

Programa de Formação Continua AOSpine

Traumatismos

Tratamento das lesões sacropélvicas

Autor

Dr. Mario Herrera

Organizador

Dr. Néstor Fiore



Tratamento das lesões sacropélvicas

Autor

Dr. Mario Herrera

Organizador

Dr. Néstor Fiore



OBJETIVOS

- ▶ Identificar os elementos importantes para o diagnóstico das lesões sacropélvicas.
- ▶ Classificar tais lesões do ponto de vista prático.
- ▶ Distinguir quais lesões devem ser tratadas de forma conservadora e quais lesões devem receber tratamento cirúrgico.
- ▶ Reconhecer detalhes importantes das diversas técnicas cirúrgicas utilizadas.



ÍNDICE

1. Introdução.....	04
Conceitos gerais.....	04
2. Anatomia.....	05
3. Exames complementares.....	06
Radiografia.....	06
Tomografia computadorizada.....	07
4. Classificação.....	08
Lesões do anel pélvico.....	08
Fraturas do sacro.....	09
Lesões verticais do sacro.....	09
Lesões mistas do sacro (multiplanares).....	09
5. Tratamento.....	11
Tratamento conservador.....	12
Tratamento cirúrgico.....	13
Parafusos sacroilíacos.....	14
Fixação lombopélvica.....	18
Fixação triangular.....	19
Algoritmo de tratamento.....	21
6. Síntese.....	22
Referências.....	23



1. INTRODUÇÃO

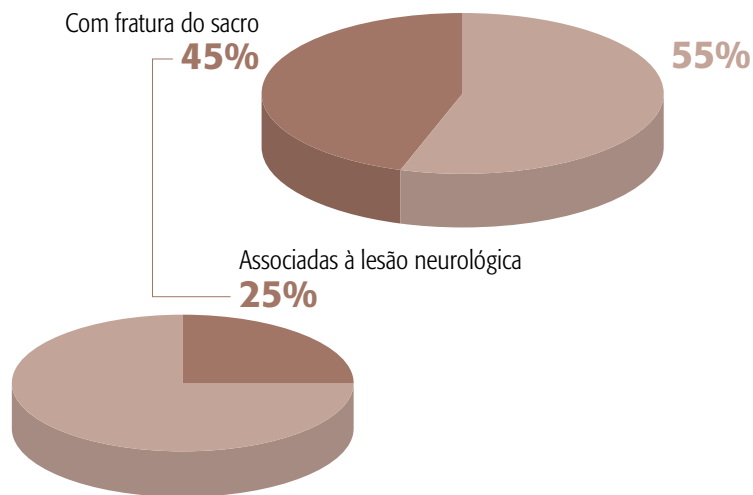
Conceitos gerais

As fraturas ou lesões sacropélvicas são pouco frequentes em comparação ao resto das fraturas do corpo, representando aproximadamente 3% de todas as fraturas.

- ▶ Dos pacientes que entram na sala de emergência com politraumatismo, 25% dos casos podem apresentar tais lesões (Yi e Hak, 2012).
- ▶ Nos pacientes com trauma resultante de acidente de trânsito que tenham perdido a vida, a autópsia revela que 41% apresentam lesões sacropélvicas (Yi e Hak, 2012).

Estima-se que as fraturas do sacro estejam presentes em 45% de todas as lesões da pelve. Devido à relação anatômica do plexo lombossacral com o sacro, 25% estão associadas à lesão neurológica.

Lesões da pelve



Presença de fratura de sacro nas lesões da pelve

- ▶ Denis e colaboradores (Mehta e Auerbach, 2006) demonstraram que a fratura é suspeitada e identificada em 76% dos pacientes com déficit neurológico, enquanto que em pacientes sem déficit é identificada em somente 51% dos casos (Foley e Buschbacher, 2006; Steven e Cohen, 2005).
- ▶ Pohlemann e colaboradores (Pohlemann, Lange e Culemann, 2007) identificaram que 28% dos pacientes com lesões do anel pélvico apresentam lesões associadas ao sacro, e Denis relatou uma incidência de 30% (Mehta e Auerbach, 2006).
- ▶ As fraturas isoladas do sacro representam aproximadamente de 5% a 10% de todas as lesões traumáticas produzidas em consequência de acidentes de alta energia (Pohlemann et al., 2007). Em geral, para que uma lesão na região sacropélvica ocorra, uma pessoa deve ter sido submetida a um trauma de alta energia.
- ▶ A fratura por insuficiência é produzida de forma espontânea ou depois de um trauma mínimo em pacientes que apresentam osteopenia resultante do uso contínuo de esteroides ou irradiação pélvica (Foley e Buschbacher, 2006; Steven e Cohen, 2005).

As lesões sacropélvicas podem apresentar hemorragia maciça e morte. Por isso, uma intervenção oportuna e eficaz pode salvar vidas (Yi e Hak, 2012; Steven e Cohen, 2005).




2. ANATOMIA

A região sacropélvica é composta pelo osso sacro, que se relaciona ao osso íliaco pelas articulações sacroilíacas de cada lado, formando o anel pélvico.

O sacro não é somente a porção terminal da coluna vertebral, mas a pedra angular do anel pélvico posterior. Quando ele se encontra alterado, pode, por exemplo, modificar o eixo sagital da coluna ou a biomecânica da marcha, dentre outros aspectos, com todas as complicações que isso implica (Yi e Hak, 2012; Steven e Cohen, 2005).

A articulação sacroilíaca é o ponto de transferência mecânica de forças desde a parte superior do corpo até as extremidades, sendo a articulação de maior superfície do corpo humano, alcançando aproximadamente 17,5 cm² (Steven e Cohen, 2005).



A articulação sacroilíaca está submetida a forças de carga muito importantes e possui estabilizadores ativos, como a musculatura, e passivos, como a cápsula articular com os complexos ligamentares anteriores e posteriores.

Qualquer lesão que afete tanto o anel ósseo quanto os complexos ligamentares afeta, em certo grau, a estabilidade da região.



3. EXAMES COMPLEMENTARES

A radiografia e a tomografia computadorizada (TC) são normalmente os exames com os quais as lesões sacropélvicas podem ser avaliadas.

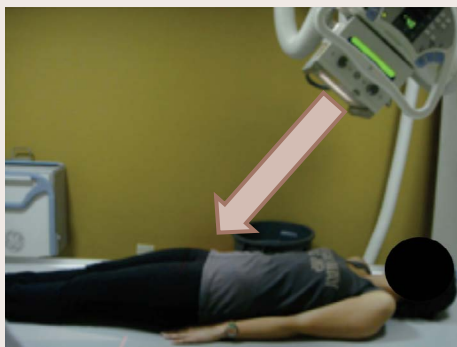
Radiografia

Nas projeções radiográficas, é fundamental contar com as vistas anteroposterior (AP) e oblíqua em 45° *inlet* e *outlet*.



EXEMPLO

Paciente submetida à radiografia com projeção do raio em *inlet*.



Observa-se a orientação no sentido de entrada do raio, em 40°, orientação cefalocaudal.

Projeção de entrada do raio em *inlet*



Pode-se observar:

- Linha arqueada
- Integridade do anel pélvico
- Deslocamentos anteroposteriores
- Fraturas longitudinais do sacro
- Deslocamentos rotacionais

Radiografia e esquema de pelve em *inlet*



EXEMPLO

Paciente submetida à radiografia com projeção do raio em *outlet*.



Observa-se a orientação no sentido de entrada do raio, em 40°, orientação caudocefálico.

Projeção de entrada do raio em *outlet*



Pode-se observar:

- Articulações sacroilíacas
- Fraturas do sacro
- Forames sacrais
- Diástase púbica

Radiografia e esquema de pelve em *outlet*

Tomografia computadorizada

A TC com cortes de 3 mm de espessura permite analisar a fratura em detalhes, identificando deslocamentos não visíveis, ou não tão claros nas radiografias, e fragmentos intrarticulares que podem limitar reduções.



Observam-se dois traços no nível dos forames sacrais de S1.



Observa-se um traço horizontal em S2.

Tomografia computadorizada de coluna lombossacra, axial e sagital



4. CLASSIFICAÇÃO

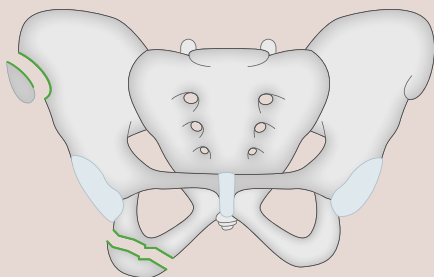
Para considerar esse complexo conjunto de lesões do ponto de vista prático, serão descritas, a seguir, as lesões do anel pélvico e as lesões do sacro. Estas últimas são especialmente abordadas neste material.

Lesões do anel pélvico

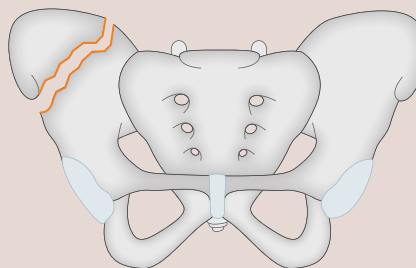
As lesões do anel pélvico são aquelas que podem comprometer a sínfise púbica, os ossos ilíacos e as articulações sacroilíacas. Segundo a classificação proposta pela AO, são agrupadas em três tipos (Pohlemann, Lange e Culemann, 2007):

Tipo A

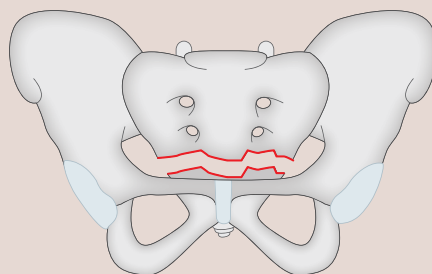
São lesões estáveis, com cargas fisiológicas que não produzem deslocamentos. Incluem as seguintes lesões:



Avulsão óssea (Pohlemann et al., 2007)



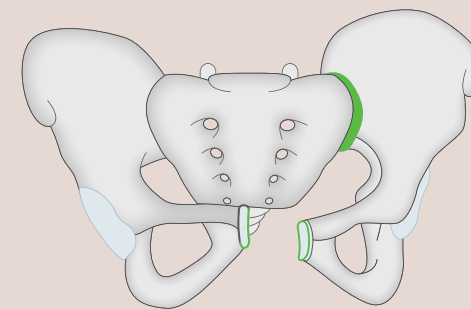
Fratura da asa ilíaca (Pohlemann et al., 2007)



Fratura transversa do sacro distal (Pohlemann et al., 2007)

Tipo B

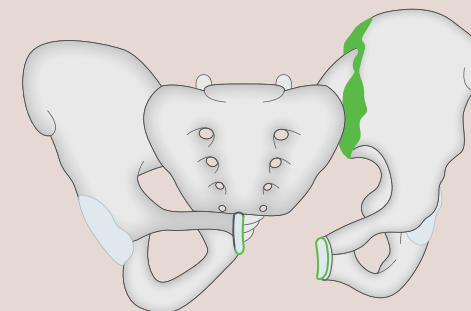
São lesões nas quais pelo menos as estruturas posteriores conservam certa estabilidade. As lesões anteriores podem estar na sínfise púbica ou no íliaco.



Exemplo de lesão do tipo B (Pohlemann et al., 2007)

Tipo C

São lesões completas das estruturas anteriores e posteriores do anel, que causam grande instabilidade e originam movimentos de translação e rotação. As denominadas luxações sacroilíacas correspondem a esse tipo de lesão.



Exemplo de lesão do tipo C: luxação sacroilíaca (Pohlemann et al., 2007)

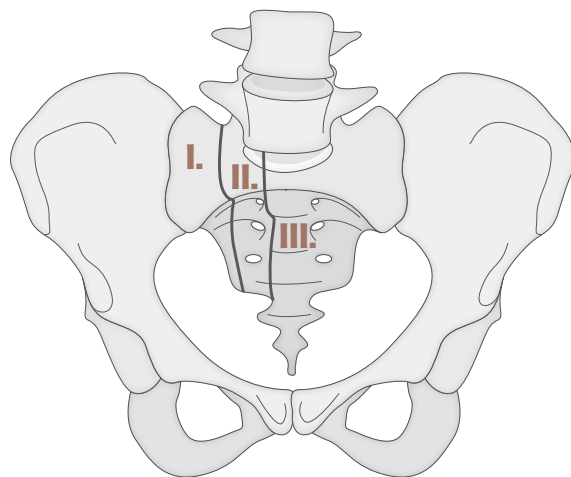
Fraturas do sacro

Conforme o traço da fratura é possível diferenciar lesões verticais e lesões mistas (Guyton e Crockarell, 2012). O componente anterior associado à lesão sacral pode estar na sínfise púbica ou nos ramos ílio ou isquiopúbicos.

Lesões verticais do sacro

Dependendo da localização do traço, existem três tipos de lesões verticais, segundo Denis (Pohlemann et al., 2007):

Zona I	Corresponde às fraturas ao longo da asa do sacro. Seis por cento desses pacientes apresentam lesões neurológicas, com compressão da raiz de L5.
Zona II	Corresponde às fraturas ao longo do neuroforame. O comprometimento neurológico aparece em 25% dos pacientes.
Zona III	Corresponde às fraturas do corpo ao longo do sacro. Em torno de 56% desses pacientes apresentam lesões neurológicas de algum grau, podendo apresentar maior incidência de lesões da cauda equina.



Zona I.
asa

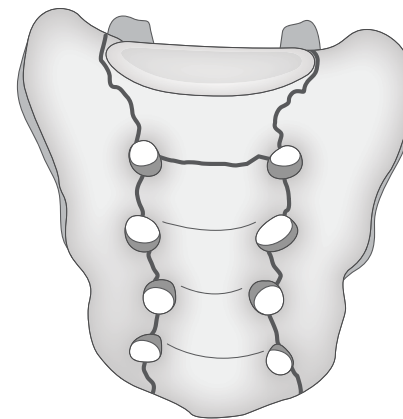
Zona II.
forames

Zona III.
no corpo

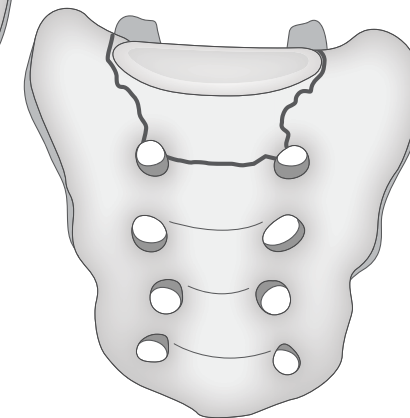
Lesões verticais do sacro segundo a classificação de Denis

Lesões mistas do sacro (multiplanares)

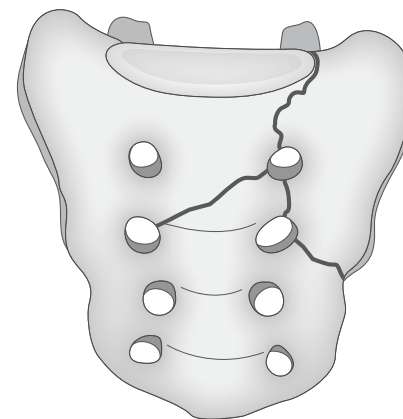
As lesões mistas do sacro possuem um traço de fratura com um componente predominantemente transversal. Contudo, aparecem com frequência com algum traço complementar, do tipo Lambda ou em *T*, segundo a descrição de Vaccaro e colaboradores (Pohlemann et al., 2007), ou tipo em *U* ou em *H* (Roy-Camille ou Isler).



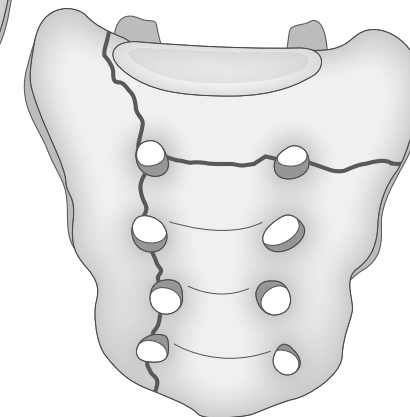
Tipo em *H*



Tipo em *U*



Tipo em lambda



Tipo em *T*

Lesões transversas do sacro com suas variações (Pohlemann et al., 2007)

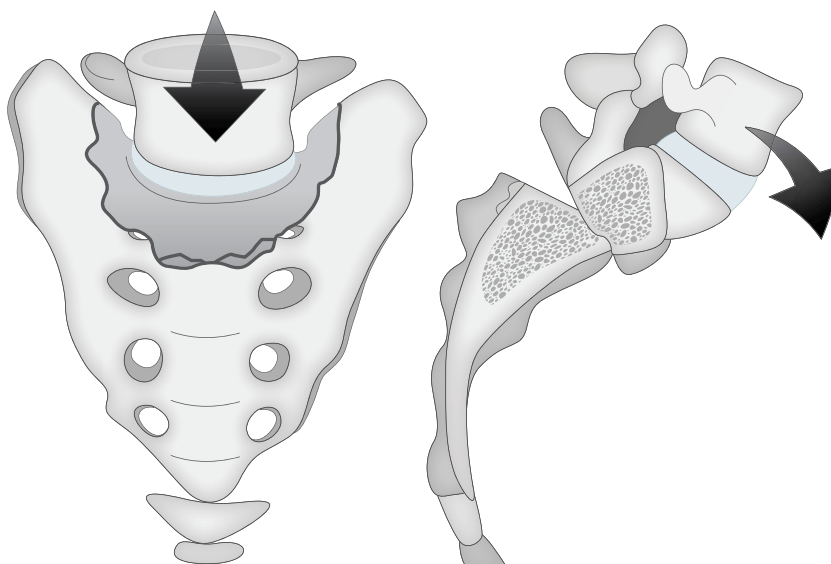
A análise da lesão deve ser completa, para determinar se é estável ou instável.

Dissociação espinopélvica

A dissociação espinopélvica é uma lesão produzida por um mecanismo de carga axial na qual, como seu nome indica, ocorre uma separação entre a coluna e a pelve por fraturas do sacro em formato de *U* ou *H* (Roy-Camille o Isler) (Pohlemann et al., 2007; Tan et al., 2012). No traço da fratura, os forames de S1 encontram-se comprometidos e, às vezes, até S2, conectando-se por um traço transversal.

A dissociação espinopélvica apresenta dois problemas fundamentais: a cifose e uma possível síndrome da cauda equina.

Isler (1990) complementa o estudo das lesões sacropélvicas fazendo menção ao potencial de instabilidade das mesmas conforme o tipo de traço e sua relação com a faceta articular de S1.



Observam-se os traços verticais que passam através dos primeiros orifícios sacros e um traço horizontal no nível de S1.

Dissociação espinopélvica por fratura em *U*
(Gribnau et al., 2009; Schildhauer, Josten e Muhr, 2006)



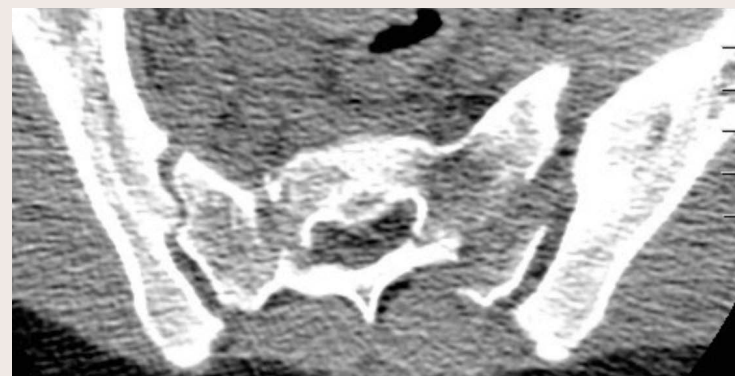
EXEMPLO

Paciente com dissociação espinopélvica por fratura do sacro em formato de *U*.



Observa-se o traço horizontal da lesão através de S2-S3.

Tomografia computadorizada do sacro, reconstrução sagital



Observam-se os traços verticais através dos forames do lado direito e mais laterais do lado esquerdo.

Tomografia computadorizada do sacro, corte axial



5. TRATAMENTO

Tradicionalmente, o manejo das fraturas do sacro e da pelve costumava ser feito de modo conservador, basicamente porque as técnicas cirúrgicas não ofereciam redução e fixação adequadas. Porém, atualmente, existe uma ampla variedade de técnicas e abordagens, assim como opções de fixação, que têm demonstrado estabilidade adequada, especialmente nas fixações lombopélvicas (Bruce, Reilly e Sims, 2011; Sembler Soles, Lien e Tornetta, 2012).

Essas novas técnicas permitem realizar uma estabilização inicial das fraturas para uma mobilização precoce dos pacientes.

Para decidir sobre o melhor tratamento, deve-se analisar cada lesão em particular.

Estabilidade da lesão

É necessário considerar as seguintes condições:

- estabilidade do anel pélvico,
- estabilidade vertebral (coluna),
- comprometimento de ambos os componentes (pelve e coluna).

A partir deste fator, podem-se classificar as lesões em dois tipos:

Lesões estáveis

Nestas lesões, as cargas fisiológicas não produzem deslocamentos:

- Fratura por avulsão óssea;
- Fratura impactada vertical do sacro;
- Fratura não deslocada com lesão do complexo ligamentar sacroilíaco posterior, ou fratura sutil do sacro superior vista por assimetria de linhas sacrais arqueadas.

Lesões instáveis

Nestas lesões, as cargas fisiológicas produzem deslocamentos:

- Lesão posterior do anel pélvico (complexo sacropélvico) com diástase de mais de 1 cm, acompanhada de lesão anterior instável do anel;
- Dissociações espinopélvicas (fraturas em U ou variações) (Foley e Buschbacher, 2006; Guyton e Crockarell, 2012; Sembler Soles et al., 2012).

Estado neurológico

A indenidade ou o comprometimento neurológico são importantes para decidir sobre o tipo de tratamento e a técnica, no caso de cirurgia:

- Radiculopatia;
- Síndrome da cauda equina.

Lesão pélvica complexa

Ocorre quando há um dano grave das estruturas moles, que pode influenciar na tomada de decisão quanto ao tipo e à tática do tratamento. Podem lesionar as seguintes estruturas:

- vísceras,
- aparelho urinário,
- estruturas vasculares e nervosas,
- partes moles (Morel/Lavalle) (Isler, 1990; Sembler Soles et al., 2012).



Observa-se um hematoma grave nos tecidos moles das regiões lombar, pélvica e coxa esquerda.

Foto de um paciente com lesão pélvica complexa

Tratamento conservador

Em lesões com padrões estáveis, recomenda-se repouso por quatro a seis semanas e mobilidade autolimitada, com carga parcial e progressiva do peso.

Em pacientes com lesões instáveis nos quais, por não ser possível realizar a manobra cirúrgica devido às condições do paciente, como nos casos que apresentam tecidos moles em mal estado (Morel/Lavalle) (Isler, 1990; Sembler Soles et al., 2012), recomenda-se um período maior de repouso e abstenção de carregamento de peso após a ocorrência da lesão (Lykomitros et al., 2010; Sagi, 2009; Sagi, Militano, Caram e Lindvall, 2009).

Existem diferentes alternativas de tratamento com manejo ortopédico:

Restrição de apoio

É indicado nas lesões estáveis, para evitar mobilização do foco com dor resultante e atraso da consolidação.

Faixa ou cinto pélvico

Pode ser utilizado em certas lesões estáveis que necessitem de uma imobilização maior que a obtida com o repouso. É um método que, junto com os fixadores externos, constitui alternativa para o tratamento de emergência. Seu objetivo é estabilizar temporariamente a lesão.

Trações

Recomenda-se utilizar tração quando o paciente tem uma fratura vertical instável e não pode ser submetido ao trauma cirúrgico ou quando a intervenção deva ser adiada por motivos de ordem clínica.



CASO CLÍNICO

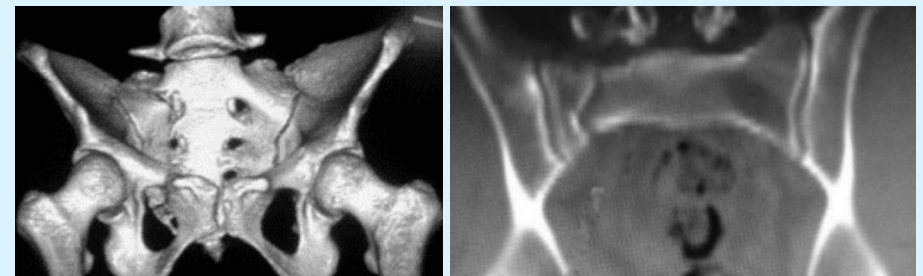
Paciente do sexo masculino, de 22 anos de idade, que ingressa após sofrer traumatismos decorrentes de acidente automobilístico: o paciente era o condutor de um veículo que, circulando em alta velocidade, perdeu o controle e se chocou contra um muro. Naquele momento, apresentou muita dor na cintura, o que o impediu de se movimentar por seus próprios meios.

Na sala de emergência, encontra-se com taquicardia, dolorido, e apresenta exame neurológico sem alterações.



Observa-se fratura nos ramos ílio e isquiopúbicos direitos.

Radiografia de frente de pelve



Observa-se um traço vertical de fratura no sacro na zona I.

Tomografia de pelve, reconstrução frontal e 3D, vista anterior

Interpreta-se a lesão como uma lesão impactada estável na zona I de Denis. O paciente fica compensado, do ponto de vista clínico, e as dores são aliviadas.

Decide-se realizar tratamento conservador mediante repouso inicial, faixa elástica e limitação de apoio.

O paciente apresenta boa evolução com desaparecimento da dor.

Tratamento cirúrgico

Em princípio, é indicado o tratamento cirúrgico em lesões com déficit neurológico ou em lesões consideradas instáveis, porém recomenda-se que cada lesão seja analisada de maneira individual.

Vários fatores devem ser considerados ao se optar por uma cirurgia (Lykomitros et al., 2010; Yi e Hak, 2012):

- configuração específica de cada lesão,
- grau de instabilidade,
- estado geral do paciente,
- estado neurológico,
- etc.

O objetivo da cirurgia é evitar as seguintes situações:

- falta de consolidação ou consolidação viciosa,
- discrepância de comprimento nos membros inferiores,
- desequilíbrio com a bipedestação,
- disfunção sexual.

No tratamento cirúrgico, devem ser consideradas as seguintes orientações:

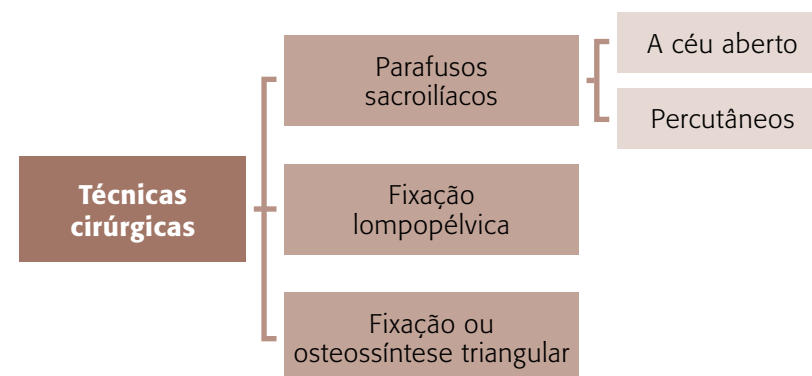
- ▶ A tração é essencial para resolver o deslocamento cefálico e a flexão. É indicada nos casos de fraturas verticais instáveis para ajudar a reduzir a fratura, uma vez que realizá-la de forma intraoperatória pode ser muito difícil.

A tração deve ser realizada com técnica transóssea, de preferência com ponto de tração supracondilar no fêmur. Se não for possível, pode-se colocar na tíbia ou no calcâneo. Se não for realizada uma redução adequada, deve-se realizá-la de forma aberta, por abordagem posterior.

A redução da lesão é fundamental.

- ▶ Nas fraturas cominutivas do sacro ou nas fraturas nas zonas II ou III, segundo a classificação de Denis, onde há um grande risco de ascensão da pelve ou de deterioração neurológica progressiva, recomenda-se realizar uma estabilização cirúrgica (Emohare, Slinkard, Lafferty, Vang e Morgan, 2013; Lykomitros et al., 2010; Schildhauer, Ledoux e Chapman, 2003).

Para estabilizar as lesões sacropélvicas, descreveram-se múltiplas técnicas ao longo dos anos. As mais comuns são as três seguintes:



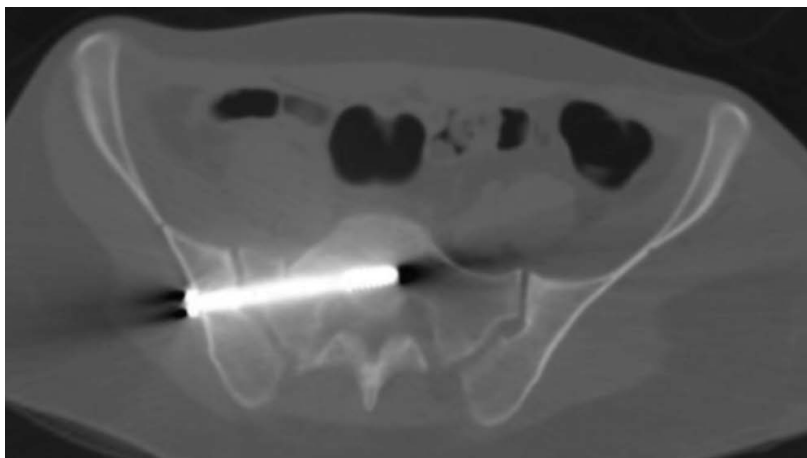
É importante considerar que, na presença de lesão do anel anterior, deve-se realizar a osteossíntese independentemente do método selecionado, caso se considere necessário.

A osteossíntese na parte anterior dependerá do tipo de fratura encontrada. Por exemplo, em uma diástase púbica, são utilizadas placas (Pohlemann et al., 2007).

Parafusos sacroilíacos

Recomenda-se a utilização de parafusos sacroilíacos nas fraturas não cominutivas nas zonas I e III de Denis e na zona II. Nas fraturas instáveis cominutivas, pode haver o inconveniente de se obter uma fixação fraca e perda da redução.

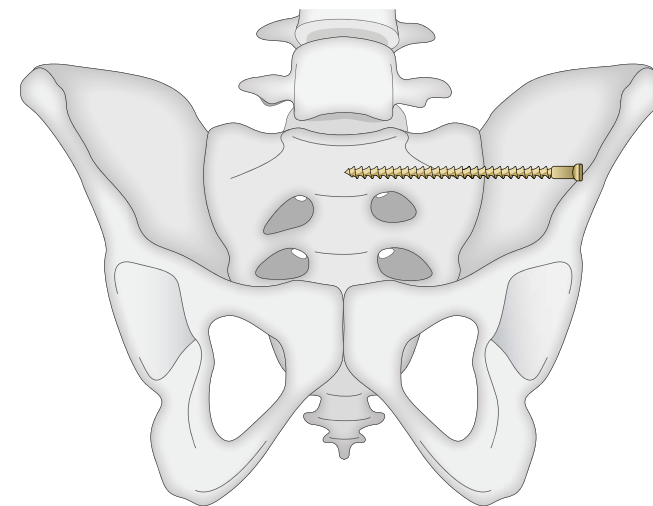
- ▶ No caso de fraturas do sacro, a direção do parafuso deve ser perpendicular ao traço da fratura. Os parafusos devem atravessar a articulação sacroilíaca do exterior até a linha média, direcionados de posterior à anterior, e a ponta dos mesmos não deve atravessar a cortical anterior vertebral para não invadir a cavidade pélvica, assim como o canal sacro ou os forames (Suk, Hanson, Norwell e Helfet, 2009).
- ▶ Se a fratura for transforaminal, alguns autores (Hong, Hong, Chen, Lin e Zhu, 2010) recomendam o uso de parafusos de rosca completa para evitar compressão nos forames.



Observa-se uma fratura vertical do sacro na zona II com o parafuso sacroilíaco colocado.

Tomografia de pelve, corte axial

- ▶ Os parafusos sacroilíacos também podem ser utilizados para a síntese em caso de luxação sacroilíaca, e devem ser colocados perpendiculares à articulação.



Observa-se o parafuso que ingressa no ilíaco e se dirige ao corpo do sacro.

Esquema de síntese da articulação sacroilíaca

A colocação de parafusos sacroilíacos pode ser realizada de maneira aberta ou percutânea, conforme o caso.

Cirurgia a céu aberto

A cirurgia deve ser realizada a céu aberto nos casos em que seja necessário efetuar uma descompressão neurológica, devido à presença de deterioração neurológica evidente ou progressiva. Também pode ser conveniente realizar uma redução aberta caso o traço da fratura comprometa a articulação sacroilíaca com deslocamento evidente, nos casos em que uma redução fechada pode ser difícil (Hong et al., 2010; Hong, Spire e Simmons, 2013).

Entre as vantagens de realizar a técnica aberta, encontram-se os seguintes benefícios:

- identificação tridimensional anatômica mais simples,
- facilidade para realizar descompressão neural,
- possibilidade de realizar uma redução anatômica melhor.

Contudo, uma redução aberta também pode trazer em si diversos problemas:

- tempo cirúrgico maior,
- dano de tecidos moles,
- perda sanguínea severa,
- maior risco de infecções, com frequência de 26% a 50% (Hong et al., 2010; Hong et al., 2013), que ocorrem devido à necessidade de uma abordagem ampla com grande dissecação dos tecidos.



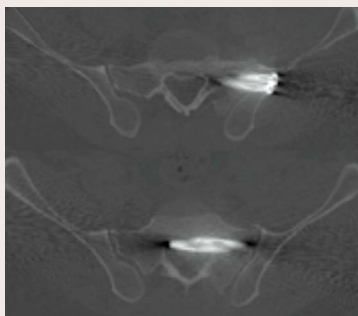
EXEMPLO

Paciente jovem com uma lesão na zona II de Denis, sem sinais de instabilidade lombopélvica, que apresentava quadro neurológico radicular deficitário de S1 esquerda. Realizou-se foraminectomia, exploração das raízes, e encontrou-se um fragmento ósseo dentro do forame S1 esquerdo. A cirurgia foi completada com uma fixação com parafusos sacroilíacos, sob visão direta.



Observam-se os dois parafusos colocados do ilíaco ao sacro.

Radiografia pós-operatória de frente da pelve



Observa-se o trajeto dos parafusos em ambos os cortes.

Tomografia computadorizada pós-operatória de sacro, corte axial e reconstrução frontal

Cirurgia percutânea

A colocação de parafusos sacroilíacos sob técnica percutânea tem sido descrita como uma alternativa menos invasiva que as técnicas a céu aberto (Hong et al., 2010). Historicamente, a técnica percutânea necessitava de um alto grau de irradiação, já que era realizada sob guia fluoroscópica, devido à colocação adequada dos parafusos ser difícil. Relataram-se taxas de mau posicionamento entre 2% e 15%, além de taxas de lesão neurológica decorrentes do mau posicionamento de até 7% (Hong et al., 2010; Hong et al., 2013).

A técnica guiada por fluoroscopia transoperatória (arco em C) permite uma imagem em tempo real do posicionamento dos parafusos. Porém, para alcançar a localização correta, é muito importante que o cirurgião tenha uma boa orientação tridimensional, além de perfeito conhecimento anatômico (van den Bosch, Marieke, van Zwienen e van Vugt, 2002).



O ideal é colocar parafusos canulados, já que o cirurgião pode inserir primeiro as guias sob fluoroscopia e depois os parafusos, minimizando o risco de uma lesão visceral ou neurovascular causada pela passagem do parafuso (van den Bosch et al., 2012).

- O paciente deve ser colocado em posição de decúbito dorsal ou decúbito ventral, dependendo da preferência ou do treinamento do cirurgião.
- O técnico de raios X deve orientar com o fluoroscópio durante o processo de ingresso do guia do parafuso canulado, e depois variar a posição do arco em C para obter uma visão das projeções anteroposterior, lateral, *inlet* e *outlet*. Dessa forma, é possível ter certeza do trajeto do guia antes de inserir o parafuso (Routt, Simonian e Inaba, 1997).

Atualmente, novas técnicas de imagens têm popularizado muito essa opção de tratamento, havendo técnicas de colocação com navegação computadorizada.

- Em um estudo atual, descobriu-se que a taxa de revisão dos parafusos com técnica guiada por navegação era de até 11%, quando comparada com uma técnica sem navegação, na qual se obtinham taxas de até 50%. Contudo, isso depende em grande parte da experiência do cirurgião (Hong et al., 2013).

- Por outro lado, novos estudos descrevem técnicas de colocação de parafusos sacroilíacos percutâneos sob anestesia local, oferecendo uma vantagem a mais, que é o monitoramento neurológico distal contínuo (Hong et al., 2010).

Ao realizar essa cirurgia percutânea, deve-se considerar a presença dos seguintes fatores (Routt et al., 1997):

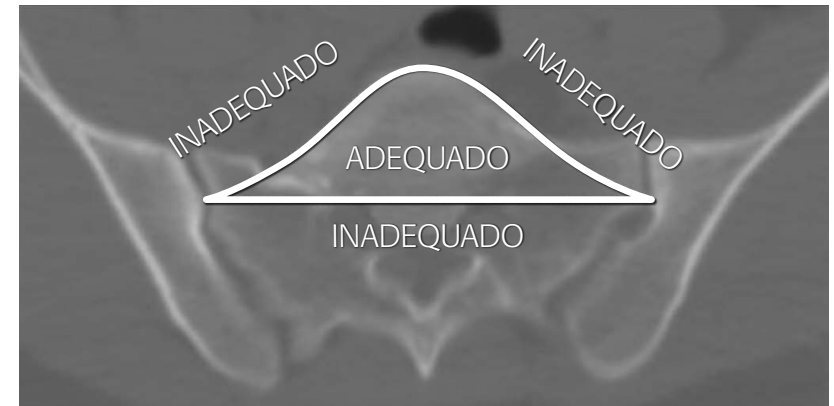
- alterações anatômicas:
 - dismorfismos;
 - alterações da anatomia sacral;
- vértebras transicionais;
- vasos ilíacos que passam pela parede anterior do sacro;
- as raízes nervosas de L5 e S1, que podem ser facilmente lesionadas se não houver uma inserção adequada e cuidadosa dos parafusos.

Para selecionar o ponto de entrada, deve-se ter confiança quanto à anatomia do paciente, a fim de encontrar a angulação necessária para se dirigir até a região de segurança com a ponta do parafuso. Dessa maneira, evitam-se tanto as estruturas nervosas quanto as vasculares (Routt et al., 1997; van den Bosch et al., 2002).

Dentro da técnica original para colocação de parafusos sacroilíacos segundo Routt (Routt et al., 1997), descreve-se a região de segurança como aquela limitada, do lado anterior, pela cortical anterior do corpo da primeira vértebra sacral, e do lado posterior, pelo forame da raiz nervosa de S1. Se for necessário realizar uma fixação adicional mais distal, utilizam-se como referência as mesmas estruturas.

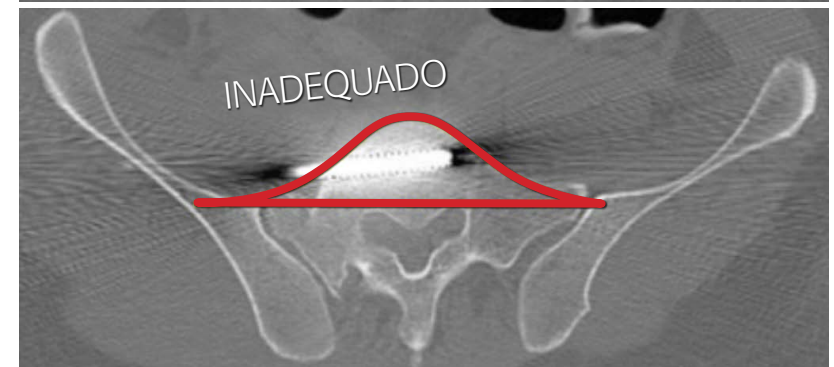
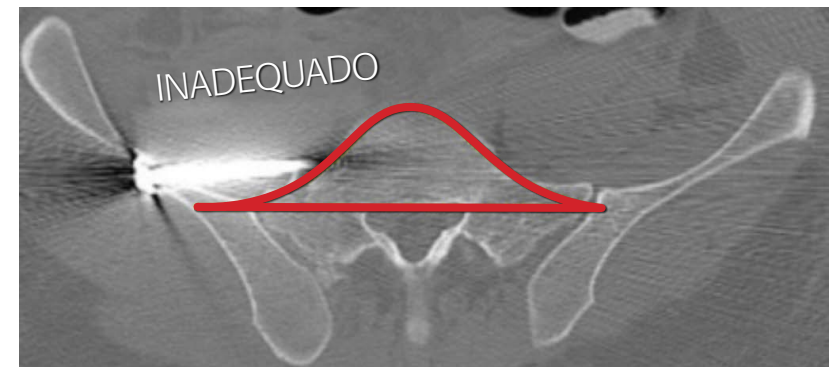
Os parafusos devem estar orientados da seguinte maneira:

- em projeção *inlet* no promontório sacral,
- em projeção *oulet* por cima do forame de S1 e debaixo do disco L5-S1,
- em projeção lateral debaixo da densidade cortical do ílio.



Neste corte de TC, observa-se o triângulo de segurança formado, nas laterais, pela face anterolateral do sacro em S1 e, na direção posterior, pelos primeiros orifícios sacrais.

Esquema da região de segurança



Neste corte de TC, mostra-se a invasão do espaço retroperitoneal pelo parafuso.

Esquema da localização indesejada do parafuso no triângulo de segurança



CASO CLÍNICO

Paciente do sexo feminino, de 35 anos de idade, que ingressa na sala de emergência trazida por paramédicos que a resgataram de um acidente de trânsito.

A paciente conduzia uma motocicleta que bateu de frente contra um veículo em movimento, sendo lançada a 20 m de sua moto. Não teve perda de consciência, mas não pode se levantar após o trauma.

Durante o exame físico encontra-se com taquicardia, com avaliação neurológica normal (sensibilidade e força conservadas) e muita dor sob pressão na região pélvica.



Observa-se uma fratura nos ramos ílio e isquiopúbicos direitos.

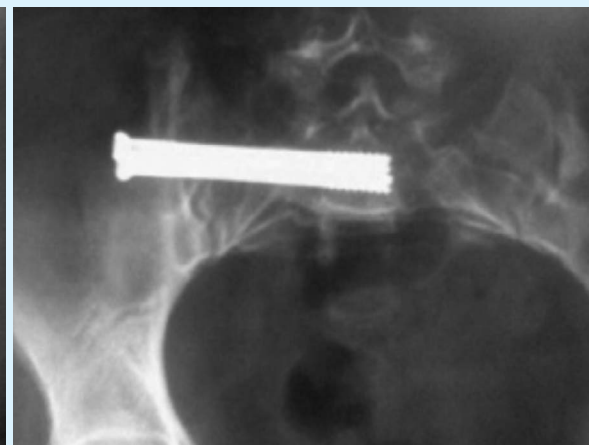
Radiografia de frente de pelve



Observa-se uma fratura vertical do sacro na zona II de Denis, com articulação facetária L5-S1, aparentemente inofensiva.

Tomografia computadorizada de sacro, corte frontal

Trata-se de uma fratura Denis zona II, sem fragmentação e sem envolvimento das facetas L5-S1, sobre a qual se decide pela manobra cirúrgica com parafusos sacroilíacos percutâneos.



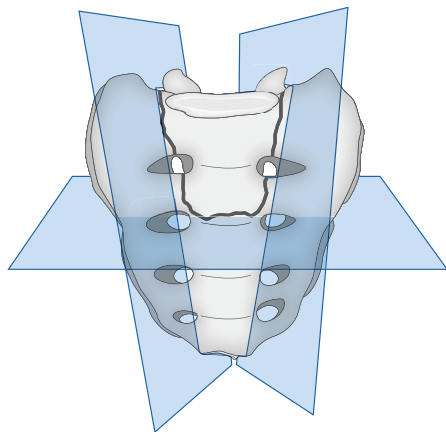
Observa-se colocação correta de ambos os parafusos.

Radiografia pós-operatória de pelve em *inlet* e *outlet*

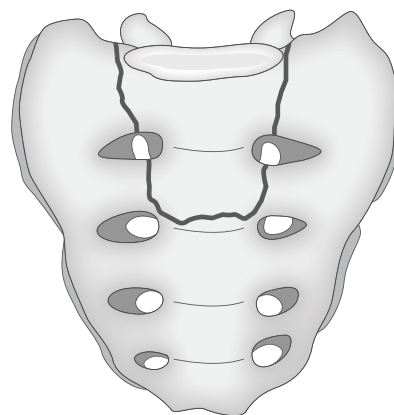
A paciente apresenta boa recuperação clínica e nas imagens de controle.

Fixação lombopélvica

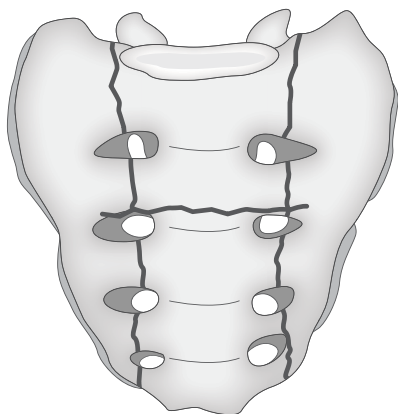
Recomenda-se esta técnica para os casos de instabilidade lombopélvica (dissociação lombopélvica) no contexto de fraturas do sacro em múltiplos planos que possam apresentar traço em *U*, em *H*, em *Y*, etc. (Schildhauer, et al., 2006).



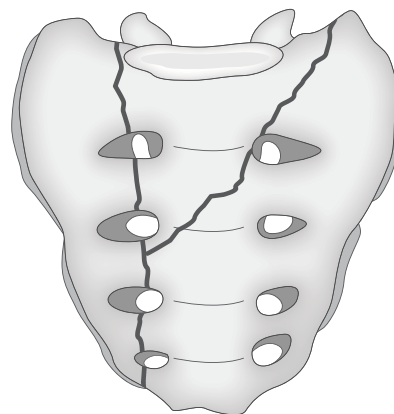
Fratura sacral multiplanar com instabilidade espinopélvica



Fratura sacral multiplanar em forma de *U*



Fratura sacral multiplanar em forma de *H*



Fratura sacral multiplanar em forma de *Y*

Esquema de possíveis lesões sacrais multiplanares que podem estar associadas a deslocamentos espinopélvicos (Tam et al. 2012)

A técnica consiste, basicamente, na instrumentação com parafusos transpediculares colocados nos últimos níveis lombares, fixando-os distalmente com parafusos dirigidos às asas ilíacas.

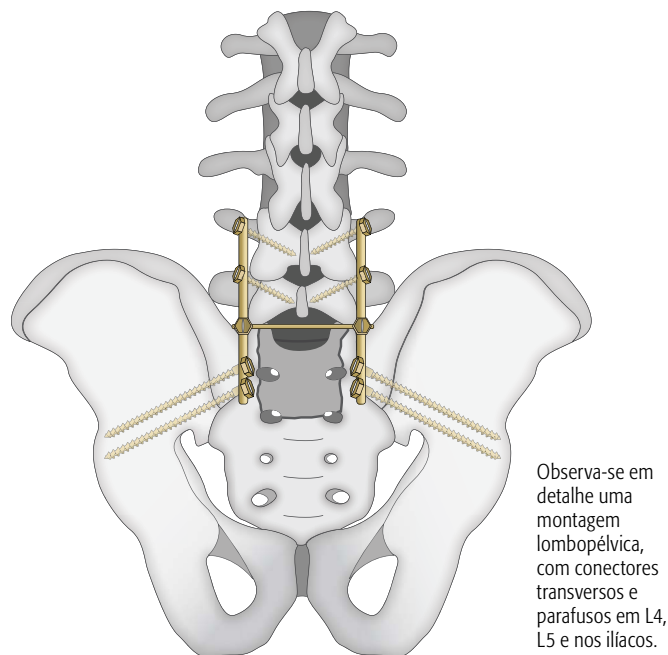
Esta técnica deixa a lâmina do sacro completamente livre, sendo possível realizar uma laminectomia de descompressão, se necessário, nos casos com alteração neurológica decorrente de trauma.

► A estabilização correta evita deslocamentos nos planos coronal, sagital e axial, além de, em alguns casos, ser descrita como suficientemente estável para suportar uma mobilização precoce sem o uso de órtese (Liu, Chen, Sang e Qi, 2012; Tam et al., 2012).

► A colocação dos parafusos ilíacos deve ser dirigida desde a crista ilíaca posterossuperior até a crista ilíaca anteroinferior, passando cranialmente ao recesso ciático.

Recomenda-se a utilização de parafusos de comprimento e diâmetro adequados, de acordo com a anatomia do paciente, já que quanto maiores a espessura e o comprimento, maior será a força da síntese.

► Caso seja necessária a fixação lombar com vários níveis, recomenda-se utilizar um conector transversal para que a construção tenha um suporte tridimensional, transformando-a em uma construção fechada na qual as forças se dispersem por vários pontos e evite a sobrecarga de um dos dois lados, especialmente na rotação e na flexão (Gribnau et al., 2009; Liu et al., 2012; Tam et al., 2012).



Esquema de uma fixação lombopélvica (Gribnau et al., 2009; Schildhauer et al., 2006)



EXEMPLO

Paciente na qual se realizou uma fixação lombopélvica em uma lesão em U do sacro com deslocamento lombopélvico.



Radiografia de frente de pelve

As vantagens dessa técnica de fixação lombopélvica com relação aos parafusos sacroilíacos são as seguintes (Gribnau et al., 2009; Liu et al., 2012; Tam et al., 2012):

- maior suporte das forças,
- maior estabilidade,
- possibilidade de carregar peso precocemente.

Entre as desvantagens, encontram-se os seguintes fatores (Gribnau et al., 2009; Liu et al., 2012; Tam et al., 2012):

- procedimento de maior magnitude,
- maior tempo cirúrgico,
- maior perda sanguínea,
- maior dano dos tecidos moles.

Fixação triangular

A fixação lombopélvica costumava ser descrita como a melhor opção para lesões instáveis sacropélvicas, mas o aparecimento de novos estudos com análise biomecânica realizados em cadáveres demonstrou que, ao sobrecarregar a osteossíntese (em momentos de flexão e de cisalhamento), especialmente estando apoiados sobre um só pé, este tipo de osteossíntese tem um risco de falha considerável.

Schildhauer et al. (2006), em seu estudo biomecânico, introduziram o termo da nova osteossíntese ou fixação triangular, que permite combinar uma osteossíntese de distração lombopélvica (fixação lombopélvica) com uma fixação transversa (parafusos sacroilíacos, placa ou barra transilíaca, etc.), obtendo uma verdadeira estabilidade multiplanar.



Essa fixação é indicada em fraturas transforaminais sacrais (zona II de Denis) com alto risco de cisalhamento (unilateral) por cominuição ou diástase grave, ou em lesões com comprometimento da faceta L5-S1 ipsilateral, ou presença de dismorfismo dos corpos L5 ou S1.

- ▶ A fixação triangular associa uma fixação lombopélvica (desde a coluna lombar até a pélvis) a uma fixação transversa. Deve-se considerar estender a fixação pedicular lombar à L4, se houver ruptura do pedículo de L5.

► Esta técnica permite carga completa no pós-operatório imediato, resistindo às forças axiais, rotacionais e de cisalhamento, conforme demonstrado nos estudos biomecânicos de Schildhauer (Schildhauer et al., 2006).

► As fixações triangulares são significativamente mais estáveis e resistentes ao cisalhamento e à rotação, quando comparadas com os parafusos sacroilíacos.



CASO CLÍNICO

Paciente do sexo feminino, de 36 anos de idade, que desde um acidente automobilístico apresenta dor lombossaca e cialgia direita. Observa-se uma lesão traumática da pélvis, com um traço de fratura no sacro (direita) e nos ramos ílio e isquiopúbicos.



Observa-se uma lesão do sacro na zona II de Denis do lado direito com grande deslocamento e fraturas dos ramos ílio e isquiopúbicos.

Radiografia de frente de pelve

Realiza-se uma cirurgia de estabilização mediante síntese triangular direita, com estabilização lombopélvica L5 ao ílaco e um parafuso sacroilíaco.



Observa-se a estabilização unilateral, com fixação com parafuso sacroilíaco direito e fixação lombopélvica direita (L5 ao ílaco).

Radiografia pós-operatória de pelve de frente

A paciente apresenta boa evolução clínica com marcha precoce.

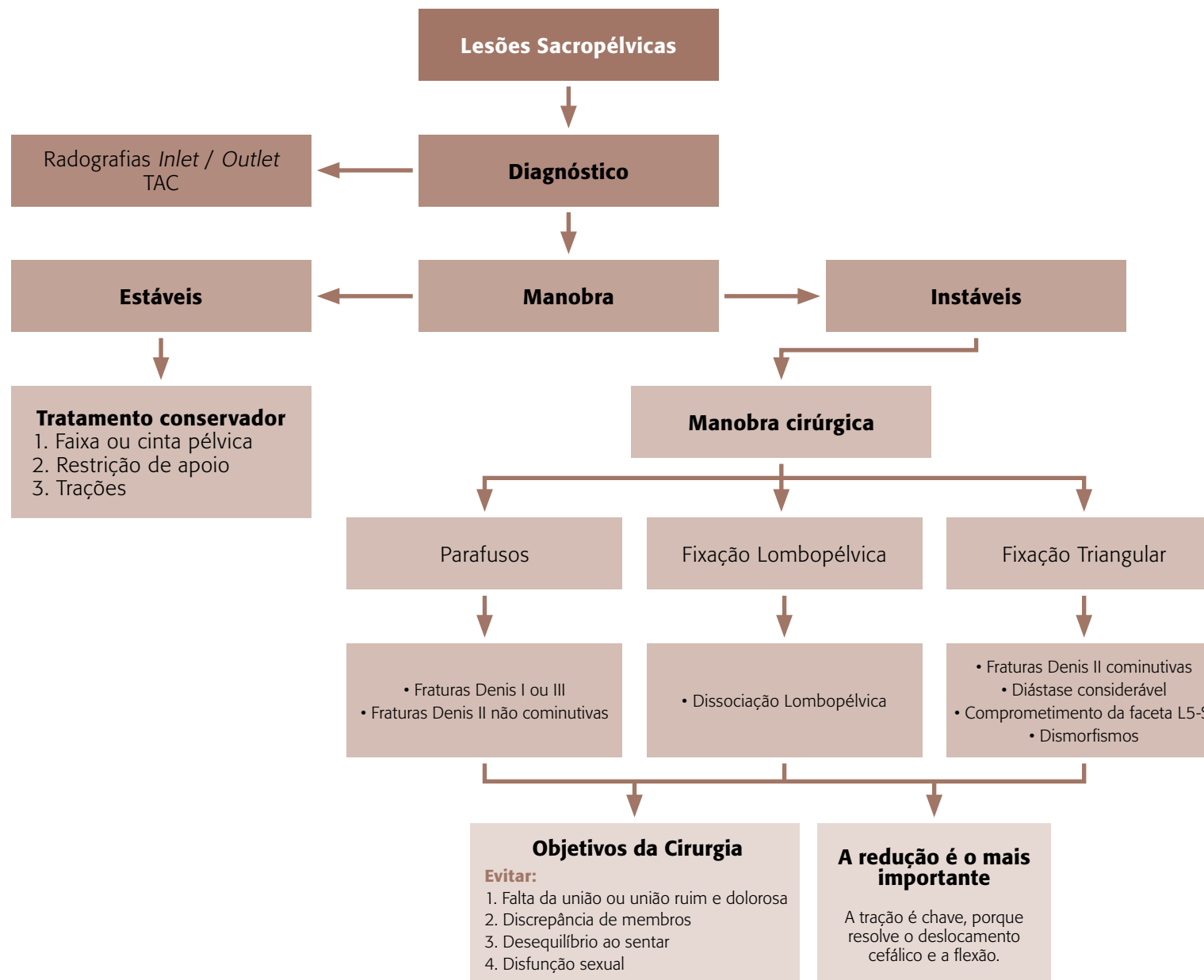
A vantagem dessa técnica é que permite uma carga inicial. As desvantagens são as mesmas descritas anteriormente para a fixação lombopélvica.



Quando se busca um resultado mais estável, que permita uma mobilidade precoce e segura, a fixação triangular é uma excelente opção terapêutica (Lykomitros et al., 2010; Schildauer et al., 2003; Schildauer et al., 2006).

Algoritmo de tratamento

Apresenta-se a seguir um algoritmo para tratamento dos pacientes com trauma sacropélvico:





6. SÍNTESE



As fraturas sacropélvicas são lesões normalmente relacionadas aos traumas de alta energia, que podem comprometer a vida dos pacientes.

Algumas lesões estáveis podem ser tratadas de forma conservadora.

As lesões que apresentam déficit neurológico ou são consideradas instáveis podem necessitar tratamento cirúrgico.

No caso de indicação cirúrgica, a maioria pode ser tratada com fixação sacroilíaca padrão (parafusos sacroilíacos), com redução aberta ou percutânea, e osteossíntese do anel pélvico anterior, se necessário, dependendo do grau de instabilidade apresentado pela fratura.

As construções lombopélvicas (fixação lombopélvica e triangular) são mais estáveis, mas podem exigir mais do cirurgião e apresentar complicações. Portanto, devem ser utilizadas com prudência e sob indicações precisas.



REFERÊNCIAS

- Bruce, B., Reilly, M. e Sims, S. (2011) OTA highlight paper predicting future displacement of nonoperatively managed lateral compression sacral fractures: can it be done? *J Orthop Trauma*, 25(9), 523-527.
- Emohare, O., Slinkard, N., Lafferty, P., Vang, S. e Morgan, R. (2013) The effect of early operative stabilization on late displacement of zone I and II sacral fractures. *Injury*, 44, 199-202.
- Foley, B. e Buschbacher, R. (2006) Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *Am. J. Phys. Med. Rehabil*, 85(12), 997-1006.
- Gribnau, A. J., van Hensbroek, P. B., Haverlag, R., Ponsen, K. J., Been, H. D. e Goslings, J. C. (2009) U-shaped sacral fractures: Surgical treatment and quality of life. *Injury*, 40, 1040-1048.
- Guyton, J. I. e Crockarell J. R. (2012) Fractures of acetabulum and pelvis. Em: T. Canale e J. Beaty (Eds.) *Campbell's Operative Orthopaedics* (12° Ed.) (2820-2825). Philadelphia, Pa: Elsevier Mosby.
- Hong, J., Spire, W. J. e Simmons, N. E. (2013) Mini-open stabilization of a sacral fracture: technical case report. *Neurosurgery*, 72(1), 99-103.
- Hong, H. Hong, Z., Chen, H., Lin, L. e Zhu, Z. (2010) Iliosacral screw fixation of transforaminal sacral fractures using local anesthesia and ct. *J Am Coll Surg*, 211(2) 7-12.
- Isler, B. (1990) Lumbosacral lesions associated with pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma*, 4(1), 1-6.
- Lykomitros, V. A., Papavasiliou, K. A., Alzeer, Z. M., Sayegh, F. E., Kirkos, J. M. e Kapetanos, G. A. (2010) Management of traumatic sacral fractures: A retrospective case-series study and review of the literature. *Injury*, 41, 266-272.
- Liu, H. C., Chen, Y. Z., Sang, X. G. e Qi, L. (2012) Management of lumbosacropelvic fracture-dislocation using lumbo-iliac internal fixation. *Injury*, 43, 452-457.
- Mehta, S. e Auerbach, J. (2006) Sacral Fractures, *J Am Acad Orthop Surg*, 14:656-665.
- Nepola, J. V., Trenhaile, S. W., Miranda, M. A., Butterfield, S. L., Fredericks, D. C. e Riemer, B. L. (1999) Vertical shear injuries: is there a relationship between residual displacement and functional outcome? *J Trauma*, 46(6), 1024-1029.
- Pohlemann, T, Lange, U. e Culemann, U. (2007) *Cassification of fractures of the sacrum* (p. 77). Em: M. Aebi, V. Arlet e J. K. Web (Eds.) *AOSpine manual. Clinical applications* (Vol 2). New York: Thieme.
- Roult M. L., Simonian, P. T. e Inaba, J. (1997) Iliosacral screw complications. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 7(3), 206-220.
- Sagi, H. C. (2009) Technical aspects and recommended treatment algorithms in triangular osteosynthesis and spinopelvic fixation for vertical shear transforaminal sacral fractures. *J Orthop Trauma*, 23(5), 354-360.
- Sagi, H. C., Militano, U., Caron, T. e Lindvall, E. (2009) A comprehensive analysis with minimum 1-year follow-up of vertically unstable transforaminal sacral fractures treated with triangular osteosynthesis. *J Orthop Trauma*, 23(5), 313-321.
- Schildhauer, T., Josten, C. e Muhr, G. (2006) Triangular osteosynthesis of vertically unstable sacrum fractures- A new concept allowing early weight-bearing. *J Orthop Trauma*, 20(1), 44-51.
- Schildhauer, T., Ledoux, W. e Chapman, J. (2003) Triangular Osteosynthesis and Iliosacral Screw Fixation for Unstable Sacral Fractures: A Cadaveric and Biomechanical Evaluation Under Cyclic Loads. *J Orthop Trauma*, 17(1), 22-31.
- Sembler Soles, G. L., Lien, J. e Tornetta, P. 3rd. (2012) Nonoperative immediate weightbearing of minimally displaced lateral compression sacral fractures does not result in displacement. *J Orthop Trauma*, 26(10), 563-567.
- Steven, P. e Cohen, M. D. (2005) Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg*, 101, 1440-1453.

Suk, M., Hanson, B., Norwell, D. e Helfet, D. (2009) *AO Handbook -Musculoskeletal outcomes measures and instruments (Vol. 2)*. Thieme, Switzerland: Thieme.

Tan, G. Q., He, J. L., Fu, .B S., Li, L. X., Wang, B. M. e Zhou, D. S. (2012) Lumbopelvic fixation for multiplanar sacral fractures with spinopelvic instability. *Injury*, 43, 1318-1325.

Van den Bosch, E. W., Marieke, C., van Zwienen, A. e van Vugt, A. B. (2002) Fluoroscopic positioning of sacroiliac screws in 88 patients. *J Trauma*, 53, 44-48.

Yi, C. e Hak, D. (2012) Traumatic spinopelvic dissociation or U-shaped sacral fracture: A review of the literature. *Injury*, 43, 402-408.