



## Artigo Original

# Estudo epidemiológico das fraturas e lesões do anel pélvico<sup>☆</sup>



Gilberto José Cação Pereira, Erick Ribeiro Damasceno<sup>\*</sup>, Daniel Innocenti Dinhane, Francisco Marques Bueno, Jaqueline Bartelega Rodrigues Leite e Bruno da Costa Ancheschi

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB), Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Grupo de Cirurgia do Quadril, Botucatu, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 27 de maio de 2016

Aceito em 18 de julho de 2016

On-line em 19 de janeiro de 2017

Palavras-chave:

Fraturas ósseas/epidemiologia

Ossos pélvicos/lesões

Estudos epidemiológicos

### R E S U M O

**Objetivo:** Estudo das fraturas/lesões do anel pélvico atendidas e tratadas neste serviço de agosto de 2012 a janeiro de 2014.

**Métodos:** Elaborou-se um protocolo para os 66 pacientes, consideraram-se os dados: idade, sexo, cor, mecanismo da lesão, local do trauma, classificação das lesões, intervenção de urgência, lesões associadas, lado acometido, tratamento e óbito. Para os dados de maior interesse foram usados os procedimentos estatísticos que envolveram o teste de associação de Goodman e as técnicas de comparações de medidas por meio do teste t de Student e da análise de variância complementada com as comparações múltiplas de Tukey.

**Resultados:** A idade média foi de 47 anos; pacientes do sexo masculino e brancos foram mais frequentes. A causa mais comum das lesões foi acidente carro/caminhão e a zona urbana foi o local onde elas mais ocorreram. Fraturas tipo A foram as mais frequentes. Em 16,6% dos pacientes, foi necessária cirurgia de urgência e 42,4% apresentaram lesão associada. O lado direito foi mais acometido. O tratamento incruento foi o mais usado e o óbito ocorreu em 3%, em casos de trauma de alta energia.

**Conclusões:** As fraturas/lesões do anel pélvico são mais frequentes no sexo masculino. De modo geral e em jovens, o acidente de trânsito é o mecanismo mais frequente, já em idosos é queda banal. A maioria das lesões ocorre na zona urbana. Fraturas do tipo A são as mais frequentes. A maioria não necessita de intervenção de urgência e não apresenta lesões associadas. O tratamento incruento é o mais usado e os óbitos estão associados a trauma de alta energia com graves lesões associadas

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido na Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB), Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Grupo de Cirurgia do Quadril, Botucatu, SP, Brasil.

<sup>\*</sup> Autor para correspondência.

E-mail: [er.damasceno@yahoo.com.br](mailto:er.damasceno@yahoo.com.br) (E.R. Damasceno).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.07.021>

0102-3616/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Epidemiology of pelvic ring fractures and injuries

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Bone fractures/epidemiology

Pelvic bones/injuries

Epidemiologic studies

**Objective:** This study evaluated the pelvic ring fractures and injuries in patients admitted to and treated at this ward between August, 2012 and January, 2014.

**Methods:** 66 patients were submitted to treatment protocols according to their age, gender, skin color, injury mechanism, location of the trauma, classification of their injuries, emergency intervention, associated injuries, injured side of the body, treatment, and mortality. The most relevant data were classified according to statistic procedures, such as Goodman's association test. Measures were compared with Student's t-test and analysis of variance associated with Tukey's multiple comparison test.

**Results:** The mean age was 47 years; white race and male gender were most common. Car or truck accident was the most common cause of injuries, which occurred mainly in urban sites. Type A injuries were the most frequent. 16.6% of the cases were submitted to emergency surgery. 42.4% displayed associated injuries. The right side of the body was the most commonly affected side. Non-invasive treatment was most commonly used. Death was the outcome in 3% of the cases, associated to high-energy trauma.

**Conclusions:** Pelvic ring fractures and injuries are more often verified among males. In general and among younger individuals, traffic accidents are the most common cause of the injury, while among the elderly, ordinary falls are the most commonly verified cause. The majority of those injuries are suffered in urban areas. Type A fractures are more frequent. The majority of cases do not require emergency intervention nor do they feature associated injuries. Non-invasive treatment is most common and death outcomes are associated to high-energy traumas with severe injuries.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

As fraturas e lesões do anel pélvico, que podem estar associadas ou não a traumas graves, de maneira geral não são consideradas frequentes, representam apenas de 2 a 8% de todas as fraturas. No entanto, em pacientes politraumatizados a ocorrência desse tipo de lesão é bem mais elevada, está presente em 20 a 25% dos casos.<sup>1</sup> As fraturas do anel pélvico em jovens ocorrem, na maioria das vezes, por traumas de alta energia, como acidentes automobilísticos, com motocicletas, quedas de grandes alturas. Já em idosos, normalmente são provocadas por traumas de baixa energia, mais frequentemente queda da própria altura, principalmente devido à porosidade óssea.<sup>1</sup> Os pacientes jovens com fraturas ou lesões do anel pélvico em decorrência de traumas de elevada energia devem ser avaliados inicialmente por uma equipe multidisciplinar, pois frequentemente apresentam múltiplas lesões, estão sujeitos a grandes sangramentos. Os sangramentos nesse tipo de lesão são mais graves quando associados às fraturas pélvicas instáveis que, embora sejam pouco frequentes, apresentam elevado índice de mortalidade, entre 19-31%.<sup>2-4</sup> Por outro lado, idosos com fraturas decorrentes de pequenos traumas em geral não apresentam complicações. Nos últimos anos, tem surgido um grande volume de trabalhos relacionados ao atendimento e às complicações imediatas ou tardias desse tipo de lesão, o que, sem dúvida é louvável, pois cada vez mais informa e orienta os profissionais envolvidos nesse atendimento, caracteriza a importância e gravidade

da lesão, principalmente em casos de politraumatizados.<sup>5-9</sup> No entanto, observa-se uma proporção muito menor de publicações relacionadas a dados epidemiológicos, regionais ou não, sobre as fraturas e lesões do anel pélvico, que também apresentam informações muito importantes, principalmente para a caracterização e adequação do atendimento desse tipo de lesão.<sup>3,10,11</sup> Assim, fizemos um estudo que procurou analisar e comparar vários dados, tais como idade, mecanismo e local da lesão, tipo de fratura, intervenções de urgência e definitiva, tratamento etc., referentes aos casos de fraturas e lesões do anel pélvico que ocorreram em nossa região e foram tratadas em nosso Serviço.

## Material e métodos

Foram incluídos no estudo 66 casos de fraturas e lesões de anel pélvico, atendidos e tratados em nosso Serviço, de agosto de 2012 a janeiro de 2014, que concordaram em participar do trabalho.

Foi elaborado um protocolo com dados obtidos dos próprios pacientes/parentes e dos prontuários, onde constavam os seguintes itens: idade, sexo, cor, mecanismo da lesão (acidente com automóvel/caminhão (um), com motocicleta (dois), queda da própria altura (três), queda maior do que um metro (quatro), acidente com cavalo/queda ou trauma na sela (cinco), acidente com trator (seis), atropelamento (sete). Local de ocorrência do acidente ou queda: zona urbana, zona rural, rodovia, domicílio/instituição. Feitura de alguma intervenção

de urgência: C-Clamp (um), fixador externo anterior (dois), não foi feita (três), laparotomia (quatro). Ocorrência de lesões associadas: não houve (um), lesão de uretra/bexiga (dois), paraplegia (três), outras fraturas/luxações (quatro), lesões em órgãos abdominais/trauma craniano (cinco). Lado do anel que foi acometido: direito (um), esquerdo (dois), ambos (três), abertura da sínfise púbica (quatro). Classificação da fratura/lesão do anel pélvico (classificação de Tile:<sup>12</sup> tipo A, tipo B e tipo C e subdivisões). Tratamento definitivo: incruento (um), parafuso ilioossacral (dois), parafuso ilioossacral mais placa (três), parafuso ilioossacral mais fixador externo (quatro), placas (cinco), placas mais fixador externo (seis), fixador externo (sete). Ocorrência de óbito: não (um) sim (um).

Na análise estatística do trabalho, o estudo da associação entre as variáveis de interesse foi feito por meio do teste de Goodman<sup>13</sup> para contrastes entre e dentro de populações multinominais. Quando a tabela de contingência apresentou uma grande quantidade de células nulas, os resultados foram apenas descritivos. No caso da estatística de Goodman, os resultados foram apresentados quanto à significância ( $p < 0,05$ ) por meio de letras minúsculas (comparação de linhas fixada à coluna) e letras maiúsculas (comparação de colunas dentro da linha). Para a interpretação deve-se proceder da seguinte maneira: duas respostas com a mesma letra não diferem entre si.

Entre relação à resposta da idade segundo sexo, mecanismo de ocorrência do trauma e classificação da fratura/lesão do anel pélvico (Tile), usou-se o teste t de Student para sexo e a técnica de análise de variância complementada com o teste de Tukey para as variáveis mecanismo de ocorrência da lesão e classificação da fratura/lesão do anel (Tile).

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do nosso Serviço, (Protocolo CEP 4296/2012).

## Resultados

Foram apresentados de maneira descritiva e em tabelas com a comparação de alguns dados que julgamos importantes.

A idade dos indivíduos analisados variou de 3 a 86 anos, média de 47. A idade média em relação ao sexo foi de 55,3 anos no feminino e 41,9 anos no masculino. Quanto ao sexo, houve

predominância do masculino, 57,5% da amostra. Em relação à cor, a maior porcentagem (69,6%) foi de brancos, seguida de negros (16,6%).

Em relação ao mecanismo da lesão observamos:

Acidente de carro/caminhão	17 (25,7%)
Acidente de motocicleta	13 (19,6%)
Queda da própria altura	17 (25,7%)
Queda maior do que um metro	4 (6%)
Queda do cavalo/trauma na sela	5 (7,5%)
Acidente com trator	2 (3%)
Atropelamento	8 (12%)

Obs.: No mecanismo queda da própria altura 81% eram do sexo feminino.

O mecanismo da lesão é confrontado com a idade dos pacientes (tabela 1).

Em relação ao local de ocorrência das lesões observamos:

Zona urbana	22 (33,3%)
Rodovia	19 (28,7%)
Zona rural	8 (12,1%)
Domicílio/instituição	17 (25,7%)

A tabela 2 apresenta uma associação entre o local de ocorrência do trauma e o mecanismo das lesões.

Quanto à classificação das fraturas/lesões do anel pélvico (Tile) observamos:

Tipo A (estáveis)	36 (54,5%)
(A2.3 a mais frequente – 61% dos casos)	
Tipo B (instável rotacional e estável vertical)	19 (28,7%)
Tipo C (instável rotacional e vertical)	11 (16,6%)

A tabela 3 apresenta uma comparação entre a classificação das fraturas/lesões (Tile) e a idade dos pacientes.

A tabela 4 descreve a associação entre o mecanismo da fratura/lesão do anel e o sexo dos pacientes.

Em relação à presença ou não de lesões associadas (concomitantes) observamos:

**Tabela 1 – Mecanismo da lesão X idade**

Mecanismo	Medida descritiva					Valor p
	Média	Desvio padrão	Valor mínimo	Mediana	Valor máximo	
1	34,3	18,4	3,0	31,0	71,0	p < 0,001
2	30,5	16,2	14,0	22,0	60,0	
3	76,6 <sup>a</sup>	7,8	59,0	79,0	86,0	
4	43,5	12,8	26,0	47,0	54,0	
5	43,6	13,1	30,0	38,0	59,0	
6	47,0	15,6	36,0	47,0	58,0	
7	44,8	30,8	10,0	42,5	86,0	

<sup>a</sup> ( $p < 0,05$ ) em relação aos demais mecanismos.

**Tabela 2 – Local em que ocorreu o trauma X mecanismo da lesão**

Mecanismo	Local				Total
	Zona urb	Zona rural	Rodovia	Domicílio/instituição	
1	3 (17,7)	1 (5,9)	13 (76,4)	0 (0,0)	17
2	9 (69,2)	0 (0,0)	4 (30,8)	0 (0,0)	13
3	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	17 (100,0)	17
4	4 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4
5	0 (0,0)	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5
6	0 (0,0)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2
7	6 (75,0)	0 (0,0)	2 (25,0)	0 (0,0)	8

**Tabela 3 – Classificação de Tile X idade dos pacientes**

Classificação	Medida descritiva					Valor p
	Média	Desvio padrão	Valor mínimo	Mediana	Valor máximo	
A	55,6 <sup>a</sup>	27,3	3,0	65,5	86,0	p < 0,01
B	43,4	16,8	10,0	41,0	71,0	
C	27,4	8,4	15,0	27,0	40,0	

<sup>a</sup> (p < 0,05) classificação A versus classificação C.

**Tabela 4 – Mecanismo da lesão X sexo dos pacientes**

Sexo	Mecanismo							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
F	6 (22,2)aAB	5 (18,5)aAB	12 (44,5)BB	0 (0,0)aA	0 (0,0)aA	0,(00)aA	4 (14,8)aAB	27
M	11 (28,2)aA	8 (20,5)aA	5 (12,8)aA	4 (10,3)aA	5 (12,8)aA	2 (5,1)aA	4 (10,3)aA	39

Não houve lesão associada	38 (57,5%)
Houve alguma lesão associada	28 (42,4%)

Obs.: Fraturas/luxações (únicas ou múltiplas) foram as lesões associadas mais frequentes – presentes em 75% dos casos com lesões associadas.

Outras lesões associadas: uretra/bexiga, órgãos abdominais, trauma craniano.

A [tabela 5](#) apresenta uma associação entre a presença ou não de lesão associada (concomitante) à lesão do anel pélvico e o sexo dos pacientes.

Quanto à necessidade ou não de alguma intervenção de urgência observamos:

Não houve intervenção de urgência	55 (83,3%)
Houve alguma intervenção de urgência	11 (16,6%)

Tipos de intervenção:

- Fixador externo anterior – seis
- C-Clamp – cinco
- Laparotomia (associada ao Clamp) – um
- Redução de luxação do quadril (associada ao fixador do anel) – um
- Fixador externo linear (associado ao Clamp/fixador do anel) – três
- Intervenção bexiga/uretra (associada ao fixador do anel) – dois

A [tabela 6](#) apresenta uma associação entre a intervenção ou não de urgência (tipo de fixação do anel) e o mecanismo de lesão do anel.

A [tabela 7](#) apresenta uma relação entre a classificação das fraturas/lesões do anel (Tile) e o mecanismo do trauma.

A [tabela 8](#) apresenta uma comparação entre o mecanismo das fraturas/lesões do anel com a presença ou não de lesão associada.

Em relação ao lado do anel que foi acometido (local) observamos:

Direito	30 (45,4%)
Esquerdo	23 (34,8%)
Ambos	9 (13,6%)
Abertura sínfise púbica	4 (6%)

A [tabela 9](#) apresenta uma associação entre o lado acometido e o mecanismo da lesão.

Quanto ao tratamento definitivo observamos:

Incruento	42 (63,6%)
Cruento	24 (36,4%)

Material usado

- placa (s. pública/sacroilíaca) – 13
- parafuso iliosacral + placa (s. pública) – cinco
- parafuso iliosacral – três
- fixador externo anterior – dois

**Tabela 5 – Lesões associadas X sexo**

Sexo	Lesões associadas					Total
	1	2	3	4	5	
F	16 (59,3)aB	1 (3,7)aA	0 (0,0)aA	10 (37,0)aB	0 (0,0)aA	27
M	22 (56,5)aB	2 (5,1)aA	2 (5,1)aA	11 (28,2)aAB	2 (5,1)aA	39

**Tabela 6 – Intervenção de urgência ou não (tipo de fixação) X mecanismo da lesão**

Mecanismo	Intervenções			Total
	Clampe	Fixador	Não	
1	2 (11,8)aA	4 (23,5)aAB	11 (64,7)bB	17
2	0 (0,0)aA	2 (15,4)aA	11 (84,6)bB	13
3	0 (0,0)aA	0 (0,0) aA	17 (100,0)bB	17
4	1 (25,0)aAB	0 (0,0) aA	3 (75,0)bB	4
5	0 (0,0)aA	0 (0,0) aA	5 (100,0)bB	5
6	2 (100,0)bB	0 (0,0) aA	0 (0,0)aA	2
7	0 (0,0)aA	0 (0,0) aA	8 (100,0)bB	8

**Tabela 7 – Classificação das lesões X mecanismo do trauma**

Mecanismo	Classificação			Total
	A	B	C	
1	7 (41,2)aA	5 (29,4)abA	5 (29,4)aA	17
2	6 (46,2)aA	4 (30,8)abA	3 (23,0)aA	13
3	17 (100,0)bB	0 (0,0)aA	0 (0,0)aA	17
4	1 (25,0)aAB	3 (75,0)bB	0 (0,0)aA	4
5	1 (20,0)aAB	4 (80,0)bB	0 (0,0)aA	5
6	0 (0,0)aA	1 (50,0)abA	1 (50,0)aA	2
7	4 (50,0)abA	2 (25,0)abA	2 (25,0)aA	8

**Tabela 8 – Mecanismo da lesões X lesão associada**

Mecanismo	Lesão associada					Total
	1	2	3	4	5	
1	9 (52,9)	0 (0,0)	2 (11,8)	6 (35,3)	0 (0,0)	17
2	5 (38,4)	2 (15,4)	0 (0,0)	6 (46,2)	0 (0,0)	13
3	13 (76,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (23,5)	0 (0,0)	17
4	3 (75,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4
5	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5
6	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	1 (50,0)	2
7	3 (37,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (50,0)	1 (12,5)	8

**Tabela 9 – Lado acometido X mecanismo da lesão**

Mecanismo	Lado acometido				Total
	1	2	3	4	
1	5 (29,4)	8 (47,1)	4 (23,5)	0 (0,0)	17
2	4 (30,8)	4 (30,8)	3 (23,0)	2 (15,4)	13
3	11 (64,7)	6 (35,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	17
4	2 (50,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	1 (25,0)	4
5	1 (20,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (80,0)	5
6	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	2
7	4 (50,0)	2 (25,0)	1 (12,5)	1 (12,5)	8

- fixador externo anterior + placa – um

Em relação à ocorrência ou não de óbito observamos:

Não	64 (96,9%)
Sim	2 (3%)

Obs.: Os óbitos ocorreram em casos de trauma de alta energia (acidente de trânsito) com lesões do anel do tipo B ou C, além de graves lesões associadas

## Discussão

Os dados referentes à idade (média 41,9 anos), sexo (mais frequente o masculino) e cor (brancos predominantes) que observamos em nossa amostra, de maneira geral, são muito próximos aos apresentados na literatura. Kobbe et al.<sup>14</sup> relatam uma idade média de 47,3 anos em seus casos de lesão do anel pélvico. Jezek e Dzupa,<sup>15</sup> em trabalho epidemiológico sobre a idade e mecanismo do trauma em lesões do anel pélvico, reportam uma idade média geral um pouco mais elevada (51 anos) e em relação ao sexo o feminino foi de 53 anos e o masculino de 49. Gansslen et al.,<sup>3</sup> em estudo epidemiológico semelhante, também relata uma maior incidência de lesões do anel pélvico no sexo masculino em uma proporção (56,7%) muito próxima da observada na nossa amostra (57,5). Chueire et al.,<sup>9</sup> em estudo epidemiológico, reportam maior número de indivíduos do sexo masculino com lesões do anel (67%) e os brancos também representaram a maior porcentagem da sua amostra. Somente a idade média dos seus casos (37 anos) foi menor do que a dos nossos. Devarinos et al.<sup>11</sup> relataram sua experiência em lesões do anel pélvico na Irlanda e também apresentam uma porcentagem bem maior no sexo masculino (76%), com média de 36,5 anos.

Observamos que, de maneira geral, a literatura também apresenta um maior acometimento do sexo masculino nesse tipo de trauma, a não ser em casos específicos, como relatam Alnaib et al.,<sup>16</sup> que em lesões do anel causadas somente por traumas de baixa energia (ossos osteoporóticos) encontraram maior incidência no sexo feminino. Em relação à idade média, julgamos que a observada por nós foi um pouco mais elevada do que em alguns trabalhos, por termos em nossa amostra vários indivíduos com idade avançada.

Em relação ao mecanismo das lesões do anel pélvico, observamos que, de maneira geral, os acidentes com veículos de transporte (carros/caminhões e moto) foram as causas mais frequentes das lesões, representaram 45,3%. Se adicionarmos a esses os atropelamentos (também causados pelo mesmo tipo de veículo), o total de lesões provocadas por acidentes de trânsito irá para 57,5%, reforça os dados de que as lesões do anel foram causadas, na sua grande maioria, por veículos automotores. Devarinos et al.,<sup>11</sup> em longo período de observação de lesões do anel pélvico (10 anos), referem que o mecanismo de lesão mais frequente nos seus casos foi o acidente de trânsito (74%). Freitas et al.,<sup>10</sup> em trabalho de revisão da literatura sobre fraturas do anel pélvico nas últimas décadas, observaram que os mecanismos de trauma prevalentes estavam relacionados ao tráfego. Chueire et al.<sup>9</sup> também reportam uma porcentagem muito próxima da observada por

nós, isto é, no seu trabalho as lesões do anel pélvico foram causadas por acidentes automobilísticos em 23% dos casos (25,7% no nosso) e por motocicleta 19% (19,6% no nosso)

No confronto do mecanismo da lesão com a idade dos pacientes, observamos um fato esperado, mas de constatação importante, isto é, houve predominância significativa de idosos nos casos em que a lesão foi causada por queda da própria altura (mecanismo 3). Além disso, verificamos também que os jovens ou adultos jovens concentraram-se nos acidentes de trânsito (mecanismos 1 e 2), com indivíduos no interior do veículo. Jezek e Dzupa,<sup>15</sup> em trabalho sobre a influência da idade no mecanismo das fraturas do anel, referem que a queda banal foi a causa mais frequente desse tipo de lesão em idosos e, desses, o sexo feminino foi o mais acometido, apresentou um resultado semelhante ao encontrado por nós. O autor observou também que os homens foram significativamente mais envolvidos em fraturas decorrentes de acidentes com motos e queda de degraus. Krappinger et al.,<sup>4</sup> em trabalho sobre fraturas pélvicas restritas a pacientes com osteoporose, referem que esse tipo de fratura é tipicamente resultado de quedas simples e os traumas de alta energia são causas infrequentes nesses pacientes. Os autores ressaltam também que a proporção de fraturas pélvicas por traumas banais aumenta com a idade, a incidência na população geral é de 2-37/100.000 indivíduos, passa para 92/100.000 em indivíduos acima de 60 anos e aumenta para 446/100.000 em pessoas acima de 85 anos. Balogh et al.,<sup>17</sup> em trabalho epidemiológico sobre o mesmo tipo de lesão, relatam que o mecanismo de fratura por trauma de baixa energia foi queda de altura menor do que um metro em todos os casos.

Como citamos anteriormente, também observamos uma relação entre jovens/adultos jovens e acidentes de trânsito (tabela 1). Freitas et al.,<sup>10</sup> em análise da literatura sobre o assunto, comentam que de maneira geral os acidentes de trânsito estão entre as causas mais frequentes e de maior risco, se considerarmos a população jovem e do sexo masculino. Devarinos et al.<sup>11</sup> também comentam sobre acidente de trânsito em lesões do anel pélvico, referem que em seu trabalho o paciente típico foi do sexo masculino e em torno dos 30 anos.

Em relação ao local onde ocorreram as lesões do anel pélvico, constatamos que a zona urbana foi a mais frequente. Na comparação do local de ocorrência com o mecanismo da lesão (tabela 2), notamos que se destaca o acidente com motocicleta (mecanismo 2) na zona urbana. Observamos, também na mesma tabela, que os mecanismos 5 e 6, acidentes com animal (cavalo) e trator, destacam-se na zona rural, carro/caminhão e moto (mecanismos 1 e 2) na rodovia e queda da própria altura (mecanismo 3) no domicílio/instituição com 100% dos casos. Julgamos que esses resultados foram compatíveis com o tipo de trauma e com o local de ocorrência. No entanto, não encontramos referências na literatura em relação a esses parâmetros.

Em relação à classificação das lesões do anel pélvico, ressaltamos que em nosso trabalho, dentre todas as fraturas/lesões, as do tipo A (estáveis) foram as mais frequentes e, dentre essas, as do subtipo A<sub>2,3</sub> (fratura isolada da região anterior do anel – 1 ou 4 ramos) foi a mais comum. Em seguida vieram as do tipo B (instável rotacional e estável vertical) e C (totalmente instável). Pela tabela 3 (classificação x idade), observamos uma

predominância das fraturas do tipo A (estáveis) em indivíduos idosos e do tipo C (instáveis rotacional e vertical) nos mais jovens, isto é, as lesões mais graves foram mais frequentes em mais jovens. Grotz et al.<sup>18</sup> também relacionaram a gravidade das lesões do anel com a idade e referiram ter observado que as mais graves (inclusive com exposição óssea) acometem usualmente adultos jovens do sexo masculino, em decorrência de acidentes de trânsito. Gansslen et al.,<sup>3</sup> em trabalho epidemiológico sobre lesões do anel pélvico com uma grande amostra, também observaram que as fraturas do tipo A (estáveis) foram as mais frequentes, representaram 54,8% dos seus casos (inclusive com maior envolvimento dos ossos isquiopúbicos). Além disso, sua sequência de acometimento foi semelhante à nossa, isto é, em segundo lugar vieram as lesões do tipo B (instável rotacional e estável vertical) e em último lugar as do tipo C (totalmente instáveis). Chueire et al.<sup>9</sup> reportam que as do tipo A foram as mais comuns, ocorreram em 55% da sua amostra, e também estavam relacionadas a idosos, com acometimento dos ramos isquiopúbicos, no seu caso o subtipo A<sub>2.2</sub> era o mais comum. Em segundo lugar o autor também apresenta as do tipo B (30%) e no fim as do tipo C (15%). Notamos que tanto em relação à sequência e à frequência dos tipos de fraturas, porcentagem e ao local de acometimento os resultados foram muito próximos dos observados em nosso trabalho. Freitas et al.,<sup>10</sup> em revisão da literatura em bases de dados indexados, buscaram analisar a evolução das fraturas do anel pélvico nas últimas décadas e também reportam a sequência: as do tipo A mais frequentes, seguidas pelos tipos B e C.

Pela [tabela 4](#), comparação entre o mecanismo da fratura/lesão do anel com o sexo dos pacientes, observa-se uma associação significativa entre o mecanismo queda da própria altura (mecanismo 3) e o sexo, com predominância do feminino sobre o masculino. Assim, no sexo masculino a distribuição do mecanismo da lesão foi homogênea, enquanto que no feminino se destaca a queda da própria altura. Jazek e Dzupa<sup>15</sup> comentaram sobre o mecanismo das lesões do anel pélvico e relataram também que as fraturas por trauma banal foram significativamente mais comuns em mulheres idosas, nessa faixa etária as mulheres apresentavam oito anos a mais do que os homens. Alnaib et al.,<sup>16</sup> em trabalho sobre fraturas do anel pélvico em idosos, causadas por traumas de baixa energia, também relatam uma porcentagem de acometimento muito maior no sexo feminino, 80,4% dos seus casos.

Em relação à presença de lesões/fraturas associadas às lesões do anel pélvico, a literatura apresenta uma certa variação na ocorrência. Chueire et al.<sup>9</sup> relatam uma maior porcentagem de casos como lesões associadas às fraturas do anel pélvico do que sem lesões, isto é, 54% dos seus casos apresentaram algum tipo de comprometimento associado. Já em relação ao tipo de lesão concomitante, os autores também observaram, como em nosso trabalho, uma prevalência das fraturas/luxações em outros locais. Richard e Tornetta,<sup>19</sup> em trabalho sobre tratamento de urgência em lesões do anel pélvico com o C-Clamp, relatam que 37,5% dos casos apresentaram outras fraturas associadas à lesão do anel. Sagi et al.,<sup>20</sup> em estudo sobre lesões graves do anel pélvico (instabilidade vertical), observaram lesões concomitantes em 36,2% dos pacientes e encontraram a ruptura vesical como a lesão associada mais comum nesse tipo de lesão do anel. Em nosso

trabalho a lesão vesical foi bem menos frequente, mas lembramos que estavam incluídos todos os tipos de fraturas/lesões do anel, não só os casos mais graves. Já Gansslen et al.,<sup>3</sup> em estudo epidemiológico com uma grande mostra de lesões do anel, inclusive todos os tipos, citam que a maioria apresentou algum tipo de lesão associada e somente 30,2% foram lesões isoladas do anel. Em nosso trabalho, as lesões associadas às do anel, embora tenham ocorrido em porcentagem considerável (42,44% - [tabela 9](#)), não foram tão elevadas como as observadas na literatura. Julgamos que o fato de termos um número expressivo de fraturas menos graves em nossa amostra (Tipo A) e automaticamente um menor envolvimento de outras áreas ou órgãos influenciou para que a porcentagem geral de lesões associadas não tenha sido elevada. Também em relação às lesões associadas, fizemos uma comparação entre essas e o sexo dos pacientes ([tabela 5](#)) com o intuito de avaliar alguma eventual predominância. No entanto, não houve correlação significativa. Em relação à necessidade ou não de alguma intervenção de urgência nos pacientes que sofreram fratura/lesão do anel pélvico, observamos que na grande maioria (83,3%) não houve necessidade de intervenção de urgência. Nos casos em que foram feitas, as intervenções ortopédicas foram as mais frequentes, com um equilíbrio entre o uso do C-Clamp e do fixador externo anterior. As outras intervenções de urgência foram registradas e numeradas, mas não consideradas separadamente, pois foram feitas (concomitantes) nos mesmos pacientes submetidos às intervenções ortopédicas. Chueire et al.<sup>9</sup> reportam intervenção de urgência em 32% dos seus casos de fraturas do anel pélvico, as ortopédicas e laparotomia são as mais frequentes, mas não especificam se os procedimentos foram feitos separadamente ou nos mesmos pacientes. Balogh et al.,<sup>17</sup> em estudo epidemiológico sobre lesões do anel, referiram que 15% dos seus casos de trauma de alta energia necessitaram de fixação do anel na urgência. Já Pisanis et al.,<sup>1</sup> ao analisar uma grande amostra de pacientes com lesões do anel pélvico com objetivo de comparar métodos de estabilização do anel no tratamento de urgência, referem que somente 3,4% dos casos foram submetidos a procedimentos ortopédicos de urgência e, desses, o C-Clamp foi um dos mais usados.

Pela [tabela 6](#) comparamos a necessidade de alguma intervenção ou não de urgência no anel com o mecanismo da lesão e verificamos que houve uma associação significativa entre eles, ressaltam-se os mecanismos acidentes com carros/caminhões e moto, juntamente com acidentes com traumas (trauma de alta energia) e a intervenção de urgência, com destaque para o fixador externo anterior e C-Clamp. Pisanis et al.<sup>1</sup> também relatam que as lesões do anel pélvico da sua amostra, que necessitaram de intervenção de urgência para estabilização do anel, foram decorrentes de trauma de alta energia e o C-Clamp foi o método mais usado. Abrassart et al.,<sup>21</sup> em trabalho sobre tratamento de urgência em lesões instáveis do anel pélvico associada à instabilidade hemodinâmica, relatam que todos os pacientes foram vítimas de trauma de alta energia, como acidentes com veículos motorizados ou quedas de grandes alturas. Os autores ressaltam que, desses, a grande maioria (80%) necessitou de fixação do anel com fixador externo ou C-Clamp. Brum et al.,<sup>22</sup> em trabalho sobre graves lesões do anel pélvico, que incluiu somente politraumatizados, relatam a fixação do anel na urgência, com o C-Clamp

ou outro método, em 35% da sua amostra. Grotz et al.,<sup>18</sup> em estudo sobre o tratamento de fraturas expostas do anel, não discutem porcentagem, mas referem que em casos que necessitam de intervenção de urgência para estabilização do anel a recomendação é C-Clamp ou fixador externo anterior.

Também em relação ao mecanismo do trauma, fizemos uma comparação entre esse e a classificação das lesões (tabela 7). Observamos que nas lesões do tipo A (fratura estável) destaca-se o mecanismo queda da própria altura, isto é, trauma de baixa energia, no tipo B (instabilidade rotacional e estabilidade vertical do mecanismo, queda maior que um metro e acidente com cavalo, que consideramos energia moderada ou elevada. Já no tipo C (instabilidade rotacional e vertical) houve predominância de acidentes com carro/caminhão e moto, isto é, somente traumas de alta energia. Krappinger et al.<sup>4</sup> analisaram seus casos de fraturas do anel pélvico em ossos osteoporóticos e referem que as fraturas típicas desse segmento são estáveis e o mecanismo da lesão é o trauma banal, como queda da própria altura. Loon et al.,<sup>23</sup> em trabalho sobre tratamento de lesões do anel pélvico apenas do tipo B, observaram que o mecanismo mais frequente nesse tipo de lesão foi queda de uma altura maior do que a banal e também acidente de trânsito. Jezek e Dzupa,<sup>15</sup> em estudo sobre o mecanismo de fratura/lesão do anel e a idade dos pacientes, reportam que as fraturas mais simples (tipo A da AO) são comuns em indivíduos idosos e as consideradas mais graves (tipo C) são predominantes em jovens, do sexo masculino. Os autores ressaltam também que as mais graves estão relacionadas a traumas de alta energia, com significativo envolvimento de acidentes com motocicletas e quedas de grandes alturas. Balogh et al.<sup>17</sup> observaram que as fraturas do tipo B e C de Tile foram decorrentes de trauma de alta energia com predominância de acidentes com automóveis e motos.

Efetuamos também uma comparação entre o mecanismo da fratura/lesão do anel pélvico com a ocorrência ou não de lesões associadas (tabela 8) e observamos que nos casos em que não houve lesão associada (item 1 - lesão associada) houve um destaque do mecanismo queda da própria altura (item 3 - mecanismo da lesão), ou seja, nos casos de trauma de baixa energia não houve lesão associada. Já nos casos com fraturas concomitantes (item 4 - lesão associada) houve destaque dos mecanismos relacionados a traumas de alta energia (acidentes carros/caminhões e motocicletas itens 1 e 2 - mecanismo). Balogh et al.,<sup>17</sup> em trabalho epidemiológico sobre lesões do anel pélvico, comparam as lesões causadas por trauma de baixa energia com as de alta energia e também reportam uma incidência muito maior e mais graves de lesões concomitantes nos casos de trauma de alta energia.

Notamos que o lado direito do anel foi o mais acometido, mas não encontramos elementos para tal ocorrência. Na comparação do mecanismo da lesão com o lado acometido (tabela 9), observamos que no lado direito (item 1) destacou-se o mecanismo queda da própria altura (item 3 - mecanismo). Já no lado esquerdo (item 2) e em ambos os lados (item 3), destaca-se o mecanismo acidente com carro/caminhão e motocicleta (itens 1 e 2 - mecanismo). Nos casos de abertura da sínfise púbica (item 4 - lado acometido), ressalta o mecanismo de acidente com cavalo (queda ou trauma na sela - item 5 do mecanismo). Em relação a esses parâmetros, somente associamos a abertura da sínfise púbica por trauma direto na sela do

cavalo, como causa da lesão. Não conseguimos relacionar lado da lesão como o mecanismo do trauma e não encontramos referência na literatura.

Em relação ao tratamento definitivo usado, observamos que a maioria dos nossos casos (63,6%) foi submetida a tratamento incruento. Gansslen et al.,<sup>3</sup> em trabalho sobre lesões do anel pélvico, também relatam uma elevada porcentagem de casos (78%) tratados de maneira incruenta. Julgamos que no nosso trabalho a elevada porcentagem de fraturas do tipo A (54,5%) da amostra influenciou nesse resultado, pois essas são lesões estáveis e quase a totalidade é tratada de maneira incruenta. Dentre os casos submetidos a tratamento cruento, a placa (S. pública/sacroilíaca) foi o material mais usado no nosso estudo (isolada ou associada) e em seguida foi o parafuso ilioossacral (isolado ou associado). Dimitriou e Giannoudis<sup>24</sup> também ressaltam o uso de associação de placa na sínfise púbica e parafuso ilioossacral ou fixação da sacroilíaca com placas (anterior ou posterior). Os autores também comentam a tendência recente de aumento do uso de fixação percutânea com parafuso ilioossacral em casos de lesão do anel.

Em relação ao tipo de fixação usado em nosso trabalho, observamos que a interna foi muito mais frequente (87,5%) e a externa (única ou associada) em somente 12,5% dos casos. Chueire et al.,<sup>9</sup> em sua casuística sobre lesões do anel pélvico, apresentam uma porcentagem um pouco menor de casos submetidos a tratamento cruento (29%) comparados com aos nossos, no entanto bem diferente em relação ao tipo de fixação usado, isto é, fixação externa em 75% dos seus casos e interna em 25%. Usamos a fixação com parafuso ilioossacral (isolado ou associado) e julgamos que hoje existe uma tendência de maior uso desse método em nosso Serviço, pois consideramos que é pouco invasivo e eficiente na redução e estabilização da sacroilíaca. Tosounidis et al.,<sup>25</sup> em análise de dados de centros alemães de tratamento de lesões do anel pélvico, também reportam uma tendência de aumento do uso de parafuso ilioossacral no tratamento desse tipo de trauma. Strobl et al.,<sup>26</sup> em trabalho recente sobre o tratamento de lesões instáveis da região posterior do anel pélvico, referem que em muitos centros o parafuso ilioossacral já está estabelecido como o tratamento mais usado na fixação posterior do anel. Já Trikha e Gupta<sup>27</sup> se referem ao uso do parafuso ilioossacral nas lesões pélvicas, mas também recomendam placas transilíacas na região posterior do anel. Müller et al.,<sup>28</sup> em estudo sobre lesões instáveis do anel (tipo C), recomendam uma associação de tipos de sínteses, isto é, fixador interno anterior (subcutâneo) e estabilização posterior (parafuso ilioossacral ou suporte espinopélvico e iliolombar) e comentam sobre a grande variedade de opções técnicas de fixação em lesões do anel. Notamos que, embora exista uma tendência na literatura para fixações internas menos invasivas, ainda é preconizada uma certa variedade de materiais de osteossíntese do anel.

Em relação à mortalidade nas lesões do anel pélvico, a literatura apresenta índices com ampla variação e os autores sempre ressaltam a associação desses índices com lesões concomitantes e a gravidade da própria lesão do anel.<sup>1,29,30</sup> Em nosso trabalho também observamos essa associação, pois os nossos casos de óbito foram lesões do anel tipos B ou C com graves lesões associadas. Gansslen et al.,<sup>3</sup> em trabalho epidemiológico sobre esse tipo de lesão, reportam um índice geral de mortalidade de 13,4%, mas destacam que esse índice



está diretamente associado a traumas extrapélvicos. Os índices de mortalidade observados na literatura variam de 2-46%<sup>17,21,22,29,30</sup> e a porcentagem está sempre na dependência da gravidade da lesão do anel, do trauma ser ou não de alta energia e existir ou não lesões associadas. Pohlemann et al.,<sup>29</sup> em trabalho sobre fatores predisponentes da mortalidade em lesões do anel, comentam que nos últimos anos o índice ainda se mantém elevado quando são considerados apenas os casos de lesões complexas do anel, mas referem que quando são incluídos todos os tipos de fraturas/lesões do anel, existe uma tendência geral de diminuição do índice de mortalidade, 5% nesses casos. O fato é atribuído à inclusão de lesões menos graves e na melhoria do tratamento tanto na fase pré-hospitalar quanto no atendimento de emergência. Chueire et al.,<sup>9</sup> em seu estudo de fraturas do anel pélvico, reportam um índice de mortalidade de 7% e ressaltam também a relação significativa desse com traumas extrapélvicos. Richard e Tornetta,<sup>19</sup> em trabalho sobre graves lesões do anel pélvico, reportam uma mortalidade de 6,8%.

Consideramos que o fator mais importante no baixo índice de mortalidade observado em nosso trabalho (3%) foi o elevado número de casos com fratura/lesão do tipo A, que em geral estão associadas a traumas de baixa energia e automaticamente sem lesões associadas ou complicações. Além disso, a pequena porcentagem de lesões graves do tipo C (16,6%) também influenciou nesse índice, pois essas são decorrentes de traumas muito mais graves. Lembramos que os dois casos do nosso trabalho que evoluíram para óbito eram lesões instáveis e apresentavam graves e múltiplas lesões associadas. Em adição a esses fatores, ressaltamos também que nos últimos anos houve uma melhoria do atendimento geral ao politraumatizado em nosso serviço, além de um maior treinamento e experiência da equipe ortopédica, tanto nos procedimentos de urgência quanto no tratamento definitivo das lesões do anel pélvico, e julgamos que também esses elementos contribuíram para o baixo índice de mortalidade observado em nosso trabalho.

## Conclusões

Nas condições deste estudo, concluímos que as fraturas/lesões do anel pélvico:

- São mais frequentes no sexo masculino.
- De maneira geral, o mecanismo mais frequente da lesão é o acidente de trânsito.
- Em idosos, o mecanismo mais frequente da lesão é o trauma de baixa energia (queda da própria altura), o sexo feminino é o mais atingido e o local de maior ocorrência é o domicílio/instituição.
- Em jovens/adultos jovens, o mecanismo mais frequente da lesão é o trauma de alta energia (acidente de trânsito) e o local de maior ocorrência é a zona urbana e rodovia.
- De maneira geral as fraturas do tipo A são as mais frequentes, seguidas pelos tipos B e C.
- As fraturas do tipo A são as mais frequentes em idosos e as do tipo C, em jovens/adultos jovens.

- A maioria das lesões não necessita de intervenção de urgência e, quando necessário, as ortopédicas são as mais frequentes.
- As intervenções de urgência estão associadas a traumas de alta energia.
- Dentre as lesões concomitantes às do anel, as fraturas/luxações em outros locais são as mais frequentes e estão ligadas a traumas de alta energia.
- O tratamento incruento é o mais frequente e nos casos tratados de maneira cruenta a fixação interna é o método mais usado.
- Os óbitos ocorrem em fraturas instáveis e com graves lesões associadas.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, Aghayev E, Holstein JH. Emergency stabilization of the pelvic ring: Clinical comparison between three different techniques. *Injury*. 2013;44(12):1760-4.
2. Parreira JG, Coimbra R, Rasslan S, Oliveira A, Fregoneze M, Mercadante M. The role of associated injuries on outcome of blunt trauma patients sustaining pelvic fractures. *Injury*. 2000;31(9):677-82.
3. Gänsslen A, Pohlemann T, Paul Ch, Lobenhoffer Ph, Tscherner H. Epidemiology of pelvic ring injuries. *Injury*. 1996;27 Suppl 1. S-A13-20.
4. Krappinger D, Kammerlander C, David JH, Blauth M. Low-energy osteoporotic pelvic fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130(9):1167-75.
5. Zwillingmann J, Hauschild O, Bode G, Südkamp NP, Schmal H. Malposition and revision rates of different imaging for percutaneous iliosacral screw fixation following pelvic fractures: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013;133(9):1257-65.
6. Vaidya R, Colen R, Vigdorichik J. Treatment of unstable pelvic ring injuries with an internal anterior fixator and posterior fixation: initial clinical series. *J Orthop Trauma*. 2012;26(1):1-8.
7. Cole PA, Gauger EM, Anavian J, Thuan V, Morgan RA, Heddings AA. Anterior pelvic external fixator versus subcutaneous internal fixator in the treatment of anterior ring pelvic fractures. *J Orthop Trauma*. 2012;26(5):269-77.
8. Joshua RL, Burgess AR, Liporace FA, Haidukewych GJ. Pelvic fractures: Part 2. Contemporary indications and techniques for definitive surgical management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21(8):458-68.
9. Chueire AG, Filho GC, Santos AF, Pocket KP. Fraturas do anel pélvico: estudo epidemiológico. *Acta Ortop Bras*. 2004;12(1):1-10.
10. Freitas CD, Garotti JER, Nieto J, Guimarães RP, Ono NK, Honda E, et al. Houve mudanças na incidência e na epidemiologia das fraturas do anel pélvico nas últimas décadas? *Rev Bras Ortop*. 2013;48(6):475-81.
11. Devarinos N, Ellanti P, Morris S, McElwain JP. Epidemiology of pelvic and acetabular trauma. in a Dublin tertiary hospital: a 10-year experience. *IR J Med Sci*. 2012;181(2):243-6.
12. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed. *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(1):1-12.
13. Goodman LA. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. *Technometrics*. 1965;7:247-54.

14. Kobbe P, Hockertz I, Sellei RM, Reilmann H, Hockertz T. Minimally invasive stabilization of posterior pelvic ring instabilities with a transiliac locked compression plate. *Int Orthop*. 2012;36(1):159-64.
15. Jezek M, Dzupa V. The influence of patient age and mechanism of injury on the type of pelvic fracture: epidemiological study. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2012;79(1):65-8.
16. Alnaib M, Waters S, Shanshal Y, Caplan N, Jones S, Gibson A, et al. Combined pubic rami and sacral osteoporotic fractures: a prospective study. *J OrthopTraumatol*. 2012;13(2):97-103.
17. Balogh Z, King KL, Mackay P, McDougall D, Mackenzie S, Evans JA, et al. The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study. *Injury*. 2007;38(5):1066-73.
18. Grotz MRW, Allami MK, Harwood Pape HC, Krettek C, Giannoudis PV. Open pelvic fractures: epidemiology, current concepts of management and outcome. *Injury*. 2005;36(1):1-13.
19. Ricard MJ, Tornetta P. Emergent management of APC-2 pelvic ring injuries with an anteriorly placed C-clamp. *J Orthop Trauma*. 2009;23(5):322-6.
20. Sagi HC, Milatano 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):313-21.
21. Abrassart S, Stern R, Peter R. Unstable pelvic ring injury with hemodynamic instability: what seems the best procedure choice and sequence in the initial management? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013;99(2):175-82.
22. Brun J, Guillot S, Bouzat P, Broux C, Thony F, Genty C, et al. Detecting active pelvic arterial hemorrhage on admission following serious pelvic fracture in multiple trauma patients. *Injury*. 2013;45(1):101-6.
23. Loon PV, Sebastian K, Hoffmann A, Hessmann MH, Rommens PM. Radiological analysis operative management and functional outcome of open book pelvic lesions: a 13-year cohort study. *Injury*. 2011;42(10):1012-49.
24. Dimitriou R, Giannoudis PV. Pelvic fractures. *Surgery*. 2012;30(7):339-46.
25. Tosounidis G, Holstein JH, Culeman U, Holmenschlager F, Stuby F, Pohlemann T. Changes in epidemiology and treatment of pelvic fractures in Germany: An analysis on data of German pelvic multicenter study groups I and III (DGU/AO). *Acta Chir Ortho Traumatol Cech*. 2010;77(6):450-6.
26. Strobl FF, Haeussler SM, Paprottka PM, Hoffmann RT, Pieske O, Reiser MF, et al. Technical and clinical outcome of percutaneous CT fluoroscopy-guided screw placement in unstable injuries of the posterior pelvic ring. *Skeletal Radiol*. 2014;43(8):1093-100.
27. Trikha V, Gupta H. Current management of pelvic fractures. *J Clin Orthop Trauma*. 2011;2(1):12-8.
28. Müller FJ, Stosiek W, Zeliner M, Neugebauer R, Füchtmeier B. The anterior subcutaneous internal fixator (ASIF) for instable pelvic ring fractures. Clinical and radiological mid-term results. *Int Orthop*. 2013;37(11):2239-45.
29. Pohlemann T, Stengel D, Tosounidis G, Reilmann H, Stuby F, Stöckle U, et al. Survival trends and predictors of mortality in severe pelvic trauma: estimates from the German pelvic trauma registry initiative. *Injury*. 2011;42(10):997-1002.
30. Gabbe BJ, Steinger R, Esser M, Bucknill A, Russ MK, Cameron PA. Predictors of mortality following severe pelvic ring fracture: results of a population - Based study. *Injury*. 2011;42(10):985-91.