

TRATAMENTO DA FRATURA SACRAL COM UMA VARIAÇÃO DA TÉCNICA DE FIXAÇÃO LUMBOPÉLVICA

SACRAL FRACTURE TREATMENT WITH A VARIATION OF THE LUMBOPELVIC FIXATION TECHNIQUE

TRATAMIENTO DE LA FRACTURA SACRAL CON UNA VARIACIÓN TÉCNICA DE LA FIJACIÓN LUMBOPÉLVICA

VINÍCIUS MAGNO DA ROCHA^{1,2}, JOÃO ANTONIO MATHEUS GUIMARÃES², ANTÔNIO PAULO DE OLIVEAS FILHO¹, FELIPE MOURA CARRASCO², ANTÔNIO EULALIO PEDROSA ARAUJO JUNIOR², DIEGO PINHEIRO AGUIAR², ANDRÉ LUIZ LOYELO BARCELLOS²

1. Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG/MS) Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Centro de Doenças da Coluna do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO/MS) Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RESUMO

A instabilidade espinopélvica (IEP) é uma lesão rara, decorrente de traumas de alta energia. O tratamento cirúrgico é empregado, na maioria dos casos, para restaurar a estabilidade e permitir mobilização precoce. Diferentes técnicas já foram empregadas no tratamento da IEP e, atualmente, a fixação lombo-pélvica (LPF) é a preferida devido à sua superioridade biomecânica. Uma de suas limitações é o fato de a técnica não abordar diretamente o fragmento sacral inferior, permitindo uma deformidade residual em cifose. Esta deformidade tem sido atribuída a resultados insatisfatórios, tais como defeitos do assoalho pélvico e complicações durante o parto. Relatamos o caso de uma paciente com IEP por fratura sacral que foi tratada com uma variação da técnica de LPF, na qual hastes e parafusos originalmente desenvolvidos para a fixação cervicotorácica foram adaptados para corrigir a deformidade sacral no plano sagital. O fragmento sacral superior foi reduzido indiretamente por manobras de extensão dos quadris e tração femoral, associadas a manobras de distração através de hastes. Pinças de redução foram usadas para reduzir o desvio cifótico do fragmento sacral inferior, permitindo sua fixação à montagem lombo-pélvica. Não houve complicações infecciosas, deiscência de suturas ou quebras dos implantes e, ao término do primeiro ano de acompanhamento, a cifose sacral estava normal e a consolidação radiográfica confirmada. Nossa técnica acrescenta um recurso à LPF tradicional, tornando-a especialmente útil em fraturas com desvios acentuados do fragmento sacral inferior. **Nível de Evidência: 4. Tipo de estudo: Série de casos**

Descritores: Sacro; Ferimentos e lesões; Cifose

ABSTRACT

*Spinopelvic instability is an uncommon injury that is caused by high-energy traumas. Surgical treatment is used, in the majority of cases, to restore stability and enable early mobilization. Various stabilization techniques have been used in the treatment of spinopelvic instability, and lumbopelvic fixation (LPF) is currently the technique of choice due to its biomechanical superiority. One of its limitations is the fact that the technique does not directly address the lower sacral segment, permitting a residual kyphotic deformity. This deformity has been attributed to unsatisfactory outcomes, including late development of pelvic floor muscle defects and complications during childbirth. We report a case of a patient with spinopelvic instability due to sacral fracture, which was treated using a variation of the LPF technique, in which rods and screws originally developed for cervicothoracic fixation were adapted to correct sacral deformity in the sagittal plane. The upper sacral segment was reduced indirectly using hip extension and femoral traction manoeuvres, associated with distraction manoeuvres via rods. Bone reduction forceps were used to reduce the kyphotic deviation in the lower sacral fragment, enabling its fixation to the lumbopelvic rod and screws system. There were no complications of infection, suture dehiscence, or breakage of the implants, and at the end of the first year of follow-up, the sacral kyphosis was normal and radiographic consolidation was confirmed. Our technique provides a viable and promising alternative to traditional LPF, making it especially useful in fractures with accentuated deviations of the lower sacral fragment. **Level of Evidence: 4. Type of study: Case series***

Keywords: Sacrum; Wounds and injuries; Kyphosis.

RESUMEN

La inestabilidad espinopélvica es una lesión poco frecuente causada por traumas de alta energía. El tratamiento quirúrgico se utiliza en la mayoría de los casos para restablecer la estabilidad y permitir la movilización temprana. Diferentes técnicas se han empleado en el tratamiento de la inestabilidad espinopélvica, y la fijación lumbopélvica (FLP) es actualmente la técnica de elección debido a su superioridad biomecánica. Una de sus limitaciones es el hecho de que la técnica no aborda directamente el segmento sacro inferior, lo que permite una deformidad cifótica residual. Esta deformidad se ha atribuido a resultados insatisfactorios, incluido el desarrollo tardío de defectos musculares del piso pélvico y complicaciones durante el parto. Presentamos el caso de un paciente con inestabilidad espinopélvica por fractura del sacro, que fue tratada mediante una variación de la técnica de FLP, en la que se usaron vástagos y tornillos adaptados, desarrollados originalmente para la fijación cervicotorácica para corregir la deformidad sacra en el plano sagital. El segmento sacro superior se redujo

Trabalho realizado no Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO/MS) Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Correspondência: Rua Desembargador Izidro, 18 – Sala 912, Praça Saes Peña, Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP 20521-160. drviniciusmagno@yahoo.com.br



indirectamente utilizando la extensión de la cadera y las maniobras de tracción femoral, asociadas con maniobras de distracción a través de vástagos. Pinzas de reducción fueron utilizadas para reducir la desviación cifótica del fragmento sacro inferior, lo que permite su fijación al sistema lumbopélvico de vástago y tornillos. No hubo complicaciones de infección, dehiscencia de la sutura o ruptura de implantes y al final del primer año de seguimiento, la cifosis sacral estaba normal y se confirmó la consolidación radiográfica. Nuestra técnica proporciona una alternativa viable y prometedora al FLP tradicional, por lo que es especialmente útil en las fracturas con desviaciones acentuadas del fragmento sacro inferior. **Nivel de Evidencia: IV. Tipo de estudio: Serie de caso**

Descritores: Sacro; Heridas e lesiones; Cifosis.

INTRODUÇÃO

As fraturas sacrais com instabilidade espino-pélvica (IEP) são raras, resultando de traumas de alta energia com sobrecarga axial através do sacro.^{1,2} A lesão se caracteriza pela presença de dois traços longitudinais através dos forames sacrais em combinação com um traço transverso, e a associação com traumas cranioencefálico, raquimedular, e/ou lesões de órgãos cavitários além de comum, é potencialmente grave, devendo ser considerada na abordagem inicial ao trauma.¹⁻⁴

Outro aspecto importante é a elevada taxa de subdiagnóstico da IEP.⁵ A radiografia panorâmica da bacia, utilizada na rotina de avaliação ao politraumatizado, é insuficiente para identificar fraturas do sacro com IEP. As alças intestinais e a inclinação sacral podem dificultar a visualização do traço transverso.⁶ Além disso, a dor originária de lesões coexistentes pode mascarar queixas oriundas da região sacropélvica, contribuindo para o subdiagnóstico.⁴

O tratamento destas lesões deve ter como objetivo a resolução da IEP.⁷⁻⁹ A abordagem conservadora tem sido relacionada à piora da deformidade sacral, agravamento dos sintomas neurológicos e maiores taxas de mortalidade, fazendo com que a opção inicial de tratamento seja cirúrgica na maioria dos casos.^{1,10} Diferentes técnicas de estabilização já foram utilizadas no tratamento cirúrgico da IEP, tais como hastes de Harrington, parafusos iliosacrais, hastes ou placas transilíacas e trans-sacrais, ou ainda parafusos pediculares.⁷⁻¹⁶ A raridade das fraturas do sacro que podem cursar com IEP dificulta a padronização de técnicas, bem como a avaliação dos resultados pós-operatórios.⁹

Atualmente, a fixação lombo-pélvica (FLP) é um método amplamente utilizado no tratamento da IEP.^{1,9,13} A técnica proporciona uma estabilização posterior do anel pélvico, com realinhamento estável entre o ílio, o fragmento sacral superior e da coluna lombar. A mobilização precoce é uma vantagem da técnica, permitindo a deambulação já no pós-operatório imediato, o que reduz a ocorrência de complicações relacionadas à restrição ao leito no politraumatizado.^{15,17}

A falta de implantes adequados à anatomia sacral é uma limitação da técnica de FLP. Cerca de 20% dos pacientes são reoperados devido a proeminência de parafusos, ou quebra do material de síntese utilizado na estabilização.^{1,18} Outro problema relacionado a desfechos subótimos na FLP é a ocorrência de cifose residual por anteriorização do fragmento sacral inferior ao traço transverso, quando esta é empregada no tratamento da fratura sacral com IEP.^{3, 19-23}

MÉTODOS

Apresentamos uma variação da técnica de FLP utilizada no tratamento de uma fratura multiplanar do sacro com IEP. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição onde foi realizado (CAAE: 51609815.1.0000.5273) e a paciente concordou em participar voluntariamente, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Descrição do Caso

Paciente do sexo feminino, 21 anos de idade, admitida após queda de 12 metros de altura com trauma longitudinal sobre os membros inferiores. Após estabilização clínica inicial, o exame físico revelou hipoestesia perianal, ausência do sinal da piscadela e reflexo bulbocavernoso, e dor à palpação das proeminências ósseas lombossacrais. A força e reflexos profundos dos membros

inferiores eram normais. Avaliação radiológica evidenciou fratura multiplanar em 'H' do sacro (variante da fratura em 'U'), com traços longitudinais se estendendo além do fragmento sacral inferior. Havia um desvio em cifose de 60° ao nível do traço transverso, provocando um estreitamento do canal raquiano. Fraturas do ramo púbico e dos processos transversos de L5 também foram identificadas. (Figura 1)

Técnica Operatória

Em mesa radiotransparente, com a paciente em decúbito ventral, realizou-se incisão longitudinal mediana seguida de dissecação subperiosteal da musculatura paravertebral até exposição dos elementos posteriores de L5 ao sacro. Osteotomias facetárias foram realizadas ao nível de L5-S1, para permitir a inserção de parafusos pediculares em L5 e S1. Parafusos também foram inseridos bilateralmente nos ilíacos. O pedículo lateral esquerdo de S2 foi instrumentado utilizando-se a técnica de Mirkovic.²⁴ Parafusos foram inseridos em S3, com orientação medial. Nesta vértebra, a intersecção entre uma linha vertical através dos forames sacrais e uma linha transversal entre o forame dorsal de S2 e S3 foi utilizado para como ponto de entrada para o parafuso (Figura 2). Foram realizadas laminectomias de S1 e S2, permitindo ampla visualização do saco dural e raízes sacrais, os quais se encontravam intactos. Uma tentativa inicial de redução da cifose sacral foi realizada através da extensão do quadril. Manobras adicionais de distração longitudinal e *cantilever* foram feitas através de hastes fixadas aos parafusos de L5, S1 e ilíacos para reduzir o fragmento sacral superior. O fragmento menor do sacro (inferior ao traço transverso) foi realinhado com o fragmento sacral superior com o auxílio de uma pinça óssea, permitindo que os parafusos de S2 e S3 fossem conectados às hastes. (Figura 2) A cartilagem das articulações L5-S1 e sacroilíacas foram removidas e osso autólogo obtido do sacro foi enxertado entre os processos transversos de L5 e asas sacrais, entre as facetas L5-S1 e entre as articulações sacroilíacas, objetivando-se a artrodese das mesmas.

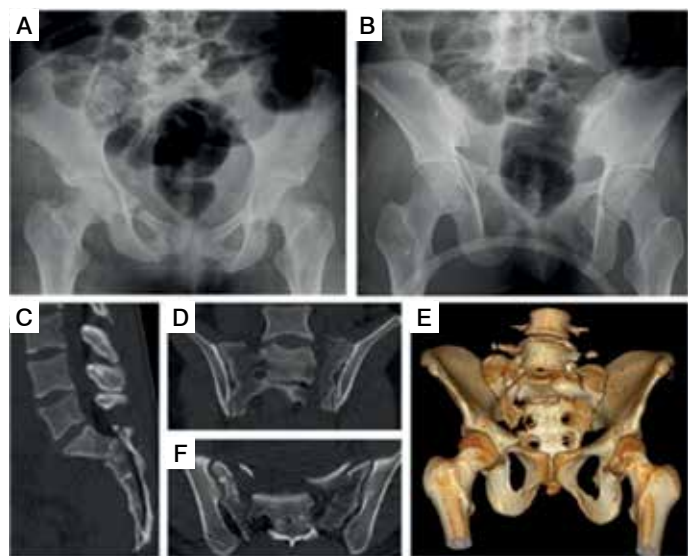


Figura 1. Avaliação Radiológica. A, B. Radiografias Panorâmica e Outlet View – Sombras gasosas dos intestinos e a inclinação sacral dificultando a visualização da fratura; C-F. Tomografia Computadorizada – melhor visualização do padrão de fratura.

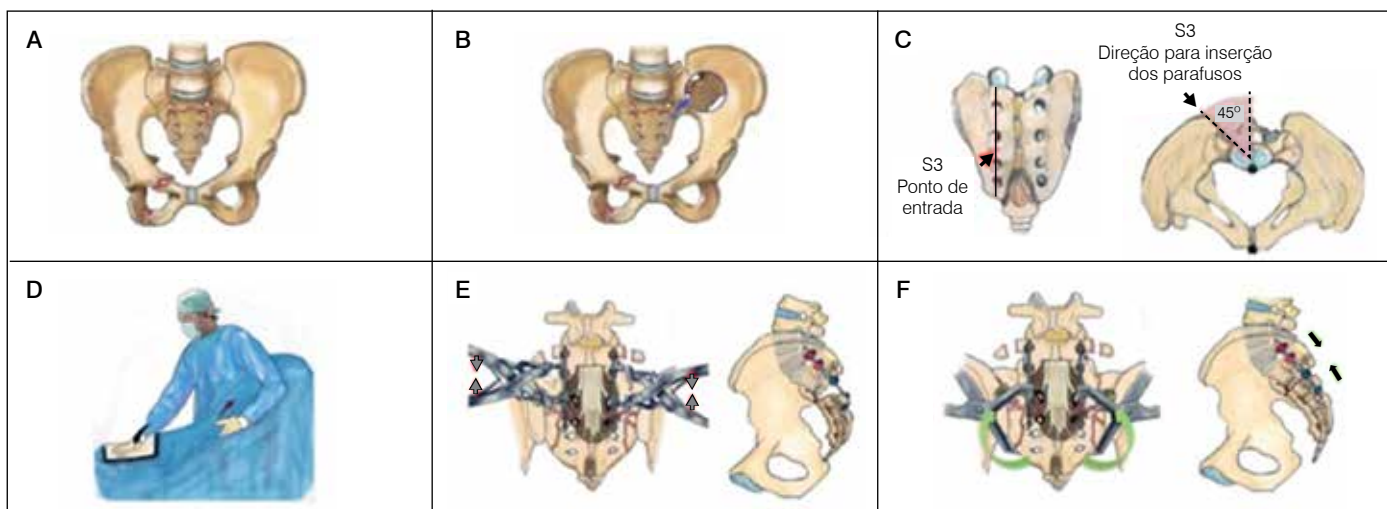


Figura 2. Ilustrações do Padrão de Fratura e Técnica Realizada. A. Variante em 'H' visto no caso apresentado; B. Fratura sacral em 'U', com ênfase na ponte óssea entre o fragmento sacral inferior e a articulação sacroilíaca; C. Ponto de entrada para a inserção dos parafusos em S3; D. Manobra de extensão do quadril utilizada na redução do fragmento sacral superior; E. Manobras de compressão utilizadas para complementar a redução do fragmento sacral superior; F. Manobras de compressão utilizadas para complementar a redução do fragmento sacral inferior.

A musculatura foi aproximada por planos, assegurando boa cobertura dos implantes. Drenos de sucção foram instalados no subcutâneo e a pele foi suturada sem tensão. Após a estabilização sacro-pélvica, a paciente foi posicionada em decúbito dorsal e o ramo púbico fixado com um parafuso percutâneo. Os dispositivos utilizados na osteossíntese seguem listados na Tabela 1.

Cuidados pós-operatórios e acompanhamento

No terceiro dia de pós-operatório, a marcha foi iniciada com suporte de carga parcial. Uma semana após a cirurgia, a paciente já deambulava com apenas uma muleta e recebeu alta para acompanhamento ambulatorial. Na ocasião da alta foram obtidas imagens radiográficas para avaliação do alinhamento da fratura, posição de implantes e descompressão do canal. Durante o acompanhamento ambulatorial, radiografias pélvicas e lombossacrais foram realizadas em intervalos regulares de seis semanas durante os primeiros seis meses a fim de avaliar a angulação cifótica ao nível do traço transversal da fratura. Os resultados clínicos foram avaliados pelos escores de Majeed e Gibbons, e pela Escala Visual Analógica (EVA) para dor.²⁵⁻²⁹

RESULTADOS

O procedimento cirúrgico durou três horas, com perda sanguínea estimada de 380 ml. O tempo total de internação foi de 10 dias e não houve complicações como infecção ou deiscência de sutura. A dor local e a parestesia perineal melhoraram progressivamente e, após a alta, analgésicos opióides não foram mais necessários. Um

prognóstico favorável foi confirmado a partir dos resultados positivos discriminados na Tabela 2. Na segunda consulta de acompanhamento ambulatorial, a paciente já deambulava sem muletas e foi capaz de suportar seu peso total na posição unipodal. (Figura 3) Não houve relato de dor lombar ou pélvica durante a marcha ou em decúbito. A função sexual, competência esfinteriana e sensibilidade perineal estavam normais. A única queixa da paciente era de desconforto nas áreas onde os implantes eram proeminentes, especialmente quando sentada. O estudo imagiológico de pós-operatório não mostrou qualquer perda de correção da deformidade cifótica, nem instabilidade pélvica; indícios de consolidação foram identificados na décima segunda de pós-operatório. (Figura 3) A paciente retornou às atividades regulares três meses após a cirurgia, e mesmo com a proeminência dos implantes, não quis se submeter a rebordagem cirúrgica para remoção dos mesmos.

DISCUSSÃO

Roy-Camille foi o primeiro a descrever a fratura em 'U' do sacro como uma lesão multiplanar: uma fratura transversal no plano axial combinada com fraturas longitudinais bilaterais no plano sagital.³⁰ O sistema de classificação mais utilizado para a IEP também foi proposto por Roy-Camille e, posteriormente, modificado por Strange-Vognsen e Lebech.^{30,31} Este sistema avalia a relação entre os fragmentos sacrais superiores e inferiores, mas não aborda as possíveis variações nos componentes multiplanares da fratura.

Diferentes técnicas cirúrgicas têm sido aplicadas no tratamento das fraturas em 'U', entre as quais, a FLP vem se tornando cada vez mais importante.^{1,9} Nesta técnica, o realinhamento entre a coluna lombar, o sacro e a pelve é obtido através da utilização de hastes e

Tabela 1. Implantes Utilizados na Osteossíntese.

L5	6.0 x 45 mm – Expedium® Spine System (DePuy Synthes - Johnson & Johnson, Massachusetts, EUA)
S1	6.0 x 40 mm – Expedium® Spine System (DePuy Synthes - Johnson & Johnson, Massachusetts, EUA)
Ílio	7.5 x 70 mm – CD Horizon® System (Medtronic - Sofamor-Danek, Tennessee, EUA)
S2	3.5 x 20 mm – Vertex® (Medtronic - Sofamor-Danek, Tennessee, EUA)
S3	3.5 x 20 mm – Vertex® (Medtronic - Sofamor-Danek, Tennessee, EUA)
Hastes	Transition rods 5.5 x 3.5 mm – SUMMIT® (DePuy Synthes - Johnson & Johnson, Massachusetts, EUA)
Parafuso do ramo púbico	3.5 x 80 mm – Synthes® (DePuy Synthes - Johnson & Johnson, Pennsylvania, EUA)

Tabela 2. Escores de Avaliação Clínica e Funcional.

	Antes da cirurgia	Antes da alta	3º mês de pós-operatório	6º mês de pós-operatório	12º mês de pós-operatório
Gibbons ^A	2	2	1	1	1
Majeed ^B	Não aplicável	Não aplicável	74	90	98
VAS ^C	8	9	3	2	0

A. Escore de Gibbons de avaliação neurológica (I- Exame neurológico normal, II- Apenas parestesias, III- Déficit motor, IV- Distúrbio esfinteriano). B. Escore de Majeed para avaliação funcional após lesões pélvicas (varia de zero [pior] até 100 [função normal]); C. Escala Visual Analógica indicando o status de dor da paciente (varia de zero [sem dor] até 10 [pior dor possível]).

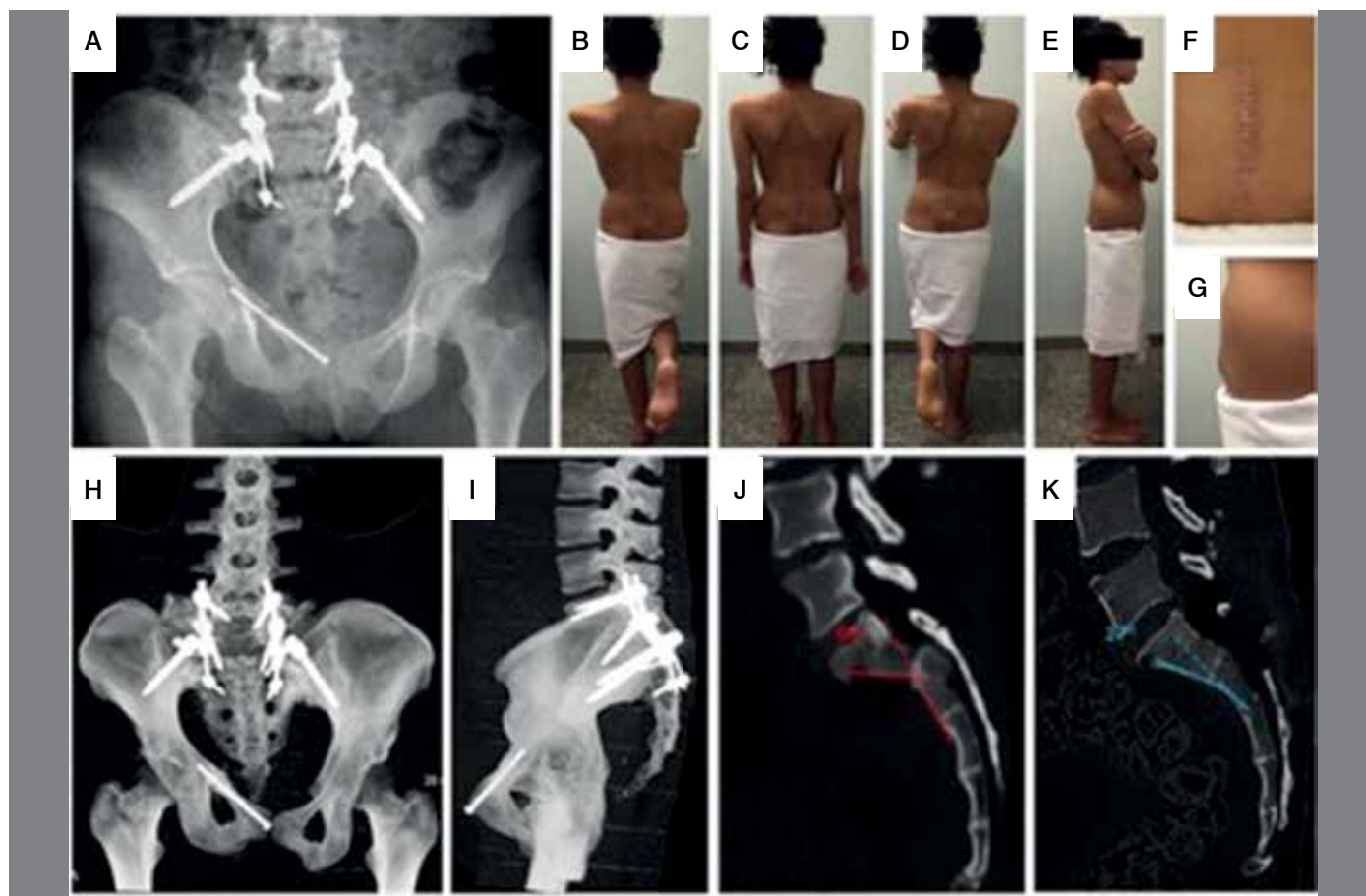


Figura 3. Imagens do pós-operatório. A. Radiografia panorâmica da pelve; B-E. Imagens clínicas da paciente em ortostase com mono e bipedestação; F, G. Imagem da cicatriz cirúrgica destacando a proeminência dos implantes; H, I. Tomografias computadorizadas revelando o bom posicionamento dos implantes e a consolidação da fratura; J, H. Redução da cifose sacral e descompressão adequada do canal.

parafusos bilateralmente posicionados em L5 e nos íliacos.^{1-9, 15} Na FLP é possível a estabilização da transição lombopélvica mesmo sem a instrumentação do sacro, que pode se encontrar fragmentado, sem áreas para o ancoramento dos implantes. Na fratura em 'U' clássica, o realinhamento dos fragmentos sacrais superior e inferior é obtido de forma indireta através das manobras de redução pela hastes, graças a existência de uma conexão óssea entre o fragmento inferior e a pelve. (Figura 2) A raridade das fraturas sacrais com IEP, bem como a sua diversidade morfológica, tornam difícil a padronização de técnicas para a correção e estabilização destas lesões.

Neste estudo, apresentamos uma variação morfológica da fratura em 'U', classificada como Roy-Camille tipo 2. O componente transversal da lesão foi localizado entre S1 e S2, enquanto que os componentes longitudinais se estenderam abaixo das articulações sacroilíacas, formando um padrão em 'H'. (Figuras 1 e 2) Não havia conexão óssea entre o fragmento sacral inferior e as demais porções do sacro, ou pelve, impossibilitando a correção da cifose ao nível traço transversal exclusivamente pela técnica de FLP original.

A decisão de reduzir a deformidade em cifose nas fraturas sacrais com IEP se alicerça em princípios bem estabelecidos do equilíbrio espino-pélvico. A deformidade cifótica do sacro aumenta a incidência pélvica (IP), um parâmetro radiográfico do equilíbrio sagital espino-pélvico relacionado com desfechos funcionais insatisfatórios a longo prazo.³²⁻³⁴ Além disso, a redução da deformidade recupera o diâmetro do canal raquiano, cuja obliteração já foi atribuída a déficits neurológicos e dor crônica a médio e longo prazos. Outra vantagem em corrigir a deformidade sacral é a restauração das dimensões pélvicas, especialmente do seu diâmetro anteroposterior. Tal restauração recupera o canal ósseo do parto e a tensão nos componentes do assoalho pélvico, diminuindo tanto a chance de

complicações obstétricas em mulheres na idade fértil, quando a de complicações ginecológicas tardias, como as distopias genitais.^{35,36}

Para corrigir a cifose sacral das fraturas em 'U', combinamos a técnica de FLP a uma técnica de redução sacro-sacral. Após a inserção dos parafusos em L5, S1, S2, S3 e íliacos, a redução do fragmento superior do sacro foi realizada utilizando manobras de extensão do quadril e tração femoral. Manobras adicionais de compressão e distração também foram realizadas através das hastes, utilizando como pontos de apoio os parafusos de L5 e íliacos. (Figura 2) Tais manobras não foram suficientes para a redução completa da cifose. Para tal propósito, a variação da técnica apresentada foi fundamental.

Hastes de transição originalmente desenvolvidas para a utilização na transição cervicotorácica foram adaptadas na FLP, permitindo a utilização de parafusos de menor diâmetro (originalmente desenvolvidos para a coluna cervical) no fragmento sacral inferior, (Tabela 1) o qual foi reduzido com o auxílio de pinças ósseas para ser posteriormente fixado nas hastes pré-moldadas através dos parafusos de S2 e S3 (Figura 2). Esta adaptação permitiu a redução direta e estabilização da cifose, conectando o fragmento sacral inferior à FLP após a redução.

A necessidade de descompressão do canal raquiano é outra questão controversa no tratamento cirúrgico das fraturas sacrais em geral.^{1,12,37,38} Via de regra, nós realizamos a descompressão em todos os pacientes inconscientes ou com déficits neurológicos sempre que há comprometimento do canal ou cominuição foraminal. No caso apresentado, a realização de avaliações clínicas adequadas foi um desafio em particular. Apesar da queixa de hipostesia perineal na primeira avaliação clínica, o humor depressivo da paciente e a falta de cooperação tornaram difícil a caracterização topográfica dos

achados e o seguimento temporal dos mesmos. Como os exames de imagem indicavam obliteração do canal raquiano e a cirurgia seria realizada por via aberta, nós optamos por realizar a laminectomia descompressiva de S1 e S2.

Outro aspecto importante da técnica de FLP refere-se a realização de artrodese das articulações sacroilíacas. A mobilidade residual nestas articulações tem sido relacionada à quebra de implantes, dor residual, e necessidade de reoperações.^{1,39,40} Considerando o perfil psicossocial desfavorável da paciente para a realização de procedimentos subsequentes, optou-se pela artrodese sacroilíaca. A paciente não relatou qualquer dor, limitações na movimentação do quadril e coluna lombar ou alterações da marcha ao longo do acompanhamento, mas nós concordamos que outros estudos clínicos e biomecânicos são necessários para esclarecer a importância desta etapa na FLP.

A proeminência dos implante é o problema mais comumente relacionado à FLP^{35,36} e também foi observado em nossa paciente. Mesmo sem lesões de continuidade ou ulcerações decorrentes da pressão sobre as áreas proeminentes, a aparência estética foi uma queixa da paciente em todas as consultas pós-operatórias. O desenvolvimento de implantes mais adequados para utilização na FLP pode diminuir este problema, motivando ainda mais os cirurgiões a empregar esta técnica.

Uma maior série de casos e um maior tempo de seguimento são necessários para avaliação das complicações relacionadas à FLP.^{3,8-10,19} O mesmo raciocínio deve ser aplicado à variação da técnica apresentada em nosso caso. Até o momento, a padronização de uma técnica para o tratamento das fraturas de sacro com IEP não foi possível, seja pela baixa incidência destas lesões, seja pela grande heterogeneidade morfológica do acometimento sacral.

A variação da técnica de LPF aqui apresentada mostrou-se uma alternativa viável e promissora no tratamento de fraturas sacrais com IEP especialmente naqueles padrões em que a deformidade cifótica do sacro não pode ser tratada exclusivamente pela técnica clássica de FLP.

CONCLUSÃO

Nós apresentamos uma variação da técnica de FLP objetivando unir realinhamento e estabilização espino-pélvica em uma variante morfológica da fratura em 'U'. Nossa técnica é uma alternativa promissora para a redução anatômica da deformidade em cifose ao nível do traço transversal, agregando todos os benefícios da FLP clássica.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor relacionado contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do trabalho. VMR(0000-0001-5441-0679)*, ALLB (0000-0002-6517-4285)* e JAMG (0000-0002-5647-2248)* foram os principais contribuintes na elaboração do manuscrito. VMR, FMC (0000-0002-3773-6914)* e ALLB idealizaram técnica cirúrgica e realizaram o procedimento. VMR, ALLB, APOF (0000-0003-4079-6659)*, AEP AJ (0000-0001-5186-1239)* e FMC acompanharam a paciente e reuniram dados clínicos. VMR, ALLB, AEP AJ, DPA(0000-0002-5341-3779)* e JAMG realizaram a pesquisa bibliográfica, revisão do manuscrito e contribuíram para o conceito intelectual do estudo. *ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

- Yi C, Hak DJ. Traumatic spinopelvic dissociation or U-shaped sacral fracture: a review of the literature. *Injury*. 2012;43(4):402-8.
- Bydon M, Fredrickson V, De la Garza-Ramos R, Li Y, Lehman RA, Jr., Trost GR, et al. Sacral fractures. *Neurosurg focus*. 2014;37(1):E12.
- Murray JRD, Erskine JH, Misra RR. ATLS – Advanced Trauma Life Support. In: Murray JRD, Erskine JH, Misra RR. A-Z of Musculoskeletal and Trauma Radiology. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. p. 179-80.
- Hussin P, Chan CY, Saw LB, Kwan MK. U-shaped sacral fracture: an easily missed fracture with high morbidity. A report of two cases. *Emerg Med J*. 2009;26(9):677-8.
- Rommens PM, Vanderschot PM, Broos PL. Conventional radiography and CT examination of pelvic ring fractures. A comparative study of 90 patients. *Unfallchirurg*. 1992;95(8):387-92.
- Atici Y, Akman YE, Erdogan S, Sari S, Yavuz U, Carkci E, et al. The effect of growing rod lengthening technique on the sagittal spinal and the spinopelvic parameters. *Eur Spine J*. 2014;24(6):1148-57.
- Halawi MJ. Pelvic ring injuries: Surgical management and long-term outcomes. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2016;7(1):1-6.
- Ricci WM, Mamczak C, Tynan M, Streubel P, Gardner M. Pelvic inlet and outlet radiographs redefined. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(10):1947-53.
- Schicho A, Schmidt SA, Seeber K, Olivier A, Richter PH, Gebhard F. Pelvic X-ray misses out on detecting sacral fractures in the elderly - Importance of CT imaging in blunt pelvic trauma. *Injury*. 2016;47(3):707-10.
- Konig MA, Jehan S, Boszczyk AA, Boszczyk BM. Surgical management of U-shaped sacral fractures: a systematic review of current treatment strategies. *Eur Spine J*. 2012;21(5):829-36.
- Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE, Barei DP, Routh ML Jr., Chapman JR. Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture-dislocations with spino-pelvic dissociation. *J Orthop Trauma*. 2006;20(7):447-57.
- Sagi HC, Militano U, Caron T, Lindvall E. A comprehensive analysis with minimum 1-year follow-up of vertically unstable transforaminal sacral fractures treated with triangular osteosynthesis. *J Orthop Trauma*. 2009;23(5):313-9.
- Dudda M, Hoffmann M, Schildhauer TA. [Sacrum fractures and lumbopelvic instabilities in pelvic ring injuries: classification and biomechanical aspects]. *Unfallchirurg*. 2013;116(11):972-8.
- Soultanis K, Karaliotas GI, Mastrokalos D, Sakellariou VI, Starantzis KA, Souca cos PN. Lumbopelvic fracture-dislocation combined with unstable pelvic ring injury: one stage stabilisation with spinal instrumentation. *Injury*. 2011;42(10):1179-83.
- Sullivan MP, Smith HE, Schuster JM, Donegan D, Mehta S, Ahn J. Spondyloepelvic dissociation. *Orthop Clin North Am*. 2014;45(1):65-75.
- Janusz P, Tyrakowski M, Monsef JB, Siemionow K. Influence of lower limbs discrepancy and pelvic coronal rotation on pelvic incidence, pelvic tilt and sacral slope. *Eur Spine J*. 2016;25(11):3622-29.
- Pytiak A, Bomar JD, Peterson JB, Schmitz MR, Pennock AT, Wenger DR, et al. Analysis of spinal alignment and pelvic parameters on upright radiographs: implications for acetabular development. *J Hip Preserv Surg*. 2016;3(3):208-14.
- Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;227:67-81.
- Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, Mazel C. Transverse fracture of the upper sacrum. Suicidal jumper's fracture. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1985;10(9):838-45.
- Hsieh PC, Ondra SL, Wienecke RJ, O'Shaughnessy BA, Koski TR. A novel approach to sagittal balance restoration following iatrogenic sacral fracture and resulting sacral kyphotic deformity. Technical note. *J Neurosurg Spine*. 2007;6(4):368-72.
- McLaren AC, Rorabeck CH, Halpenny J. Long-term pain and disability in relation to residual deformity after displaced pelvic ring fractures. *Can J Surg*. 1990;33(6):492-4.
- McCarthy ML, MacKenzie EJ, Bosse MJ, Copeland CE, Hash CS, Burgess AR. Functional status following orthopedic trauma in young women. *J Trauma*. 1995;39(5):828-36; discussion 836-7.
- Tan GQ, He JL, Fu BS, Li LX, Wang BM, Zhou DS. Lumbopelvic fixation for multiplanar sacral fractures with spinopelvic instability. *Injury*. 2012;43(8):1318-25.
- Chaudhary K, Potdar P, Bapat M. Complex multilevel lumbar spine fractures with transverse sacral fracture. *Indian J Orthop*. 2011;45(6):576-80.
- Lindahl J, Mäkinen TJ, Koskinen SK, Soderlund T. Factors associated with outcome of spinopelvic dissociation treated with lumbopelvic fixation. *Injury*. 2014;45(2):1914-20.
- Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razaek N. Neurological injury and patterns of sacral fractures. *J Neurosurg*. 1990;72(6):889-93.
- Faiz KW. VAS - visual analog scale. *Tidsskrift Nor Laegeforen*. 2014;134(3):323.
- Hoeymans N, van Lindert H, Westert GP. The health status of the Dutch population as assessed by the EQ-6D. *Qual Life Res*. 2005;14(3):655-63.
- Lee KJ, Min BW, Oh GM, Lee SW. Surgical Correction of Pelvic Malunion and Non-union. *Clin Orthop Surg*. 2015;7(3):396-401.
- Kanakaris NK, Angoules AG, Nikolaou VS, Kontakis G, Giannoudis PV. Treatment and outcomes of pelvic malunions and nonunions: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(8):2112-24.
- Korhonen U, Taipale P, Heinonen S. Assessment of bony pelvis and vaginally assisted deliveries. *ISRN obstetrics and gynecology*. 2013;2013:763782.
- Cannada LK, Barr J. Pelvic fractures in women of childbearing age. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(7):1781-9.
- Hart RA, Badra MI, Madala A, Yoo JU. Use of pelvic incidence as a guide to reduction of H-type spino-pelvic dissociation injuries. *J Orthop Trauma*. 2007;21(6):369-74.
- Rhee WT, You SH, Jang YG, Lee SY. Lumbo-sacro-pelvic Fixation Using Iliac Screws for the Complex Lumbo-sacral Fractures. *J Korean Neurosurg Soc*. 2007;42(6):495-8.
- He S, Zhang H, Zhao Q, He B, Guo H, Hao D. Posterior approach in treating sacral fracture combined with lumbopelvic dissociation. *Orthopedics*. 2014;37(11):e1027-32.
- Sagi HC. Technical aspects and recommended treatment algorithms in triangular osteosynthesis and spinopelvic fixation for vertical shear transforaminal sacral fractures. *J Orthop Trauma*. 2009;23(5):354-60.
- Ruatti S, Kerschbaumer G, Gay E, Milaire M, Merloz P, Tonetti J. Technique for reduction and percutaneous fixation of U- and H-shaped sacral fractures. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013;99(5):625-9.
- Phelan ST, Jones DA, Bishay M. Conservative management of transverse fractures of the sacrum with neurological features. A report of four cases. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1991;73(6):969-71.
- Totterman A, Glott T, Madsen JE, Roise O. Unstable sacral fractures: associated injuries and morbidity at 1 year. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(18):E628-35.
- Bellabarba C, Schildhauer TA, Vaccaro AR, Chapman JR. Complications associated with surgical stabilization of high-grade sacral fracture dislocations with spino-pelvic instability. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(11 Suppl):S80-8; discussion S104.