

# Osteossarcoma de acetábulo – Tecnologia 3-D aplicada em cirurgia ortopédica: Relato de caso

André Ferrari de França Camargo<sup>1</sup>, Whingson de Sousa Pereira<sup>1</sup>, Anezka Carvalho Rubin de Celis Ferrari<sup>1</sup>, Leandro Ejnisman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hospital Santa Paula, Instituto de Oncologia Ortopédica – São Paulo/SP – Brasil.

**Correspondência:**

André Ferrari de França Camargo

E-mail: andre.ferrari.camargo@gmail.com

**Correspondência da revista:** [imj@redeimpar.com.br](mailto:imj@redeimpar.com.br)

**Conflito de interesse:** Não existem potenciais conflitos de interesses declarados pelos autores deste manuscrito.

## RESUMO

Os tumores ósseos da região periacetabular são de difícil manejo cirúrgico, tanto do ponto de vista da ressecção quanto da reconstrução. Relatamos um caso de uma paciente adulta com osteossarcoma de alto grau na região do acetábulo e ramos púbicos direitos com comprometimento extenso de partes moles, insinuando-se para o interior da pelve e ocupando quase todo o forame obturatório. Atualmente, a cirurgia mais realizada nessa situação é a ressecção simples do tumor, em bloco e com margens livres, sem reconstrução alguma, deixando o fêmur proximal com apoio apenas no tecido cicatricial que eventualmente se forma – o que acarreta encurtamento significativo do membro, perda importante de função motora e necessidade de uso de compensações de calçado e muletas. No presente caso, ao longo do tempo decorrente entre a biópsia, os exames de estadiamento e a quimioterapia (QT) perioperatória-padrão, foi utilizado o CAD (*computer-aided design*) para realizar o planejamento tridimensional (3-D) da cirurgia, dos guias de osteotomia e de implante personalizado. Após o término da QT, a ressecção do tumor foi realizada por meio de uma hemipelvectomy interna do tipo II, conforme o planejamento virtual prévio, seguida de reconstrução

esquelética com uma prótese customizada de titânio feita em impressora 3-D. É o primeiro relato que temos notícia, no Brasil, de aplicação de tecnologia CAD-CAM (*computer-aided design and manufacturing*) para planejamento, execução e reconstrução com implante customizado em um caso de tumor músculo-esquelético na bacia.

**Palavras-chave:** Osteossarcoma; Hemipelvectomy; Impressão Tridimensional.

## ABSTRACT

Periacetabular bone tumors are difficult to manage surgically, both resection- and reconstruction-wise. We report a case of an adult female patient with high-grade osteosarcoma in the right acetabulum and pubic *rami* with extensive soft tissue involvement, insinuating into the pelvis and occupying almost the entire obturator foramen. To date, the most commonly performed surgery in this situation is *en bloc* tumor resection with free surgical margins, without any reconstruction, leaving the proximal femur without any support, relying only in the scar tissue that eventually grows - which leads to significant shortening of the limb, significant loss of motor function and the need of compen-

sation insoles and crutches. In this case, during the time elapsed between biopsy, staging exams and standard neoadjuvant chemotherapy, three-dimensional (3D) planning of the surgery, osteotomy guides and personalized implant was performed. After the completion of the QT, the tumor resection was performed by an internal type II hemipelvectomy according to the previous virtual planning, followed by skeletal reconstruction with a custom 3D-printed titanium prosthesis. It is the first report that we have knowledge of, in Brazil, of the application of 3D technology for planning and reconstruction with customized implant in a case of musculoskeletal tumor in the pelvis.

**Keywords:** Osteosarcoma; Hemipelvectomy; 3D Printing.

## INTRODUÇÃO

Osteossarcomas são tumores primários ósseos caracterizados pela produção de osteoide pelas células tumorais. É mais frequente em crianças e adolescentes. Ressecção cirúrgica é crucial no tratamento do osteossarcoma; entretanto, a quimioterapia vem apresentando desempenho importante no aumento da taxa de cura. Antes da quimioterapia, 80% a 90% dos pacientes com osteossarcoma desenvolviam doença metastática mesmo com bom controle local com cirurgia<sup>(1)</sup>. Uma revisão sistemática evidenciou que a realização de quimioterapia confere sobrevida global em cinco anos de 70%, contra apenas 16% na população não submetida à quimioterapia<sup>(2)</sup>. Para adultos maiores que 40 anos, o esquema quimioterápico mais aceito é cisplatina e doxorrubicina por seis ciclos. Em crianças e jovens, acrescenta-se o metotrexato.

Os tumores que acometem os ossos da bacia representam um desafio para o ortopedista oncológico porque, diferentemente dos ossos longos, que são bem representados com apenas duas imagens bidimensionais ortogonais (radiografias em incidências perpendiculares, frente e perfil), a bacia é tridimensionalmente complexa, além de haver um grande número de estruturas neurovasculares e até mesmo de órgãos pélvicos.

O tratamento cirúrgico geralmente envolve a realização de hemipelvectomy. A hemipelvectomy pode ser interna (com preservação do membro) e externa (amputação). Além disso, pode ser classificada de acordo com a área ressecada: tipo I (asa do íliaco), tipo II (região periacetabular), tipo III (medial ao acetábulo – ramos púbicos e forame obturatório) e tipo IV (asa do sacro), além das várias combinações entre os tipos, o que aumenta a complexidade cirúrgica<sup>(3)</sup>. As hemipelvectomias do tipo I acarretam, em geral, pouco impacto no *status* funcional do paciente, enquanto as do tipo II costumam ser as que mais impactam na qualidade de

vida, por desconectar o membro inferior do esqueleto axial. Além disso, não existem implantes que reproduzam a anatomia periacetabular original para se fazer a reconstrução esquelética, resultando que a grande maioria dos pacientes com tumores na região periacetabular, que requeiram uma hemipelvectomy do tipo II, sejam submetidos a ressecção simples, sem reconstrução, deixando o fêmur proximal com apoio apenas no tecido cicatricial que eventualmente se forma – o que acarreta encurtamento significativo do membro, perda importante de função motora e necessidade de uso de compensações de calçado e muletas.

## RELATO DO CASO

Paciente feminina, 51 anos de idade, referindo dor insidiosa no quadril direito com início há 30 dias, com piora acelerada nos últimos dias e dificultando a marcha. Não apresentava nenhum antecedente de saúde nem familiar relevantes, negava etilismo e tabagismo e tampouco fazia uso regular de medicamentos. Não apresentava outras queixas sistêmicas ou em outros locais além do quadril. Ao exame físico apresentava dor inguinal e uma limitação na flexão no quadril, mais dolorosa nos extremos de posição. Não havia sinais de acometimento neurovascular. A ressonância magnética (RM) inicial (Figura 1a,b) mostrava uma formação expansiva envolvendo a medula óssea do segmento ântero-medial do acetábulo e dos ramos ísquiopúbicos, com área de descontinuidade cortical e extensão para partes moles adjacentes em direção ao interior da pelve e para o forame obturador, medindo 5,7 x 4,3 x 4,6 cm, e envolvendo o feixe obturador. Os exames de estadiamento por imagem não demonstraram sinais de acometimento metastático. Na biópsia guiada por tomografia computadorizada (TC) (Figura 1c), o resultado foi compatível com osteossarcoma. Foi iniciada QT perioperatória com cisplatina e doxorrubicina seguindo o protocolo-padrão, recebendo quatro ciclos pré-operatórios. Durante esse período, foi planejada a hemipelvectomy interna e reconstrução com prótese customizada (Figura 2a). Uma TC foi utilizada para criar um modelo virtual 3-D da bacia (Figura 1d), no qual planejamos a localização dos planos das osteotomias para permitir a ressecção adequada, assim como os guias propriamente ditos.

A paciente apresentou duas complicações clínicas: após o primeiro ciclo de QT, evoluiu com trombose de veia braquiocéfálica, relacionada ao cateter, e precisou manter anticoagulação plena; e, após o terceiro ciclo, apresentou achados e sintomas compatíveis com Covid-19 (náuseas, vômitos, alteração do paladar, mialgia, sintomas respiratórios, diarreia e TC de tórax com opacidades em vidro fosco). No entanto, a paciente realizou três exames de PCR (*polymerase*

## ■ RELATO DE CASO

>> OSTEOSSARCOMA DE ACETÁBULO: CIRURGIA 3-D

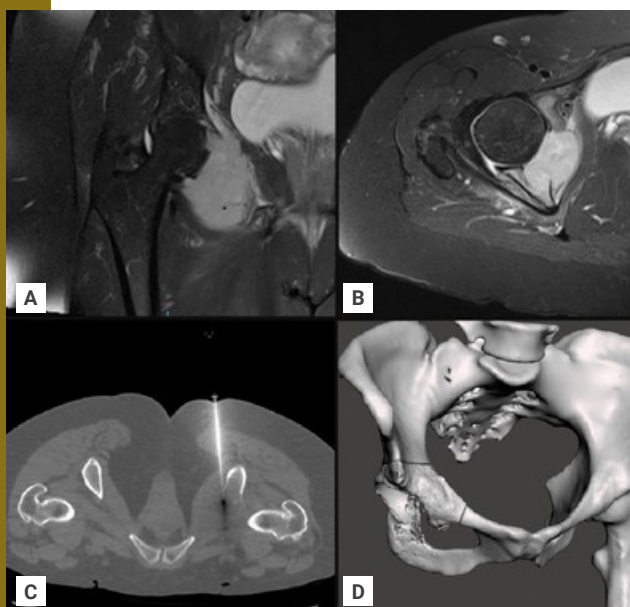


Figura 1. RNM mostrando localização do tumor, acometendo a região periacetabular e insinuando-se no interior da pelve e do forame obturatório: a) corte coronal. b) Corte axial. c) Biópsia guiada por TC confirmou osteossarcoma. d) Com as imagens da TC, foi criado um modelo virtual da bacia, no qual foi possível projetar a ressecção ideal. (RNM: ressonância nuclear magnética; TC: tomografia computadorizada.)

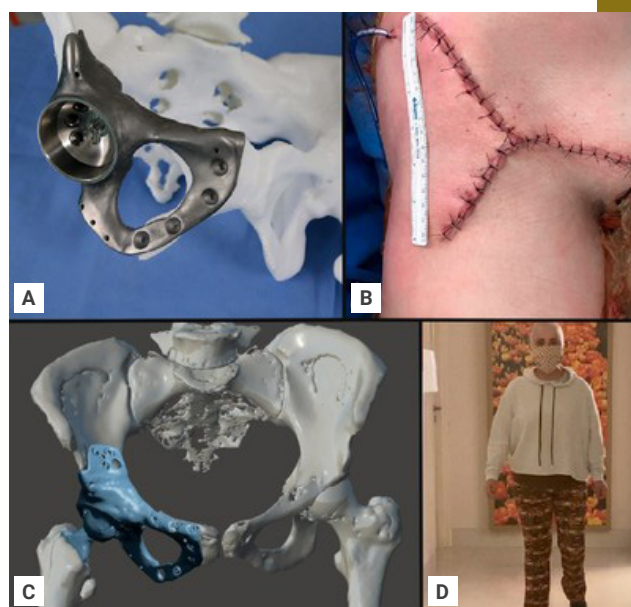


Figura 2. Aspecto final da prótese sendo testada em um modelo plástico da bacia (a), após confecção na impressora 3-D, que usa tecnologia EBM (eletronic beam melting) para fundir e solidificar o titânio em pó. A via cirúrgica utilizada foi a ilioinguinal com uma extensão anterior distal (b). Após a cirurgia, uma TC com reconstrução 3-D (c) foi utilizada, para confirmar o correto posicionamento do implante. Após seis meses da cirurgia, a paciente consegue deambular sem dor, com carga total (d). (3-D: tridimensional; TC: tomografia computadorizada.)

chain reaction) para Covid-19 na ocasião, todos negativos, mas permaneceu em isolamento devido à alta suspeita clínica, tendo a confirmação sorológica (IgG positivo) apenas um mês após o quadro clínico.

## CIRURGIA

O procedimento cirúrgico ocorreu após recuperação clínica, depois do último ciclo de QT. Realizamos uma via ilioinguinal com extensão distal anterior, padrão para esse tipo de ressecção (Figura 2b). Foi necessária a identificação do feixe obturatório com secção e ligadura, e várias desinserções musculares para permitir o acesso cirúrgico adequado: iliopsoas, sartório, reto-femoral, isquiotibiais, pectíneo, adutores e assoalho pélvico, além dos ligamentos sacrotuberoso e sacroespinhal. A cabeça femoral foi ressecada em conjunto com a peça, envolta pelos rotadores externos do quadril (inclusive o obturador interno e externo). A osteotomia supra-acetabular foi realizada com o guia customizado idealizado na fase pré-operatória, o que foi essencial para o correto posicionamento do implante (Figura 2b). A reconstrução articular se deu por meio de uma artroplastia total com dupla mobilidade, para maior estabilidade. Todos os

músculos desinseridos mencionados anteriormente foram reinseridos por meio de pontos transósseos e/ou orifícios existentes na prótese projetados exatamente para esse fim. A análise anátomo-patológica da peça confirmou tratar-se de um osteossarcoma osteoblástico clássico, com formação expressiva de osteoide, e todas as margens foram livres de neoplasia, evidenciando o sucesso do planejamento pré-operatório. A análise de resposta à QT resultou em Huvos I, com 20% de necrose tumoral, apesar da avaliação radiológica da resposta ter demonstrado expressiva redução do componente de partes moles.

A paciente apresentou boa recuperação pós-operatória. Iniciou treino de marcha com carga total já nos primeiros dias. Recebeu alta 14 dias após a cirurgia, deambulando com carga total e auxílio de andador. Uma TC pós-operatória confirmou o perfeito posicionamento da prótese, conforme o planejamento prévio (Figura 2d). Recebeu mais dois ciclos de quimioterapia adjuvante, sem intercorrências. No momento, vem em seguimento clínico, seis meses após a cirurgia, sem evidência de recidiva local ou sistêmica, e sem nenhuma complicação cirúrgica. Consegue deambular com carga total, sem apoio e sem dor, e sem discrepância de comprimento de membros (Figura 2d).

## DISCUSSÃO

O osteossarcoma está associado a prognóstico muito pior quando acomete ossos da pelve do que quando acomete o esqueleto apendicular, com sobrevida global em cinco anos menor do que 30% e sobrevida livre de progressão em cinco anos menor do que 20%, em parte pelas dificuldades em se obter margens adequadas<sup>(4)</sup>. Dos três principais fatores de mau prognóstico nos osteossarcomas pélvicos (tamanho do tumor, presença de metástases a distância e qualidade das margens cirúrgicas), dois são fatores independentes do médico e que estão (ou não) presentes no momento do diagnóstico (tamanho e presença de metástases), mas a qualidade das margens cirúrgicas é um fator no qual o cirurgião pode e deve concentrar todos os esforços<sup>(4)</sup>. Entretanto, as cirurgias para a ressecção de tumores pélvicos são notavelmente complexas e estão associadas a maiores índices de complicações, como infecção pós-operatória e recidiva local, especialmente nas zonas II e III, devido à íntima relação com órgãos internos e estruturas neurovasculares – além da geometria tridimensionalmente complexa do acetábulo e da região do forame obturatório<sup>(5-7)</sup>. Infecção é a complicação mais frequente e ocorre em até 25% dos pacientes submetidos a algum tipo de reconstrução – e quase metade desses pacientes acabam sendo submetidos à retirada do implante<sup>(5)</sup>.

A complexa questão da reconstrução esquelética após tais ressecções vem sendo alvo de publicações desde o final da década de 1980, com os primeiros relatos de endopróteses em sela, com apoio no remanescente do íliaco<sup>(8)</sup>, mas foi após o advento da tecnologia 3-D aplicada à medicina que este tema ganhou fôlego, especialmente a partir de 2013<sup>(9,10)</sup>. Com o uso da tecnologia 3-D, não apenas podemos agora projetar implantes customizados, como também (e talvez até mais importante) temos a possibilidade de projetar os guias de osteotomia para permitir ressecções com margens livres – o que, como já vimos, é o principal fator prognóstico ao alcance do cirurgião. A qualidade das margens cirúrgicas já se provou ser excelente com esse método, com uma série de 11 casos de tumores pélvicos ressecados com auxílio de guias customizados, tendo obtido margens livres em todos eles<sup>(10)</sup>. Além disso, os autores compararam as TC pós-operatórias com o planejamento pré-operatório, e as osteotomias efetivamente realizadas

estavam dentro de uma margem de erro de apenas 2,5 mm – o que seria impossível de se conseguir com o método usual de se fazer osteotomias à mão livre.

Em resumo, o planejamento cirúrgico usando um modelo virtual 3-D e a criação de guias customizados de osteotomia e de um implante customizado pode trazer inúmeras vantagens na prática médica. Embora este tenha sido apenas um primeiro caso, já vislumbramos que vantagens relatadas em publicações no exterior, como tempo de operação mais curto, menor sangramento, simplificação da cirurgia, melhor qualidade das margens cirúrgicas e maior precisão da ressecção, também poderão ser aplicáveis à nossa realidade<sup>(6)</sup>. Faz-se agora necessário que novos estudos nesse campo sejam realizados no Brasil, para que aperfeiçoemos as técnicas e os processos envolvidos no planejamento, na confecção dos guias, e nos implantes e na execução do procedimento cirúrgico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bruland OS, Høifødt H, Saeter G, Smeland S, Fodstad O. Hematogenous Micrometastases in Osteosarcoma Patients. *Clin Cancer Res*. 2005 Jul;11(13):4666-4673.
2. Anninga JK, Gelderblom H, Fiocco M, Kroep JR, Taminiau AHM, Hogendoorn PCW, et al. Chemotherapeutic Adjuvant Treatment for Osteosarcoma: Where do We Stand? *Eur J Cancer*. 2011 Nov;47(16):2431-2445.
3. Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawar M, Pritchard DJ. A System for the Functional Evaluation of Reconstructive Procedures After Surgical Treatment of Tumors of the Musculoskeletal System. *Clin Orthop Relat Res*. 1993 Jan;(286):241-246.
4. Liu X, Liu Y, Lu W, Liao S, Du Q, Deng Z, et al. Combined Application of Modified Three-Dimensional Printed Anatomic Templates and Customized Cutting Blocks in Pelvic Reconstruction After Pelvic Tumor Resection. *J Arthroplasty*. 2019 Feb;34(2):338-345.
5. Wang B, Xie X, Yin J, Zou C, Wang J, Huang G, et al. Reconstruction with Modular Hemipelvic Endoprosthesis After Pelvic Tumor Resection: A Report of 50 Consecutive Cases. *PLoS One*. 2015 May;10(5):e0127263.
6. de Meulemeester FR, Taminiau AH. Saddle Prosthesis After Resection of a Para-acetabular Chondrosarcoma. A Case Report. *Acta Orthop Scand*. 1989 Jun;60(3):363-364.
7. Jeys L, Matharu GS, Nandra RS, Grimer RJ. Can Computer Navigation-assisted Surgery Reduce the Risk of an Intralesional Margin and Reduce the Rate of Local Recurrence in Patients with a Tumour of the Pelvis or Sacrum? *Bone Joint J*. 2013 Oct;95-B(10):1417-1424.
8. Gouin F, Paul L, Odri GA, Cartiaux O. Computer-Assisted Planning and Patient-Specific Instruments for Bone Tumor Resection within the Pelvis: A Series of 11 Patients. *Sarcoma*. 2014 Jul;2014:842709.