

# Fratura ipsilateral do fêmur durante a artroplastia total do quadril: revisão de 71 casos\*

CARLOS ROBERTO SCHWARTSMANN<sup>1</sup>, MARCO AURÉLIO TELÖKEN<sup>2</sup>, PAULO ARLEI LOMPA<sup>3</sup>,  
RICARDO KAEMPF DE OLIVEIRA<sup>4</sup>, LEONARDO CARBONERA BOSCHIN<sup>4</sup>,  
GERSON SANTA CATHARINA<sup>5</sup>, RICARDO CANQUERINI DA SILVA<sup>6</sup>

## RESUMO

De janeiro de 1984 até março de 1999, ocorreram 71 casos de fratura transoperatória do fêmur durante 4.500 artroplastias totais do quadril realizadas no Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (SOT-SCM/POA). Todos os casos foram de artroplastias primárias, classificadas de acordo com Johansson. Vinte e oito pacientes eram homens e 43, mulheres. A mais freqüente indicação para artroplastia total do quadril foi a osteoartrite (63 casos). A média de idade foi de 58,6 anos. A ocorrência foi maior nas próteses não cimentadas (57 vezes) e, em 14 vezes, em próteses cimentadas. Na maioria dos casos, por se tratar de fraturas estáveis, a simples observação foi a conduta adotada (39 casos). Outros tipos de tratamento utilizados foram: uso de haste longa, cerclagem, placas e parafusos. Os melhores resultados foram obtidos quando a resolução foi feita no próprio ato cirúrgico em que ocorreu a fratura.

**Unitermos** – Prótese total do quadril; artroplastia total do quadril; complicações; fratura de fêmur

## ABSTRACT

*Ipsilateral fracture of the femur during total hip arthroplasty: revision of 71 cases*

*From January 1984 to March 1999, 71 intraoperative femoral fractures occurred in 4,500 total hip arthroplasties. Twenty-eight patients were male and 43, female. Mean age was 58.6 years. The most frequent indication for THA was osteoarthritis. Femoral fracture occurred 14 times in cemented prosthesis and 57 in non-cemented prosthesis. The criteria for treatment followed Johansson's classification. Conservative treatment was used in the majority of cases. Internal fixation with plates, screws, and cerclage, associated with long stem femoral component were selected for cases in which the stability could jeopardize the final outcome.*

**Key words** – Total hip arthroplasty; total hip replacement; complications; femoral fracture

\* Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre/RS.

1. Professor Titular de Ortopedia da FFFCMPA POA/RS; Chefe Serviço Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre/RS.
2. Preceptor e Assistente do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre/RS.
3. Professor Assistente da UFRGS; Instrutor do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre/RS.

4. Médico Membro Titular do SBOT.

5. Médico residente do 3º ano do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre/RS.

6. Doutorando do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre/RS.

*Endereço para correspondência:* Carlos Roberto Schwartsmann, Rua Pedro Chaves Barcelos, 968/303 – 90450-010 – Porto Alegre, RS. Tels.: (51) 3217-6333/3217-6422/3217-3737; fax: (51) 3330-7579/3214-8074.

Recebido em 9/4/01. Aprovado para publicação em 10/1/02.  
Copyright RBO2002

## INTRODUÇÃO

As complicações da artroplastia total do quadril (ATQ) podem ser divididas em dois grandes grupos: locais e sistêmicas. São citadas entre as complicações locais: infecção, luxação, paralisia ciática e lesão vascular e fratura femoral.

A fratura do fêmur é complicação rara, cuja incidência vem crescendo com o aumento do uso de próteses não cimentadas. Como é complicação incomum, dificilmente se adquire experiência suficiente para saber a melhor conduta a adotar, tornando-se um desafio.

Este trabalho revisa a experiência da Santa Casa de Porto Alegre em 71 casos com tal complicação, mostrando o que foi realizado na vigência da fratura do fêmur durante a realização de uma ATQ.

## MATERIAL E MÉTODO

De janeiro de 1984 até março de 1999, foram realizadas 4.500 artroplastias totais do quadril no SOT-SCM POA.

Análise retrospectiva mostrou que, em 71 artroplastias primárias, foi diagnosticada fratura intra-operatória ipsilateral do fêmur.

Vinte e oito pacientes eram do sexo masculino (39,4%) e 43 (60,6%) do feminino.

A idade dos pacientes variou de 32 a 72 anos, sendo que a média foi de 58,6 anos ( $\pm 8,1$ ).

O lado direito foi acometido 35 vezes (49,3%) e o esquerdo, 36 vezes (50,7%).

Quanto ao diagnóstico pré-operatório, 63 casos eram portadores de osteoartrose; três de necrose avascular de cabeça femoral; três de artrite reumatóide, um de otopelve e uma seqüela de displasia de quadril.

Dezessete pacientes já tinham sido previamente operados no quadril (24%). Em 54 casos (76,0%) a artroplastia foi a primeira cirurgia no quadril.

Em 14 casos (19,7%) essa ocorrência foi verificada em próteses cimentadas e em 57 casos (80,3%) ocorreu em próteses não cimentadas.

As fraturas foram agrupadas de acordo com a classificação de Johansson modificada (tabela 1). Trinta e oito casos foram classificados como Johansson I (53,6%) (1A, 29 casos; 1B, nove casos). Quinze casos foram classificados como Johansson II (21,1%) e 18 casos como Johansson III (25,3%) (IIIA, 16 casos; IIIB, dois casos).

Quarenta e oito fraturas ocorreram durante a impactação do componente femoral, 10 durante a luxação do quadril, três durante a retirada do material de síntese, cinco durante a fresagem femoral, quatro durante a fresagem acetabular e uma na tentativa de redução da prótese.

## RESULTADOS

Quanto ao tratamento das 71 fraturas, em 39 casos, por terem sido consideradas fraturas estáveis, que não comprometeriam a evolução natural da artroplastia, a simples observação com acompanhamento clínico foi o tratamento instituído. Trinta e dois casos de fraturas instáveis necessitaram de procedimento cirúrgico adjuvante. Em 30 oportunidades, essa conduta foi adotada no mesmo ato operatório – exceção feita a dois casos, em que foi indicada haste femoral longa, implante não disponível no momento, sendo então o tratamento realizado em um segundo tempo.

Os procedimentos cirúrgicos foram: cerclagens em 15 casos, haste femoral longa em seis casos, placa e parafusos em oito casos, placa, parafusos e enxerto ósseo em três casos.

**TABELA 1**  
Distribuição dos casos de acordo com a classificação de Johansson modificada  
*Distribution of cases following Johansson modified classification*

Johansson	I <sub>A</sub> : Fratura do fêmur proximal à ponta da prótese	29	(40,7%)
	I <sub>B</sub> : Fratura do grande trocanter	9	(12,7%)
Johansson	II: Fratura no nível da ponta da prótese	15	(21,2%)
Johansson	III <sub>A</sub> : Fratura diafisária distal à ponta da prótese	16	(22,6%)
	III <sub>B</sub> : Fratura metafisária distal do fêmur	2	(2,8%)
		71	100%

Fonte: CEDOP da ISCMPA

Após seguimento mínimo de dois anos, 64 fraturas foram consideradas como não prejudiciais à evolução natural da artroplastia e sete casos influenciaram nessa trajetória e necessitaram de posterior revisão cirúrgica.

Somente um caso evoluiu com infecção tardia, seis anos após a cirurgia (revisão com haste longa tipo Charnley).

## DISCUSSÃO

Durante 4.500 artroplastias totais primárias do quadril realizadas no SOT-SCM POA, 71 fraturas ipsilaterais do fêmur ocorreram. Portanto, a incidência dessa ocorrência na nossa série é de 1,5%.

Na literatura observamos incidências que variam de 0,1% até 27,3%<sup>(2,3,4,5,6,7,8)</sup>. McElfresh e Coventry<sup>(9)</sup> relatam a menor incidência, 0,1% (7 em 5.400 casos).

Stuchin<sup>(10)</sup> apresenta alta incidência: 20% (16 fraturas em 79 casos) com próteses não cimentadas, mas Dunn e Hess<sup>(11)</sup> relatam a maior incidência da literatura, 27,3% (6/22) em casos operados de luxações inveteradas.

Também é necessário diferenciar as cirurgias primárias das revisões, cuja incidência é muito maior.

Fitzgerald *et al*<sup>(12)</sup> citam a ocorrência de 3,5% em artroplastias primárias (17/499) contra 17,6% nas revisões (23/131).

As fraturas ocorreram predominantemente em mulheres 60,5% (43/71). Taylor *et al*<sup>(2)</sup> referem que, nos seus casos, 90% eram do sexo feminino. Toni *et al*<sup>(13)</sup> relatam que as mulheres predominaram na sua série, com 81%. Entre os diversos fatores que justificam essa ocorrência, são citados os fatos: existe maior número de mulheres, os quadris femininos são mais largos e, portanto, oferecem maior dificuldade técnica, mas provavelmente a osteoporose pós-menopausa seja o principal fator dessa incidência maior.

Um osso mais fraco está mais sujeito à fratura, bem como durante manobras de flexão e torque que são necessárias à realização da intervenção.

Outros fatores de risco, além do sexo feminino, são: artrite reumatóide, osteoporose, cirurgia prévia, perfuração cortical, cirurgia de revisão, frouxidão femoral, displasia congênita do quadril e seqüela de fraturas<sup>(1,4,8,11,14,15,16,17,18,19)</sup>.

Poss *et al*<sup>(18)</sup>, Johansson *et al*<sup>(1)</sup>, Eftekhar *et al*<sup>(5)</sup>, Welch e Charnley<sup>(6)</sup>, Mallory *et al*<sup>(20)</sup>, Montijo *et al*<sup>(21)</sup>, Dunn e Hess<sup>(11)</sup> advertem que artrite reumatóide, displasia congênita e seqüelas de fraturas são diagnósticos de alto risco para esse tipo de complicação.

A artrite reumatóide determina muitas vezes intensa osteoporose, quer pela doença, quer pelo tratamento corticoterápico, quer pelo desuso.

A displasia congênita e a seqüela de fraturas determinam importantes e traiçoeiras alterações anatômicas.

É sabido que pacientes já operados previamente, principalmente de artroplastias, têm tendência de apresentar esse tipo de complicação<sup>(2,5)</sup>. Entretanto, os 71 casos relacionados foram de artroplastias primárias.

Dezessete pacientes que sofreram fraturas já tinham sido previamente operadas no quadril (23,9%).

Nenhuma associação pode ser feita em relação ao diagnóstico pré-operatório.

A incidência de fratura intra-operatória ocorreu em 14 casos com prótese cimentada (19,7%) e 57 casos com próteses não cimentadas (80,3%).

A artroplastia não cimentada necessita de preciso *press-fit* no canal femoral, pois o crescimento biológico só poderá ocorrer se houver íntimo contato prótese-osso. Bobyne *et al*<sup>(22)</sup> acreditam que lacunas maiores que 2mm dificilmente serão preenchidas por crescimento ósseo. Essa situação é completamente diferente da tradicional prótese cimentada, que necessita de um manto regular de cimento ósseo.

**TABELA 2**  
Tempo da cirurgia em que ocorreu a fratura  
*Time of surgery in which fractures occurred*

Na impactação do componente femoral	48	(67,8%)
Na luxação do quadril	10	(14,0%)
Na retirada da síntese	3	(4,2%)
Na fresagem do fêmur	5	(7,0%)
Na fresagem acetabular	4	(5,6%)
Na redução da prótese	1	(1,4%)
	71	100%

Fonte: CEDOP da ISCMPA

**TABELA 3**  
Procedimentos cirúrgicos adicionais  
*Combined surgical procedures*

Cerclagem	15 casos
Haste femoral longa	6 casos
Placa + parafusos	8 casos
Placa + parafuso + enxerto	3 casos
	32 casos

Fonte: CEDOP da ISCMPA

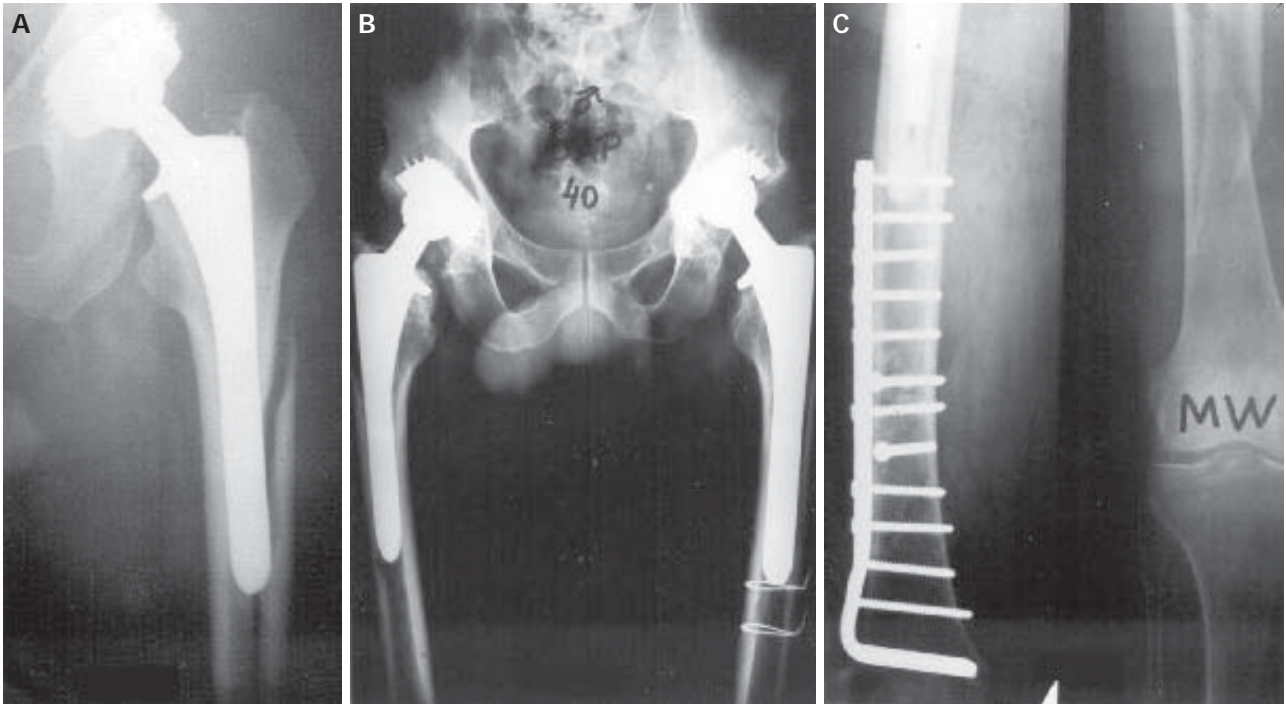


Fig. 1 – A) fratura tipo Johansson II B) fratura tipo Johansson II C) fratura tipo Johansson III  
Fig. 1 – A) Johansson type II fracture B) Johansson type II fracture C) Johansson type III fracture



Fig. 2 – L.A.B., 66 anos, fratura do fêmur tipo Johansson III A. Prótese do tipo Müller + osteossíntese com placa. Fotografia do paciente no pós-operatório e após 13 anos de evolução. Atualmente, com frouxidão radiológica do componente acetabular.  
Fig. 2 – L.A.B., 66, femoral fracture Johansson type III. Müller THA plus ORIF, with plate and screws. 13 year follow-up.



**Fig. 3** – E.P., 64 anos, com seqüela de displasia do quadril; realizada osteotomia de Schanz prévia há 35 anos. Fratura do fêmur durante a retirada do material de síntese. Artroplastia total do quadril com haste longa cimentada tipo Charnley. Fotografia do paciente seis anos após.

*Fig. 3* – E.P., 64, with previous Schanz's osteotomy for hip dysplasia. Femoral fracture during hardware removal. Total hip replacement with Charnley long stem component. Six year follow-up.

Na maioria das vezes, a tentativa de encontrar o perfeito contato íntimo (prótese-osso) nas próteses não cimentadas induz o ortopedista a fraturar o fêmur proximal. Os trabalhos de Baldini *et al*<sup>(23)</sup>, Fitzgerald *et al*<sup>(12)</sup>, Jensen<sup>(30)</sup>, Lord e Bancel<sup>(24)</sup>, Mallory *et al*<sup>(20)</sup>, Schwartz *et al*<sup>(14)</sup>, Sharkey *et al*<sup>(7)</sup>, Stuchin<sup>(10)</sup>, Engh e Massin<sup>(25)</sup> confirmam a incidência mais elevada na artroplastia não cimentada que na cimentada.

A ocorrência de fratura na artroplastia não cimentada geralmente é do tipo I de Johansson. Geralmente, elas são estáveis, pois acometem somente a porção proximal do fêmur e, normalmente, a simples observação pode ser o tratamento mais adequado. Nesta série, 38 casos enquadraram-se nesse tipo.



**Fig. 4** – M.H.S., 68 anos, fratura do fêmur durante redução de prótese CO-10 híbrida. Fratura do fêmur Johansson tipo II. Osteossíntese com placa e enxerto ósseo. Fotografia do paciente com oito anos de evolução.

*Fig. 4* – M.H.S., 68. Intraoperative femoral fracture Johansson type II during reduction. ORIF with plate, screws, and bone graft. Eight year follow-up.

Mallory *et al*<sup>(20)</sup> relataram que 80% dos seus casos eram do tipo I.

As fraturas podem ocorrer em qualquer tempo de cirurgia. Quarenta e oito fraturas ocorreram em próteses não cimentadas durante a impactação do componente femoral.

Em todos os casos, a prótese utilizada foi do tipo CO-10, que é 1mm maior que a fresa correspondente. Comumente, na tentativa de conseguir o melhor *press-fit*, boa

quantidade de osso esponjoso é normalmente inserida no canal medular.

A associação desses dois fatores pode ser a causa mais freqüente da fratura do fêmur na nossa série.

Dez casos ocorreram durante a luxação do quadril. A má exposição, deficiente liberação de partes moles, o encarceramento da cabeça, a anquilose do quadril e a presença de osteófitos acetabulares são fatores descritos como coadjuvantes na ocorrência da fratura.

Dos dez casos, em cinco a fratura ocorreu durante a luxação em casos com síntese prévia. Quando existe essa associação, a melhor conduta para evitar a fratura do fêmur é primeiramente luxar o quadril após a liberação eficaz das partes moles; reduzi-lo novamente e, só assim, retirar a síntese. Após a retirada da síntese, deve-se retomar a seqüência cirúrgica habitual: luxar o quadril, osteotomizar o colo e fresar o fêmur.

Schwartz *et al*<sup>(14)</sup> foram os primeiros a alertar que, nas próteses não cimentadas, nem sempre o diagnóstico da fratura do fêmur é fácil. Ele se torna suspeito quando há instabilidade notória da prótese ou do fêmur. Na revisão de 39 casos, a metade das fraturas do fêmur foi diagnosticada somente no pós-operatório. Por isso, recomenda radiografias transoperatórias quando existe no ato operatório resistência muito maior do que o previsto e que repentinamente cede ou desaparece com o uso das fresas ou na colocação do implante.

Confirmada a ocorrência da fratura, as metas que redirecionam a cirurgia são: promover a estabilidade da prótese e a consolidação da fratura.

As fraturas intra-operatórias podem afetar, ou não, a estabilidade do componente femoral. Se a fratura for considerada estável, a simples observação pode ser a conduta mais adequada. Isso ocorreu em 39 casos e com próteses não cimentadas. Os pacientes foram alertados para evitar movimentos rotacionais precoces, foram reexaminados e radiografados mais freqüentemente e obtiveram ordem de marcha mais tardiamente (somente quando havia sinais clínicos e radiológicos da consolidação da fratura e da fixação do componente femoral). Trinta e oito fraturas foram classificadas como Johansson I e, em um caso, a fratura femoral oblíqua longa alcançou até 1/3 distal do fêmur, mas foi considerada estável e evoluiu favoravelmente.

Em um caso, a evolução foi desfavorável, pois não houve a fixação do componente femoral e o paciente evoluiu com dor e frouxidão protésica. A reoperação foi feita com haste longa e a estabilização da prótese, obtida.

Se a estabilização da prótese pode ser obtida no mesmo ato operatório, ela deve ser feita, mas para isso é necessário ter em mãos todo o arsenal ortopédico disponível para tratar a fratura femoral (haste longa, cerclagem, placa e parafusos).

Em 32 casos a fratura foi considerada instável e houve necessidade de procedimento cirúrgico adicional. Em 30 oportunidades a resolução foi realizada no mesmo ato operatório.

A fixação com cerclagem foi utilizada em 15 casos.

Apesar da crítica de que esse tipo de osteossíntese prejudica a circulação periosteal e leva à necrose dos fragmentos ósseos, somente em dois casos não se obteve a consolidação e a estabilização. Ela é defendida por muitos autores e tem sua indicação melhor nas fraturas oblíquas longas ou helicoidais.

Incavo *et al*<sup>(26)</sup> concluíram experimentalmente que a cerclagem tem significativo efeito de neutralização da propagação do traço de fratura quando o fêmur é submetido a carga compressiva.

Sharkey *et al*<sup>(7)</sup> advogam a cerclagem, pois acreditavam que esta técnica mais previne a propagação da fratura do que oferece rígida estabilidade inicial.

O uso de placa e parafusos foi recurso em oito oportunidades. Em dois casos utilizamos placas anguladas, pois a fratura era muito distal no fêmur (Johansson III). O uso de placa apresenta uma dificuldade adicional, que é a fixação femoral proximal, isto é, no segmento em que está a prótese. A dificuldade é menor quando a prótese é cimentada, pois geralmente ela não ocupa todo o canal femoral, como a prótese não cimentada. Portanto, a fixação do fêmur com parafusos oblíquos é mais fácil. Em sete casos obtivemos a consolidação, mas em um caso houve necessidade de revisão com prótese de haste longa.

Em três situações houve necessidade, devido a cominuição medial, de enxerto ósseo. Houve também necessidade de revisão em um caso, pois não se obteve a consolidação.

O uso de prótese com haste longa ocorreu em oito oportunidades. Em duas, o procedimento foi realizado em dois tempos, pois a prótese de haste longa não estava disponível no mesmo ato operatório.

Um caso evoluiu com infecção após seis anos e o paciente apresenta até o momento fístula ativa e aguarda nova reintervenção cirúrgica.

Nos casos em que a prótese longa foi utilizada no mesmo ato operatório, dois evoluíram para cirurgia de revisão porque a estabilização não foi obtida e os pacientes se quei-

xaram de dor. Os dois casos eram de próteses longas não cimentadas e o tratamento instituído foi de haste longa mais cimentação.

Charnley<sup>(27)</sup> e Lablon<sup>(28)</sup> foram os primeiros a advogar que a mera presença do cimento no foco de fratura não retarda a consolidação. Mas a interposição do cimento entre os fragmentos fraturados ou a necrose óssea devido ao calor da polimerização podem contribuir para o retardo da consolidação ou pseudartrose.

Em apenas três casos foi utilizado enxerto ósseo do ilíaco. Crockarell *et al*<sup>(29)</sup> revisaram 23 casos de pseudartrose do fêmur associados a prótese total do quadril. Relatam que o problema não é freqüente, mas o tratamento é difícil e apresenta alto índice de complicações, com resultados funcionais muito pobres.

O risco de não união pode ser diminuído utilizando-se uma fixação rígida no tratamento inicial associado sempre com enxerto ósseo de rotina.

Em relação ao resultado final obtido quando há essa ocorrência, pode-se observar na literatura que os trabalhos mais antigos são mais pessimistas e os trabalhos mais recentes, principalmente com as próteses não cimentadas, acreditam que a fratura poderá ter pouco influência na evolução natural da artroplastia. Taylor *et al*<sup>(2)</sup>, em 1978, concluíram que “esta complicação está associada a alto índice de morbidade e significativo atraso na convalescência”. Scott<sup>(17)</sup>, em 1975, relatou 30% de reoperações em apenas dois anos. Johansson *et al*<sup>(1)</sup>, analisando 35 casos, concluíram que 14 pacientes (40%) foram classificados como resultados satisfatórios e 21 artroplastias (60%) foram classificadas como insatisfatórias. Sharkey *et al*<sup>(7)</sup>, em 1992, concluíram que, “se a estabilidade do implante for satisfatória, apesar da fratura, os resultados esperados são muito bons”. Mallory *et al*<sup>(20)</sup> compararam 56 artroplastias com fratura do fêmur com casos sem fratura, com próteses não cimentadas. Concluíram que os resultados foram muito similares e que não houve prejuízo para os casos fraturados.

Stuchin<sup>(10)</sup> e Jensen e Retpen<sup>(30)</sup> também relatam que as artroplastias não foram significativamente afetadas, na vigência de fratura intra-operatória, se a marcha com apoio foi protelada até a consolidação.

## CONCLUSÕES

Na revisão de 71 fraturas transoperatórias durante a artroplastia total do quadril, concluímos:

1) a incidência desta complicação foi quatro vezes maior na artroplastia não cimentada do que nas cimentadas;

2) 67,8% das fraturas ocorreram durante a impacção do componente femoral;

3) 54,9% foram considerados estáveis e não necessitaram de procedimento adjuvante adicional;

4) 90,1% das fraturas foram consideradas não prejudiciais à teórica evolução natural da ATQ;

5) O melhor tratamento é o preventivo, mas na vigência da complicação, duas novas metas se impõem: promover a estabilidade da prótese e a consolidação da fratura.

## REFERÊNCIAS

- Johansson J.E., McBroom R., Barrington T.W., Hunter O.A.: Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. *J Bone Joint Surg [Am]* 63: 1435, 1981.
- Taylor M.M., Meyers M.H., Harvey J.P.: Intraoperative femur fractures during total hip replacement. *Clin Orthop* 137: 96-103, 1978.
- Schwartsmann C.R.: Complicações locais da artroplastia total do quadril [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1980.
- Everts C.M., Dehaven K.E., Nelson C.L.: Interim results of Charnley-Müller total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 95: 193-200, 1973.
- Eftekhari N.S., Kierman H.A., Stinchfield F.E.: Systemic and local complications following low-friction arthroplasty of the hip joint: study of 800 consecutive operations. *Arch Surg* 111: 150-155, 1976.
- Welch R.B., Charnley J.: Low friction arthroplasty of the hip rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis. *Clin Orthop* 72: 22-32, 1972.
- Sharkey P.F., Hozack W.J., Booth R.E., Rothman R.H.: Intraoperative femoral fractures in cementless total hip arthroplasty. *Orthop Rev* 21: 337-342, 1992.
- Coventry M.B., Beckembaugh R.D., Nolan D.R., Ilstrud D.M.: 2,012 total hip arthroplasties: a study of postoperative course and early complications. *J Bone Joint Surg [Am]* 56: 273-277, 1974.
- McElfresh E.C., Coventry M.B.: Femoral and pelvic fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Am]* 56: 483-492, 1974.
- Stuchin S.A.: Femoral shaft fractures in porous and press-fit total hip arthroplasty. *Orthop Rev* 19: 153-159, 1990.
- Dunn H.K., Hess W.E.: Total hip reconstruction in chronically dislocated hips. *J Bone Joint Surg [Am]* 58: 838-845, 1976.
- Fitzgerald Jr. R.H., Brindley G.M., Kavanagh B.F.: The uncemented total hip arthroplasty: intraoperative femoral fracture. *Clin Orthop* 235: 61-66, 1988.
- Toni A., Ciaroni D., Sudanese A.: Incidence of intraoperative femoral fracture straight stemmed versus anatomic cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop Belg* 60: 43-53, 1994.
- Schwartz J.T., Mayer J.G., Engh C.A.: Femoral fracture during non cemented total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Am]* 71: 1135-1142, 1989.
- Ali Khan M.A., O'Driscoll M.: Fractures of the femur during total hip replacement and their management. *J Bone Joint Surg [Br]* 59: 36, 1977.
- Camargo F.P., Cordeiro E.N., Costa R.C., Carazzato J.G., Schwartsmann C.R.: Fraturas do fêmur durante a artroplastia total do quadril. *Rev Bras Ortop* 18: 5-8, 1983.
- Scott R.D., Turner R.H., Leitzes S.M., Aufranc O.E.: Femoral fractures in conjunction with total hip replacement. *J Bone Joint Surg [Am]* 57: 494-501, 1975.

18. Poss R., Ewald F.C., Thomas W.H., Sledge C.B.: Complications of total hip replacement arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg [Am]* 58: 1130-1133, 1976.
19. Bethea J.S., Deandrade J.R., Fleming L.L., Lindenbaum S.D.L., Welch R.: Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 170: 95-106, 1982.
20. Mallory T.H., Kraus T.J., Vaughn B.K.: Intraoperative femoral fractures associated with cementless total hip arthroplasty. *Orthopedics* 12: 231-239, 1989.
21. Montijo H., Ebert F.R., Lennox D.A.: Treatment of proximal femur fractures associated with total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 4: 115-123, 1989.
22. Boby J.D., Pillar R.M., Cameron H.V., Weatherly G.C.: The optimum pore size for the fixation of porous surfaced metal implants by the ingrowth of bone. *Clin Orthop* 150: 263-270, 1980.
23. Baldini N., Toni A., Greggi T., Sudanese A., Giunti A.: Fratture intraoperatorie del femore nell'intervento di artroprotesi d'anca non cementata. *Chir Org Mov* 71: 337-341, 1986.
24. Lord G., Bancel P.: The madreporic cementless total hip arthroplasty: new experimental data and a seven-year clinical follow-up study. *Clin Orthop* 176: 67-76, 1983.
25. Engh C.A., Massin P.: Cementless total hip arthroplasty using the anatomic medullary locking stem. *Clin Orthop* 249: 141-158, 1989.
26. Incavo S.J., Difazio F., Wilder D.: Longitudinal crack propagation in bone around femoral prosthesis. *Clin Orthop* 272: 175-180, 1989.
27. Charnley J.: The healing of human fractures in contact with self-curing acrylic cement. *Clin Orthop* 47: 157-163, 1966.
28. Lablon I.G.: The effect of methylmethacrylate on fracture healing. *Clin Orthop* 114: 358-361, 1976.
29. Crockarell J.R., Berry D.J., Lewallen D.G.: Nonunion after periprosthetic femoral fracture associated with total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Am]* 81: 1073-1079, 1999.
30. Jensen J.S., Retpen J.B.: Failures with the judet noncemented total hip. *Acta Orthop Scand* 58: 23-26, 1987.