

**АНГИОАРХИТЕКТОНИКА МИОМЫ МАТКИ У ЖЕНЩИН
С ДЕФИЦИТОМ ПРОГОРМОНА D**

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОГО ВЛИЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА ПАТОГЕНЕЗ РОЗАЦЕА**

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ПЕРЕЛОМОВ ЧЕЛЮСТЕЙ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ХРОНИЧЕСКОГО ТОНЗИЛЛИТА И КАРИЕСА



<p>РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ АССОЦИИРОВАННОЙ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И БЕЗ НЕЁ Мирзаев К.К., Камалов Т.Т., Хайдаров М.О.</p>	<p><u>336</u></p>	<p>THE RESULTS OF PERIPHERAL HEMODYNAMIC EVALUATION IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE AND ASSOCIATED DIABETIC FOOT SYNDROME WITHOUT PATHOLOGY Mirzaev K.K., Kamalov T.T., Khaidarov M.O.</p>
<p>КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ПЕРЕЛОМОВ ЧЕЛЮСТЕЙ Тураханов С.В., Храмова Н.В., Махмудов А.А.</p>	<p><u>347</u></p>	<p>INTEGRATED APPROACH TO THE TREATMENT OF JAW FRACTURES Turakhanov S.V., Khramova N.V., Makhmudov A.A</p>
<p>НАШ ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ ТАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D ПЕЧАТИ Полатова Д.Ш., Абдусаттаров О.К., Давлетов Р.Р., Нуржабов А.И., Асамединов Н.К., Насиров С.К.</p>	<p><u>356</u></p>	<p>OUR EXPERIENCE OF RECONSTRUCTION WITH PELVIC ENDOPROSTHESES USING 3D PRINTING Polatova D.Sh., Abdusattarov O.K., Davletov R.R., Nurzhabov A.I., Asamedinov N.K., Nasirov S.K.</p>
<p>ВИЧ ЭНЦЕФАЛОПАТИЯ И КОРРЕКЦИЯ ЕЁ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ Маджидова Ё. Н., Зокиров М.</p>	<p><u>366</u></p>	<p>HIV ENCEPHALOPATHY AND CORRECTION OF ITS COGNITIVE DISORDERS Madjidova Y. N., Zokirov M.</p>

УДК: 616.728.1: 006-089.87]-616.52- 77: 004.383.4-004.94
НАШ ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ ТАЗА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D ПЕЧАТИ

Д.Ш. Полатова^{1,2}, О.К. Абдусаттаров¹, Р.Р. Давлетов², А.И. Нуржабов¹, Н.К. Асамединов¹,
С.К. Насиров³

¹Ташкентский Государственный Стоматологический Институт, Кафедра «Онкологии и
медицинской радиологии», 100047, г. Ташкент, ул. Махтумкули, 103.

²Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
онкологии и радиологии, Отделение «Опухоли опорно-двигательной системы», 100179, г.
Ташкент, ул. Фароби, 383.

³Ташкентская Медицинская Академия, Кафедра «Онкологии», 100109, г. Ташкент, ул.
Фароби, 2.

OUR EXPERIENCE OF RECONSTRUCTION WITH PELVIC
ENDOPROSTHESES USING 3D PRINTING

D.Sh. Polatova^{1,2}, O.K. Abdusattarov¹, R.R. Davletov², N.K. Asamedinov¹, A.I. Nurzhabov¹, S.K.
Nasirov³

¹Tashkent State Dental Institute, Department of Oncology and Medical Radiology, Uzbekistan,
100047, Tashkent, st. Makhtumkuli, 103.

²Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Oncology and Radiology,
Department of Tumors of the Musculoskeletal System, 100179, Tashkent, st. Farobi, 383.

³Tashkent Medical Academy, Department of Oncology, 100109, Tashkent, st. Farobi, 2.

3D PRINTING YORDAMIDAGI ENDOPROTEZLAR BILAN TOSNI
REKONSTRUKSIYA QILISH TAJRIBAMIZ

D.Sh. Po‘latova^{1,2}, O.K. Abdusattarov¹, R.R. Davletov², A.I. Nurjabov¹, N.K. Asamedinov¹, S.K.
Nasirov³

¹Toshkent Davlat stomatologiya instituti, Onkologiya va tibbiy radiologiya kafedrası, 100047,
Toshkent, Maxtumquli, 103.

²Respublika ixtisoslashtirilgan onkologiya va radiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi, tayanch-
harakat tizimi o‘smalar bo‘limi, 100179, Toshkent, Forobiy, 383.

³Toshkent Tibbiyot Akademiyasi, Onkologiya kafedrası, 100109, Toshkent, Forobiy, 2.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время функциональное и анатомическое восстановление таза является является одним из наиболее приоритетных направлений ортопедической онкологии. Многими исследователями было разработано достаточное количество хирургических техник реконструкции тазового кольца после удаления опухоли. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, но все характеризуются высоким уровнем послеоперационных осложнений (до 25–53%), в связи с чем универсальной методики реконструкции костей таза, удовлетворяющей всем онкологическим, хирургическим и функциональным требованиям, до настоящего времени не разработано. Однако, использование технологии 3D-печати в ортопедической онкологии дает достаточные возможности для проектирования и производства более сложных форм протезов. Она повышает точность реконструкции, снижает частоту функциональных нарушений в долгосрочной перспективе. Несмотря на этого, современный подход к использованию протезов с 3D печатью для реконструкции таза все еще отсутствует, потому что нет стандартной стратегии лечения, полностью анатомически соответствующего тазу. На основании этих данных в данной статье мы представляли новый дизайн реконструкции эндопротезами тазового кольца

после резекции опухоли крестцово-подвздошного сочленения с помощью 3D печати, который показал удовлетворительные результаты с точки зрения хирургической техники, периоперационной безопасности и онкологического принципа. Таким образом, большие дефекты тазовой кости невозможно исправить обычными протезами, поэтому данная процедура предлагает новый подход к лечению таких дефектов.

Ключевые слова: реконструкция таза, эндопротез, 3D печать, функциональный результат, костный дефект.

ABSTRACT

Currently, the functional and anatomical restoration of the pelvis is one of the most priority areas of orthopedic oncology. Many researchers have developed a sufficient number of surgical techniques for the reconstruction of the pelvic ring after tumor removal. Each of them has its advantages and disadvantages, but all of them are characterized by a high level of postoperative complications (up to 25–53%), and therefore a universal technique for reconstructing the pelvic bones that meets all oncological, surgical and functional requirements has not yet been developed. However, the use of 3D printing technology in orthopedic oncology provides sufficient opportunities for the design and production of more complex forms of prostheses. It improves the accuracy of reconstruction, reduces the frequency of functional disorders in the long term. Despite this, a modern approach to the use of 3D printed prostheses for pelvic reconstruction is still lacking because there is no standard treatment strategy that fully anatomically matches the pelvis. Based on these data, in this article, we present a new design for reconstruction with pelvic ring endoprotheses after resection of a tumor of the sacroiliac joint using 3D printing, which showed satisfactory results in terms of surgical technique, perioperative safety, and oncological principle. Thus, large defects in the pelvic bone cannot be corrected with conventional prostheses, so this procedure offers a new approach to the treatment of such defects.

Key words: pelvic reconstruction, endoprosthesis, 3D printing, functional result, bone defect.

ANNOTATSIYA

Hozirgi vaqtda tos a'zolarining funktsional va anatomik tiklanishi ortopedik onkologiyaning eng ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Ko'pgina tadqiqotchilar o'sma olib tashlanganidan keyin tos halqasini qayta tiklash uchun etarli miqdordagi jarrohlik usullarini ishlab chiqdilar. Ularning har biri o'zining afzalliklari va kamchiliklariga ega, ammo ularning barchasi operatsiyadan keyingi asoratlarning yuqori darajasi (25-53% gacha) va shuning uchun barcha onkologik, jarrohlik va funktsional talablarga javob beradigan tos suyaklarini qayta tiklashning universal usuli hali ishlab chiqilmagan. Biroq, ortopedik onkologiyada 3D printing texnologiyasidan foydalanish protezlarning yanada murakkab shakllarini loyihalash va ishlab chiqarish uchun etarli imkoniyatlarni beradi. Bu rekonstruksiyaning aniqligini oshiradi, uzoq muddatda funktsional buzilishlar chastotasini kamaytiradi. Shunga qaramay, tos a'zolarini rekonstruksiya qilish uchun 3D printing protezlardan foydalanishga zamonaviy yondashuv hali ham mavjud emas, chunki tos suyagiga anatomik jihatdan to'liq mos keladigan standart davolash strategiyasi mavjud emas. Ushbu ma'lumotlarga asoslanib, ushbu maqolada biz 3D printing yordamida sakroiliak bo'g'imning o'simtasini rezektsiya qilishdan keyin tos halqasi endoprotezlari bilan rekonstruksiya qilishning yangi dizaynini taqdim etamiz, bu jarrohlik texnikasi, perioperativ xavfsizlik va onkologik printsip bo'yicha qoniqarli natijalarni ko'rsatdi. Shunday qilib, tos suyagidagi katta nuqsonlarni an'anaviy protezlar bilan tuzatib bo'lmaydi, shuning uchun bu protsedura bunday nuqsonlarni davolashga yangi yondashuvni taklif qiladi.

Kalit so'zlar: tos suyagi rekonstruksiyasi, endoprotezlash, 3D printing, funktsional natija, suyak nuqsoni.

Введение

Применение эффективных противоопухолевых препаратов, достижения в радиологических методах диагностики и особенно усовершенствование хирургической техники в последние десятилетия свидетельствуют о том, что операции по спасению конечностей являются безопасными и предпочтительными при лечении опухолей малого таза. Для реконструкции таза после удаления опухоли можно использовать разные методы, но не всегда легко определить, какой из них является наиболее подходящим.

Как известно, тазовое кольцо является очень важным компонентом скелетной системы человека, которое помогает стабилизировать и защитить органы в малом тазу, а также служит для соединения туловища со свободными нижними конечностями. Трехмерная (3D) конструкция тазовой кости сложна, и реконструкция дефектов костного таза после резекции опухолей крупных тазовых костей представляет большую проблему в ортопедической онкологии [1]. Исторически хирурги использовали массивные аллотрансплантаты или аутоотрансплантаты в своих попытках восстановить костные дефекты. Однако многочисленные недостатки, связанные с аллотрансплантатами или аутоотрансплантатами, такие как неправильные сращения и отторжение трансплантата, инфекционные осложнения и рефракция костей значительно ограничивают применение этой техники [2,3].

В настоящее время функциональное и анатомическое восстановление таза является наиболее актуальной проблемой, связанной с реконструкцией. С развитием методов имплантации, протезной реконструкции после резекции опухоли постепенно было принято многими учеными. Несколько видов протезов могут быть использованы для реконструкции, такие как эндопротез седалищной и подвздошной костей. Протезы седла и конуса мороженого требуют достаточного количества сохранившейся подвздошной кости после резекции опухоли, чтобы поддержать протез. Поскольку они не обеспечивают анатомическую реконструкцию и не могут реконструировать интактное тазовое кольцо или перенести биомеханическую нагрузку нижней конечности, что может приводить к нестабильности или неплотности протеза. Благодаря своему акценту на функциональное восстановление, модульный гемипельвичный эндопротез половины таза не может защитить органы малого таза [1,3,4].

Необходимо отметить, что особые сложности возникают при реконструкции тазового кольца при местнораспространенных опухолях крестцово-подвздошного сочленения (КПС). Для обеспечения максимального хирургического радикализма в большинстве случаев необходимо выполнение блоковой резекции КПС с включением костных структур крестца и подвздошной кости, что приводит к нарушению целостности тазового кольца. Со временем невосстановленная непрерывность тазового кольца приводит к грубым нарушениям биомеханики осевого скелета, вторичному сколиозу, подвывиху лонного симфиза и болевому синдрому. В современной ортопедической онкологии используется ряд хирургических методик реконструкции КПС с использованием аутографтов, аллографтов и

металлостеосинтеза, которые позволяют значительно улучшить функциональные результаты лечения.

Трансляция современных 3D технологий в клиническую практику привела к широкому использованию 3D печатных протезов при реконструкции костных дефектов после сложной резекции опухоли таза. Кроме того, протезы таза с 3D печатью используются для точного устранения костных дефектов и улучшения функции таза. Однако современный подход к использованию протезов с 3D печатью для реконструкции таза все еще отсутствует, потому что нет стандартной стратегии лечения, полностью анатомически соответствующего тазу. На основании этих данных в данной статье мы представляем наш опыт реконструкции эндопротезами тазового кольца после резекции КПС с помощью 3D печати.

Этническое соответствие: необходимая клиническая и демографическая информация о пациенте использовалась для научного анализа и открытой публикации после письменного информированного согласия.

Клинический случай

Пациентка А., 56 лет, клинический диагноз: Хондросаркома левой подвздошной кости pT2N0M0 G1. Состояние после хирургического лечения от 01.2020г. В клинике Республиканского специализированного научно-практического центра онкологии и радиологии (РСНПМЦОР) в январе 2020 года выполнена операция в объеме межподвздошно-брюшной резекции по поводу опухоли левой подвздошной кости. При плановом патоморфологическом исследовании диагностирована: хондросаркома G1. В дальнейшем было рекомендовано динамическое наблюдение. В 2022 году при динамическом обследовании пациентке проведена компьютерная томография, по данным которой выявлен большой послеоперационный дефект в левой половине таза (рисунок 1). Пациентка повторно госпитализирована в РСНПМЦОиР. Клиническая ситуация обсуждена на консилиуме с участием химиотерапевтов, радиологов и онкоортопедов. Учитывая нарушение походки и снижение функционального статуса, было принято решение о проведении хирургического вмешательства по реконструкции эндопротезами костей таза слева с использованием 3D печати.

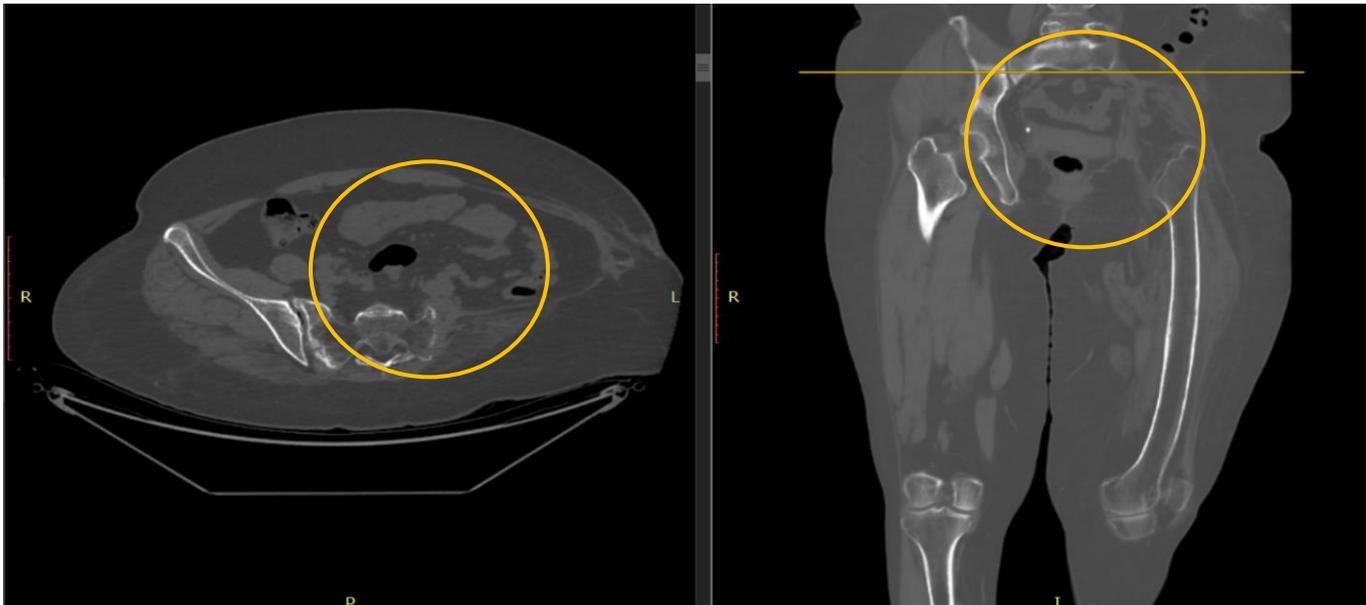


Рисунок 1. МСКТ костей таза без контрастного усиления: большой послеоперационный дефект левой половины таза (желтый круг), а – аксиальная проекция; б – коронарная проекция.

В ноябре 2022 года пациентка была прооперирована после прохождения стандартных клиничко-лабораторных и инструментальных исследований. Во время операции произведен продольный разрез кожи и подкожной клетчатки в левой подвздошной области проекции лонного симфиза. Края раны разведены в стороны. Пересечена пупартова связка. Визуализированы бедренные артерия и вена, а также бедренный нерв. Острым путем, произведена мобилизация бедренных и наружных подвздошных сосудисто-нервных пучков, которые взяты на держалку и отведены в сторону. Далее при помощи электроножа под визуальным контролем от области в/3 передней поверхности левой бедренной кости отсечены сухожилия и волокна мышц медиальной и передней групп бедра. Осуществлен доступ к проксимальному отделу бедренной кости. На расстоянии 8 см от оси вращения осуществлена ее остеотомия. Вскрыт костно-мозговой канал бедренной кости. Поэтапно при помощи электрокоагулятора выполнен гемостаз. При помощи разверток обработано тело L5, S1 и имплантирована бесцементная ножка эндопротеза вертлужной впадины и установлена чашка. Далее последовательно при помощи риммеров обработан проксимальный отдел левой бедренной кости. Имплантирована бесцементная ножка эндопротеза в проксимальный отдел левой бедренной кости. Собран эндопротез тазобедренного сустава с головкой. Продолжительность операции составила 205 мин, объем интраоперационной кровопотери — 1450 мл. В послеоперационном периоде в течение 7 дней проводилась антибактериальная терапия и в течение 15 дней антикоагулянтная терапия в профилактических дозах. Края резекции оценены как R0. Функциональный результат по шкале MSTS (The Musculoskeletal Tumor Society) составил 72%.

Протезы были разработаны по индивидуальным спецификациям на

основе интегрированных данных предоперационной компьютерной томографии, а затем изготовлены с использованием технологии 3D печати (рисунок 2). В отличие от традиционных моделей, протезы из титанового сплава, напечатанные на 3D принтере, имеют пористый металлический интерфейс, который способствует регенерации кости.

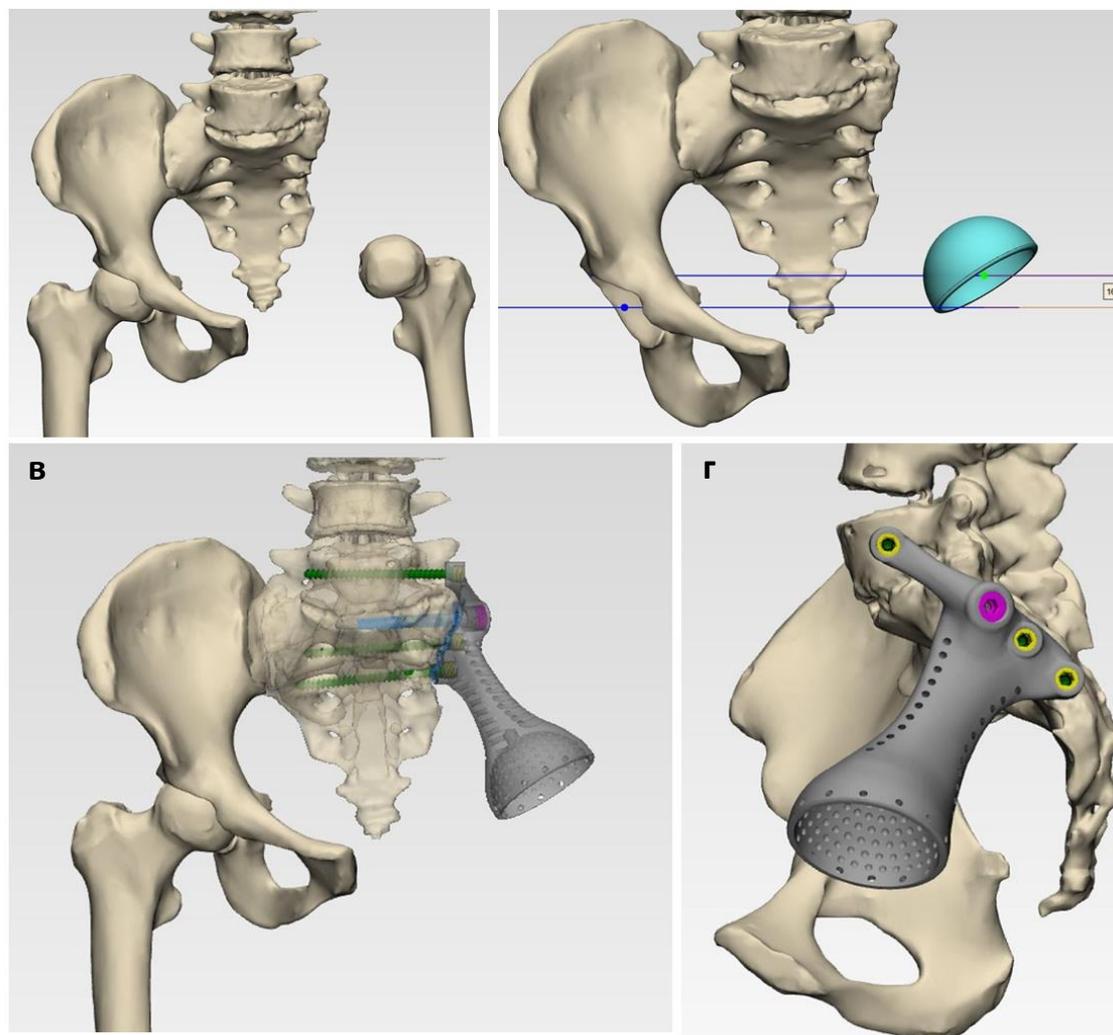


Рисунок 2. Дизайн 3D печатного индивидуального протеза на основе предоперационных данных КТ; а, массивный дефект после удаления левой половины таза и экспозиция проксимальной части левой бедренной кости; б, 3D моделирование плоскости левого тазобедренного сустава; в+г, компьютеризованная подгонка 3D печатного протеза к крестцу, расположение и длина винтов.

На 5-е сутки после операции удалены дренажи и выполнена контрольная рентгенография эндопротеза (рисунок 3). Пациент активизирован на 6-е сутки после операции на костылях. Продолжительность нахождения в стационаре составила 14 дней. Дальнейшую реабилитацию пациент проходил по месту жительства. В течение 1,5 месяцев после хирургического лечения пациент передвигался при помощи костылей. Затем 2 месяца при ходьбе использовал трость, потом стал обходиться без дополнительных средств

опоры.



Рисунок 3. Послеоперационная рентгенограмма (передняя проекция)

Обсуждение

В статье описан клинический пример о новой стратегии лечения и анатомически соответствующей формы протеза таза для лечения костных дефектов после резекции опухоли таза. По сравнению с ранее описанными протезами используемый нами протез имеет улучшенную анатомически соответствующую форму и отличается по своей функциональной конструкции. Хотя клинические данные, которые мы продемонстрировали, были основаны только на одной пациентке, они полностью сосредоточены на современных стратегиях реконструкции таза. Насколько нам известно, это первый отчет о полностью анатомически совместимом протезе половины таза, который является стандартной стратегией лечения при реконструкции таза.

Первичные злокачественные опухоли, локализующиеся в костях таза, составляют от 3 до 6 % всех сарком скелета [5,6]. Характерной особенностью этих опухолей является экспансивный рост в полость малого таза, ввиду чего клиническое течение продолжительное время может быть бессимптомным. Диагноз обычно устанавливают при выраженном местном распространении опухоли, когда со стороны ее мягкотканного компонента имеется воздействие на сосудисто-нервные структуры малого таза, тазобедренный сустав, мочевого пузыря или прямую кишку [7,8,9,10]. Эти обстоятельства определяют сложность хирургического лечения данной категории больных. Первыми и единственными операциями, которые выполняли при местнораспространенных опухолях костей таза, до середины прошлого столетия были межподвздошно-брюшная ампутация и межподвздошно-брюшная резекция. Эти методики не позволяли достигнуть значимых

функциональных, эстетических результатов и адекватной социальной адаптации [11,12,13]. С 1960–70-х гг. начала развиваться реконструктивная онкохирургия таза, расширившая показания для органосохраняющего лечения при опухолях тазового кольца. Было разработано достаточное количество хирургических техник реконструкции тазового кольца после удаления опухоли. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, но все характеризуются высоким уровнем послеоперационных осложнений (до 25–53 %), в связи с чем универсальной методики реконструкции костей таза [14,15,16], удовлетворяющей всем онкологическим, хирургическим и функциональным требованиям, до настоящего времени не разработано [17,18,19].

Кроме того, предпосылкой для точного размещения индивидуального протеза является адекватная резекция таза в соответствии с хирургическим планом. Проведенные исследования утверждают, что навигационная хирургия при удалении опухоли таза была эффективной техникой с меньшим количеством осложнений и лучшим онкологическим исходом [20]. Из-за наличия поражения мягких тканей при опухолях малого таза предпочтительнее интегрировать данные МРТ и КТ в навигационную систему для реконструкции объединенных изображений и 3D-моделирования. Этот метод может держать хирургов в курсе подходящей степени резекции для достижения безопасного края. Соответственно, использование технологии 3D-печати в ортопедической онкологии дает достаточные возможности для проектирования и производства более сложных форм протезов. Она повышает точность реконструкции, снижает частоту функциональных нарушений в долгосрочной перспективе.

Заключение

Таким образом, хирургическое лечение пациентов с опухолевым поражением костей таза и параацетабулярной области, в частности, является одним из самых сложных разделов современной онкологической ортопедии. Ввиду анатомических и функциональных особенностей тазового кольца операции в этой топографической зоне характеризуются технической сложностью выполнения и высокой частотой развития послеоперационных осложнений. Основными, порой конкурирующими, задачами тазовой онкохирургии является необходимость достижения максимального радикализма во время операции, обеспечения адекватного функционально-эстетического результата и качества жизни больного после лечения. В настоящее время решение этих задач возможно благодаря революционному развитию и внедрению в онкологию реконструктивно-пластической хирургии, позволившей расширить показания для проведения органосохраняющего лечения этой сложной категории больных, не уменьшая степени основных принципов онкологического радикализма. В течение последних десятилетия разработано и внедрено в практику достаточное количество методик реконструкции вертлужной впадины после ее резекции по поводу онкологической патологии. Все они характеризуются достаточно высокой частотой развития осложнений и неоднозначными функциональными

результатами после операции. По мнению большинства специалистов, занимающихся реконструктивной онкохирургией тазового кольца, универсальной методики реконструкции параацетабулярной области при опухолевом поражении в настоящее время не существует. Анализ данных литературы свидетельствует об актуальности обсуждаемой проблемы и перспективности совершенствования имеющихся и разработки новых методик органосохраняющего лечения этих пациентов. Поскольку, преимуществом 3D-печати является способность технологии создавать сложные геометрические фигуры с высокой точностью и аккуратностью. Настоящим мы сообщили о новом дизайне реконструкции таза с помощью 3D-печати, который показал удовлетворительные результаты с точки зрения хирургической техники и периоперационной безопасности, а также показал хорошие краткосрочные результаты. Примечательно, что большие дефекты тазовой кости невозможно исправить обычными протезами, поэтому данная процедура предлагает новый подход к лечению таких дефектов. Однако для того, чтобы сделать более точные и достоверные выводы, необходимо использовать эту новую стратегию лечения у большего числа пациентов.

Библиографические ссылки; References; Адабиётлар рўйхати:

1. Тепляков В.В., Карпенко В.Ю., Державин В.А., Франк Г.А., Буланов А.А., Бухаров А.В., Мыслевцев И.В., Анурова О.А., Рубцова Н.А., Епифанова С.В., Воробьев Н.В., Сундуй Ю.Ю., Сехина О.В. Реконструктивные операции при лечении пациентов со злокачественными опухолями костей тазового кольца // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2012. № 3. С. 16–28.
2. Witham TF, Khavkin YA, Gallia GL, Wolinsky JP, Gokaslan ZL. Surgery insight: current management of epidural spinal cord compression from metastatic spine disease. *Nat Clin Pract Neurol.* 2006;2(2):87-94.
3. Allana AL, Vantuyghem SA, Tuck AB, Chambers AF. Tumor dormancy and cancer stem cells: implications for the biology and treatment of breast cancer metastasis. *Breast Dis.* 2006;26:87-98. <https://doi.org/10.3233/BD-2007-26108>
4. Aboulaflia AJ, Levine AM, Schmidt D, Aboulaflia D. Surgical therapy of bone metastases. *Semin Oncol.* 2007;34(3):206-214. <https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2007.03.002>
5. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int J Cancer.* 2010;127(12):2893-2917. <https://doi.org/10.1002/ijc.25516>
6. Baek S, Hur H, Min BS, Baik SH, Lee KY, Kim NK. The characteristics of bone metastasis in patients with colorectal cancer: a long-term report from a single institution. *World J Surg.* 2016;40(4):982-986. <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3296-x>
7. Cassar N, Cresswell A, Moran B. Oligometastatic colorectal cancer: is single-site bony colorectal metastasis a treatable condition? *Int J Colorectal Dis.* 2017;32(8):1229-1231. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2780-1>
8. Vatandoust S, Price T, Karapetis C. Colorectal cancer: metastases to a single organ. *World J Gastroenterol.* 2015;21(41):11767-11776. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i41.11767>
9. Li A, Cao Z, Liu J, Huang S, Liu Z. The risk factors for bone metastases in patients with colorectal cancer. *Medicine(Baltimore).* 2018;97(40):e12694. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012694>
10. Bickels J, Dadia S, Lidar Z. Surgical management of metastatic bone disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(6):1503-1516. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00175>
11. Hage WD, Aboulaflia AJ, Aboulaflia DM. Incidence, location, and diagnostic evaluation of metastatic bone disease. *Orthop Clin North Am.* 2000;31(4):515-528. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(05\)70171-1](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(05)70171-1)
12. Rove KO, Crawford ED. Metastatic cancer in solid tumors and clinical outcome: skeletal-related events. *Oncology(Williston Park).* 2009;23(14 suppl 5):21-27.
13. Liu H, Wu C, Tian Q, Wang T, Yi F. Application of percutaneous osteoplasty in treating pelvic bone metastases: efficacy and safety. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(12):1738-1744. <https://doi.org/10.1007/s00270-019-02320-8>
14. Tian QH, Wu CG, Gu YF, He CJ, Li MH, de Cheng Y. Combination radiofrequency ablation and percutaneous osteoplasty for palliative treatment of painful extraspinal bone metastasis: a single-center experience. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* 2014;25(7):1094-1100. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2014.03.018>
15. Botton E, Edeline J, Rolland Y, Vauléon E, Le Roux C, Mesbah H. et al. Cementoplasty for painful bone metastases: a series of 42 cases. *Med Oncol.* 2012;29(2):1378-1383. <https://doi.org/10.1007/s12032-011-9939-3>

16. Harrington KD. *Impending pathologic fractures from metastatic malignancy: evaluation and management.* *Instructional Course Lectures.* 1986;35:357-381.
17. Nilsson J, Gustafson P, Fornander P, Ornstein E. *The Harrington reconstruction for advanced periacetabular metastatic destruction: good outcome in 32 patients.* *Acta Orthop Scand.* 2000;71(6):591-596. <https://doi.org/10.1080/000164700317362226>
18. Prabowo Y, Asril E, Wikanjaya R. *Functional outcome of operative treatment for pelvic metastatic bone disease from primary thyroid cancer: A case series.* *Int J Surg Case Rep.* 2020;66:288-297.
19. Guzik G. *The use of lumic prosthesis for the treatment of periacetabular metastases.* *Ortop Traumatol Rehabil.* 2015;17(6):593-602. <https://doi.org/10.5604/15093492.1193013>.
20. M.K. Laitinen, M.C. Parry, J.I. Albergó, R.J. Grimer, L.M. Jeys *Is computer navigation when used in the surgery of iliosacral pelvic bone tumours safer for the patient?* *Bone Joint Lett J,* 99-B (2) (2017), pp. 261-266