

Acta Ortopédica Brasileira  
Instituto de Ortopedia e Traumatologia  
actaortopedicabrasileira@uol.com.br  
ISSN (Versión impresa): 1413-7852  
BRASIL

2007

Eduardo Benegas / Daniel Tasseto Amódio / Luís Felipe Marques Correia / Eduardo  
Angeli Malavolta / Lucas Busnardo Ramadan / Arnaldo Amado Ferreira Neto / Arnaldo  
Valdir Zumioti

ESTUDO COMPARATIVO PROSPECTIVO E RANDOMIZADO ENTRE O  
TRATAMENTO CIRÚRGICO DAS FRATURAS DIAFISÁRIAS DO ÚMERO COM.  
PLACA EM PONTE E HASTE INTRAMEDULAR BLOQUEADA (ANÁLISE  
PRELIMINAR)

*Acta Ortopédica Brasileira*, año/vol. 15, número 002  
Instituto de Ortopedia e Traumatologia  
São Paulo, Brasil  
pp. 87-92

# ESTUDO COMPARATIVO PROSPECTIVO E RANDOMIZADO ENTRE O TRATAMENTO CIRÚRGICO DAS FRATURAS DIAFISÁRIAS DO ÚMERO COM PLACA EM PONTE E HASTE INTRAMEDULAR BLOQUEADA (ANÁLISE PRELIMINAR)

## COMPARATIVE, PROSPECTIVE AND RANDOMIZED STUDY OF HUMERAL SHAFT FRACTURES REQUIRING SURGICAL TREATMENT: BRIDGING PLATE VERSUS LOCKED INTRAMEDULLARY NAIL (PRELIMINARY ANALYSIS)

EDUARDO BENEGAS<sup>1</sup>, DANIEL TASSETO AMÓDIO<sup>2</sup>, LUIZ FILIPE MARQUES CORREIA<sup>2</sup>, EDUARDO ANGELI MALAVOLTA<sup>2</sup>, LUCAS BUSNARDO RAMADAN<sup>2</sup>, ARNALDO AMADO FERREIRA NETO<sup>3</sup>, ARNALDO VALDIR ZUMIOTTI<sup>4</sup>.

### RESUMO

A grande maioria das fraturas de diáfise de úmero são de tratamento conservador. As indicações absolutas (ie lesão vascular) e relativas (ie paralisia nervosa primária) para tratamento cirúrgico estão bem estabelecidas na literatura. Os dois principais métodos utilizados para tal, a placa de auto-compressão e a haste intramedular travada possuem estudos comparando-os. No entanto não existem trabalhos comparando a haste intramedular com a placa em ponte e é a este fim que o presente estudo destina-se.

**Descritores:** Fraturas do úmero/cirurgia; Placas ósseas; Pinos ortopédicos; Estudo comparativo.

**Citação:** Benegas E, Malavolta EA, Ramadan LB, Correia LFM, Amodio DT, Ferreira Neto AA et al. Estudo comparativo prospectivo e randomizado entre o tratamento cirúrgico das fraturas diafisárias do úmero com placa em ponte e haste intramedular bloqueada (análise preliminar). *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2007; 15(2):87-92. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

### INTRODUÇÃO

As fraturas diafisárias do úmero são, na sua maioria, de tratamento conservador<sup>(1-3)</sup>. Entretanto, há indicações absolutas (traumatismos múltiplos, fraturas expostas, fraturas bilaterais, fraturas patológicas, cotovelo flutuante, lesão vascular, paralisia do nervo radial após redução fechada, pseudartrose)<sup>(4-6)</sup> e relativas (fraturas espirais longas, fraturas transversas, lesões do plexo braquial, paralisia nervosa primária, incapacidade de manutenção da redução, déficits neurológicos como a doença de Parkinson, obesidade e falta de cooperação por abuso de álcool e drogas); para o tratamento cirúrgico destas fraturas e muito se têm discutido sobre a opção cirúrgica mais adequada.

Entre as mais utilizadas podemos citar: placas em ponte (PP), placas de auto-compressão, hastes intramedulares anterógradas e retrógradas bloqueadas ou não e fixadores externos.

Os fixadores externos têm sido mais utilizados para fraturas da diáfise com extensa lesão de partes moles, perda óssea ou infecção<sup>(7,8)</sup>.

As placas de compressão ou autocompressão, realizadas através da redução cruenta, por vias de acesso amplas, são consideradas uma ótima forma de tratamento; permitem boa redução da fratura e a utilização da estabilidade absoluta demonstra bons resultados na literatura<sup>(9,10)</sup>.

### SUMMARY

The treatment of the great majority of humeral shaft fractures is conservative. Absolute indications (i.e., vascular injury) and relative indications (i.e., primary nervous palsy) for surgical treatment are well established by literature. The two most used methods for that purpose – the self-compression plate and the locked intramedullary nail – have already been comparatively studied. However, there are no studies comparing intramedullary nails to the bridging plate, so this is the objective of the present study.

**Keywords:** Humeral fractures/surgery; Bone plates; Bone nails; Comparative study.

**Citation:** Benegas E, Malavolta EA, Ramadan LB, Correia LFM, Amodio DT, Ferreira Neto AA et al. Comparative and randomized study of humeral shaft fractures requiring surgical treatment: bridging plate versus antegrade locked intramedullary nail. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2007; 15(2):87-92. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Entretanto, as complicações decorrentes desse tipo de tratamento (pseudartrose, infecção), geralmente de difícil solução, motivou uma tendência crescente, na cirurgia ortopédica de maneira geral, em evitar-se grande agressão ao foco da fratura, com preservação do seu hematoma. É cada vez mais freqüente, portanto, a utilização da técnica de estabilidade relativa com hastes intramedulares bloqueadas (HIB), tanto anterógradas quanto retrógradas<sup>(11)</sup>, no manejo desta fratura.

As hastes retrógradas têm a vantagem de não agredir o manguito rotador para sua inserção; em contrapartida, apresentam risco de fratura intercondilar do úmero distal. Existem estudos que comparam as placas com estabilidade absoluta (compressão) com as hastes intramedulares bloqueadas<sup>(12)</sup>, de estabilidade relativa, e as conclusões são de que ambos são bons métodos para o tratamento cirúrgico das fraturas diafisárias umerais. Embora não exista consenso quanto ao benefício das hastes com relação ao tempo cirúrgico e sangramento, as hastes teriam também as vantagens de não agredir o foco da fratura, menor dissecação de partes moles, menor risco de lesão do nervo radial, porém, apresentariam maior índice de dor pós-operatória no ombro (hastes anterógradas).

Outro método de tratamento, que como os fixadores externos e hastes, também confere estabilidade relativa, são as placas em ponte. Sua técnica cirúrgica aproveita vias cirúrgicas consagradas

Trabalho desenvolvido no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do IOT/HC/FMUSP

Endereço para correspondência: Eduardo Benegas - Rua: Dr. Ovidio Pires de Campos, 333 – 3o Andar, Fone/Fax: 11 3069-6655 - Email: e.benegas@terra.com.br

1 - Médico Assistente do Grupo de Ombro e Cotovelo do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP (IOT/HC/FMUSP)

2 - Médico Residente do Grupo de Ombro e Cotovelo do IOT/HC/FMUSP

3 - Chefe do Grupo de Ombro e Cotovelo do IOT/HC/FMUSP

4 - Professor Titular do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP

Artigo recebido em 20/09/06 e aprovado em 25/09/06

(Thompson e Henry), evita o nervo radial e possibilita boa redução e estabilização, além de evitar grande dissecação próxima ao foco da fratura<sup>(13)</sup>.

Não há atualmente na literatura trabalhos comparando estes dois últimos métodos de fixação com estabilidade relativa para a fratura da diáfise do úmero (HIB x PP), e este é o objetivo deste estudo.

## OBJETIVO GERAL

Comparar pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico com uso de placa em ponte (grupo Placa) ou haste intramedular bloqueada (grupo Haste) em relação às seguintes variáveis de interesse:

- Tempo de duração da cirurgia (em minutos);
- Tempo até a consolidação óssea (em semanas);
- Tempo de uso do intensificador de imagem (em segundos);
- Resultado funcional após 6 meses da cirurgia: regular, bom ou excelente; e
- Resultado funcional após 1 ano da cirurgia: regular, bom ou excelente.

Além disso, têm-se interesse em estudar uma possível influência do tipo de fratura e da idade do paciente na relação entre os grupos de estudo e os tempos de duração da cirurgia e da consolidação. Para o tempo de uso do intensificador de imagem, têm-se interesse em estudar a influência do tipo de fratura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados um total de 25 pacientes, e todos os casos considerados foram atendidos e operados pela mesma equipe (75% dos casos pelo cirurgião principal) no período de janeiro de 2003 a junho de 2005.

O tempo de seguimento médio foi de 21 meses, variando entre 12 e 42 meses.

Os casos para inclusão eram de fraturas da diáfise do úmero localizadas pelo menos 3,0 centímetros distais ao colo cirúrgico do úmero e pelo menos 5,0 centímetros proximais à fossa do olécrano. Os critérios de inclusão para cirurgia foram: politraumatismo, fratura bilateral do úmero, incapacidade de manter redução adequada sob métodos conservadores e cotovelo flutuante. Os critérios de exclusão foram: imaturidade esquelética, fraturas patológicas secundárias a neoplasia, história de fratura prévia do úmero, doenças osteometabólicas, gestação, fraturas expostas Gustillo 3B ou 3C, lesão medular concomitante, lesão associada do plexo braquial, paralisias do nervo radial e recusa em participar do estudo randomizado.

Entre os 25 pacientes, 12 foram vítimas de quedas, 7 foram vítimas de acidentes de automóvel ou motocicleta, 4 foram vítimas de atropelamento, 1 foi vítima de agressão e 1 foi vítima de ferimento por arma de fogo (FAF); 15 fraturaram o úmero direito, 10 fraturaram o esquerdo; 5 deles eram tabagistas, e 6 possuíam alguma doença de base, sendo 5 casos com hipertensão arterial sistêmica e 1 caso com asma. Nenhum paciente era portador de Diabetes mellitus, ou qualquer outra comorbidade clínica que não aquelas citadas anteriormente.

Quanto às lesões associadas tivemos 1 caso de FAF abdominal (o mesmo paciente vítima de FAF no úmero), 1 com fratura do rádio distal contralateral fechada, 1 de fratura do tornozelo ipsilateral fechada, 1 com luxação glenoumeral contralateral, e 7 casos com múltiplas fraturas, dos quais 2 apresentavam ao menos 1 fratura com exposição do foco. Os 13 demais não apresentavam quaisquer outras lesões.

O tipo de implante foi decidido por sorteio aleatório, realizado por pessoa não pertencente à equipe envolvida, sendo no total 14 placas em ponte e 11 hastas anterógradas bloqueadas.

### A técnica cirúrgica para a locação das hastas bloqueadas foi a seguinte:

Escolha do tamanho da haste com radiografia do úmero contralateral.

O paciente é colocado em decúbito dorsal horizontal com um coxim de 10 cm de diâmetro sob a região paraescapular medial com o membro superior para fora da mesa, controlado por um auxiliar. É feita pequena incisão ântero-lateral em golpe de sabre na região justa-superior à tuberosidade maior do úmero e dissecação por planos até identificação desta.

Passa-se o guia inicial nesta posição em direção à diáfise umeral, com controle clínico e através do intensificador de imagem. Feita introdução da haste não-fresada até o foco da fratura e realizada redução incruenta por tração e manipulação. Introdução da haste até o terço distal do úmero após correção de eventuais desvios. Bloqueio de um parafuso distal ântero-posterior à mão livre com auxílio de intensificador de imagem com cuidado especial para evitar desvios angulares e bloqueio proximal apenas do parafuso estático com guia próprio<sup>(14)</sup>.

Na técnica da placa em ponte foi utilizada placa DCP de 4,5 milímetros estreita com planejamento pré-operatório em papel vegetal. O paciente foi colocado em decúbito dorsal horizontal com coxim de 10 cm de diâmetro sob a borda medial da escápula. Da mesma forma; o membro superior fica livre e aos cuidados de um auxiliar.

Realizada via de acesso ântero-lateral distal inicialmente. Dissecação entre os músculos bíceps braquial e braquial<sup>(5,15)</sup>. Divulsão entre as fibras do músculo braquial. Identificação da face anterior da diáfise do úmero. Realizada via de acesso ântero-lateral proximal entre as inserções dos músculos peitoral maior e deltóide, com dissecação até a diáfise umeral. Locada e deslizada placa, anteriormente mensurada em radiografia contralateral, de proximal para distal com redução indireta do foco de fratura, através do auxílio do intensificador de imagem. Correção de eventuais desvios e fixação da placa com parafusos, envolvendo seis corticais proximais e seis distais.

Não foi utilizado enxerto ósseo em nenhum dos casos e nos casos de fraturas expostas, as mesmas foram devidamente lavadas e desbridadas de acordo com protocolo do serviço.

Todos os pacientes foram submetidos ao uso profilático de antibiótico (Kefazol) por 24 horas, exceto os 2 que apresentaram fraturas expostas associadas e o paciente com fratura exposta do úmero por FAF, que seguiram protocolo próprio (Clindamicina + Gentamicina).

Os pacientes foram matriculados em nosso serviço e acompanhados de acordo com o protocolo que se segue:

Primeiro dia de pós-operatório: alta hospitalar com imobilização tipo Velpau e medicação para controle da dor pós-operatória (caso o paciente apresentasse dor intensa, secreção através da ferida cirúrgica, deiscência da mesma, febre, outras complicações cirúrgicas ou clínicas, ou tivesse alguma outra contra-indicação para alta hospitalar como necessidade de antibioticoterapia endovenosa por fraturas expostas, esse tempo era prolongado até que o paciente tivesse condição de alta, e o restante do protocolo era seguido com o paciente internado em nossa enfermaria).

Sétimo dia de pós-operatório: avaliação da ferida cirúrgica, retirada a imobilização, mensuração da dor, e início da fisioterapia com movimentos passivos para ganho de amplitude articular do ombro e do cotovelo.

Décimo quarto dia de pós-operatório: avaliação da ferida cirúrgica, retirada dos pontos, mensuração da dor e da amplitude de movimento do ombro e cotovelo e análise radiográfica do úmero para avaliar perda da redução ou falha do material.

Primeiro mês de pós-operatório: avaliação da cicatriz cirúrgica, mensuração da dor e da amplitude de movimento do ombro e cotovelo, análise radiográfica do úmero, e início dos movimentos ativos do ombro e cotovelo.

Terceiro mês de pós-operatório: avaliação da cicatriz cirúrgica, mensuração da dor e da amplitude de movimento do ombro e cotovelo e análise radiográfica do úmero.

Sexto mês de pós-operatório: mensuração da dor e da amplitude de movimento e força do ombro e cotovelo, análise radiográfica do úmero e preenchimento da escala de avaliação desenvolvida

pela UCLA (Anexo 1).

Décimo segundo mês de pós-operatório: mensuração da dor e da amplitude de movimento e força do ombro e cotovelo, análise radiográfica do úmero e preenchimento da escala de avaliação desenvolvida pela UCLA (Anexo 1).

Vigésimo quarto mês de pós-operatório: mensuração da dor e da amplitude de movimento e força do ombro e cotovelo, análise radiográfica do úmero e preenchimento da escala de avaliação desenvolvida pela UCLA (Anexo 1).

Trigésimo sexto mês de pós-operatório: mensuração da dor e da amplitude de movimento e força do ombro e cotovelo, análise radiográfica do úmero e preenchimento da escala de avaliação desenvolvida pela UCLA (Anexo 1).

As complicações cirúrgicas pesquisadas foram: infecção, perda da redução e lesão nervosa. Retardo de união foi definido como falha de consolidação após 04 meses de fratura. Pseudartrose foi definida como não união 06 meses após a fratura.

Para análise dos resultados foram levados em conta os seguintes fatores: tempo de duração da cirurgia, tempo total de uso de intensificador de imagem no intra-operatório, número de dias de internação no pós-operatório, ocorrência ou não de complicações no peri-operatório e pós operatório tardio, e tempo de consolidação ou falha do material de síntese. Amplitude de movimento, dor, capacidade funcional, força e grau de satisfação do paciente foram avaliados conforme os critérios do protocolo da UCLA aos 6, 12, 24 e 36 meses de pós-operatório.

## ANEXO 1

### Critérios de avaliação UCLA

#### 1) Dor (1-10)

- sem dor = 10 pontos
- ocasional e fraca = 8 pontos
- aos grandes esforços = 6 pontos
- aos esforços leves = 4 pontos
- ao repouso, uso esporádico de analgésicos = 2 pontos
- incapacitante, uso freqüente de analgésicos = 1 ponto

#### 2) Função (1-10)

- normal = 10 pontos
- restrição leve, trabalha acima do nível dos ombros = 8 pontos
- atividades caseiras, dirigir, pentear-se, vestir-se = 6 pontos
- atividades caseiras leves = 4 pontos
- atividades leves diárias = 2 pontos
- incapaz = 1 ponto

#### 3) Amplitude de flexão (0-5)

- 150 graus ou mais = 5 pontos
- 120 a 150 graus = 4 pontos
- 90 a 120 graus = 3 pontos
- 45 a 90 graus = 2 pontos
- 30 a 45 graus = 1 ponto
- menos de 30 graus = 0 ponto

#### 4) Força de flexão (0-5)

- normal = 5 pontos
- levemente = 4 pontos
- vence a gravidade = 3 pontos
- esboça movimento = 2 pontos
- ausência de força = 0 ponto

#### 5) Satisfação (0-5)

- satisfeito = 5 pontos
- não satisfeito = 0 ponto

#### 6) Critério de Ellman:

- a) 34 ou 35 pontos = excelente
- b) 28 a 33 pontos = bom
- c) 21 a 27 pontos = regular
- d) 0 a 20 pontos = mau

## Análise estatística

As médias do tempo de duração da cirurgia, do tempo de consolidação óssea e do tempo de uso de escopia para os grupos Haste e Placa foram comparadas por meio do teste *t de Student*. O resultado do teste foi corrigido no caso de variâncias desiguais entre os grupos.

As associações entre os grupos de estudo e as variáveis tipo de fratura e resultado funcional foram avaliadas com o uso do teste exato de Fisher.

Vale ressaltar que, devido ao pequeno tamanho da amostra, não foi possível avaliar a influência dos tipos de fratura e da idade dos pacientes conjuntamente com o tipo de material usado. Por isso, os resultados apresentados neste trabalho devem ser considerados preliminares.

## RESULTADOS

Neste estudo são consideradas as medidas avaliadas em 25 pacientes, sendo 14 pertencentes ao grupo Haste e 11 ao grupo Placa. O grupo Haste é composto por 90,9% dos pacientes do sexo masculino e no grupo Placa, esta porcentagem é igual a 64,3%. Os resultados foram colhidos em nosso ambulatório, através de entrevista, exame físico e avaliação radiográfica, bem como dados peri-operatórios anotados em prontuário.

As fraturas da diáfise umeral foram classificadas de acordo com a classificação alfa-numérica adotada pelo Grupo AO, e na avaliação radiológica foram observados sinais de início da consolidação da fratura, a soltura ou a quebra do material de síntese.

De uma forma geral, os dois grupos apresentam porcentagens semelhantes de fraturas do tipo A, B ou C (Tabela 1) e as idades médias não apresentam diferenças significantes (Tabela 2). Ainda em relação às idades, a idade média dos pacientes do grupo Haste foi de 36,4 anos, variando de 19 a 75 anos. No grupo Placa, a média foi de 42,2 anos, variando de 19 a 71 anos. A Figura 1 apresenta o gráfico do tipo boxplot para as idades dos pacientes segundo grupo de estudo. De acordo com esta figura e com os dados da Tabela 2, podemos notar que 50% dos pacientes possuem idades maiores do que 28 anos no grupo Haste e maiores do que 40 anos no grupo Placa.

Grupo	Tipo de trauma			Total
	A	B	C	
Haste	5	5	1	11
	45,5%	45,5%	9,1%	100%
Placa	7	5	2	14
	50,0%	35,7%	14,3%	100%

Teste exato de Fisher:  $p > 0,99$ .

Tabela 1 - Distribuição do tipo de trauma segundo grupo de estudo.

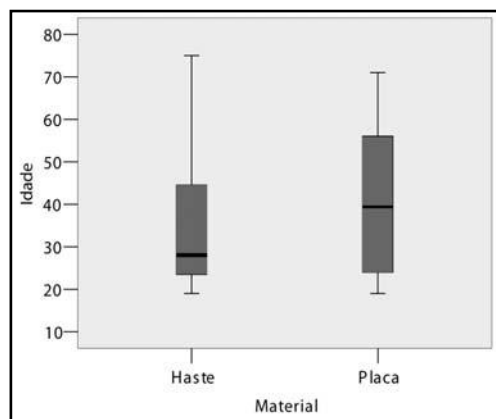


Figura 1 - Boxplot das idades dos pacientes segundo grupo de estudo.

	Grupo	Média	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Valor de p
Idade dos pacientes (anos)	Haste	36,4	18,0	28,0	19,0	75,0	0,422
	Placa	42,2	17,6	39,5	19,0	71,0	
Duração da cirurgia (minutos)	Haste	110,9	18,1	110,0	90,0	150,0	0,154
	Placa	101,4	14,1	100,0	80,0	120,0	
Tempo de consolidação (semanas)	Haste	9,6	2,8	12,0	6,0	12,0	0,879
	Placa	9,9	4,0	8,0	6,0	16,0	
Tempo de uso de intensificador (segundos)	Haste	252,0	44,2	253,0	194,0	316,0	<0,001a
	Placa	96,0	15,7	93,0	74,0	125,0	

\*Valor de p corrigido devido à desigualdade de variâncias.

**Tabela 2 - Medidas descritivas para as variáveis de interesse segundo grupos de estudo.**

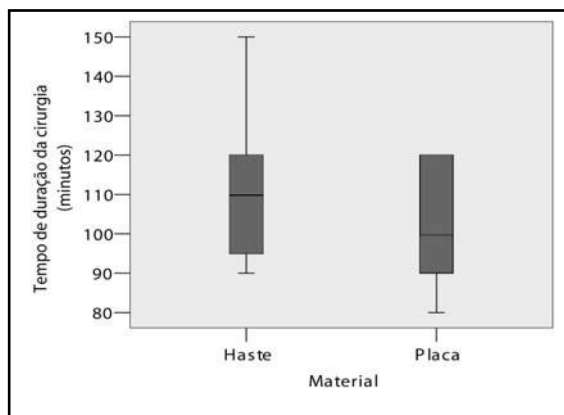
O tempo médio de duração da cirurgia foi de 101,4 minutos para os pacientes submetidos à cirurgia de placa e 110,9 minutos para os submetidos à cirurgia de haste. A análise não indicou diferença significativa entre essas médias, com  $p=0,154$ .

Na avaliação radiográfica foi observada a consolidação da fratura, a soltura ou quebra do material de síntese, e a perda da redução. Os tempos médios para os primeiros sinais de consolidação óssea para os grupos Placa e Haste foram muito próximos, sendo, respectivamente, iguais a 9,9 e 9,6 semanas. A análise não indicou diferença significativa entre essas médias, com  $p=0,879$ . Não foram observada soltura ou quebra dos implantes, assim como a perda da redução.

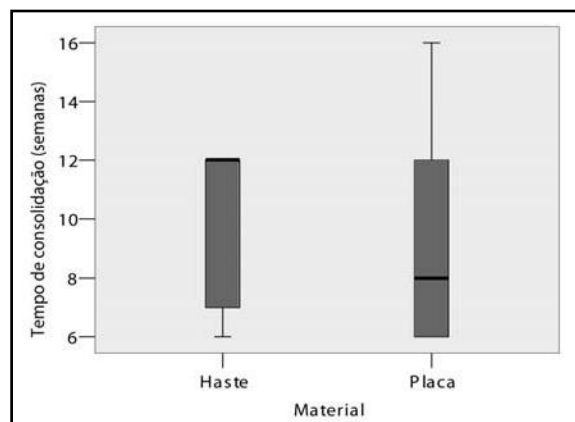
Em relação ao tempo de uso do intensificador de imagem, observamos que os pacientes do grupo Placa apresentaram os menores valores, variando de 74 a 125 segundos, enquanto que os do grupo Haste variaram de 194 a 316 segundos. A análise indicou que o tempo médio de uso de intensificador de imagem para o grupo submetido à cirurgia de placa (96 segundos) foi significativamente menor do que o apresentado pelo grupo submetido à cirurgia de haste (252 segundos), com  $p<0,001$ .

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam gráficos do tipo boxplot para, respectivamente, os tempos de duração da cirurgia, de consolidação e de uso de intensificador de imagem, segundo grupo de estudo. Esses gráficos auxiliam na visualização da distribuição dos dados.

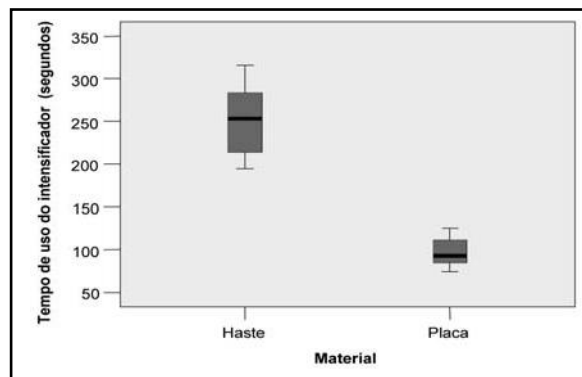
Os pacientes permaneceram internados entre 01 e 30 dias, sendo que esse último apresentou fraturas em múltiplos ossos, incluindo 02 fraturas expostas que necessitaram de antibióticoterapia por tempo prolongado, e o tempo médio de internação foi de 4,9 dias.



**Figura 2 - Boxplot das medidas do tempo de duração da cirurgia segundo grupo de estudo.**



**Figura 3 - Boxplot para as medidas do tempo de consolidação segundo grupo de estudo.**



**Figura 4 - Boxplot das medidas do tempo de uso do intensificador segundo grupo de estudo.**

Grupo	Resultado funcional após 6 meses			Total
	Excelente	Bom	Regular	
Haste	3 27,3%	7 63,6%	1 9,1%	11 100,0%
Placa	4 28,6%	8 57,1%	2 14,3%	14 100,0%

Teste exato de Fisher:  $p>0,99$ .

**Tabela 3 - Distribuição do resultado funcional após 6 meses da cirurgia segundo material utilizado.**

Ao analisarmos apenas os pacientes que não apresentaram lesões associadas o tempo médio de internação foi de 1,3 dias. Ao se comparar os dois grupos, no grupo das placas a média de dias de internação foi de 6,92 dias contra 2,36 do grupo das hastes.

Durante a avaliação inicial nos primeiros 7 dias nenhum caso apresentou, secreção ou deiscência da ferida cirúrgica. Durante a evolução tardia nenhum deles apresentou infecção do sítio cirúrgico. Não foi observado nenhum caso de complicação no pós-operatório de ambos os grupos.

A análise do resultado funcional após 6 meses da cirurgia mostrou que as porcentagens de resultados excelentes, bons ou regulares foram semelhantes entre os grupos Haste e Placa ( $p>0,99$ ), conforme mostra a Tabela 3.

Grupo	Resultado funcional após 1 ano			Total
	Excelente	Bom	Regular	
Haste	4 36,4%	7 63,6%	0 0,0%	11 100,0%
Placa	5 35,7%	8 57,1%	1 7,2%	14 100,0%

Teste exato de Fisher:  $p > 0,99$ .

**Tabela 4** - Distribuição do resultado funcional após 1 ano da cirurgia segundo material utilizado.

A avaliação após 12 meses de cirurgia não demonstra nenhum resultado regular no grupo haste e apenas um no grupo placa, demonstrando melhora com a evolução e as porcentagens de resultados excelentes e bons foram semelhantes nos dois grupos (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Nesse estudo não foram identificados casos de retardo de consolidação ou pseudartrose, no entanto, parece haver relação entre a gravidade da fratura e o tempo de consolidação.

De uma forma geral, a tabela 5 mostra que o tempo médio de consolidação óssea foi aumentando quando se tratavam de fraturas dos tipos A, B e C, nesta ordem.

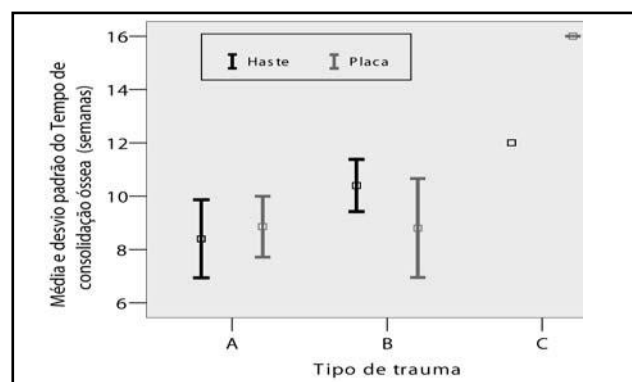
Além disso, avaliando o tempo de consolidação segundo tipo de fratura e grupo de estudo (Tabela 5 e Figura 5), observa-se que, para as fraturas do tipo A, tanto os pacientes submetidos à cirurgia de haste quanto de placa apresentaram, em média, 8 semanas para a consolidação óssea. No entanto, para as fraturas do tipo B, a diferença entre as médias dos grupos foi de 1 semana e, para as fraturas do tipo C, essa diferença média foi de 4 semanas. Esses resultados sugerem que o tempo de consolidação óssea depende da combinação entre o tipo de fratura e o tipo de material utilizado na cirurgia. Devido ao pequeno tamanho da amostra, neste trabalho não foi possível avaliar estatisticamente o efeito dessa combinação.

No entanto, a diferença no período de consolidação entre os dois grupos não apresentou significado estatístico, resultado semelhante a estudos que compararam placa com a haste intramedular<sup>(16)</sup>.

Em relação ao tempo de duração do procedimento cirúrgico, o principal fator que fez com que a média das placas fosse discretamente menor do que das hastes, em nossa opinião, foi o maior tempo para realização do bloqueio distal da haste, sendo este o tempo cirúrgico mais difícil e mais demorado. Este fato se reflete também numa média maior do tempo total de uso do intensificador de imagem

Tipo de trauma			Desvio			
	Média	N	Média	Padrão	Mínimo	Máximo
A	Haste	5	8,4	3,3	6	12
	Placa	7	8,9	3,0	6	12
	Total	12	8,7	3,0	6	12
B	Haste	5	10,4	2,2	8	12
	Placa	5	8,8	4,1	6	16
	Total	10	9,6	3,2	6	16
C	Haste	1	12,0	-	12	12
	Placa	2	16,0	0,0	16	16
	Total	3	14,7	2,3	12	16
Total	Haste	11	9,6	2,8	6	12
	Placa	14	9,9	4,0	6	16
	Total	25	9,8	3,5	6	16

**Tabela 5** - Medidas descritivas para o tempo de consolidação (em semanas) segundo tipo de trauma e material utilizado.



**Figura 5** - Média  $\pm$  desvio padrão para os tempos de consolidação óssea, segundo grupo de estudo e tipo de trauma.

no grupo das hastes, sendo esta a única variável encontrada em nosso estudo, com diferença significativa entre os 2 grupos.<sup>(12,14)</sup> Em relação ao período de internação, o grupo das placas foi composto por 4 pacientes que apresentaram lesões associadas e necessitaram de 9, 12, 15 e 30 dias de internação, não havendo caso semelhante no outro grupo. Dessa forma não foi possível realizar análise estatística dessa variável, uma vez que os grupos não eram homogêneos nesse aspecto.

Um dado importante encontrado nesse estudo foi que ao final de 6 meses de pós-operatório os resultados funcionais foram semelhantes em ambos os grupos. Ainda é válido lembrar que entre os casos que apresentaram resultado regular segundo a UCLA, 2 apresentavam forte componente emocional acompanhado de questões trabalhistas, tendo perdido grande parte da pontuação devido à insatisfação (ambos pacientes conseguiam elevar os braços acima dos ombros, não tinham dor, e a força era normal); e o outro evadiu-se durante o seguimento, retornando ao protocolo de reabilitação após 4 meses da cirurgia, sendo que aos 12 meses já apresentava bom resultado.

Aos 12 meses os resultados funcionais se mantiveram semelhantes aos observados 6 meses antes. Alguns pacientes apresentaram melhora funcional, mas essa variação não foi significativa. É importante lembrar que se trata de uma análise preliminar, e que no futuro acreditamos ser possível verificar essas modificações com maior fidelidade.

Conforme literatura específica, as principais complicações no tratamento cirúrgico das fraturas diafisárias do úmero são: infecção, pseudartrose / retardo de consolidação, lesão do nervo radial e consolidação viciosa, bem como dor e diminuição da amplitude de movimento do ombro por lesão do manguito rotador nas hastes intramedulares bloqueadas anterógradas, e rigidez do cotovelo nas placas em ponte. Em nenhum dos grupos foi observado caso de complicação pós-operatória.

## CONCLUSÃO

Em nosso estudo foi possível comparar estas 2 técnicas e os resultados mostraram não haver diferença significativa entre elas, exceto no que diz respeito ao uso de intensificador de imagem no intra-operatório, havendo semelhança em relação ao tempo de duração da cirurgia, tempo de consolidação, resultado funcional e complicação pós-operatória.

Dessa forma conclui-se que ambos são excelentes métodos para o tratamento desse tipo de fratura, apresentando tempo de duração cirúrgica curto, incisões pequenas, breve período de internação, mobilidade precoce do membro, pequena taxa de complicações, e ótimos resultados funcionais, devendo ser aplicados sempre que houver indicação, ficando a escolha do método a critério do cirurgião, que o fará de acordo com a disponibilidade e familiarização com cada um.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rüedi TP, Murphy WM. Princípios AO do tratamento de fraturas. São Paulo: Artmed; 2002. p. 291-305.
2. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmitt RH, Phillips JG. Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg Am.* 1977; 59:596-601.
3. Sarmiento A, Latta L. Tratamento funcional incruento de las fracturas. Buenos Aires: Panamericana; 1987. p. 498-548.
4. Poigenfurst J. [Diaphyseal upper arm fractures]. *Zentralbl Chir.* 1972; 97:1643-50.
5. Ruedi T, Moshfegh A, Pfeiffer KM, Allgower M. Fresh fractures of the shaft of the humerus. Conservative or operative treatment? *Reconstr Surg Traumatol.* 1974; 14:65-74.
6. Holstein A, Lewis GB. Fractures of the humerus with radial nerve paralysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1963; 45:1382-8.
7. Smith DK, Cooney WP. Extremal fixation of high-energy upper extremity injuries. *J Orthop Trauma.* 1990; 4:7-18.
8. Zinman C, Norman D, Hamoud K, Reis ND. External fixation for severe open fractures of the humerus caused by missiles. *J Orthop Trauma.* 1997; 11:536-9.
9. Chen AL, Joseph TN, Wolinsky PR, Tejwani NC, Kummer FJ, Egoi KA et al. Fixation stability of comminuted humeral shaft fractures: locked intramedullary nailing versus plate fixation. *J Trauma.* 2002; 53:733-7.
10. Modabber MR, Jupiter JB. Operative management of diaphyseal fractures of the humerus. Plate versus nail. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; (347):93-104.
11. Rommens PM, Verbroggen J, Broos PL. Retrograde locked nail of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1995; 77:84-9.
12. McCormack RG, Brien D, Buckley RE, Powell J, Schemitsch EH. Fixation of fractures of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Br.* 2000; 82:336-9.
13. Livani B, Belangero WD. Bridging plate ostesynthesis of humeral shaft fractures. *Injury* 2004; 35:587-95.
14. Rommens PM, Blum J. Internal fixation by nailing of humeral shaft fractures. In: *Surgical techniques in orthopaedics and traumatology.* Paris: Elsevier SAS; 2000.
15. Hoppenfeld S, deBoer P. *Vias de acesso anatômico.* São Paulo: Manole; 1990. p.47-75.
16. Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ. Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates. *J Orthop Trauma.* 2000; 14:162-6