

DOI: 10.18027/2224-5057-2022-12-3-43-48

**Цитирование:** Барт Ю. И., Глибичук Д. А., Абдулаева Р. Ш., Авдюхин И. Г., Калинин А. Е., Черных М. В. Клинический случай предоперационной лучевой терапии с последующей операцией у больного гигантской первичной G1 забрюшинной липосаркомой. Злокачественные опухоли 2022 ; 12 (3) : 43–48.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОПЕРАЦИЕЙ У БОЛЬНОГО ГИГАНТСКОЙ ПЕРВИЧНОЙ G1 ЗАБРЮШИННОЙ ЛИПОСАРКОМОЙ

Ю.И. Барт<sup>1</sup>, Д.А. Глибичук<sup>2</sup>, Р.Ш. Абдулаева<sup>3</sup>, И.Г. Авдюхин<sup>1</sup>, А.Е. Калинин<sup>1</sup>, М.В. Черных<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Российский университет дружбы народов» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup> ФGAOУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>4</sup> ФGAOУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

**Аннотация:** Несмотря на развитие современных технологий хирургических методов лечения, основной проблемой лечения забрюшинных липосарком является их местнорецидивирующий характер. В настоящее время ведущим методом лечения этого заболевания является хирургический. Перед мировым онкологическим сообществом стоит глобальная цель — разработка новых подходов в комбинированном лечении больных забрюшинными липосаркомой, что позволит снизить частоту рецидивов в послеоперационном периоде и повысить общую выживаемость пациентов с данной нозологией. В представленной статье представлены данные мировой литературы по методам лечения больных с забрюшинными липосаркомой, а также демонстрируется клинический случай лечения пациента с указанной нозологией в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина.

**Ключевые слова:** забрюшинные липосаркомы, неoadъювантная лучевая терапия, безрецидивная выживаемость

### ВВЕДЕНИЕ

Хирургический подход к лечению забрюшинных липосарком имеет некоторые ограничения. Главное из них — сложность проведения адекватной R0 резекции при больших размерах опухоли: по данным литературы только 35–42% больных удается выполнить R0 резекцию [1,2]. Больным с забрюшинными саркомаами чаще всего выполняются агрессивные мультвисцеральные резекции. С одной стороны операции такого объема травматичны и сопровождаются высокой частотой послеоперационных осложнений (31%, [3]), с другой — именно такой подход считается радикальным.

Gronchi A. с соавторами (2017) показали, что расширенные операции могут улучшить результаты лечения только при высокодифференцированных опухолях, при которых общая трехлетняя выживаемость составила 63% (95% ДИ: 35,7% — 100%) [4]. При низкодифференцированных саркомой мультвисцеральные операции менее оправданы. Общая трехлетняя выживаемость при недифференцированных липосаркомой G2 14,8% (95% ДИ: 4,4% — 49,9%), при других низкодифференцированных подтипах — 16,7% (95% ДИ: 4,7% — 59,1%).

Как правило, большинство хирургов предпочитают более агрессивный оперативный подход с целью дости-

жения наиболее полной резекции опухоли. Преимущества такой хирургической тактики подтверждаются ретроспективными данными об улучшении показателей общей выживаемости и локального контроля у этих пациентов [4]. Однако размер опухоли и ее близость к соседним органам создают технические трудности выполнения радикальной операции, а резекция пораженных внутренних органов единым блоком обычно требуется примерно 77% пациентов и сопряжена с высокими рисками послеоперационных осложнений [2].

Gronchi A. с коллегами проанализировали эффективность проведения неoadъювантной химиотерапии, ассоциированной с гистологическим строением опухоли (группа HT): при миксоидной липосаркомой высокой степени злокачественности применялся трабектедин, при лейомиосаркомой — комбинация гемцитабин + дакарбазин, при синовиальной саркомой — высокие дозы ифосфамида, при злокачественной опухоли оболочек периферических нервов этопозид + ифосфамид, при недифференцированной плеоморфной саркомой — комбинация гемцитабин + доцетаксел. Результаты применения этих режимов неoadъювантной ХТ сравнивались с неoadъювантной химиотерапией, проведенной в стандартном режиме (AI: доксорубин + ифосфамид) у пациентов с саркомой мягких тканей [5]. В 2020 году были опубликованы резуль-

## Клинические случаи

таты этого крупного мультицентрового исследования [6]. В период с мая 2011 по май 2016 года 287 пациентов были рандомизированы в две группы в зависимости от схемы проведенной неоадъювантной химиотерапии. При медиане наблюдения 52 месяца пятилетняя безрецидивная выживаемость составила 55% и 47% ( $P = 0,323$ ) в группах A + I и HT соответственно. Общая выживаемость составила 76% и 66% ( $P = 0,018$ ) в группах A + I и HT. Летальных исходов, связанных с лечением, зарегистрировано не было. Исследователи обнаружили статистически значимую разницу только при анализе общей выживаемости.

В настоящее время возрастает интерес к проведению лучевой терапии (ЛТ) у больных с забрюшинными липосаркомками. Рассматриваются два варианта её проведения: в предоперационном и послеоперационном этапах лечения. Проведение послеоперационной ЛТ сопряжено с высокой токсичностью и появлением ряда проблем в ходе ведения таких пациентов. Это подтверждается данными нескольких исследований [7–9], в которых продемонстрирована высокая частота постлучевых осложнений у пациентов, получивших послеоперационную лучевую терапию. Вероятно, это происходит вследствие облучения нормальных тканей, попавших в ложе опухоли.

В дополнение к более низкой степени токсичности и, следовательно, лучшей переносимости по сравнению с послеоперационной ЛТ, проведение предоперационной ЛТ у больных с забрюшинными саркомками имеет следующие преимущества: опухоли значительного объема оттесняют здоровые органы и ткани, что приводит к более низким дозам облучения нормальных тканей, особенно к кишечнику, тем самым снижая риск осложнений, связанных с лечением. Наличие интактной сосудистой сети перед хирургической резекцией также может увеличить оксигенацию опухолевой ткани, способствуя более высокой эффективности облучения до операции по сравнению с послеоперационной.

В исследовании предоперационной лучевой терапии у пациентов с забрюшинными неорганными саркомками (ЗНС) с высоким риском R1 резекции DeLaney T. и его коллеги обнаружили, что у 2 из 11 (18%) пациентов заболевание прогрессировало в процессе лучевой терапии за пределами зоны облучения первичной опухоли, вследствие чего хирургический этап лечения им не был выполнен, оба пациента умерли в течение 6 месяцев [10]. Кроме того, Pawlik T. и коллеги продемонстрировали аналогичную скорость прогрессирования заболевания во время предоперационной ЛТ по поводу ЗНС: 10 из 72 (14%) пациентам не предложили лечебную операцию из-за прогрессирования заболевания в процессе ЛТ [11].

С другой стороны, потенциальным преимуществом проведения предоперационной ЛТ у больных с ЗНС является возможность выполнения в дальнейшем более консервативной, функционально-сохраняющей операции, подобно тому, как проведение предоперационной ЛТ у больных с саркомками конечностей позволяет у большей части пациентов провести операции с сохранением конечности

вместо её ампутации. Например, проведение предоперационной ЛТ на опухоль с включением таких структур, как крупные кровеносные сосуды (аорта, верхняя брыжеечная артерия, чревной ствол), кости (позвонки) и нервы (корешки поясничного нерва, седалищный нерв) позволяет хирургу выполнить более радикальную резекцию вдоль этих структур для сохранения их функции и достижения высокого уровня локального контроля.

Отдельное внимание онкологического сообщества вызвали результаты исследования STRASS, опубликованные в 2020 году [12]. STRASS — открытое рандомизированное исследование III фазы, проведенное в 31 научно-исследовательских институтах, клиниках и онкологических центрах 13 стран Европы и Северной Америки. В период с 18 января 2012 по 10 апреля 2017 года в исследовании были включены 266 пациентов с забрюшинными липосаркомками. Пациенты были рандомизированы (1:1), по 133 больных в каждой группе, для проведения самостоятельного хирургического лечения или для предоперационной ЛТ с последующей операцией.

Медиана наблюдения составила 43,1 месяца (IQR 28,8–59,2). Проанализированы результаты лечения 128 (96% от исходно включённых) пациентов в группе хирургического лечения и 119 (89% от исходно включённых) пациентов в группе предоперационной ЛТ и хирургического лечения. Медиана абдоминальной безрецидивной выживаемости составила 5,0 лет в группе только хирургического вмешательства и 4,5 года — в группе лучевой терапии в комбинации с хирургическим вмешательством. Наиболее частыми побочными эффектами 3–4 степени были: лимфопения — зарегистрирована у 1 из 128 (1%) пациентов в группе только хирургического вмешательства и у 98 из 127 (77%) пациентов в группе лучевой терапии плюс операция; анемия — у 10 (4%) больных в группе с только хирургическим лечением против 15 (12%) в группе комбинированного лечения; гипоальбуминемия — у 5 (4%) больных и у 15 (12%) пациентов, соответственно. Серьезные нежелательные явления были зарегистрированы у 13 (10%) из 128 пациентов в группе только хирургического лечения и у 30 (24%) из 127 пациентов в группе лучевой терапии плюс операция. Один из 127 пациентов в группе ЛТ плюс операция умер из-за серьезных побочных эффектов, связанных с лечением (гастроплевральный свищ), и ни один пациент в группе только хирургического лечения не умер по этой причине.

Авторами данного исследования был проведен поданализ результатов лечения отдельной подгруппы из 65 больных с забрюшинными липосаркомками: 26 (40%) больных получили комбинированное лечение — лучевая терапия плюс хирургическое вмешательство — и 39 (60%) больных — только хирургическое лечение.

Трёхлетняя выживаемость без рецидивов в брюшной полости составила 75,7% (65,6–83,2) в группе лучевой терапии плюс хирургическое вмешательство против 65,2% (95% ДИ 54,5–74,0) в группе хирургического лечения ( $P = 0,95$ ).

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

На консультацию в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина МЗ РФ 21.10.2021 обратился пациент П., 70 лет, с жалобами на увеличение размеров живота за последние полгода, ощущение дискомфорта и тяжести в животе, слабость, снижение аппетита и похудение (несмотря на увеличение объема живота).

### Данные обследования:

**КТ органов брюшной полости с внутривенным контрастированием:** практически весь объем брюшной полости с распространением в полость малого таза заполняет многоузловая опухоль неоднородной солидно-жировой структуры, размерами 31,0 × 28,3 × 39,6 см. Верхняя граница опухоли определяется в левом поддиафрагмальном пространстве, нижняя — в полости таза. Опухоль тесно прилежит к малой кривизне желудка и висцеральной поверхности печени на большом протяжении, к скату диафрагмы. Правая почка определяется в толще опухоли, правый надпочечник распластан между опухолью и правой ножкой диафрагмы, панкреато-дуоденальный комплекс и все петли тонкой кишки и толстой кишки оттеснены кзади и влево, распластаны по контуру опухоли. Опухоль частично охватывает ствол воротной вены, тесно прилежит к нижней полой вене, умеренно деформируя ее просвет; от уровня почечных сосудов и ниже прилежит к передней полуокружности аорты без явной деформации ее контура, прилежит к левым почечным сосудам на протяжении 3,1 см, частично прилежит к общим и наружными подвздошным сосудам и левым внутренним подвздошным сосудам, граница между ними прослеживается. Опухолевый конгломерат прилежит на большом протяжении к большим поясничным мышцам. Нижний полюс тесно прилежит к правой боковой стенке и передней стенке мочевого пузыря, незначительно их деформируя, и к правой стенке сигмовидной кишки.

При КТ органов грудной клетки, малого таза патологии не выявлено.

29.10.21 пациенту была выполнена core-биопсия опухоли, данные гистологического исследования — высокодифференцированная липосаркома G1. Установлен диагноз: C48.0, Забрюшинная неорганическая липосаркома G1.

Стадия опухолевого процесса: Ib, pT4cN0cM0 (по системе TNM 8-го издания).

**Сопутствующие заболевания:** артериальная гипертензия 3 степени, в настоящее время — гипотония, риск 2 (умеренный). Нарушение ритма сердца: неустойчивые пробежки наджелудочковой тахикардии, наджелудочковая экстрасистолия.

Пациент обсужден на мультидисциплинарном консилиуме в составе химиотерапевтов, абдо-

минальных хирургов, радиотерапевтов: с учетом данных гистологического исследования, распространенности опухолевого процесса принято решение о проведении неoadъювантной лучевой терапии с последующим хирургическим лечением. Предлучевая подготовка была проведена на компьютерном томографе GE LightSpeed. Расчет программы облучения производился с использованием системы трехмерного планирования Eclipse. При анализе данных гистогаммы доза — объем зарегистрировано, что дозы на критические структуры находятся в пределах толерантных значений. Объем макроскопической опухоли (GTV) включал макроскопическое заболевание, визуализируемое при объемном планировании по данным КТ, а также при регистрации и диагностических изображений. Клинический целевой объем (CTV) включал общий объем опухоли с автоматическим отступом 15 мм в пределах туловища, исключая непораженные органы, тела позвонков. Планируемый целевой объем (PTV) включал клинический целевой объем плюс дополнительный геометрический отступ в 9 мм кпереди и медиально и 12 мм вверх, вниз, кзади и латерально, чтобы учесть неопределенность положения пациента и движения органов. Согласно протоколу, не менее 95% планируемого целевого объема получило 95% назначенной дозы, и не более 10% планируемого целевого объема получило более 107% назначенной дозы.

Лечение больного было проведено на аппарате Varian Halcyon с использованием фиксирующих приспособлений (PosiBoard, подколенник), с ежедневной портвизуализацией (MV-KV), с использованием технологии лучевой терапии с модулированной интенсивностью (IMRT). Подведена предписанная доза 50 Гр за 25 фракций, 5 дней в неделю, разовой дозой 2 Гр.

Во время предоперационной лучевой терапии пациенту проводилась сопроводительная симптоматическая терапия. В процессе лучевой терапии больной отмечал слабость, периодическую тошноту, чаще в вечернее время, которая купировалась метоклопрамидом и не снижала количество потребляемой пищи; в середине курса ДЛТ была зафиксирована нейтропения I ст.

Запланированный курс ЛТ пациент П. перенес удовлетворительно, вынужденных перерывов в лечении не было, из лучевых реакций отмечены: гастроинтестинальная токсичность I-II ст., нейтропения I ст. Предоперационная лучевая терапия была завершена 18.01.2022.

Через 5 недель после окончания дистанционной лучевой терапии пациенту был выполнен комплекс повторных обследований. По данным КТ брюшной полости динамика не выявлена. Пациент был госпитализирован в отделение абдоминальной онкологии, где 17.03.2022 выполнена операция в объеме удаления опухоли, нефрадреналэктомии справа, гемиколэктомии

*справа. Технических сложностей в процессе хирургического вмешательства не отмечено.*

*Данные морфологического исследования операционного материала: опухолевый узел с почкой, отрезком мочеточника и надпочечником, общими размерами 50 × 38 × 15 см. Опухоль забрюшинного пространства имеет строение склерозирующегося варианта высокодифференцированной липосаркомы (склерозирующий компонент — 20%); опухоль врастает в капсулу надпочечника, фиброзную капсулу почки. Забрюшинный край резекции — R1.*

*Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии, послеоперационный период протекал без особенностей, в настоящее время находится под динамическим наблюдением.*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина МЗ РФ за период ноябрь 2021–ноябрь 2022 гг. 20 пациентов с гигантскими забрюшинными липосаркомами получили предоперационную лучевую терапию. У всех пациентов диагноз был верифицирован гистологически: высокодиффе-

ренцированная липосаркома G1. После предоперационной ЛТ хирургический этап лечения был успешно проведен у 15 больных, еще 5 пациентов готовятся к оперативному вмешательству.

Вынужденных перерывов в лучевой терапии по поводу непереносимой токсичности отмечено не было. Все пациенты находятся под динамическим контролем. По результатам исследования мировой литературы можно выделить основные преимущества предоперационной лучевой терапии, по сравнению с послеоперационной:

- ниже лучевая нагрузка на окружающие здоровые органы и ткани;
- нетронутая сосудистая сеть опухоли может улучшить эффективность ЛТ;
- лучшие показатели локального контроля;
- возможность выполнения более консервативной, органосохраняющей операции.

В настоящее время продолжают поиски дополнительных опций для улучшения местного контроля у больных со злокачественными неорганными саркомами. Для определения значения предоперационной лучевой терапии в лечении этих больных необходимо проведение проспективных рандомизированных многоцентровых исследований.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Юлия И. Барт**, врач-радиотерапевт, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: bart.yulia@yandex.ru

**Дмитрий А. Глибичук**, аспирант кафедры онкологии, ФГБУ «Российский университет дружбы народов» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: dr.glibichuk@gmail.com

**Рукият Ш. Абдулаева**, ординатор 2-го года кафедры онкологии и лучевой терапии, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: ruutlevi@gmail.com

**Иван Г. Авдюхин**, аспирант 1-го года хирургического отделения № 6 абдоминальной онкологии, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: ivan.avdyukhin@gmail.com

**Алексей Е. Калинин**, к. м. н., старший научный сотрудник, и. о. заведующего хирургического отделения № 6 абдоминальной онкологии, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: main2001@inbox.ru

**Марина В. Черных**, к. м. н., заведующий отделением радиотерапии, заместитель директора по лечебной работе НИИ КиЭР, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина Минздрава России, доцент кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России Москва, Россия, e-mail: dr.chernich@mail.ru

DOI: 10.18027/2224-5057-2022-12-3-43-48

**For citation:** Bart Yu. I. 1, Glibichuk D. A., Abdulaeva R. Sh., Avdyukhin I. G., Kalinin A. E., Chernykh M. V. Case report of preoperative radiotherapy followed by surgery in patient with giant primary retroperitoneal G1 liposarcoma. *Malignant Tumors.* ; 12 (3) : 43–48 (In Russ.).

## CASE REPORT OF PREOPERATIVE RADIOTHERAPY FOLLOWED BY SURGERY IN PATIENT WITH GIANT PRIMARY RETROPERITONEAL G1 LIPOSARCOMA

Yu. I. Bart<sup>1</sup>, D. A. Glibichuk<sup>2</sup>, R. Sh. Abdulaeva<sup>3</sup>, I. G. Avdyukhin<sup>1</sup>, A. E. Kalinin<sup>1</sup>, M. V. Chernykh<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> N. N. Blokhin National Research Center of Oncology, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

**Abstract:** Despite the development of contemporary surgical management of retroperitoneal liposarcomas, local recurrence remains the major challenge in the treatment of these tumors. Currently, surgery is the main treatment option for liposarcoma. The international cancer community faces a global goal — the development of new combined treatment options for the treatment of retroperitoneal liposarcoma to reduce the postoperative recurrence rate and increase the overall survival. This article presents the world literature data on the treatment of retroperitoneal liposarcomas and demonstrates a case report describing treatment of a patient with this disease in the N. N. Blokhin NMRC of Oncology.

**Key words:** retroperitoneal liposarcomas, neoadjuvant radiotherapy, disease-free survival

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Yulia I. Bart**, radiation therapist, N. N. Blokhin National Research Center of Oncology, Moscow, Russia, e-mail: bart.yulia@yandex.ru

**Dmitry A. Glibichuk**, post-graduate student, Department of Oncology, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, e-mail: dr.glibichuk@gmail.com

**Rukiyat Sh. Abdulaeva**, second-year resident, Department of Oncology and Radiotherapy, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia, e-mail: ruutlevi@gmail.com

**Ivan G. Avdyukhin**, first-year postgraduate student, Department of Abdominal Surgical Oncology No. 6, N. N. Blokhin National Research Center of Oncology, Moscow, Russia, e-mail: ivan.avdyukhin@gmail.com

**Alexey E. Kalinin**, MD, PhD, Senior Researcher, Acting Head of the Department of Abdominal Surgical Oncology No. 6, N. N. Blokhin National Research Center of Oncology, Moscow, Russia, e-mail: main2001@inbox.ru

**Marina V. Chernykh**, MD, PhD, Head of the Radiotherapy Department, Deputy Medical Director, N. N. Blokhin National Research Center of Oncology, Associate Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, e-mail: dr.chernich@mail.ru

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ishii, K., Yokoyama, Y., Nishida, Y., Koike, H., Yamada, S., Kodera, Y., Sassa, N., Gotoh, M., & Nagino, M. (2020). Characteristics of primary and repeated recurrent retroperitoneal liposarcoma : Outcomes after aggressive surgeries at a single institution. *Japanese Journal of Clinical Oncology*, 50 (12), 1412–1418.
2. Lewis JJ, Leung D, Woodruff JM, Brennan MF. Retroperitoneal Soft-Tissue Sarcoma Analysis of 500 Patients Treated and Followed at a Single Institution. *Ann Surg*. 1998.
3. Miao, C.-L., Zhang, L.-L., Tseng, W. W., Qiu, F.-B., Lu, W.-Q., Dai, Y.-G., Rao, X.-S., Li, W.-J., Zhang, G.-K., Chen, J., Liu, W.-Q., Chen, X.-B., Xiao, M.-M., Cha, L.-C., Wang, J.-Y., Ren, Y.-B., Yang, H.-Y., & Luo, C.-H. (2022). A better overall survival (OS) for total (ipsilateral) retroperitoneal lipectomy than standard complete resection in patients with retroperitoneal liposarcoma : a comparative multi-institutional study. *Annals of Translational Medicine*, 10 (14), 785–785.

## Клинические случаи

4. Gronchi A, Miceli R, Allard MA, Callegaro D, le Pécoux C, Fiore M, et al. Personalizing the Approach to Retroperitoneal Soft Tissue Sarcoma : Histology-specific Patterns of Failure and Postrelapse Outcome after Primary Extended Resection. *Ann Surg Oncol*. Springer New York LLC ; 2015 ; 22 : 1447–54.
5. Gronchi A, Ferrari S, Quagliuolo V, Broto JM, Pousa AL, Grignani G, et al. Histotype-tailored neoadjuvant chemotherapy versus standard chemotherapy in patients with high-risk soft-tissue sarcomas (ISG-ST5 1001) : an international, open-label, randomised, controlled, phase 3, multicentre trial. *Lancet Oncol*. Lancet Publishing Group ; 2017 ; 18 : 812–22.
6. Gronchi A, Palmerini E, Quagliuolo V, Javier Broto M, Lopez Pousa A, et al. Neoadjuvant Chemotherapy in High-Risk Soft Tissue Sarcomas : Final Results of a Randomized Trial From Italian (ISG), Spanish (GEIS), French (FSG), and Polish (PSG) Sarcoma Groups [Internet]. *J Clin Oncol*. 2020. Available from: [www.sarcuator.com](http://www.sarcuator.com)
7. Ballo MT, Zagars GK, Pollock RE, Benjamin RS, Feig BW, Cormier JN, et al. Retroperitoneal soft tissue sarcoma : An analysis of radiation and surgical treatment. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2007 ; 67 : 158–63.
8. Bishop AJ, Zagars GK, Torres KE, Hunt KK, Cormier JN, Feig BW, et al. Combined modality management of retroperitoneal sarcomas : A single-institution series of 121 patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. Elsevier Inc. ; 2015 ; 93 : 158–65.
9. Zlotecki RA, Katz TS, Morris CG, Scott Lind D, Hochwald SN. Adjuvant radiation therapy for resectable retroperitoneal soft tissue sarcoma : The University of Florida experience. *American Journal of Clinical Oncology : Cancer Clinical Trials*. 2005 ; 28 : 310–6.
10. DeLaney TF, Chen YL, Baldini EH, Wang D, Adams J, Hickey SB, et al. Phase 1 trial of preoperative image guided intensity modulated proton radiation therapy with simultaneously integrated boost to the high risk margin for retroperitoneal sarcomas. *Adv Radiat Oncol*. Elsevier Inc ; 2017 ; 2 : 85–93.
11. Pawlik TM, Pisters PWT, Mikula L, Feig BW, Hunt KK, Cormier JN, et al. Long-term results of two prospective trials of preoperative external beam radiotherapy for localized intermediate- or high-grade retroperitoneal soft tissue sarcoma. *Ann Surg Oncol*. 2006 ; 13 : 508–17.
12. Bonvalot S, Gronchi A, le Pécoux C, Swallow CJ, Strauss D, Meeus P, et al. Preoperative radiotherapy plus surgery versus surgery alone for patients with primary retroperitoneal sarcoma (EORTC-62092 : STRASS) : a multicentre, open-label, randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. Lancet Publishing Group ; 2020 ; 21 : 1366–77.