

**ROGÉRIO NAIM SAWAIA**

**ESTUDO DAS COMPLICAÇÕES NO TRATAMENTO DAS  
FRATURAS TRANSTROCANTERIANAS DO FÊMUR  
UTILIZANDO PINO DESLIZANTE EXTRAMEDULAR COM  
TÉCNICA MINIMAMENTE INVASIVA, SISTEMA MINUS**

**CAMPINAS**

**2011**





UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**Faculdade de Ciências Médicas**

**ESTUDO DAS COMPLICAÇÕES NO TRATAMENTO DAS  
FRATURAS TRANSTROCANTERIANAS DO FÊMUR  
UTILIZANDO PINO DESLIZANTE EXTRAMEDULAR COM  
TÉCNICA MINIMAMENTE INVASIVA, SISTEMA MINUS**

**ROGÉRIO NAIM SAWAIA**

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Doutor em Ciências, área de concentração em Fisiopatologia Cirúrgica, sob orientação do **Prof. Dr. William Dias Belangero**

**Errata:** Rogério Naim Sawaia

Título de Doutor em Ciências

**CAMPINAS, 2011**

iii

Profª Drª Ilka de Fátima S. Ferreira Boin  
Coordenadora do Programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia  
FCM/UNICAMP  
Matrícula 059170

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
ROSANA EVANGELISTA PODEROSO – CRB8/6652  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
UNICAMP

Sa96e Sawaia, Rogério Naim, 1970 -  
Estudo das complicações no tratamento das fraturas transtrocanterianas do fêmur utilizando pino deslizante extramedular com técnica minimamente invasiva, Sistema Minus / Rogério Naim Sawaia. -- Campinas, SP : [s.n.], 2011.

Orientador : William Dias Belangero  
Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Fraturas do Fêmur. 2. Ortopedia. 3. Cirurgia ortopédica. 4. Dispositivos de fixação ortopédica. 5. Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos I. Belangero, William Dias. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em inglês:** Treatment of transtrochanteric fractures of the femur: complications associated with the use of extramedullar slidind pin and minimally invasive Minus System techique

**Palavras-chave em inglês:**

Femoral fractures

Orthopedics

Orthopedic surgery

Orthopedic fixation devices

Surgical procedures, minimally invasive

**Área de concentração:** Fisiopatologia Cirúrgica

**Titulação:** Doutor em Ciências

**Banca examinadora:**

William Dias Belangero [Orientador]

Bruno Livani

Fernando Baldy dos Reis

Sérgio Rocha Piedade

Sérgio Andrea Aristide Rudelli

**Data da defesa:** 19-12-2011

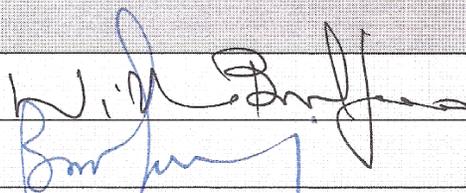
**Programa de Pós-Graduação:** Ciências da Cirurgia

Banca Examinadora da Defesa de Doutorado  
ROGÉRIO NAIM SAWAIA

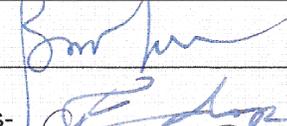
Orientador: Prof. Dr. William Dias Belangero

Membros:

1. Prof. Dr. William Dias Belangero -



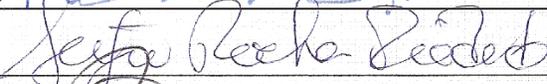
2. Prof. Dr. Bruno Livani-



3. Prof. Dr. Fernando Baldy dos Reis-



4. Prof. Dr. Sérgio Rocha Piedade -



5. Sérgio Andrea Aristide Rudelli-



Curso de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.



*Aos meus pais,  
Jorge e Bader,  
eternos exemplos de sabedoria,  
bondade e  
amor.*

*À minha esposa,  
Ana Luiza,  
minha fonte inspiradora  
presente em todos os momentos.*

*Aos meus filhos,  
Marina e Gabriel,  
meus amores,  
minha alegria e  
esperança.*

*À minha irmã,  
Camila,  
exemplo de força.*

*Aos meus sogros,  
José Antonio (in memoriam) e Helenice.*



## AGRADECIMENTOS

---

Ao meu orientador, Dr. William Dias Belangero, um grande mestre, que me guia desde os meus primeiros passos na Ortopedia.

Ao Departamento de Ortopedia da Unicamp.

Ao Dr. Waldo Lino Jr., por sua amizade e apoio no trabalho.

Ao Dr. Heitor J. R. Ulson, pela honra que me concedeu de poder partilhar o dia a dia de seu trabalho e pela confiança e incentivo.

Ao Dr. Luís Antonio Buendia, por seu apoio, caráter e profissionalismo.

Ao Dr. Domingos Spina Neto, por sua disposição em colaborar.

Aos amigos Sergio Luiz Galindo e Viviane Falguera, pelo indispensável suporte técnico e apoio incondicional ao projeto.

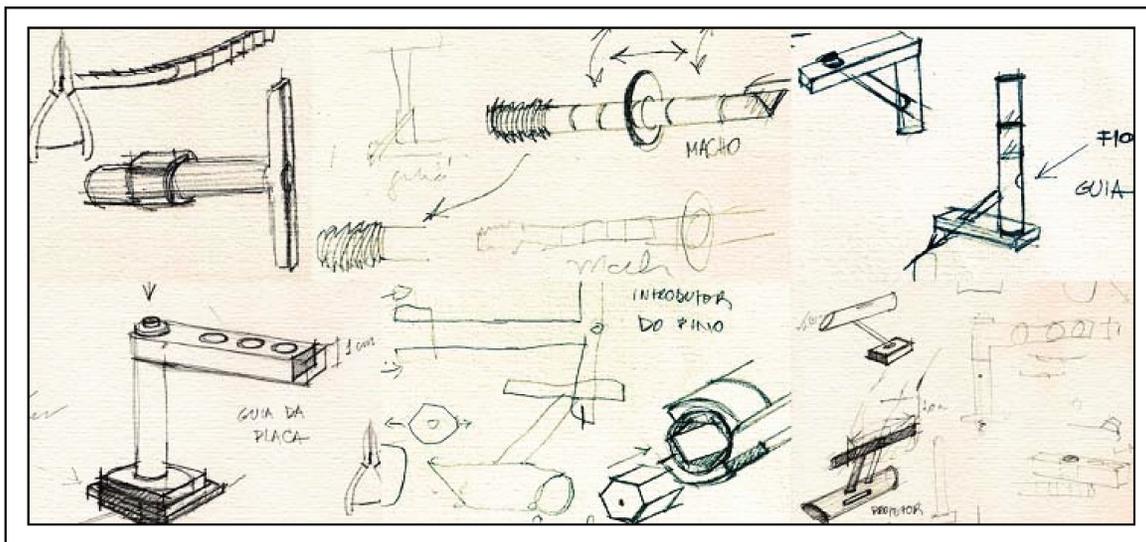
À diretoria do Hospital Samaritano, por seu apoio constante.

Ao Departamento de Ortopedia do Hospital Antonio Giglio, de Osasco, SP, em especial ao Dr. Marcelo Ubirajara Carneiro e ao Dr. Walter Harris.

À banca de defesa da tese, pela gentileza em ceder seu tempo ao meu trabalho, composta pelos Professores: Dr. Bruno Livani, Dr. Fernando Baldy dos Reis, Dr. Sérgio Rocha Piedade e Dr. Sérgio Andrea Aristide Rudelli.



### Croqui do instrumental e da Placa Minus



Desenhos de Rogério Naim Sawaia e Ana Luiza Almeida Prado Sawaia





# RESUMO



**INTRODUÇÃO:** O tratamento cirúrgico das fraturas intertrocanterianas do fêmur ainda é motivo de estudo e controvérsias.

As vantagens da utilização de técnicas minimamente invasivas para essas fraturas já despontam na literatura.

O objetivo deste estudo foi avaliar as complicações da técnica minimamente invasiva que utiliza um implante e um instrumental desenvolvidos especificamente (Sistema Minus) para o tratamento dessas fraturas.

**CASUÍSTICA E MÉTODO:** Foram estudados 172 pacientes com fratura intertrocanteriana do fêmur, tratados com o Sistema Minus, dos quais 52 pacientes foram excluídos do estudo por não terem preenchido os critérios de inclusão.

No protocolo inicial foram registrados o gênero, a idade, detalhes operatórios como tempo cirúrgico, tempo de uso da fluoroscopia, qualidade da redução e da fixação da fratura. Como parâmetros clínicos foram incluídos a capacidade de marcha, dor, classificação da fratura segundo os critérios de Tronzo e o risco anestésico segundo a classificação de ASA. Dividimos as complicações em dois grupos. As complicações gerais, subdivididas em infecção e mortalidade e as complicações específicas, subdivididas em migração do implante, a perda da redução e a falta de união. Embora a migração do pino deslizante não seja considerada na literatura como uma complicação do DHS (Hrubna e Skotak, 2010)<sup>1</sup>, no presente estudo ela foi incluída. Cabendo salientar que foi considerada como migração, a impacção lateral da fratura sem a ocorrência de perda de redução.

**RESULTADOS:** O gênero feminino ocorreu em 93 casos e obteve percentual de 77,5%, foi prevalente em relação ao masculino com 27 casos e 22,5%. A idade variou de 52 a 95 anos, com a média de 80,06 anos e desvio padrão de 7,87 anos. A média de idade do gênero masculino foi de 76,19 anos e desvio padrão de 8,321. O gênero feminino obteve a média de 81,18 anos com desvio padrão de 7,407. O tempo cirúrgico médio foi de 39,35 minutos, variando de 25 a 65 minutos. O tempo médio de radioscopia foi 1min7s, variando de 0,6 a 2 minutos e 3s. A redução foi considerada

adequada em 92 casos (76,6%), quando obteve-se o alinhamento do eixo de carga, como valgo em 20 casos (16,6%) e como varo em oito casos (6,6%). O somatório médio do TAD (Tip Apex Distance) na incidência Ântero-posterior (AP) foi de 1,19cm, variando de 0,2 a 2,8cm; e no Perfil (P), de 1,14cm, variando de 0,3 a 2,52cm. Dos pacientes, 112 (93,3%) voltaram a andar e a dor pós-operatória em uma escala de 0 a 10, teve a média de 4,44. Dos 120 pacientes, 11 foram classificados como Tronzo I (9,1%), 24 como Tronzo II (20%), 58 como Tronzo III (48,3%), sete Tronzo III variante (5,8%) e 20 Tronzo IV (16,7%). As fraturas instáveis ocorreram em 85 (70,8%) pacientes, os quais 74 (61,6%) tinham idade superior a 75 anos. Já as fraturas estáveis em 35 (29,1%) pacientes, os quais 17 (14,1%) possuíam idade superior a 75 anos. Em relação ao risco anestésico, oito (6,6%) foram classificados como ASA I, 33 (27,5%) ASA II, 74 (61,6%) ASA III e cinco ASA IV (4,16%). Houve um caso de infecção (0,83%). Ocorreram 13 óbitos (10,8%) dentro do primeiro ano de pós-operatório. Desses, um (0,83%) foi classificado como Asa II, cinco (4,16%) como Asa III e sete (5,83%) Asa IV. Dos 85 pacientes com fraturas instáveis, 36 (30%) apresentaram complicações, como perda de redução em 7(5,88%) e migração do pino deslizante em 29 (24,1%). No grupo das 35 fraturas estáveis, as complicações ocorreram em 4 casos (3,33 %), sendo que a perda de redução ocorreu em um caso (0,83%) e a migração em 3 casos (2,5%). No total, a migração ocorreu em 33 casos (27,6%), sendo que desses, todos evoluíram para consolidação. A perda de redução ocorreu em oito (6,7%) e a falta de união, em um caso (0,83%).

**CONCLUSÃO:** Concluímos que a técnica minimamente invasiva, Sistema Minus, é uma técnica segura, que permite a realização da cirurgia com baixa incidência de complicações, quando comparada aos demais métodos existentes.

**Palavras chave:** Fraturas do fêmur, ortopedia, cirurgia ortopédica, dispositivos de fixação ortopédica, procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos.





# **ABSTRACT**



**INTRODUCTION:** The surgical treatment of intertrochanteric fractures is still controversial, resulting in further studies.

Many papers have appeared in reference to the advantages of minimal invasive procedures for these fractures.

The aim of this study was to evaluate the complications of a minimal invasive procedure using a specific implant and instruments developed for the treatment of intertrochanteric fractures (Minus System).

**MATERIAL AND METHOD:** One hundred and seventy two patients with intertrochanteric fractures of the femur were studied, and submitted to treatment with the Minus System. Fifty two patients were excluded from the study as they did not fulfil all criteria for inclusion.

The initial protocol registered gender, age, operative details such as length of operation, length of fluoroscopy use, quality of reduction and fixation of the fracture. The clinical parameters considered included deambulatory ability, pain, Tronzo fracture classification and anesthesia risk according to ASA classification. Complications were divided into two groups: general complications (infection and mortality rate) and specific complications (implant migration, loss of reduction and non-union). Although the migration of a sliding nail has not been considered in the literature as a DHS complication (Hrubna e Skotak, 2010)<sup>1</sup>, in the present study it was taken into account. It is important to mention that migration here is the lateral impaction of the fracture without loss of reduction.

**RESULTS:** There were 93 feminine cases (77.5%) prevailing on 27 masculine cases (22.5%). Age span was 52 to 95 years, with an average of 80.06 years (standard deviation of 7.87 years). The average age for men was 76.19 years with a standard deviation of 8.321. The average age for women was 81.18 years with a standard deviation of 7.407. The average operative length of time was 39.35 minutes (25 to 65 minutes). The average time of fluoroscopy was 1min 7sec (0.6 to 2min 3sec). Fracture reduction was considered adequate in 92 cases (76.6%),

when alignment with weight-bearing axis was obtained, valgus in 20 cases (16.6%) and varus in eight cases (6.6%). The average Tip Apex Distance (TAD) on an anteroposterior view was 1.19cm (variation of 0.2 to 2.52 cm) and lateral view was 1.14cm (variation of 0.3 to 2.52cm). One hundred and twelve patients (93,3%) were able to walk with postoperative pain (average of 4.4 on a pain scale of 0 to 10). The classification of the 120 patients is as follows: 11 patients with Tronzo I (9,1%), 24 cases of Tronzo II (20%), 58 Tronzo III (48.3%), seven Tronzo III variant (5.8%) and 20 Tronzo IV (16.7%). Unstable fractures occurred in 85 (70.8%) patients, and 74 (61.6%) were over 75 years of age. There were 35 stable fractures (29.1%), with 17 patients (14.1%) over 75 years of age. As to the anesthesia risk eight (6.6%) were classified as ASA I, 33 (27.5%) ASA II, 74 (61.6%) ASA III and five patients as ASA IV (4.16%). There was one case of infection (0.83%). During the first postoperative year there were 13 deaths (10.8%). Of these, one patient (0.83%) had been classified as ASA II, five (4.16%) as ASA III and seven (5.83%) as ASA IV. There were 36 patients (30%) with complications out of 85 patients with unstable fractures, with loss of reduction in seven (5.88%) and migration of the sliding nail in 29 (24.1%). In the group of 35 stable fractures there were complications in four cases (3.3 %), with loss of reduction in one case (0.83%) and migration in three (2.5%). The total number of migrations was 33 (27.5%), but resulted in union in all patients. The loss in reduction occurred in eight patients (6.7%) and non-union in one case (0.83%).

**CONCLUSION:** The minimal invasive procedure, the Minus System, is a safe procedure, that provides adequate surgery with a low incidence of complications, when compared to other existing techniques.

**Key Words:** Femoral fractures, orthopedics, orthopedic surgery, orthopedic fixation devices, surgical procedures minimally invasive.

## LISTA DE TABELAS

---

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>Tabela 1-</b> Distribuição dos pacientes excluídos do estudo, com as respectivas causas.....   | 71          |
| <b>Tabela 2-</b> Número de pacientes por gênero e as respectivas médias de idade.....   | 72          |
| <b>Tabela 3-</b> Distribuição dos pacientes por idade acima e abaixo de 75 anos.....  | 73          |
| <b>Tabela 4-</b> Distribuição das fraturas estáveis e instáveis por idade acima e abaixo de 75 anos.....  | 73          |
| <b>Tabela 5-</b> Distribuição da ocorrência do tipo de fratura segundo classificação de Tronzo.....   | 76          |
| <b>Tabela 6-</b> Distribuição do tipo de fraturas segundo a classificação de Tronzo e sua relação por gênero.....   | 76          |
| <b>Tabela 7-</b> Descritivo das complicações.....   | 79          |
| <b>Tabela 8-</b> Incidência de migração e perda de redução nas fraturas estáveis e instáveis.....   | 81          |
| <b>Tabela 9-</b> Tabela apresentando os 8 casos de perda de redução em relação à idade, gênero, tipo de redução, distância do parafuso na cabeça femoral (TAD), localização do parafuso na cabeça femoral e classificação da fratura..... | 83          |
| <b>Tabela 10-</b> Trabalhos sobre parafuso deslizante realizado com técnica minimamente invasiva.....   | 102         |



## LISTA DE FIGURAS

---

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>Figura 1-</b> A e B- Placa Minus.....   | 53          |
| <b>Figura 2-</b> Posicionamento do paciente na mesa convencional.....  | 55          |
| <b>Figura 3-</b> Fratura reduzida fixada provisoriamente com dois fios de Kirchner percutâneos.....  | 56          |
| <b>Figura 4-</b> Determinação do ponto de início da via de acesso.....   | 57          |
| <b>Figura 5-</b> Posicionamento do fio guia utilizando o guia de 135º.....   | 58          |
| <b>Figura 6-</b> Introdução da Placa Minus.....  | 59          |
| <b>Figura 7-</b> Placa já posicionada sendo estabilizada por parafuso distal, com uso do guia extramedular.....                                  | 60          |
| <b>Figura 8-</b> Aspecto final do fechamento de pele.....  | 61          |
| <b>Figura 9-</b> Classificação das fraturas intertrocanterianas do fêmur segundo os critérios de Tronzo.....                                     | 64          |
| <b>Figura 10-</b> Medida do TAD - Tip Apex Distance.....   | 66          |
| <b>Figura 11-</b> Distribuição das cinco regiões na cabeça femoral.....  | 67          |
| <b>Figura 12-</b> Distribuição da posição do parafuso deslizante nas zonas da cabeça femoral.....  | 78          |
| <b>Figura 13-</b> Distribuição do parafuso deslizante na cabeça do fêmur em pacientes com fraturas estáveis e instáveis.....                     | 79          |
| <b>Figura 14-</b> Distribuição dos valores da soma do TAD nas incidências AP e Lowenstein considerando as complicações gerais e específicas..... | 82          |



## LISTA DE GRÁFICOS

---

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>Gráfico 1-</b> Distribuição dos pacientes com fratura intertrocanteriana do fêmur por gênero e idade.....  | 72          |
| <b>Gráfico 2-</b> Distribuição dos pacientes por tipo de fratura (instável ou estável) e idade acima ou abaixo de 75 anos.....  | 74          |
| <b>Gráfico 3-</b> Distribuição dos pacientes por tipo de fratura e gênero.....  | 75          |
| <b>Gráfico 4-</b> Frequência da ocorrência da migração do implante e da perda de redução.....   | 80          |
| <b>Gráfico 5-</b> Distribuição do número de pacientes segundo a classificação de Tronzo e a incidência de complicações gerais e específicas como perda de redução e migração do implante..... | 81          |
| <b>Gráfico 6-</b> Distribuição do posicionamento do parafuso deslizante nas diferentes zonas em relação à incidência de complicações.....   | 84          |



|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>RESUMO</b> .....   | xiii        |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | xvii        |
| <b>1- INTRODUÇÃO</b> .....  | 33          |
| <b>1.1- Considerações gerais</b> .....                              | 35          |
| <b>1.2- Evolução do tratamento</b> .....                            | 36          |
| <b>1.3- Objetivo do tratamento</b> .....                            | 38          |
| <b>1.4- Tipos de implantes</b> .....                                | 39          |
| <b>2- OBJETIVO</b> .....  | 43          |
| <b>3- CASUÍSTICA E MÉTODO</b> .....                                 | 47          |
| <b>3.1- Período e local</b> .....                                   | 49          |
| <b>3.2- Critérios de inclusão e exclusão</b> .....                  | 49          |
| <b>3.3- Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica</b> ..... | 49          |
| <b>3.4- Avaliação e medidas iniciais</b> .....                      | 50          |
| <b>3.5- Variáveis pré-operatórias</b> .....                         | 50          |
| <b>3.6- Descrição do implante e do instrumental</b> .....           | 52          |
| <b>3.7- Apresentação da técnica cirúrgica</b> .....                 | 55          |



|  |            |
|--|------------|
| <b>3.8- Variáveis intraoperatórias.....</b>                          | <b>61</b>  |
| <b>3.9- Pós-operatório.....</b>                                      | <b>62</b>  |
| <b>3.10- Análise estatística.....</b>                                | <b>68</b>  |
| <b>4- RESULTADOS.....</b>  | <b>69</b>  |
| <b>4.1- Dados gerais.....</b>  | <b>71</b>  |
| <b>4.2- Parâmetros intraoperatórios.....</b>                         | <b>77</b>  |
| <b>4.3- Parâmetros radiográficos.....</b>                            | <b>77</b>  |
| 4.3.1- Qualidade de redução.....                                     | 77         |
| 4.3.2- Critérios de avaliação do parafuso deslizante.....            | 77         |
| <b>4.4- Complicações relacionadas à estabilidade da fratura.....</b> | <b>80</b>  |
| 4.4.1- Complicações gerais.....                                      | 84         |
| 4.4.2- Mortalidade.....  | 85         |
| <b>4.5- Avaliação funcional.....</b>                                 | <b>85</b>  |
| <b>4.6- Dor.....</b>   | <b>85</b>  |
| <b>4.7- Reoperação.....</b>  | <b>85</b>  |
| <b>5- RESULTADOS CLÍNICOS E RADIOGRÁFICOS.....</b>                   | <b>87</b>  |
| <b>6- DISCUSSÃO.....</b>   | <b>97</b>  |
| <b>7- CONCLUSÃO.....</b>   | <b>105</b> |
| <b>8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                            | <b>109</b> |



|   |            |
|---|------------|
| <b>9- ANEXOS.....</b>   | <b>129</b> |
| <b>Anexo 1-</b> Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica do Hospital Samaritano.....                   | 131        |
| <b>Anexo 2-</b> Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica do Hospital Panamericano.....                 | 133        |
| <b>Anexo 3-</b> Protocolo do Estudo.....  | 135        |
| <b>Anexo 4A-</b> Tabela Geral da Casuística.....  | 137        |
| <b>Anexo 4B-</b> Tabela Geral da Casuística.....  | 141        |
| <b>10- APÊNDICES.....</b>   | <b>147</b> |
| <b>Apêndice 1A-</b> Publicação na Revista Brasileira de Ortopedia.....  | 149        |
| <b>Apêndice 1B-</b> Publicação na International Orthopaedics.....   | 163        |
| <b>Apêndice 2A-</b> Carta de Aceite para Publicação na Revista Brasileira de Ortopedia.....                     | 171        |
| <b>Apêndice 2B-</b> Artigo original aceito para Revista Brasileira de Ortopedia.....                            | 173        |
| <b>Apêndice 3A-</b> Artigo em análise para publicação na Orthopedic Research and Reviews.....                   | 187        |
| <b>Apêndice 3B-</b> Carta referente à análise de artigo para publicação na Orthopedic Research and Reviews..... | 201        |





# **1-INTRODUÇÃO**



## 1.1- Considerações gerais

As fraturas intertrocanterianas do fêmur correspondem aproximadamente, à metade de todas as fraturas do quadril<sup>1</sup> e seu número vem aumentando de modo substancial, não apenas pelo crescimento populacional, mas também pelo aumento na expectativa de vida da população e da prevalência de osteoporose<sup>2,3,4,5</sup>. Recentemente foi verificado que uma a cada três mulheres e um a cada oito homens acima dos 50 anos de idade tem osteoporose, motivo pelo qual o gênero feminino tem maior risco de sofrer este tipo de fratura<sup>6,7,8,9,10</sup>.

Wallace<sup>11</sup>, na Inglaterra, concluiu que a maior incidência dessas fraturas nas últimas décadas configura uma epidemia ortopédica. Também Papadimitropoulos et al<sup>12,13</sup> estudaram a população acima dos 65 anos no Canadá, tendo concluído que as estimativas de fraturas intertrocanterianas do fêmur superavam muito as previsões iniciais e passaram a assumir uma tendência ao aumento exponencial.

Segundo as estatísticas norte-americanas, as fraturas do quadril no idoso são frequentes e com o envelhecimento da população, seu número pode dobrar de 250 mil, em 1990, a 500 mil, em 2040, chegando a um custo de 16 bilhões de dólares/ano<sup>3,14,15,16</sup>. O risco dessas fraturas nos países industrializados é alto. Estimado em 6% para os homens e 18% para as mulheres<sup>15</sup>.

Os números nos países europeus também são relevantes, chegando a aproximadamente 30 a 50 casos para cada 100 mil habitantes, e tais fraturas podem ser responsáveis pela ocupação de até 20% dos leitos ortopédicos<sup>13,17,18</sup>. A previsão estimada é que os números mundiais aumentem de 1,7 milhões, em 1990, para algo entre 7,3 milhões e 21 milhões, em 2050<sup>13,19,20,21</sup>.

Além disso, cerca de 50% a 60% das fraturas intertrocanterianas são classificadas como instáveis<sup>22</sup>, o que representa um grande desafio aos cirurgiões, pois as taxas de insucesso nesses casos variam de 8% a 25%<sup>23</sup>. A faixa etária

desses pacientes encontra-se entre 65 a 98 anos, com conseqüente presença de comorbidades, como por exemplo, hipertensão arterial, diabetes melitus, distúrbios cognitivos e pulmonares, o que proporciona uma alta taxa de mortalidade, estimada em mais de 700.000 mortes anualmente em todo o mundo<sup>20,24</sup>, configurando uma condição inquestionável de morbidade e mortalidade na população idosa, além de um impacto socioeconômico muito importante.

## **1.2- Evolução do tratamento**

Muitos autores nas décadas de 20 e 30 defendiam o tratamento conservador nas fraturas do terço proximal do fêmur<sup>25,26</sup>. Embora o tratamento conservador ainda fosse bastante preconizado nos anos 40, Evans já ressaltava a baixa tolerabilidade dos pacientes mais idosos ao repouso prolongado, citando que o tratamento cirúrgico evitava escaras, complicações pulmonares e piora das funções cognitivas<sup>27</sup>.

O desenvolvimento dos dispositivos de fixação das fraturas intertrocanterianas do fêmur vêm evoluindo à medida que progride a indústria e o entendimento das características biomecânicas desta região. Os primeiros dispositivos englobavam várias combinações de pregos e placas, como o Sistema de Smith-Petersen<sup>28</sup> e a placa lateral de Thornton<sup>29</sup>. Em 1930, Jewett<sup>30</sup> introduziu um dispositivo trilaminar que levava seu nome, o que representou um grande avanço no tratamento dessas fraturas, pois proporcionava uma estabilidade imediata e uma mobilização precoce. Apesar das placas de ângulo fixo conferirem uma estabilidade à fratura, a impacção do foco fraturário possibilitava que ocorresse a penetração intra-articular do componente cefálico fixo. Por este motivo foram desenvolvidas várias técnicas de osteotomias a fim de criar uma estabilidade intraoperatória.

Dimon e Hughston<sup>31</sup>, já na década de 1960, propunham uma osteotomia da porção lateral do trocânter e a medialização da diáfise femoral para aumentar a estabilidade da redução da fratura. Paralelamente, Sarmiento<sup>30,32</sup> realizava uma osteotomia valgizante, a fim de aumentar a estabilidade da fixação, fazendo uma ressecção da porção cominuta medial e apoiava o colo femoral sobre a osteotomia.

Ainda nesse período, o maior avanço ocorreu com a introdução do dispositivo deslizante de Clawson e Massie<sup>33</sup>, que permitia a impacção da fratura, diminuindo a chance do parafuso atravessar a cabeça do fêmur. Nesta fase, as osteotomias passaram a ser questionadas. Estudos clínicos e biomecânicos têm demonstrado que as osteotomias são desnecessárias quando se utiliza parafusos deslizantes, além de agregarem maior tempo cirúrgico e perda sanguínea<sup>34,35</sup>.

A superioridade dos implantes deslizantes passaram a ser demonstradas por estudos a partir da década de 80<sup>36,37</sup>, como o estudo de Jensen et al<sup>38</sup>, que analisou 1.071 pacientes com fraturas instáveis e obteve apenas 6% de falência e 3% de reoperação com parafuso deslizante, enquanto que com os outros métodos, a falência variou entre 19 a 53% e as reoperações entre 12 a 41%. Por um estudo biomecânico, Larson et al<sup>36</sup> em 1998 confirmou as vantagens dos implantes deslizantes em relação aos fixos. Todavia, problemas como falhas de fixação, infecções profundas, transfusões sanguíneas no pós-operatório, ainda continuavam a ser uma realidade para os pacientes acometidos por esta fratura<sup>18,39</sup>. Na busca de diminuir as complicações do tratamento cirúrgico surgiram os implantes intramedulares trazendo com eles as vantagens do acesso minimamente invasivo, além da superioridade biomecânica em relação aos implantes extramedulares<sup>40,41</sup>.

Apenas nas últimas duas décadas, com a melhoria da metalurgia, as hastes cérvico-medulares curtas, como Gamma Nail® (Howmedica Inc), ganharam maior aceitação. Elas combinam as vantagens biológicas e biomecânicas da fixação intramedular<sup>42,43</sup>, com a possibilidade de impacção da fratura, através do parafuso deslizante, além destes implantes serem inseridos de forma percutânea,

a fim de preservar o hematoma da fratura e permitir a carga precoce<sup>42,43,44,45</sup>. Em contrapartida, as vantagens esperadas pelos novos implantes foram ofuscadas por seus resultados. Não foram encontradas diferenças significativas quando comparadas com placas parafusos deslizantes em relação à perda de redução, mortalidade, infecção e taxa de consolidação<sup>18,46,47</sup>. Somado a isso, as fraturas diafisárias provocadas por problemas nos desenhos das hastes, aumentaram os índices de complicações provocando uma elevação das taxas de reoperações<sup>48,49,23</sup>.

Ainda nos dias atuais o debate relativo ao melhor tipo de implante persiste. Porém, o tratamento cirúrgico permanece como a melhor conduta nas fraturas transtrocanterianas do fêmur<sup>10,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62</sup>.

### **1.3- Objetivo do tratamento**

O objetivo do tratamento cirúrgico é restituir ao paciente com fratura intertrocanteriana as condições prévias ao ocorrido, visando evitar consequências como escaras de decúbito, complicações pulmonares, deterioração das funções cognitivas, que são associadas a longos períodos de imobilização<sup>27,52,53,63,64</sup>.

Diversos autores têm enfatizado a importância de aprimorar as técnicas de tratamento, reabilitação e prevenção dos fatores de risco das fraturas<sup>15,52,53,65</sup>. Desse modo, para que ocorra o êxito no tratamento, o cirurgião deve estar atento às diversas variáveis específicas para esse tipo de cirurgia. Segundo Kaufer<sup>66</sup>, existem cinco variáveis que afetam a resistência biomecânica no reparo das fraturas intertrocanterianas do fêmur. As variáveis independentes do cirurgião são a qualidade do osso, que é relacionada ao envelhecimento e à osteoporose, e o padrão da fratura ou a geometria dos fragmentos, que irá determinar se a fratura é estável ou instável. As variáveis que dependem do cirurgião são a escolha do implante, o tipo de redução, que pode ser tanto anatômica como osteotomias de apoio, e o posicionamento do implante.

## 1.4- Tipos de implantes

Ao analisarmos as possibilidades de implantes para o tratamento dessas fraturas, verificamos que atualmente ainda existem cinco tipos de modalidades: as placas anguladas de ângulo fixo, os sistemas de placas parafusos deslizantes, os dispositivos intramedulares, os fixadores externos e as próteses de substituição. Desses implantes, os mais utilizados, porém, são a placa parafuso deslizante e as hastes intramedulares<sup>48,52,53,54,55,56,57,58,67,68,69,70,71</sup>.

Estudos tentaram estabelecer a superioridade da utilização das hastes intramedulares sobre a do parafuso deslizante extramedular<sup>57,54,58,72,73</sup>. Baseando-se no conceito biomecânico, em que as hastes por sua localização intramedular diminuem o braço de alavanca da fratura e impedem a migração dos fragmentos<sup>54,74,75</sup> e no conceito biológico, devido à sua técnica minimamente invasiva feita através de incisões percutâneas<sup>76,77</sup>. Porém, mesmo com a maior estabilidade biomecânica e a evolução no desenho das hastes intramedulares, elas trouxeram complicações que não eram encontradas com o uso do implante extramedular, como fraturas intraoperatorias e falhas técnicas<sup>61,78</sup>. Além disso, a utilização das hastes intramedulares não diminuiu as complicações já existentes, como perda de redução da fratura, sangramento, infecção e mortalidade<sup>77,79,80</sup>.

As complicações específicas que surgiram com os implantes intramedulares foram as fraturas do fêmur no período intraoperatório, que podem chegar a até 4,5% dos casos, e a falha na colocação no parafuso distal da haste, observada em 3,4% dos casos<sup>79</sup>. A idéia de dar preferência à utilização das hastes nas fraturas instáveis, por causa de sua maior estabilidade biomecânica, para assim evitar a perda de redução, também é contestada ao analisarmos a literatura. Estudos comparativos recentes não mostram diferença significativa entre a utilização das hastes intramedulares e o DHS (Dynamic Hip Screw)<sup>54,74,77,78,79,80,81</sup>.

Em um estudo de meta-análise de Henry Wynn Jones<sup>78</sup>, foi encontrada perda de redução em 2,6% dos casos em que houve uso de hastes intramedulares, e em 2,3% dos casos com uso de parafuso deslizante

extramedular, mesmo quando comparado entre o subgrupo das fraturas instáveis. Complicações relacionadas à falha da fixação também foram similares entre os dois grupos. Mas foi encontrado um maior número - 6,9% - de complicações no intraoperatório das hastes intramedulares, em comparação ao obtido com uso de parafuso extramedular, que foi de 3,7%. Esse aumento de complicações é relacionado à maior incidência de fraturas do fêmur no intraoperatório quando houve uso de hastes (2,5%), comparativamente ao DHS (0,12%). O estudo chega à conclusão de que as hastes intramedulares, pelo aumento do risco de complicações, não devem ser recomendadas para as fraturas estáveis e não têm vantagens em relação ao parafuso deslizante extramedular no caso de fraturas instáveis.

Independentemente do implante, mas levando em consideração a técnica cirúrgica em si, o objetivo do tratamento cirúrgico é restabelecer a anatomia e fixar os fragmentos de maneira estável. Nesse momento, é de importância fundamental o posicionamento do implante para evitar as complicações mais temidas pelos cirurgiões, como a perda de redução, que é a saída do parafuso pela cabeça femoral com o desvio em varo da fratura. Independente da técnica utilizada, pino deslizante intramedular ou extramedular, o posicionamento do fio guia de maneira adequada na incidência ântero posterior não encontra grandes dificuldades técnicas, porém, na incidência de perfil isso não ocorre. A dificuldade de visualização provocada pelo metal da haste femoral prejudica em muito o posicionamento do fio guia<sup>82</sup> podendo levar ao comprometimento da boa técnica cirúrgica.

A longa história de utilização do DHS, com sua curva de aprendizado já sedimentada e seu alto percentual de bons resultados, ainda o deixam como uma excelente opção a qual outros implantes são comparados<sup>52,77,83</sup>.

Paralelamente ao desenvolvimento dos implantes, surgiu a preocupação de preservar os tecidos e a vascularização, bem como de diminuir os índices de sangramento e de dor<sup>84</sup>. Surge, então, o advento das técnicas minimamente

invasivas, que vieram ao encontro dessas tendências, proporcionando melhores resultados para o tratamento das fraturas complexas produzidas por traumas de alta energia, associadas em geral, às graves lesões de partes moles. Essa metodologia de tratamento ainda tem se mostrado vantajosa para as fraturas intertrocanterianas do fêmur, reduzindo o sangramento, a dor e propiciando reabilitação mais precoce desses pacientes, na sua grande maioria idosos<sup>2,14,53,85,86,87,88</sup>.

A preservação das partes moles, o tipo de fratura, a estabilidade proporcionada pela redução e o implante utilizado, devem ser preocupações constantes dos cirurgiões. Desse modo, entendemos que a evolução natural do tratamento cirúrgico, seria a união entre o implante com alto índice de bom resultado, porém, que necessitava de uma via de acesso ampla e provocava níveis de sangramento proporcionais ao tamanho da incisão<sup>2</sup>, com uma técnica minimamente invasiva. Deste pensamento surgiu a técnica Minus<sup>12</sup>.

Apesar de encontrarmos na literatura vários estudos mostrando técnicas minimamente invasivas utilizando o pino deslizante extramedular<sup>2,53,87,88</sup>, eles pouco descrevem sobre as complicações provocadas por uma via de acesso que dificulta a visualização de parâmetros anatômicos e é dependente ao extremo do uso do intensificador de imagens, acarretando um aumento da curva de aprendizagem dos cirurgiões. Além disso, são utilizados nessas cirurgias minimamente invasivas instrumentais na maioria das vezes adaptados e não específicos para a sua realização<sup>15,52,53,65</sup>.

Encontramos na literatura, vários estudos mostrando as técnicas minimamente invasivas, utilizando pino deslizante extra medular. Porém, as dificuldades técnicas, relativas ao uso de instrumental inadequado, maceração de partes moles incluindo a musculatura do vasto lateral, não são relatadas. Além disso, não temos descritos parâmetros anatômicos detalhados para determinar com precisão a via de acesso. Sendo assim, as complicações provocadas por uma técnica que dificulta a visualização de parâmetros anatômicos e é dependente ao extremo do uso do intensificador de imagens,

acarretando um aumento da curva de aprendizagem dos cirurgiões, ainda não foram amplamente estudadas.

Na técnica Minus, o instrumental é adequado para o uso na cirurgia minimamente invasiva e foi definido um padrão anatômico relativo à via de acesso.

Isto sem dúvida criou uma nova possibilidade de realização do procedimento, com preservação dos tecidos, sem as dificuldades provocadas pela incisão reduzida.



## **2- OBJETIVOS**



O objetivo deste estudo foi avaliar as complicações de uma técnica minimamente invasiva, que utiliza um implante e um instrumental desenvolvido especificamente (Sistema Minus) para este tipo de fratura.

Definimos como complicações gerais a infecção e a mortalidade; e como específicas, a qualidade da redução, os erros de posicionamento do parafuso, a perda de redução.





## **3- CASUÍSTICA E MÉTODOS**



### **3.1- Período e local**

Este estudo foi realizado no período de outubro de 2004 a setembro de 2007, no Hospital Samaritano e no Hospital Panamericano, de São Paulo (SP), onde os pacientes foram admitidos pelo Pronto Socorro e submetidos aos procedimentos cirúrgicos e ao pós-operatório imediato. Todos os retornos ambulatoriais foram feitos na Clínica Manus, da cidade de São Paulo.

### **3.2- Critérios de inclusão e exclusão**

Os critérios observados para o paciente ser incluído neste estudo foram: apresentar diagnóstico de fratura intertrocanteriana do fêmur, classificada segundo os critérios de Tronzo de I a IV, ser deambulador na fase pré-fratura e não ter sinais evidentes de comprometimento cognitivo. Todos foram operados pelo pesquisador, utilizando a técnica minimamente invasiva e o implante Minus.

Os critérios de exclusão foram: ter fratura intertrocanteriana do fêmur classificada com Tronzo V (traço de fratura invertido), não apresentar capacidade de deambulação na fase pré-fratura, portadores de distúrbios cognitivos, operados por outro cirurgião, fraturas patológicas secundárias ao tumor ósseo e pacientes submetidos à cirurgias com osteotomia ou medialização.

### **3.3- Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica do Hospital Samaritano (Anexo 1) e do Hospital Panamericano (Anexo 2).

Por se tratar de um implante novo, todos os pacientes tinham à sua disposição um seguro garantido pelo fabricante e estavam cientes de que se tratava de uma nova técnica cirúrgica.

### **3.4- Avaliação e medidas iniciais**

No momento da admissão, todos os pacientes foram avaliados segundo o Protocolo do Estudo (Anexo 3). Também foram solicitados os exames pré-operatórios (hemograma completo, coagulograma, glicemia, uréia, creatinina, sódio, potássio, eletrocardiograma em repouso e radiografia de tórax nas incidências em ântero-posterior e perfil). Após a analgesia, foram realizadas radiografias nas incidências ântero-posterior (AP) e perfil (P) do quadril fraturado, e ântero-posterior da bacia.

Todos os pacientes receberam apoio fisioterápico respiratório para diminuir os riscos de complicação pulmonares decorrentes da restrição ao leito. Foram mantidos no leito sem tração, por não existir evidência científica de que o uso da tração é benéfico ao paciente ou à fratura<sup>89,90</sup> com travesseiros suportando o membro fraturado, para evitar lesões de pele.

Após essas medidas iniciais, todos os pacientes foram avaliados no pré-operatório pela equipe de Clínica Médica e quando necessário por especialistas de outras áreas clínicas, com a finalidade de ponderar o risco cirúrgico, buscar a estabilização clínica e acompanhar o tratamento.

Assim que as condições clínicas permitiam, o paciente era então submetido ao procedimento cirúrgico. Todos receberam profilaxia com dois gramas de cefalotina EV na indução anestésica, mais um grama a cada oito horas, durante 48 horas, e também com heparina de baixo peso molecular, com dose de quarenta a sessenta unidades, uma vez por dia, por dez dias.

### **3.5- Variáveis pré-operatórias**

Foram obtidas e registradas as seguintes informações de todos os pacientes: idade, gênero, classificação da fratura segundo os critérios de Tronzo<sup>91</sup>, tempo (dias) entre o trauma e a cirurgia, além de classificação do risco anestésico de acordo com a American Society of Anesthesiology (ASA)<sup>92</sup>, que divide os pacientes em grupos assim definidos:

**ASA I:**

Normal, paciente saudável, nenhum distúrbio orgânico, fisiológico, bioquímico, sistêmico ou psiquiátrico.

**ASA II:**

Paciente com doença sistêmica de leve à moderada, sem limitação funcional, como, por exemplo, ser fumante, portador de hipertensão leve e bem controlados.

**ASA III:**

Paciente com doença sistêmica grave, como, por exemplo, diabetes mellitus, com complicações vasculares ou doença cardíaca severa.

**ASA IV:**

Paciente com doença sistêmica grave e que constitui uma ameaça constante à vida, como, por exemplo, angina instável, insuficiência renal severa; dispnéia aos pequenos esforços e dor torácica.

**ASA V:**

Paciente moribundo, sem esperança de sobrevivência nas próximas 24 horas, com ou sem a operação, tais como o portador de infarto do miocárdio maciço ou com choque hipovolêmico.

**ASA VI:**

Paciente com morte cerebral, cujos órgãos podem ser retirados para doação.

A operação de emergência de qualquer tipo é adicionada a qualquer uma dessas seis categorias citadas<sup>92</sup>.

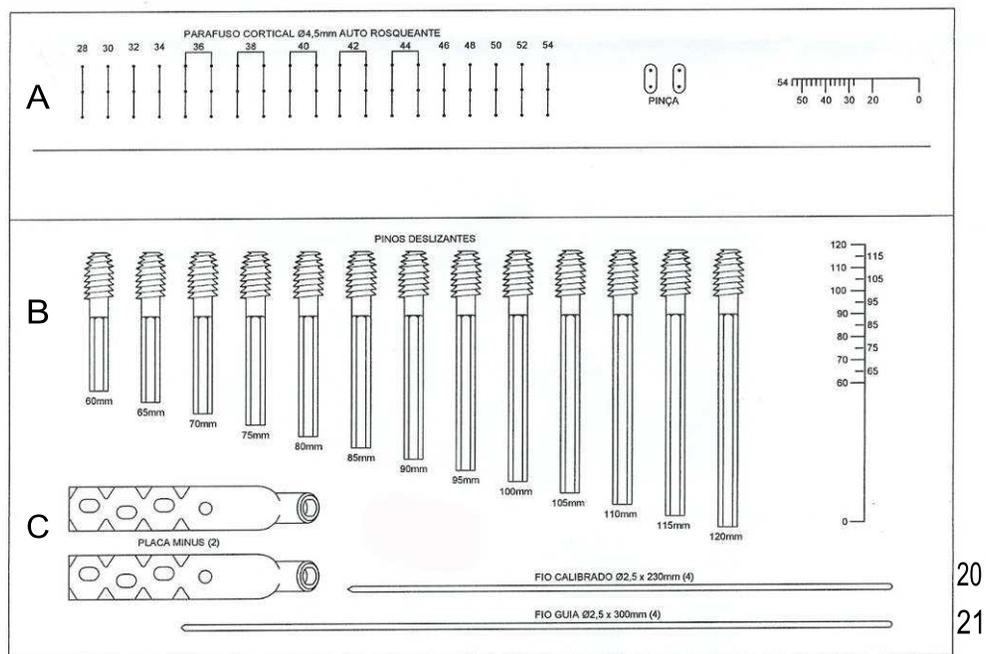
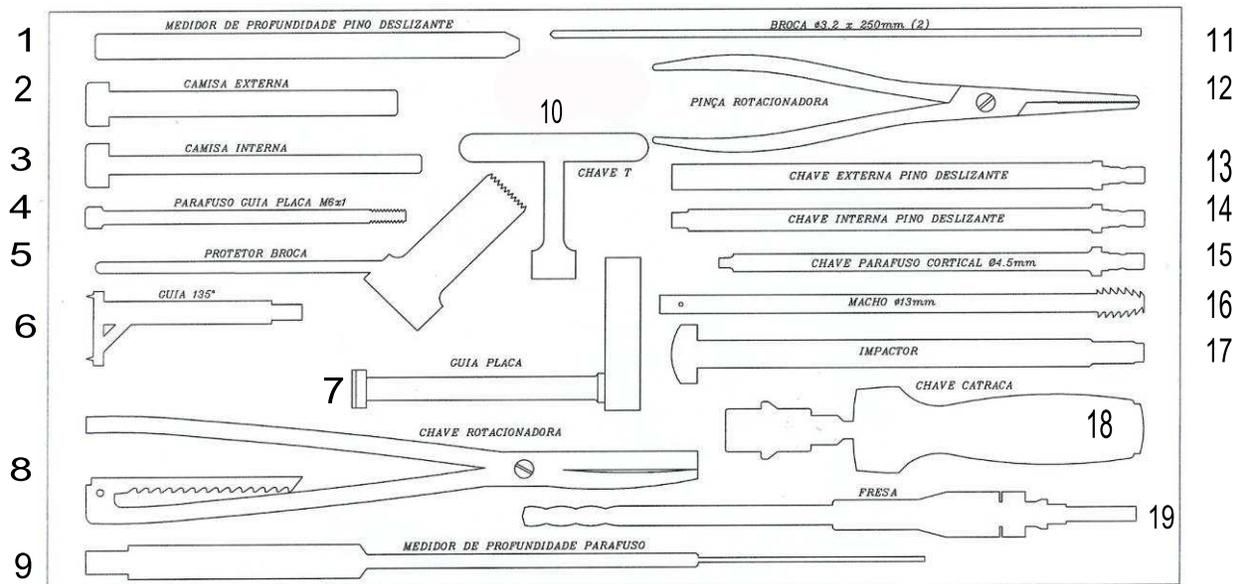
### **3.6- Descrição do implante e do instrumental**

O método utilizado nas cirurgias foi o Sistema Minus, descrito a seguir.

O implante foi formado por um sistema de placa parafuso deslizante, fixado com três parafusos autorrosqueantes:

- a)** Parafuso cortical, com diâmetro de 4,5mm autorrosqueantes (28mm a 54mm, variando a cada 2mm no comprimento), fabricado em aço inoxidável ou em liga de titânio (ASTM F138 ou ASTM F136);
- b)** Parafuso deslizante sextavado (60mm a 120mm, variando a cada 5mm no comprimento), fabricado em aço inoxidável ou em liga de titânio (ASTM F138 ou Titânio ASTM F136);
- c)** Placa Minus, com três orifícios e espessura de 6,5mm, fabricada em aço inoxidável ou em liga de titânio forjado (ASTM F136 ou ASTM F620).

É importante ressaltar que todos os implantes são usinados, com exceção da placa, que é forjada (Figura 1A e 1B).



**Figura 1 A e 1 B- Placa Minus**

**Instrumental:**

- 1- Medidor de profundidade do parafuso: aço inox AISI 420;
- 2- Camisa externa: aço inox AISI 420;
- 3- Camisa externa: aço inox AISI 420;

- 4-** Parafuso guia placa M6 x 1: aço inox AISI 420;
- 5-** Protetor da broca: aço inox AISI 420;
- 6-** Guia 135°: aço inox AISI 420;
- 7-** Guia da placa: alumínio B221M;
- 8-** Chave rotacionadora: aço inox AISI 420;
- 9-** Medidor de profundidade do parafuso deslizante: alumínio B221M;
- 10-** Chave T: aço inox AISI 420;
- 11-** 2 Brocas  $\varnothing$  3,2 x 250 mm: aço inox AISI 420;
- 12-** 1 Pinça rotacionadora: aço inox AISI 420;
- 13-** 1 Chave externa para parafuso deslizante: aço inox AISI 420;
- 14-** 1 Chave interna para parafuso deslizante: aço inox AISI 420;
- 15-** 1 Chave para parafuso cortical: aço inox AISI 420;
- 16-** 1 Macho  $\varnothing$  13 mm: aço inox AISI 420;
- 17-** 1 Impactador: aço inox AISI 420;
- 18-** 1 Chave rotacionadora: aço inox AISI 420;
- 19-** Fresa trifásica;
- 20-** 4 Fios guia calibrados  $\varnothing$  2,5 x 230 mm: aço inox ASTM F138;
- 21-** 4 Fios guia calibrados  $\varnothing$  2,5 x 300 mm: aço inox ASTM F138.

### 3.7- Apresentação da técnica cirúrgica

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal horizontal, numa mesa radiotransparente, com um coxim de cinco centímetros de espessura, colocado sob a nádega do mesmo lado da fratura, a fim de facilitar o acesso à diáfise proximal do fêmur, sobretudo em pacientes obesos (Figura 2). Pelo intensificador de imagem, verificava-se a qualidade da redução, que é o primeiro passo do procedimento cirúrgico. Tanto nas fraturas estáveis, quanto nas instáveis, busca-se a redução funcional, evitando-se a deformidade em varo e em retroversão do colo do fêmur.



**Figura 2-** Posicionamento do paciente na mesa convencional

Após a redução, a fratura foi fixada provisoriamente com dois fios de Kirschner, com 2,0mm de diâmetro, inseridos pela face lateral do grande trocanter, passando pela parte superior do colo femoral em direção à cabeça do fêmur (Figura 3).



**Figura 3-** Fratura reduzida fixada provisoriamente com dois fios de Kirchner percutâneos

A incisão foi feita dois centímetros abaixo da base do pequeno trocânter, no ponto de intersecção com a diáfise femoral. Quando este ponto de referência está fraturado ou avulsionado, a incisão inicia dois centímetros distais ao final da projeção do cálcar, com três centímetros de comprimento (Figura 4).



**Figura 4-** Determinação do ponto de início da via de acesso

Após a abertura da pele, do tecido celular subcutâneo e do fáscia lata, o músculo vasto lateral foi divulsionado ao longo de suas fibras até o plano ósseo, utilizando-se uma pinça de Kelly. Com um guia de 135°, introduziu-se o fio guia no centro do colo e da cabeça do fêmur, guiado pelo intensificador de imagens nas incidências em ântero-posterior (AP) e perfil, tomando-se o cuidado para evitar a interposição do vasto lateral entre o guia e a diáfise do fêmur, com uso do intensificador de imagem (Figura 5).



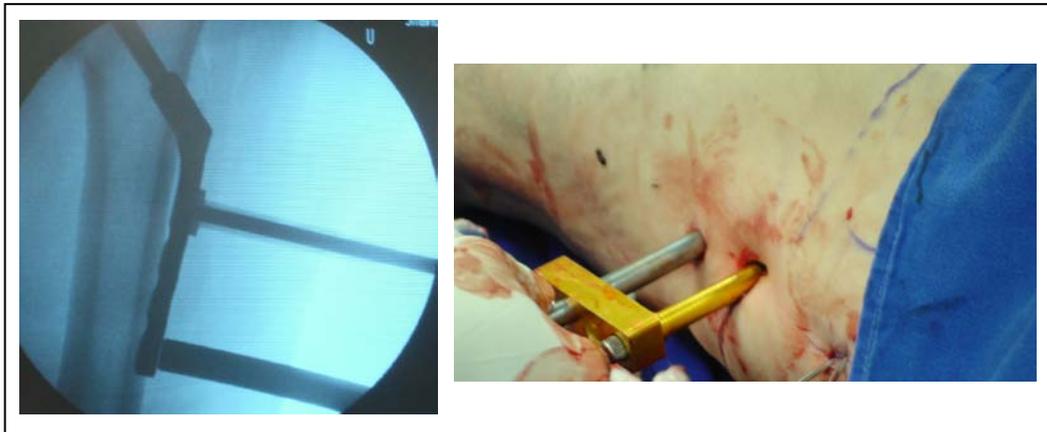
**Figura 5-** Posicionamento do fio guia utilizando o guia de 135°

Utilizando o medidor, foi determinado o tamanho do parafuso. A perfuração e o fresamento do colo foram realizados com a fresa de três níveis, cujo tamanho foi aferido com base na medida previamente realizada do fio guia. Utilizou-se o protetor de partes moles para evitar a laceração do vasto lateral e do fáscia lata. O parafuso deslizante escolhido deveria ser 5,0mm mais longo do que a medida, a fim de que ficasse saliente na face lateral da cortical lateral do fêmur e, assim, facilitasse o encaixe da placa no parafuso. A placa deveria ser deslizada rente ao osso, abaixo da musculatura, com o tubo voltado para o cirurgião, utilizando-se a pinça de placa. Assim que foi introduzida, girou-se a placa em 180° em torno do seu eixo, para que o tubo fosse introduzido no parafuso (Figura 6).



**Figura 6-** Introdução da Placa Minus

Como os pacientes eram idosos, com musculatura flácida, esta parte do procedimento foi realizada sem maiores dificuldades. Pelo guia externo, foram localizados os furos da placa e iniciou-se a perfuração pelo parafuso distal, a fim de posicionar a placa no centro da diáfise (Figura 7).



**Figura 7-** Placa já posicionada sendo estabilizada por parafuso distal, com uso do guia extramedular

Os dois parafusos distais foram introduzidos percutaneamente, por uma via acessória de 0,5 centímetro, e o parafuso proximal, pela via principal. Depois, foi realizado o fechamento final (Figura 8).



**Figura 8-** Aspecto final do fechamento de pele

### **3.8- Variáveis intraoperatórias**

Durante o procedimento cirúrgico, foram registrados o tempo de cirurgia (do início da cirurgia ao término do fechamento da pele) e o tempo de uso da fluoroscopia, obtido pelo mostrador do próprio aparelho. Também a qualidade da redução da fratura foi estimada nesta fase, com o paciente sob anestesia, sempre evitando a retroversão e o varo na redução.

### **3.9- Pós-operatório**

#### **a) Fase hospitalar**

A dor foi avaliada por meio de uma escala visual analógica com valores de 0 a 10, onde o paciente apontava para o número correspondente à sua dor.

Os pacientes foram colocados sentados no primeiro dia do pós-operatório, quando as condições clínicas o permitiam. No segundo dia, foram estimulados a ficar em pé, desde que autorizados pelo cirurgião. A fisioterapia motora era iniciada com exercícios de fortalecimento muscular, ganho de amplitude de movimentos e treino de marcha com auxílio de andador. A alta hospitalar foi dada após o paciente apresentar condições clínicas e melhora da dor. O tempo de internação era anotado para cada caso.

#### **b) Fase ambulatorial**

No seguimento ambulatorial, os pacientes foram reavaliados no 7<sup>o</sup>, 15<sup>o</sup>, 30<sup>o</sup> e 60<sup>o</sup> dias do pós-operatório, ou até que a fratura mostrasse sinais de consolidação ou surgisse a necessidade de novo tratamento cirúrgico.

Nessa etapa os pacientes eram encaminhados para o serviço de fisioterapia, onde foram realizados exercícios de fortalecimento muscular, treino de equilíbrio, treino de marcha iniciado com andador, passando para uma muleta contralateral a fratura e quando possível para marcha sem auxílio.

As condições da ferida cirúrgica e do membro operado foram avaliados em função da presença ou não de sinais inflamatórios ou infecciosos, edema, dor, presença da cicatrização e ainda de sinais de trombose venosa profunda.

Também foi avaliada a capacidade de deambulação, após a consolidação da fratura, classificando-se os pacientes em não deambuladores, deambuladores com auxílio e deambuladores sem auxílio.

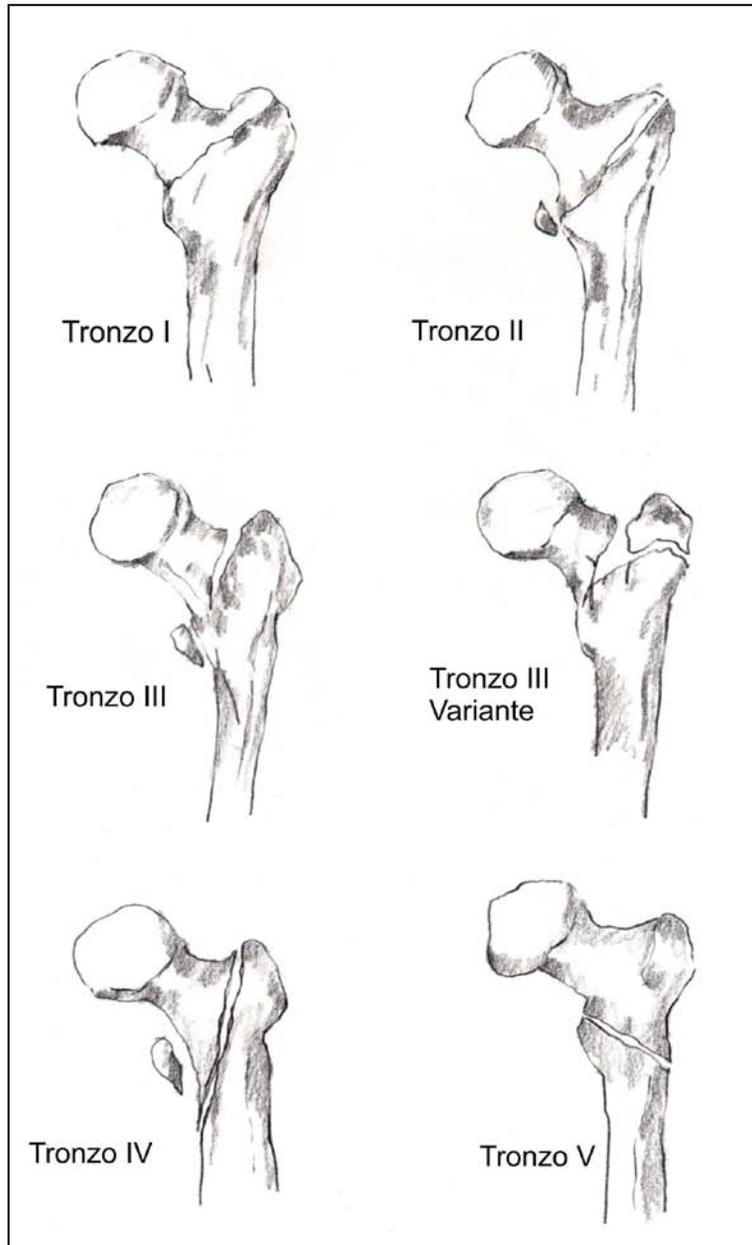
O processo de consolidação da fratura foi acompanhado por meio das radiografias da pelve, na incidência ântero-posterior e Lowenstein do quadril operado, em que se avaliou a presença de calo ósseo, a migração do parafuso do colo, sinais de saída do parafuso da cabeça (perda de redução) e de soltura dos parafusos da placa.

A incidência de mortalidade nesta população foi avaliada após um ano do tratamento, por contato telefônico com a família.

### **c) Avaliação radiográfica**

As radiografias pré-operatórias foram utilizadas para a classificação das fraturas e as radiografias intra-operatórias foram analisadas quanto à qualidade da redução e da fixação da fratura. Nas radiografias após a consolidação da fratura foi avaliado a presença ou não de migração do parafuso deslizante.

As fraturas foram classificadas de acordo com os critérios de Tronzo<sup>91</sup>, conforme Figura 9.



(Fonte:Tronzo Cirurgia De La Cadera, Raymond G. Tronzo.)

**Figura 9-** Classificação das fraturas intertrocanterianas do fêmur segundo os critérios de Tronzo

**Tronzo I-** Fratura estável, sem desvio e de traço simples.

**Tronzo II-** Fratura estável, em que o traço continua a ser simples, sem cominuição da parede posterior, mas com desvio dos fragmentos, podendo o pequeno trocânter estar fraturado ou não.

**Tronzo III-** Fratura instável, que apresenta cominuição posterior, mas a ponta do fragmento proximal, o cálcar, está dentro do canal medular do fragmento distal, que se encontra medializado.

**Tronzo III variante-** Fratura instável, que apresenta um traço vertical no grande trocânter, deslocando-o do fragmento distal.

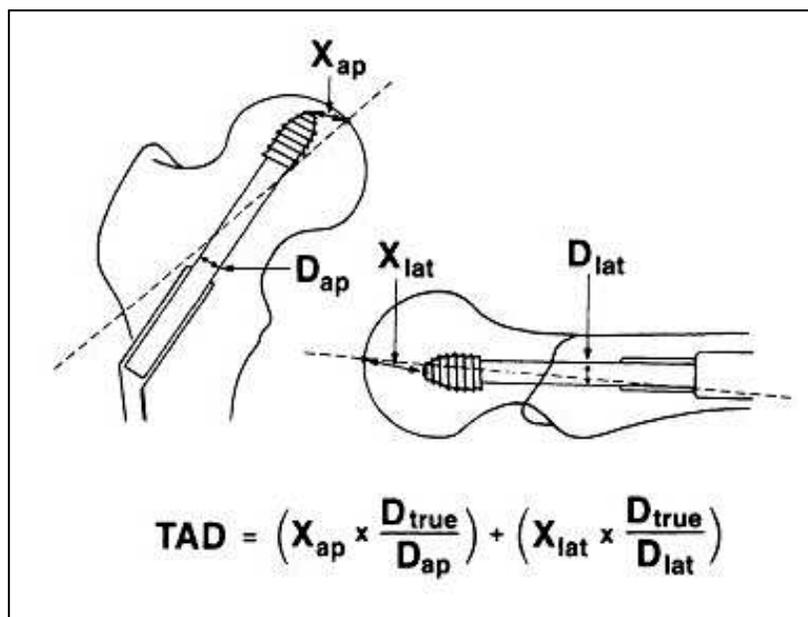
**Tronzo IV-** Fratura instável, em que o fragmento diafisário está lateralizado, a parede posterior está cominuída, com fratura do pequeno trocânter, o esporão do cálcar está medializado, fora da diáfise e a parede lateral da diáfise é a parte lateral do grande trocânter.

**Tronzo V-** O traço de fratura está invertido, e este vai de cranial ao pequeno trocânter para lateral e distal, deixando a cortical lateral mais curta que a medial.

A qualidade da redução foi obtida no intra-operatório com radiografias de frente do quadril. Foi dividida em alinhamento anatômico quando o ângulo cervicodiafisário encontrava-se próximo a 135 graus, em valgo quando era maior que 135 graus e em varo quando este ângulo era menor que 135 graus.

Nas radiografias da pelve e nas de Loweinstein do quadril, a qualidade da fixação foi avaliada segundo a posição do parafuso na cabeça do fêmur, pela medida do TAD (Tip Apex Distance)<sup>93</sup> que corresponde ao somatório das distâncias medidas em milímetros, nas projeções em ântero-posterior e perfil da extremidade distal do parafuso ao centro da cabeça femoral e pela localização do

pino deslizante nas cinco zonas da cabeça femoral. De acordo com Baumgaertner e colaboradores<sup>93</sup>, o risco de falha na fixação aumenta exponencialmente para valores do TAD acima de 25mm (Figura 10).



(Fonte: Baumgaertner et al., 1995.<sup>41</sup>)<sup>1</sup>

**Figura 10-** Medida do TAD (Tip Apex Distance)

Assim, a fórmula utilizada para o cálculo do TAD foi:

$$\text{TAD} = \left( X_{ap} \times \frac{D_{true}}{D_{ap}} \right) + \left( X_{lat} \times \frac{D_{true}}{D_{lat}} \right)$$

Onde:

**TAD=** Tip Apex Distance em milímetros (mm);

**X<sub>ap</sub>**= Distância da medida da extremidade do parafuso ao ápice da cabeça femoral na radiografia ântero-posterior (AP);

**X<sub>lat</sub>**= Distância da medida da extremidade do parafuso ao ápice da cabeça femoral na radiografia perfil;

<sup>1</sup>Adaptado de D. TRIGKILIDAS, G. MURPHY & D. WALLACE. Tip to Apex Distance in DHS Fixation: an audit of practice at a district general hospital. *The Internet Journal of Orthopedic Surgery*. 2010; 16(1).

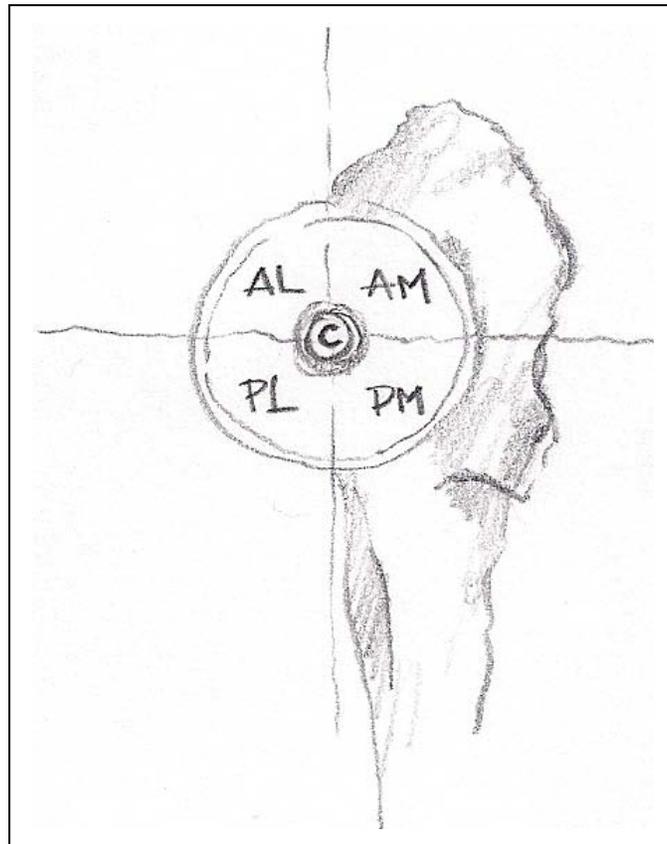
**Dtrue**= Diâmetro verdadeiro do parafuso deslizante (9mm);

**Dap**= Diâmetro do parafuso deslizante medido na radiografia ântero-posterior (AP);

**Dlat**= Diâmetro do parafuso deslizante medido na radiografia perfil.

A cabeça do fêmur foi dividida em cinco regiões, ilustradas na Figura 11:

- 1- Zona central I;
- 2- Ântero-lateral II;
- 3- Ântero-medial III;
- 4- Pósterio-lateral IV;
- 5- Pósterio-medial V.



**Figura 11-** Distribuição das cinco regiões na cabeça femoral

Durante o seguimento clínico foram observados sinais de consolidação, perda da redução associada à migração do parafuso e perda de redução ou soltura da placa em relação à diáfise. Foi considerada já consolidada, quando a linha da fratura não era mais evidenciada e notavam-se trabéculas ósseas atravessando o foco fraturário nas incidências em ântero-posterior e Lowenstein.

As complicações foram divididas em complicações gerais e específicas.

**- Complicações gerais:**

**Infecção-** Foi considerada infecção a presença de hiperemia, calor, dor e drenagem de secreção serosa e/ou purulenta associada ou não à febre.

**Mortalidade-** Foi avaliada durante o acompanhamento ambulatorial e após um ano do tratamento cirúrgico, por contato telefônico com a família.

**- Complicações específicas:**

**Migração-** Foi definida pela extrusão do parafuso, produzida por deslocamento lateral do fragmento proximal em direção à placa, sem perda da redução.

**Perda da redução-** Foi considerado perda de redução o desvio em varo do fragmento proximal com a saída do parafuso da cabeça femoral.

**Falta de união-** Foi definida como a falta de união a não consolidação definida, clínica ou radiograficamente, após noventa dias do tratamento, associado ou não ao arrancamento da placa ou à quebra do implante.

### **3.10- Análise estatística**

Todas as informações obtidas através dos protocolos foram armazenadas em um banco de dados e, posteriormente, colocadas em planilha do tipo Excel, visando à análise estatística com o programa SPSS 11 para Windows.



## **4- RESULTADOS**



#### 4.1- Dados gerais

No período do estudo, 172 pacientes com fratura intertrocanteriana foram atendidos nos dois hospitais. Destes, 52 foram excluídos por não terem preenchido os critérios de inclusão (Tabela 1). Desta forma, a amostra constituída deste estudo foi composta por 120 pacientes, acompanhados pelo tempo mínimo de um ano após o tratamento cirúrgico e por no máximo de três anos, com média de 1,41 anos.

**Tabela 1-** Distribuição dos pacientes excluídos do estudo, com as respectivas causas

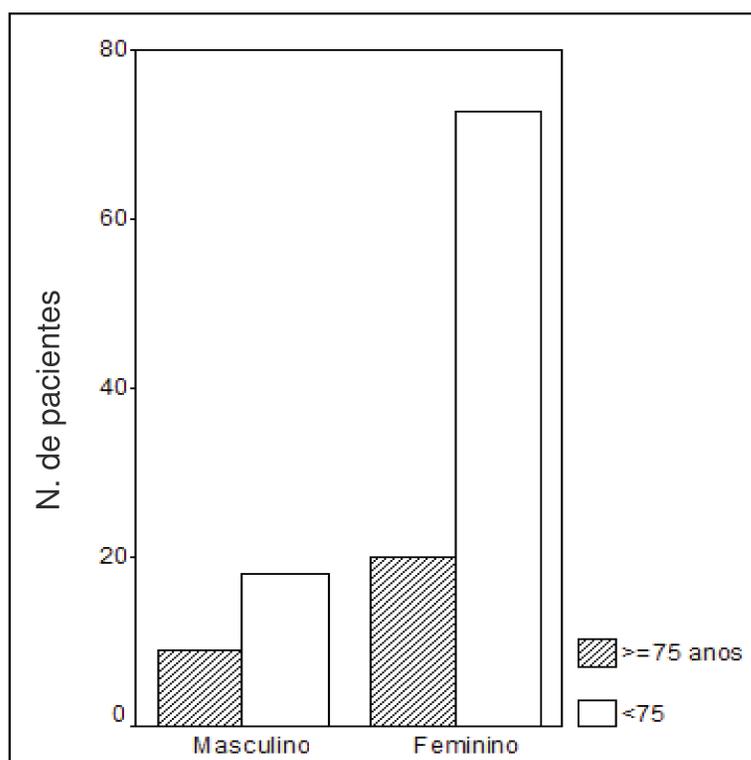
| <b>Causas</b>                             | <b>Nº de pacientes</b> |
|---|------------------------|
| Tempo de seguimento menor do que um ano   | 7                      |
| Fratura patológica por tumor osseo        | 3                      |
| Pacientes não deambuladores               | 5                      |
| Pacientes que não contactuavam            | 2                      |
| Operados por outro cirurgião              | 25                     |
| Fraturas tipo Tronzo V                    | 7                      |
| Cirurgias com osteotomias ou medialização | 3                      |
| <b>Total</b>                              | <b>52</b>              |

O número de pacientes do gênero feminino foi mais elevado que os do gênero masculino, correspondendo a 93 mulheres (77,5%) e 27 homens (25,5%). A idade dos 120 pacientes variou de 52 anos a 95 anos, sendo a média de 80,06 anos, com desvio padrão de 7,87 anos. A média de idade no gênero masculino foi de 76,19 anos, com desvio padrão de 8,32; já no gênero feminino a média foi de 81,18 anos, com desvio padrão de 7,407 (Tabela 2).

**Tabela 2-** Número de pacientes por gênero e as respectivas médias de idade

| <b>Gênero</b> | <b>Nº de pacientes</b> | <b>Média de idade</b> | <b>Desvio padrão</b> |
|---------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| Masculino     | 27                     | 76,19                 | 8,321                |
| Feminino      | 93                     | 81,18                 | 7,407                |
| <b>Total</b>  | <b>120</b>             | <b>80,06</b>          | <b>7,870</b>         |

A distribuição dos pacientes por gênero e idade está apresentada no Gráfico 1.



**Gráfico 1-** Distribuição dos pacientes com fratura intertrocanteriana do fêmur por gênero e idade

O número de pacientes com idade inferior a 75 anos foi de 65, correspondendo a 54,2% do total; e nos demais, com idade superior a 75 anos, foi de 55, equivalente a 45,8% (Tabela 3).

**Tabela 3-** Distribuição dos pacientes por idade acima e abaixo de 75 anos

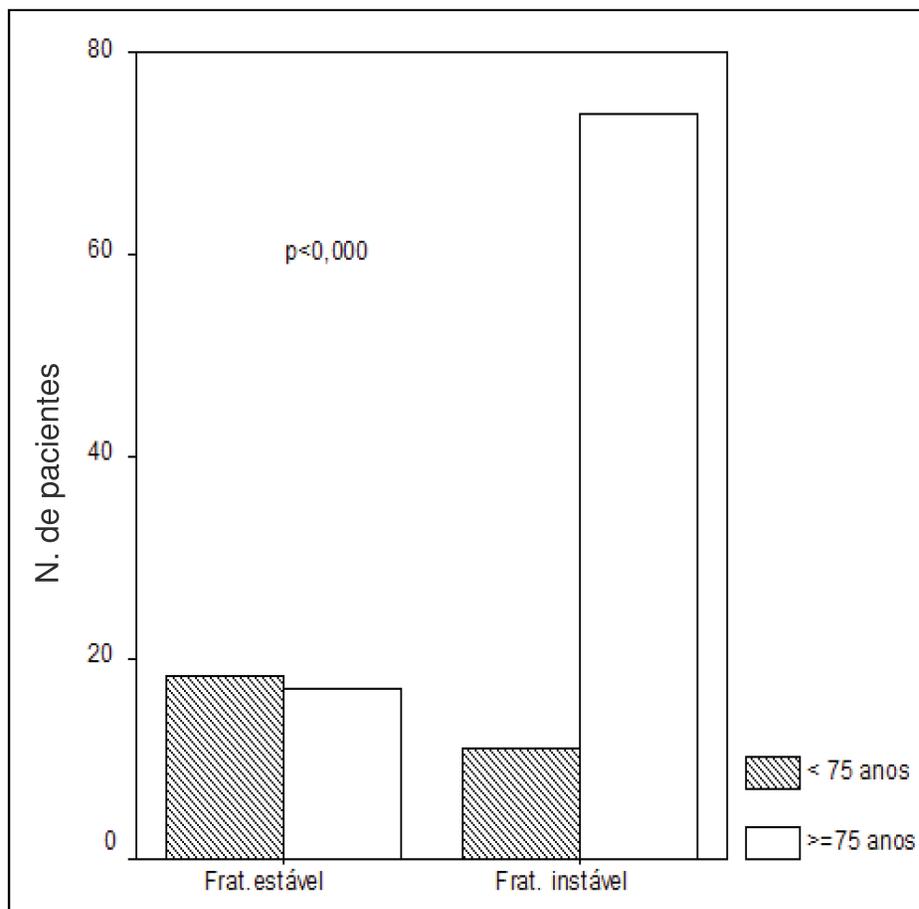
| <b>Idade</b> | <b>Nº de pacientes</b> | <b>Média %</b> |
|--------------|------------------------|----------------|
| <75          | 65                     | 54,2           |
| >75          | 55                     | 45,8           |
| <b>Total</b> | <b>120</b>             | <b>100,0</b>   |

As fraturas instáveis também foram predominantes nos pacientes com idade acima de 75 anos, totalizando 74 casos, o que não se deu com aqueles com idade abaixo de 75 anos, num total de 11 casos (Tabela 4).

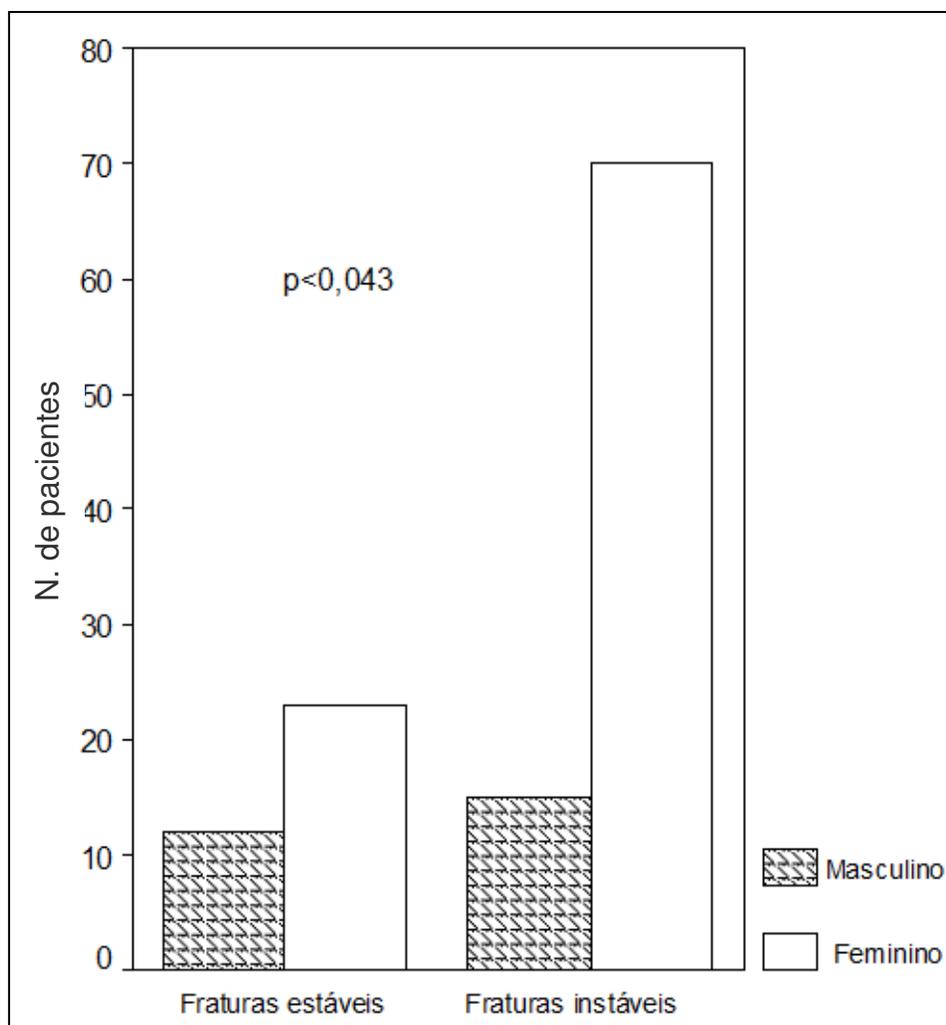
**Tabela 4-** Distribuição das fraturas estáveis e instáveis por idade acima e abaixo de 75 anos

| <b>Tipo de Fratura</b> | <b>Idade</b>       |                    | <b>Total</b> |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------|
|                        | <b>&lt;75 anos</b> | <b>&gt;75 anos</b> |              |
| Tronzo estável         | 18                 | 17                 | 35           |
| Tronzo instável        | 11                 | 74                 | 85           |
| <b>Total</b>           | <b>29</b>          | <b>91</b>          | <b>120</b>   |

Houve predomínio das fraturas instáveis em toda a casuística, totalizando 85 pacientes, sobretudo naqueles acima dos 75 anos e do gênero feminino (Gráficos 2 e 3).



**Gráfico 2-** Distribuição dos pacientes por tipo de fratura (instável ou estável) e idade acima ou abaixo de 75 anos



**Gráfico 3-** Distribuição dos pacientes por tipo de fratura e gênero

Com relação à distribuição das fraturas intertrocanterianas segundo a classificação de Tronzo, observou-se o seguinte: Tronzo I apareceu em 11 pacientes (9,2%); Tronzo II, em 24 pacientes (20%); Tronzo III, em 58 pacientes (48,3%); Tronzo III variante em 7 pacientes (5,8%) e Tronzo IV, em 20 pacientes (16,7%), conforme demonstra a Tabela 5.

**Tabela 5-** Distribuição da ocorrência do tipo de fratura segundo classificação de Tronzo

| <b>Classificação</b> | <b>Número de pacientes (n: 120)</b> | <b>Média %</b> | <b>Porcentagem válida %</b> | <b>Porcentagem acumulada %</b> |
|----------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Tronzo I             | 11                                  | 9,15           | 9,15                        | 9,15                           |
| Tronzo II            | 24                                  | 20,00          | 20,00                       | 29,15                          |
| Tronzo III           | 58                                  | 48,33          | 48,33                       | 77,48                          |
| Tronzo III variante  | 7                                   | 5,83           | 5,83                        | 83,3                           |
| Tronzo IV            | 20                                  | 16,70          | 16,70                       | 100,0                          |

Quanto à distribuição por gênero, ambos apresentaram equivalência em relação à fratura de maior concentração, que foi a de Tronzo III (homens: 14; mulheres: 51). Diferenciaram-se, porém, quanto à de menor frequência, que, nos homens, foi a Tronzo IV, com apenas uma ocorrência, enquanto nas mulheres foi a Tronzo I, com sete casos. Também se verifica uma diferença na distribuição das demais: no gênero masculino, ocorreram quatro fraturas Tronzo I e oito Tronzo II; no gênero feminino, dezesseis Tronzo II e dezenove Tronzo IV (Tabela 6).

**Tabela 6-** Distribuição do tipo de fraturas segundo a classificação de Tronzo e sua relação por gênero

| <b>Classificação</b> | <b>Gênero</b>    |                 | <b>Total</b> |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------|
|                      | <b>Masculino</b> | <b>Feminino</b> |              |
| Tronzo I             | 4                | 7               | 11           |
| Tronzo II            | 8                | 16              | 24           |
| Tronzo III           | 13               | 45              | 58           |
| Tronzo III variante  | 1                | 6               | 7            |
| Tronzo IV            | 1                | 19              | 20           |
| <b>Total</b>         | <b>27</b>        | <b>93</b>       | <b>120</b>   |

Quanto à capacidade de deambulação, 107 pacientes deambulavam sem auxílio no pré-operatório e treze faziam uso de algum tipo de auxílio.

O intervalo de tempo entre a ocasião da fratura e o procedimento cirúrgico variou pouco, apresentando a média de 1,71 dias.

Os valores de cada paciente estão no Anexo 4 (A e B).

Em relação ao risco anestésico, oito (6,6%) foram classificados como ASA I, 33 (27,5%) ASA II, 74 (61,6%) ASA III e cinco (4,16%) ASA IV.

A infecção ocorreu em um paciente (0,83%).

## **4.2- Parâmetros intraoperatórios**

O tempo cirúrgico médio foi de 39min35s, variando de 25 a 65 minutos. O tempo médio de uso de fluoroscopia foi de 1min7s, variando de 0,6 a 2min3s.

## **4.3- Parâmetros radiográficos**

### **4.3.1- Qualidade de redução**

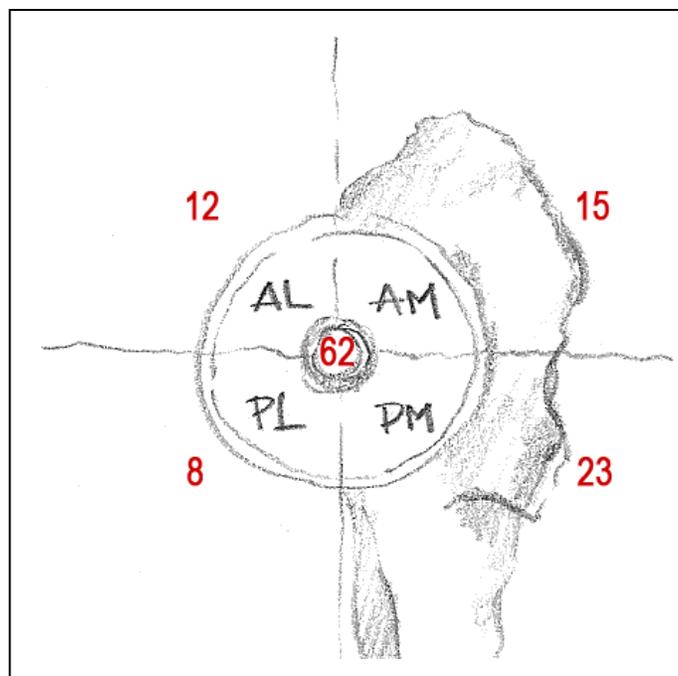
Avaliando as radiografias no pós-operatório imediato, a redução foi considerada alinhamento anatômico em 92 casos (76,6%); vinte casos apresentaram redução em valgo (16,6%) e oito, redução em varo (6,6%).

### **4.3.2- Critérios de avaliação do parafuso deslizante**

#### **Medida do TAD**

O somatório médio do TAD (Tip Apex Distance) nas radiografias em ântero-posterior foi de 1,19cm, variando de 0,2 a 2,8cm. Já nas incidências de perfil, o somatório foi de 1,14 centímetros, variando de 0,3 a 2,52cm. Dos 120 pacientes, 61 (50,8%) apresentaram TAD maior que 25mm, enquanto em 59 (49,1%) foi menor ou igual a 25mm.

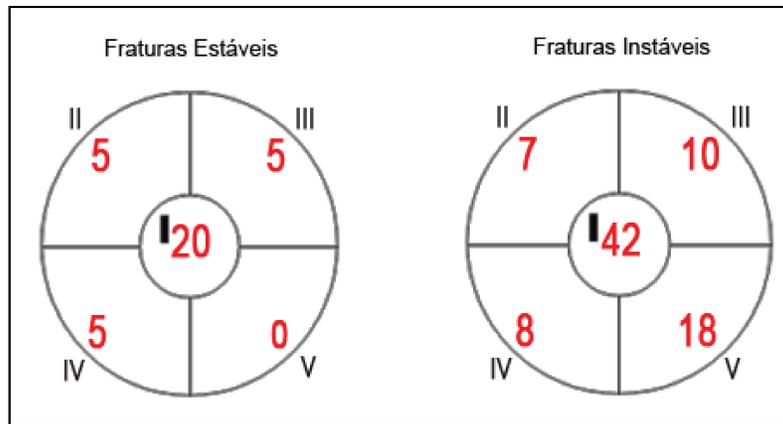
Quanto à distribuição em relação à posição do parafuso na cabeça femoral, em 62 casos (51,6%) o parafuso foi alocado na zona I; em doze (10%), na zona II; em quinze (12,5%), na zona III; em oito (6,6%), na zona IV; e em 23 (19,1%), na zona V (Figura 12).



**Figura 12-** Distribuição da posição do parafuso deslizante nas zonas da cabeça femoral

Ao analisarmos a relação entre a posição do parafuso deslizante nas cinco zonas com o tipo de fratura, verificamos o seguinte:

- nas fraturas estáveis, vinte pacientes tiveram o parafuso na zona I; cinco, na zona II; cinco, na zona III; e cinco na zona V.
- nas fraturas instáveis, em 42 pacientes o parafuso foi alocado na zona I; em sete, na zona II; em dez, na zona III; em oito, na zona IV; e em dezoito, na zona V (Figura 13).

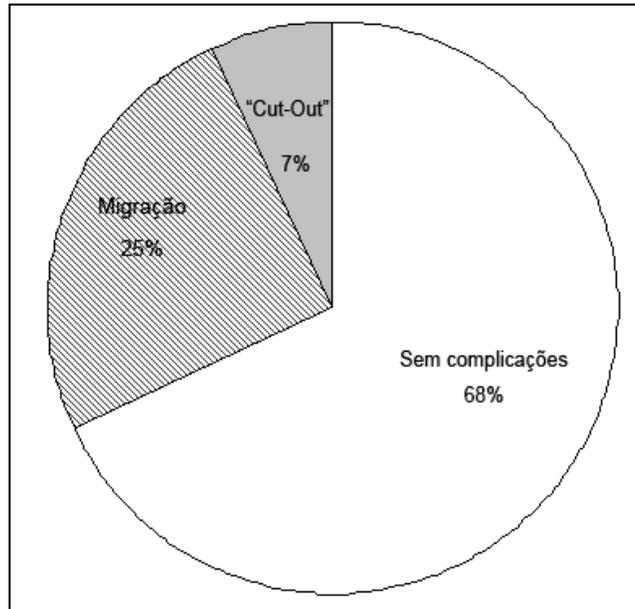


**Figura 13-** Distribuição do parafuso deslizante na cabeça do fêmur em pacientes com fraturas estáveis e instáveis

Dos 120 casos analisados, oitenta (66,65%) não apresentaram complicações. Dos quarenta pacientes (33,35%) com algum tipo de complicação específica, houve migração do parafuso em trinta casos (25%) e perda de redução em oito casos (6,7%), conforme Tabela 7 e Gráfico 4.

**Tabela 7-** Descritivo das complicações

| <b>Complicações</b>   | <b>Número de pacientes</b> | <b>Média %</b> | <b>Porcentagem acumulada %</b> |
|-----------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------|
| Sem complicações      | 80                         | 66,65          | 66,65                          |
| Migrações do implante | 30                         | 25,0           | 91,65                          |
| Perda de redução      | 8                          | 6,70           | 98,35                          |
| Complicações gerais   | 2                          | 1,65           | 100,0                          |
| <b>Total</b>          | <b>120</b>                 | <b>100,0</b>   | <b>-</b>                       |



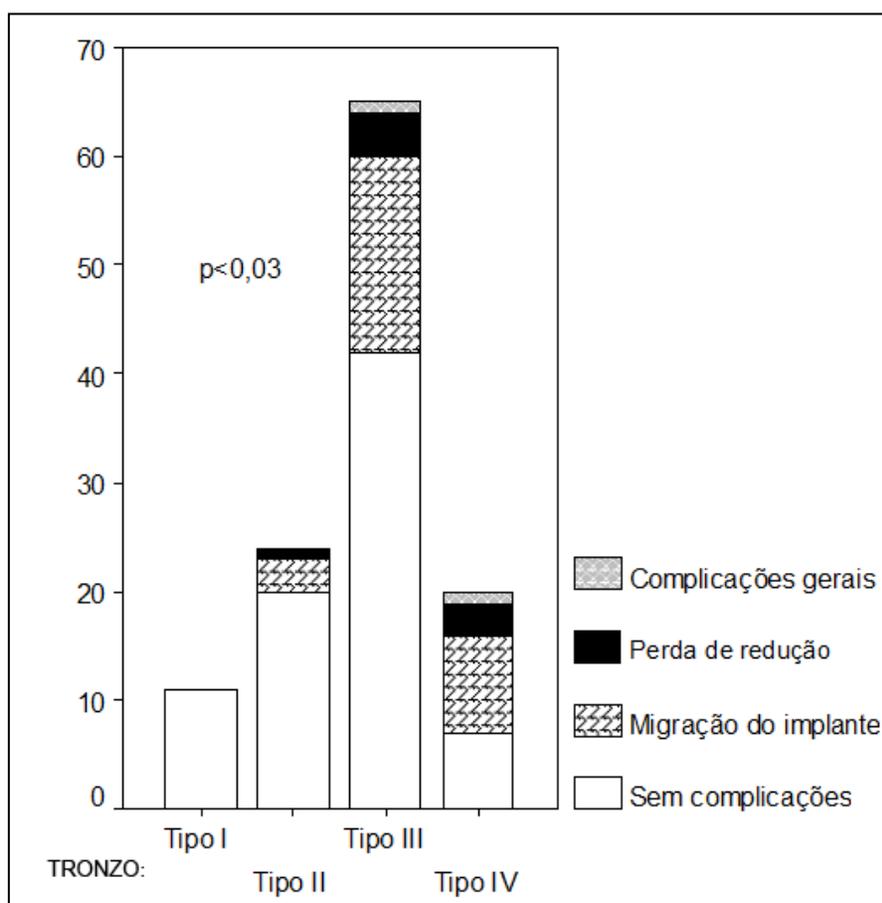
**Gráfico 4-** Frequência da ocorrência de migração do implante e perda de redução

#### **4.4- Complicações relacionadas à estabilidade da fratura**

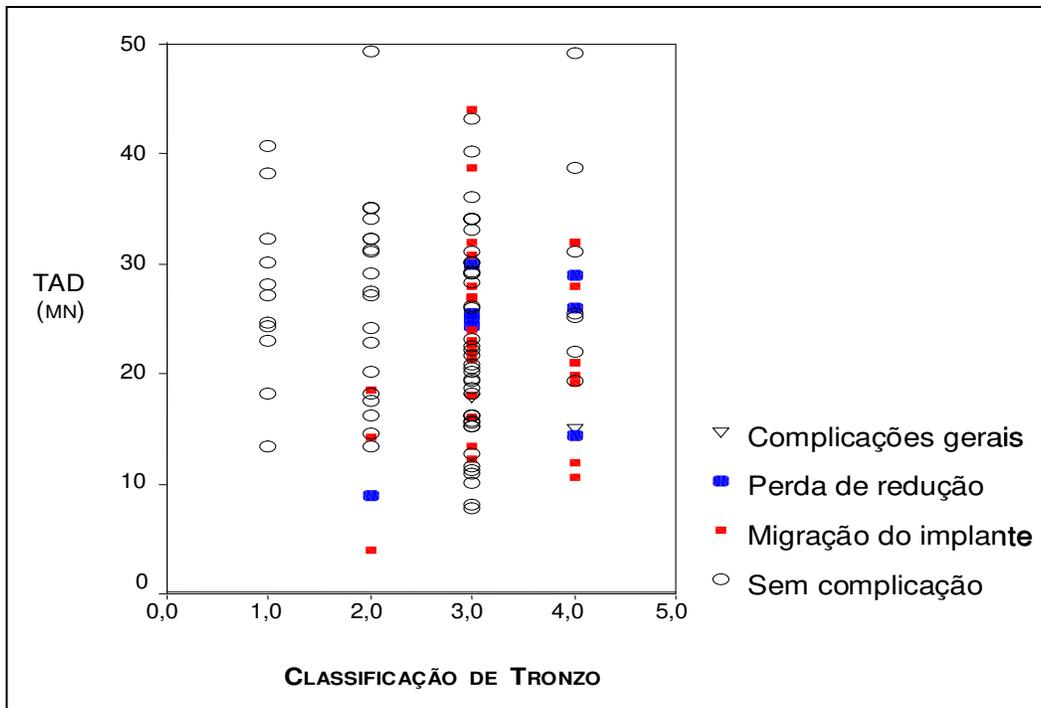
Ao compararmos a incidência de complicação com a estabilidade da fratura, verificamos que nas fraturas estáveis, 31 pacientes não apresentaram complicação e em quatro, houve migração do parafuso. Nas fraturas instáveis, 49 pacientes não apresentaram complicações e em 36 casos, houve migração do parafuso deslizante (Tabela 8 e Gráfico 5). Também em relação ao TAD, a perda de redução ocorreu com oito pacientes, porém, apenas em três casos ele se encontrava acima de 25mm (Figura 14).

**Tabela 8-** Incidência de migração e perda de redução nas fraturas estáveis e instáveis

| Tipo de fratura    | Complicação          |                                  | Total      |
|--------------------|----------------------|----------------------------------|------------|
|                    | Sem perda de redução | Com perda de redução ou migração |            |
| Fraturas estáveis  | 31                   | 4                                | 35         |
| Fraturas instáveis | 49                   | 36                               | 85         |
| <b>Total</b>       | <b>80</b>            | <b>40</b>                        | <b>120</b> |



**Gráfico 5-** Distribuição do número de pacientes segundo a classificação de Tronzo e a incidência de complicações gerais e específicas como perda de redução e migração do implante



**Figura 14-** Distribuição dos valores da soma do TAD nas incidências AP e Lowenstein considerando as complicações gerais e específicas

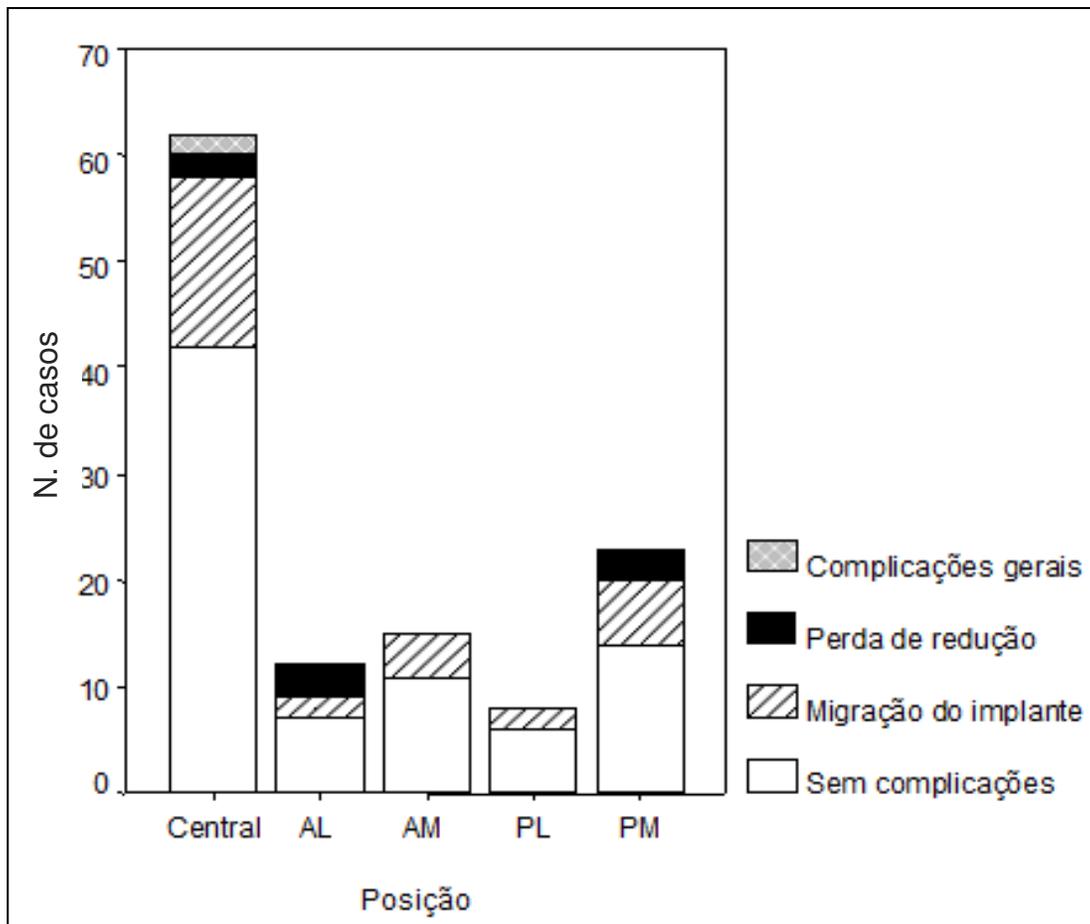
Ao relacionarmos o posicionamento do parafuso deslizante às complicações, podemos verificar que a maior incidência de perda de redução ocorreu quando o parafuso se encontrava na zona ântero-lateral zona II; e o maior índice de migração se deu quando ele se encontrava na zona central local, na qual se concentrou o maior número de casos (Gráfico 6).

Dos oito pacientes com perda de redução, todos possuíam idades superiores à 75 anos e eram do gênero feminino. Em nenhum foi conseguido o alinhamento anatômico, em três o pino foi posicionado na zona II, apenas em três casos o TAD foi maior que 25mm e em cinco casos a classificação da fratura foi a tipo III de Tronzo (Tabela 9).

**Tabela 9-** Tabela apresentando os 8 casos de perda de redução em relação à idade, gênero, tipo de redução, distância do parafuso na cabeça femoral (TAD), localização do parafuso na cabeça femoral e classificação da fratura

|          | <b>Idade</b> | <b>Sexo</b> | <b>N. caso</b> | <b>Redução</b> | <b>Tip Apex (mm)</b> | <b>Zona</b> | <b>Classificação da fratura</b> |
|----------|--------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|-------------|---------------------------------|
| <b>1</b> | 80           | Fem         | 14             | Varo           | $\geq 25$            | II          | Tronzo III                      |
| <b>2</b> | 84           | Fem         | 17             | Varo           | $< 25$               | II          | Tronzo II                       |
| <b>3</b> | 84           | Fem         | 56             | Varo           | $\geq 25$            | II          | Tronzo III variante             |
| <b>4</b> | 79           | Fem         | 63             | Valgo          | $< 25$               | IV          | Tronzo III variante             |
| <b>5</b> | 81           | Fem         | 65             | Valgo          | $< 25$               | I           | Tronzo IV                       |
| <b>6</b> | 80           | Fem         | 80             | Valgo          | $< 25$               | V           | Tronzo III                      |
| <b>7</b> | 77           | Fem         | 92             | Valgo          | $\geq 25$            | V           | Tronzo III                      |
| <b>8</b> | 79           | Fem         | 102            | Valgo          | $< 25$               | I           | Tronzo IV                       |

A pseudoartrose ocorreu em um caso, detectado após seis meses de pós-operatório, com fadiga do material e quebra do implante, localizando-se a quebra na intersecção entre o parafuso e o tubo da placa.



**Zonas:** central, ântero-lateral (AL), ântero-medial (AM), pósterio-lateral (PL) e pósterio-medial (PM).

**Gráfico 6-** Distribuição do posicionamento do parafuso deslizante nas diferentes zonas em relação à incidência de complicações

#### 4.4.1- Complicações gerais

A infecção profunda ocorreu em um caso. Foi detectado no 10º dia de pós-operatório, com hiperemia local e aumento de volume.

#### 4.4.2 Mortalidade

No primeiro ano, treze pacientes (10,8%) evoluíram para óbito. Desses, um (0,83%) foi classificado como Asa II, cinco (4,16%) como Asa III e sete (5,83%) Asa IV. A maioria (dez casos) ocorreu após o 7º mês de pós-operatório, por problemas cardíacos e pulmonares. Entre os outros três que faleceram antes dos sete meses, a causa do óbito também teve como diagnóstico a pneumonia em um deles e infarto agudo do miocárdio nos outros dois.

#### 4.5- Avaliação funcional

Com relação à capacidade de deambulação, 59 pacientes (49,1%) voltaram a andar sem nenhum auxílio, 53 (44,1%) passaram a usar algum tipo de auxílio e oito (6,6%) pararam de caminhar.

#### 4.6- Dor

A avaliação da dor no pré-operatório obteve a média de 9,62 - sendo o maior valor de 10 e o menor, de oito. No pós-operatório, a média foi de 4,44 - com o máximo de oito e o mínimo de dois.

#### 4.7- Reoperação

A reoperação mais precoce (caso 103) ocorreu por infecção, necessitando de quatro intervenções cirúrgicas para limpeza, desbridamento e retirada do implante. Os demais oito casos (casos 14, 17, 56, 63, 65, 80, 92 e 102) evoluíram com saída do parafuso da cabeça (perda de redução) e foram tratados com artroplastia total do quadril. Em cinco casos (casos 14, 17, 63, 92 e 80), foram utilizadas próteses primárias não cimentadas e, em três (casos 56,80 e 102), endoprótese não convencional, com acetábulo sem cimento e haste cimentada. Um caso (caso 23) apresentou pseudoartrose e foi submetido à troca do implante, evoluindo para consolidação da fratura após três meses.





## **5- RESULTADOS CLÍNICOS E RADIOGRÁFICOS**



O menor tempo cirúrgico nunca foi a preocupação principal da técnica minimamente invasiva, porém com o Sistema Minus ele foi baixo, refletindo a simplicidade da técnica. No presente estudo, a média foi de 39,35 minutos, contados a partir do término da anestesia. A grande diminuição no tempo cirúrgico deve-se à diminuta incisão, que economiza o tempo de abertura e dissecação dos planos, a hemostasia e a conseqüente necessidade de fechamento.

Trabalhos na literatura não mostram diferenças no tempo cirúrgico entre a técnica convencional e a técnica minimamente invasiva utilizando o DHS<sup>50,69,116,117</sup>. Mesmo quando avaliamos a técnica que utiliza um instrumental desenvolvido para a mini incisão como a placa PCCP, que em um estudo feito por Brandt, foi obtida uma média de 46,6 minutos<sup>84</sup>. Waters et al em 2006 comparando o método minimamente invasivo com o convencional, encontrou resultados semelhantes com um tempo cirúrgico médio de 57 minutos para técnica minimamente invasiva e de 60 minutos para a técnica convencional<sup>111</sup>. Até com o uso de dispositivos intramedulares, encontramos tempo cirúrgico superiores. Chou et al em 2011 mostrou uma média de 115 minutos com a técnica do Gamma Nail<sup>72</sup>.

O tempo gasto com uso do Sistema Minus é menor do que o apresentado na literatura por dois motivos: o primeiro se refere ao tempo economizado durante a abertura e o fechamento dos planos; e o segundo se deve ao seu instrumental. Desenvolvido especialmente para realizar a técnica minimamente invasiva, esse instrumental reduz as dificuldades técnicas causadas pela diminuta incisão, sobretudo em três situações: **(I)** na passagem do fio guia, em que temos um guia proporcional ao tamanho da incisão; **(II)** no encaixe da placa ao parafuso deslizante, que na técnica convencional é possível em apenas duas posições; **(III)** no uso de parafuso hexagonal pela técnica Minus, que torna isso possível em seis posições, isto é, a cada 20 graus e na fixação da placa na cortical do fêmur, considerando que em nossa técnica dispomos de um guia preciso que protege as partes moles e facilita a localização dos furos na placa<sup>14</sup>.

A ocorrência de um menor tempo cirúrgico pode refletir em uma menor agressão ao paciente, pois se utiliza de menos drogas durante a anestesia e reduz-se o tempo de exposição dos tecidos ao meio externo, diminuindo, por conseguinte o risco de infecção, bem como o tempo de utilização da sala cirúrgica, proporcionando uma diminuição do custo final da cirurgia.

Outro questionamento sobre as novas técnicas minimamente invasivas é o aumento do tempo de fluroscopia<sup>65,69</sup>. A menor incisão dificulta a visualização de parâmetros anatômicos e obriga os cirurgiões a fazerem uso com maior frequência do intensificador de imagens. Porém, ao contrário do que parece, o tempo de exposição não é maior do que é exigido pela cirurgia habitual. Neste estudo, foi em torno de 1,07 minutos. Na literatura, encontram-se trabalhos em que o tempo de escopia com a haste é de 4,0 minutos, enquanto com DHS é de 3,0 minutos<sup>93</sup>.

É importante destacar que o uso desse recurso é necessário em apenas três situações: a primeira no controle da redução da fratura; a segunda na introdução do fio guia; e a terceira no controle final, após a introdução da placa e dos parafusos. A redução do tempo de utilização da escopia também é diretamente proporcional à curva de aprendizado do cirurgião. Botchu et al<sup>118</sup> em 2008 e Froelich et al<sup>119</sup> em 2011 apresentaram um menor tempo de fluoroscopia com cirurgiões acima de 10 anos de experiência.

A perda de redução caracterizada pelo colapso em varo da fratura com saída do pino deslizante pela cabeça femoral permanece como uma das piores complicações no tratamento das fraturas do terço proximal do fêmur, tanto nas hastes intramedulares, quanto no uso do sistema extramedular, o DHS<sup>79,120,121,122</sup>. Henrik Palm et al em 2011 em uma série de 311 pacientes, relata falhas em 18%<sup>30</sup>. Knobe em 2009 apresentou 14%<sup>123</sup>. Em nossa série, o índice de perda de redução foi de 6,6%, considerado baixo em relação à literatura, onde encontramos perdas de redução variando de 7,4% a 15%<sup>48,82,108,125</sup>. A grande maioria das complicações decorrentes ocorreu nos casos de difícil redução, sobretudo nas

fraturas instáveis, provavelmente por causa da grande cominuição da cortical medial, de ossos com baixa densidade e fratura da cortical lateral, em conformidade com outros estudos<sup>54,81,126,127</sup>. A qualidade da fixação e o posicionamento do pino deslizante na cabeça femoral, ainda é considerado como fator preditivo de grande relevância no sucesso da osteossíntese. Humayon Pervez et al em 2004<sup>128</sup> confirma que as fraturas fixadas em varo aumentam em muito o risco de perda de redução. Takashi Nishimura et al em 2009<sup>82</sup> salienta a importância do posicionamento central do pino deslizante, Hsueh KK et al em 2010 avaliaram 937 fraturas tratadas com DHS e concluem que a redução adequada dos fragmentos tem maior importância em relação à posição do pino deslizante sobre a perda de redução da fratura<sup>122</sup>. Em nossa série, a média da distância do TAD foi de 2,42cm, sendo que, em 61 casos, foram maiores que 25mm, acima da medida preconizada por Baumgaertner<sup>93</sup>. Em 92 casos, conseguimos a redução adequada com alinhamento do eixo anatômico, em conformidade com os critérios modificados de Baumgaertner et al (1998), assim como de Larsson<sup>93,129</sup>.

A redução adequada, isto é, a mais próxima da posição anatômica, não enfrentou dificuldade técnica ao utilizar a via minimamente invasiva, como vimos: em 76,6% dos nossos casos conseguimos esse tipo de redução com manobras de tração e rotação após a anestesia. Dos 28 pacientes nos quais a redução não foi considerada anatômica, 22 apresentavam fraturas Tronzo III com desvio em varo acentuado, onde por opção técnica, foi realizada a redução indireta da fratura, através do posicionamento do pino deslizante em varo e obtendo a redução após o assentamento da placa na diáfise femoral. Nesses casos, a maior parte das fraturas obteve redução em valgo. Dois pacientes tinham fratura Tronzo IV muito cominutivas e instáveis, o que motivou, no intraoperatório, a preferência pela redução em valgo, na tentativa de transformar forças de cisalhamento em forças de compressão. Quatro casos eram fraturas Tronzo II, em que o guia de 135º não foi bem posicionado, provocando a entrada em varo do fio guia, tendo também ocorrido, após o assentamento da placa, o desvio em valgo da fratura.

Quanto à distância TAD, nossa tendência foi posicionar o parafuso na região de boa qualidade óssea, o que geralmente coincide com a intersecção da linha de força da cabeça femoral, pouco antes do osso subcondral. Portanto, nesta região, o TAD será próximo a 25mm, o que configura uma opção técnica e não uma dificuldade imposta pela via minimamente invasiva. Ademais, ao analisarmos nossos resultados, podemos afirmar que a distância TAD não foi o fator preponderante na ocorrência da perda de redução.

Dos oito pacientes com perda de redução, apenas três apresentaram Tip Apex maior que 25mm. Todos, porém, tiveram redução inadequada. A distância do pino deslizante em relação ao centro da cabeça femoral (TAD) tem sido questionado como fator preditivo principal de falhas na osteossíntese. Herman et al 2011<sup>130</sup> ao revisarem 227 pacientes operados com haste intramedular, concluem que o posicionamento do pino deslizante tem maior influência sobre a ocorrência de falhas do que o valor do TAD, com um aumento do risco de *cut out* de 4,8% a 34% quando o pino deslizante não se encontrava bem posicionado, concluindo nesse estudo que o TAD maior que 25mm não é fator preditivo de falha ( $p=0,62$ )<sup>130</sup>. Porém, seu valor em torno de 25mm ainda é aceito como referência quanto à qualidade de fixação<sup>121,122,128,131,132</sup>. Nossos resultados vão de encontro com a literatura, pois apesar de termos obtido valores pouco acima de 25mm, a maior parte de nossa casuística ficou próxima ao preconizado por Baumgaertner.

A importância do posicionamento do pino deslizante já vem sendo avaliada bem antes do estudo clássico de Baumgaertner et al 1995<sup>93</sup>. Schumpelicck e Jantzen<sup>133</sup> mostraram que o ápice do pino deslizante deveria ficar de 3 a 5mm da superfície articular e na posição central e inferior da cabeça femoral. Clawson<sup>134</sup> recomendava o posicionamento a 6mm do osso subcondral. Kyle et al<sup>135</sup> dividiu a cabeça femoral em 9 zonas, dando importância à localização do pino e não à distância do centro da cabeça do fêmur. Larsson et al<sup>136</sup> repartiu a cabeça femoral em 11 zonas, levando em consideração a direção e a profundidade do pino. A maioria desses estudos sugerem que o melhor

posicionamento do pino deslizante é na região central do colo e o mais profundo possível na cabeça femoral. Estudos mais recentes também sugerem o posicionamento central como critérios de fixação adequada<sup>82,121,128</sup>. Guven et al 2010 mostrou que o posicionamento central ou inferior no colo femoral são mais seguros e previnem a ocorrência de *cut out*, enquanto a posição anterolateral apresentou a maior incidência de *cut out*<sup>137</sup>. Em concordância com a literatura conseguimos 51,6% de posicionamento central do pino deslizante, já nos casos de perda de redução, verificamos dois na zona I, três na zona II, um na zona IV e dois na zona V. A maior parte dos pacientes com perda de redução encontrava-se na zona II ântero-lateral - local de maior risco de perda encontrada na literatura<sup>93,138</sup> - e apresentavam TAD maior que 25mm. No presente estudo, a sequência que mais causou perda de redução foi a redução inadequada, zona II e TAD maior que 25mm. Todos os casos de perda de redução tiveram pelo menos dois destes itens.

Em síntese, os 120 casos aqui analisados demonstraram que a cirurgia de osteossíntese das fraturas intertrocanterianas com uso de parafuso deslizante extramedular necessita não apenas de um único parâmetro para ser considerada ideal. O cirurgião deve seguir uma sequência, cujos parâmetros intraoperatórios sejam a redução adequada, a procura das zonas central ou inferior na cabeça femoral na incidência de ântero-posterior e nunca os portais ou as zonas superior no perfil, e a distância do Tip Apex, que deve ser respeitada. A técnica minimamente invasiva utilizando o Sistema Minus, como vimos anteriormente, não prejudica esta sequência.

Em relação à mortalidade, não menos importantes do que o ato cirúrgico são o preparo pré-operatório e a reabilitação pós-operatória<sup>139,140,141</sup>.

O tempo ideal entre a ocorrência da fratura e o melhor momento de operar, muitas vezes é influenciado pela presença de comorbidades associadas aos pacientes idosos. Alex Bottle et al, concluiu que um atraso na cirurgia após a fratura do quadril, está associada a um aumento do risco de óbitos durante a

internação e esse atraso é provocado pelos ajustes necessários para o controle das comorbidades<sup>142</sup>. Um estudo recente<sup>143</sup> de meta-análise, em que se compara a mortalidade entre os que são operados rapidamente e os que tiveram suas cirurgias atrasadas por algum motivo, concluiu que a maior sobrevida está relacionada à cirurgias precoces. O tempo entre a ocorrência da fratura e a cirurgia no presente estudo variou pouco, sendo que a média ficou abaixo das 48h, que colaborou com estudos que mostram que são obtidos melhores resultados quando a cirurgia ocorre precocemente<sup>67,92,144</sup>.

Este fato se deve não apenas pela nossa preferência pela cirurgia precoce, mas também pela presença de uma equipe multidisciplinar que iniciava o preparo dos pacientes já na sua admissão ao pronto socorro.

Os estudos sobre a mortalidade não se restringem apenas ao momento da cirurgia, mas também ao processo de reabilitação precoce<sup>102</sup>, pois a retirada do paciente do leito aumenta a sobrevida e diminui as complicações após a cirurgia<sup>14</sup>. Nesse aspecto, nos últimos tempos, a influência da dor na mortalidade dos pacientes começou a ser relacionada na literatura, pois, como a reabilitação precoce melhora a sobrevida, a diminuição da dor no pós-operatório facilita a reabilitação e a manipulação desses pacientes, além de diminuir os distúrbios de comportamento e as confusões mentais provocadas pela associação de opióides ou outros analgésicos utilizados na analgesia pós-operatória<sup>143,145</sup>. Após uma revisão bibliográfica, não encontramos estudos específicos que avaliem exclusivamente a dor, porém, podemos afirmar que a diminuição da dor é de extrema importância e está diretamente relacionada ao sucesso do procedimento cirúrgico. Com a utilização do Sistema Minus, a dor medida por uma escala aleatória foi baixa, o que certamente colaborou, facilitando a manipulação pós-operatória dos nossos pacientes.

Em um estudo de meta-análise realizado na Universidade de Toronto<sup>102</sup> não se notou diferença na taxa de mortalidade, ao se comparar o DHS Mipo, a haste intramedular e o fixador externo. Isto é, a escolha do implante não teve impacto sobre a mortalidade.

Em relação à marcha, 59 pacientes (49,1%) voltaram a andar sem nenhum tipo de auxílio, 53 (44,1%) passaram a usar auxílio e oito (6,6%) pararam de andar. Esses resultados são extremamente satisfatórios, visto que nem sempre a literatura apresenta uma boa evolução em relação à marcha, como mostra Koval<sup>146</sup>. Em um estudo de 336 pacientes que eram deambuladores antes de sua fratura, apenas 4% recuperou sua habilidade pré-fratura, 40% diminuíram a capacidade de marcha, 12% viraram deambuladores domiciliares e 8% não andaram mais.

No presente estudo, o índice de mortalidade foi baixo: de 10,52%, no primeiro ano de pós-operatório. Na literatura, a taxa de mortalidade se mantém entre 6% a 11% nos primeiros trinta dias e entre 14% a 36% no primeiro ano de pós-operatório<sup>11,146</sup>, desses 13 pacientes que foram à óbito, cinco (4,16%) foram classificados no pré-operatório como Asa III e sete (5,83%) como Asa IV, configurando desde sua admissão, pacientes portadores de doenças sistêmicas graves, de maior risco cirúrgico. Sabemos que não se pode afirmar com nossos dados que o baixo índice de mortalidade se deveu à utilização da técnica minimamente invasiva, pois trabalhamos com outros fatores associados. Como vimos antes, o baixo índice de mortalidade de nossa série se associa a um preparo adequado dos pacientes por uma equipe multidisciplinar, à rápida realização da cirurgia e a um protocolo rígido de reabilitação pós-operatória. Somada a esses fatores, a utilização de uma técnica minimamente invasiva nos proporcionou a realização de uma cirurgia rápida, com baixos índices de sangramento e menos dor no pós-operatório, proporcionando facilidades na reabilitação precoce.

O desenvolvimento de uma nova técnica cirúrgica sempre traz a esperança de benefícios e melhorias não apenas aos pacientes, mas também aos cirurgiões, pois facilita a realização do procedimento cirúrgico. A nosso ver, o desenvolvimento da técnica minimamente invasiva utilizando o Sistema Minus trouxe essas melhorias, porém, se faz necessário obter a comprovação científica de que essa técnica realmente agrega melhorias ao tratamento das fraturas intertrocanterianas do fêmur.

Nos dois primeiros estudos que publicados sobre o tema<sup>14,105</sup>, verificamos os benefícios dessa técnica, que foi largamente aprovada por outros cirurgiões, sendo utilizada não apenas em âmbito nacional, como também em âmbito internacional. Mas fez-se obrigatório provar que a diminuição da incisão e, por consequência, a dificuldade de visualizar os parâmetros anatômicos não iriam prejudicar o resultado final da cirurgia.

Nosso estudo foi valorizado, todavia, por diversos aspectos:

- Por haver escassez na literatura de estudos sobre as complicações da utilização do consagrado parafuso deslizante extramedular com técnica minimamente invasiva;
- Por se tratar de uma técnica e um implante novo, desenvolvida em âmbito nacional e já utilizada internacionalmente;
- As hipóteses foram claramente definidas no início do estudo;
- Pelo fato de os pacientes terem sido incluídos obedecendo rigorosamente aos critérios de inclusão e exclusão;
- Os pacientes cumpriram o tempo mínimo de seguimento.

A preservação dos tecidos e o respeito à biologia é obviamente o caminho evolutivo do tratamento cirúrgico. Neste aspecto, as técnicas minimamente invasivas têm presença garantida no futuro das cirurgias ortopédicas. A melhoria dos instrumentais e implantes devem seguir em paralelo com essas técnicas, facilitando o procedimento cirúrgico. Com esse pensamento, nosso objetivo futuro é aperfeiçoar nosso instrumental e implante, a fim de diminuir o tempo cirúrgico e também a agressão tecidual. E isso já está em andamento, em conjunto com a indústria ortopédica, em fase de teste.



## **6- DISCUSSÃO**



O melhor tratamento para as fraturas transtrocanterianas do fêmur considerando-se principalmente as fraturas instáveis, ainda é motivo de discussão na literatura. A escolha entre os sistemas extra e intramedular baseia-se não apenas no fator estabilidade, mas também na vantagem biológica<sup>2,14,94</sup>, além do custo final do procedimento<sup>13,14,19</sup>. Vários estudos compararam os dois sistemas e não encontraram diferenças significativas em relação ao tempo cirúrgico, perda sanguínea, consolidação e mortalidade pós-operatória<sup>13,95,96,97,98,99,100,101</sup>.

Outros tipos de implantes minimamente invasivos também podem ser utilizados, como os Fixadores Externos, mais recentemente a placa PCCP<sup>102,103</sup> (*Percutaneous Compression Plating*), que ainda não foram testados em larga escala.

Sem dúvida a cirurgia minimamente invasiva é um caminho sem volta e seu desafio consiste em manter a qualidade da redução e estabilização da fratura. O Sistema Minus preenche todos estes requisitos, com a vantagem de ser oriundo de um sistema já utilizado (DHS, *Dinamic Hip Screw*), o que reduz significativamente a curva de aprendizado sempre necessária para novas técnicas e implantes.

A partir da primeira década do século XXI, surgiram publicações relevantes sobre técnicas minimamente invasivas, utilizando parafuso deslizante extramedular.

Data de 2002 o trabalho<sup>103</sup> que apresenta um sistema novo, diferente do DHS, chamado PCCP. Para a instalação da placa PCCP, o cirurgião utilizava duas vias de acesso de dois centímetros cada, e o sistema de fixação proximal dependia de dois parafusos paralelos, o que não apenas diferia do princípio do DHS, como também dificultava a fixação nos pacientes com colo femoral mais delgado. Em um estudo recente, Yang et al 2011 comparou a placa PCCP com o DHS e não encontrou diferença significativa em relação a capacidade de marcha e a dor pós-operatória<sup>104</sup>.

Em 2004, publicamos um estudo que mostrava a técnica do DHS realizada de maneira minimamente invasiva, num total de 70 casos, comparando-a com a técnica tradicional<sup>105</sup>. Nesse estudo, foi utilizada uma via de acesso de cinco centímetros, que trouxe resultados muito satisfatórios, pois, além de diminuir a agressão tecidual, manteve todos os benefícios da já consagrada técnica do DHS, que até hoje é considerada como uma excelente opção no tratamento das fraturas intertrocanterianas<sup>11,48,51,64,67</sup>. À medida que realizávamos os passos cirúrgicos com uma via pequena, apareceram, porém, dificuldades técnicas, provocadas pela falta de um instrumental específico, sobretudo em três situações.

- a primeira, na determinação dos parâmetros anatômicos para o início e o fim da via de acesso, os quais não haviam sido descritos para esse tipo de técnica minimamente invasiva;
- a segunda, na passagem do fio guia, onde não era possível utilizar o guia de 135 graus em razão de seu tamanho incompatível com a incisão;
- a terceira, na conexão entre a placa e o parafuso deslizante, pois, além de existir apenas um ponto de encaixe, não dispúnhamos de instrumental para manipular a placa no interior do paciente.

Essas dificuldades nos inspiraram a progredir nesta linha de pesquisa e desenvolver um sistema através de novos instrumentais, associando-o às vantagens do método minimamente invasivo.

Também em 2004, foi publicado por Alobaid et al.<sup>2</sup> um trabalho semelhante, que comparava o DHS realizado por técnica minimamente invasiva ao realizado por técnica tradicional. Esse estudo analisou 48 casos, que mostraram benefícios na utilização da mini-incisão.

Em 2006, foi introduzida a técnica de navegação para auxiliar a cirurgia, como mostra o trabalho de Chong<sup>69</sup>. Entretanto, até o momento, não temos conclusão sobre as eventuais vantagens desta técnica.

Já em 2008, publicamos um artigo<sup>14</sup> apresentando o Sistema Minus como uma técnica minimamente invasiva, o qual, graças ao aperfeiçoamento do instrumental e do implante por nós desenvolvido para vencer as dificuldades encontradas no estudo anterior, facilitava a realização da cirurgia minimamente invasiva sem as dificuldades encontradas com os instrumentais tradicionais.

Outros trabalhos (Tabela 9) mostram o crescente aumento das pesquisas em relação a essa técnica, também apresentando resultados muito satisfatórios com a combinação entre o parafuso deslizante e a técnica minimamente invasiva.

**Tabela 10-** Trabalhos sobre parafuso deslizante realizado com técnica minimamente invasiva

| Autor                          | Data | Casuística           | Implante | Incisão | Mortalidade | Tempo (min.) | Marcha  |         |
|--------------------------------|------|----------------------|----------|---------|-------------|--------------|---------|---------|
|                                |      |                      |          |         |             |              | C/ aux. | S/ aux. |
| 1 Heinrich MJ                  | 2002 | 53 PCCP e 52 DHS     | PCCP     | 2cm     | 21%         | 49           | 44%     | 41%     |
| 2 Sawaia RN, Belangero WD      | 2004 | 37 DHS MIPO e 33 DHS | DHS      | 5cm     | -           | 50           | 44%     | 49%     |
| 3 Sawaia RN, Belangero WD      | 2008 | 120 Minus            | Minus    | 3cm+1cm | -           | 39,35        | 41%     | 49%     |
| 4 Lee Y, Huang HL, Lo TY       | 2006 | 46 DHS MIPO e 66 DHS | DHS      | 3cm     | -           | 46           | -       | -       |
| 5 Alobaid A, Harvey E, Elder G | 2004 | 21 DHS MIPO e 27 DHS | DHS      | 2,5cm   | -           | 29           | -       | -       |
| 6 Chong K, Wong M, Rikhranj I  | 2006 | 35 DHS Navegado      | DHS      | 5cm     | -           | 72,5         | -       | -       |
| 7 Wong T, Chiu Y, Tsang W      | 2008 | 35 DHS MIPO e 31 DHS | DHS      | 2,5cm   | -           | 35,7         | 94,20%  | 5,70%   |
| 8 Ho M, Garau G, Walley G      | 2008 | 44 DHS MIPO          | DHS      | 5cm     | -           | 39           | -       | -       |
| 9 Sawaia RN, Belangero WD      | 2010 | 120 Minus            | Minus    | 3cm+1cm | 11%         | 39           | 44%     | 49%     |

Os sistemas de hastes intramedulares evoluíram. Entretanto, nem mesmo a crescente melhoria dos instrumentais e das técnicas para essas hastes, bem como o grande apelo na literatura para sua utilização nas fraturas instáveis<sup>3,54,106,107,108</sup>, o sistema de parafuso deslizante, se realizado de maneira convencional, apresenta desempenho semelhante<sup>78,81,96,97,109</sup> quando comparado ao das hastes intramedulares. Song et al (2011) em um estudo prospectivo com 60 pacientes, comparando a extensão do trauma cirúrgico com a utilização do DHS e Gamma Nail, concluíram que a técnica cirúrgica com o DHS é menos invasiva do que a realizada com o Gamma Nail<sup>110</sup>. Além disso, complicações associadas ao uso das hastes continuam presentes mesmo com os sistemas intramedulares de última geração. Bojan et al (2010)<sup>79</sup>, relataram 4,5% de fraturas intra-operatórias em 3.066 pacientes operados com a haste intramedular tipo Gamma Nail. Norris et al (2011)<sup>57</sup>, em sua revisão de 13.568 pacientes verificou 1,7% de fraturas secundárias com a utilização do Gamma Nail de terceira geração. Permanece ainda a dúvida quanto à utilização da Haste Intramedular curta ou longa, sem evidência na literatura. Liu M et al (2010)<sup>100</sup>, em uma meta-análise, comparando o Gamma nail com o DHS concluiu que não existe vantagens da Haste sobre o pino deslizante para as fraturas peritrocantéricas. Também, Barton TM et al (2010)<sup>101</sup> em seu estudo mostra que o pino deslizante permanece como padrão ouro no tratamento das fraturas do terço proximal do fêmur por ter resultados semelhantes e custo menor.

Na literatura, a maior concentração de trabalhos sobre técnica minimamente invasiva, tratando em particular, das fraturas intertrocanterianas do fêmur com uso do DHS, focam o benefício que essa técnica traz para o tratamento, mostrando suas vantagens em relação à dor, ao sangramento e, ainda, ao tempo cirúrgico<sup>18,50,67,69,86,105,111</sup>. Isto favorece a teoria de que o parafuso deslizante extramedular, realizado com técnica minimamente invasiva, mantém-se como uma excelente opção para a osteossíntese das fraturas do terço proximal do fêmur.

A grande dúvida que surge é se a técnica minimamente invasiva para o implante extramedular pode aumentar o risco de complicação de um sistema já consagrado pela prática médica, como o DHS, e se realmente a diminuição da via de acesso reduz a agressão tecidual.

A presente pesquisa pretende colaborar com estas reflexões. A população estudada, com predominância do sexo feminino, apresenta características demográficas comparáveis a outros relatos<sup>81,54,74,78,93,112,113</sup>, representando uma amostra fidedigna da população acometida por tais fraturas.

Como em outros trabalhos, nossos pacientes apresentaram comorbidades semelhantes às encontradas na literatura<sup>114</sup>. A grande maioria deles, 89,1% deambulava sem restrição alguma antes de sofrer a fratura. A proporção de fraturas instáveis - 70,8% - é comparável à encontrada na literatura, sabendo-se que, em geral, a evolução das fraturas estáveis tratadas cirurgicamente são satisfatórias, com baixos índices de complicações. Reside no grupo de fraturas instáveis, Tronzo III e IV, o maior número de falhas relatadas na literatura em até 30% dos casos operados<sup>115</sup>.

Não avaliamos a qualidade óssea dos pacientes, pois as fraturas intertrocanterianas do fêmur ocorrem tipicamente em pacientes idosos que em nossa casuística, além da prevalência do gênero feminino com 77,5%, teve uma média de idade elevada, com 76,1 anos para o gênero masculino e 81,1 anos para o gênero feminino, sendo a osteoporose uma condição esperada para essa população. A presença da artrose também não foi relatada em nossos pacientes, devido ao fato de que ela não iria interferir no tipo de tratamento empregado.



## **7- CONCLUSÃO**



A técnica minimamente invasiva, utilizada neste estudo, apresentou uma incidência de complicações gerais menor que as encontradas em outras pesquisas na área. Em relação às complicações específicas, nossos índices foram semelhantes aos da literatura que utilizam implantes extramedulares com técnica convencional.





## **8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



- 1- Hrubina M, Skoták M, Běhounek. Complications of dynamic hip screw treatment for proximal femoral fractures. *JActa Chir Orthop Traumatol Cech.* 2010 Oct; 77(5):395-401.
- 2- Alobaid A, Harvey EJ, Elder GM, Lander P, Guy P, Reindl R. Minimally invasive dynamic hip screw: prospective randomized trial of two techniques of insertion of a standard dynamic fixation device. *J Orthop Trauma.* 2004 Apr; 18(4):207-12.
- 3- Rosenblum SF, Zuckermann JD, Kummer FJ, Tam BS. A biomechanical evaluation of the gamma nail. *J Bone Joint Surg (BR).* 1992 May; 74(3):352-7.
- 4- Rocha MA, Carvalho WS, Zanqueta C, Lemos SC. Estudo epidemiológico retrospectivo das fraturas do fêmur proximal tratados no hospital escola da faculdade de medicina do Triângulo Mineiro. *Rev Bras Ortop,* 2001; 36 (8): 311-315
- 5- Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Clinical risk factors for osteoporotic fractures in Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Sudy (BRAZOS). *Osteoporos Int,* 2009; 20: 399-408
- 6- Abrahamses B, Van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos Int,* 2009; 20(10): 1633-1650
- 7- Kim SR, Ha YC, Park YG, Lee SR, Koo KH. Orthopedic surgeon's awareness can improve osteoporosis treatment following hip fracture: a prospective cohort study. Department of Orthopaedic Surgery, Jeju National University College of Medicine, Jeju, Korea. *J Korean Med Sci.* 2011; Nov;26(11):1501-7. Epub 2011 Oct 27.
- 8- Retornaz F, Seux V, Pauly V, Nouvellet S, Flecher X, Soubeyrand J, et al. A fracture - intervention program optimizes the management of osteoporosis. *O Geriatr. Psychol. Neuropsychiatr Vieil* 2011; Dec 1;9(4):437-444.

- 9- Rouzi AA, Al-Sibiani SA, Al-Senani NS, Radaddi RM, Ardawi MS. Independent predictors of all osteoporosis-related fractures among healthy Saudi postmenopausal women: The CEOR Study. *Bone*. 2011; Dec 8.
- 10- Moroni A, Hoque M, Waddell JP, Russell TA, Wippermann B, Digiovanni G. Surgical treatment and management of hip fracture patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011; Dec 6.
- 11- Wallace WA. The Increasing incidence of fractures of the proximal femur: an orthopaedic epidemic. *Lancet*. 1983; Jun 25; 321(8339):1413-4.
- 12- Papadimitropoulos EA, Coyte PC, Josse RG, Greenwood CE. Current and projected rates of hip fracture in Canada. *Can Med Assoc J*. 1997; 157(10), 1357-63.
- 13- Fogagnolo F. Fixação extramedular versus Intramedular das fraturas da região trocântérica do fêmur: avaliação prospectiva de custos e resultados clínicos. [Tese - Doutorado]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo/FMRP; 2004.
- 14- Sawaia RN, Belangero WD. The treatment of transtrochanteric fractures of the femur with a minimally invasive technique using an extramedullary implant: Minus System. *Int Orthop*. 2008; 32(2):159-65.
- 15- Tak TC, Chiu Y, Tsang WL. A double-blind, prospective, randomized, controlled clinical trial of minimally invasive dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury*. 2009; 40(4):422-7.
- 16- Wiss D. What's new in orthopaedic trauma? *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83: 1762-1772.
- 17- Navarro-quilis A, Carrera LL, Pellise F, Aguirre M. Condylcephalic nailing in pertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1992; Oct; 283:90-7.
- 18- Calvert PT. The gamma nail: a significant advance or a passion fashion? *J Bone Surg [BR]*. 1992; 74B: 329-31.

- 19- Johnell O. The socioeconomic burden of fractures: today and 21st century. *Am J Med.* 1997; 103(2A): 20S-6S.
- 20- Johnell O, Kanis JA. (2004) Na estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. *Osteoporos Int*, 15: 897-902.
- 21- Wei TS, Wang SH, Hwang KL. Fall characteristics, functional mobility and bone mineral density as risk factors of hip fracture in the community-dwelling ambulatory elderly. *Osteoporos Int* ; 2001; 12: 1050-1055.
- 22- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthopaedics Relat Res.* 1998; Mar: 348,87-94.
- 23- Lyons AR. Clinical outcomes and tratment of hip fractures. *Am J Med*, 1997; 103 (2A): 51S-64S
- 24- Lenich A, Vester H, Nerlich M, Mayr E, Stockle U, Füchtmeier B. Clinical comparison of the second and third generation of intramedullary devices for trochanteric fractures of the hip - Blade VS screw. *Injury, Int J. Care Injured*, 2010; 41: 1292-1296.
- 25- Speed K. Treatment of Fracture of the Femur. *Arch Surg*, 1921; 2: 45-91.
- 26- Bartels W. The Treatment of intertrochanteric Fractures. *J Bone Joint Surg*, 1993; 21 773-775.
- 27- Evans EM. The treatment of trochanteric fractures of the the femur. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1949; 31(2):190-203.
- 28- Smith-Petersen MN, Cave EF, Van Gorder GW. Intracapsular Fractures of the neck of the femur. *Arch. Surg.*, 1931; 23:715-759.
- 29- James ETR & Hunter GA. The treatment of intertrochanteric fractures, a review article. *Injury*, 1983; 14(5) : 421-431.

- 30- Jewett EL. One - Piece Angle Nail for Trochanteric Fractures . J Bone Joint Surg, 1941; 23: 803-810.
- 31- Dimon JH, Hughston JC. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg [Am]. 1967; 49(3):440-50.
- 32- Sarmiento A. Intertrochanteric Fractures of the femur: 150 - degree-angle Nail plate Fixation and Early Rehabilitation. A Preliminary Report of 100 cases. J Bone Surg (AM), 1963; 45: 706-722.
- 33- Clawson DK. Trochanteric Fractures Treated by the Sliding Screw Plate Fixation Method. J Trauma, 1964; 4: 753-756.
- 34- Chang WS, Zuckerman JD, Kummer FJ & Frankel VH. Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. Clin Orthop, 2000; 381:204-211.
- 35- Desjardins AL, Roy A, Paiement G, Newman N, Pedlow F, Deslodjes D, et al. Unstable intertrochanteric fracture of the femur. A prospective randomized study comparing anatomical reduction and medial displacement osteotomy. J Bone Joint Surg (BR), 1993 75(3): 445-447.
- 36- Larsson S, Elloy M & Hansson LI. Stability of osteosynthesis in trochanteric fractures. Comparison of three fixation devices in cadavers. Acta Orthop Scand, 1998; 59: 386-390.
- 37- Bannister GC, Gibson AG, Ackroyd CE & Newman JH. The fixation and prognosis of trochanteric fractures. A randomized prospective controlled trial. Clin Orthop, 1990; 254:242-246.
- 38- Jensen JS, Sonne-Holm S & Tondevold E. Unstable trochanteric fractures. A comparative analysis of four methods of internal fixation. Acta Orthop Scand, 1980; 51: 949-962.

- 39- Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM & McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma*, 2001; 15 (6):394-400.
- 40- Kyle RF. Fractures of the proximal part of the femur. *J Bone Surg (AM)*, 1994; 76(6): 924- 950.
- 41- Delee JC. Fraturas e Luxações do Quadril. IN: Rockwood Jr CA, Green JP, Bucholz RW. Fraturas em adultos, 3. ed São Paulo: Manole, 1994; Cap.18, p.1453-1620.
- 42- Haynes RC, Poll RG, Miles AW & Weston RB. Failure of femoral head fixation: a cadaveric analysis of lag screw cut-out with the gamma locking nail and AO dynamic hip screw. *Injury*, 1997; 28: 337-341.
- 43- Friedl W, Clausen J. Experimental examination for optimized stabilization of trochanteric femur fractures, intra or extramedullary implant localization and influence of femur neck component profile on cut-out risk. *Chirurg*, 2001; 72(11): 1344-1352.
- 44- Leung Ks, So Ws, Shen Wy. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomized prospective study in elderly patients. *J Bone Surg (BR)*, 1992; 74: 345- 351.
- 45- Halder SC. The gamma nail for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg (BR)*, 1992; 74: 340- 344.
- 46- Joshi D, Goregaonkar AB. Perioperative lateral trochanteric hip fractures: sliding hip screw versus percutaneous compression plate for intertrochanteric hip fractures. *J Orthop Trauma* 2011; Sep 25(9):e95-6.
- 47- Butt MS, Krikler SJ, Nafie S & Ali MS. Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlled trial, *INJURY*,26:615-618, 1995.

- 48- Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur: a randomized prospective comparison of the gamma naim and the dynamic hip screw. *J Bone and Joint Surg.* 1991; 73B(2):330-4.
- 49- Benun P, Grontverdt T, Braten M, Rossvoll I, Walloe A, Ekeland A, et al. Gamma nailing versus chs in inter and subtrochanteric femoral fractures - a prospective randomized multicenter study. *Acta Orthop Scand*, 1994; 65 (Suppl):33-34.
- 50- Wong TC, Chiu Y, Tsang WL, Leung WY, Yeung SH. A double-blind prospective, randomized, controlled clinical trial of minimally invasive dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury.* 2009; 40(4):422-7.
- 51- Langlais F, Burdin P, Ropars M, Skalli W, Belot N, Lambotte JC. Mini invasive fixation of proximal femoral fractures: what benefit for elderly patients? *Bull Acad Natl Med.* 2005; Oct; 189(7):1399-412; discussion 1412-4.
- 52- Ho M, Garau G, Walley G, Oliva F, Panni AS, Longo UG, et al. Minimally invasive dynamic hip screw for fixation of hip fractures. *Int Orthopaedis (Sicot).* 2009; 33(2):555- 560.
- 53- Lee YS, Huang HL, Lo TY. Dynamic hip screw in the treatment of intertrochanteric fractures: a comparison of two fixation methods. *Int Orthop (Sicot).* 2007; 31(5):683-688.
- 54- Palm H, Lysén C, Krasheninnikoff M, Holck K, Jacobsen S, Gebuhr P. Intramedullary nailing appears to be superior in pertrochanteric hip fractures with a detached greater trochanter: 311 consecutive patients followed for 1 year. *Acta Orthop.* 2011; 82(2):166-70.
- 55- Yan SG, Zhao X, Li H, Zheng Q, Li JB, Pan ZJ, et al. Comparison of percutaneous compression plating and short reconstruction nail for treatment of intertrochanteric fracture. *Orthop Surg.* 2011; Feb;3(1):14-21.

- 56- Tang P, Hu F, Shen J, Zhang L, Zhang L. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty: A study for the treatment of intertrochanteric fractures. *Injury*, 2011; Dec 12.
- 57- Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: A systematic review of 13,568 patients. *Injury*. 2011; Dec 3.
- 58- Garg B, Marimuthu K, Kumar V, Malhotra R, Kotwal PP. Outcome of short proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw for fixation of unstable trochanteric fractures. A randomised prospective comparative trial. *Hip Int*. 2011; Sep;21(5):531-6.
- 59- Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ. A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; Apr 92(4):792-8.
- 60- Ho M, Garau G, Walley G, Oliva F, Panni AS, Longo UG, et al. Minimally invasive dynamic hip screw for fixation of hip fractures. *Int Orthopaedis (SICOT)* 2009; 33: 555-560.
- 61- Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implant for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010; Sep 8;(9): CD 000093.
- 62- Hossain M, Neelapala V, Andrew JG. Results of non-operative treatment following hip fracture compared to surgical intervention. *Injury*, 2009; Apr; 40(4): 418-421
- 63- Bonnaire F, Lein T, Bula P. Trochanteric femoral fractures: anatomy, biomechanics and choice of implants. *Unfallchirurg German*. 2011; Jun; 114(6):491-500.

- 64- Bergeron E, Lavoie A, Moore L, Bamvita JM, Ratte S, Gravel C, et al. Is the delay to surgery for isolated hip fracture predictive of outcome in efficient systems? *J Trauma*. 2006; 60(4):753-7.
- 65- Sheng WC, Li JZ, Chen SH, Zhong SZ. A new technique for lag screw placement in the dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures: decreasing radiation time dramatically. *Int orthopaedics (Sicot)*. 2009; 33(2):537-42.
- 66- Kaufer H. Mechanics of the treatment of hip injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 1980; Jan-Feb; 146:53-61.
- 67- Chang WS, Zuckerman JD. Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; 225:141-6.
- 68- Kuzyk PR, Shah S, Zdero R, Olsen M, Waddell JP, Schemitsch EH. A Biomechanical Comparison of Static Versus Dynamic Lag Screw Modes for Cephalomedullary Nails Used to Fix Unstable Peritrochanteric Fractures. *J Trauma*. 2011; Sep 15.
- 69- Chong KW, Wong MK, Rikhranj IS, Howe TS. The use of computer navigation in performing minimally invasive surgery for intertrochanteric hip fractures: the experience in Singapore. *Injury*. 2006; 37(8):755-62.
- 70- Curtis MJ, Jinnah RH, Wilson V, Cunninghams BW. Proximal femoral fractures: a biomechanical study to compare intramedullary and extramedullary fixation. *Injury*. 1994; 25(2):99-104.
- 71- Davis TR, Sher JC, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG. Intertrochanteric femoral fractures: mechanical failure after internal fixation. *J Bone and Joint Surg*. 1989; 72B(1):26-31.
- 72- Chou DT, Taylor AM, Boulton C, Moran CG. Reverse oblique intertrochanteric femoral fractures treated with the intramedullary hip screw (IMHS). *Injury*. 2011; Oct 29.

- 73- Kawatani Y, Nishida K, Anraku Y, Kunitake K, Tsutsumi Y. Clinical results of trochanteric fractures treated with the TARGON® proximal femur intramedullary nailing fixation system. *Injury*. 2011 Sep;42 Suppl 4:S22-7.
- 74- Gadegone WM, Salphale YS. Proximal femoral nail: an analysis of 100 cases of proximal femoral fractures with an average follow up of 1 year. *Int Orthop (Sicot)*. 2007; 31(3):403-8.
- 75- Mehboob I. Proximal femoral nail in intertrochanteric femoral fractures. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2009; Oct-Dec;48(176):273-5.
- 76- Yaozeng X, Dechun G, Huilin Y, Guangming Z, Xianbin W. Comparative study of trochanteric fracture treated with the proximal femoral nail anti-rotation and the third generation of gamma nail. *Injury* 2010;Dec 41(12):1234-8.
- 77- Verettas DA, Ifantidis P, Chatzipapas CN, Drosos GI, Xarchas KC, Chloropoulou P, et al. Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: gliding screw-plating vs intramedullary nailing. *Injury*. 2010; Mar;41(3):279-84.
- 78- Jones HW, Johnston P, Parker M. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3.279 fractures. *Int Orthop (Sicot)*. 2006; 30(2):69-78.
- 79- Bojan AJ, Beimel C, Speitling A, Taglang G, Ekholm C, Jonsson A. 3066 consecutive gamma nails: 12 years experience at a single centre. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010; Jun; 11:133.
- 80- Makridis KG, Georgaklis V, Georgoussis M, Mandalos V, Kontogeorgakos V, Badras L. Comparing two intramedullary devices for treating trochanteric fractures: a prospective study. *J Orthop Surg Res*. 2010; Feb 18;5:9.
- 81- Utrilla AL, Reig JS, Muñoz FM, Tufanisco CB. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma*. 2005; Apr 19(4):229-33.

82- Nishiura T, Nozawa M, Morio H. The new technique of precise insertion of lag screw in an operative treatment of trochanteric femoral fractures with a short intramedullary nail. *Injury*, 2009; 40: 1077-1083.

83- Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chessier TJS. A Comparison of the Long Gamma Nail with the Sliding Hip Screw for the Treatment of AO/OTA 31-A2 Fractures of the Proximal Part of the Femur: A Prospective Randomized Trial. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2010; 92:792-798 doi:10.2106/JBJS.I.00508.

84- Brandt SE, Lefever S, Janzing HMJ, Broos PLO, Pilot P, Houben BJJ. Percutaneous compression plating (PCCP) versus the dynamic hip screw for pertrochanteric hip fractures: preliminary results. *Injury, Int J. Care Injured*, 2002, 33: 413-418.

85- Ropars M, Mitton D, Skalli W. Minimally invasive screw plates for surgery of unstable intertrochanteric femoral fractures: a biomechanical comparative study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008; Oct;23(8):1012-7. Epub 2008 Jun 24.

86- Cheng T, Zhang G, Zhang X. Minimally invasive versus conventional dynamic hip screw fixation in elderly patients with intertrochanteric fractures: a systematic review and meta-analysis. *Surg Innov*. 2011; Jun;18(2):99-105.

87- Di Paola M, Rozbruch SR, Helfet DL. Minimal incision technique using a two hole plate for fixation of stable intertrochanteric hip fractures. *Orthopedics* 2004; 27:270-274.

88- Gotfried Y. Percutaneous compression plating for intertrochanteric hip fractures: treatment rationale. *Orthopedics* 2002; 25: 647-652.

89- Parker MJ, Handoll HHG. Pre-operative traction for fractures of the proximal femur (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2001; Oxford: Update Software.

- 90- Rosen JE, Chen FS, Hiebert R, Koval KJ. Efficacy of preoperative skin traction in hip fracture patients: a prospective, randomized study. *J Orthop Trauma*. 2001; 15(2):8-5.
- 91- Tronzo RG. *Surgery of the hip joint*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1973.
- 92- The American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology*. 1963; 24:111.
- 93- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the Tip-Apex Distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Surg Am*. 1995; 77A(7):1058-64.
- 94- Al-yassari G, Langstaff RJ, Jones JW, Al-Lami M. The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury*. 2002; 33(5):395-9.
- 95- Harrington P, Nihal A, Singhania AK, Howell FR. Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury*. 2002; 33(1):23-8.
- 96- Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implant for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; Jul 16; (3): CD000093.
- 97- Jiang SD, Jiang LS, Zhao CQ, Dai LY. No advantages of Gamma Nail over sliding hip screw in the management of peritrochanteric hip fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Disabil Rehabil*. 2008; 30 (7): 493-497.
- 98- Saarenpää I, Heikkinen T, Ristiniemi J, Hyvönen P, Leppilahti J, Jalovaara P. Functional comparison of the dynamic hip screw and the Gamma locking nail in trochanteric hip fractures: a matched-pair study of 268 patients. *Int Orthop*. 2009; Feb;33(1):255-60. Epub 2007 Oct 18.

- 99- Bhandari M, Schemitsch E, Jönsson A, Zlowodzki M, Haidukewych GJ. Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2009; Jul;23(6):460-4.
- 100- Liu M, Yang Z, Pei F, Huang F, Chen S, Xiang Z. A meta-analysis of the Gamma nail and dynamic hip screw in treating peritrochanteric fractures. *Int Orthop*. 2010 Mar;34(3):323-8. Epub 2009 Apr 29.
- 101- Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ. A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; Apr;92(4):792-8.
- 102- Blum ALL, Gaspar JS, Daltro-Santos LR, Barbosa MV, Morelli CD. Fixador Proximal do Fêmur: uma técnica alternativa para o tratamento das fraturas transtrocanterianas do Fêmur. *Rev Bras Ortop*, 1996; set, Vol 31 n. 9: 755-8.
- 103- Janzing HMJ, Houben BJJ, Brandt SE, Chhoeurn V, Lefever S, Broos P, et al. The Gotfried percutaneous compression plate versus the dynamic hip screw in the treatment of peritrochanteric hip fractures: minimal invasive treatment reduces operative time and postoperative pain. *J Trauma*. 2002 Febr; 52(2):293-8.
- 104- Yang E, Qureshi S, Trokhan S, Joseph D. Gotfried percutaneous compression plating compared with sliding hip screw fixation of intertrochanteric hip fractures: a prospective randomized study. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2011; May 18;93(10):942-7.
- 105- Sawaia RN, Belangero WD. Estudo comparativo entre a técnica de mini-incisão e a via de acesso a foco aberto para o tratamento das fraturas transtrocanterianas. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2005 Mar; 40(3): 106-18.
- 106- O'Brien PJ, Meek RN, Blauchut PA, Broekhuyse HM, Sabharwal S. Fixation of intertrochanteric hip fractures: gamma nail versus dynamic hip screw. A randomized, prospective study. *Can J Surg – JCC*, 1995 Dec; 38(6):516-20.

- 107- Radford PJ, Needoff M, Webb JK. A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg [Br]*. 1993; 75-B(5):789-93.
- 108- Sahin S, Ertürer E, Oztürk I, Toker S, Seçkin F, Akman S. Radiographic and functional results of osteosynthesis using the proximal femoral nail antirotation (PfnA) in the treatment of unstable intertrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010; 44(2):127-34.
- 109- Lindsey RW, Ahmed S, Overturf S, Tan A, Gugala Z. Accuracy of lag screw placement for the dynamic hip screw and the cephalomedullary nail. *Orthopedics*. 2009; Jul; 32(7):488. doi: 10.3928/01477447-20090527-15.
- 110- Song W, Chen Y, Shen H, Yuan T, Zhang C, Zeng B. Biochemical markers comparison of dynamic hip screw and Gamma Nail implants in the treatment of stable intertrochanteric fracture: a prospective study of 60 patients. *J Int Med Res*. 2011; 39 (3): 822-829.
- 111- Waters TS, Gibbs DMR, Dorrel JH, Powles DP. Percutaneous dynamic hip screw. *Injury, Int J. Care Injured*, 2006, 37,751-754.
- 112- Haentjens P, Autier P, Boonen S. Clinical risk factors for hip fractures in elderly women: a case-control study. *J Orthop Trauma*. 2002; 16(6):379-85.
- 113- Hardy DCR, Descamps PY, Krallis P, Fabeck L, Smets P, Bertens CL, et al. Use of an intramedullary hip screw compared with a compression hip screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures: a prospective, randomized, study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1998; 80(5):618-30.
- 114- Michelson JD, Myers A, Jinnah R, Coz Q, Van Natta M. Epidemiology of hip fractures among the elderly: risk factors for fracture among the elderly; risk factors for fractures type. *Clin Orthop Relat Res*. 1995 Feb; 311:129-35.

- 115- Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, Van der Heijden FH, Den Hoed PT, Kerver AJH, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures: randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2004; 86-B(1):86-94.
- 116- Yao C, Zhang CQ, Jin DX, Chen YF. Early results of reverse less invasive stabilization system plating in treating elderly intertrochanteric fractures: a prospective study compared to proximal femoral nail. *Chin Med J (Engl)* 2011 Jul; 124 (14): 2150-2157
- 117- Sun JF, Li ZB, Shen YY, Han B, Deng L, Gu MQ. Minimally invasive treatment of intertrochanteric fractures with locking compression plate in the elderly. *Zhongguo Gu Shang*. 2010 May; 23(5):337-339.
- 118- Botchu R, Ravikumar K. Radiation exposure from fluoroscopy during fixation of hip fracture and fracture of ankle: Effect of surgical experience. *Indian J Orthop*. 2008 Oct; 42(4):471-473.
- 119- Froelich JM, Milbrandt JC, Novicoff WM, Saleh KJ, Allan DG. Surgical simulators and hip fractures: a role in residency training? *J Surg Educ*. 2011 Jul-Aug; 68(4):298-302. Epub 2011 Apr 16.
- 120- Lenich A, Bachmeier S, Prantl L, Nerlich M, Hammer J, Mayr E, et al. Is the rotation of the femoral head a potential initiation for cutting out? A theoretical and experimental approach. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011; Apr 22;12:79.
- 121- Hak DJ, Bilal C. Avoiding varus malreduction during cephalomedullary nailing of intertrochanteric hip fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011; May; 131(5):709-10. Epub 2010 Aug 24.
- 122- Hsueh KK, Fang CK, Chen CM, Su YP, Wu HF, Chiu FY. Risk factors in cut out of sliding hip screw in intertrochanteric fractures: an evaluation of 937 patients. *Int Orthop*. 2010; Dec; 34(8):1273-6. Epub 2009 Sep 26.

- 123- Knobe M, Mönker R, Sellei RM, Schmidt-Rohlfing B, Erli HJ, Strobl CS, et al. Unstable pertrochanteric femur fractures. Failure rate, lag screw sliding and outcome with extra- and intramedullary devices (PCCP, DHS and PFN). *Z Orthop Unfall*. 2009 May-Jun;147(3):306-13. Epub 2009; Jun 23.
- 124- Petsatodis G, Maliogas G, Karikis J, Christodoulou AG, Venetsanakis G, Sachinis N, et al. External fixation for stable and unstable intertrochanteric fractures in patients older than 75 years of age: a prospective comparative study. *J Orthop Trauma*. 2011; Apr;25(4):218-23.
- 125- Wu CC, Tai CL. Effect of lag-screw positions on modes of fixation failure in elderly patients with unstable intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2010; Aug;18(2):158-65.
- 126- Lobo-Escolar A, Joven E, Iglesias D, Herrera A. Predictive factors for cutting-out in femoral intramedullary nailing. *Injury*. 2010; Dec 41(12):1312-6. Epub 2010 Sep 15.
- 127- Audige L, Hanson B, Swiontkowski MF. Implant-related complications in the treatment of unstable intertrochanteric fractures: meta-analysis of dynamic screw plate versus dynamic screw-intramedullary nail devices. *Int Orthop*. 2003; 27(4):197-203.
- 128- Pervez H, Parker M, Vowler S. Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation. *Injury, Int. J. Care Injured* 2004; 35: 994-998.
- 129- Larsson S, Friberg S, Hansson LI. Trochanteric fractures: influence of reduction and implant position on impaction and complications. *Clin Orthop Relat Res*. 1990 Oct; 259:130-9.
- 130- Herman A, Landau Y, Gutman G, Ougortsin V, Chechick A, Shazar N. Radiological evaluation of intertrochanteric fracture fixation by the proximal femoral nail. *Injury*. 2011 Nov 29.

131- Johnson LJ, Cope MR, Shahrokhi S, Tamblyn P. Measuring tip-apex distance using a Picture archiving and communication system (PACS). *Injury, Int J. Care Injured* 2008, 39: 786-790.

132- Fitzpatrick DC, Sheerin DV, Wolf BR, Wuest TK. A randomized, prospective study comparing intertrochanteric hip fracture fixation with the dynamic hip screw and the dynamic helical hip system in a community practice. *Iowa Orthop J.* 2011; 31:166-72.

133- Schumpelick W, Jantzen PM. A new principle in the operative treatment of trochanteric fractures of the fêmur. *J Bone and Joint Surg* 1955, July; 37-A: 693-698.

134- Clawson DK. Trochanteric fractures treated by the sliding screw plate fixation method. *J Trauma* 1964; 4: 737-752.

135- Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF. Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. A retrospective and prospective study. *J Bone and Joint Surg* 1979, March; 61A: 216-221.

136- Larsson S, Friberg S, Hansson L. Trochanteric Fractures. Mobility complications and mortality in 607 cases treated with the sliding-screw technique. *Clin Orthop* 1990; 260: 232-241.

137- Güven M, Yavuz U, Kadioğlu B, Akman B, Kiliçoğlu V, Unay K, et al. Importance of screw position in intertrochanteric femoral fractures treated by dynamic hip screw. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; Feb;96(1):21-7

138- Parker MJ. Cutting-out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg [Br].* 1992; 74-B(4):625.

139- Beringer TR, Clarke J, Elliot JR, Marsh DR, Heyburn G, Steele IC. Outcome following proximal femoral fracture in Northern Ireland. *Ulster Med J.* 2006; 75 (3): 200-6.

140- Dzupa V, Bartonicek J, Prikazky V. Mortality in patients with proximal femoral fractures during the first year after the injury. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2002; 69(1):39-44.

141- Zuckerman JD, Koval KJ, Aharonoff GB, Skovron ML. A functional recovery score for elderly hip fracture patients: II - validity and reliability. *J Orthop Trauma.* 2000; 14(1):26-30.

142- Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ*, doi: 10.1136/bmj.38790.468519.55, 2006, March: 1-5.

143- Williams A, Jester R. Delayed surgical fixation of fractured hips in older people impact on mortality. *J Adv Nurs.* 2005; 52(1):63-9.

144- Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Injury.* 2011; Jun 15.

145- Xu JT, Wang XJ. Meta-analysis of studies on mortality of early surgery vs. delayed surgery for patients with femoral neck fractures. *Zhongguo Gu Shang.* 2011 Jun; 24(6):500-3.

146- Koval KJ, Zuckerman JD. Functional recovery after fracture of the hip. *J Bone Surg (Am).* 1994b; 76(5):751-8.





## **9- ANEXOS**



**Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica do  
Hospital Samaritano**



São Paulo, 07 de julho de 2011

Prezado Dr. Rogério Naim Sawaia

Atendendo à sua solicitação de autorização de consulta de prontuários dos pacientes pelo senhor e sua equipe operados afim de realizar estudo retrospectivo com objetivos de verificar sobrevida e capacidade de marcha dos pacientes operados por Fratura Transtrocanteriana do Fêmur com técnica minimamente invasiva entre 2002 e 2007, venho por meio desta informar que sua solicitação foi deferida.

Atenciosamente,

**Dr. Ricardo Rabello Chiattonne**  
**Presidente da Comissão de Ética Médica**



**Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica do  
Hospital Panamericano**

Hospital Panamericano de São Paulo

Prezado Dr. Rogério Naim Sawaia,

O trabalho intitulado "Estudo das complicações no tratamento das fraturas transtrocanterianas do fêmur utilizando pino deslizante Extramedular, com técnica minimamente invasiva, Sistema Minus", foi analisado pelo Comitê de Ética em sua reunião ordinária em 05/09/2005 e foi enquadrado na categoria de "aprovado".

Atenciosamente,



Dr. Domingos Spina Neto  
Presidente da Comissão de Ética Médica

CRM 7973 J



## Protocolo do Estudo

### Protocolo Minus

Nome \_\_\_\_\_

Registro \_\_\_\_\_ Prontuário \_\_\_\_\_

Idade \_\_\_\_\_ Sexo M\_\_\_ F\_\_\_

Data Internação \_\_\_\_\_

Data Cirurgia \_\_\_\_\_

Data Alta \_\_\_\_\_

Dias de Internação \_\_\_\_\_

Pré-Operatório                      Pós-Operatório                      Risco Cirúrgico (Goldman)

HB\_\_\_ HT\_\_\_ HB\_\_\_ HT\_\_\_      I II III IV

Tempo Cirurgia\_\_\_ Tempo Escopia\_\_\_ Ret. Pontos\_\_\_ Carga\_\_\_

RX

Ântero-Posterior (AP)

Perfil (P)

Class. Tronzo

V VL Centro

A P Centro

I II III IV

T.A.D. \_\_\_\_\_

Sinais de Consolidação

30 60 90

Perda de Redução S\_\_\_\_ N\_\_\_\_

Dor

Pré-Operatório \_\_\_\_\_

Pós-Operatório \_\_\_\_\_

Complicações

---

Mortalidade

---

## Tabela Geral da Casuística

| DISTÂNCIA PINO CENTRO |          |      |       |           |         |             |         |        |         |           |               |                 |
|-----------------------|----------|------|-------|-----------|---------|-------------|---------|--------|---------|-----------|---------------|-----------------|
| Nº                    | Nome     | Sexo | Idade | Med. A.P. |         | Med. Perfil |         | Soma   |         | Quadrante | Complicações  | Tipo de Fratura |
|                       |          |      |       | Pós-Op    | Cons.   | Pós-Op      | Cons.   | Pós-Op | Cons.   |           |               |                 |
| 1                     | A.P.A.   | 2    | 86    | 0,48      | 0,48    | 0,28        | 0,28    | 0,76   | 0,76    | 6         | -             | Tronzo 3        |
| 2                     | A.B.K.C. | 2    | 80    | 0,8       | 0,8     | 0,7         | 0,7     | 1,5    | 1,5     | 7         | -             | Tronzo 3        |
| 3                     | A.G.F.   | 2    | 89    | 1,2       | 1,2     | 0,91        | 0,91    | 2,11   | 2,11    | 7         | Migrou        | Tronzo 4        |
| 4                     | A.G.F.2  | 2    | 89    | 1,12      | 1,12    | 1,68        | 1,68    | 2,8    | 2,8     | 2         | Migrou        | Tronzo 4        |
| 5                     | A.H.     | 1    | 86    | 0,5       | 0,5     | 0,5         | 0,5     | 1      | 1       | 2         | -             | Tronzo 3        |
| 6                     | A.K.S.   | 2    | 76    | 0,5       | 0,5     | 1           | 1       | 1,5    | 1,5     | 4         | -             | Tronzo 3        |
| 7                     | A.C.G.   | 2    | 93    | 1,4       | 1,4     | 3           | 3       | 4,4    | 4,4     | 7         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 8                     | A.M.     | 2    | 71    | 1,7       | 1,7     | 1,7         | 1,7     | 3,4    | 3,4     | 4         | -             | Tronzo 2        |
| 9                     | A.M.W.A. | 2    | 80    | 1,4       | 1,4     | 1,05        | 1,05    | 2,45   | 2,45    | 4         | -             | Tronzo 1        |
| 10                    | A.F.     | 1    | 72    | 2,08      | 2,08    | 1,98        | 1,98    | 4,06   | 4,06    | 7         | -             | Tronzo 1        |
| 11                    | A.L.     | 1    | 74    | 2,4       | 2,4     | 2,52        | 2,52    | 4,92   | 4,92    | 4         | Placa antiga  | Tronzo 2        |
| 12                    | A.V.     | 1    | 72    | 1,28      | 1,28    | 1           | 1       | 2,28   | 2,28    | 7         | -             | Tronzo 1        |
| 13                    | A.M.     | 2    | 78    | 1,28      | 1,28    | 0,7         | 0,7     | 1,98   | 1,98    | 5         | Migrou        | Tronzo 4        |
| 14                    | A.Z.     | 2    | 80    | 1,5       | Cut out | 1           | Cut out | 2,5    | Cut out | 1         | Cut Out       | Tronzo 3        |
| 15                    | A.P.     | 2    | 72    | 1,73      | 1,73    | 1           | 1       | 2,73   | 2,73    | 3         | Placa Antiga  | Tronzo 2        |
| 16                    | C.M.     | 1    | 60    | 2         | 2       | 1,8         | 1,8     | 3,8    | 3,8     | 2         | -             | Tronzo 1        |
| 17                    | C.R.M.   | 2    | 84    | 0,2       | 0,2     | 0,7         | 0,7     | 0,9    | 0,9     | 6         | Cut Out       | Tronzo 2        |
| 18                    | C.A.R.   | 2    | 70    | 1,2       | 1,2     | 1,4         | 1,4     | 2,6    | 2,6     | 1         | -             | Tronzo 3        |
| 19                    | C.M.     | 2    | 79    | 0,5       | 0,5     | 0,3         | 0,3     | 0,8    | 0,8     | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 20                    | C.C.     | 1    | 65    | 1,92      | 1,92    | 1,96        | 1,96    | 3,88   | 3,88    | 7         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 21                    | C.P.     | 2    | 91    | 1,37      | 1,37    | 0,7         | 0,7     | 2,07   | 2,07    | 2         | -             | Tronzo 3        |
| 22                    | D.P.C.M. | 2    | 75    | 1,6       | 1,06    | 1,6         | 1,06    | 3,2    | 2,12    | 4         | Migrou        | Tronzo 4        |
| 23                    | D.R.B.L. | 2    | 70    | 1,5       | 1,5     | 2           | 2       | 3,5    | 3,5     | 6         | Pseudoartrose | Tronzo 2        |
| 24                    | D.L.     | 1    | 76    | 1,6       | 1,6     | 1,4         | 1,4     | 3      | 3       | 7         | -             | Tronzo 3        |
| 25                    | D.J.J.   | 2    | 81    | 1,7       | 1,7     | 1,7         | 1,7     | 3,4    | 3,4     | 6         | -             | Tronzo 3        |
| 26                    | D.G.     | 2    | 71    | 1         | 1       | 0,8         | 0,8     | 1,8    | 1,8     | 3         | -             | Tronzo 1        |
| 27                    | E.C.     | 1    | 76    | 1,8       | 1,8     | 1,5         | 1,5     | 3,3    | 3,3     | 4         | -             | Tronzo 3        |
| 28                    | E.F.     | 2    | 81    | 1,2       | 1,2     | 1,5         | 1,5     | 2,7    | 2,7     | 6         | -             | Tronzo 2        |
| 29                    | E.P.S.B. | 2    | 86    | 1,28      | 1,28    | 1,3         | 1,3     | 2,58   | 2,58    | 7         | -             | Tronzo 3        |
| 30                    | E.M.     | 2    | 82    | 0,64      | 0,64    | 1,16        | 1,16    | 1,8    | 1,8     | 4         | Migrou        | Tronzo3         |
| 31                    | E.S.     | 2    | 81    | 1         | 1       | 0,7         | 0,7     | 1,07   | 1,07    | 7         | -             | Tronzo 3        |
| 32                    | E.G.     | 2    | 93    | 0,8       | 0,8     | 0,98        | 0,98    | 1,78   | 1,78    | 7         | TVP           | Tronzo 3        |
| 33                    | G.C.R.   | 2    | 88    | 2         | 2       | 1,4         | 1,4     | 3,4    | 3,4     | 1         | -             | Tronzo 3        |
| 34                    | G.P.     | 2    | 87    | 0,5       | 0,2     | 0,7         | 0,2     | 1,2    | 0,4     | 5         | Migrou        | Tronzo 4        |
| 35                    | G.R.     | 2    | 78    | 1,1       | 1       | 1,1         | 1       | 2,2    | 2       | 4         | -             | Tronzo 3        |
| 36                    | G.B.     | 1    | 65    | 1,3       | 1,3     | 1,2         | 1,2     | 2,5    | 2,5     | 7         | -             | Tronzo 4        |
| 37                    | G.G.     | 2    | 83    | 1,3       | 1,3     | 1,5         | 1,5     | 2,8    | 2,8     | 3         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 38                    | G.G.C.   | 2    | 87    | 2,1       | 2,1     | 1,75        | 1,75    | 3,85   | 3,85    | 1         | -             | Tronzo 4        |
| 39                    | G.M.     | 1    | 69    | 2,13      | 2,13    | 0,98        | 0,98    | 3,11   | 3,11    | 2         | -             | Tronzo 2        |
| 40                    | G.C.     | 2    | 82    | 1,33      | 1,33    | 0,8         | 0,8     | 2,13   | 2,13    | 5         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 41                    | H.C.     | 2    | 90    | -         | -       | -           | -       | 0      | 0       | 2         | -             | Tronzo 2        |
| 42                    | H.C.     | 1    | 78    | 2,4       | 2,4     | 1,6         | 1,6     | 4      | 4       | 7         | -             | Tronzo 3        |
| 43                    | H.A.     | 2    | 77    | 0,5       | 0,5     | 0,93        | 0,93    | 1,43   | 1,43    | 4         | Migrou        | Tronzo 2        |
| 44                    | I.R.     | 2    | 73    | 1,7       | 1,7     | 1,8         | 1,8     | 3,5    | 3,5     | 7         | -             | Tronzo 2        |

## Tabela Geral da Casuística (Continuação)

| DISTÂNCIA PINO CENTRO |          |      |       |           |         |             |         |        |         |           |               |                 |
|-----------------------|----------|------|-------|-----------|---------|-------------|---------|--------|---------|-----------|---------------|-----------------|
| Nº                    | Nome     | Sexo | Idade | Med. A.P. |         | Med. Perfil |         | Soma   |         | Quadrante | Complicações  | Tipo de Fratura |
|                       |          |      |       | Pós-Op    | Cons.   | Pós-Op      | Cons.   | Pós-Op | Cons.   |           |               |                 |
| 45                    | J.G.     | 1    | 78    | 0,8       | 0,8     | 1,9         | 1,9     | 2,7    | 2,7     | 3         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 46                    | J.L.     | 2    | 77    | 0,8       | 0,8     | 0,8         | 0,8     | 1,6    | 1,6     | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 47                    | J.C.     | 1    | 78    | 1,92      | 1,92    | 2,38        | 2,38    | 4,3    | 4,3     | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 48                    | J.C.A.   | 1    | 78    | -         | -       | -           | -       | 0      | 0       | 4         | -             | Tronzo 3        |
| 49                    | J.C.     | 2    | 80    | 1,92      | 1,92    | 1           | 1       | 2,92   | 2,92    | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 50                    | J.G.P.   | 2    | 83    | 1,28      | 1,28    | -           | -       | 1,28   | 1,28    | 2         | -             | Tronzo 4        |
| 51                    | J.G.     | 1    | 77    | 1         | 1       | 1           | 1       | 2      | 2       | 2         | -             | Tronzo 2        |
| 52                    | J.R.     | 1    | 77    | 1,2       | 1,2     | 1,5         | 1,5     | 2,7    | 2,7     | 5         | -             | Tronzo 1        |
| 53                    | J.A.     | 2    | 87    | 1,6       | 1,6     | 1,2         | 1,2     | 2,8    | 2,8     | 5         | -             | Tronzo 1        |
| 54                    | L.Z.     | 2    | 79    | 1,92      | 1,92    | 1,3         | 1,3     | 3,22   | 3,22    | 5         | -             | Tronzo 2        |
| 55                    | L.F.     | 2    | 81    | 0,96      | 0,96    | 1,3         | 1,3     | 2,26   | 2,26    | 5         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 56                    | L.G.K.   | 2    | 84    | 1,28      | 1,28    | 1,16        | 1,16    | 2,44   | 2,44    | 4         | Cut Out       | Tronzo 3        |
| 57                    | L.C.     | 2    | 84    | 1,5       | 1,5     | 1,6         | 1,6     | 3,1    | 3,1     | 3         | -             | Tronzo 4        |
| 58                    | M.D.M.   | 1    | 79    | 1,7       | 1,7     | 1,2         | 1,2     | 2,9    | 2,9     | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 59                    | M.F.C.   | 1    | 78    | 1,3       | 1,3     | 1,8         | 1,8     | 3,1    | 3,1     | 4         | -             | Tronzo 3        |
| 60                    | M.L.C.   | 2    | 92    | 2,8       | 2,8     | 2,1         | 2,1     | 4,9    | 4,9     | 5         | -             | Tronzo 4        |
| 61                    | M.R.     | 2    | 80    | 1,7       | 1,7     | 1,5         | 1,5     | 3,2    | 3,2     | 1         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 62                    | M.A.T.   | 2    | 72    | 1,92      | 1,92    | 1,16        | 1,16    | 3,08   | 3,08    | 2         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 63                    | M.B.V.   | 2    | 79    | 0,8       | Cut out | 1,75        | Cut out | 2,55   | Cut out | 7         | Cut Out       | Tronzo 3        |
| 64                    | M.E.     | 2    | 74    | 1,14      | 1,14    | 1,16        | 1,16    | 2,3    | 2,3     | 2         | Migrou        | Tronzo 3        |
| 65                    | M.F.C.   | 2    | 81    | 0         | 0       | 0           | 0       | 0      | 0       | 4         | Cut Out       | Tronzo 4        |
| 66                    | M.M.     | 2    | 82    | 1,12      | 1,12    | 1,12        | 1,12    | 2,24   | 2,24    | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 67                    | M.Ma.    | 2    | 74    | 1,6       | 1,6     | 1,5         | 1,5     | 3,1    | 3,1     | 2         | -             | Tronzo 2        |
| 68                    | M.Mi.    | 2    | 76    | 1,6       | 1,6     | 1,8         | 1,8     | 3,4    | 3,4     | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 69                    | M.P.     | 2    | 90    | 0,6       | 0,6     | 0,96        | 0,96    | 1,56   | 1,56    | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 70                    | M.T.T.F. | 2    | 82    | 1,14      | 1,14    | 1,12        | 1,12    | 2,26   | 2,26    | 7         | -             | Tronzo 2        |
| 71                    | N.A.     | 1    | 86    | 1,92      | 1,92    | 1,3         | 1,3     | 3,22   | 3,22    | 7         | -             | Tronzo 2        |
| 72                    | N.S.P.   | 2    | 74    | 0,96      | 0,96    | 0,84        | 0,84    | 1,8    | 1,8     | 7         | -             | Tronzo 3        |
| 73                    | O.C.     | 2    | 75    | 1,12      | 1,12    | 2,1         | 2,1     | 3,22   | 3,22    | 6         | -             | Tronzo 1        |
| 74                    | O.N.     | 2    | 74    | 1,6       | 1,6     | 1,4         | 1,4     | 3      | 3       | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 75                    | O.S.     | 2    | 86    | 0,8       | 0,8     | 0,8         | 0,8     | 1,6    | 1,6     | 5         | -             | Tronzo 3        |
| 76                    | O.R.     | 2    | 69    | 1,3       | 1,3     | 1,7         | 1,7     | 3      | 3       | 5         | -             | Tronzo 1        |
| 77                    | O.M.     | 2    | 90    | 1,6       | 1,6     | 1           | 1       | 2,6    | 2,6     | 5         | -             | Tronzo 4        |
| 78                    | O.M.F.   | 2    | 82    | 1,2       | 1,2     | 1,2         | 1,2     | 2,4    | 2,4     | 5         | -             | Tronzo 2        |
| 79                    | O.S.     | 1    | 89    | 0,8       | 0,8     | 1           | 1       | 1,8    | 1,8     | 5         | -             | Tronzo 2        |
| 80                    | P.C.M.   | 2    | 80    | 0         | 0       | 0           | 0       | 0      | Cut out | 4         | Cut Out Cons. | Tronzo 3        |
| 81                    | P.P.     | 2    | 88    | 1,37      | 1,37    | 1,16        | 1,16    | 2,53   | 2,53    | 5         | -             | Tronzo 4        |
| 82                    | Q.G.S.   | 2    | 90    | 0,5       | 0,5     | 0,64        | 0,5     | 1,14   | 1       | 2         | -             | Tronzo 3        |
| 83                    | S.C.     | 2    | 84    | 1,7       | 1,7     | 1,7         | 1,7     | 3,4    | 3,4     | 1         | -             | Tronzo 3        |
| 84                    | S.B.     | 2    | 83    | 1,4       | 1,4     | 1,5         | 1,5     | 2,9    | 2,9     | 4         | -             | Tronzo 3        |
| 85                    | S.R.     | 2    | 65    | 1,1       | 1,1     | 0,5         | 0,5     | 1,6    | 1,6     | 5         | -             | Tronzo 2        |
| 86                    | T.P.     | 2    | 90    | 1,2       | 1,2     | 1,5         | 1,4     | 2,7    | 2,6     | 6         | Varo / Migrou | Tronzo 3        |
| 87                    | T.B.     | 2    | 79    | 0,96      | 0,96    | 0,98        | 0,98    | 1,94   | 1,94    | 6         | -             | Tronzo 3        |
| 88                    | T.S.G.   | 2    | 84    | 1,6       | 1,6     | 2           | 2       | 3,6    | 3,6     | 5         | -             | Tronzo 3        |

## Tabela Geral da Casuística (Continuação)

| DISTÂNCIA PINO CENTRO |          |      |       |           |         |             |         |        |       |           |                  |                 |
|-----------------------|----------|------|-------|-----------|---------|-------------|---------|--------|-------|-----------|------------------|-----------------|
| Nº                    | Nome     | Sexo | Idade | Med. A.P. |         | Med. Perfil |         | Soma   |       | Quadrante | Complicações     | Tipo de Fratura |
|                       |          |      |       | Pós-Op    | Cons.   | Pós-Op      | Cons.   | Pós-Op | Cons. |           |                  |                 |
| 89                    | T.J.L.   | 2    | 82    | 1,2       | 1,2     | 1           | 1       | 2,2    | 2,2   | 5         | Migrou Placa     | Tronzo 3        |
| 90                    | T.M.B.   | 2    | 82    | 0,7       | 0,7     | 1,3         | 1,3     | 2      | 2     | 6         | -                | Tronzo 3        |
| 91                    | V.C.     | 1    | 73    | 1,92      | 1,92    | 1,6         | 1,6     | 3,5    | 3,5   | 2         | -                | Tronzo 2        |
| 92                    | W.F.     | 2    | 77    | 1,6       | Cut out | 1,4         | Cut out | 3      | -     | 1         | Cut Out          | Tronzo 3        |
| 93                    | B.H.     | 2    | 94    | 1,04      | 0,8     | 1,06        | 1,12    | 2,1    | 1,92  | 2         | Migrou           | Tronzo 4        |
| 94                    | D.C.     | 2    | 77    | 1,68      | 1,68    | 1           | 1       | 2,68   | 2,68  | 3         | Migrou           | Tronzo 3        |
| 95                    | E.D.L.   | 2    | 75    | 1,6       | 1,6     | 1,6         | 1,6     | 3,2    | 3,2   | 2         | Migrou           | Tronzo 4        |
| 96                    | G.M.     | 1    | 78    | 0,8       | 0,8     | 0,53        | 0,53    | 1,33   | 1,33  | 2         | -                | Tronzo 2        |
| 97                    | I.A.F.   | 2    | 85    | 0,53      | 0,53    | 0,53        | 0,53    | 1,06   | 1,06  | 2         | Migrou (leve)    | Tronzo 4        |
| 98                    | L.C.C.   | 2    | 87    | 0,68      | 0,68    | 0,66        | 0,66    | 1,34   | 1,34  | 2         | Migrou (leve)    | Tronzo 3        |
| 99                    | L.A.C.   | 2    | 80    | 1,06      | 1,06    | 0,8         | 0,8     | 1,86   | 1,86  | 3         | Migrou (leve)    | Tronzo 2        |
| 100                   | L.R.S.   | 2    | 93    | 0,8       | 0,8     | 0,8         | 0,8     | 1,6    | 1,6   | 2         | -                | Tronzo 3        |
| 101                   | M.A.P.   | 2    | 52    | 0,66      | 0,66    | 0,66        | 0,66    | 1,32   | 1,32  | 2         | -                | Tronzo 1        |
| 102                   | M.AM.    | 2    | 79    | 0,64      | 0,64    | 0,8         | 0,8     | 1,44   | 1,44  | 5         | Cut Out          | Tronzo 4        |
| 103                   | M.G.F.   | 2    | 84    | 0,7       | 0,26    | 0,8         | 0,8     | 1,5    | 1,06  | 4         | Infecção e Solt. | Tronzo 4        |
| 104                   | N.A.A.   | 2    | 68    | 1,6       | 1,6     | 0,8         | 0,8     | 2,4    | 2,4   | 5         | Migrou           | Tronzo 3        |
| 105                   | O.M.     | 2    | 75    | 1,3       | 1,3     | 1,12        | 1,12    | 2,42   | 2,42  | 2         | -                | Tronzo 1        |
| 106                   | O.P.C.   | 1    | 79    | 1,2       | 1,2     | 0,96        | 0,96    | 2,16   | 2,16  | 2         | -                | Tronzo 3        |
| 107                   | S.P.     | 2    | 81    | 1,06      | 1,06    | 0,8         | 0,8     | 1,86   | 1,86  | 2         | -                | Tronzo 3        |
| 108                   | S.S.     | 2    | 71    | 0,64      | 0,64    | 0,64        | 0,64    | 1,28   | 1,28  | 3         | -                | Tronzo 3        |
| 109                   | A.S.C.   | 2    | 78    | 0,6       | 0,6     | 0,96        | 0,96    | 1,56   | 1,56  | 4         | -                | Tronzo 3        |
| 110                   | A.P.O    | 2    | 89    | 0,66      | 0,66    | 0,8         | 0,8     | 1,46   | 1,46  | 4         | -                | Tronzo 2        |
| 111                   | I.F.     | 2    | 80    | 1,28      | 1,28    | 0,64        | 0,64    | 1,92   | 1,92  | 4         | Migrou           | Tronzo 4        |
| 112                   | M.A.C.G. | 2    | 92    | 1,06      | 1,06    | 1           | 1       | 2,06   | 2,06  | 3         | -                | Tronzo 3        |
| 113                   | S.M.     | 1    | 90    | 0,53      | 0,53    | 0,6         | 0,6     | 1,13   | 1,13  | 6         | -                | Tronzo 3        |
| 114                   | S.C.     | 2    | 79    | 0,8       | 0,8     | 0,96        | 0,96    | 1,76   | 1,76  | 2         | -                | Tronzo 2        |
| 115                   | A.M.F.   | 2    | 95    | 0,8       | 0,8     | 0,8         | 0,8     | 1,6    | 1,6   | 2         | Migrou           | Tronzo 3        |
| 116                   | J.C.L.   | 1    | 56    | 0,4       | 0       | 0,4         | 0       | 0,4    | 0     | 2         | Migrou           | Tronzo 2        |
| 117                   | O.G.H.   | 2    | 94    | 0,97      | 0,64    | 0,97        | 0,64    | 1,94   | 1,28  | 2         | -                | Tronzo 3        |
| 118                   | B.C.     | 1    | 78    | 0,8       | 1,14    | 0,8         | 1,14    | 1,22   | 1,22  | 6         | Migrou           | Tronzo3         |
| 119                   | MAN      | 2    | 88    | 0,88      | 1,06    | 0,88        | 1,06    | 1,94   | 1,94  | 2         | -                | Tronzo 4        |
| 120                   | V.I      | 1    | 90    | 1,12      | 1,71    | 1,12        | 1,71    | 2,83   | 2,83  | 2         | -                | Tronzo3         |



## Tabela Geral da Casuística

|    | Pré-Op. |      | Pós-Op. |      | Tempo Cirúrgico (min.) | Ret. Pontos (dias) | Consolid. (dias) |    |    |            | Carga (dias) | Marcha Pré |        |          | Marcha Pós |        |          | Dor     |         | Dias Intern. | Dia CIR | Risco Anestésico (ASA) | Tempo de Escopia (min.) | Óbito |      |
|----|---------|------|---------|------|------------------------|--------------------|------------------|----|----|------------|--------------|------------|--------|----------|------------|--------|----------|---------|---------|--------------|---------|------------------------|-------------------------|-------|------|
|    | HB      | HT   | HB      | HT   |                        |                    | 30               | 60 | 90 | Perda red. |              | S/Aux.     | C/Aux. | Não Anda | S/Aux.     | C/Aux. | Não Anda | Pré-Op. | Pós-Op. |              |         |                        |                         |       |      |
| 1  | 13,6    | 39,8 | 13      | 37,8 | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | -          | 1      | -        | -          | 1      | -        | 9       | 4       | 3            | 1       | II                     | 1,2                     | n     | -    |
| 2  | 14,7    | 44,5 | 14      | 42   | 50                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 9       | 3       | 4            | 1       | III                    | 0,9                     | n     | -    |
| 3  | 11,8    | 35,7 | 8,9     | 28,1 | 55                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 10      | 5       | 4            | 3       | II                     | 1,3                     | n     | -    |
| 4  | 10,7    | 31   | 9,8     | 30   | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 10      | 4       | 5            | 3       | II                     | 2,1                     | n     | -    |
| 5  | 9,8     | 29,6 | 8,7     | 24,6 | 50                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 8       | 3       | 2            | 1       | II                     | 2                       | n     | -    |
| 6  | 10,4    | 31,4 | 9,8     | 32,1 | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 9       | 6       | 3            | 1       | I                      | 2,1                     | s     | 1,00 |
| 7  | 10,3    | 30,1 | 9,6     | 28,9 | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | -      | 1        | 10      | 2       | 3            | 2       | II                     | 1,1                     | n     | -    |
| 8  | 10,7    | 32,4 | 10      | 32,2 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 9       | 5       | 4            | 2       | II                     | 1                       | n     | -    |
| 9  | 9,4     | 29,5 | 8,9     | 28,2 | 45                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 5       | 3            | 2       | I                      | 0,8                     | n     | -    |
| 10 | 10,5    | 30   | 9,3     | 27   | 40                     | 15                 | -                | -  | 1  | -          | 15           | -          | 1      | -        | -          | -      | 1        | 10      | 6       | 5            | 3       | III                    | 1,1                     | n     | -    |
| 11 | 10,8    | 32,6 | 9,3     | 27,9 | 55                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 8       | 3       | 6            | 4       | II                     | 1,2                     | n     | -    |
| 12 | 10,4    | 31,3 | 9,1     | 27,2 | 50                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 6       | 3            | 2       | II                     | 2                       | n     | -    |
| 13 | 11      | 33   | 11      | 31   | 60                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 9       | 4       | 2            | 1       | II                     | 2,3                     | s     | 1,00 |
| 14 | 13,5    | 40,5 | 13      | 39,5 | 50                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 10      | 6       | 4            | 1       | II                     | 2                       | n     | -    |
| 15 | 12,9    | 38,8 | 11      | 36,6 | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | -          | 1      | -        | -          | -      | 1        | 9       | 5       | 4            | 2       | III                    | 2                       | n     | -    |
| 16 | 10,7    | 31,9 | 9,9     | 30   | 50                     | 15                 | -                | -  | 1  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 8       | 4       | 5            | 3       | II                     | 1                       | n     | -    |
| 17 | 12,1    | 36,4 | 12      | 35,9 | 40                     | 15                 | -                | -  | -  | 1          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 9       | 3       | 3            | 1       | II                     | 1,4                     | s     | 1,00 |
| 18 | 10,5    | 32   | 9,5     | 31   | 65                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 3       | 4            | 2       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 19 | 12      | 35   | 11      | 33   | 40                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 10      | 6       | 4            | 2       | III                    | 0,7                     | s     | 1,00 |
| 20 | 9,8     | 29,7 | 8,9     | 28   | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 9       | 3       | 5            | 3       | II                     | 0,9                     | n     | -    |
| 21 | 10      | 32   | 8,9     | 31,5 | 50                     | 15                 | -                | -  | 1  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 5       | 3            | 1       | II                     | 1,2                     | n     | -    |
| 22 | 9       | 30   | 8,8     | 28   | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | -          | 1      | -        | 9       | 4       | 3            | 1       | II                     | 2,1                     | n     | -    |
| 23 | 11      | 33   | 10      | 31   | 55                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 5       | 4            | 2       | I                      | 1,7                     | n     | -    |
| 24 | 12,8    | 39   | 12      | 36   | 50                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 9       | 4       | 4            | 3       | II                     | 2,3                     | n     | -    |
| 25 | 10      | 30   | 9,7     | 29,8 | 40                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 5       | 3            | 2       | II                     | 1,6                     | n     | -    |
| 26 | 11,8    | 35,6 | 10      | 34,8 | 55                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 10      | 5       | 4            | 3       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 27 | 9,1     | 29   | 8,6     | 27   | 55                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -      | -        | 1          | -      | -        | 8       | 3       | 9            | 4       | I                      | 2,3                     | n     | -    |

## Tabela Geral da Casuística

|    | Pré-Op. |      | Pós-Op. |      | Tempo Cirúrgico (min.) | Ret. Pontos (dias) | Consolid. (dias) |    |    |            | Carga (dias) | Marcha Pré |         |          | Marcha Pós |         |          | Dor     |         | Dias Intern. | Dia CIR | Risco Anestésico (ASA) | Tempo de Escopia (min.) | Óbito |      |
|----|---------|------|---------|------|------------------------|--------------------|------------------|----|----|------------|--------------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|---------|---------|--------------|---------|------------------------|-------------------------|-------|------|
|    | HB      | HT   | HB      | HT   |                        |                    | 30               | 60 | 90 | Perda red. |              | S/ Aux.    | C/ Aux. | Não Anda | S/ Aux.    | C/ Aux. | Não Anda | Pré-Op. | Pós-Op. |              |         |                        |                         |       |      |
| 28 | 11,2    | 35   | 11      | 33,3 | 50                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 3       | 6            | 4       | II                     | 1,9                     | s     | 1,00 |
| 29 | 11,1    | 35,1 | 10      | 32,7 | 40                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 8       | 4            | 2       | II                     | 0,7                     | s     | 1,00 |
| 30 | 12,9    | 40   | 12      | 38,2 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | -          | 1       | -        | -          | -       | 1        | 9       | 4       | 5            | 2       | I                      | 0,8                     | n     | -    |
| 31 | 12,5    | 39,4 | 12      | 37   | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 10      | 4       | 5            | 1       | II                     | 1,4                     | n     | -    |
| 32 | 12,2    | 39,4 | 11      | 35   | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 8       | 3       | 1            | 1       | III                    | 2,3                     | n     | -    |
| 33 | 12,8    | 40,2 | 9,9     | 37   | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 7       | 7            | 2       | II                     | 1,3                     | n     | -    |
| 34 | 13,3    | 42   | 12      | 35   | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 10      | 6       | 2            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 35 | 11,7    | 36,9 | 10      | 35,6 | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 4       | 3            | 1       | I                      | 1,8                     | n     | -    |
| 36 | 13,9    | 43,4 | 13      | 42,8 | 45                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 8       | 3       | 3            | 2       | I                      | 1,3                     | n     | -    |
| 37 | 13,7    | 44   | 13      | 39,5 | 50                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 3       | 3            | 2       | III                    | 1,8                     | n     | -    |
| 38 | 12,7    | 36   | 12      | 32,2 | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 4       | 2            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 39 | 12,4    | 34,9 | 12      | 34   | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | -            | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 6       | 7            | 3       | III                    | 0,8                     | n     | -    |
| 40 | 12,6    | 38   | 9,9     | 31,5 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 3            | 2       | II                     | 0,6                     | s     | 1,00 |
| 41 | 11,4    | 34   | 10      | 30   | 40                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | -          | 1       | -        | -          | 1       | -        | 10      | 6       | 3            | 1       | III                    | 0,8                     | n     | -    |
| 42 | 12,1    | 35,4 | 12      | 34   | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 5            | 2       | III                    | 0,7                     | n     | -    |
| 43 | 14,5    | 43,6 | 14      | 45,3 | 38                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 7       | 5       | 4            | 2       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 44 | 12,1    | 36   | 11      | 35   | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 4       | 2            | 1       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 45 | 11      | 33   | 10      | 34   | 37                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 4       | 4            | 3       | II                     | 0,6                     | n     | -    |
| 46 | 11,9    | 35   | 11      | 34,4 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 7       | 5            | 2       | III                    | 0,7                     | n     | -    |
| 47 | 10,2    | 32,3 | 9,2     | 28   | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 4       | 5            | 2       | III                    | 0,8                     | n     | -    |
| 48 | 14,6    | 43,7 | 13      | 38   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 6       | 4            | 1       | I                      | 0,6                     | n     | -    |
| 49 | 11,4    | 33,4 | 11      | 32   | 25                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 6            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 50 | 11,5    | 35,8 | 10      | 33,8 | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | -       | 1        | 8       | 7       | 3            | 1       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 51 | 12,2    | 31   | 9,7     | 29   | 35                     | 15                 | -                | -  | 1  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 5       | 3            | 2       | III                    | 0,6                     | n     | -    |
| 52 | 9,6     | 29,4 | 8       | 24,2 | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 4       | 4            | 2       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 53 | 10,2    | 31   | 9,8     | 30   | 25                     | 15                 | -                | -  | 1  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 4       | 6            | 2       | III                    | 0,6                     | n     | -    |
| 54 | 9,1     | 28   | 7,2     | 23,2 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 7       | 2            | 1       | I                      | 0,7                     | n     | -    |

## Tabela Geral da Casuística

|    | Pré-Op. |      | Pós-Op. |      | Tempo Cirúrgico (min.) | Ret. Pontos (dias) | Consolid. (dias) |    |    |            | Carga (dias) | Marcha Pré |         |          | Marcha Pós |         |          | Dor     |         | Dias Intern. | Dia CIR | Risco Anestésico (ASA) | Tempo de Escopia (min.) | Óbito |      |
|----|---------|------|---------|------|------------------------|--------------------|------------------|----|----|------------|--------------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|---------|---------|--------------|---------|------------------------|-------------------------|-------|------|
|    | HB      | HT   | HB      | HT   |                        |                    | 30               | 60 | 90 | Perda red. |              | S/ Aux.    | C/ Aux. | Não Anda | S/ Aux.    | C/ Aux. | Não Anda | Pré-Op. | Pós-Op. |              |         |                        |                         |       |      |
| 55 | 11      | 33,2 | 7,7     | 23   | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | -       | 1        | 10      | 4       | 4            | 2       | III                    | 0,8                     | n     | -    |
| 56 | 13,2    | 39,1 | 11      | 35,1 | 25                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 8       | 5       | 4            | 3       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 57 | 11,4    | 35   | 9       | 26,9 | 30                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 5       | 7            | 2       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 58 | 11      | 35   | 9,3     | 28,3 | 25                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 4       | 4            | 3       | III                    | 0,6                     | n     | -    |
| 59 | 9,7     | 29   | 9,1     | 28   | 30                     | 15                 | -                | -  | 1  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 3            | 2       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 60 | 13      | 37   | 12      | 35,5 | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 10      | 4       | 2            | 1       | II                     | 0,6                     | n     | -    |
| 61 | 11,8    | 35   | 10      | 31   | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 2            | 1       | I                      | 0,7                     | n     | -    |
| 62 | 12,1    | 35,7 | 9,8     | 27   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 5       | 3            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 63 | 10,7    | 30   | 9,5     | 28,3 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 10      | 4       | 3            | 1       | II                     | 0,8                     | s     | 1,00 |
| 64 | 11,5    | 34,2 | 10      | 32   | 25                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 3       | 1            | 1       | I                      | 0,6                     | n     | -    |
| 65 | 11,7    | 36   | 10      | 32,6 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 7       | 2            | 1       | II                     | 0,6                     | n     | -    |
| 66 | 10,2    | 30   | 9,8     | 29,6 | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 3            | 1       | I                      | 0,8                     | n     | -    |
| 67 | 10,3    | 30   | 7,9     | 24   | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 3            | 2       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 68 | 11,5    | 36   | 10      | 34   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 6       | 2            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 69 | 10,3    | 31   | 9       | 27   | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 3            | 1       | III                    | 0,7                     | s     | 1,00 |
| 70 | 9       | 27   | 7,9     | 23   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 5       | 1            | 2       | II                     | 0,6                     | n     | -    |
| 71 | 13,7    | 42   | 10      | 39   | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 4       | 3            | 1       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 72 | 10,6    | 33,5 | 9,5     | 30   | 35                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 8       | 3       | 4            | 2       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 73 | 11      | 33   | 9,6     | 29   | 40                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 5       | 2            | 1       | I                      | 0,7                     | n     | -    |
| 74 | 10,3    | 30   | 9,5     | 26   | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 5       | 2            | 1       | I                      | 0,7                     | n     | -    |
| 75 | 11,1    | 33   | 10      | 30   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 6       | 3            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 76 | 11,5    | 35   | 9,8     | 31   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 3       | 2            | 1       | II                     | 0,6                     | n     | -    |
| 77 | 12,3    | 38   | 12      | 36,5 | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 9       | 6       | 3            | 2       | II                     | 0,8                     | n     | -    |
| 78 | 11      | 31   | 10      | 30   | 30                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | -          | 1       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 3       | 1            | 1       | II                     | 0,7                     | n     | -    |
| 79 | 10,3    | 32   | 8,8     | 28   | 40                     | 15                 | -                | 1  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 10      | 6       | 2            | 1       | I                      | 0,7                     | n     | -    |
| 80 | 12,5    | 38   | 11      | 36   | 35                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | 1          | -       | -        | 10      | 5       | 3            | 2       | I                      | 1,2                     | n     | -    |
| 81 | 13,5    | 39   | 12      | 37   | 40                     | 15                 | 1                | -  | -  | -          | 15           | 1          | -       | -        | -          | 1       | -        | 9       | 4       | 4            | 2       | II                     | 1,4                     | n     | -    |

## Tabela Geral da Casuística

|     | Pré-Op. |    |     |    | Pós-Op. |    | Tempo Cirúrgico (min.) | Ret. Pontos (dias) | Consolid. (dias) |            |        | Carga (dias) | Marcha Pré |          |        | Marcha Pós |          |         | Dor     |       | Dias Intern. | Dia CIR | Risco Anestésico (ASA) | Tempo de Escopia (min.) | Óbito |  |
|-----|---------|----|-----|----|---------|----|------------------------|--------------------|------------------|------------|--------|--------------|------------|----------|--------|------------|----------|---------|---------|-------|--------------|---------|------------------------|-------------------------|-------|--|
|     | HB      | HT | HB  | HT | 30      | 60 |                        |                    | 90               | Perda red. | S/Aux. |              | C/Aux.     | Não Anda | S/Aux. | C/Aux.     | Não Anda | Pré-Op. | Pós-Op. | Óbito |              |         |                        |                         |       |  |
| 82  | 14,5    | 40 | 13  | 38 | 30      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | -            | 1          | -        | -      | 1          | -        | 9       | 3       | 4     | 2            | II      | 0,6                    | n                       | -     |  |
| 83  | 9,8     | 35 | 8,6 | 33 | 30      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 6       | 3     | 1            | III     | 0,8                    | n                       | -     |  |
| 84  | 10      | 30 | 8,8 | 27 | 28      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 5       | 4     | 3            | III     | 1,2                    | n                       | -     |  |
| 85  | 11,1    | 31 | 9,8 | 29 | 37      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 8       | 3       | 3     | 1            | II      | 1,4                    | n                       | -     |  |
| 86  | 12      | 36 | 11  | 34 | 42      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 8       | 2       | 5     | 3            | III     | 0,9                    | n                       | -     |  |
| 87  | 13,2    | 37 | 11  | 34 | 45      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 7       | 4     | 3            | II      | 0,7                    | n                       | -     |  |
| 88  | 10      | 29 | 9,2 | 27 | 39      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 8       | 3       | 3     | 2            | II      | 0,8                    | n                       | -     |  |
| 89  | 9,8     | 30 | 9   | 28 | 25      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 4       | 3     | 1            | II      | 1,2                    | n                       | -     |  |
| 90  | 9,6     | 28 | 8,8 | 26 | 30      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | -            | 1          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 6       | 4     | 2            | I       | 1,6                    | n                       | -     |  |
| 91  | 10,2    | 32 | 8,9 | 31 | 30      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 4       | 3     | 1            | I       | 1,8                    | n                       | -     |  |
| 92  | 10,3    | 35 | 8,9 | 33 | 45      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 9       | 3       | 3     | 1            | II      | 2,1                    | n                       | -     |  |
| 93  | 12      | 37 | 10  | 34 | 45      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 3       | 4     | 2            | III     | 1,6                    | n                       | -     |  |
| 94  | 13      | 39 | 12  | 37 | 45      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 5       | 5     | 2            | III     | 0,7                    | n                       | -     |  |
| 95  | 11,5    | 40 | 11  | 38 | 35      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 4       | 3     | 2            | II      | 0,8                    | n                       | -     |  |
| 96  | 11,8    | 41 | 10  | 38 | 35      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 3       | 3     | 2            | II      | 1                      | n                       | -     |  |
| 97  | 12      | 40 | 11  | 36 | 40      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | -            | 1          | -        | -      | 1          | -        | 8       | 2       | 3     | 1            | II      | 1,2                    | n                       | -     |  |
| 98  | 10,8    | 38 | 9,7 | 36 | 40      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | -            | 1          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 6       | 5     | 3            | III     | 1,6                    | n                       | -     |  |
| 99  | 10,1    | 37 | 9   | 35 | 35      | 15 | -                      | -                  | 1                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 4       | 2     | 1            | II      | 0,8                    | n                       | -     |  |
| 100 | 11      | 39 | 9,3 | 34 | 40      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 3       | 3     | 2            | III     | 0,7                    | s                       | 1,00  |  |
| 101 | 12,5    | 38 | 11  | 35 | 40      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 3       | 3     | 1            | II      | 0,4                    | n                       | -     |  |
| 102 | 10      | 34 | 8,4 | 29 | 35      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 5       | 2     | 1            | III     | 1,2                    | n                       | -     |  |
| 103 | 12      | 39 | 10  | 35 | 38      | 15 | -                      | -                  | 1                | -          | 15     | -            | 1          | -        | -      | 1          | 10       | 5       | 3       | 2     | III          | 1,8     | s                      | 1,00                    |       |  |
| 104 | 10,1    | 34 | 8,7 | 29 | 30      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 4       | 3     | 1            | III     | 1,4                    | s                       | 1,00  |  |
| 105 | 11,5    | 38 | 9,3 | 22 | 30      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 2       | 2     | 1            | II      | 0,7                    | n                       | -     |  |
| 106 | 10      | 39 | 8   | 25 | 35      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 5       | 3     | 1            | II      | 0,9                    | n                       | -     |  |
| 107 | 14      | 39 | 13  | 35 | 40      | 15 | 1                      | -                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 4       | 2     | 1            | II      | 0,6                    | n                       | -     |  |
| 108 | 10      | 38 | 8   | 34 | 35      | 15 | -                      | 1                  | -                | -          | 15     | 1            | -          | -        | -      | 1          | -        | 10      | 5       | 3     | 1            | III     | 0,9                    | n                       | -     |  |

## Tabela Geral da Casuística

|     | Pré-Op. |    |     |      | Pós-Op.    |    | Tempo Cirúrgico (min.) | Ret. Pontos (dias) | Consolid. (dias) |    |        | Carga (dias) | Marcha Pré |          |        | Marcha Pós |          |         | Dor     |       | Dias Intern. | Dia CIR | Risco Anestésico (ASA) | Tempo de Escopia (min.) | Óbito |  |
|-----|---------|----|-----|------|------------|----|------------------------|--------------------|------------------|----|--------|--------------|------------|----------|--------|------------|----------|---------|---------|-------|--------------|---------|------------------------|-------------------------|-------|--|
|     | HB      | HT | HB  | HT   | Perda red. | 30 |                        |                    | 60               | 90 | S/Aux. |              | C/Aux.     | Não Anda | S/Aux. | C/Aux.     | Não Anda | Pré-Op. | Pós-Op. | Óbito |              |         |                        |                         |       |  |
| 109 | 9,8     | 29 | 8,9 | 25   | 30         | 15 | 1                      | -                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 6       | 1     | 1            | III     | 1,2                    | n                       | -     |  |
| 110 | 12      | 38 | 11  | 34   | 45         | 15 | -                      | 1                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 3       | 2     | 1            | II      | 1,8                    | s                       | 1,00  |  |
| 111 | 9,7     | 28 | 8,3 | 25   | 30         | 15 | -                      | 1                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 4       | 3     | 2            | III     | 1,7                    | n                       | -     |  |
| 112 | 10,3    | 36 | 9,1 | 34   | 35         | 15 | 1                      | -                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 2       | 3     | 2            | III     | 0,7                    | n                       | -     |  |
| 113 | 14,5    | 40 | 12  | 36   | 40         | 15 | 1                      | -                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 4       | 5     | 3            | III     | 1,2                    | n                       | -     |  |
| 114 | 10,2    | 38 | 9,2 | 36   | 50         | 15 | 1                      | -                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 3       | 3     | 2            | II      | 0,8                    | n                       | -     |  |
| 115 | 11,8    | 40 | 10  | 34   | 35         | 15 | -                      | 1                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 4       | 5     | 3            | II      | 0,9                    | n                       | -     |  |
| 116 | 14      | 43 | 11  | 33   | 35         | 15 | -                      | 1                  | -                | -  | 15     | -            | 1          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 3       | 2     | 1            | II      | 0,7                    | n                       | -     |  |
| 117 | 11,8    | 35 | 8,4 | 25,6 | 30         | 15 | 1                      | -                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 2       | 3     | 2            | III     | 0,6                    | n                       | -     |  |
| 118 | 12,05   | 42 | 11  | 36   | 41         | 15 | 1                      | -                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 10      | 3       | 3     | 1            | III     | 1,1                    | n                       | -     |  |
| 119 | 9,8     | 31 | 8,8 | 27   | 29         | 15 | -                      | 1                  | -                | -  | 15     | 1            | -          | -        | 1      | -          | -        | 9       | 4       | 2     | 1            | II      | 0,8                    | n                       | -     |  |
| 120 | 8,9     | 27 | 7,1 | 25   | 35         | 15 | -                      | 1                  | -                | -  | 15     | -            | 1          | -        | -      | -          | 1        | 10      | 3       | 4     | 3            | III     | 0,6                    | n                       | -     |  |

**13,00**





## **10- APÊNDICES**



## Estudo comparativo entre a técnica de miniincisão e a via de acesso a foco aberto para o tratamento das fraturas transtrocanterianas\*

### *Comparative study between minimally invasive approach and open approach for the treatment of intertrochanteric fractures\**

ROGÉRIO NAIM SAWAIA<sup>1</sup>, WILLIAM DIAS BELANGERO<sup>2</sup>

#### RESUMO

Foram analisados, prospectivamente, 70 pacientes com fraturas transtrocanterianas com o objetivo de comparar a técnica minimamente invasiva (MIPPO) com a técnica a foco aberto. Os pacientes foram alocados de forma randomizada em dois grupos, segundo a técnica cirúrgica a ser utilizada. Os do grupo 1 foram operados com a técnica MIPPO e os do grupo 2, com a técnica a foco aberto. Todas as fraturas foram operadas pelo mesmo cirurgião e fixadas com placa parafuso deslizante DHS (*dynamic hip screw*), com três ou quatro furos. Os dois grupos não apresentaram, no pré-operatório, diferenças quanto à distribuição da idade e de sexo, ao tipo de fratura segundo as classificações de Goldman e de Tronzo e ao nível de hemoglobina (Hb) e ao hematócrito (Ht). A avaliação realizada no pós-operatório considerou os níveis do Hb e Ht, o tempo do procedimento cirúrgico e a intensidade da dor. No pré-operatório, os níveis médios de Hb e Ht apresentados pelo grupo 1 foram de 11,48g/dl e 35,1%, respectivamente, e, no grupo 2, de 11,2g/dl e 33,7%. No pós-operatório ime-

#### ABSTRACT

Seventy patients having intertrochanteric fractures were prospectively assessed to compare the minimally invasive technique (MIPPO) with the open technique. Patients were randomly allocated into two groups, according to the surgical technique employed. Patients from group 1 were operated with MIPPO technique; patients from group 2 were operated with the open technique. All fractures were operated by the same surgeon, and were fixed with sliding DHS (*dynamic hip screw*), with either three or four holes. The two groups preoperatively did not present differences of age and sex distribution, type of fracture, according to Goldman and Tronzo classifications, or hemoglobin (Hb) and hematocrit (Ht) levels. Postoperative assessment considered Hb and Ht levels, surgical procedure duration, and pain intensity. Preoperatively, mean Hb and Ht levels presented by group 1 were 11.48 g/dL, and 35.1%, respectively; in group 2, 11.2 g/dL, and 33.7%, respectively. Early postoperatively, the means of those values were in group 1 10.5 g/dL and 31.9%, respectively; in group 2, 8.7 g/dL and 26.7%, respectively ( $p=0.00$ ).

\* Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia (SOT) do Hospital Panamericano, de São Paulo (HP-SP) – Grupo de Quadril.

1. Médico Ortopedista; Chefe do Grupo de Quadril do Hospital Panamericano em São Paulo, SP.

2. Professor Doutor do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp.

Endereço para correspondência (Correspondence to): Rua Capote Valente, 154, ap. 61 – 05409-000 – São Paulo, SP, Brasil. Tel./fax: +55 11 3064-8593/8196-0373. E-mail: rsawaia@ig.com.br

Recebido em (Received in) 12/4/04. Aprovado para publicação em (Approved in) 17/11/04. Copyright RBO2005

diato, as médias desses valores foram, no grupo 1, de 10,5g/dl e 31,9% e, para o grupo 2, de 8,7g/dl e 26,7% ( $p = 0,00$ ). O tempo cirúrgico médio no grupo 1 foi de 50min e para o grupo 2, de 80min ( $p = 0,00$ ). A intensidade média da dor pós-operatória apresentada pelo grupo 1 foi de 4,3 e, para o grupo 2, de 7,5 ( $p = 0,00$ ). Conclui-se que o procedimento do tipo MIPPO apresenta resultados significativamente melhores quanto ao controle do sangramento e à intensidade da dor no pós-operatório, além de ser realizado em tempo expressivamente menor do que o da técnica a foco aberto.

**Unitermos** – Fratura do fêmur; osteossíntese; métodos

## INTRODUÇÃO

O principal objetivo do tratamento de pacientes com fratura transtrocanteriana é a recuperação precoce da função articular. Isso minimiza a morbidade e reduz os custos sociais relativos aos cuidados médicos.

O tratamento não cirúrgico dessas fraturas está associado a altas taxas de mortalidade e morbidade, maiores, inclusive, do que as relatadas com o tratamento cirúrgico<sup>(1,2)</sup>.

O objetivo do tratamento cirúrgico é obter a redução e a fixação estáveis do foco de fratura, permitindo, assim, que o paciente se movimente livremente no leito, no pós-operatório imediato e, se possível, inicie precocemente a deambulação<sup>(3)</sup>.

A qualidade óssea, a redução, o tipo de fratura e do implante, bem como a adequada aplicação do material de síntese, são fatores que podem afetar a resistência e a estabilidade da fixação óssea<sup>(4,5)</sup>. Desses fatores, a qualidade óssea e o padrão da fratura são inerentes ao paciente e ao tipo de trauma; portanto, não são passíveis de controle imediato. Por outro lado, os fatores restantes podem e devem ser superados pelo cirurgião e, dentre eles, o mais importante é a qualidade da redução e da fixação do foco fraturário<sup>(6)</sup>.

Técnicas minimamente invasivas têm sido desenvolvidas em todas as áreas cirúrgicas e na traumatologia; essas técnicas vêm revolucionando o tratamento das fraturas. Não há dúvidas de que a introdução percutânea do implante, respeitando o foco de fratura, a circulação das partes moles e do periosteio, aumentou significativamente as taxas de consolidação e reduziu as complicações<sup>(7,8)</sup>.

Levando-se em consideração que a placa parafuso deslizante é técnica que já vem sendo utilizada há muitos anos e que a sua curva de aprendizagem e o seu custo são mais compatíveis com a nossa realidade social, é lógico pensar inicial-

*The mean surgical procedure duration from group 1 was 50 minutes; from group 2, 80 minutes ( $p = 0.00$ ). Mean postoperative pain intensity from group 1 was 4.3; from group 2, 7.5 ( $p = 0.00$ ). The conclusion is that MIPPO procedure has significantly better results as bleeding control and postoperative pain; besides, it takes less time to perform than the open technique.*

**Key words** – Fracture of femur; osteosynthesis; methods

## INTRODUCTION

*The main aim of treating patients with intertrochanteric fractures is the early recovery of joint function. This minimizes morbidity and reduces social costs related to medical care.*

*The conservative treatment of those fractures is associated to high rates of mortality and morbidity, which are even higher than those rates reported with surgical treatment<sup>(1,2)</sup>.*

*The aim of surgical treatment is to obtain stable reduction and fixation of the fracture, thus allowing the patient early postoperatively free movement and, whenever possible, start early ambulation<sup>(3)</sup>.*

*Bone quality, reduction, type of fracture and of implant, as well as adequate fixation material are all factors that may affect the strength and stability of bone fixation<sup>(4,5)</sup>. From those above-mentioned factors, bone quality and fracture type are inherent to the patient and type of trauma; therefore, they are not prone to immediate control. Conversely, remaining factors may and should be overwhelmed by the surgeon; of those, the most important is the quality of reduction and fracture site fixation<sup>(6)</sup>.*

*Minimally invasive techniques have been developed in all surgical areas, including Traumatology; those techniques are revolutionizing the treatment of fractures. There is no doubt that the implant percutaneous introduction, while respecting the fracture site, soft tissue and periosteal circulation, has significantly increased the rates of bone healing and reduced complications<sup>(7,8)</sup>.*

*Considering that plate and sliding screw is a technique that has been applied for many years, and its learning curve and cost are more compatible with our social reality, it is logical to initially think about improving that implant to seek better results in the treatment of those fractures. Thus, the aim of this study is to use the extramedullary sliding screw by a minimally invasive technique for the treatment of stable and unstable intertrochanteric fractures.*

mente no aprimoramento do uso desse implante para que possamos obter resultados ainda melhores no tratamento deste tipo de fratura. Assim, o objetivo deste estudo é utilizar o parafuso deslizante extramedular, por meio de técnica minimamente invasiva para o tratamento das fraturas transtrocanterianas estáveis e instáveis.

## CASUÍSTICA E MÉTODO

Foram estudados 70 pacientes com fraturas transtrocanterianas, que procuraram o Hospital Panamericano em São Paulo, de maio de 2001 a dezembro de 2002. Esses pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos de estudo. Como critério de inclusão, o paciente devia ter diagnóstico radiográfico de fratura transtrocanteriana, classificada de acordo com os critérios de Tronzo em I, II, III e IV<sup>(9)</sup>. Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião e assinaram o protocolo de ética médica e autorização para ser incluídos no estudo. Fraturas transtrocanterianas Tronzo V e fraturas patológicas foram excluídas do estudo. Os pacientes foram tratados cirurgicamente com redução anatômica e fixação com placa parafuso deslizante, colocados ou por técnica a foco aberto ou por miniacesso (MIPPO).

### Técnica a foco aberto

O paciente, sob raqui-anestesia, é colocado em mesa radiotransparente, com coxim de 5cm sob o músculo glúteo máximo, ipsilateral à fratura. O acesso cirúrgico é centrado sobre a face lateral do quadril e a partir do grande trocanter faz-se a incisão com 12cm de comprimento (fig. 1). O *fascia lata* é incisado longitudinalmente, expondo-se o músculo vasto lateral desde a sua origem. Era realizada neste local incisão em "L" sobre o tendão conjunto e a musculatura do vasto lateral era elevada da face lateral do fêmur, expondo-se assim o foco de fratura. Realizava-se a redução da fratura a foco aberto e estabilizava-se a redução com dois fios de Kirschner, com 2,0mm de diâmetro. A qualidade da redução era avaliada com o intensificador de imagens, tanto no ântero-posterior (AP) quanto na incidência em perfil. Um fio-guia era introduzido no nível do pequeno trocanter em direção ao centro da cabeça do fêmur e a sua posição era avaliada, também nas duas incidências já mencionadas, com intensificador de imagem. Desde que bem posicionado, seguia-se a técnica para a colocação da placa parafuso deslizante, segundo técnica descrita<sup>(10)</sup>.

### Técnica minimamente invasiva

O paciente pode ser posicionado tanto na mesa ortopédica quanto na mesa radiotransparente. Todos os casos operados

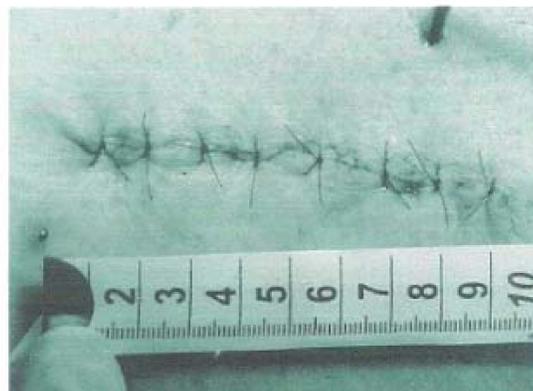


Fig. 1 – Incisão convencional

Fig. 1 – The conventional incision

## MATERIAL AND METHODS

From May 2001 to December 2002, 70 patients who sustained intertrochanteric hip fractures and sought treatment at the Hospital Panamericano of São Paulo were studied. Those patients were randomly allocated into two study groups. As inclusion criterion, the patient needed to present radiographic diagnosis of intertrochanteric fracture, as classified according to Tronzo's criteria, into types I, II, III, and IV<sup>(9)</sup>. All patients were operated by the same surgeon, and signed the protocol of medical ethics and consent form to be included in the study. Fractures of type V from Tronzo's classification and pathological fractures were excluded from the study. Patients were surgically treated with anatomical reduction and received fixation by plate and sliding screw, either introduced by an open technique or by a minimally invasive technique (MIPPO).

### Open technique

Under spinal anesthesia, the patient is placed on a radiolucent table, with one 5-cm sandbag under the ipsilateral gluteus maximus muscle. The surgical approach is centered over the hip lateral aspect; a 12-cm long incision is placed, starting from the greater trochanter (figure 1). Fascia lata is longitudinally incised, exposing the vastus lateralis muscle from its origin. An L-shaped incision is placed over the conjoint tendon, and the vastus lateralis muscle is elevated from the femoral lateral aspect, thus exposing the fracture site. The fracture is openly reduced, and the reduction is stabilized with two 2.0-mm Kirschner wires. Reduction quality is assessed with image intensifier, in both anterolateral and lateral views.

foram realizados em mesa radiotransparente, pois ela agiliza o procedimento cirúrgico e oferece menor risco de contaminação, sem comprometer a qualidade da redução. Nas fraturas instáveis a mesa radiotransparente evita a posteriorização do fragmento distal durante a manobra de redução. Utilizou-se rotineiramente coxim de 5cm de espessura, colocado sob a nádega do paciente, para diminuir o efeito da anteversão do colo e para facilitar o acesso à diáfise proximal do fêmur, principalmente em pacientes obesos.

Pelo intensificador de imagem verificava-se também a qualidade da redução, que é uma das etapas mais importantes do procedimento cirúrgico. Nas fraturas estáveis buscava-se a redução anatômica, enquanto que nas fraturas instáveis procurava-se o alinhamento caudal no AP e a correção da retroversão no perfil. Caso a redução ou alinhamento dos fragmentos estivesse adequado, a fratura era fixada provisoriamente com dois fios de Kirschner, com 2,0mm de diâmetro.

O intensificador de imagem é essencial para a localização do ponto de entrada do fio-guia e para orientar a sua introdução no colo do fêmur. Em geral, a incisão foi feita 1cm abaixo da base do pequeno trocanter e quando este estava cominuído ou avulsionado, a 2cm distais ao final do calcar (fig. 2). A partir desse ponto, a incisão se estendia por 3 a 5cm de comprimento através da pele, tecido celular subcutâneo e *fascia lata* (figs. 3, 4 e 5). O músculo vasto lateral era divulsionado ao longo de suas fibras até o plano ósseo. O fio-guia era, sempre que possível, posicionado no centro do colo e da cabeça do fêmur nas incidências em AP e perfil. Como o acesso cirúrgico era pequeno, os guias convencionais eram de difícil aplicação. Para tanto, foi desenvolvido um guia de proporções menores, compatível com o tamanho da incisão (fig. 6). Deve-se tomar cuidado com a interposição de parte do vasto lateral, entre o guia e a diáfise do fêmur, para evitar a introdução do fio-guia em varo, já que o cirurgião não tem controle visual direto desse procedimento. É aconselhável utilizar o intensificador de imagem para que se possa ter certeza de que o guia está em contato com a cortical lateral da diáfise do fêmur. A perfuração e a fresagem do colo foram realizadas da mesma forma que na técnica a foco aberto. O tamanho do parafuso, quando se utiliza a técnica minimamente invasiva, deve ser 5mm mais longo, a fim de que fique saliente da cortical do fêmur para facilitar o encaixe do tubo da placa. A lâmina da placa deve ser colocada invertida, ou seja, com a sua face interna voltada para fora e, assim, deslizada sob o músculo vasto lateral para ser, em seguida, girada em torno do seu eixo 180° a fim de que o tubo possa ser introduzido no parafuso. Em geral, os pacientes idosos apresentam-se com musculatu-

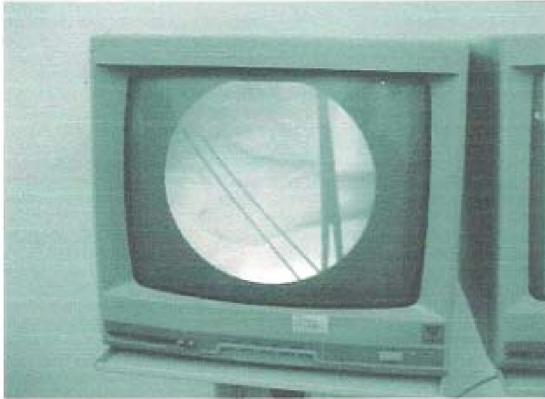
*A guide wire is introduced at the lesser trochanter level towards the center of femoral head; using image intensifier, the position of guide wire is assessed in both above-mentioned views. If the position is satisfactory, the technique for plate and sliding screw introduction is followed, according to the technique described<sup>10</sup>.*

#### **Minimally invasive technique**

*The patient can be positioned either on the orthopedic table or on the radiolucent table. All operated cases were performed on the radiolucent table, as it speeds up the surgical procedure and offers less contamination risk, without compromising reduction quality. The radiolucent table avoids posterior dislocation of the distal fragment, during the reduction maneuver, in unstable fractures. A 5-cm thick sandbag was routinely employed under the patient's buttocks to reduce the effect of neck anteversion, and to facilitate the access to the proximal femoral shaft, especially in obese patients.*

*One of the most important stages of the surgical procedure, quality of reduction is also checked by image intensifier. Anatomical reduction was aimed on stable fractures; for unstable fractures, caudal alignment in AP view and correction of retroversion in lateral view were the aim. If fragment reduction or alignment proves to be adequate, the fracture is provisionally fixed with two 2.0-mm diameter Kirschner wires.*

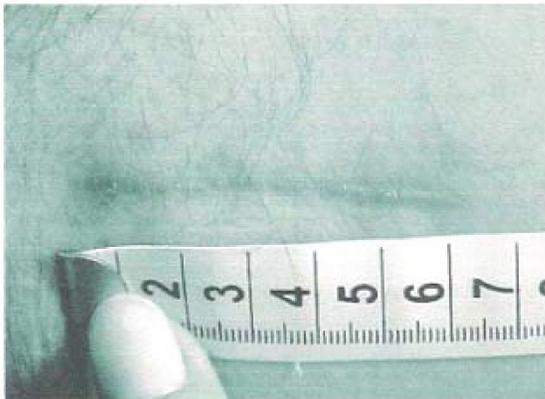
*Image intensifier is essential to locate the guidewire entry point and to orient its introduction in the femoral neck. In general, the incision is placed at 1 cm below the base of lesser trochanter and, in case of its comminution or avulsion, at 2 cm distal do the calcar end (figure 2). From that point, the incision extended 3- to 5-cm through skin, subcutaneous tissue, and fascia lata (figures 3, 4, and 5). The fibers from vastus lateralis muscle were divided until the bone plane was reached. Whenever possible, the guide wire was positioned at the center of femoral head and neck in AP and lateral views. Due to small surgical approach, conventional guides were difficult to apply. For that purpose, a smaller proportion guide, compatible with the incision size, was developed (figure 6). Care must be taken with vastus lateralis interposition between the guide and femoral shaft to avoid varus introduction of guide wire, as the surgeon does not have a direct visual control upon that procedure. It is advisable to employ the image intensifier to ascertain that the guide wire is in contact with the lateral cortex of femoral shaft. Neck drilling and reaming were performed as if the open technique were applied. Screw size, when the minimally invasive technique is employed, must*



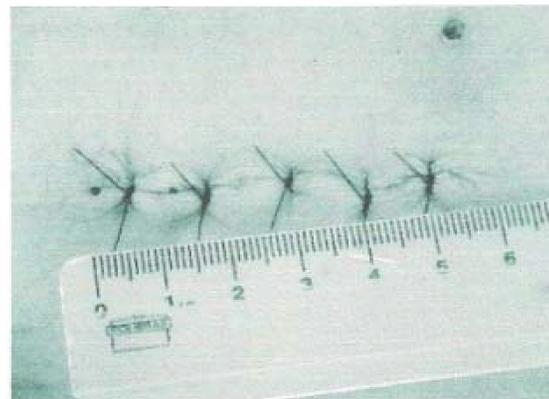
**Fig. 2** – Determinação do início da via de acesso na incisão minimamente invasiva  
*Fig. 2* – Placing the start of minimally invasive approach incision



**Fig. 3** – Incisão MIPPO  
*Fig. 3* – MIPPO incision



**Fig. 4** – Pós-operatório de um mês – MIPPO  
*Fig. 4* – MIPPO, one month postoperatively

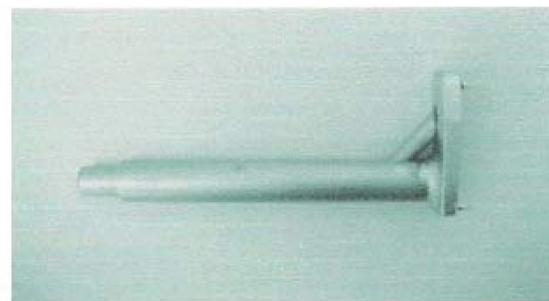


**Fig. 5** – Aspecto final da incisão MIPPO  
*Fig. 5* – Final aspect of MIPPO incision

ra flácida, o que facilita a rotação da placa e o seu encaixe no parafuso.

#### Avaliação dos pacientes

Os pacientes foram submetidos à avaliação pré, intra e pós-operatória. Na avaliação pré-operatória eles foram submetidos à avaliação de Goldman, relatado por Rush, em 1968, para definir as condições clínicas<sup>(11)</sup>. As fraturas foram classificadas de acordo com os critérios de Tronzo<sup>(9)</sup>. Foi realizada a dosagem do Ht e Hb e foi solicitado ao paciente que apontasse, numa escala de 0 a 10, qual era a intensidade da sua dor



**Fig. 6** – Guia minimamente invasivo  
*Fig. 6* – Minimally invasive guide

no pré-operatório. Como tempo cirúrgico considerou-se o período decorrido entre o início da anestesia até o fechamento da pele. Os pacientes eram questionados novamente 24 horas após o procedimento, com relação à intensidade da dor, utilizando-se a mesma escala apresentada anteriormente e dosavam-se novamente o Hb e Ht. A perda sanguínea foi calculada subtraindo-se dos valores do Hb e do Ht pré-operatórios os valores do Hb e do Ht pós-operatórios. Em todos os pacientes foi prescrita heparina de baixo peso molecular no pós-operatório imediato na dosagem de 20mg/dia para aqueles com idade inferior a 50 anos e de 40mg/dia para aqueles com idade superior. A antibioticoterapia profilática foi prescrita para todos os pacientes no momento da indução anestésica, utilizando-se cefalosporina de primeira geração (2g em dose única) e mantendo 1g de seis em seis horas por 48 horas. O período de internação foi calculado desde a data de entrada até o dia da alta.

Todos os pacientes foram acompanhados ambulatorialmente pelo autor principal, sete, 15, 30 e 60 dias após a alta hospitalar, com a finalidade de avaliar o processo de cicatrização da ferida e consolidação da fratura. As feridas foram consideradas cicatrizadas, sem complicação, quando não se observou hiperemia e nem saída de secreção purulenta. Nesses casos, os pontos foram retirados após 15 dias. As fraturas foram consideradas consolidadas quando o paciente não apresentava dor espontânea, possuía mobilidade ativa e ou passiva indolor e conseguia suportar carga sobre o membro fraturado. Radiograficamente, a ausência de migração do parafuso, associada ou não a sinais evidentes de calo ósseo, foi critério considerado suficiente, desde que os critérios clínicos tivessem sido preenchidos. Caso o paciente não tivesse a fratura consolidada após 60 dias, ele era seguido mensalmente até que tal evento ocorresse.

A posição dos implantes foi avaliada nas radiografias obtidas durante o seguimento pós-operatório nas incidências em AP e perfil. Levando-se em consideração uma linha imaginária passada no centro do colo nas duas incidências, o implante era considerado ideal quando estivesse posicionado sobre essas linhas nas duas incidências. Quando o implante posicionava-se na incidência AP acima dessa linha imaginária, era considerado em posição cranial e, abaixo, em posição caudal. Na incidência em perfil, quando localizado acima da linha, era considerado anterior e, abaixo, posterior. Desse modo, os implantes puderam ser classificados quanto à posição em ideal (central) ou não. Neste último caso, a posição do implante era dada de acordo com a sua localização nas duas incidências.

A análise estatística dos dados foi realizada por testes não paramétricos, com nível de significância de 5%.

*be 5 mm longer, so that it bulges from the femoral cortex to facilitate fixation of the plate slide. The plate blade should be placed inverted, with its inner face towards the outer aspect and, as such, slid under the vastus lateralis muscle to be rotated 180 degrees, so that the barrel can be introduced onto the screw. In general, elderly patients have flaccid muscles, which facilitate plate rotation and barrel/screw fixation.*

#### **Patients assessment**

*Patients were submitted to preoperative; trans-operative; and postoperative assessments. During preoperative evaluation, they were submitted to Goldman's assessment, as reported by Rush in 1968, so that clinical conditions are defined<sup>(11)</sup>. Fractures were classified according to Tronzo's criteria<sup>(9)</sup>. Ht and Hb serum levels were measured; the patient was asked to show, on a scale from 0 to 10, the intensity of preoperative pain. Surgical duration was considered the time elapsed from anesthetic start to skin closure. After 24 hours of the procedure, patients were again asked about pain intensity, using the very same scale previously employed; serum levels of Hb and Ht were then again measured. Blood loss was calculated subtracting preoperative Hb and Ht values from postoperative Hb and Ht values. All patients received low molecular weight heparin early postoperatively; patients below 50 years of age received 20 mg/day, and patients above 50 years old received 40 mg/day. Prophylactic antibiotics were started from the moment of anesthetic induction, using first-generation cephalosporin (single-dose, 2 grams), which were kept during 48 hours at a dosage of 1 gram every 6 hours. The duration of hospital stay was calculated from the admission date to discharge date.*

*All patients were seen by the main author at seven, 15, 30, and 60 days after hospital discharge, to assess wound healing and fracture healing. Surgical wounds were considered healed with no complication when neither hyperemia nor purulent discharge were seen. In those cases, stitches were removed after 15 days. Fractures were considered as healed when the patient did not present spontaneous pain, had painless active and passive mobility, and could bear weight onto the fractured limb. Radiographically, the absence of screw migration, associated or not to clinically evident signs of bone callus were criteria considered as sufficient, as long as the clinical criteria would have been fulfilled. In case the patient did not present fracture healing after 60 days, he was seen at monthly intervals until the event occurred.*

*Implant position was assessed from radiographs obtained during postoperative follow-up in AP and lateral views. Con-*

## RESULTADOS

Dos 37 pacientes submetidos à técnica MIPPO, 29 eram do sexo feminino (78,3%), enquanto que no grupo a foco aberto 25 eram do sexo feminino (75,75%). Com relação à classificação de Goldman, no grupo MIPPO, sete (18,9%) fraturas foram consideradas como tipo I, 24 (64,8%) como tipo II e seis (16,21%) como tipo III. No grupo a foco aberto, quatro (12,12%) foram considerados como tipo I, 23 (69,69%) como tipo II e seis (18,18%) como tipo III. Quanto à distribuição das fraturas em função da classificação de Tronzo, no grupo MIPPO, sete (18,9%) foram consideradas como Tronzo I, 14 (37,8%) como Tronzo II, 10 (27,01%) como Tronzo III e seis (16,21%) como Tronzo IV. No grupo a foco aberto, oito (24,24%) foram consideradas como Tronzo I, 11 (33,33%) como Tronzo II, nove (27,27%) como Tronzo III e cinco (15,15%) como Tronzo IV (tabela 1).

A perda sanguínea média dos 37 pacientes submetidos à técnica MIPPO foi de 0,98g/dl para o Hb e de 3,17% para o Ht (tabela 2), enquanto que para o grupo a foco aberto foi de 2,44g/dl para o Hb e 7% para o Ht.

A avaliação pré-operatória da dor no grupo a foco aberto foi em média de 9,15, enquanto que no grupo MIPPO foi de 9,3. No pós-operatório esse valor para o grupo a foco aberto foi de 7,8, enquanto que no grupo MIPPO foi de 4,3 (tabela 3).

Quanto ao tempo de consolidação, 70% dos pacientes submetidos do grupo MIPPO (figs. 7, 8, 9, 10 e 11) e 60,6% dos pacientes do grupo foco aberto apresentaram sinais de consolidação após um mês.

**TABELA 1 / TABLE 1**  
Classificação das fraturas, segundo Tronzo, nos grupos 1 e 2  
*Fracture classification in group 1 and 2, according to Tronzo's classification*

| Classificação de Tronzo        | Grupo        |    | Total        |
|--------------------------------|--------------|----|--------------|
|                                | 1            | 2  |              |
| <i>Tronzo's classification</i> | <i>Group</i> |    | <i>Total</i> |
|                                | 1            | 2  |              |
| I                              | 7            | 8  | 15           |
| II                             | 14           | 11 | 25           |
| III                            | 10           | 9  | 19           |
| IV                             | 6            | 5  | 11           |
| Total                          | 37           | 33 | 70           |

Fonte (Source): Hospital Panamericano de São Paulo, SP, Brasil

considering an imaginary line passing through the center of femoral neck in both views, the implant position was reckoned as ideal if located over those two lines in both AP and lateral views. If the implant was located above this imaginary line in the AP view, it was considered cranially positioned; if located below the line, the implant was considered caudally positioned. Regarding the lateral view, when located above the line, the implant was considered anteriorly positioned; if located below the line, it was posteriorly located. Therefore, implants could be classified as to the position in ideal (centrally located), or non ideal. In the latter case, implant position was given according to the location from both views.

Statistical data analysis was performed through non-parametric tests, with significance level set at 5%.

## RESULTS

Of 37 patients submitted to MIPPO technique, 29 were female (78.3%); in the open technique group, 25 patients were female (75.75%). Regarding Goldman's classification, seven

**TABELA 2 / TABLE 2**  
Apresentação dos valores médios das medidas da hemoglobina e do hematócrito pré e pós-operatório, nos grupos 1 e 2  
*Mean preoperative and postoperative serum hemoglobin and hematocrit values of groups 1 and 2*

|    | Grupo 1 / Group 1       |                          |                      | Grupo 2 / Group 2       |                          |                      |
|----|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
|    | Pré-op.<br><i>Preop</i> | Pós-op.<br><i>Postop</i> | Média<br><i>Mean</i> | Pré-op.<br><i>Preop</i> | Pós-op.<br><i>Postop</i> | Média<br><i>Mean</i> |
| Hb | 11,48g/dl               | 10,5g/dl                 | 0,98g/dl             | 11,2g/dl                | 8,7g/dl                  | 2,44g/dl             |
| Ht | 35,1%                   | 31,9%                    | 3,17%                | 33,7%                   | 26,7%                    | 7%                   |

Fonte (Source): Hospital Panamericano de São Paulo, SP, Brasil

**TABELA 3 / TABLE 3**  
Comparação entre a dor pré e pós-operatória entre os grupos 1 e 2  
*Comparison between preoperative and postoperative pain from groups 1 and 2*

|            | Grupo 1 / Group 1       |                          | Grupo 2 / Group 2       |                          |
|------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
|            | Pré-op.<br><i>Preop</i> | Pós-op.<br><i>Postop</i> | Pré-op.<br><i>Preop</i> | Pós-op.<br><i>Postop</i> |
| Dor / Pain | 9,3                     | 4,38                     | 9,15                    | 7,81                     |

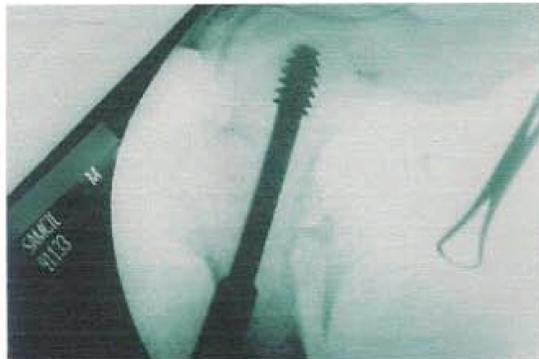
Fonte (Source): Hospital Panamericano de São Paulo, SP, Brasil



**Fig. 7 – Fratura Tronzo III**  
*Fig. 7 – Tronzo's type III fracture*



**Fig. 8 – Pós-operatório imediato no AP**  
*Fig. 8 – Early AP postoperatively*



**Fig. 9 – Pós-operatório imediato no perfil**  
*Fig. 9 – Early lateral postoperatively*



**Fig. 10 – Pós-operatório de dois meses – MIPPO no AP**  
*Fig. 10 – MIPPO, AP view, two months postoperatively*



**Fig. 11 – Pós-operatório de dois meses – MIPPO no perfil**  
*Fig. 11 – MIPPO, lateral view, two months postoperatively*

(18.9%) fractures from MIPPO group were considered as type I; 24 (64.8%) fractures as type II; and six (16.21%) fractures as type III. In the open technique group, four (12.12%) were considered as type I; 23 (69.69%) as type II; and six (18.18%) as type III. Considering the distribution according to Tronzo's classification, MIPPO group had seven (18.9%) fractures as Tronzo I; 14 (37.8%) fractures as Tronzo II; 10 (27.01%) fractures as Tronzo III; and six (16.21%) as Tronzo IV. In the open technique group, eight (24.24%) fractures were considered as Tronzo I; 11 (33.33%) fractures as Tronzo II; nine (27.27%) fractures as Tronzo III; and five (15.15%) fractures as Tronzo IV (table 1).

Mean blood loss of 37 patients submitted to MIPPO technique was 0.98g/dL for Hb, and 3.17% for Ht (table 2); in the

Quanto ao posicionamento do pino, no grupo a foco aberto na incidência em AP, em 22 pacientes (66,6%) o posicionamento foi central, em quatro (12,1%) foi cranial e em sete (21,2%) foi caudal. Na incidência em perfil, em 18 pacientes (54,5%) o posicionamento foi central, em 10 (30,3%) foi posterior e em cinco (15,1%) foi anterior. Já no grupo MIPPO, na incidência ântero-posterior o posicionamento foi central em 16 (43,24%), caudal em 16 (43,24%) e cranial em cinco (13,5%). Já no perfil, em oito (21,6%) o posicionamento foi central, em 28 (75,6%) foi posterior e em um (2,7%) foi anterior, como observado nas tabelas 4 e 5.

O tempo cirúrgico foi menor no grupo MIPPO, com média de 50 minutos, comparados com 80 minutos no grupo a foco aberto. O tempo de internação também foi menor com a técnica MIPPO, com média de 3,91 dias, contra 5,4 dias da outra técnica.

#### Complicações

No total, ocorreram 10 casos de perda de redução, cinco no grupo MIPPO e cinco no grupo a foco aberto, todos com desvio em varo da fratura. Apenas três casos necessitaram de nova cirurgia, devido à migração do parafuso para o espaço articular, sendo um com a técnica MIPPO, em que foi constatado mau posicionamento do parafuso deslizante no intra-operatório, e dois casos no grupo a foco aberto, ambos devido ao mau posicionamento do parafuso durante a cirurgia. A perda de redução com a técnica MIPPO foi constatada na primeira semana de pós-operatório e o paciente foi reoperado utilizando a técnica de Dimon e Hughston. Dos dois casos de perda de redução com a técnica a foco aberto, um foi detectado na primeira semana de pós-operatório e reoperado utilizando-se a artroplastia parcial do quadril e, no segundo, a perda redu-

open technique group, the losses corresponded to 2.44 g/dL for Hb, and 7% for Ht.

Preoperative pain assessment in open technique group averaged 9.15; in MIPPO group, 9.3. Postoperatively, the open technique group averaged 7.8; in the MIPPO group, 4.3 (table 3).

Regarding time of bone union, 70% of patients submitted to MIPPO technique (figures 7, 8, 9, 10, and 11); and 60.6% of patients from the open technique group presented bone union signs after one month.

Considering screw location in AP view, the open technique group had 22 patients (66.6%) with central positioning; four patients (12.1%) had cranial positioning; and seven patients (21.2%) presented caudal positioning. In the lateral view, 18 patients (54.5%) presented central positioning; 10 patients (30.3%) had posterior positioning; and five patients (15.1%) had anterior positioning. In MIPPO group, upon anteroposterior view, there was central positioning in 16 patients (43.24%); caudal positioning in 16 patients (43.24%); and cranial positioning in five patients (13.5%). In the lateral view, eight patients (21.6%) presented central positioning; 28 patients (75.6%) had posterior positioning; and one patient (2.7%) had anterior positioning, as seen in tables 4 and 5.

Mean surgical time was lower in MIPPO group, averaging 50 minutes, in comparison to 80 minutes from the open technique group. Hospital stay length was also lower with MIPPO technique, averaging 3.91 days versus 5.4 days of the other technique.

#### Complications

Overall, there were 10 cases of loss of reduction; five in MIPPO group, and five in open technique group, all having

TABELA 4 / TABLE 4

Demonstração do posicionamento dos pinos na incidência AP nos grupos 1 e 2  
AP view screw positioning in groups 1 and 2

| Posicionamento dos pinos | Grupo 1<br>AP | Grupo 2<br>AP |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Screw positioning        | Group 1<br>AP | Group 2<br>AP |
| Central / Central        | 43,24%        | 66,6%         |
| Cranial / Cranial        | 13,5%         | 12,1%         |
| Caudal / Caudal          | 43,24%        | 21,2%         |

Fonte (Source): Hospital Panamericano de São Paulo, SP, Brasil

TABELA 5 / TABLE 5

Demonstração do posicionamento dos pinos na incidência de perfil nos grupos 1 e 2  
Screw positioning in lateral view from groups 1 and 2

| Posicionamento do pino | Grupo 1<br>AP | Grupo 2<br>AP |
|------------------------|---------------|---------------|
| Screw positioning      | Group 1<br>AP | Group 2<br>AP |
| Central / Central      | 21,6%         | 54,5%         |
| Posterior / Posterior  | 75,6%         | 30,3%         |
| Anterior / Anterior    | 2,7%          | 15,1%         |

Fonte (Source): Hospital Panamericano de São Paulo, SP, Brasil

ção foi progressiva, necessitando de reoperação após um mês de pós-operatório, também com a técnica de Dimon e Hughston.

Foram constatados dois casos de trombose venosa profunda e um caso de infecção pós-operatória, todos no grupo a foco aberto.

Também ocorreram cinco óbitos, três na técnica MIPPO e dois na foco aberto, todos após a consolidação das fraturas.

## DISCUSSÃO

As fraturas transtrocantéricas são as mais freqüentes da extremidade proximal do fêmur e ocorrem predominantemente em pacientes geriátricos<sup>(3)</sup>. Apresentam alto índice de morbidade e mortalidade perioperatória, que é reduzido quando são tratadas cirurgicamente<sup>(3,7,9,11,12)</sup>.

Em geral, os pacientes portadores de fratura transtrocantérica são idosos, com acentuada osteoporose e com problemas clínicos que envolvem a função respiratória, cardiovascular e sistema nervoso central<sup>(1,2)</sup>. O procedimento cirúrgico deve então ser realizado o mais rápido possível, desde que respeite o equilíbrio e a correção dos problemas clínicos existentes<sup>(2)</sup>.

Em geral, o tratamento cirúrgico requer cuidados especiais, quer seja no posicionamento do paciente na mesa de cirurgia, na escolha do tipo da anestesia, implante e técnica a ser empregada<sup>(7,13,14)</sup>.

As técnicas que envolvem a redução da fratura a foco fechado são hoje as mais aceitas, relegando a segundo plano os procedimentos que utilizam a estabilização intra-operatória, preconizada por Dimon e Hughston na década de 60<sup>(4)</sup>. O abandono desses procedimentos se deve em parte ao advento do parafuso placa deslizante, que revolucionou o tratamento dessas fraturas, permitindo que as mesmas se estabilizassem pela migração tutorada do fragmento proximal em relação ao distal<sup>(15)</sup>. Assim, os implantes mais indicados e utilizados na atualidade para o tratamento cirúrgico das fraturas transtrocantéricas são a placa parafuso deslizante e a haste intramedular parafuso deslizante<sup>(7,11,14,16,17)</sup>. A análise comparativa dos resultados obtidos com os dois métodos de tratamento não conseguiu detectar até o momento diferenças significativas que possam justificar a substituição da placa parafuso deslizante pelo método intramedular<sup>(18,19)</sup>.

Os defensores dos implantes intramedulares enfatizam o fato de esse ser colocado a foco fechado e, portanto, com técnica minimamente invasiva. Além disso, chamam a atenção para a vantagem biomecânica desse implante que, por ter me-

*fracture varus deviation. Only three cases demanded reoperation due to screw migration to the joint space; one case was from the MIPPO technique group, whose sliding screw malpositioning was seen intraoperatively; the two cases from the open technique group were also due to screw malpositioning during surgery. The loss of reduction with MIPPO technique was seen during the first postoperative week, and the patient was reoperated on by the Dimon and Hughston technique. Regarding those two cases of loss of reduction with the open surgery technique, one patient had it detected in the first postoperative week, and was reoperated by hip hemiarthroplasty; the other patient had a progressive loss of reduction, demanding reoperation after one postoperative month, also with the Dimon and Hughston technique.*

*There were two cases of deep venous thrombosis, and one case of postoperative infection, all from the open surgery technique group.*

*There were also five deaths; three were from MIPPO group, and two were from open surgery group. All deaths occurred after fractures healed.*

## DISCUSSION

*Intertrochanteric fractures are the most frequent type of proximal femoral fractures, and predominantly occur in geriatric patients<sup>(3)</sup>. They present a high rate of perioperative morbidity and mortality, which are reduced when surgically treated<sup>(3,7,9,11,12)</sup>.*

*Patients with intertrochanteric fractures are usually elderly, with marked osteoporosis and clinical problems involving respiratory, cardiovascular, and central nervous system functions<sup>(1,2)</sup>. The surgical procedure must then be performed as quickly as possible, once patient balance is established and existing clinical problems are corrected<sup>(2)</sup>.*

*In general, the surgical treatment demands special care, regarding either patient positioning on the surgery table or the choice of anesthetic, implant, and technique to be employed<sup>(7,13,14)</sup>.*

*Techniques that involve closed fracture reduction are preferred nowadays, leaving to the backstage those procedures that employ intraoperative stabilization, as advocated by Dimon and Hughston during the 60's<sup>(4)</sup>. The abandonment of those procedures is partly due to the advent of sliding screw and plate, which have revolutionized the treatment of hip fractures, allowing their stabilization over tutored migration of proximal fragment in relation to the distal fragment<sup>(15)</sup>. Thus, the most indicated and employed implants nowadays for the*

nor momento flexor, apresenta menor risco de fratura por fadiga. No entanto, as séries de casos que utilizam esse método de tratamento têm referido complicações como, por exemplo, a dor persistente na face anterior da coxa, mesmo com a fratura consolidada, e a fratura da diáfise do fêmur logo abaixo do implante, que não eram relatadas nos implantes extramedulares<sup>(7,18,19,20)</sup>.

Embora não tenha sido objetivo deste estudo comparar essa técnica com outras técnicas minimamente invasivas, como as hastes intramedulares, percebe-se pela literatura que, até o momento, estas não apresentam vantagens significativas sobre o sistema placa parafuso colocado de forma convencional, tendo ainda como desvantagem o seu elevado custo e a necessidade de curva de aprendizagem maior<sup>(18,21,22,23)</sup>.

Por outro lado, está comprovado que técnicas minimamente invasivas vieram tomando lugar de destaque no tratamento das fraturas, inclusive das diafisárias, substituindo às vezes com vantagens os implantes intramedulares<sup>(7)</sup>. Então, por que não utilizar um método comprovadamente eficiente com técnica minimamente invasiva? A redução do sangramento, do trauma cirúrgico e do tempo operatório poderá influenciar positivamente na recuperação e reabilitação do paciente idoso. Essa questão assim colocada foi de certo modo respondida no presente trabalho e os resultados deste estudo mostram que, além de viável, esse procedimento trouxe redução significativa das principais variáveis analisadas (sangramento, tempo cirúrgico, dor, tempo de internação e consolidação de fratura), quando comparado com o tratamento convencional.

A redução da perda sanguínea e da dor no pós-operatório imediato repercutiu positivamente no processo de recuperação e reabilitação dos pacientes. Além disso, o fato de a incisão cirúrgica ser pequena estimulou os pacientes a mobilizarem-se mais precocemente no leito.

Qualquer procedimento que reduza a perda sanguínea durante um procedimento cirúrgico é importante, não só pelas repercussões hemodinâmicas, como também pelo risco que uma transfusão sanguínea pode representar. O sangramento no grupo minimamente invasivo foi significativamente menor. A avaliação da perda sanguínea levou em consideração apenas a diferença entre o Hb e o Ht pré e pós-operatórios, medidos com diferença de aproximadamente 24 horas. Fatores como a hidratação do paciente e o uso de expansores de volume não fizeram parte da medição. Mesmo assim, os resultados são estatisticamente relevantes ( $P = 0,00$ ). O'Brien *et al* relataram perda sanguínea de 100 até 800ml durante a implantação da haste intramedular (PFN®)<sup>(21)</sup>, enquanto que

*surgical treatment of intertrochanteric fractures are the combined sliding screw and plate, and the sliding screw and intramedullary nail<sup>(7,11,14,16,17)</sup>. The comparative analysis of results from both methods of treatment has not detected so far significant differences that may justify the substitution of sliding screw and plate method by the intramedullary method<sup>(18,19)</sup>.*

*Advocates of intramedullary implants emphasize the fact that those implants correspond to a minimally invasive technique, placed with non-open technique. Besides, they claim biomechanical advantages of those implants, which have lesser flexion moment, thus lower risk of failure due to fatigue. However, case series that employed such treatment method have referred complications such as persistent anterior thigh pain – even with the fracture healed – and fractured femoral fracture just below the implant; those complications were not reported from extramedullary implants<sup>(7,18,19,20)</sup>.*

*Although this study has not aimed to compare a minimally invasive technique versus other minimally invasive techniques, such as intramedullary nails, we found in literature that so far the latter do not have significant advantages over the conventionally placed sliding screw and plate system; other disadvantages include high cost and longer learning curve necessary<sup>(18,21,22,23)</sup>.*

*Conversely, it has been proved that minimally invasive techniques are increasingly preferred for the treatment of fractures, including diaphyseal fractures, even advantageously replacing intramedullary implants<sup>(7)</sup>. Then, why not employ a proven, efficient method associated to a minimally invasive technique? The reduction of bleeding, surgical trauma, and operative duration will positively influence in the recovery and rehabilitation of the elderly patient. This issue was somehow responded in this present study as results demonstrated that the procedure, besides feasible, has brought significant reduction of main variables analyzed (bleeding, surgical duration, pain, hospitalization, and fracture healing), as compared to the conventional treatment.*

*Blood loss reduction and immediate postoperative pain positively impacted in the process of patient recovery and rehabilitation. Besides, the fact of a small surgical incision has stimulated patients to start early mobilization in bed.*

*Any procedure that may reduce blood loss during surgery is important, not only for hemodynamic impact, but also due to the risk carried by blood transfusion. The blood loss from the minimally invasive group was significantly lower. Blood loss assessment only considered the preoperative and postoperative difference between Hb and Ht, both measured at an interval of approximately 24 hours. Factors such as patient*

Bridle *et al* relataram, com o mesmo procedimento, redução do nível sérico do Hb em até dois pontos<sup>(14)</sup>.

Avaliando-se o tempo cirúrgico, pôde-se constatar que no grupo MIPPO os pacientes permaneceram menos tempo anestesiados (50 minutos) do que no grupo a foco aberto (80 minutos). Com relação ao tempo gasto no ato cirúrgico para a redução da fratura, colocação da placa e dos parafusos, as duas técnicas foram semelhantes. A diferença foi observada no maior tempo necessário para a abertura dos planos, hemostasia e fechamento da ferida na técnica a foco aberto.

Autores como Bonivento e Campailla e Collado *et al* enfatizaram o caráter econômico da hospitalização de curta duração, que em nossa casuística para o grupo MIPPO foi de 3,9 dias, enquanto no grupo a foco aberto foi de 5,4 dias. A internação mais curta apresentou, além da vantagem econômica, redução do risco de infecção hospitalar<sup>(24,25)</sup>.

Em geral, as fraturas transtrocantéricas não têm dificuldade em consolidar, já que são extracapsulares e metafisárias. De acordo com Hoffmann e Lynskey, após o tratamento cirúrgico, a consolidação da fratura deve estar completa dentro de três a cinco meses<sup>(26)</sup>. Na casuística por nós analisada, a consolidação das fraturas ocorreu dentro desse período, 70% dos pacientes operados pela técnica MIPPO apresentando sinais de consolidação no primeiro mês, comparados com 60,6% na técnica a foco aberto. Os fatores que podem interferir com a consolidação são a qualidade da redução e o posicionamento do implante<sup>(27)</sup>. Nos dois grupos não se observaram problemas em relação a esses dois parâmetros, o que de certo modo pode ter influenciado a semelhança dos resultados. De qualquer modo, a manutenção do hematoma e a menor desvitalização dos fragmentos ósseos na técnica MIPPO deve ter influenciado positivamente o processo de consolidação<sup>(7)</sup>.

Quanto ao posicionamento do implante, no grupo foco aberto foi encontrado maior número de parafusos na posição central do colo, comparado com o grupo MIPPO, o que provavelmente ocorreu devido às dificuldades relacionadas à via de acesso e à curva de aprendizado relacionada a um novo guia. Isso não influenciou nos resultados, pois, embora não estivessem todos na posição central do colo, grande parte dos parafusos encontrava-se na porção caudal na incidência em AP e a maioria na posição posterior na incidência em perfil. Na literatura, a perda de redução com migração articular do parafuso (*cutting-out*) é de 5,3%, segundo Jensen, Tondevold e Mossing (1978), e de 16,8%, segundo Davis (1990)<sup>(28,29)</sup>. No presente estudo tivemos dois casos de perda de redução (6%) no grupo foco aberto e no grupo MIPPO, um caso (2,7%). Avaliando-se esses pacientes, pode-se verificar que nesses casos

*hydration status and the use of volume expanders have not taken part of the measurement. Even though, results are statistically relevant ( $p = 0.00$ ). O'Brien et al reported blood losses from 100 mL to 800 mL during intramedullary nail implant (PFN®)<sup>(21)</sup>, whereas Bridle et al reported Hb serum level reduction of up to two units, with the same procedure<sup>(14)</sup>.*

*Assessing surgical duration, in MIPPO group patients remained less time anesthetized (50 minutes), in comparison to the open surgery technique (80 minutes). Regarding the time intraoperatively demanded for fracture reduction, and plate and screws fixation, both techniques overlap. Difference was observed upon more time needed for the surgical approach, hemostasis, and wound closure in the open technique.*

*Authors such as Bonivento and Campailla and Collado et al emphasized the cost-effectiveness of short duration hospital stay; in our series, patients from MIPPO group stayed for 3.9 days, whereas in the open technique group the hospital stay corresponded to 5.4 days. Besides the economical advantage, shorter hospital stay yields reduction of hospital infection risks<sup>(24,25)</sup>.*

*Usually, intertrochanteric fractures are not difficult to heal, as they are extracapsular and metaphyseal. According to Hoffmann and Lynskey, after surgical treatment, fracture healing shall be complete from three to five months<sup>(26)</sup>. In our series, fracture healing occurred within that time frame, with 70% of patients operated by MIPPO technique presenting healing signs at the end of the first month, as compared to 60.6% of patients with the open technique. Factors that may interfere with fracture healing include quality of reduction and implant positioning<sup>(27)</sup>. None of both groups showed problems related to those two parameters, which somehow may have influenced result similarity. Anyhow, the persistence of hematoma and lesser bone fragment devitalization with MIPPO technique must have positively influenced healing process<sup>(7)</sup>.*

*Regarding implant positioning, the open technique group showed higher number of centrally-positioned screws within the neck, as compared to MIPPO group; that is probably due to pitfalls regarding the approach and the learning curve related to a new guide. This has not influenced the results as, despite that not all screws were centrally positioned within the neck, most screws were positioned caudally in AP view, and most were posteriorly positioned in lateral view. In the literature, loss of reduction with screw articular migration (*cutting-out*) corresponds to 5.3%, according to Jensen, Tondevold, and Mossing (1978); and to 16.8%, according to Davis (1990)<sup>(28,29)</sup>. In this present study, we had two cases of reduction loss (6%) in the open technique group; MIPPO group*

o parafuso havia sido colocado cranialmente ao colo femoral, na posição ântero-posterior, o que é relatado por Martyn J. Parker como sendo o local de maior incidência de perda de redução<sup>(30)</sup>.

Os resultados deste estudo permitem concluir que a técnica MIPPO agrega vantagens à técnica convencional, da placa parafuso deslizante, sendo, portanto, uma opção mais vantajosa para o tratamento das fraturas transtrocanterianas.

## REFERÊNCIAS / REFERENCES

- Larsson S, Friberg S, Hansson L.I.: Trochanteric fractures, mobility, complications, and mortality in 607 cases treated with the sliding-screw technique. *Clin Orthop* 260: 232-241, 1990.
- Zuckerman J, Skovron M, Koval K., et al: Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 77: 1551-1556, 1995.
- Rockwood Jr. C.H.: Fraturas em adultos. Ed. Manole, 1993.
- Dimon J.H., Hughston J.C.: Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 49: 440-450, 1967.
- Elabdien B.S.Z., Olerud S., Karlstrom G.: Ender nailing of pertrochanteric fractures. *Clin Orthop* 191: 53-63, 1984.
- Larsson S, Friberg S, Hansson L.I.: Trochanteric fractures. Influence of reduction and implant position on impaction and complications. *Clin Orthop* 259: 130-139, 1990.
- Ruedi T.P., Murphy W.M.: Placas em Ponte, Princípios AO do Tratamento de Fratura. São Paulo, ArtMed Editora, p. 221-229, 2002.
- Krettek C.G.E., Schandelmaier P., Miclau T.: Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. *Injury* 28 (Suppl 1): A20-A30, 1997.
- Tronzo R.G.: Surgery of the hip joint. Philadelphia, Lea & Febiger, 1973.
- Muller M.E., Allgöwer M., Schneider R., Willenegger H.: Manual de Osteossíntese. 3ª ed. São Paulo, Ed. Manole, p. 270-276, 1993.
- Rush L.V.: Dynamic intramedullary fracture fixation of the femur. Reflexion on the use of the round rod after 30 years. *Clin Orthop* 60: 21-27, 1968.
- Belangero W.D., Köberle G.: Tratamento das fraturas transtrocanterianas instáveis pelo método de Tronzo. *Rev Ortop Trauma [IB]* 6: 173-182, 1980.
- Kyle R.F., Gustilo R.B., Premer R.F.: Analysis of six hundred and twenty two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 61: 216-221, 1979.
- Bridle S., Patel A., Bircher M., Calvert P.T.: Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg [Br]* 73: 330-334, 1991.
- Chang W.S., Zuckerman J.D., Kummer F.J., Frankel V.H.: Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop* 225: 141-146, 1987.
- Goldman L., Lee T., Rudd P.: Ten commandments for effective consultations. *Arch Intern Med* 143: 1753-1755, 1983.
- Curtis M.J., Jimmah H., Wilson V., Cunningham B.W.: Proximal femoral fractures: a biomechanical study to compare intramedullary and extramedullary fixation. *Injury* 25: 99-104, 1994.
- Radford P.J., Needoff M., Webb J.K.: A prospective randomized comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *Bone Joint Surg [Br]* 75: 789-793, 1993.
- Harrington P., Nihal A., Singhanian A.K., Howell F.R.: Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury* 33: 23-28, 2002.
- Mahomed N., Harrington I., Kellam J., et al: Biomechanical analysis of the gamma nail and sliding hip screw. *Clin Orthop* 304: 280-288, 1994.
- O'Brien P.J., Meek R.N., Blachut P.A., Brockhuysen H.M., Sabharwal S.: Fixation of intertrochanteric hip fractures: gamma nail versus dynamic hip screw. A randomized, prospective study. *Can J Surg* 38: 516-520, 1995.
- Parker M.J., Pryor G.A.: Gamma versus DHS nailing for extracapsular femoral fractures. *Int Orthop* 20: 163-168, 1996.
- Ahregart L., Tornkvist H., Formander P., et al: A randomized study of the compression hip screw and gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop* 401: 209-222, 2002.
- Bonivento G., Campailla E.: Tratamento chirurgico delle fratture pertrocanteriche con chiodi endomidollari di Ender. *Acta Biomed Ateneo Parmense* 52: 49-51, 1981.
- Collado F., Vila J., Beltran J.E.: Condylar-cephalic nail fixation for trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg [Br]* 55: 774-779, 1973.
- Hoffmann C.W., Lynskey T.G.: Intertrochanteric fractures of the femur: a randomized prospective comparison of the gamma nail and the Ambi hip screw. *J Bone Joint Surg [Br]* 75: 50, 1993.
- Gundle R., Gargan M., Simpson A.H.: How to minimize failures of fixation of unstable intertrochanteric fractures. *Injury* 26: 611-614, 1995.
- Davis T.R.C., Sher J.L., Horsman A.: Intertrochanteric femoral fractures: mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg [Br]* 72: 26-31, 1990.
- Jensen J.S., Tondevold E., Mossing N.: Unstable trochanteric fractures treated with the sliding-plate system: a biomechanical study of unstable trochanteric fractures III. *Acta Orthop Scand* 49: 392-397, 1978.
- Parker M.: Cutting-out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg [Br]* 74: 625, 1992.



## The treatment of transtrochanteric fractures of the femur with a minimally invasive technique using an extramedullary implant MINUS System

Rogério Naim Sawaia · William Dias Belangero

Received: 26 September 2006 / Revised: 4 November 2006 / Accepted: 6 November 2006 / Published online: 12 January 2007  
© Springer-Verlag 2007

**Abstract** We report here the results of a retrospective study on 120 patients treated for transtrochanteric fractures of the femur using a minimally invasive technique with an extramedullary sliding pin as implant – which we denoted the MINUS System. The evaluation was carried out in the postoperative period, and the levels of haemoglobin (Hb) and haematocrit (Ht), surgical time, radiological screening time and pain levels were recorded. Prior to the operation, mean Hb and Ht were 11.69 g/dl and 35.72%, respectively; in the immediate postoperative period, they were 10.35 g/dl and 32.4%, respectively. Mean operating time was 39.35 min. Average postoperative pain was assessed at 4.44 (on a scale of 1 to 10). The average time for screening was 1.07 min. Based on these criteria, we conclude that the minimally invasive technique of the MINUS System allows for a shorter operating time and a minimal blood loss in the treatment of transtrochanteric fractures of the femur.

**Résumé** 120 patients ont été opérés d'une fracture transtrochantérienne du fémur par technique mini invasive en

utilisant une ostéosynthèse par une vis plaque (MINUS Système). Ces patients ont été analysés de façon rétrospective. L'évaluation a été analysée en post opératoire en prenant en considération le taux d'hémoglobine et l'hématocrite, le temps opératoire, le temps de scopie et la douleur. En préopératoire, le taux moyen d'hémoglobine et d'hématocrite sont respectivement de 11,69 g avec un hématocrite à 35,72%, en post opératoire le taux d'hémoglobine était à 10,35 g et l'hématocrite à 32,4%. Le temps moyen de l'intervention a été de 39,35 minutes. La douleur moyenne en post opératoire a été cotée à 4,44. Le temps moyen d'exposition aux rayons par scopie a été de 1,07 minutes. En conclusion, la technique d'ostéosynthèse par voie mini invasive utilisant le système MINUS permet de raccourcir le temps opératoire et d'économiser les pertes sanguines dans le traitement des fractures transtrochantériennes du fémur.

### Introduction

Transtrochanteric fractures of the femur account for nearly 50% of all hip fractures [11] and are very common among the elderly population. Statistics in the USA predict that, with the steadily increasing number of elderly Americans, the figure of 250,000 hip fractures reported in 1990 may double by the year 2040; this increase represents an annual cost of 16 billion dollars [6]. Despite the socio-economic importance of providing reliable treatment, approximately 50–60% of all transtrochanteric fractures are classified as unstable [20]. This represents a great challenge to the operating surgeon, as the rate of failure for these kinds of fractures vary from 8 to 25% [14].

The aim of treating transtrochanteric fractures is to enable the patient to return to his/her preinjury activity level

R. N. Sawaia  
Samaritano Hospital,  
São Paulo, SP, Brazil

R. N. Sawaia  
Antonio Giglio Hospital,  
Osasco, SP, Brazil

W. D. Belangero  
Unicamp University,  
Campinas, São Paulo, Brazil

R. N. Sawaia (✉)  
Rua Capote Valente 154, ap 61,  
05409-000 Osasco, SP, Brazil  
e-mail: rsawaia@superig.com.br

in order to avoid complications associated with long periods of immobilisation [17].

At present, the implants of choice are the sliding pin plate and intramedullary nails [5, 7, 8, 18, 19]. The history of the long use of the Dynamic Hip Screw (DHS), its known learning curve and its significantly good standing among surgeons just adds to its fame of a gold standard to which other implants are compared. However, the need for a relatively large incision with the DHS and given that blood loss proportional to the incision size, emphasises the need to explore less invasive techniques for the treatment of these fractures.

Taking these factors into consideration, we report on a new implant and an accompanying technique that reduces the size of the incision for its insertion from 10 cm to approximately 3 cm. This combination implant-technique transforms the sliding pin plate to a minimally invasive technique. We have denoted this new implant as the MINUS System.

### Materials and methods

This study consists of a retrospective analysis of 142 patients with transtrochanteric fractures of the femur who were treated at the Hospital Panamericano in São Paulo from September 2002 to September 2004. Inclusion criteria included a radiographic diagnosis of transtrochanteric fracture classified according to the criteria of Tronzo I–IV, preoperative laboratory/clinical analyses, including haemoglobin (Hb), haematoerit (Ht), sodium, potassium, urea, creatine, fasting plasma glucose test, electrocardiogram and chest X-ray, postoperative results of these same analyses, all prescriptions since the patient's first day in hospital up to his/her discharge, pre-operative and postoperative radiographs, pre-operative clinical evaluation and a declaration of never having had a blood transfusion.

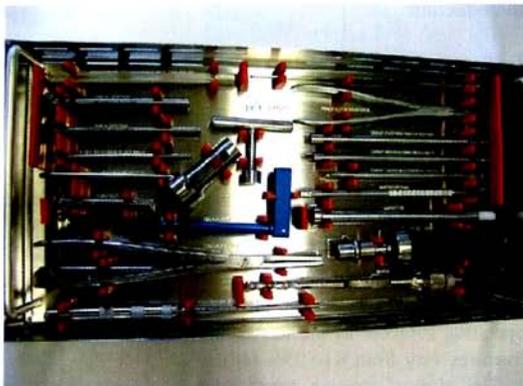


Fig. 1 General view of the material

With respect to these criteria, 120 patients who were treated by the same physician signed a term of uncoerced consent in order to participate in this study. Tronzo V transtrochanteric fractures and other pathological fractures were excluded from the study. Patients were treated by anatomical reduction and to the sliding pin plate method of fixation that works for the MINUS System through a minimally invasive technique.

### Materials

The MINUS System comprises an extramedullary sliding pin plate with three holes and the instruments for its insertion. Figure 1 provides a general outline of the instruments, while detailed descriptions are as follows. The instruments comprise:

- 01 depth probe for the sliding pin – aluminium B221M;
- 01 plate guide – aluminium B221M;
- 02 drill  $\varnothing$  3.2  $\times$  250 mm – stainless steel AISI 420;
- 01 external sleeve – stainless steel AISI 420;
- 01 internal sleeve – stainless steel AISI 420;
- 01 guide screw for the plate M6  $\times$  1 – stainless Steel AISI 420;
- 01 guard for the drill – stainless Steel AISI 420;
- 01 135° guide – stainless steel AISI 420;
- 01 T-Handle – stainless steel AISI 420;
- 01 rotational tweezers – stainless steel AISI 420;
- 01 rotational wrench – stainless steel AISI 420;
- 01 tap  $\varnothing$  13 mm – stainless steel AISI 420;
- 01 depth probe for the screw – stainless steel AISI 420;
- 01 Impactor – stainless steel AISI 420;
- 01 external spanner for the sliding pin – stainless steel AISI 420;
- 01 internal spanner for the sliding pin – stainless steel AISI 420;
- 01 spanner for cortical screw – stainless steel AISI 420;
- 04 calibrated guide wire  $\varnothing$  2.5  $\times$  230 mm – stainless steel ASTM F138;
- 04 calibrated guide wire  $\varnothing$  2.5  $\times$  300 mm – stainless steel ASTM F138.

All instruments are machined, with the exception of the tweezers and rotational wrench, which are forged.

The implants consist of:

- 03 cortical screws  $\varnothing$  4.5 mm of self-tapping thread (range: 28–54 mm in length variances of 2 mm) – stainless steel ASTM F138 or titanium alloy ASTM F136;
- 01 hexagonal sliding pin (range: 60–120 mm in length variances of 5 mm) – stainless steel ASTM F138 or titanium ASTM F136;

**Fig. 2** Patient positioning on the radiotransparent table



- 02 MINUS plates – forged titanium ASTM F136/ASTM F620; thickness of the plate: 6.5 mm; number of plate holes for screw placement: 3.

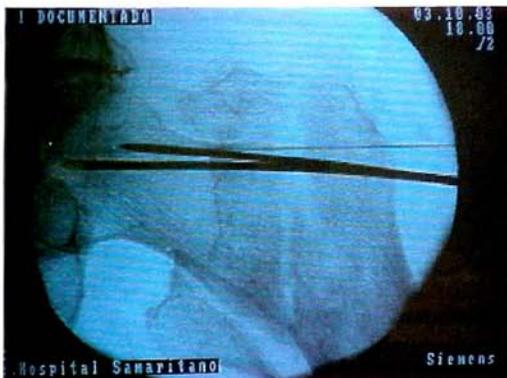
All implants are machined, with the exception of the plate, which is forged.

#### Operative technique

The patient lies in supine position on a radiolucent table, and a 5-cm pillow is often placed under the patient's buttocks at the site of the fracture to shorten the anteversion effect of the femoral neck and to facilitate the access to the proximal diaphysis of the femur. This positioning is particularly important if the patient is obese (Fig. 2).

The quality of the reduction is assessed through the image intensifier; this is the first surgical procedure. Both stable and unstable fractures, must have anatomical reduction. Following reduction, the fracture is fixed temporarily with two Kirschner wires (diameter: 2 mm) across the greater trochanter going over the superior part of the femoral neck to the femoral head (Fig. 3).

In general, the incision is made 2 cm under the base of the lesser trochanter at the point of intersection with the diaphysis of the femur, when this is comminuted or avulsed



**Fig. 3** Anatomical reduction of the fracture with provisional percutaneous stability

(Fig. 4). The incision starts 2 cm distal to the end of the calcar; through this point, a 3-cm incision is made through the skin, subcutaneous cellular tissue and fascia lata. The vastus lateralis is separated in the line of its fibres to the bone using a Kelly tweezers. The guide wire is positioned at the centre of the neck and head of the femur in the anteroposterior and lateral views using a 135° guide, avoiding the interposition of part of the vastus lateralis between the guide and the diaphysis of the femur to prevent any possible error in its placement (Fig. 5). An image intensifier is used. A depth probe is used to determine the pin's size. The drill-hole and reaming of the femoral neck is carried out using the reamer for three different levels; the size has been previously determined by the guide wire. A retractor is used to protect the soft tissues from laceration. This is followed by the tapping of the canal using a 13.0-mm tap. The sliding pin must be 5.0 mm longer than canal in order to be visible in the lateral side of the femoral cortex so as to facilitate the attachment of the tube with the plate. The plate must be inserted with its tube facing the surgeon, using tweezers for handling the plate. The surgeon slides the plate over the vastus lateralis, making a 180° turn in its axis to allow the tube to be introduced over the screw (Fig. 6). The rotation of the plate and its attachment to the screw is more easily accomplished when treating the elderly



**Fig. 4** Location of the incision

**Fig. 5** Positioning of the 135° guide and introduction of the guide wire



where the muscle is flaccid. Although the plate holes are localised using the external guide, the procedure starts with the drilling, which is done using a distal screw for the proper positioning of the plate under the diaphysis of the femur, thereby preventing a bad alignment. Two distal screws are introduced percutaneously by an accessory 5.0-cm-long entry passage, and the proximal screw is introduced through the principal passage (Fig. 7).

#### Pre-operative evaluation

In the pre-operative evaluation, patients were submitted to Goldman's evaluation, as reported by Rush in 1968, for clinical condition. Fractures were classified in accordance with Tronzo's criteria. The patient's Ht and Hb were examined, and the patient was asked to indicate his/her intensity of pain on a scale of 0 to 10. All patients were questioned about their ability to move about if using assistance.

#### Intra-operative evaluation

The operating time was measured from the beginning of anaesthesia until the closure of the skin and for each time the image intensifier was used.



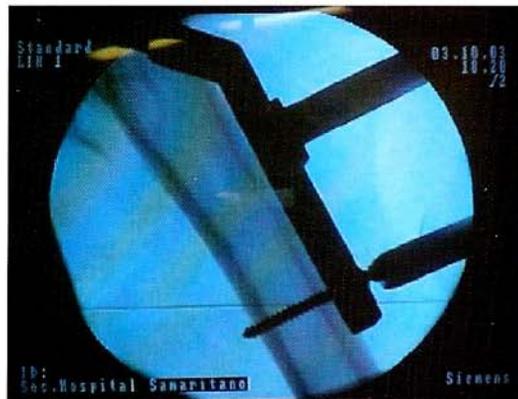
**Fig. 6** Introduction of the plate in reversal

#### Postoperative evaluation

Twenty-four hours following surgery, the patients were asked to once again indicate the intensity of pain on the same scale as that used prior to surgery. The Hb and Ht were also measured. Blood loss was calculated by subtracting the postoperative values from the preoperative one.

The patient was assessed by the principal author at 7, 15, 30 and 60 days following discharge for, wound healing, consolidation of the fracture and ability to walk. Wounds were considered to be healed and with no complications when there was neither hyperaemia nor purulent drainage. At this stage full weight bearing was permitted. The fracture was considered to be consolidated when the patient showed no spontaneous pain, active or passive mobility with no pain and when he/she could bear weight on the fractured limb. Radiographically, the absence of screw migration with or without callus formation were considered to be significant criteria as long as the fracture was clinically united. In the event that the fracture was not consolidated at the 60-day follow-up, the patient would be followed-up at a monthly intervals until the end of the treatment.

The position of the implant was evaluated from pictures taken during postoperative follow-up in the anteroposterior



**Fig. 7** Using the external guide for placing the distal screws

**Table 1** Mean values of haemoglobin (Hb) and haematocrit (Ht) in patients prior to (pre-op) and following (post-op) surgery

|    | Pre-op     | Post-op    | Average   |
|----|------------|------------|-----------|
| Hb | 11.69 g/dl | 10.35 g/dl | 1.34 g/dl |
| Ht | 35.96%     | 32.69%     | 3.27%     |

>From: Hospital Panamericano de São Paulo SP

and lateral aspects, taking tip-apex distance (TAD) into consideration [3].

## Results

Of the 120 medical records analysed, 90 were women and 30 men. The average age of the study cohort was 80 years.

Using Goldman's evaluation, we assessed eight fractures as Type I, 68 as Type II and 34 as Type III. With respect of fracture type, 11 fractures were assessed as Tronzo I, 24 as Tronzo II, 65 as Tronzo III and 20 as Tronzo IV.

Average blood loss expressed as Hb was 1.34 g/dl (range: 0.2–3.7 g/dl). Average blood loss expressed as Ht was 3.27% (range: 0.2–16%) (Table 1). The mean evaluation of pain in the pre-operative stage was 9.62 (range: 8–10). In the post-operative stage, the mean evaluation was 4.44 (range: 2–8).

The mean length of X-ray screening time was 1.07 min (range: 0.6–2.3 min) (Table 2). Mean operating time was 39.35 min (range: 25–65 min) (Table 3).

Seventy-one patients demonstrated signals of consolidation during the first 30 days, 40 within the first 60 days and eight within 90 days.

Of the 120 patients studied, 107 were able to walk with no assistive devices in the pre-operative stage and 13 needed to use some kind of assistance. In the postoperative period, 59 were able to walk without an assistive device, 53 needed a walker and eight could not walk at all.

The mean hospital stay was 3.54 days (range: 2–9 days).

Radiologically, mean TAP in the AP was 1.19 (range: 0.2–1.14). Mean lateral TAP was 1.14 (range: 0.3–2.52).

In terms of the pin's placement, seven were located in the first quadrant, 30 in the second, nine in the third, 18 in the fourth, 28 in the fifth, 11 in the sixth and 17 in the seventh.

**Table 2** Fluoroscopy time

| Maximum (min) | Minimum (min) | Mean (min) |
|---------------|---------------|------------|
| 2.3           | 0.6           | 1.07       |

**Table 3** Operating time

| Maximum (min) | Minimum (min) | Mean (min) |
|---------------|---------------|------------|
| 65            | 25            | 39.35      |

## Complications

Of the 120 patients, six showed a loss in reduction which presented as some varus angulation of the fracture with "cut out": five required a total hip replacement (THR) and one was revised for the removal of the material and head of the femur due to infection.

There was two cases of pseudoarthrosis, one with fracture of the sliding pin. One patient was revised for exchange of the pin and plate using a bone graft, which resulted in consolidation. The other patient had THR because of advanced arthrosis. There was also a case of perforation of the femoral head by a protruding pin, which was observed during the postoperative period and subsequently replaced.

There were three deaths: two from an acute myocardial infarct before the sixth month of the postoperative period, and one from a cerebrovascular event during the hospital stay.

## Discussion

The best treatment for transtrochanteric fractures of the femur, with due consideration to the instability of the fracture, is still controversial. The discussion over the use of intramedullary sliding screws, such as the proximal femur nail (PFN), Gamma Nail versus the extramedullary sliding screw (DHS), is based not only on their stability, which their proponents advocate on the basis of their shorter lever arm [1, 2], but also on certain biological advantages that include a reduction of bleeding with the use of smaller incisions [2, 15] which, in turn, result in a shorter period of hospital stay and a faster recovery. Several studies have compared intramedullary stems and DHS and have not found significant difference related to operating time, blood loss, consolidation of the fracture and postoperative morbidity [4, 9, 16].

We report here our use of a new minimally invasive technique with a 3-cm skin incision using extramedullary sliding screw, the MINUS System. The acquisition of this new technique necessitates a learning curve for although it has some similarities with the older technique, the minimal size of the incision may impose obstacles to surgery, leading to errors that can compromise bone stability.

The determination of the incision is unusual in that it must be located in a position which allows not only a good access to the femoral neck but also one to the diaphysis.

This position, as described above, is unique in such operations, and the positioning of the incision elsewhere will hinder the introduction and manipulation of the instruments, resulting in the need for a longer incision, which will reduce the benefits of a minimally invasive technique. It is important to be aware of the fact that the diminutive incision by itself does not determine the minimally invasive technique, as this is based on the careful manipulation of the tissues and the use of special tweezers to prevent unnecessary local trauma.

The success of osteosynthesis according to Kaufer [10] is determined by the reduction and by the good positioning of the sliding pin in the centre of the femoral head. It does not necessarily have to be positioned in the centre of the femoral neck, 1 cm from the medial border of the femoral head, but this position should be aimed for. However, in our studies, the TAD average was 1.19 cm anteroposterior and 1.14 cm lateral. In relation to the neck, we aimed for the centre, but we were able to observe that pins localised medially provided proportionally good stabilisation, probably because in this location it worked as a buttress, mechanically impeding varus angulation of the calcar, as in the case with intramedullary stems [13].

This kind of procedure necessitates the use of radiological screening, but exposure time is no longer than that of the usual surgery. In this study, it was around 1.07 min. In the medical literature we found studies where this time was 4 min with the use of intramedullary systems and 3 min with DHS.

Another relevant aspect is the operating time, which in our study was a mean of 39.35 min from the beginning to the end of anaesthesia. The great saving in time was achieved as a result of the small size of the incision, affecting the approach, haemostasis and wound closure. Blood loss was 1.34 g/dl for Hb and 3.32% for Ht. This blood loss is considered to be small when compared to reports in the literature where it is possible to find blood losses varying from 1.7 g/dl with the use of a nail and from 1.8 g/dl with DHS. We did not use haemostasis throughout all surgical procedures for we did not think it would be necessary because of the low level of bleeding.

Although the procedure had relatively bad results, these occurred in great part from failures related to the reduction of the fracture or to the positioning of the implant – and not to the micro-incision. The micro-incision, as reported in the literature, is proportionally shorter than the normal DHS, and even to the nail, measuring around 8–25% of these other two techniques. It is important to note that in the case of pseudoarthrosis, despite successful reduction and the correct placement of the pin, we believe the failure arose from the migration of the pin, which impeded the impaction of the fragments; this probably occurred because a sliding pin longer than 110 mm was used for a plate with a 16-mm

tube. Consequently, the size of the lever arm prevented sliding. Therefore, when there is need for pins of greater length than 105 mm, we recommend the use of a plate with a 32-mm tube in order to facilitate the sliding of the pin in the tube.

Functional results are not always as satisfactory as technical results. Koval [12] reported that in 336 patients with prefracture walking ability, only 4% recovered their prefracture mobility, with 40% showing reduced walking ability, 12% becoming household ambulators and 8% becoming unable to walk. In our study of 120 patients with prefracture walking ability, 59% recovered their prefracture mobility with no need for assistive devices, 44.1% became more dependent on crutches or walkers and 6.6% became unable to walk. Not all of the patients in this study had complete access to physiotherapy and rehabilitation, which certainly would have played a part in their recuperation.

The encouraging results of this study and the satisfaction of the patient due to the smaller size of the incision are not the most important expressions of the success of the MINUS System for our belief in its efficiency. In addition, there is the cost factor, which is expressed in a shorter hospital stay, the redundancy of electrocautery, the minimum need for blood transfusion and the rapid rehabilitation of the patient. All of these factors give us reason to believe that this minimally invasive surgery is the best option, not forgetting the importance of a stable synthesis for the treatment of transtrochanteric fractures of the femur.

## References

1. Al-yassari G, Langstaff RJ, Jones JWM, Al-Lami M (2002) The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury* 33:395–399
2. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM (1998) Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res* 348:87–94
3. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi J (1995) The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg* 77-A (7):1058–1064
4. Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT (1991) Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomized prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg [Br]* 73-B:330–334
5. Bridle S, Patel A, Bircher M, Calvert PT (1991) Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg [Br]* 73:330–334
6. Cummings SR, Rubin SM, Black D (1990) The future of hip fractures in the United States: Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clin Orthop* 252:163–166
7. Curtis MJ, Jinnah H, Wilson V, Cunningham BW (1994) Proximal femoral fractures: a biomechanical study to compare intramedullary and extramedullary fixation. *Injury* 25:99–104
8. Goldman L, Lee T, Rudd P (1983) Ten commandments for effective consultations. *Arch Inter Med* 143:1753–1755

9. Harrington P, Nihal A, Singhanian AK, Howell FR (2002) Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury* 33:23–28
10. Kaufer H (1980) Mechanics of the treatment of hip injuries. *Clin Orthop* 146:53–61
11. Koval KJ, Aharonoff GB, Rokito AS, Lyon T, Zuckerman JD (1996) Patients with femoral neck and intertrochanteric fractures: are they the same? *Clin Orthop* 330:166–172
12. Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Meadows SE, Zuckerman JD (1995) Ambulatory ability after hip fracture: a prospective study in geriatric patients. *Clin Orthop* 310:150–159
13. Lindskog DM, Baumgaertner MR (2004) Fraturas Intertrocantéricas Instáveis do Quadril em Idosos. *J Am Acad Orthop Surg* 12:179–190
14. Medoff RJ, Maes K (1991) A new device for the fixation of unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 73:1192–1199
15. Park SR, Kang JS, Kim HS, Lee WH, Kim YH (1998) Treatment of intertrochanteric fracture with the Gamma AP locking nail or by a compression hip screw – a randomized prospective trial. *Int Orthop* 22:157–160
16. Radford PJ, Needoff M, Webb JK (1993) A prospective randomized comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *Bone Joint Surg [Br]* 75:789–793
17. Rockwood CH Jr (1993) Fraturas em adultos. Manole, Brazil
18. Ruedi TP, Murphy WM (2002) Placas em ponte. *Princípios AO do Tratamento de Fratura*, São Paulo. ArtMed Ed: 221–229
19. Rush LV (1968) Dynamic intramedullary fracture fixation of the femur. Reflection on the use of the round rod after 30 years. *Clin Orthop* 60:21–27
20. Zain Elabdien BS, Olerud S, Karlstrom G (1984) The influence of age on the morphology of trochanteric fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 103:156–161



**Carta de Aceite para Publicação na *Revista Brasileira de Ortopedia***

**Órgão Oficial da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia**

São Paulo, 12 de julho de 2011.

**Ref.: “Sistema MINUS<sup>®</sup> Técnica Minimamente Invasiva para o tratamento das Fraturas Transtrocanterianas do Fêmur”**

Prezados Drs. Rogério Naim Sawaia, William Dias Belangero

Temos a satisfação de informar que o artigo em questão, após passar pelo processo de revisão, foi aceito para publicação na Revista Brasileira de Ortopedia e será publicado em um dos próximos números da revista.

Agradecemos muito sua colaboração à RBO.

Atenciosamente,

**Gilberto Luis Camanho**

**Editor-Chefe**

Alameda Lorena, 647 - 14º. Andar - São Paulo, Capital - CEP 01424-000 - Tel.: 11-2137-5417/  
Fax: 11-2137-5418 - e-mail: rbo@sbot.org.br



**Artigo original aceito para publicação na *Revista Brasileira de Ortopedia***

**Artigo original**

**Sistema MINUS®**

**Técnica Minimamente Invasiva para o tratamento das  
Fraturas Transtrocanterianas do Fêmur**

Minus System

Minimally Invasive Technique for the treatment of Transtrochanteric Fractures

Rogério Naim Sawaia<sup>1</sup>, William Dias Belangero<sup>2</sup>

\*Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia (SOT) do Hospital Samaritano, de São Paulo (HS-SP) - Grupo de Quadril.

- 1- Médico Ortopedista; Hospital Samaritano em São Paulo/SP e Hospital Antonio Giglio em Osasco/SP.
- 2- Professor Doutor do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp

Endereço para correspondência (Correspondence to): Rua Capote Valente, 154, ap. 61 - CEP 05409-000 - São Paulo, SP. Tel/Fax: 3064-8593/7338 6523.

e-mail: [rsawaia@superig.com.br](mailto:rsawaia@superig.com.br)

**® Fabricado pela empresa Ortosintese, São Paulo - SP**

## **Resumo**

O Sistema MINUS foi desenvolvido para ser um procedimento minimamente invasivo que usa implante céfalo diafisário extramedular para o tratamento das fraturas transtrocanterianas do fêmur no idoso. O implante é constituído por um parafuso deslizante acoplado a uma placa adaptados para a técnica minimamente invasiva. O acesso cirúrgico tem aproximadamente três centímetros de extensão localizado na face lateral do quadril, abaixo da projeção do pequeno trocanter. Utiliza-se instrumental perfeitamente adaptado para o procedimento que necessita também do uso do intensificador de imagem, reduzindo assim o tempo cirúrgico e a taxa de sangramento.

## **Introdução**

O advento das técnicas minimamente invasivas proporcionou melhores resultados para o tratamento das fraturas complexas produzidas por traumas de alta energia geralmente associadas a graves lesões de partes moles<sup>(1)</sup>. Esta metodologia de tratamento também tem se mostrado vantajosa para as fraturas inter-trocanterianas do fêmur reduzindo o sangramento, a dor e propiciando reabilitação mais precoce destes pacientes, na sua grande maioria idosos<sup>(1,2,3,4,5,6,7)</sup>.

Atualmente o princípio utilizado é o da estabilidade relativa com implantes intra e extra medulares representados pela Placa Pino Deslizante e a pela Haste Intramedular<sup>(7,8,9,10,11)</sup> O sistema parafuso deslizante tem como maior representante o implante denominado de Dinamic Hip Screw (DHS)<sup>®</sup> considerado padrão ouro<sup>(4,5,9)</sup> para o tratamento destas fraturas cuja técnica utiliza via de acesso ampla, com níveis de sangramento proporcionais ao tamanho da incisão<sup>(12)</sup>.

O objetivo deste estudo é apresentar um novo instrumental e implante, desenvolvido especificamente para o tratamento com técnica minimamente invasiva reduzindo a extensão do acesso cirúrgico convencional de 10 para três centímetros. Este novo implante recebeu o nome comercial de Sistema MINUS.

## **Método**

O Sistema MINUS é composto por um pino deslizante acoplado a uma placa com três furos e instrumental desenvolvido especificamente para a introdução deste implante. Segue abaixo a descrição do instrumental e implante:

### **Instrumental:**

- 1- 01 Medidor de Profundidade do Pino Deslizante: Alumínio B221M;
- 2- 01 Guia da Placa: Alumínio B221M;
- 3- 02 Brocas  $\varnothing$  3,2 x 250mm: Aço Inox AISI 420;
- 4- 01 Camisa Externa: Aço Inox AISI 420;
- 5- 01 Camisa Externa: Aço Inox AISI 420;
- 6- 01 Parafuso Guia Placa M6 x 1: Aço Inox AISI 420;
- 7- 01 Protetor da Broca: Aço Inox AISI 420;
- 8- 01 Guia 135°: Aço Inox AISI 420;
- 9- 01 Chave T: Aço Inox AISI 420;
- 10- 01 Pinça rotacionadora: Aço Inox AISI 420;
- 11- 01 Chave rotacionadora: Aço Inox AISI 420;
- 12- 01 Macho  $\varnothing$  13mm: Aço Inox AISI 420;
- 13- 01 Medidor de Profundidade do Parafuso: Aço Inox AISI 420;
- 14- 01 Impactador: Aço Inox AISI 420;
- 15- 01 Chave Externa para Pino Deslizante: Aço Inox AISI 420;
- 16- 01 Chave Interna para Pino Deslizante: Aço Inox AISI 420;

17- 01 Chave para Parafuso Cortical: Aço Inox AISI 420;

18- 04 Fios Guia Calibrados  $\varnothing$  2,5 x 230mm: Aço Inox ASTM F138;

19- 04 Fios Guia Calibrados  $\varnothing$  2,5 x 300mm: Aço Inox ASTM F138;

Obs: Todos os instrumentais são usinados, com exceção da pinça e chave rotacionadoras que são forjadas.

### **Implante:**

A) Parafuso Cortical  $\varnothing$  4,5mm Auto-rosqueantes (28mm ao 54mm variando em 2mm no comprimento): Aço Inox ASTM F138 ou Liga de Titânio ASTM F136;

B) Pino deslizante sextavado (60mm a 120mm variando em 5mm no comprimento): Aço Inox ASTM F 138 ou Titânio ASTM F136;

C) Placa MINUS com três orifícios: Titânio Forjado ASTM F136 / ASTM F620;  
Espessura da Placa: 6.5mm

**Obs:** Todos os implantes são usinados, com exceção da placa, que é forjada (Figura 1).

### **Técnica Cirúrgica**

O paciente é posicionado em decúbito dorsal horizontal em mesa radiotransparente com um coxim de cinco cm de espessura, colocado sob a nádega do mesmo lado da fratura, para diminuir o efeito da anteversão do colo e para facilitar o acesso à diáfise proximal do fêmur, principalmente em pacientes obesos (Figura 2). Pelo intensificador de imagem verificava-se a qualidade da redução, que é o primeiro passo do procedimento cirúrgico. Tanto nas fraturas estáveis quanto nas instáveis busca-se a redução funcional evitando-se a deformidade em varo e em retroversão do colo do fêmur.

Após a redução, a fratura é fixada provisoriamente com dois fios de Kirschner, com 2,0mm de diâmetro, inseridos pela face lateral do grande trocânter passando pela parte superior do colo femoral em direção à cabeça do fêmur (Figura 3).

A incisão é feita dois cm abaixo da base do pequeno trocânter, no ponto de intersecção com a diáfise femoral. Quando este ponto de referência está fraturado ou avulsionado, a incisão inicia dois cm distais ao final da projeção do calcanhar com três cm de comprimento (Figura 4).

Após a abertura da pele, tecido celular subcutâneo e fascia lata, o músculo vasto lateral é divulsionado ao longo de suas fibras até o plano ósseo utilizando-se uma pinça de Kelly. Com um guia de 135º introduz-se o fio guia no centro do colo e da cabeça do fêmur guiado pelo intensificador de imagens nas incidências em AP e perfil tomando-se cuidado para evitar a interposição do vasto lateral, entre o guia e a diáfise do fêmur com o intensificador de imagem (Figura 5). Utilizando-se o medidor é determinado o tamanho do pino. A perfuração e o frezamento do colo são realizados com a freza de três níveis, cujo tamanho é aferido baseando-se na medida previamente realizada do fio guia. Utiliza-se o protetor de partes moles para evitar a laceração do vasto lateral e fascia lata. O pino deslizante escolhido deve ser 5,0mm mais longo do que a medida para ficar saliente na face lateral da cortical lateral do fêmur e assim facilitar o encaixe da placa no parafuso. A placa deve ser deslizada rente ao osso abaixo da musculatura com o tubo voltado para o cirurgião, utilizando-se da pinça de placa. Assim que introduzida é girada 180º em torno do seu eixo para que o tubo seja introduzido no parafuso (Figura 6). Como são pacientes idosos com musculatura flácida, esta parte do procedimento é realizado sem maiores dificuldades. Pelo guia externo são localizados os furos da placa, iniciando-se a perfuração pelo parafuso distal a fim de posicionar a placa no centro da diáfise (Figura 7). Os dois parafusos distais são introduzidos percutaneamente por uma via acessória de 0,5cm e o parafuso proximal pela via principal. Após isso é realizado o fechamento final (Figura 8).

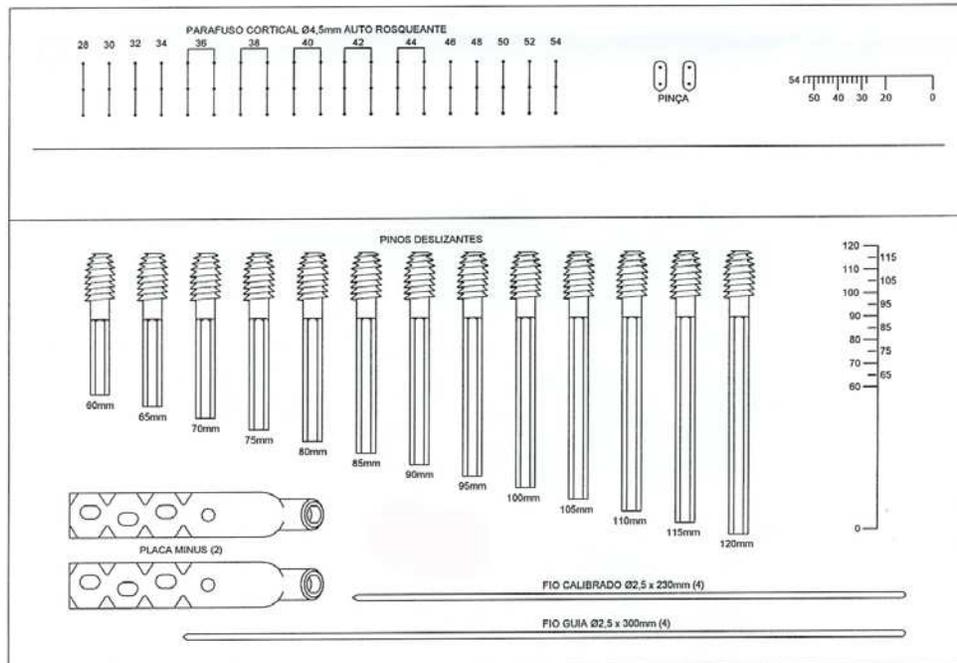
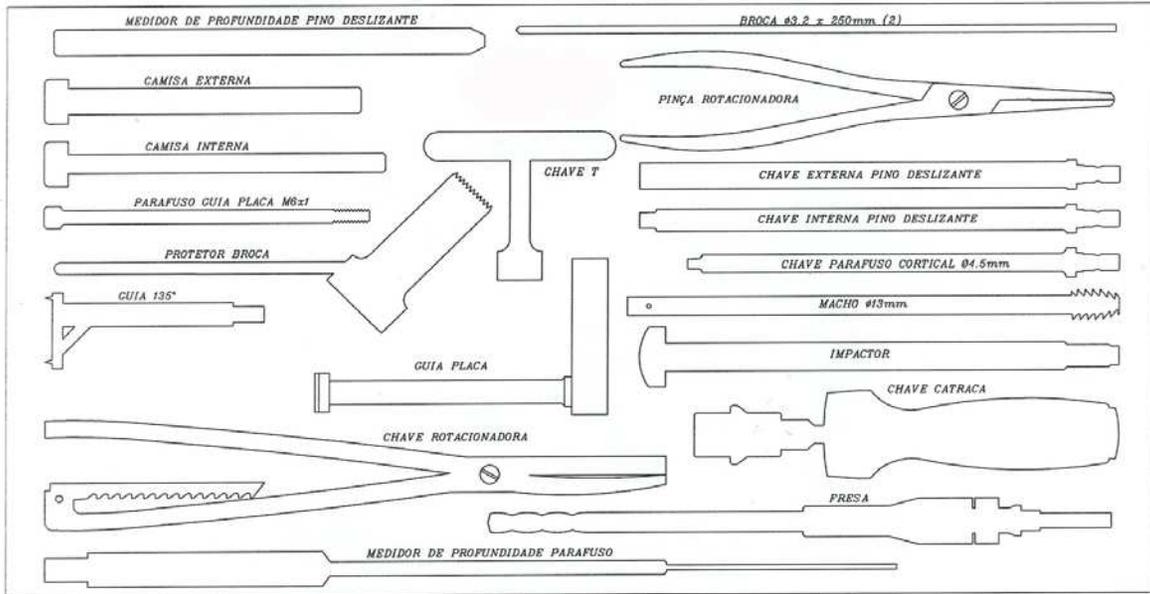
## Comentários finais

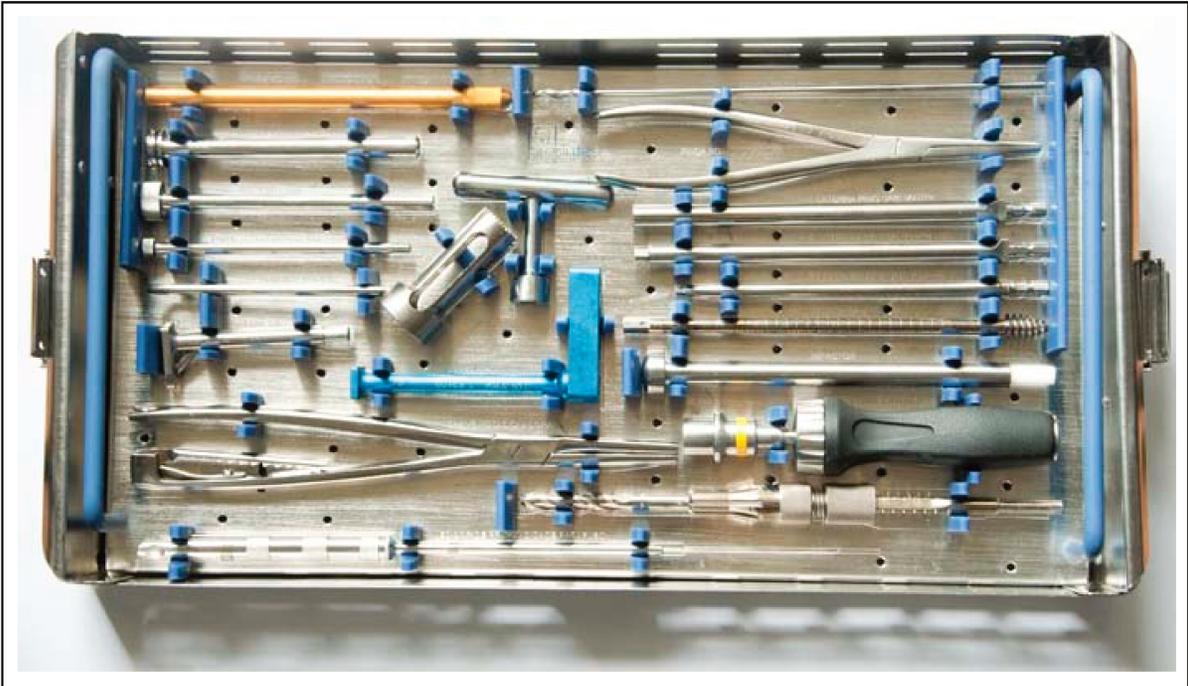
O melhor tratamento para as fraturas transtrocanterianas do fêmur considerando-se principalmente as fraturas instáveis, ainda é motivo de discussão na literatura. A escolha entre os sistemas extra e intramedular baseia-se não apenas no fator estabilidade, mas também na vantagem biológica<sup>(5,13,14,15,16)</sup>, além do custo final do procedimento<sup>(16,17,18)</sup>. Vários estudos compararam os dois sistemas e não encontraram diferenças significativas em relação ao tempo cirúrgico, perda sanguínea, consolidação e mortalidade pós-operatória<sup>(18,19,20)</sup>.

Outros tipos de implantes minimamente invasivos também podem ser utilizados, como os Fixadores Externos, mais recentemente a placa PCCP<sup>(1)</sup> (percutaneous compression plating), que ainda não foram testados em larga escala.

Sem dúvida a cirurgia minimamente invasiva é um caminho sem volta porém, sem perder qualidade na redução e estabilização da fratura. O Sistema Minus preenche todos estes requisitos com a vantagem de ser oriundo de um sistema já utilizado, o que reduz significativamente a curva de aprendizado sempre necessária para novas técnicas e implantes.

# Figuras

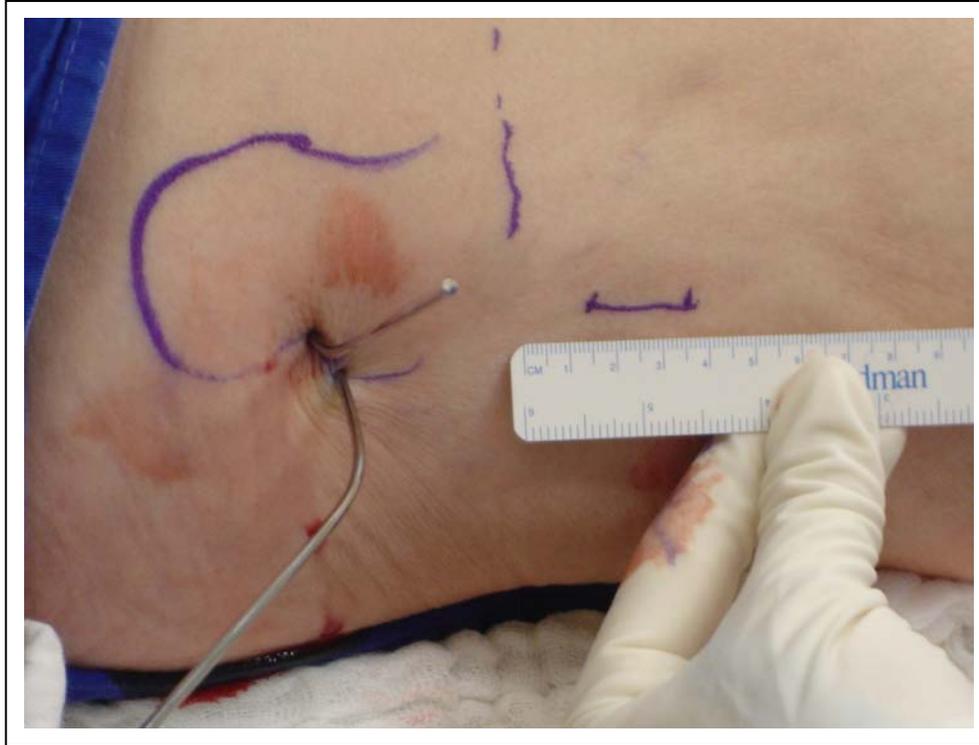




**Figura 1-** Caixa de Instrumental e Implantes. Desenho esquemático e Foto.



**Figura 2-** Posicionamento do paciente na Mesa Convencional.



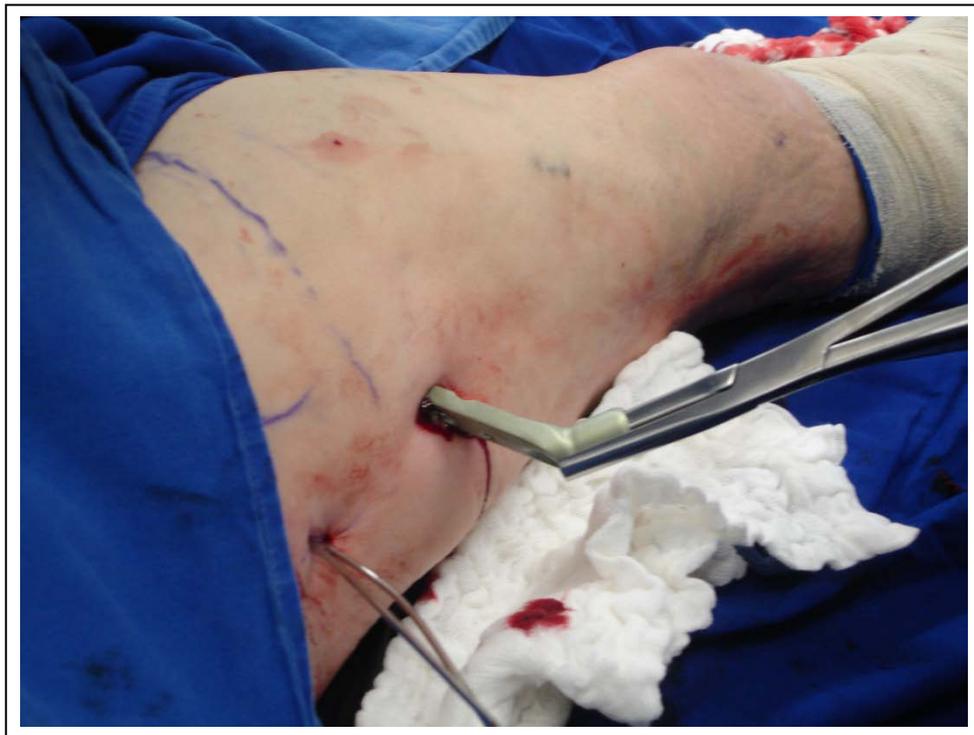
**Figura 3-** Fratura Reduzida Fixada provisoriamente com dois Fios de Kirchner percutâneos.



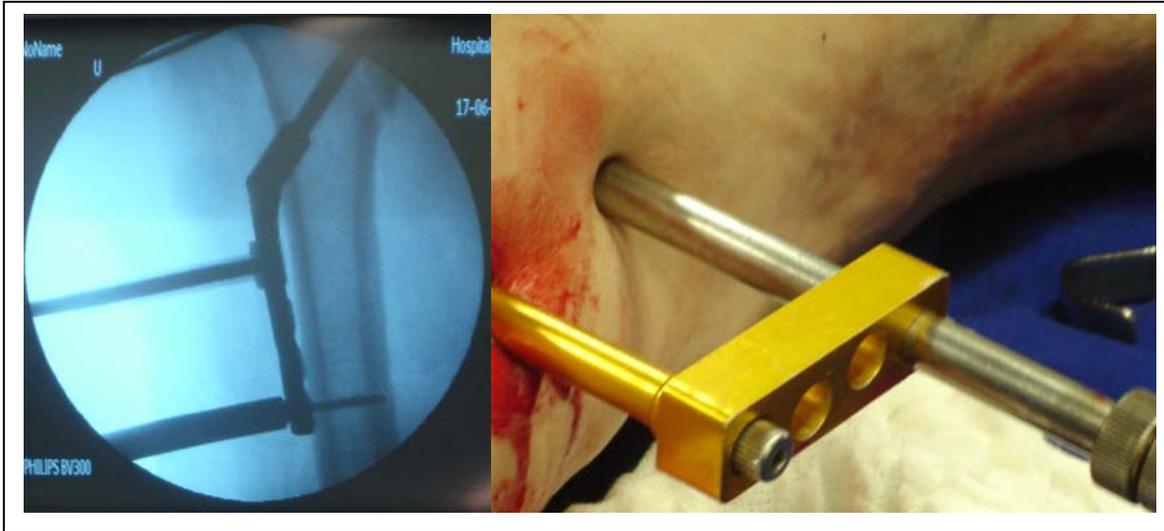
**Figura 4-** Determinação do ponto de início da Via de Acesso



**Figura 5-** Posicionamento do Fio Guia utilizando o Guia de 135°



**Figura 6-** Introdução da Placa Minus



**Figura 7-** Placa já posicionada sendo estabilizada com parafuso distal utilizando o Guia Extramedular



**Figura 8-** Aspecto final do fechamento de pele.

## Referências Bibliográficas

- 1- Kuzyk PRT, Guy P, Zdero R, McKee M, Schemitsch EH. Minimally Invasiva Hip Fracture Surgery: Are Outcomes Better? J Orthop Trauma, Vol 23, No 6, July 2009
- 2- Janzing HMJ, Houben BJJ, Brandt SE, Chhoeurn V, Lefever S, Broos P, Reynders P, Vanderschot P. The Gotfried Percutaneous Compression Plate versus yhe Dynamic Hip Screw in the treatment of Pertrochanteric Hip Fractures: Minimal Invasive Treatment Reduces Operative Time and Postoperative Pain. The Journal of Trauma, Injury, Infection, and Critical Care vol 52, nº 2: 293-298, 2002.
- 3- Sawaia RN, Belangero WD. Estudo comparativo entre a técnica de miniincisão e a via de acesso a foco aberto para o tratamento das fraturas transtrocanterianas. Revista Bras Ortop - Vol. 40, nº3 - Março, 2005.
- 4- Lee YS, Huang HL, Lo TY. Dynamic hip screw in the treatment of intertrochanteric fractures: a comparison of two fixation methods. International Orthopaedics (SICOT), 31: 683-688, 2007.
- 5- Alobaid A, Harvey EJ, Elder GM, Lander P, Guy P, Reindl R. Minimally Invasive Dynamic Hip Screw: Prospective Randomized Trial of Two Techniques of Insertion of a Standard Dynamic Fixation Device. J Orthop Trauma, Vol 18, number 4: 207-212, April 2004.
- 6- Chong KW, Wong MK, Rikhraj IS, Howe TS. The use of computer navigation in performing minimally invasive surgery for intertrochanteric hip fractures - The experience in Singapore. Injury, Int J. Care Injured 37: 755-762, 2006.
- 7- Ruedi TP, Murphy WM. Placas em ponte, Princípios AO do Tratamento de Fratura, São Paulo: ArtMed Editora: 221-229, 2002.
- 8- Rush LV. Dynamic Intramedulary fracture fixation of the femur. Reflexion ontha use of the round rod after 30 years. Clin Orthop, 60: 21-27, 1968.

- 9- Bridle S, Patel A, Bircher M, Calvert PT. Fixation of Intertrochanteric Fractures of the Femur, J Bone Joint Surg [Br] 73: 330-334, 1991.
- 10- Goldman L, Lee T, Rudd P. Ten Commandments for effective consultations. Arch Inter Med. 143: 1753-1755, 1983.
- 11- Curtis MJ, Jinnah H, Wilson V, Cummingham BW. Proximal femoral fractures: a biomechanical study to compare intramedullary and extramedullary fixation. Injury 25: 99-104, 1994.
- 12- Muller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Manual de Osteosintese, 3a Edição, SP; Ed. Manole: 270-276, 1993.
- 13- Al-yassari G, Langstaff RJ, Jones JWM, Al-Lami M. The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. Injury 33: 395-399, 2002.
- 14- Park SR, Kang JS, Kim HS, Lee WH, Kim YH. Treatment of intertrochanteric fracture with the Gamme AP locking nail or by a compression hip sciew - a randomized prospective trial. International Orthopaedics, 22: 157-160, 1998.
- 15- Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT. Fixation of intertrochanteric fractures os the femur. A randomized prospective comparison os the Gamma Nail and the Dinamic Hip Screw. J Bone Joint Surg [Br] 73-B: 330-334, 1991.
- 16- Sawaia RN, Belangero WD. The Treatment of Transtrochanteric Fractures of the Femur with a Minimally Invasive Technique using an extramedullary implant: MINUS System. International Orthopaedics (SICOT), 32: 159-165, 2008.
- 17- Zethraeusn Stromberg L, Jonssow B, Svensson O, Sohlen G. The cost of a hip fracture. ACTA Orthop Scand 68: 1317, 1997.
- 18- Johnell O. The socioeconomic burden of fractures: Today and in 21 st century. AMJ Med, 103 (2A): 205-265, 1997.

19- Radford PJ, Needoff M, Webb JK. A prospective randomized comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. Bone Joint Surg [Br] 75: 789-793, 1993

20- Harrington P, Nihal A, Singhania AK, Howell FR, Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly, Injury 33: 23-28, 2002.

**Author: Rogerio Naim Sawaia**

**Title: Treatment of transtrochanteric fractures of the femur: complications associated with the use of extramedullar sliding pin and minimally invasive Minus system technique.**

**Author Affiliation:**

**Author: Address:**

**Author email:**

**Abstract**

**Purpose:** to report complications associated with the MINUS System for treatment of transtrochanteric fractures of the femur.

**Methods:** 120 patients were treated for transtrochanteric fractures of the femur using the MINUS System, a minimally invasive technique. Patients underwent clinical and radiographic assessment to determine: position of the sliding pin, quality of reduction, loss of reduction, blood loss, ability to walk, operating time and mortality.

**Results:** Cut out rate was 6.7%. Mean operating time was 39.35 minutes and 93.3% of all patients were able to walk. The mean TAD was 1.19cm (range 0.2 to 2.8cm) in AP; mean lateral TAD was 1.14cm (range 0.3 to 2.52cm). Mortality was 10.8% in a one-year follow-up.

**Conclusion:** The minimally invasive technique of the MINUS System is safe, enables good surgical procedures, and is not associated with higher complication rates.

**Key words:** Transtrochanteric fracture, femur, minus system.

## **Introduction**

Transtrochanteric fractures of the femur account for nearly 50% of all hip fractures<sup>[1,18,21]</sup>. Up to 60% of all transtrochanteric fractures are unstable<sup>[4]</sup>, with treatment failure rate between 8% and 25%.

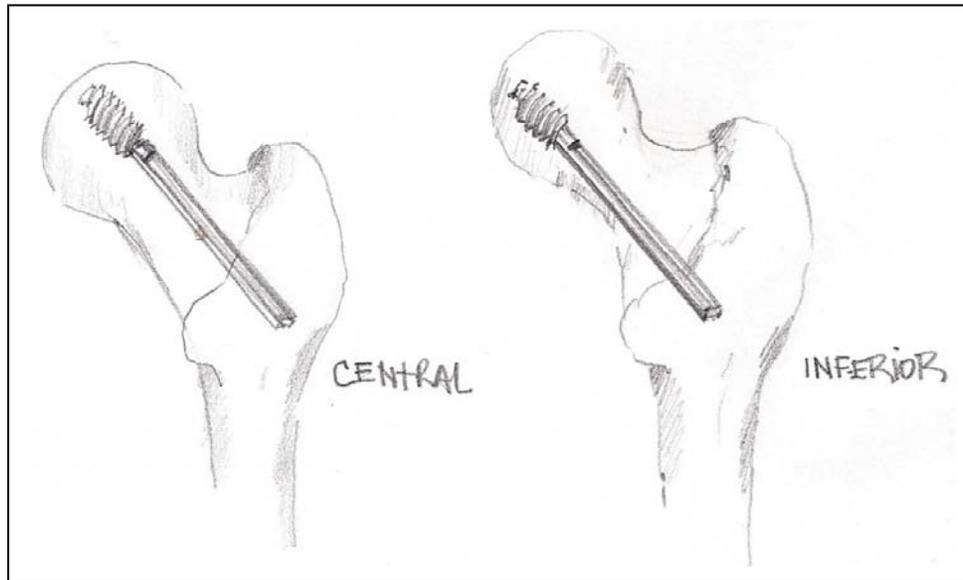
Minimally invasive techniques reduce the size of incision from 10 to 3cm and have been used for the treatment of these fractures. Advantages include minimal blood loss, less pain and early rehabilitation of patients, the majority of whom are elderly<sup>[18]</sup>. However, reports describing these techniques provide limited information regarding complications<sup>[9,14,21]</sup>.

This study assessed the occurrence of complications such as infection, cut out, loss of reduction, mortality, and evaluated the position of the sliding pin using a proper implant and the minimally invasive technique.

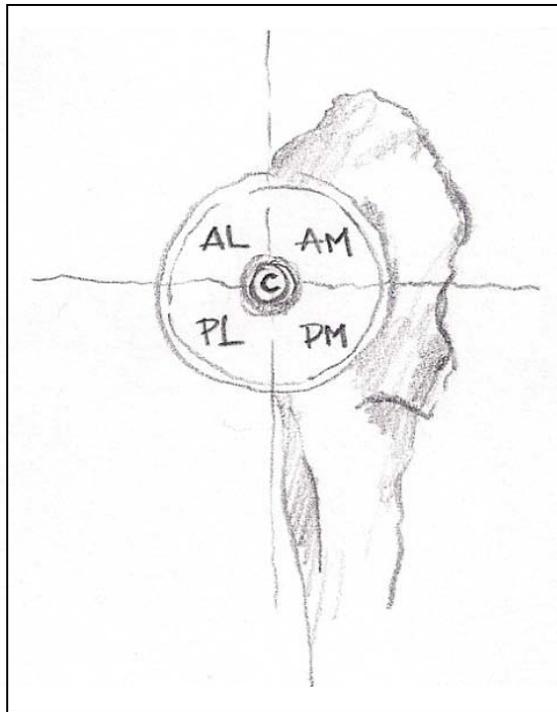
## **Material and Method**

From October 2004 to September 2007, 172 patients with transtrochanteric fractures of the femur were treated at the Hospital Samaritano and Hospital Panamericano in São Paulo, Brazil. This retrospective analysis was approved by the Ethics Committees of both hospitals and includes patients with transtrochanteric fractures of the femur classified according to the criteria of Tronzo I-IV. Patients without cognitive impairment or previous neurological disorder, treatment by the same surgeon (RNS) who performed minimally invasive anatomic reduction of the fracture using the sliding pin plate method of the MINUS system were included in the study. Patients who were unable to walk, patients with a pathological fracture or a Tronzo V fracture, and patients with cognitive impairments were excluded. This resulted in a study population of 120 patients and 120 fractures.

For each patient we obtained information regarding age, gender, type of fracture according to the Tronzo classification<sup>[22]</sup>, ability to walk (with or without assistive devices) and clinical condition according to the criteria of the American Society of Anesthesiologists (ASA)<sup>[2]</sup>. During surgery, we evaluated the operating time (from the start of incision until closure of the skin) and time of fluoroscopy. The position of the implant, considering the tip-apex distance (TAD), was evaluated from radiographs in the anteroposteior (AP) and lateral aspects (P), taken immediately after surgery and after fracture consolidation. Mean TAD was determined according to the criteria of Baumgartner<sup>[5]</sup>, and position of the pin was described as follows: regarding femoral neck, the pin could be located in the middle or inferior portions (Figure 1). For pin position within the femoral head we divided the femoral head into 5 sections: center (C) and 4 quadrants: anterolateral (AL); anteromedial (AM); posterolateral (PL); and posteromedial (PM) (Figure 2).



**Figure 1-** Position of the pin within the femoral neck



**Figure 2-** Position of the pin within the femoral head.

Postoperative radiographic assessment was performed on days 7 and 15 after surgery. Clinical assessment, to evaluate fracture consolidation and ability to walk, was performed on days 30 and 60 after surgery. Loss of reduction, migration of the sliding pin and deep venous thrombosis were recorded until fracture consolidation. Quality of the reduction was assessed using AP radiographs taken in the postoperative period, and classified as: **1)** acceptable: when the angle between the neck and the diaphysis ranged from  $130^{\circ}$  to  $140^{\circ}$ ; **2)** varus if the angle was smaller than  $130^{\circ}$ ; and **3)** valgus if the angle was greater than  $140^{\circ}$ . Pin migration was defined as lateral deviation of the pin through the barrel with loss of reduction, any reduction of the TAD angle measured on AP radiographs during the postoperative period, and cut out.

To determine the mortality rate one-year after surgery, we called the patients, or their family members, and asked about the patient's condition.

## Results

Of the 120 patients, 93 were women and 27 were men. Average age was 80 [range 52 to 95 years, standard deviation 7.8]. Average age of men was 76.19, whereas average age of women was 81.18. As regards the ASA classification: 18 were Type I, 68 Type II and 34 were Type III. Regarding the type of fracture: 11 were Tronzo I (9.2%), 24 Tronzo II (20%), 65 Tronzo III (54.2%), and 20 Tronzo IV (16.7%). Average operating time was 39.35 minutes (range 25 - 65 minutes). Average fluoroscopy time was 1.07 minutes (range 0.6 - 2.3 minutes). Mean injury-surgery time was 1.71 days.

Prior to surgery, 107 patients were able to walk without assistive devices and 13 needed some form of assistive device. After surgery, 59 were able to walk without assistive devices, 53 required walking assistance, and 8 could not walk at all. Mean TAP in AP was 1.19cm (range 0.2 to 2.8cm). Mean lateral TAP was 1.14cm (range: 0.3 to 2.52cm) with 61 greater than 25mm, and 59 smaller than or equal to 25mm.

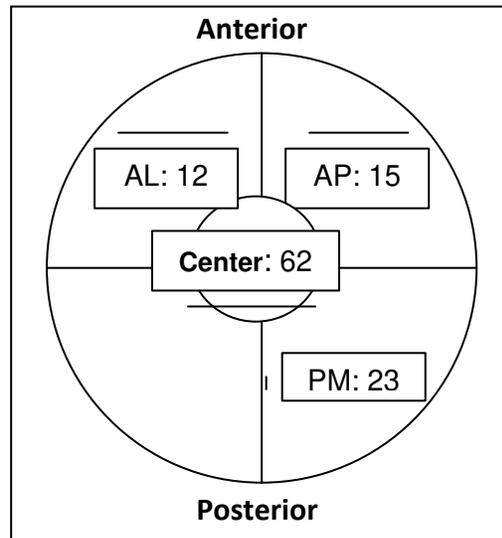
Regarding the position of the pin within the neck of the femur in stable fractures 20 were in the mid - and 15 in the inferior portion. In the case of unstable fractures: 42 were in the mid - and 43 in the inferior portion. Pin position within the femoral head and fracture stability are described in Table 1 and Figure 3. Table 1 describes the complications and pin position within the femoral head. Table 2 describes the position of the pins within the femoral head of the 8 cut-out-patients.

**Table 1-** Pin Position within the femoral head and fracture stability and complications.

| Pin Position within the femoral head |    |         |    |         |    |         |    |        |    |         |       |         |
|--------------------------------------|----|---------|----|---------|----|---------|----|--------|----|---------|-------|---------|
|                                      | C  |         | AL |         | AM |         | PL |        | PM |         | total |         |
|                                      | N  | (%)     | N  | (%)     | N  | (%)     | N  | (%)    | N  | (%)     | N     | (%)     |
| <b>Fracture stability</b>            |    |         |    |         |    |         |    |        |    |         |       |         |
| stable                               | 20 | (16,67) | 5  | (4.17)  | 5  | (4.17)  | 0  | (0.00) | 5  | (4,17)  | 35    | (29.17) |
| unstable                             | 42 | (35.00) | 7  | (5.83)  | 10 | (8.33)  | 8  | (6,67) | 18 | (15.00) | 85    | (70,83) |
| total                                | 62 | (51.67) | 12 | (0.10)  | 15 | (12.50) | 8  | (6.67) | 23 | (19.17) | 120   | (100)   |
| <b>Complications</b>                 |    |         |    |         |    |         |    |        |    |         |       |         |
| None                                 | 42 | (35.00) | 7  | (5.83)  | 11 | (9.17)  | 6  | (5.00) | 14 | (11.67) | 80    | 66.67   |
| Pin migration                        | 16 | (13.33) | 2  | (1.67)  | 4  | (3.33)  | 2  | (1.67) | 6  | (5.00)  | 30    | 25.00   |
| Cut out                              | 2  | (1.67)  | 3  | (0.03)  | 0  | (0.00)  | 1  | (0.83) | 2  | (1.67)  | 8     | 6.67    |
| Other                                |    |         |    |         |    |         |    |        |    |         | 2     | 1.66    |
| Total                                | 60 | (51.67) | 12 | (10.00) | 15 | (12.50) | 9  | (7.50) | 22 | (19.17) | 120   | 100     |

**Table 2-** Location of the Pin in the Femoral Head of Patients with Cut Out.

|   | Reduction | Tip-Apex | Sections | Pin      |
|---|-----------|----------|----------|----------|
| 1 | Varus     | ≥ 25     | II       | Inferior |
| 2 | Varus     | < 25     | II       | Inferior |
| 3 | Varus     | ≥ 25     | II       | Inferior |
| 4 | Valgus    | < 25     | IV       | Central  |
| 5 | Valgus    | < 25     | I        | Central  |
| 6 | Varus     | < 25     | V        | Inferior |
| 7 | Valgus    | ≥ 25     | V        | Central  |
| 8 | Valgus    | <25      | I        | Central  |



**Figure 3-** Distribution of sliding pin position within the femoral head.

The analysis of complications according to the classification of Tronzo shows: Tronzo I - no complications in 11 patients; Tronzo II - no complications in 20 patients, pin migration in 3, and cut out in one; Tronzo III - no complications in 42 patients, pin migration in 18, and cut out in four ; Tronzo IV - no complication in 7 patients, pin migration in 9, and cut out in 3.

Anatomic reduction was achieved in 92 patients, valgus in 20 and varus in 8. Migration of the sliding pin occurred in 28 cases, and cut out in 8. Of the 8 cut out cases 2 were associated with consolidation failure, which was observed in a total of 3 patients. Infection occurred in one case. All cut out cases underwent arthroplasty. Conventional prostheses were used in 5 and endoprotheses, in 3 patients. The patient who presented infection underwent four additional surgeries to washout the infection until consolidation of the fracture. After fracture consolidation, the implant was removed and the infection was cured.

Blood loss was 1.34g/dl for Hb and 3.32% for Ht.

Of the initial 120 patients, 13 (10.8%) died within a year after surgery. In the present study, mortality was low: 10.52% in the first year after surgery.

## Discussion

Reports about minimally invasive DHS emphasize the benefits for the treatment of transtrochanteric fractures<sup>[8,9,10,17,18]</sup>. However, it is not clear whether a minimally invasive technique for extramedullary implants increases the risk of complications of a system as the DHS. Another controversial issue is whether a smaller incision reduces tissue aggression.

The amount of unstable fractures observed in our study group (70.83%) is consistent with other reports. Unstable fractures account for up to 30% of failures<sup>[19]</sup>.

The shorter operating time observed with the MINUS System is probably associated with the simplicity of the technique. In the present study, mean operating time was 39.35 minutes. Reduction in operating time is associated with the smaller incision, which saves time in regard to incision approach, dissection of planes, haemostasis and wound closure. Studies comparing the conventional technique and the minimally invasive DHS technique report no difference in operating time<sup>[8,25]</sup>. Our operating time was shorter than that reported in literature because the instruments of the MINUS System have been designed for use in the minimally invasive technique, thus reducing the technical difficulties posed by the small incision<sup>[18]</sup>.

Another controversial aspect regarding new techniques, is longer fluoroscopy time<sup>[20]</sup>. Fluoroscopy is mandatory for this type of surgery; however, contrary to expectations, X-ray exposure time is not greater than that of fluoroscopy during conventional surgery. In our study fluoroscopy time was approximately 1.07 minutes. Other studies report 4.0 minutes for intramedullary systems and 3.0 minutes for DHS<sup>[5]</sup>.

It is important to point out that fluoroscopy is only required in three circumstances: control of fracture reduction, introduction of the guide wire, and final control after placing of the plate and the screws. Reduction of fluoroscopy time is directly proportional to the surgeon's learning curve.

The majority of intra-operative complications associated with cut out occurred in cases where reduction of the fracture was difficult, especially unstable fractures. This is in line with the results of a meta-analysis reported by Cudy et al<sup>[3,16]</sup>.

In our study, mean TAD was 2.42cm, with 61 greater than 25mm, which is greater than the value suggested by Baumgaertner<sup>[5]</sup>. According to the modified criteria of Baumgaertner et al 1998 and to the criteria of Larsson MD<sup>[5]</sup>, we were able to obtain good anatomic reduction of the fracture in 92 cases. As noted above, the use of the minimally invasive technique, posed no difficulty to achieving adequate reduction, that is, an almost anatomical reduction. In our study, once the patient was anesthetized, we achieved adequate reduction in 76% of cases using traction and rotation. Anatomic reduction was not possible in 28 patients. Of these, 22 had Tronzo III fractures with some degree of fracture of the greater trochanter and with smaller fractures in the lesser trochanter, without avulsion of the insertion of the psoas muscle, which hindered reduction. Two fractures were Tronzo IV, extremely fragmented and unstable. In these cases intraoperative valgus reduction was preferred in an attempt to transform shearing forces into compression forces. Four fractures were Tronzo II with malposition of the 135° guide, causing the stainless steel guide to enter in varus and resulting in a valgus deviation of the fracture following fixation of the plate. As regards TAD, we preferred to position the pin in a region with good bone quality, which frequently is also the line of force of the femoral head, close to the subchondral bone. In this region, TAD is approximately 25mm. This reflects a technical option and not a difficulty associated with a minimally invasive approach. Nevertheless, careful analysis of our data shows that TAD was not the most important factor associated with cut out.

Cut out was observed in 8 patients. Of these, TAP was greater than 25mm in three patients and smaller than 25mm in 5 patients. However reduction was inadequate in all of them: in four, the pin was in the center, and in the remaining four, it was in the inferior portion of the neck of the femur.

Blood loss (1.34g/dl Hb and 3.32% Ht) was low when compared to other studies that report blood loss of 1.7g/dl for intramedullary stems and 1.8g/dl for DHS. It is important to point out that haemostasis was not necessary during our surgeries due to limited blood loss.

Regarding the position of the pins within the femoral head of patients with cut out: 2 were in the center, 3 AL, 1 PL, and 2 PM. In the majority of patients with cut out, TAP was greater than 25mm and the pin was located in AL, which according to the literature is the site most frequently associated with loss of reduction.

In the present study factors most frequently associated with cut out were: inadequate varus reduction, pin in the inferior portion of the neck, quadrant AL, and TAP greater than 20mm. A combination of at least three of these factors was present in all our cut out cases.

As mentioned above, transtrochanteric fracture reduction with extramedullary screws requires more than one parameter in order to be considered ideal. Similar to the dynamic principles of fixation, the surgeon must follow a predefined sequence, based on intraoperative parameters such as: adequate reduction; pin passing through the center of the neck of the femur; aim for the central or inferior quadrants of the femoral head in AP view and never for the portals or higher quadrants in lateral view; TAP must be respected. All of these steps are perfectly feasible with the minimally invasive technique using the MINUS System.

Up to now there has been no consensus as to how much time should be allowed between the time of injury and surgery. Some authors prefer to operate within the first 24 hours. On the other hand, other authors report better results when surgery is postponed until the patient is clinically stable<sup>[6,15,23,24]</sup>. Our data show that patients undergo surgery within 2 days of the fracture, with mean injury-surgery time of 1.71 days. This is in line with studies that report the best result when surgery is performed following 18 hours of injury<sup>[12]</sup>.

In our study population, 93% of the patients were able to walk after surgery. This is of utmost importance because loss of function accounts for one of the main causes of mortality<sup>[13]</sup>. In a study with 336 patients who were able to walk prior to injury<sup>[11]</sup>, only 4% recovered their pre-fracture walking ability, 40% showed reduced walking ability, 12% became household ambulators, and 8% were unable to walk.

In our study, mortality was low: 10.52% in the first year after surgery. Other studies report higher mortality rates: between 6% and 11% up to 30 days after surgery and between 14% and 36% in the first year after surgery<sup>[11,23]</sup>. Not only is mortality influenced by surgery itself, but preoperative and postoperative rehabilitation also play an important role<sup>[7]</sup>. The use of the minimally invasive technique alone does not contribute to the low mortality rate reported here. Surgical care and other factors that we have acted on also influenced mortality.

## **Conclusion**

After completion of the learning curve, the use of a minimally invasive technique with proper instruments, a quick approach and adequate patient preparation have positive outcomes on treating elderly patients. When compared to other methods of fixation, the minimally invasive technique has not been associated with higher complication rates or higher mortality.

## References

- 1- Alobaid A, Harvey EJ, Elder GM, Lander P, Guy P, Reindl R, (April 2004). Minimally Invasive Dynamic Hip Screw: Prospective Randomized Trial of Two Techniques of Insertion of a Standard Dynamic Fixation Device. *J Orthop Trauma*, Vol 18, number 4: 207-212.
- 2- American Society of Anesthesiologists (1963): New Classification of physical status. *Anesthesiology*, 24: 111.
- 3- Audige L, Hanson B, Swiontkowski MF, (2003). Implant-related complications in the treatment of unstable intertrochanteric fractures: meta-analysis of dynamic screw plate versus dynamic screw-intramedullary nail devices. *Int Orthop*, 27 (4): 197-203.
- 4- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, (1998). Intramedullary Versus Extramedullary Fixation for the Treatment of Intertrochanteric Hip Fractures. *Clin Orthopaedics and Related Research*, 348, p:87-94.
- 5- Baumgaertner M, Curtin SL, Lindskog DMBA, Keggi JM, (1995). The Value of the Tip-Apex Distance in Predicting Failure of Fixation of Peritrochanteric Fractures of the Hip. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 77A, n. 7: 1058-1064.
- 6- Bergeron E, Lavoie A, Moore L, Bamvita JM, Ratte S, Gravel C, et al (2006). Is the delay to surgery for isolated hip fracture predictive of outcome in efficient systems? *J Trauma* 60(4): 753-7.
- 7- Beringer TR, Clarke J, Elliot JR, Marsh DR, Heyburn G, Steele IC, (2006). Outcome following proximal femoral fracture in Northern Ireland. *Ulster Med J.*; 75 (3): 200-6.
- 8- Chong KW, Wong MK, Rikhraj IS, Howe TS, (2006). The use of computer navigation in performing minimally invasive surgery for intertrochanteric hip fractures - The experience in Singapore. *Injury, Int J. Care Injured* 37: 755-762.

- 9- Ho M, Garau G, Walley G, Oliva F, Panni AS, Longo UG, et al, (2009). Minimally invasive dynamic hip screw for fixation of hip fractures. *Int Orthopaedis (SICOT)*, 33: 555-560.
- 10- Janzing HMJ, Houben BJJ, Brandt SE, Chhoeurn V, Lefever S, Broos P, et al, (February 2002). The Gotfried PerCutaneous Compression Plate versus the Dynamic Hip Screw in the treatment of pertrochanteric Hip Fractures: Minimal Invasive Treatment Reduces Operative Time and Postoperative Pain. *The Journal of Trauma*, Vol 52, number 2: 293-298.
- 11- Koval KJ & Zuckerman JD, (1994b). Functional recovery after fracture of the hip. *J Bone Surg (Am)* 76(5): 751-758.
- 12- Kuzyk PRT, Guy P, Kreder HJ, Zdero R, McKee M, Schemitsch EH, (July 2009). Minimally Invasiva Hip Fracture Surgery: Are Outcomes Better? *J Orthop Trauma*, Vol 23, No 6.
- 13- Larsson S, Friberg S, Hansson LI, (1990). Trochanteric Fractures. Influence of Reduction and Implant Position on Impaction and Complications, *Clin Orthop* 259: 130-139.
- 14- Lee YS, Huang HL, Lo TY, (2007). Dynamic hip screw in the treatment of intertrochanteric fractures: a comparison of two fixation methods. *International Orthopaedics (SICOT)*, 31: 683-688.
- 15- Mc Guire KJ, Bernstein J, Polsky D, Silber JH, (2004). The 2004 Marshall Urist award: delays until surgery after hip fracture increases mortality. *Clin Orthop Relat Res.* (428): 294-301.
- 16- Palm H, Lysén C, Krasheninnikoff M, Holck K, Jacobsen S, Gebuhr P, (2011). Intramedullary nailing appears to be superior in pertrochanteric hip fractures with a detached greater trochanter, 311 consecutive patients followed for 1 year. *Acta Orthopaedica*, 82 (2): 166-170.
- 17- Sawaia RN, Belangero WD, (2005). Estudo comparativo entre a técnica de miniincisão e a via de acesso a foco aberto para o tratamento das fraturas transtrocanterianas. *Revista Brasileira de Ortopedia - Vol 40, n. 3.*

- 18- Sawaia RN, Belangero WD, (2008). The Treatment of Transtrochanteric Fractures of the Femur with a Minimally Invasive Technique using an extramedullary implant: MINUS System: 32: 159-165.
- 19- Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, Van der Heijden FHWM, Den Hoed PT, Kerver AJH, et al, (2004). Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the Gamma Nail and the Proximal Femoral Nail. *J Bone Joint Surg [Br]*, 86-B: 86-94.
- 20- Sheng WC, Li JZ, Chen SH, Zhong SZ, (2009). A new technique for lag screw placement in the dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures: decreasing radiation time dramatically. *Int orthopaedics (SICOT)* 33: 537-542.
- 21- Tak TC, Chiu Y, Tsang WL, (2009). A double-blind, prospective, randomized, controlled clinical trial of minimally invasive dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury*, 40: 422-427.
- 22- Tronzo RG, (1973). *Surgery of the hip joint*, Philadelphia, Lea & Febiger
- 23- Wallace WA, (1983). The increasing incidence of fractures of the proximal femur: an orthopaedic epidemic. *Lancet*, 25: 1413-1414.
- 24- Williams A, Jester R, (2005). Delayed surgical fixation of fractured hips in older people impact on mortality. *J Adv Nurs* 52 (1) 63-9.
- 25- Wong TC, Chiu Y, Tsang WL, Leung WY, Yeung SH, (2009). A double-blind prospective, randomized, controlled clinical trial of minimally invasive dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury*, 40: 422-427.

Carta referente à análise de artigo para publicação na  
*Orthopedic Research and Reviews*



Ana Luiza Audi de Almeida Prado Sawaia <rsawaia@superig.com.br>

---

**Your manuscript has been sent to the Editor-in-Chief [ID 26162]**

Helena@dovepress.com <Helena@dovepress.com>  
Responder a: Helena@dovepress.com  
Para: rsawaia@superig.com.br

25 de setembro de 2011 16:37

Dear Dr Sawaia

Journal Name: Orthopedic Research and Reviews  
Title: Treatment of transtrochanteric fractures of the femur: complications associated with the use of extramedullar sliding pin and minimally invasive Minus system technique.  
ID: 26162  
Author: Dr Sawaia

We are happy to advise that your manuscript and comments from the peer-reviewers have been delivered to our Editor-in-Chief to review and comment.

We will be in touch shortly with the outcome. Please do not hesitate to contact us if you have any questions ([ed@dovepress.com](mailto:ed@dovepress.com)).

Sincerely,

Mrs Van Zyl  
Editorial Department  
Dove Medical Press Ltd  
Live Chat [http://www.dovepress.com/live\\_help.t](http://www.dovepress.com/live_help.t)  
[www.dovepress.com](http://www.dovepress.com) - open access to scientific and medical research

