

Fixação percutânea com parafuso iliossacral na lesão traumática do anel pélvico*

*Percutaneous fixation with iliosacral screw for traumatic injury of the pelvic ring**

MARCIO THEO COHEN¹, JOÃO MATHEUS GUIMARÃES², GERALDO ROCHA MOTTA FILHO³, JOSÉ CARLOS COHEN⁴, FLÁVIO GOLDSZTAJN⁴, FRANCISCO MATHEUS GUIMARÃES⁵

RESUMO

Os autores apresentam os resultados de 12 pacientes tratados com a técnica de fixação percutânea com parafuso iliossacral nas lesões posteriores do anel pélvico. Foram tratados por essa técnica, com o paciente em decúbito dorsal e após redução fechada da lesão, sob visualização do intensificador de imagem, nove casos de luxação sacroilíaca e três de fratura do sacro. Dois pacientes evoluíram com dor na região sacroilíaca. Não ocorreram complicações neurovasculares ou infecciosas relacionadas com a técnica de fixação percutânea empregada nas lesões posteriores do anel pélvico. Houve um caso de infecção relacionada com a osteossíntese de sínfise púbica. A fixação percutânea com parafuso iliossacral é alternativa de tratamento para as lesões verticalmente instáveis da pelve, desde que haja conhecimento pleno da anatomia e condições de interpretação correta das incidências radiográficas específicas, reduzindo assim os riscos inerentes ao método.

Unitermos – Pelve; fixação interna; decúbito dorsal; estudo retrospectivo

ABSTRACT

The authors present the results from 12 patients treated of posterior lesions of the pelvic ring with percutaneous fixation using the iliosacral screw technique. Nine cases of sacroiliac dislocations and three cases of sacral fractures were treated with that technique, having the patient supine after closed reduction under image intensifier view. Two patients evolved with sacroiliac area pain. There were neither neurovascular complications nor related infectious with the technique of percutaneous fixation employed for posterior lesions of the pelvic ring. There was a case of infection related with symphysis pubis internal fixation. Percutaneous fixation with iliosacral screw is an alternative of treatment for vertically unstable lesions of the pelvis, as long as there are full knowledge of anatomy and conditions of correct interpretation of specific radiographic views, thus reducing inherent risks of the method.

Key words – Pelvis; internal fixation; supine position; retrospective study

* Trabalho realizado no Hospital de Traumatologia-Ortopedia do Instituto Nacional de Traumatologia-Ortopedia (HTO-INTO), Rio de Janeiro, RJ.

1. Médico Residente do 3º ano do HTO-INTO-RJ.
2. Chefe do Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; Membro Titular da SBOT.
3. Médico Assistente do Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; Mestre DOT Escola Paulista de Medicina EPM-Unifesp; Membro Titular da SBOT; Membro da Comissão de Ensino e Treinamento CET-SBOT.
4. Médico Assistente do Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; Membro Titular da SBOT.
5. Diretor do HTO-INTO-RJ; Médico Assistente do Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; Membro Titular da SBOT.

* From Hospital de Traumatologia-Ortopedia of Instituto Nacional de Traumatologia-Ortopedia (HTO-INTO), Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

1. Third-year resident, HTO-INTO-RJ.
2. Head, Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; Full Member, SBOT.
3. Assistant, Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; MSc in Orthopedics, Escola Paulista de Medicina, EPM-Unifesp; Full Member SBOT; Member, Continuous Education Commission, CET-SBOT.
4. Assistant, Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ; Full member, SBOT.
5. Director, HTO-INTO-RJ; Assistant, Grupo de Trauma do HTO-INTO-RJ, Full Member, SBOT.

Endereço para correspondência (Correspondence to): Rua Washington Luiz, 47 – 20230-024 – Rio de Janeiro, RJ. Tel.: +55 (21) 2252-1624; fax: +55 (21) 2242-1069. E-mail: mtcohen@rionet.com.br

Recebido em (Received in) 30/3/04. Aprovado para publicação em (Approved in) 10/8/04. Copyright RBO2005

INTRODUÇÃO

A maior parte das lesões do anel pélvico é decorrente de trauma de alta energia e está associada a taxas de mortalidade em 10 a 20% dos casos, principalmente devido à hemorragia, trauma torácico e cranioencefálico^(1,2,3).

A estabilização do anel pélvico permite a mobilização precoce do paciente e diminui o índice de mortalidade⁽²⁾.

Inúmeros dispositivos como o fixador externo anterior, o fixador pélvico e as calças antichoque promovem rápida estabilização em situações de emergência, controlando a instabilidade hemodinâmica, mas não são o tratamento definitivo ideal, pois não controlam a instabilidade mecânica do anel pélvico posterior^(4,5).

O tratamento cirúrgico definitivo das lesões do anel pélvico ainda é tema que gera controvérsias. Várias técnicas são descritas para a estabilização posterior, porém a maioria requer grande exposição cirúrgica que coloca em risco estruturas neurovasculares, aumenta a possibilidade de hemorragia por perda do tamponamento retroperitoneal e se caracterizam pela alta incidência de infecção, que pode chegar a até 25%^(6,7).

A fixação percutânea com parafuso ilioossacral, popularizado por Routt *et al* para a luxação sacroilíaca e para fratura sacral, mostrou ser método seguro e possível de ser reproduzido, com menor taxa de sangramento, infecção e ao mesmo tempo biomecanicamente estável quando comparado com as técnicas convencionais^(8,9).

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos e a técnica cirúrgica empregada na fixação percutânea, praticada em decúbito dorsal, das lesões traumáticas do anel pélvico, utilizando-se um parafuso transiliosacral.

MATERIAL E MÉTODOS

No período compreendido entre junho de 1999 e setembro de 2003, foram tratados cirurgicamente no Hospital de Traumatologia-Ortopedia (HTO-INTO-RJ) pela técnica de fixação percutânea com parafuso transiliosacral, com o paciente em decúbito dorsal, 12 casos com lesão do anel pélvico, sendo nove de luxação sacroilíaca e três de fratura do sacro. O tratamento cirúrgico foi indicado para as lesões tipo C do anel pélvico, segundo a classificação AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*)⁽¹⁰⁾.

Existiu predomínio de pacientes do sexo masculino sobre o feminino na proporção de 7:5. A média de idade foi de 31,2 anos, variando de 15 a 58 anos. A causa mais comum das lesões foi o acidente automobilístico, em nove casos. Todos os pacientes foram submetidos à avaliação clínica e por ima-

INTRODUCTION

Most pelvic ring lesions are due to high-energy trauma, and they are associated to mortality rates of 10% to 20% of cases, mainly due to the hemorrhage, thoracic and head injury^(1,2,3).

Pelvic ring stabilization yields patient early mobilization, and decreases mortality rate⁽²⁾.

Several devices such as the anterior external fixator, the pelvic fixator, and the anti-shock trousers promote fast stabilization in emergency situations, controlling hemodynamic instability; they are not the ideal definitive therapy, because they do not control the mechanical instability of the posterior pelvic ring^(4,5).

The definitive surgical treatment of pelvic ring injuries is still an issue full of controversies. There are several techniques described for posterior stabilization; however, most of them require massive surgical exposure, which risks neurovascular structures, increases the possibility of hemorrhage due to loss of retroperitoneal tamponade, and are characterized by the high infection incidence rate, which can reach up to 25%^(6,7).

*The percutaneous fixation with iliosacral screw, popularized by Routt *et al* for the sacroiliac dislocation and for sacral fracture, demonstrated to be a safe, reproducible method, with lower bleeding and infection rates, and at the same time biomechanically stable when compared to conventional techniques^(8,9).*

This study aims to present the results and surgical technique employed in supine positioned percutaneous fixation of the pelvic ring traumatic injuries, using a trans-iliosacral screw.

MATERIAL AND METHODS

*In the period between June 1999 and September 2003, 12 patients with pelvic ring injuries (nine cases of sacroiliac dislocation and three cases of sacral fracture) were surgically treated at Hospital de Traumatologia-Ortopedia (HTO-INTO-RJ) by the technique of percutaneous fixation with trans-iliosacral screw, having the patient in supine position. The surgical treatment was advocated for type C lesions of the pelvic ring, according to AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) classification⁽¹⁰⁾.*

There was a male predominance over female patients on a proportion of 7:5. Mean age was 31.2 years, ranging from 15 to 58 years. The most common cause of lesions was a road accident, in nine cases. All patients were submitted to clinical and imaging evaluation, both preoperatively and postopera-

gens no pré e no pós-operatório. A avaliação clínica foi realizada por meio de anamnese e exame físico que incluiu, principalmente, o exame neurológico e a identificação de possíveis lesões associadas (tabela 1).

A avaliação por imagens foi feita por meio de radiografia simples do anel pélvico, nas incidências em ântero-posterior,

tively. The clinical evaluation was performed by patient history and physical examination that included, mainly, neurological examination, and identification of possible associated lesions (table 1).

Imaging evaluation consisted of simple X-rays of the pelvic ring in anteroposterior, craniocaudal (inlet view) and cau-

TABELA 1 / TABLE 1
Caracterização geral dos pacientes
Patients general characteristics

Caso nº	Sexo	Idade (anos)	Causas do acidente	Classificação AO (lesão do anel pélvico)	Lesões esqueléticas associadas
<i>Case number</i>	<i>Sex</i>	<i>Age (years)</i>	<i>Cause of accident</i>	<i>AO classification (pelvic ring lesion)</i>	<i>Associated skeletal lesions</i>
1	M	35	Queda de moto <i>Fall from a motorcycle</i>	C2	Nenhuma <i>None</i>
2	M	46	Atropelamento <i>Hit by vehicle</i>	C1.2	Nenhuma <i>None</i>
3	F	15	Atropelamento <i>Hit by vehicle</i>	C1.2	Fratura exposta de tíbia bilateral Fratura do fêmur direito <i>Bilateral tibial open fractures</i> <i>Right femoral fracture</i>
4	M	44	Colisão de veículo <i>Vehicle collision</i>	C1.2	Fratura segmentar do fêmur direito (colo e diáfise) <i>Right femoral segmentar fracture (neck and diaphysis)</i>
5	F	30	Colisão de veículo <i>Vehicle collision</i>	C1.3	Fratura subtrocanterica do fêmur esquerdo e tornozelo esquerdo <i>Subtrochanteric left femoral fracture, and left ankle fracture</i>
6	F	44	Colisão de veículo <i>Vehicle collision</i>	C1.2	Nenhuma <i>None</i>
7	F	16	Queda de moto <i>Fall from a motorcycle</i>	C1.2	Nenhuma <i>None</i>
8	M	58	Colisão de veículo <i>Vehicle collision</i>	C1.3	Lesão do nervo fibular superficial Fratura do tornozelo direito <i>Superficial peroneal nerve lesion</i> <i>Right ankle fracture</i>
9	M	24	Colisão de veículo <i>Vehicle collision</i>	C1.2	Fratura da diáfise do fêmur e do úmero direito <i>Fractures of right femoral diaphysis and right humerus</i>
10	M	30	Queda de moto <i>Fall from a motorcycle</i>	C2	Nenhuma <i>None</i>
11	F	39	Queda de moto <i>Fall from a motorcycle</i>	C2	Fratura distal do rádio direito e esquerdo <i>Distal fractures of right and left radiuses</i>
12	M	26	Queda <i>Fall</i>	C1.3	Fratura subtrocanterica do fêmur esquerdo <i>Left subtrochanteric femoral fracture</i>

Fonte (Source): HTO-INTO/RJ

M = Masculino; F = Feminino

M = Male; F = Female

craniocaudal (*inlet view*) e caudocranial (*outlet view*) com inclinação de 60° e 45° da ampola dos raios X, respectivamente⁽⁶⁾. Em três casos foi realizada tomografia computadorizada como método complementar.

As lesões do anel pélvico foram classificadas de acordo com a AO, sendo seis casos C1.2, três casos C1.3 e três casos C2. Após redução fechada da lesão, realizou-se a colocação percutânea de apenas um parafuso iliosacral com auxílio do intensificador de imagem. O parafuso utilizado foi o esponjoso canulado de 7,0cm com rosca curta nos casos de luxação sacroilíaca e rosca total nos de fratura do sacro, fabricados por Synthes®. O comprimento do parafuso variou de 70mm a 95mm. Nos casos em que existiu indicação para a estabilização anterior, esta foi realizada com placa e parafusos através do acesso de Pfannenstiel em seis pacientes e fixador externo em cinco pacientes. O pós-operatório consistiu em mobilização precoce e carga parcial por seis semanas. Deve-se ressaltar que a reabilitação foi orientada de acordo com as lesões associadas. Os pacientes foram acompanhados por um período que variou de quatro a 51 meses, com seguimento médio de 26 meses (tabela 2).

docranial (*outlet view*) with 60-degree and 45-degree tilt of X-ray tube, respectively⁽⁶⁾. Computerized tomography was performed as a complementary method in three cases.

Pelvic ring lesions were classified according to the AO, consisting of six C1.2 cases, three C1.3 cases, and three C2 cases. After closed reduction of the lesion, the percutaneous placement of only one iliosacral screw was performed, with the aid of an image intensifier. The screw employed was a 7.0-cm annulated, cancellous screw with short thread in cases of sacroiliac dislocation, and total thread in cases of sacral fracture, both manufactured by Synthes®. Screw length ranged from 70 mm to 95 mm. In cases with indication for anterior stabilization, this procedure was accomplished with plate and screws through a Pfannenstiel approach in six patients, and with an external fixator in five patients. Postoperative consisted of early mobilization and partial weight bearing for six weeks. It should be stressed that rehabilitation was guided by associated lesions. Patients were followed up by a period that ranged from four to 51 months, with a mean of 26 months (table 2).

TABELA 2 / TABLE 2

Resultados

Results

Caso nº	Tempo de seguimento (meses)	Complicações (relacionadas à técnica empregada)	Resultados
Case number	Time of follow-up (months)	Complications (related to employed technique)	Results
1	51 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
2	50 meses / months	Infecção no acesso à sínfise púbica Symphysis pubis approach infection	Excelente / Excellent
3	40 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
4	39 meses / months	Nenhuma / None	Bom / Good
5	37 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
6	29 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
7	21 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
8	19 meses / months	Nenhuma / None	Bom / Good
9	13 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
10	7 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
11	4 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent
12	4 meses / months	Nenhuma / None	Excelente / Excellent

Fonte (Source): HTO-INTO/RJ

Técnica cirúrgica

Todas as cirurgias foram realizadas sob anestesia geral e com antibioticoterapia profilática (cefalosporina), que se iniciou na indução anestésica e perdurou nas 24 horas seguintes às do procedimento cirúrgico. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal em mesa radiotransparente, que permitiu a realização das três incidências radiográficas indispensáveis ao procedimento, sendo estas o *outlet* e *inlet* da bacia, e o perfil do sacro (fig. 1). O intensificador de imagem foi colocado no lado oposto ao da hemipelve lesada. A inclinação da ampola necessária para realização de incidências em *outlet* e *inlet* perfeitas dependeu da lordose lombossacral de cada paciente⁽¹¹⁾.

Consideramos um *outlet view* perfeito aquele em que há sobreposição da sínfise púbica com a segunda vértebra sacral, de modo que o primeiro forame sacral seja visível. Já um *inlet view* é aquele em que se sobrepõem as vértebras sacrais superiores como círculos concêntricos.

Segundo a técnica, antes da passagem do parafuso ilioacral é essencial a obtenção de redução anatômica da luxação sacroilíaca ou da fratura sacral. Geralmente, a redução e a fixação da parte anterior do anel pélvico melhoram o desvio posterior. Caso a mesma não ocorra, tração manual do membro inferior do lado acometido auxilia na redução.

A incisão na pele localizou-se no quadrante posterior e cefálico formado pela interseção entre uma linha paralela à diáfise femoral e outra perpendicular à espinha ilíaca ântero-superior, possuindo em média 1,5cm de comprimento, suficiente para a passagem do fio-guia e do parafuso.

O fio-guia foi passado pela borda lateral do ílio, perpendicular à articulação sacroilíaca, pela asa sacral, cefálico ao primeiro forame sacral e caudal ao espaço discal entre a quinta vértebra lombar e a primeira sacral, em direção ao corpo da primeira vértebra sacral (fig. 2). A cada passo do procedimento realizamos radiografias nas incidências em *outlet* e *inlet* para confirmar a trajetória correta do fio-guia antes da inserção do parafuso. Além dessas duas incidências realizamos radiografias em perfil do sacro para confirmar o correto posicionamento do fio-guia na zona de segurança, cujo limite anterior é a asa sacral e o posterior, o primeiro forame sacral (fig. 3). Assim, evita-se a colocação do parafuso *in-out-in* descrito por Roult *et al*, no qual o mesmo passa anterior à asa do sacro, colocando em risco a raiz da quinta vértebra lombar, os vasos ilíacos e seus ramos⁽¹²⁾. O parafuso utilizado foi o canulado de 7,0cm de rosca curta nos casos de luxação sacroilíaca, de forma que haja compressão (figs. 4 e 5), e de rosca total nos casos de fratura do sacro.

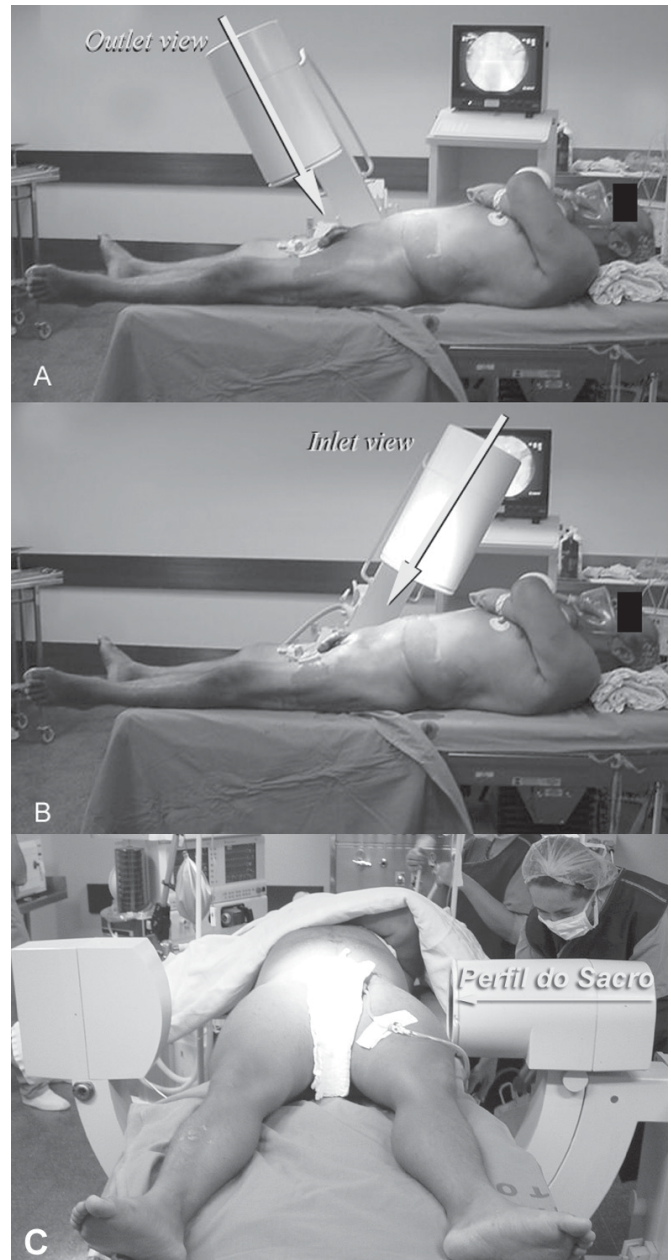


Fig. 1 – Paciente em decúbito dorsal em mesa radiotransparente. Posicionamento do intensificador de imagem de forma a se obter um *outlet view* perfeito (A) e um *inlet view* (B) e um perfil do sacro (C).

Fig. 1 – Patient supine on radiotransparent surgical table. Image intensifier positioning to obtain a perfect *outlet view* (A), an *inlet view* (B), and a lateral sacral view (C).

Surgical technique

All surgeries were performed under general anesthesia, and prophylactic antibiotics (cephalosporin), which was initiated during anesthetic induction and lasted for the next 24 hours

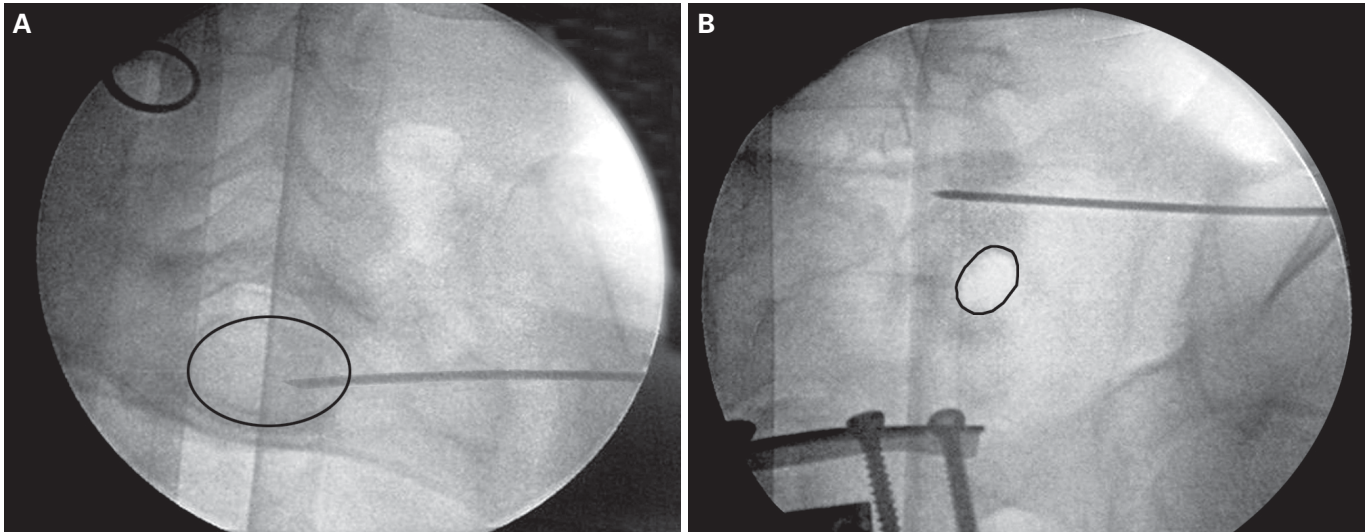


Fig. 2 – Imagem peroperatória da introdução do fio-guia. Incidência em *inlet* com o fio-guia em direção ao corpo da primeira vértebra sacral (A). Incidência em *outlet* com o fio-guia acima do primeiro forame sacral (B).

Fig. 2 – Perioperative image of guide wire introduction. Inlet view, with the guide wire directed towards the body of first sacral vertebra (A). Outlet view, with the guide wire lying above the first sacral foramen (B).

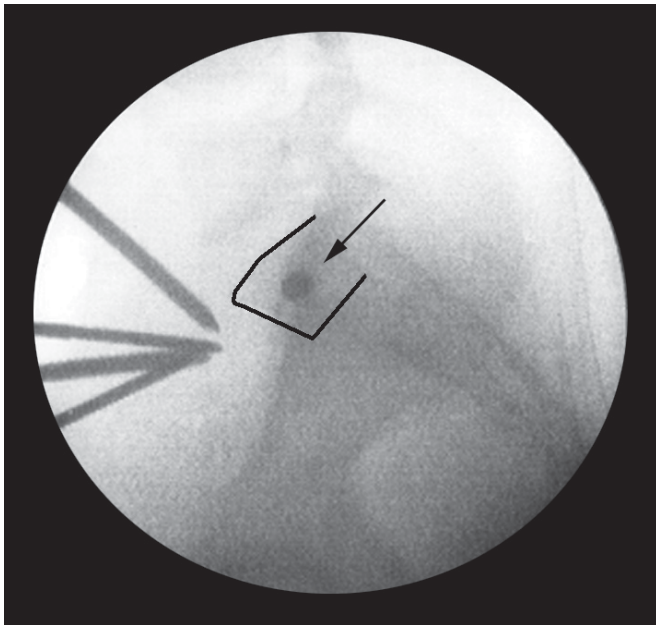


Fig. 3 – Imagem em perfil do sacro evidenciando ótimo posicionamento do parafuso (seta)

Fig. 3 – Sacral lateral view showing optimal positioning of the screw (arrow)

RESULTADOS

Os pacientes foram submetidos a avaliação clínica e radiográfica de forma retrospectiva, com o objetivo de analisar a frequência das complicações relatadas na literatura: lesão neu-

after the surgical procedure. Patients were positioned supine on a radiotransparent surgical table that allowed the performance of three indispensable radiographic views for the procedure, including pelvis outlet and inlet views, and lateral sacral view (figure 1). Image intensifier was positioned at the opposite side of compromised hemipelvis. The needed inclination of the X-ray tube for perfect outlet and inlet views depended on the lumbosacral lordosis of each patient⁽¹¹⁾.

We considered a perfect outlet view that in which there is overlapping of pubic symphysis with the second sacral vertebra, so that the first sacral foramen can be visible. An inlet view shows overlapping of upper sacral vertebrae as concentric circles.

According to the technique, it is essential to obtain an anatomical reduction of the sacroiliac dislocation or sacral fracture before the iliosacral screw is passed. Usually, anterior pelvic ring reduction and fixation enhance pelvic posterior deviation. If this is not the case, lower limb manual traction on the affected side assists in reduction.

A 1.5-cm average skin incision, enough for the passage of guide wire and for screw, was placed over the upper posterior quadrant, formed by the intersection between a line parallel to the femoral diaphysis, and another line perpendicular to the anterosuperior iliac spine.

The guide wire was passed by the iliac lateral edge, perpendicular to the sacroiliac joint, by the sacral wing, cephalad to the first sacral foramen, and distally to the discal space



Fig. 4 – Caso nº 10: avaliação radiográfica do anel pélvico. Panorâmica da bacia (A), inlet da bacia (B), outlet da bacia (C). Ruptura da sínfise púbica e luxação sacrílica direita caracterizando instabilidade vertical.

Fig. 4 – Case #10: pelvic ring radiographic evaluation. Panoramic views of the pelvis (A), pelvic inlet (B), and pelvic outlet (C). Symphysis pubis rupture, and right sacroiliac dislocation, characterizing vertical instability.

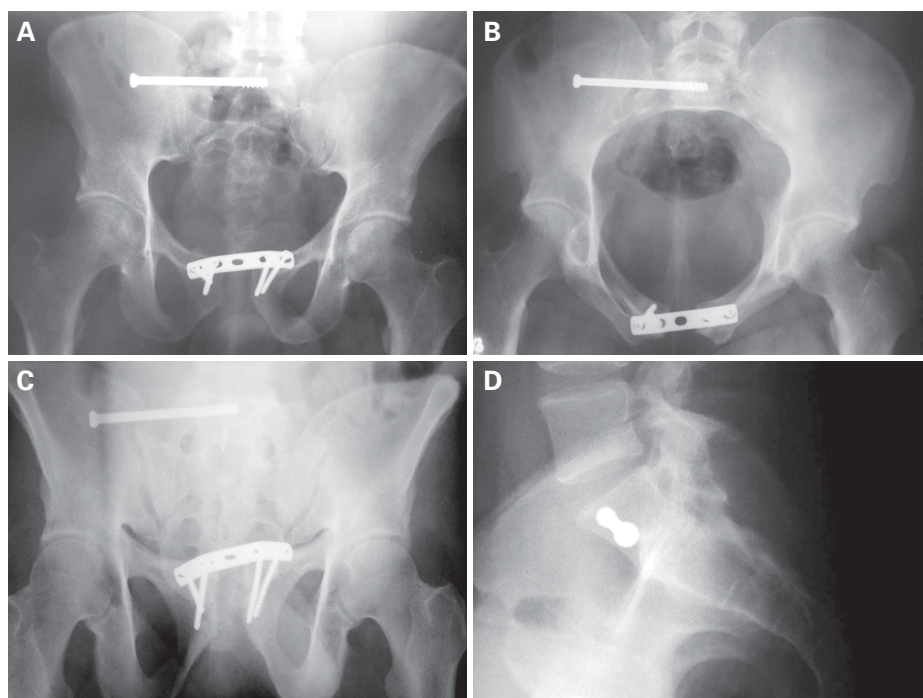


Fig. 5 – Caso nº 10: osteossíntese da sínfise púbica e fixação percutânea com parafuso ilio-sacral. Ótimo posicionamento do parafuso acima do primeiro forame sacral e no corpo da primeira vértebra sacral. Panorâmica de bacia (A), inlet da bacia (B), outlet da bacia (C) e perfil do sacro (D).

Fig. 5 – Case #10: symphysis pubis internal fixation and percutaneous fixation with iliosacral screw. Optimal positioning of the screw, above of the first sacral foramen, and of the body from the first sacral vertebra. Panoramic views of the pelvis (A), pelvic inlet (B) pelvic outlet (C), and sacral lateral (D).

rológica ou vascular perioperatória, infecção e dor sacroilíaca. O tempo de seguimento variou de quatro a 51 meses. Não houve casos de lesão neurológica ou vascular durante o procedimento cirúrgico.

between the fifth lumbar vertebra and the first sacral vertebra, towards the body of the first sacral vertebra (figure 2). Outlet and inlet radiographic views were taken at every step of the procedure, to confirm the guide wire correct tract before screw insertion. Besides those two X-ray views, we performed lateral sacral views to confirm correct positioning of the guide wire within the safe zone, whose upper limit is the sacral wing, and the posterior limit is the first sacral foramen (figure 3). In this way, we avoid the placement of an “in-out-in” screw, as described by Routt et al, where it crosses anteriorly to the sacral wing, putting at risk the root of the fifth lumbar vertebra, the iliac vessels, and their branches⁽¹²⁾. We employed a 7.0-cm cannulated, short thread screw in cases of sacroiliac dislocation, so that compression was created (figures 4 and 5), and a full-threaded screw in cases of sacral fracture.

RESULTS

Patients were submitted to retrospective clinical and radiographic evaluation, aiming to assess the frequency of complications reported related in the literature, i.e., perioperative neurological or vascular lesion, infection, and sacroiliac pain. Fol-

Consideramos como excelentes os casos em que os pacientes retornaram às suas atividades habituais e não apresentavam sintomas; como bons, quando foi relatada dor na região sacroilíaca de caráter intermitente, que cedia a analgésicos não opióides, e como regular, quando foi persistente sem melhora com analgésicos orais. Através dessa estratificação observamos 10 resultados considerados como excelentes e dois casos bons (tabela 2). Nestes, atribuiu-se a dor ao insucesso em obter redução anatômica da articulação sacroilíaca. Existiu um caso de infecção no acesso cirúrgico anterior realizado para abordar a sínfise púbica.

DISCUSSÃO

As lesões instáveis da pelve estão associadas a alta taxa de morbidade e mortalidade. Geralmente, o paciente com trauma do anel pélvico se enquadra como um politraumatizado, devendo ser realizadas medidas ressuscitadoras, incluindo-se a estabilização anterior com aparelho de fixação externa⁽¹³⁾. Entretanto, esse tipo de fixação não promove a estabilização posterior do anel pélvico quando a lesão é verticalmente instável, como a luxação sacroilíaca ou a fratura sacral. Muitos desses pacientes em que não é realizada a fixação posterior evoluem com dor, tornando-se incapazes para o retorno ao trabalho⁽¹⁴⁾. Assim, a redução e a fixação posterior devem ser sempre realizadas⁽¹⁵⁾. Existem diversas técnicas descritas para estabilização posterior do anel pélvico e cada método apresenta suas vantagens e potenciais riscos; altas taxas de infecção estão associadas a técnicas que envolvam extenso acesso cirúrgico posterior^(6,7). Independente do método de estabilização utilizado, é essencial o conhecimento da anatomia local.

Templeman *et al* realizaram um estudo tomográfico em 31 pacientes após fixação ilioassacral, com várias medições, entre elas a distância entre o primeiro forame sacral e o córtex anterior do sacro, que variou de 16,2 a 28,9mm (média de 21,7mm), o que foi caracterizado como o corredor de segurança para colocação do parafuso⁽¹⁶⁾.

Mirkovic *et al* mediram a distância de várias estruturas ao córtex anterior da asa sacral e encontraram que a veia ilíaca interna estava a 2,4mm e as raízes de L4 e L5 a 1mm⁽¹⁷⁾.

Diante da proximidade de estruturas nobres e o risco de lesão durante a introdução percutânea do parafuso ilioassacral, acreditamos que um bom planejamento pré-operatório por meio do estudo radiográfico adequado é fundamental.

Em 1989, Matta e Saucedo descreveram a técnica de fixação da parte posterior do anel pélvico, após redução cirúrgica, utilizando o parafuso ilioassacral com o paciente em decúbito ventral sob auxílio do intensificador de imagem⁽¹⁸⁾. A

low-up ranged from four to 51 months. There were no cases of neurological vascular lesions during the surgical procedure.

We have considered as excellent the cases in which the patients returned to their everyday activities, with no symptoms; good results included intermittent sacroiliac pain, which receded with non-opioid analgesics; and regular results when presented persistent, unrelenting pain with oral analgesics. We observed 10 excellent outcomes, and two good outcomes, according to that stratification (table 2). For those good outcomes, pain was attributed to failure in obtaining anatomical reduction of sacroiliac joint. There was one case of infection from the symphysis pubis anterior surgical approach.

DISCUSSION

Unstable pelvic lesions are associated to high morbidity and mortality rates. Usually, the patient with pelvic ring trauma is considered a politraumatized patient, warranting resuscitation measures, including external fixator anterior stabilization⁽¹³⁾. However, such fixation type does not promote posterior pelvic ring stabilization whenever the lesion is vertically unstable, such as with sacroiliac dislocation, or sacral fracture. Most of those patients who do not have posterior fixation evolve with pain, being unable to return to work⁽¹⁴⁾. Hence, reduction and posterior fixation should always be performed⁽¹⁵⁾. There are several techniques described for posterior stabilization of the pelvic ring, and each method presents advantages and potential risks; high infection rates are associated to those techniques involving wide posterior surgical accesses^(6,7). No matter the method of stabilization employed, knowledge of the local anatomy is essential.

Templeman et al performed a tomographic study in 31 patients after iliosacral fixation, with several measurements, including the distance between the first sacral foramen and the anterior sacral cortex, which ranged from 16.2 to 28.9 mm (mean, 21.7 mm); that was considered as a safety window for screw placement⁽¹⁶⁾.

Mirkovic et al measured the distance from several structures to the anterior cortex of the sacral wing, and found that the internal iliac vein was placed about 2.4 mm, and L4 and L5 roots were located at 1 mm of distance⁽¹⁷⁾.

Due to proximity of vital structures, and the risk of lesion during percutaneous introduction of the iliosacral screw, we believe to be fundamental a good preoperative planning by means of adequate radiographic study.

fixação percutânea das lesões do anel pélvico posterior, popularizado por Routt *et al*, tornou-se mais freqüente com o surgimento de parafusos canulados, a melhoria de imagem fluoroscópica, e mais atraente em virtude de menor taxa de infecção e sangramento inerente à técnica, o que é desejado, sobretudo por se tratar na maioria das vezes de pacientes com múltiplas lesões associadas^(8,19). Além disso, o posicionamento do paciente em decúbito dorsal, diferentemente do proposto por Matta e Saucedo, permite também a abordagem da lesão pélvica anterior, o que geralmente facilita a redução da lesão posterior⁽⁸⁾. Mesmo que esta não seja obtida, a colocação de um pino de Schanz no tubérculo do íliaco ou na espinha íliaca ântero-inferior pode ser feita para auxiliar a mobilização pélvica⁽¹¹⁾. Tal procedimento não foi realizado em nenhum dos nossos casos.

As alterações anatômicas ósseas da região sacral são comuns e correto planejamento pré-operatório de reconhecimento da anatomia da região lesada, incluindo a zona de segurança de colocação do parafuso, entre o córtex anterior da asa do sacro e o primeiro forame sacral, é indispensável. Em trabalho no qual foi estudada radiograficamente a inclinação da asa sacral como forma de avaliar o corredor de segurança para a colocação do parafuso, Routt *et al* demonstraram que até 35% dos pacientes estudados apresentavam algum tipo de alteração anatômica sacral que colocava em risco o uso do parafuso⁽¹²⁾. Ainda nessa publicação, é enfatizada a importância da realização da incidência lateral do sacro durante o procedimento cirúrgico, para não utilizar o chamado parafuso *in-out-in*, evitando eventual lesão da raiz da quinta vértebra lombar que passa, em média, a 2,0cm mediais da articulação sacríliaca⁽¹²⁾.

Redução anatômica da pelve posterior também é requisito essencial para tornar o procedimento mais seguro. A não redução altera a anatomia local e torna mais difícil a interpretação do corredor de segurança para colocação percutânea do parafuso. Outros fatores, como obesidade e a presença de agentes de contraste intra-abdominal, podem dificultar a imagem perioperatória necessária à realização do procedimento^(20,21,22). A redução anatômica está relacionada a melhores resultados clínicos, o que ocorreu em 10 de nossos casos. Os dois casos em que não se conseguiu redução satisfatória apresentaram uma das complicações relacionadas à lesão: dor na região sacríliaca. A técnica de fixação percutânea com parafuso iliosacral, popularizada por Routt *et al*, mostrou, em nossa casuística, ser método seguro que proporcionou bons resultados⁽⁸⁾. Não registramos casos de infecção, lesão neurológica ou vascular.

In 1989, Matta and Saucedo described the fixation technique for the posterior pelvic ring, after surgical reduction, using the iliosacral screw with the patient prone under the aid of an image intensifier⁽¹⁸⁾. Percutaneous fixation of posterior pelvic ring lesions, as popularized by Routt et al, has become more frequent and more attractive with the appearance of cannulated screws and enhanced fluoroscopic imaging, in view of lower rates of infection and bleeding inherent the technique; such is the wish, as most patients present multiple associated lesions^(8,19). Moreover, patient positioning in supine, differently from what was proposed by Matta and Saucedo, also yields anterior pelvic lesion approach, which usually facilitates reduction of the posterior lesion⁽⁸⁾. Even when such reduction is not attained, the placement of a Schanz pin on the iliac tubercle, or on the anteroinferior iliac spine, can be used to assist pelvic mobilization⁽¹¹⁾. That procedure was not performed in any of our cases.

Sacral region bone anatomical changes are common, and correct preoperative planning of the compromised region, including the safety zone for screw placement, which lies between the sacral wing anterior cortex and the first sacral foramen, is indispensable. In a study where the sacral wing radiographic tilt was studied to assess the safety window for screw placement, Routt et al demonstrated that up to 35% of patients presented some kind of sacral anatomical change that could risk screw use⁽¹²⁾. In that very publication, the importance of lateral sacral view during the surgical procedure is emphasized, so that the so called "in-out-in" screw is not employed, thus avoiding eventual lumbar root lesion at the fifth vertebra, which is located an average of 2.0 cm medially to the sacroiliac joint⁽¹²⁾.

Anatomical reduction of the posterior pelvis is also essential to produce a safer procedure. Reduction failure changes the local anatomy, and makes more difficult to understand the safety window for percutaneous placement of the screw. Other factors, such as obesity and the presence of intra-abdominal contrast media, can complicate the perioperative image needed to perform the procedure^(20,21,22). Anatomical reduction is related to the best clinical results, which occurred in 10 of our cases. Those two cases where a satisfactory reduction was not attained presented one of the complications related to the lesion: sacroiliac area pain. The technique of percutaneous fixation with iliosacral screw, as popularized by Routt et al, has showed to be a safe method, yielding good results in our series⁽⁸⁾. We had not any case of infection, neurological, or vascular lesions.

CONCLUSÃO

Devido aos resultados por nós obtidos, acreditamos que a fixação percutânea com parafuso ilioossacral é opção de estabilização posterior no trauma pélvico. O procedimento exige conhecimento da anatomia, planejamento pré-operatório cuidadoso e experiência com os detalhes da técnica.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

- McMurtry R.Y., Walton D., Dickinson D., et al: Pelvic disruption in the poly-traumatized patient: a management protocol. Clin Orthop 151: 22-30, 1980.
- Hesp W.L., van der Werken C., Keunem R.W., Goris R.J.: Unstable fractures and dislocations of the pelvic ring: results of treatment in relation to the severity of injury. Neth J Surg 37: 148-152, 1985.
- Goldstein A., Phillips T., Sclafani S.J.A., et al: Early open reduction and internal fixation of the disrupted pelvic ring. J Trauma 26: 325-333, 1986.
- Ganz R., Krushell R.J., Jakob R.P., Kuffer J.: The antishock pelvic clamp. Clin Orthop 267: 71-78, 1991.
- Sanders R., DiPasquale T.: External fixation of the pelvis: application of the resuscitation frame. Tech Orthop 4: 60-64, 1990.
- Tile M.: "Pelvic fractures". In: Schatzker J., Tile M.: The rationale of operative fracture care. Berlin, Springer-Verlag, p. 221-270, 2002.
- Kellam J.F., McMurtry R.Y., Paley D., Tile M.: The unstable pelvic fracture: operative treatment. Orthop Clin North Am 18: 25-41, 1987.
- Roult Jr. M.L., Meier M.C., Kregor P.J., Mayo K.A.: Percutaneous iliosacral screws with the patient supine technique. Oper Techn Orthop 3: 35-45, 1993.
- Simonian P.T., Roult M.L.C., Harrington R.M., et al: Biomechanical simulation of the anteroposterior compression injury of the pelvis. An understanding of instability and fixation. Clin Orthop 309: 245-256, 1994.
- Müller M.E., Nazarian S., Koch P., Schatzker J.: The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones. New York, Springer-Verlag, 1990.
- Roult Jr. M.L., Simonian P.T.: "Posterior pelvic ring disruptions: iliosacral screws". In: Master techniques in orthopaedic surgery. Philadelphia, Lippincott-Raven, p. 595-612, 1998.
- Roult Jr. M.L., Simonian P.T., Agnew S.G., Mann F.A.: Radiographic recognition of the sacral alar slope for optimal placement of iliosacral screws: a cadaveric and clinical study. J Orthop Trauma 3: 171-177, 1996.
- Reimer B.L., Butterfield S.L., Diamond D.L., et al: Acute mortality associated with injuries to the pelvic ring: the role of early mobilization and external fixation. J Trauma 35: 671-677, 1993.
- Holdsworth F.W.: Dislocation and fracture-dislocation of the pelvis. J Bone Joint Surg [Br] 30: 461-466, 1948.
- Slatis P., Huittinm V.M.: Double vertical fractures of the pelvis: a report on 163 patients. Acta Chir Scand 138: 799-807, 1972.
- Templeman D., Schmidt A., Freese J., Weisman I.: Proximity of iliosacral screws to neurovascular structures after internal fixation. Clin Orthop 329: 194-198, 1996.
- Mirkovic S., Abitbol J.J., Steinman J., et al: Anatomic consideration for sacral screw placement. Spine 16: 289-294, 1991.
- Matta J.M., Saucedo T.: Internal fixation of pelvic ring fractures. Clin Orthop 242: 83-97, 1989.
- Roult Jr. M.L., Kregor J., Simonian P.T., Mayo K.A.: Early results of percutaneous iliosacral screws placed with the patient in the supine position. J Orthop Trauma 9: 207-214, 1995.
- Roult Jr. M.L., Simonian P.T., Mills W.J.: Iliosacral screw fixation: early complications of the percutaneous technique. J Orthop Trauma 8: 584-589, 1997.
- Reilly M., Bono C.M., Litkouhi B., et al: The effect of sacral fracture malreduction on the safe placement of iliosacral screws. J Orthop Trauma 17: 88-94, 2003.
- Keating F.J., Werier J., Blachut P., et al: Early fixation of the vertically unstable pelvis: the role of iliosacral screw fixation of the posterior lesion. J Orthop Trauma 13: 107-113, 1999.

CONCLUSION

In view of the outcomes, we believe that percutaneous fixation with iliosacral screw is an adequate option for posterior stabilization of pelvic trauma. The procedure demands knowledge of anatomy, careful preoperative planning, and experience with technique details.