалет раны с некрэктомией.

В нашем исследовании у 2 (3,1%) пациентов в послеоперационном периоде выявлена инфекция ложа фиксирующей системы, что потребовало дополнительного хирургического вмешательства.

У 1 (1.6%) пациента с ликвореей послеоперационный период осложнился инфицированием послеоперационной раны и развитием послеоперационного менингита.

Нестабильность металлоконструкции. В 3 (4,7%) случаях в позднем послеоперационном периоде (спустя более 1 года после операции) была выявлена асептическая нестабильность фиксирующей системы. При тщательном сборе анамнеза было выяснено, что первые признаки нестабильности металлоконструкции в виде незначительного болевого синдрома у пациентов появились после неадекватных физических нагрузок. В последующем пациенты отметили появление и усиление болевого синдрома при вертикализации и ходьбе. Всем 3 пациентам были выполнены повторные хирургические вмешательства в плановом порядке в объеме переустановки фиксирующих систем.

Хотелось бы отметить, основным методом профилактики развития такого рода осложнений является строгое соблюдение пациентом установленного ортопедического режима. Очень важно тщательно разъяснять пациентам возможный объем физических нагрузок и дальнейший образ жизни после таких видов оперативных вмешательств.

Общие послеоперационные осложнения. В проведенном исследовании в 4 (6.2%) случаях наблюдались тромботические осложнения в виде развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей. Были назначены лечебные дозы антикоагулянтов, на фоне проводимого лечения к моменту выписки пациента по данным контрольного исследования без признаков тромбоза. С целью профилактики тромботических осложнений все пациенты в послеоперационном периоде носили компрессионный трикотаж, с первых дней после операции назначались антикоагулянты в профилактических дозах.

У 3 (4,7%) пациентов в раннем послеоперационном периоде был выявлен пневмоторакс. Всем выполнено дренирование плевральной полости. После купирования признаков пневмоторакса на 3-4 сутки дренаж удалялся. В 3 (4,7%) случаях у больных выявлена послеоперационная пневмония. Для профилактики послеоперационных пневмоний вследствие большого объема хирургического вмешательства и последующего постельного режима в нашей работе мы проводили всем пациентам комплекс мероприятий. Нами после операции проводилась дыхательная гимнастика, так называемый постуральный дренаж. Кроме того, по показаниям муколитические и отхаркивающие препараты, а также антибактериальная терапия.

Также у 1 (1,6%) пациента развился инфаркт миокарда в раннем послеоперационном периоде и еще у 1 (1,6%) пациента развился парез голосовых связок после тотальной en-bloc спондилэктомии на уровне шейного отдела позвоночника.

Тем самым, хотелось бы отметить, что радикальные хирургические вмешательства при опухолевом поражении позвоночника, являются сложными манипуляциями с достаточно высоким процентом осложнений. В нашем исследовании процент развившийся осложнений составил 50%. У 20 (31,2%) пациентов выявлено как минимум одно осложнение в послеоперационном периоде, наиболее частыми из которых были повреждение твердой мозговой оболочки, ликворея и инфекционные осложнения. Осложнения выявлены в большинстве случаев у пациентов, ранее получавших хирургическое лечение, либо предоперационную лучевую терапию.

ГЛАВА 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение опухолей позвоночника в настоящее время остается достаточно сложной проблемой в современной онкоортопедии. Актуальность данной проблемы подтверждается большим количеством исследований, направленных на улучшение качества жизни пациентов с опухолями позвоночника, совершенствование методов лечения, расширение показаний для выполнения радикальных оперативных вмешательств, и, как итог, увеличение продолжительности жизни больных. Сложность лечения больных с опухолями позвоночника заключается в особенностях анатомии позвоночного столба, близком расположении жизненно важных структур (магистральные сосуды, нервы, спинной мозг, органы), что довольно часто приводит к невозможности выполнения радикального оперативного вмешательства. Кроме того, у этой категории пациентов нередко выполняются «неадекватные операции», что также ухудшает прогноз.

Хирургическое лечение опухолей позвоночника сопряжено с высоким риском интра- и послеоперационных осложнений, наиболее частыми из которых является повреждение оболочек спинного мозга с развитием ликвореи, ранение крупных сосудов с последующим массивным кровотечением, инфицирование послеоперационной раны. Удаление опухоли с резекцией или удалением позвонков приводит к нестабильности позвоночного столба, что в свою очередь требует выполнения реконструктивно-восстановительного компонента.

В связи с вышеперечисленным, **целью настоящего исследования** явилось улучшение результатов хирургического лечения больных опухолями позвоночника за счет совершенствования методов предоперационного планирования, хирургической техники и профилактики осложнений.

В нашем исследовании проведен анализ 64 больных, которым проведены радикальные хирургические вмешательства в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» по поводу опухолевого поражения позвоночника.

Из пролеченных пациентов было 39 (60,9%) мужчин и 25 (39,1%) женщин, возраст пациентов варьировал от 9 лет до 71 года (средний возраст 39,6 года).

Наиболее частой гистологической формой опухоли у пациентов, включенных в исследование, была хондросаркома (22 пациент, 34,4%), значительно реже выявлялись: остеобластома (7 пациентов, 10,9%), хордома (6 пациентов, 9,4%), солитарные поражения метастатических опухолей (6 больных, 9,4%), остеосаркома (4 пациента, 6,2%), гигантоклеточная опухоль (4 больных, 6,2%), саркома Юинга (3 больных, 4,7%), остальные виды опухолей встречались у единичных больных.

Thomas Lerner et al. (2008г) отмечают, что в большинстве случаев у оперированных больных первичными опухолями позвоночника, опухолевый процесс локализовался в средне-, ниже-грудном и поясничном отделах позвоночника. В нашем исследовании поражение средне-, ниже-грудного и поясничного отделов позвоночника составляет 76,9%.

Распределение в нашей выборке больных в первую очередь определялось тем, что в исследование включались пациенты, подвергнутые оперативному вмешательству в радикальном объеме.

Одним из важных аспектов успешного осуществления радикальных вмешательств при опухолевом поражении позвоночника, является тщательное предоперационное планирование. Использование методов компьютерной томографии, МРТ и 3Д-моделирования с высокой точностью позволяют определять границы распространения опухоли, и в соответствии с этим, планировать резекцию с учетом принципов радикальности, а также смоделировать эндопротез для реконструкции образовавшегося дефекта. Использование компьютерной интраоперационной навигации повышает точность удаления опухоли в запланированном объеме, что в свою очередь позволяет уменьшить количество рецидивов [15].

Для хирургического стадирования опухолевого поражения позвонка в нашей работе применялась классификация Weinstein-Boriani-Biagini (WBB), на

основе которой, в зависимости от топографического расположения опухоли, определялась тактика оперативного лечения. Распространение опухоли в позвонке по системе Weinstein-Boriani-Biagini (WBB) используется большинством хирургов при планировании радикальных резекций, занимающихся проблемами опухолей позвоночника [29].

В зависимости от расположения опухоли в позвонке по системе Weinstein-Boriani-Biagini в исследовании были выполнены 4 разновидности оперативных вмешательств: в 11(17.2%) случаях выполнена тотальная en-bloc спондилэктомия, en-bloc удаление опухоли с передним комплексом позвонка выполнено у 13 (20.3%) больных, в 7 (10.9%) случаях выполнены оперативные вмешательства в объеме en-bloc удаления опухоли с задним комплексом позвонка, и в 33 (51.6%) случаях выполнены en-bloc удаление опухоли с сагиттальной резекцией позвонка. В половине случаев выполнены хирургические вмешательства в объеме удаления опухоли с сагиттальной резекцией позвонка. Сагиттальные резекции позвонков возможны при расположении опухоли в области реберно-позвоночного угла и при поражении опухолью менее 50% тела позвонка. При поражении опухолью более 50% тела позвонка необходимо выполнение спондилэктомии. Вариант спондилэктомии определяется наличием или отсутствием распространения опухоли на задние отделы позвонка. При опухолевом поражении как переднего, так и заднего комплексов позвонка, наиболее оптимальным является выполнение тотальной en-bloc спондилэктомии. При поражении опухолью только тела позвонка рекомендуется удаление опухоли с передним комплексом позвонка. При таком хирургическом вмешательстве возможно удаление опухоли с сохранением нервных корешков, при условии их интактности. Наиболее редкими были операции в объеме удаления опухоли с задним комплексом позвонка. Такой объем возможен при изолированном поражении заднего комплекса позвонка, что встречается достаточно редко.

В нашей работе 23 (35,9%) больным оперативное лечение выполнялось изолированно задним доступом. Изолированный задний доступ мы выполняли

при поражении опухолью средне-, нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника без или с небольшим внекостным компонентом, кроме поражения L5 позвонка, а также при поражении опухолью только заднего комплекса позвонка. У 29 (45,3%) больных операция была проведена задним доступом в сочетании с дополнительным боковым разрезом/торакотомией, в 19 (27,9%) случаях это было поражение грудного отдела позвоночника, в 10 (15,6%) случаях опухоль располагалась в промежутке L1-L4 позвонков. Основным показанием для сочетания заднего доступа с торакотомией являлось поражение позвонков с наличием экстраоссального компонента, переход опухоли на грудную стенку требующая ее резекции, а также нередко требующая резекции органов грудной полости.

Выполнение комбинированного передне-заднего доступа потребовалось у 9 (14,1%) больных с опухолевым поражением шейного и верхне-грудного отдела позвоночника, а также у пациентов с опухолями поясничного отдела позвоночника с наличием внекостного компонента по передней поверхности тела позвонка. При удалении опухолей комбинированным доступом оперативное вмешательство можно разделить на 2 операционных дня, либо выполнить одновременно, и в нашей работе описан пациент с опухолевым поражением C₄₋₆ позвонков. Пациенту в данном случае была выполнена операция в объеме тотальной en-bloc спондилэктомии комбинированным передне-задним доступом. Все доступы, выполненные в работе подробно описаны в главе 3.

Анализ функциональных результатов нашего исследования заключались в использовании различных оценочных шкал. Так по шкале оценки общего состояния по Karnofsky при измерении до и после оперативного вмешательства было выявлено увеличение 100 балльных значений с 16% до 44% соответственно. Как известно опухолевое поражение скелета нередко сопровождается наличием в той или иной степени неврологического дефицита. В нашем исследовании для оценки неврологического дефицита мы использовали шкалу Frankel. Данная шкала была применена до оперативного вмешательства и непосредственно после

хирургического лечения. В нашей работе изначально у 86% пациентов до хирургического лечения не было выявлено неврологического дефицита (уровень E). После хирургического лечения данный уровень был достигнут у 94% пациентов.

Немаловажным фактором, который значительно влияет на качество жизни онкологических больных, являются болевые ощущения, сопровождающие злокачественные новообразования. В нашей работе оценку уровня болевого ощущения проводили по шкале R.G. Watkins. При этом было выявлено увеличение показателей отсутствия боли после операции с 22% до 82%. Также было выяснено, что все пациенты, нуждающиеся в наркотических анальгетиках, после операции отказались от использования наркотических обезболивающих в виду снижения, а иногда и полного купирования боли.

Кроме того, мы использовали еще один метод оценки болевых ощущений – шкалу VAS. Этот метод основан на субъективной оценке боли по 10 балльной системе. Хирургическое лечение способствовало увеличению количества уровня 0 баллов с 10% до 44%. Статистические тесты, которые мы применили, выявили достоверность различий шкалы VAS до и после оперативного лечения.

Stefano Boriani et al. сообщили о результатах лечения 134 больных которым выполнены радикальные en-bloc резекции, из 134 пациентов у 47 развилось как минимум одно осложнение. Наиболее частыми осложнениями были: интраоперационные кровотечения, ликворея, инфицирование послеоперационной раны, неврологические расстройства, общие послеоперационные осложнения [31]. Shimizu et al. приводят данные, что наиболее частыми осложнениями при выполнении оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночника в радикальном объеме были повреждения оболочек спинного мозга с последующей ликвореей, инфекция послеоперационной раны [117]. В нашем исследовании у 20 (31,2%) пациентов в послеоперационном периоде выявлено как минимум 1 осложнение. Общий процент осложнений составил 50%. Наиболее частыми

осложнениями были повреждение твердой мозговой оболочки (10,8%), ликворея (9,4%) и инфекционные осложнения (6,2%).

По данным различных авторов артерия Адамкевича обычно отходит от нижних межреберных или поясничных артерий с левой стороны на уровне между Th10 и L2 позвонками. Данная артерия является главным артериальным сосудом нижней половины спинного мозга, ее повреждение во время операции может привести к выраженным неврологическим расстройствам, вплоть до плегии. Однако, Tomita et al. продемонстрировали на модели животных, что риск ишемии спинного мозга в основном связан с количеством пересеченных смежных корешковых артерий, а не с повреждением артерии Адамкевича. По данным авторов, без грубых неврологических нарушений возможно пересечение корешковых артерий на 3 уровнях [140]. В нашем исследовании неврологические расстройства были связаны с пересечением нервных корешков, и проявлялись клиникой гипо- и анестезии в зоне соответствующих дерматомов и частичных парезов нервов, которые их составляют. Ни в одном случае грубых неврологических осложнений не наблюдалось.

Инфекции в области раны отмечены в 3 случаях, из них в 1 случае отмечался поверхностный краевой некроз кожи, который не потребовал дополнительного хирургического вмешательства. В 2 случаях наблюдалось инфицирование ложа фиксирующей системы. В обоих случаях выполнены дополнительные вмешательства в объеме санации послеоперационной раны с переустановкой фиксирующих систем. Все пациенты с инфекционными осложнениями в предоперационном периоде получали лучевую терапию. В исследовании, проведенном Noriaki Yokogawa et al. (2014), авторами проведен анализ 50 прооперированных больных, по данным которых в группе пациентов, ранее получавших предоперационную лучевую терапию частота осложнений в 3 раза выше, чем у пациентов, не получавших предоперационную лучевую терапию. В нашем исследовании в большинстве случаев осложнений развились у

пациентов, ранее получавших хирургическое вмешательство либо предоперационную лучевую терапию [152].

Нестабильность фиксирующей системы отмечена в 4.7% случаях, которые возникли в позднем послеоперационном периоде. При тщательном анализе причин возникновения нестабильности в позднем послеоперационном периоде выявлено, что возникновению нестабильности во всех случаях способствовали неоднократные чрезмерные физические нагрузки.

Также достаточно высокий процент составило чисто общих осложнений. Анализ общих послеоперационных осложнений показал, что наиболее частым осложнением является тромбоз нижних конечностей (4,7%) и пневмония (4,7%). По результатам проведенного исследования наибольшее количество осложнений выявлено при выполнении многоуровневых резекций. В работе Luzzati A.D. et al. авторы отмечают высокий процент осложнений после многоуровневых резекций позвонков (65%). В нашем исследовании процент осложнений после многоуровневых резекция достигает 66,6% [88].

Анализ выживаемости больных с опухолями позвоночника показал, что годовичная выживаемость пациентов, включенных в исследование, составила 89,3%. 3-летняя выживаемость прооперированных больных составила 76,6%. Общая 5-летняя выживаемость во всей группе пациентов в нашем исследовании составила 65,6%, 10-летняя -59,6%.

Анализ безрецидивной выживаемости прооперированных больных с опухолями позвоночника показал, что годовичная выживаемость в группе больных со злокачественными опухолями была на уровне 79.5%. 3-летняя безрецидивная выживаемость пациентов составила 69.2%. 5-летняя и 10-летняя безрецидивная выживаемость больных во всей группе составила – 49.5%.

В зарубежной литературе сообщают о схожих результатах выживаемости данных категорий больных. Так, по данным Satoru Demura et al. в группе оперированных больных с первичными злокачественными опухолями и

солитарными метастазами рака щитовидной железы общая 5-летняя выживаемость составила 74% [152].

В заключение хотелось бы отметить, что лечение опухолей позвоночника до настоящего времени остается сложной проблемой в онкоортопедии. Успехи комбинированного лечения, появление новых противоопухолевых лекарственных средств, усовершенствование лучевых методов терапии способствовало улучшению результатов лечения данной категории больных. Несмотря на достижения лекарственной и методов лучевой терапии, хирургическое лечение в радикальном объеме остается золотым стандартом лечения резектабельных, а, следовательно, потенциально излечимых опухолей позвоночника.

Настоящее исследование имеет несколько ограничений, включая небольшой размер выборки и различия гистологических типов. Тем не менее, следует отметить, что радикальные хирургические вмешательства на позвоночнике являются сложными и трудоемкими, с высокими рисками интра- и постоперационных осложнений. Такого рода вмешательства должны выполняться в специализированных центрах, подготовленной командой хирургов и анестезиологов. Очень важным аспектом успешного исхода операции и минимализации осложнений, является тщательное предоперационное планирование с последовательным выполнением всех этапов операции в запланированном объеме.

ВЫВОДЫ

1) При агрессивных доброкачественных и первичных злокачественных опухолях позвоночника, а также при солитарных метастазах опухолей различных локализаций с благоприятным онкологическим прогнозом, оптимальным объемом хирургического лечения являются en-bloc резекции или en-bloc спондилэктомии.

2) Для успешного проведения оперативного необходимо тщательное предоперационное планирование, предложенный алгоритм позволяет максимально точно определить объем, доступ, этапы оперативного вмешательства.

3) Радикальное en-bloc удаление первичных злокачественных и метастатических опухолей позвоночника позволяет достигнуть высокой общей выживаемости (5-летняя и 10-летняя общая выживаемость больных первичными злокачественными опухолями позвоночника составила 71.4% и 64.2% соответственно, медиана не достигнута. Медиана для метастатических опухолей составила 47,2 месяца, $p=0,039$).

4) Частота локальных рецидивов составила 9,4% и достоверно зависела от радикальности выполненного вмешательства ($p= 0,027$).

5) Оценка функциональных результатов после радикальных en-bloc резекции показало достоверное улучшение статуса пациента по шкале Karnofsky ($p=0,0001$) и способствовало увеличению показателя полного купирования боли в 4 раза по шкале Watkins

6) Радикальные хирургические вмешательства при опухолевом поражении позвоночника являются сложными трудоемкими манипуляциями с достаточно высоким процентом осложнений (осложнения возникли у 31,2% больных), наиболее частыми из которых являлись повреждения твердой мозговой оболочки и ликворея. Достоверно на возникновение осложнений влияли количество резецируемых позвонков ($p=0,023$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Радикальные хирургические вмешательства необходимо выполнять при первичных злокачественных и агрессивных доброкачественных опухолях позвоночника, а также при солитарных метастазах солидных опухолей у больных с благоприятным онкологическим прогнозом.

2. Для успешного радикального хирургического вмешательства на позвоночнике и минимализации предоперационных осложнений необходимо выполнять тщательное предоперационное планирование хирургического лечения с использованием МРТ, КТ с 3Д моделированием и компьютерной навигации.

3. При поражении опухолью грудного отдела позвоночника и верхних поясничных позвонков без массивного внекостного компонента удаление опухоли возможно выполнять только из заднего доступа, что является менее травматичным вмешательством и способствует более раннему восстановлению пациента.

4. При поражении шейного отдела позвоночника, поясничного отдела позвоночника ниже уровня L2 позвонка и опухолей любой локализации с массивным внекостным компонентом, целесообразнее использование комбинированных доступов с целью минимализации интраоперационных осложнений.

5. При поражении менее 50% тела позвонка возможно выполнение сагиттальной резекции позвонков с целью уменьшения травматизма хирургического вмешательства. При таком варианте хирургического лечения, в подавляющем большинстве случаев, нет необходимости в выполнении стабилизации переднего комплекса позвонка, что в свою очередь позволяет добиться хорошего функционального результата в послеоперационном периоде у пациентов.

6. При вовлечении в злокачественный опухолевый процесс нервных структур обязательным является их пересечение с целью радикальности хирургического вмешательства.

7. С целью уменьшения инфекционных осложнений после радикальных хирургических вмешательств на позвоночнике, при дефиците мягких тканей необходимо выполнение реконструктивно-пластических вмешательств с перемещением кожно-мышечных лоскутов для укрытия образовавшихся дефектов мягких тканей.

8. Радикальные вмешательства на позвоночнике должны выполняться в специализированных центрах подготовленной командой онкологов и анестезиологов с привлечением, при необходимости, хирургов смежных специальностей.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГКО - гигантоклеточная опухоль

КТ - компьютерная томография

МРТ - магнитно-резонансная томография

ПЭТ-КТ - позитронно-эмиссионная томография

УЗИ - ультразвуковое исследование

ЭКГ - электрокардиография

ЭОП - электронно-оптический преобразователь

ЭХОКГ - эхокардиография

VAS - visual analogue scale (визуально-аналоговая шкала)

WBB - weinstein-boriani-biagini (классификация опухолевого поражения в позвонке)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев, М.Д. Современные подходы к хирургическому лечению метастазов злокачественных опухолей в кости / М.Д. Алиев, В.В. Тепляков, В.Е. Каллистов и др. // Практическая онкология. – 2001. – Т. 2, № 1. – С. 39-43.
2. Ардашев, И.П. Тотальная спондилэктомия в лечении опухолей позвоночника / И.П. Ардашев, В.В. Рерих // Хирургия позвоночника. – 2009. – №1. – С. 49-56.
3. Валиев, А.К. Опухоли позвоночника и перспективы их лечения на современном этапе развития вертебрологии / А.К. Валиев, Э.Р. Мусаев, Е.А. Сушенцов и др. // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 2 (56). – С.126-128.
4. Давыдов, М.И. Энциклопедия клинической онкологии / М.И. Давыдов. – Москва, 2004. – С. 60-89.
5. Зацепин, С.Т. Гигантская остеоидная остеома (остеобластома) / С.Т. Зацепин, Н.Е. Махсон // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Сб. тр. ЦИТО. – М., 1978. – № 18. – С. 35-40.
6. Зацепин, С.Т. Костная патология взрослых: Руководство для врачей / С.Т. Зацепин. – М.: Медицина, 2001. – С. 640.
7. Корж, А.А. Оперативные доступы к грудным и поясничным позвонкам (анатомо-хирургическое обоснование) / А.А. Корж, Р.Р. Талышинский, Н.И. Хвисяк. – М.: Медицина, 1968. – С. 203.
8. Кулага, А.В. Факторы прогноза при метастатическом поражении позвоночника / А.В. Кулага, Э.Р. Мусаев, А.К. Валиев и др. // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2018. – Т. 10, № 3. – С. 23-30.
9. Модников, О.Л. Локальная, системная и сочетанная лучевая терапия костных метастазов / О.Л. Модников, Г.А. Новиков, В.В. Родионов, Н.В. Деньгина // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2004. – № 1. – С. 18-24.
10. Мусаев, Э.Р. Первичные опухоли позвоночника / Э.Р. Мусаев // Практ. онкол. – 2010. – Т. 11, № 1. – С. 19-24.

11. Нейштадт, Э.Л. Опухоли и опухолеподобные заболевания / Э.Л. Нейштадт, А.Б. Маркочев // Санкт-Петербург: изд-во Фолиант, 2007. – С. 7-15.
12. Соловьев, Ю.Н. Саркома Юинга / Ю.Н. Соловьев // Вопр. Онкол. – 2002. – № 1. – С.7-11.
13. Трапезников, Н.Н. Опухоли костей / Н.Н. Трапезников, Л.А. Еремина, А.Т. Амирасланов, П.А. Синюков. – М.: Медицина, 1986. – С.7-19.
14. Трапезников, Н.Н. Достижения и пути прогресса в лечении хондросарком на рубеже столетий (30-летний опыт исследований) / Н.Н. Трапезников, М.Д. Алиев, Т.К. Харатишвили и др. // Вестн. Онкол. Научн. центра РАМН. – 2001. – № 3. – С. 31-37.
15. Щипахин, С.А. Хирургическое лечение опухолей костей таза с использованием виртуального моделирования и компьютерной навигации: дис. ...канд. мед. наук: 14.01.12 / Щипахин Сергей Алексеевич. – М. 2013. – 133 с.
16. Ahmed, A.R. secondary chondrosarcoma in osteochondroma: report of 107 patients / A.R. Ahmed, T.-S. Tan, K.K. Unni et al. // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2003. – N 411. – P. 193-206. doi: 10.1097/01.blo.0000069888.31220.2b.
17. Akbarnia, B. Scoliosis caused by benign osteblastoma of the thoracic or lumbar spine / B. Akbarnia, S. Rooholamini // J. Bone Joint. Surg. Am. – 1981. – Vol. 63, N 7. – P. 1146-1155.
18. American Cancer Society. Cancer Facts and Figures 2015. Available from: <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@editorial/documents/document/acspc-044552>.
19. Ariel, I.M. Chordoma: an analysis of twenty cases treated over a twenty-year span / I.M. Ariel, C. Verdu // J. Surg. Oncol. – 1975. – Vol. 7, N 1. – P. 27-44. doi: 10.1002/jso.2930070106.
20. Arkader, A. Osteblastoma in the skeletally immature / A. Arkader, J.P. Dormans // J. Pediatr. Orthop. – 2008. – Vol. 28, N 5. – P. 555-560. doi: 10.1097/BPO.0b013e31817bb849.

21. Asdourian, P.L. Metastatic Disease of the Spine / P.L. Asdourian // In K. Bridwell, R.L. Dewald (ed). *The Textbook of Spinal Surgery*. Ed 2. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997. – P. 2007-2050.
22. Atesok, K.I. Osteoid osteoma and osteoblastoma / K.I. Atesok, B.A. Alman, E.H. Schemitsch et al. // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2011. – Vol. 19, N 11. – P. 678-689. doi: 10.5435/00124635-2011111000-00004.
23. Bakhshi, S. Prognostic markers in osteosarcoma / S. Bakhshi, V. Radhakrishnan // *Expert Rev. Anticancer Ther.* – 2010. – Vol. 10, N 2. – P. 271-287. doi: 10.1586/era.09.186.
24. Barrey, C. Vascular anatomy in the lumbar spine investigated by three-dimensional computed tomography angiography: the concept of vascular window / C. Barrey, B. Ene, G. Louis-Tisserand et al. // *World Neurosurg.* – 2013. – Vol. 79, N 5-6. – P. 784-791. doi: 10.1016/j.wneu.2012.03.019.
25. Barwick, K.W. Primary osteogenic sarcoma of the vertebral column: a clinicopathologic correlation of ten patients / K.W. Barwick, A.G. Huvos, J. Smith // *Cancer.* – 1980. – Vol. 46, N 3. – P. 595-604. doi: 10.1002/1097-0142(19800801)46:3<595::aid-cnrcr2820460328>3.0.co;2-8.
26. Boland, P.J. Metastatic disease of the spine / P.J. Boland, J.M. Lane, N. Sundaresan // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1982. – N 169. – P. 95-104.
27. Boriani, S. Osteoblastoma of the spine / S. Boriani, R. Capanna, D. Donati et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1992. – N 278. – P. 37-45.
28. Boriani, S. Primary bone tumors of the spine: a survey of the evaluation and treatment at the Istituto Ortopedico Rizzoli / S. Boriani, R. Biagini, F. De Iure et al. // *Orthopedics.* – 1995. – Vol. 18, N 10. – P. 993-1000. doi: 10.3928/0147-7447-19951001-09.
29. Boriani, S. Primary bone tumors of the spine. Terminology and surgical staging / S. Boriani, J.N. Weinstein, R. Biagini // *Spine (Phila Pa 1976).* – 1997. – Vol. 22, N 9. – P. 1036-1044. doi: 10.1097/00007632-199705010-00020.

30. Boriani, S. Challenges of local recurrence and cure in low grade malignant tumors of the spine / S. Boriani, D. Saravanja, Y. Yamada et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2009. – Vol. 34, Suppl. 22. – S. 48-57. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181b969ac.
31. Boriani, S. Morbidity of en bloc resections in the spine / S. Boriani, S. Bandiera, R. Donthineni et al. // *Eur. Spine J.* – 2010. – Vol. 19. – P. 231-241. doi: 10.1007/s00586-009-1137-z.
32. Brein, E. Benign and malignant cartilage tumors of bone and joint / E.W. Brein, J.M. Mirra, J.V. Lucr Jr. // *Skeletal. Radiol.* – 1999. – Vol. 28, N 1. – P. 1-20. doi: 10.1007/s002560050466.
33. Bustoros, M. Adult Primary Spinal Epidural Extraosseous Ewing's Sarcoma: A Case Report and Review of the Literature / M. Bustoros, C. Thomas, J. Frenster et al. // *Case Rep. Neurol. Med.* – 2016; 2016: 1217428. doi: 10.1155/2016/1217428.
34. Byer, P. Solitary benign osteoblastic lesions of bone. Osteoid osteoma and benign osteoblastoma / P. Byer // *Cancer*. – 1968. – Vol. 22, N 1. – P. 43-57. doi: 10.1002/1097-0142(196807)22:1<43::aid-cnrcr2820220108>3.0.co;2-d.
35. Chan, P. An assessment of the reliability of the Enneking and Weinstein-Boriani-Biagini classifications for staging of primary spinal tumors by the Spine Oncology Study Group / P. Chan, S. Boriani, D.R. Fourney et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2009. – Vol. 34, N 4. – P. 384-391. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181971283.
36. Chawla, S. Denosumab in patients with giant-cell tumour of bone: a multicentre, open-label, phase 2 study / S. Chawla, J.Y. Blay, P. Rutkowski et al. // *Lancet Oncol.* – 2019. – Vol. 20, N 12. – P. 1719-1729. doi: 10.1016/S1470-2045(19)30663-1.
37. Choi, D. Outcome of 132 operations in 97 patients with chordomas of the craniocervical junction and upper cervical spine / D. Choi, R. Melcher, J. Harms, A. Crockard // *Neurosurgery*. – 2010. – Vol. 66, N 1. – P. 59-65. doi: 10.1227/01.NEU.0000362000.35742.3D.
38. Choi, J.Y. Primary malignant fibrous histiocytoma extending into spinal canal through intervertebral foramina / J.Y. Choi, K.N. Kim, S.E. Kim, D.H. Yoon // *Acta*

- Neurochir (Wien). – 2004. – Vol. 146, N 4. – P. 415-417. doi: 10.1007/s00701-003-0200-5.
39. Cole, J.S. Metastatic epidural spinal cord compression / J.S. Cole, R.A. Patchell // *Lancet Neurol.* – 2008. – Vol. 7, N 5 – P. 459-466. doi: 10.1016/S1474-4422(08)70089-9.
40. Cooper, P.R. A systematic approach to spinal reconstruction after anterior decompression for neoplastic disease of the thoracic and lumbar spine / P.R. Cooper, T.J. Errico, R. Martin et al. // *Neurosurgery.* – 1993. – Vol. 32, N 1. – P. 1-8. doi: 10.1227/00006123-199301000-00001.
41. Dai, T. Feasibility of total en-bloc spondylectomy on L5 by a posterior-only approach: An autopsy study / T. Dai, T. Pan, X. Zhang et al. // *J. Bone Oncol.* – 2018. – Vol. 14. – 100204. doi: 10.1016/j.jbo.2018.10.003. eCollection 2019 Feb.
42. Demura, S. Total en bloc spondylectomy for spinal metastases in thyroid carcinoma / S. Demura, N. Kawahara, H. Murakami et al. // *J. Neurosurg Spine.* – 2011. – Vol. 14, N 2. – P. 172-176. doi: 10.3171/2010.9.SPINE09878.
43. Drevelegas, A. Imaging of primary bone tumors of the spine / A. Drevelegas, D. Chourmouzi, G. Boulogianni, I. Sofroniadis // *Eur. Radiol.* – 2003. – Vol. 13, N 8. – P. 1859-1871. doi: 10.1007/s00330-002-1581-1.
44. Elomaa, I. Five-year result in Ewing's sarcoma. The Scandinavian Group experience with the SSG 1X protocol / I. Elomaa, C. Blomqvist, G. Seater et al. // *Eur. J. Cancer.* – 2000. – Vol. 36, N 7. – P. 875-880. doi: 10.1016/s0959-8049(00)00028-9.
45. Errani, C. Denosumab may increase the risk of local recurrence in patients with giant-cell tumor of bone treated with curettage / C. Errani, S. Tsukamoto, G. Leone et al. // *J. Bone Joint. Surg. Am.* – 2018. – Vol. 100, N 6. – P. 496-504. doi: 10.2106/JBJS.17.00057.
46. Esiashvili, N. Changes in incidence and survival of Ewing sarcoma patients over the past 3 decades: surveillance epidemiology and end results data / N. Esiashvili, M. Goodman, R.J. Marcus // *J. Pediatr. Hematol. Oncol.* – 2008. – Vol. 30, N 6. – P. 425-443. doi: 10.1097/MPH.0b013e31816e22f3.

47. Ewing, J. Diffuse endotelioma of bone / J. Ewing // Proc. N.Y. Pathol. Soc. – 1921. – Vol. 21. – P. 17-24.
48. Feldman, F. Intra-and extraosseous malignant histiocytoma (Malignant fibrous xanthoma) / F. Feldman, D. Norman // Radiology. – 1972. – 104, N 3. – P. 497-508. doi: 10.1148/104.3.497.
49. Fisher, C.G. The surgical management of primary tumors of the spine: initial results of an ongoing prospective cohort study / C.G. Fisher, O. Keynan, M.C. Boyd et al. // Spine (Phila Pa 1976). – 2005. – Vol. 30, N 16. – P. 1899–1908. doi: 10.1097/01.brs.0000174114.90657.74.
50. Fletcher, C.D. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone / C.D. Fletcher, J.A. Bridge, P.C. Hogendoorn et al. – Lyon: IARC Press, 2013. – 415 p.
51. Fuchs, B. Operative management of sacral chordoma / B. Fuchs, I.D. Dickey, M.J. Yaszemski et al. // J. Bone Joint. Surg. Am. – 2005. – Vol. 87, N 10. – P. 2211-2216. doi: 10.2106/JBJS.D.02693.
52. Fujita, T. Local spread of metastatic vertebral tumors. A histologic study / T. Fujita, Y. Ueda, N. Kawahara et al. // Spine (Phila Pa 1976). – 1997. – Vol. 22, N 16. – P. 1905-1912. doi: 10.1097/00007632-199708150-00020.
53. Fukuda, T. Sacrococcygeal chordoma with a malignant spindle cell component. A report of two autopsy cases with a review of the literature / T. Fukuda, T. Aihara, S. Ban et al. // Acta Pathol. Jpn. – 1992 – Vol. 42, N 6. – P. 448-453.
54. Galgano, A.M. Osteoblastomas of the spine: a comprehensive review / A.M. Galgano, C.R. Goulart, H. Iwenofu et al. // Neurosurg. Focus. – 2016. – Vol. 41, N 2. – E 14. doi: 10.3171/2016.5.FOCUS16122.
55. Gallia, G.L. Lumbopelvic reconstruction after combined L5 spondylectomy and total sacrectomy for en bloc resection of a malignant fibrous histiocytoma / G.L. Gallia, I. Suk, T.F. Witham et al. // Neurosurgery. – 2010. – Vol. 67, N 2. – E498-502. doi: 10.1227/01.NEU.0000382972.15422.10.
56. Grainger, J. Influence of perioperative complication severity on 1- and 2-year outcomes of low back surgery / J. Grainger, T. Hammett, R. Isaacs, C. Cook. // J.

- Orthop. Traumatol. – 2017. – Vol. 18, N 2. – P. 127-134. doi: 10.1007/s10195-016-0436-5.
57. Guo, Y. Perspectives on Spinal Precautions in Patients Who Have Cancer and Spinal Metastasis / Y. Guo, A.T. Ngo-Huang, J.B. Fu // *Phys. Ther.* – 2020. – Vol. 100, N 3. – P. 554-563. doi: 10.1093/ptj/pzz178.
58. Guzman, R. Preoperative transarterial embolization of vertebral metastases / R. Guzman, S. Dubach-Schwizer, P. Heini et al. // *Eur. Spine J.* – 2005. – Vol. 14, N 3. – P. 263-268. doi: 10.1007/s00586-004-0757-6.
59. Hanna, S.A. Sacral chordoma: can local recurrence after sacrectomy be predicted? / S.A. Hanna, W.J. Aston, T.W. Briggs et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2008. – Vol. 466, N 9. – P. 2217–2223. doi: 10.1007/s11999-008-0356-7.
60. Hansen, M.F. Osteosarcoma in Paget's disease of bone / M.F. Hansen, M. Seton, A. Merchant // *J. Bone Miner. Res.* – 2006. – Vol. 21, Suppl 2. – P. 58-63. doi: 10.1359/jbmr.06s211.
61. Hart, R.A. A system for surgical staging and management of spine tumors. A clinical outcome study of giant cell tumors of the spine / R.A. Hart, S. Boriani, R. Biagini et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1997. – Vol. 22, N 15. – P. 1773-1782. doi: 10.1097/00007632-199708010-00018.
62. Hawkins, D.S. [18F] fluorodeoxyglucose positron emission tomography predicts outcome for Ewing sarcoma family of tumors / D.S. Hawkins, S.M. Schuetze, J.E. Butrynski et al. // *J. Clin. Oncol.* – 2005. – Vol. 23, N 34. – P. 8828-8834. doi: 10.1200/JCO.2005.01.7079.
63. Helweg-Larsen, S. Clinical outcome in metastatic spinal cord compression. A prospective study of 153 patients / S. Helweg-Larsen // *Acta Neurol. Scand.* – 1996. – Vol. 94, N 4. – P. 269-275. doi: 10.1111/j.1600-0404.1996.tb07064.x.
64. Higdon, M.L. Treatment of oncologic emergencies / M.L. Higdon, J.A. Higdon // *Am. Fam. Physician.* – 2006. – Vol. 74, N 11. – P. 1873-1880.

- 65.Hirsh, L.F. Primary spinal chondrosarcoma with eighteen-year follow-up: Case report and literature review / L.F. Hirsh, A. Thanki, H.B. Spector // *Neurosurgery*. – 1984. – Vol. 14, N 6. – P. 747-749. doi: 10.1227/00006123-198406000-00019.
- 66.Hogendoorn, P.C.W. Bone sarcomas: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up / P.C.W. Hogendoorn // *Ann. Oncol.* – 2014. – Vol. 21, Suppl. 5. – P. 204-213. doi: 10.1093/annonc/mdq223.
- 67.Huang, W. Total en bloc spondylectomy for solitary metastatic tumors of the fourth lumbar spine in a posterior-only approach / W. Huang, H. Wei, W. Cai et al. // *World Neurosurg.* – 2018. – Vol. 120. – e 8-16. doi: 10.1016/j.wneu.2018.06.251.
- 68.Jaffe, H. Benign osteoblastoma / H. Jaffe // *Bull. Hosp. Joint. Dis.* – 1956. – Vol. 17, N 2. – P. 141-151.
- 69.Katonis, P. Spinal chondrosarcoma: A review / P. Katonis, K. Alpantaki, K. Michail et al. // *Sarcoma*. – 2011. 2011; 378957. doi: 10.1155/2011/378957.
- 70.Kawahara, N. Cadaveric vascular anatomy for total en bloc spondylectomy in malignant vertebral tumors / N. Kawahara, K. Tomita, H. Baba et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1996. – Vol. 21, N 12. – P. 1401-1407. doi: 10.1097/00007632-199606150-00001.
- 71.Kawahara, N. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: surgical techniques and related basic background / N. Kawahara, K. Tomita, H. Murakami, S. Demura // *Orthop. Clin. North. Am.* – 2009. – Vol. 40, N 1. – P. 247-263. doi: 10.1016/j.ocl.2008.09.004.
- 72.Kawahara, N. Total en bloc spondylectomy of the lower lumbar spine: a surgical techniques of combined posterior-anterior approach / N. Kawahara, K. Tomita, H. Murakami et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2011. – Vol. 36, N 1. – P. 74-82. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181cded6c.
- 73.Kazanci, A. Primary ewing sarcoma in spinal epidural space: report of three cases and review of the literature / A. Kazanci, O. Gurcan, A.G. Gurcay et al. // *Primer Spinal. Epidural. Ewing. Sarkoma*. – 2015. – Vol. 32, N 1. – P. 250-261.

74. Kelley, S.P. Primary bone tumours of the spine: a 42-year survey from the Leeds Regional Bone Tumour Registry / S.P. Kelley, R.U. Ashford, A.S. Rao, R.A. Dickson // *Eur. Spine J.* – 2007. – Vol. 16, N 3. – P. 405-409. doi: 10.1007/s00586-006-0188-7.
75. Khmou, M. Peripheral primitive neuroectodermal tumors of the spine: a case report and review of the literature / M. Khmou, A. Malihy, N. Lamalmi et al. // *BMC Res Notes.* – 2016. – Vol. 9, N 1. – P. 438. doi: 10.1186/s13104-016-2246-5.
76. Kim, J.M. Clinical outcome of metastatic spinal cord compression treated with surgical excision±radiation versus radiation therapy alone: a systematic review of literature / J.M. Kim, E. Losina, C.M. Bono et al. // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2012. – Vol. 37, N 1. – P. 78-84. doi: 10.1097/BRS.0b013e318223b9b6.
77. Kirwan, E.O. Osteoid osteoma and benign osteoblastoma of the spine / E.O. Kirwan, P.A. Hutton, J.L. Pozo, A.O. Ransford // *J. Bone. Joint. Surg. Br.* – 1984. – Vol. 66, N 1. – P. 21-26. doi: 10.1302/0301-620X.66B1.6693472.
78. Kwok, Y. Clinical approach to meta-static epidural spinal cord compression / Y. Kwok, P.A. Tibbs, R.A. Patchell // *Hematol. Oncol. North. Am.* – 2006. – Vol. 20, N 6. – P. 1297-1305. doi: 10.1016/j.hoc.2006.09.008.
79. Lei, M. A validated preoperative score predicting survival and functional outcome in lung cancer patients operated with posterior decompression and stabilization for metastatic spinal cord compression / Lei M., Liu Y., Yan L. et al. // *Eur. Spine J.* – 2015. – Vol. 25, N 12. – P. 3971-3978. doi: 10.1007/s00586-015-4290-6.
80. Lei, M. Prediction of survival prognosis after surgery in patients with symptomatic metastatic spinal cord compression from non-small cell lung cancer / M. Lei, Y. Liu, C. Tang et al. // *BMC Cancer.* – 2015. – Vol. 15. – P. 853. doi: 10.1186/s12885-015-1852-2.
81. Lerma, E. Diagnosis and grading of chondrosarcomas on FNA biopsy material / E. Lerma, E. Tani, O. Bzosjo et al. // *Diagn. Cytopathol.* – 2003 – Vol. 28, N 1 – P.13-17. doi: 10.1002/dc.10216.

82. L'Espérance, S. Treatment of metastatic spinal cord compression: CEPO review and clinical recommendations / S. L'Espérance, F. Vincent, M. Gaudreault et al. // *Curr. Oncol.* – 2012. – Vol. 19, N 6. – e478-490. doi: 10.3747/co.19.1128.
83. Lichtenstein, L. Benign osteoblastoma: a category of osteoid-and bone-forming tumors other than classical osteoid osteoma, which may be mistaken for giant-cell tumor or osteogenic sarcoma / L. Lichtenstein // *Cancer.* – 1956. – Vol. 9, N 5. – P. 1044-1052. doi: 10.1002/1097-0142(195609/10)9:5<1044::aid-cncr2820090523>3.0.co;2-o.
84. Liljenqvist, U. En bloc spondylectomy in malignant tumors of the spine / U. Liljenqvist, T. Lerner, H. Halm et al. // *Eur. Spine J.* – 2008. – Vol. 17, N 4. – P. 600-609. doi: 10.1007/s00586-008-0599-8.
85. Liu, F. Performance of Positron Emission Tomography and Positron Emission Tomography / Computed Tomography Using Fluorine-18-Fluorodeoxyglucose for the Diagnosis, Staging, and Recurrence Assessment of Bone Sarcomas: A Systematic Review and Meta-Analysis / F. Liu, Q. Zhang, D. Zhu et al. // *Medicine (Baltimore).* – 2015. – Vol. 94, N 36. – e1462. doi: 10.1097/MD.0000000000001462.
86. Lloret, I. Primary spinal chondrosarcoma: Radiologic findings with pathologic correlation / I. Lloret, A. Server, B. Bjerkehagen // *Acta Radiol.* – 2006. – Vol. 47, N 1. – P. 77-84. doi: 10.1080/02841850500406852.
87. Luther, N. Giant cell tumor of the spine / N. Luther, M.H. Bilsky, R. Hartl // *Neurosurg. Clin. N. Am.* – 2008. – Vol. 19, N 1. – P. 49-55. doi: 10.1016/j.nec.2007.09.009.
88. Luzzati, A.D. Multilevel En Bloc Spondylectomy for Tumors of the Thoracic and Lumbar Spine Is Challenging But Rewarding / A.D. Luzzati, S. Shah, F. Gagliano et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2015. – Vol. 473, N 3. – P. 858-867. doi: 10.1007/s11999-014-3578-x.

89. Maheshwari, A.V. Ewing sarcoma family of tumors / A.V. Maheshwari, E.Y. Cheng // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2010. – Vol. 18, N 2. – P. 97-107. doi: 10.5435/00124635-201002000-00004.
90. Maillefert, J.F. Multifocal malignant fibrous histiocytoma of the spine / J.F. Maillefert, F. Guy, B. Coudert et al. // *Rev. Rhum. Engl. Ed.* – 1997. – Vol. 64, N 4. – P. 274-277.
91. Matsumoto, M. Major complications and sequelae after total en bloc spondylectomy for malignant spinal tumors / M. Matsumoto, T. Hikata, A. Iwanami et al. // *Neurosurgery Quarterly.* – 2015. – Vol. 25, Issue 4. – P. 442-451. doi: 10.1097/WNQ.0000000000000082.
92. McDonnell, M.F. Perioperative complications of anterior procedures on the spine / M.F. McDonnell, S.D. Glassman, J.R. Dimar et al. // *Bone Joint. Surg. Am.* – 1996. – Vol. 78, N 6. – P. 839-847. doi: 10.2106/00004623-199606000-00006.
93. McMaster, M.L. Chordoma: incidence and survival patterns in the United States, 1973–1995 / M.L. McMaster, A.M. Goldstein, C.M. Bromley et al. // *Cancer Causes Control.* – 2001. – Vol. 12, N 1. – P. 1-11. doi: 10.1023/a:1008947301735.
94. Mesfin, A. Total en bloc spondylectomy for primary and metastatic spine tumors / A. Mesfin, M.H. El Dafrawy, A. Jain et al. // *Orthopedics.* – 2015. – Vol. 38, N 11. – P. 995-1000. doi: 10.3928/01477447-20151020-08.
95. Miettinen, M. Malignant fibrous histiocytoma within a recurrent chordoma. A light microscopic, electron microscopic, and immunohistochemical study / M. Miettinen, V.P. Lehto, I. Virtanen // *Am. J. Clin. Pathol.* – 1984. – Vol. 82, N 6. – P. 738-743. doi: 10.1093/ajcp/82.6.738.
96. Minhao, W. Diagnostic and Management Options of Osteoblastoma in the Spine / W. Minhao, X. Keke, X. Yuanlong et al. // *Med. Sci. Monit.* – 2019. – Vol. 25. – P. 1362-1372. doi: 10.12659/MSM.913666.
97. Mukhopadhyay, P. Primary spinal epidural extraosseous Ewing's sarcoma: report of five cases and literature review / P. Mukhopadhyay, M. Gairola, M.C. Sharma et al.

- // *Australas. Radiol.* – 2001. – Vol. 45, N 3. – P. 372-379. doi: 10.1046/j.1440-1673.2001.00942.x.
98. Murakami, H. Perioperative complications and prognosis for elderly patients with spinal metastases treated by surgical strategy / H. Murakami, N. Kawahara, S. Demura et al. // *Orthopedics.* – 2010. – Vol. 33, N 3. – P. 165-168. doi:10.3928/01477447-20100129-10.
99. Nair, S. Preoperative embolization of hypervascular thoracic, lumbar, and sacral spinal column tumors: technique and outcomes from a single center / S. Nair, Y.P. Gobin, L.Z. Leng et al. // *Interv. Neuroradiol.* – 2013. – Vol. 19, N 3. – P. 377-385. doi: 10.1177/159101991301900317.
100. Nascimento, A. Primary malignant giant-cell tumor of bone: a study of eight cases and review literature / A. Nascimento, A. Huvos, R. Mfcove // *Cancer.* – 1979. – Vol. 44, N 4. – P. 1393-1402. doi: 10.1002/1097-0142(197910)44:4<1393::aid-cncr2820440433>3.0.co;2-z.
101. NCI. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2008. National Cancer Institute; 2011. http://ser.cancer.gov/csr/1975_2008/.
102. Ohashi, M. En Bloc Spondylectomy for Spinal Metastases: Detailed Oncological Outcomes at a Minimum of 2 Years after Surgery / M. Ohashi, T. Hirano, K. Watanabe et al. // *Asian. Spine J.* – 2019. – Vol. 13, N 2. – P. 296-304. doi: 10.31616/asj.2018.0145.
103. O'Neill, A.F. Targeted imaging of ewing sarcoma in preclinical models using a ⁶⁴Cu-labeled anti-CD99 antibody / A.F. O'Neill, J.L. Dearling, Y. Wang et al. // *Clin. Cancer Res.* – 2014. – Vol. 20, N 3. – P. 678-687. doi: 10.1158/1078-0432.ccr-13-1660.
104. Ozaki, T. Osteosarcoma of the spine: experience of the Cooperative Osteosarcoma Study Group / T. Ozaki, S. Flege, U. Liljenqvist et al. // *Cancer.* – 2002. – Vol. 94, N 4. – P. 1069-1077.

105. Ozdemir, N. Primary primitive neuroectodermal tumor of the lumbar extradural space / N. Ozdemir, G. Usta, M. Minoglu et al. // *J. Neurosurg. Pediatr.* – 2008. – Vol. 2, N 3. – P. 215-221. doi: 10.3171/PED/2008/2/9/215.
106. Patil, S. Recurrent Spinal Giant Cell Tumors: A Study of Risk Factors and Recurrence Patterns / S. Patil, K.C. Shah, S.Y. Bhojraj et al. // *Asian. Spine J.* – 2016. – Vol. 10, N 1. – P. 129-135. doi: 10.4184/asj.2016.10.1.129.
107. Penas-Prado, M. Spinal cord compression in cancer patients: review of diagnosis and treatment / M. Penas-Prado, M.E. Loghin // *Curr. Oncol. Rep.* – 2008. – Vol. 10, N 1. – P. 78-85. doi: 10.1007/s11912-008-0012-0.
108. Prasad, D. Malignant spinal-cord compression / D. Prasad, D. Schiff // *Lancet Oncol.* – 2005. – Vol. 6, N 1. – P. 15-24. doi: 10.1016/S1470-2045(04)01709-7.
109. Ren, C. Recurrent primary lumbar vertebra chondrosarcoma: marginal resection and Iodine-125 seed therapy / C. Ren, J. Zeng, Y. Song, X. Wang // *Indian. J. Orthopaedics.* – 2014. – Vol. 48, N 2. – P. 216-219. doi: 10.4103/0019-5413.128772.
110. Rich, T.A. Clinical and pathologic review of 48 cases of chordoma / T.A. Rich, A. Schiller, H.D. Suit // *Cancer.* – 1985. – Vol. 56. – P. 182-187. doi: 10.1002/1097-0142(19850701)56:1<182::aid-cnrcr2820560131>3.0.co;2-j.
111. Riedel, R.F. The clinical management of chondrosarcoma / R.F. Riedel, N. Larrier, L. Dodd et al. // *Current Treatment Options in Oncology.* – 2009. – Vol. 10, N 1-2. – P. 94-106. doi: 10.1007/s11864-009-0088-2.
112. Roy-Camille, R. Resection vertebrale totale dans le chirurgie tumorale au niveau du rachis dorsal par voie / R. Roy-Camille, G. Saillant, M. Bissérie et al. // *Rev. Chir. Orthop.* – 1981. – Vol. 67. – P. 421-430.
113. Roy-Camille, R. Treatment of malignant tumor of the spine with posterior instrumentation / R. Roy-Camille, C.H. Mazel, G. Saillant et al. // In: Sundaresan N., Schmidek H.H., Schiller A. L., et al. (eds). *Tumor of the spine. Diagnosis and Clinical Management.* – Philadelphia, 1990. – P. 473-487.

114. Sanezkin, N.G. Malignance, aggressiveness, and recurrent in giant-cell tumor of bone / N.G. Sanezkin // *Cancer*. – 1980. – Vol. 46, N 7. – P. 1641-1649. doi: 10.1002/1097-0142(19801001)46:7<1641::aid-cncr2820460725>3.0.co;2-z.
115. Schiff, D. Spinal epidural metastases as the initial manifestation of malignancy: clinical features and diagnostic approach / D. Schiff, B.P. O’Neill, V.J. Suman // *Neurology*. – 1997. – Vol. 49, N 2. – P. 452-456. doi: 10.1212/wnl.49.2.452.
116. Sereno, M. A major response to trabectedin in metastatic malignant fibrous histiocytoma of the vertebra: a case report and review of the literature / M. Sereno, M. Merino, C. Aguayo et al. // *Tumori*. – 2013. – Vol. 99, N 2. – e43-48. doi: 10.1700/1283.14206.
117. Shimizu, T. Total en bloc spondylectomy for primary tumors of the lumbar spine / T. Shimizu, H. Murakami, S. Demura et al. // *Medicine (Baltimore)*. – 2018. – Vol. 97, N 37. – e12366. doi: 10.1097/MD.00000000000012366.
118. Shinmura, K. Revision surgery for instrumentation failure after total en bloc spondylectomy: a retrospective case series / K. Shinmura, S. Kato, S. Demura et al. // *BMC Musculoskelet. Disord.* – 2020. – Vol. 21, N 1. – P. 591. doi: 10.1186/s12891-020-03622-6.
119. Shiue, K. Management of metastatic spinal cord compression / K. Shiue, A. Sahgal, E. Chow et al. // *Expert. Rev. Anticancer Ther.* – 2010. – Vol. 10, N 5. – P. 697-708. doi: 10.1586/era.10.47.
120. Shives, T.C. Osteosarcoma of the spine / T.C. Shives, D.C. Dahlin, F.H. Sim et al. // *J. Bone Joint. Surg. Am.* – 1986. – Vol. 68, N 5. – P. 660-668.
121. Shives, T.C. Chondrosarcoma of the spine / T.C. Shives, R.A. McLeod, K.K. Unni et al. // *J. Bone Joint. Surg. Am. Volume.* – 1989. – Vol. 71, N 8. – P. 1158-1165.
122. Simon, M.A. The search for the primary tumor in patients with skeletal metastases unknown origin / M.A. Simon, E.J. Bartucci // *Cancer*. – 1986. – Vol. 58, N 5. – P. 1088-1095. doi: 10.1002/1097-0142(19860901)58:5<1088::aid-cncr2820580518>3.0.co;2-9.

123. Somasundaram, A. En bloc spondylectomy for primary malignant fibrous histiocytoma of the thoracic spine with aortic involvement: case report / A. Somasundaram, R.T. Wicks, A.L. Lata et al. // *J. Neurosurg. Spine.* – 2015. – Vol. 22, N 4. – P. 399-405. doi: 10.3171/2014.9.
124. Stener, B. Total spondylectomy in chondrosarcoma arising from the seventh thoracic vertebra / B. Stener // *J. Bone Joint. Surg. Br.* – 1971. – Vol. 53, N 2. – P. 288-295.
125. Stener, B. Complete removal of three vertebrae for giant-cell tumour / B. Stener, O.E. Johnsen // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1971. – Vol. 53, N 2. – P. 278-287.
126. Stener, B. Total spondylectomy for removal of a giantcell tumor in the eleventh thoracic vertebra / B. Stener // *Spine (Phila Pa 1976).* – 1977. – Vol. 2. – P. 197-201.
127. Strike, S.A. Chondrosarcoma of the spine: a series of 16 cases and a review of the literature / S.A. Strike, E.F. McCarthy // *Iowa Orthop. J.* – 2011. – Vol. 31. – P. 154-159.
128. Sundaresan, N. Spondylectomy for malignant tumors of the spine / N. Sundaresan, G.V. DiGiacinto, G. Krol, J.E. Hughes // *J. Clin. Oncol.* – 1989. – Vol. 7, N 10. – P. 1485-1491. doi: 10.1200/JCO.1989.7.10.1485.
129. Sundaresan, N. Indications and results of combined anterior-posterior approaches for spine tumor surgery / N. Sundaresan, A.A. Steinberger, F. Moore et al. // *J. Neurosurg.* – 1996. – Vol. 85, N 3. – P. 438-446. doi: 10.3171/jns.1996.85.3.0438.
130. Takeuchi, A. What are the factors that affect survival and relapse after local recurrence of osteosarcoma? / A. Takeuchi, V.O. Lewis, R.L. Satcher et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2014. – Vol. 472, N 10. – P. 3188-3195. doi: 10.1007/s11999-014-3759-7.
131. Tauziède-Espariat, A. Prognostic and therapeutic markers in chordomas: a study of 287 tumors / A. Tauziède-Espariat, D. Bresson, M. Polivka et al. // *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* – 2016. – Vol. 75, N 2. – P. 111-120. doi: 10.1093/jnen/nlv010.

132. Teng, H. Malignant fibrous histiocytoma of the spine: a series of 13 clinical case reports and review of 17 published cases / H. Teng, X. Yang, H. Wei et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2011. – Vol. 36, N 22. – E1453-1462. doi: 10.1097/BRS.0b013e318203e292.
133. Tokuhashi, Y. Scoring system for the preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis / Y. Tokuhashi, H. Matsuzaki, S. Toriyama et al. // *Spine* – 1990. – Vol. 15, N 11. – P. 1110-1113. doi: 10.1097/00007632-199011010-00005.
134. Tokuhashi, Y. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis / Y. Tokuhashi, H. Matsuzaki, H. Oda et al. // *Spine*. – 2005. – Vol. 30, N 19. – P. 2186-2191. doi: 10.1097/01.brs.0000180401.06919.a5.
135. Tomita, K. Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastases / K. Tomita, Y. Toribatake, N. Kawahara et al. // *Paraplegia*. – 1994. – Vol. 32, N 1. – P. 36-46. doi: 10.1038/sc.1994.7.
136. Tomita, K. Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastases / K. Tomita, N. Kawahara, H. Baba et al. // *Int. Orthop.* – 1994. – Vol. 18, N 5. – P. 291-298. doi: 10.1007/BF00180229.
137. Tomita, K. The threadwire saw: a new device for cutting bone / K. Tomita, N. Kawahara // *J. Bone Joint. Surg. Am.* – 1996. – Vol. 78, N 12. – P. 1915-1917.
138. Tomita, K. Total en bloc spondylectomy. A new surgical technique for primary malignant vertebral tumors / K. Tomita, N. Kawahara, H. Baba, et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1997. – Vol. 22, N 3. – P. 324-333. doi: 10.1097/00007632-199702010-00018.
139. Tomita, K. Surgical strategy for spinal metastases / K. Tomita, N. Kawahara, T. Kobayashi et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2001. – Vol. 26, N 3. – P. 298-306. doi: 10.1097/00007632-200102010-00016.
140. Tomita, K. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: improvement of the technique and its associated basic background / K. Tomita, N. Kawahara, H. Murakami, S. Demura // *J. Orthop. Sci.* – 2006. – Vol. 11, N 1. – P. 3-12. doi: 10.1007/s00776-005-0964-y.

141. Treglia, G. Diagnostic accuracy of 18F-FDG-PET and PET/CT in patients with Ewing sarcoma family tumours: a systematic review and meta-analysis / G. Treglia, M. Salsano, A. Stefanelli et al. // *Skeletal Radiol.* – 2012. – Vol. 41, N 3. – P. 249-256. doi: 10.1007/s00256-011-1298-9.
142. Vijayakumar, V. Multimodality Imaging in Pediatric Osteosarcoma in the Era of Image Gently and Image Wisely Campaign With a Close Look at the CT Scan Radiation Dose / V. Vijayakumar, A.B. Collier 3rd, C. Ruan et al. // *J. Pediatr. Hematol. Oncol.* – 2015. – Vol. 38, N 3. – P. 227-231. doi: 10.1097/MPH.0000000000000482.
143. Weinstein, J.N. Primary tumors of the spine / J.N. Weinstein, R.F. McLain // *Spine (Phila Pa 1976).* – 1987. – Vol. 12, N 9. – P. 843-851. doi: 10.1097/00007632-198711000-00004.
144. Weinstein, J.N. Surgical approach to spine tumors / J.N. Weinstein // *Orthopedics.* – 1989. – Vol. 12, N 6. – P. 897-905. doi: 10.3928/0147-7447-19890601-17.
145. Widhe, B. Initial symptoms and clinical features in osteosarcoma and Ewing sarcoma / B. Widhe, T. Widhe // *J. Bone Joint. Surg. Am.* – 2000. – Vol. 82, N 5. – P. 667-674. doi: 10.2106/00004623-200005000-00007.
146. Xu, B. Secondary chondrosarcoma in the mandibular condyle / B. Xu, H. Shi, S. Wang et al. // *Dentomaxillofac. Radiol.* – 2011. – Vol. 40, N 5. – P. 320-323. doi: 10.1259/dmfr/17575463.
147. Yalcinkaya, U. Clinical and morphological characteristics of osteoid osteoma and osteoblastoma: a retrospective single-center analysis of 204 patients / U. Yalcinkaya, B. Doganavsargil, M. Sezak // *Ann. Diagn. Pathol.* – 2014. – Vol. 18, N 6. – P. 319-325. doi: 10.1016/j.anndiagpath.2014.08.006.
148. Yamazaki, T. Feasibility and safety of en bloc resection for primary spine tumors: a systematic review by the Spine Oncology Study Group / T. Yamazaki, G.S. McLoughlin, S. Patel et al. // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2009. – Vol. 34, Suppl. 22. – S. 31-38. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181b8b796.

149. Yasuda, T. Extraskeletal Ewing's sarcoma of the thoracic epidural space: case report and review of the literature / T. Yasuda, K. Suzuki, M. Kanamori et al. // *Oncol. Rep.* – 2011. – Vol. 26, N 3. – P. 711-715. doi: 10.3892/or.2011.1326.
150. Yin, K. Meta-analysis of limb salvage versus amputation for treating high-grade and localized osteosarcoma in patients with pathological fracture / K. Yin, Q. Liao, D. Zhong et al. // *Exp. Ther. Med.* – 2012. – Vol. 4, N 5. – P. 889-894. doi: 10.3892/etm.2012.685.
151. Yin, H. Treatment and outcome of primary aggressive giant cell tumor in the spine / H. Yin, X. Yang, W. Xu et al. // *Eur. Spine J.* – 2015. – Vol. 24, N 8. – P. 1747-1753. doi: 10.1007/s00586-015-3777-5.
152. Yokogawa, N. Perioperative Complications of Total En Bloc Spondylectomy: Adverse Effects of Preoperative Irradiation / N. Yokogawa, H. Murakami, S. Demura et al. // *PLoS One.* – 2014. – Vol. 9, N 6. – e98797. doi: 10.1371/journal.pone.0098797.
153. Yonemoto, T. The surgical management of sacrococcygeal chordoma / T. Yonemoto, S. Tatzaki, T. Takenouchi et al. // *Cancer.* – 1999. – Vol. 85. – P. 878-883.
154. York, J.E. Chondrosarcoma of the spine: 1954 to 1997 / J.E. York, R.H. Berk, G.N. Fuller et al. // *J. Neurosurgery.* – 1999. – Vol. 90, Suppl. 1. – JP. 73-78. doi: 10.3171/spi.1999.90.1.0073.
155. Young, C.L. Chondrosarcoma of bone in children / C.L. Young, F.H. Sim, K.K. Unni, R.A. McLeod // *Cancer.* – 1990. – Vol. 66, N 7. – P. 1641-1648. doi: 10.1002/1097-0142(19901001)66:7<1641::aid-cnrc2820660732>3.0.co;2-y.
156. Zhou, H. Surgical approach selection for total spondylectomy for the treatment of giant cell tumors in the lumbar spine: A retrospective analysis of 12 patients from a single center / H. Zhou, L. Jiang, F. Wei et al. // *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* – 2018. – Vol. 14, N 2. – e103-e108. doi: 10.1111/ajco.12767.

157. Zhou, Z. Epidemiological characteristics of primary spinal osseous tumors in Eastern China / Z. Zhou, X. Wang, Z. Wu et al. // *World J. Surg. Oncol.* –2017. – Vol. 15, N1. – P. 73. doi: 10.1186/s12957-017-1136-1.
158. Zhu, Q. Primary dumbbell-shaped Ewing's sarcoma of the cervical vertebra in adults: four case reports and literature review / Q. Zhu, J. Zhang, J. Xiao // *Oncol. Lett.* – 2012. – Vol. 3, N 3. – P. 721-725. doi: 10.3892/ol.2012.550.
159. Ziu, E. Cancer, spinal metastasis / E. Ziu, F.B. Mesfin // In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. Accessed 9 Feb 2020.*
160. Zoccali, C. En bloc spondylectomy in patients older than 60 years: indications, results and complications in a series of 37 patients / C. Zoccali, G. Scotto, L. Cannavò et al. // *Eur. Spine J.* – 2019. – Vol. 28, N 6. – P. 1512-1519. doi: 10.1007/s00586-019-05970-x.