

FRATURAS INSTÁVEIS DO FÊMUR EM CRIANÇAS TRATADAS COM HASTES INTRAMEDULARES ELÁSTICAS DE TITÂNIO

UNSTABLE FEMORAL FRACTURES TREATED WITH TITANIUM ELASTIC INTRAMEDULLARY NAILS, IN CHILDREN

Jamil Faissal Soni¹, Gisele Schelle², Weverley Valenza², Anna Carolina Pavelec², Camila Deneka Arantes Souza³

RESUMO

Objetivo: Avaliar as indicações, epidemiologia, lesões associadas, complicações e prognóstico das fraturas diafisárias instáveis do fêmur na criança tratadas com hastes intramedulares elásticas de titânio. **Método:** Estudo retrospectivo composto por 24 pacientes com fraturas diafisárias instáveis do fêmur com idade entre cinco e 12 anos, submetidos a tratamento cirúrgico com hastes intramedulares elásticas de titânio no Hospital Universitário Cajuru – Curitiba, PR. Pacientes atendidos no período de abril de 2002 a março de 2008, com seguimento mínimo de 36 meses, submetidos à avaliação de dados epidemiológicos, desvios angulares, encurtamento e consolidação óssea. **Resultados:** Foram reavaliados os prontuários de 113 casos operados de abril de 2002 a março de 2008, destes, incluídos no estudo 24 casos com fraturas de fêmur diafisárias instáveis tratadas com hastes intramedulares elásticas de titânio com inserção retrógrada. Apresentando duas fraturas bilaterais, duas fraturas expostas, sete pacientes do sexo feminino e 17 masculinos, com idade média de 8,3 anos. Apresentaram, ao final do estudo: encurtamento, desvios em varo ou valgo, retrocurvato ou antecurvato final igual a zero, não havendo ainda presença de retardo de consolidação ou pseudartrose. **Conclusões:** As hastes intramedulares elásticas de titânio são de fácil colocação e remoção. Consideramos a utilização das hastes intramedulares elásticas de titânio uma boa opção para a fixação de fraturas instáveis do fêmur em crianças.

Descritores – Fixação de Fratura; Fraturas do Fêmur/complicação; Fixação Intramedular de Fraturas; Fixadores Internos; Dispositivos de Fixação Ortopédica; Titânio; Criança

ABSTRACT

Objective: To evaluate the indications, epidemiology, associated lesions, complications and prognosis among children with unstable femoral diaphysis fractures who were treated with titanium elastic intramedullary nails. **Method:** This was a retrospective analysis on 24 patients aged 5-12 years with unstable femoral diaphysis fractures who underwent surgical treatment with elastic titanium intramedullary nails at the Cajuru University Hospital, Curitiba-PR between April 2002 and March 2008, with a minimum follow-up of 36 months. The epidemiological data, angular deviations, leg shortening and bone consolidation were evaluated. **Results:** The medical files of 113 cases operated between April 2002 and March 2008 were reassessed. From these, 24 cases of unstable femoral diaphysis fractures treated with elastic titanium intramedullary nails with retrograde insertion were included in the study. There were two bilateral fractures and two exposed fractures. Seven patients were female and 17 were male, and the mean age was 8.3 years. The following were presented at the end of the study: shortening, varus or valgus displacement, final retrocurvatum or antecurvatum of zero, and absence of delayed consolidation or pseudarthrosis. **Conclusions:** The elastic titanium intramedullary nails were easily placed and removed. We believe that using elastic titanium intramedullary nails is a good option for fixation of unstable femoral fractures in children.

Keywords – Fracture Fixation; Femoral Fractures/complications; Intramedullary; Internal Fixators; Orthopedic Fixation Devices; Titanium; Child

1 – Chefe do Grupo de Ortopedia Pediátrica do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Cajuru da PUC-PR e Hospital Trabalhador da UFPR; Professor Adjunto de Ortopedia da PUC-PR; Mestre e Doutor em Ortopedia – Curitiba, PR, Brasil.

2 – Médico Assistente do Grupo de Ortopedia Pediátrica do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Cajuru da PUC-PR e Hospital Trabalhador da UFPR – Curitiba, PR, Brasil.

3 – Médica Residente do 3º ano do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Cajuru da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba, PR, Brasil. Trabalho realizado no Hospital Universitário Cajuru – Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Correspondência: Avenida Silva Jardim, 1.502, ap. 91 – 80250-200, Curitiba, Parana. E-mail: jamilfsoni@hotmail.com

Trabalho recebido para publicação: 20/12/2011, aceito para publicação: 15/03/2012.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

INTRODUÇÃO

As fraturas diafisárias do fêmur são causadas por traumas de grande energia e estão entre as lesões traumáticas pediátricas mais comuns tratadas por cirurgias ortopédicas⁽¹⁻³⁾. As fraturas da diáfise do fêmur em crianças e adolescentes ocorrem em uma distribuição bimodal, com picos entre dois-três anos (5,9/10.000/ano) e 17-18 anos (4,2/10.000/ano)⁽⁴⁾. As causas mais comuns são quedas, acidentes de bicicleta, motocicleta e acidentes rodoviários⁽⁵⁾.

O tratamento dessas fraturas varia desde redução fechada imediata com aparelho gessado, tração e aparelho gessado posterior, quanto a estabilização cirúrgica com dispositivos intramedulares, placas e parafusos e fixadores externos⁽⁶⁻⁸⁾. No entanto, o melhor tratamento para as crianças entre seis e 16 anos de idade é ainda um assunto de muito debate.

O uso de gesso após um período de tração é um método seguro com poucas complicações; todavia, associado às dificuldades psicológicas, sociais, educacionais e econômicas. Certas complicações presentes em métodos cirúrgicos como a fixação externa, placas e hastes intramedulares sólidas levaram à busca de dispositivo “ideal” de fixação para a população pediátrica, surgindo assim as hastes intramedulares flexíveis de titânio⁽³⁾.

O tratamento cirúrgico da fratura de fêmur pediátrica foi evitado por muitos anos, em parte por suas complicações (como refraturas, cicatriz, infecções) e devido à crença que iria ocorrer o sobrecrecimento do fêmur e, assim, as reduções anatômicas não poderiam ser favoráveis⁽⁹⁾.

Reynolds demonstrou que fraturas do fêmur e da tíbia resultam em acelerado crescimento desse osso por até dois anos, atingindo um máximo em três meses com uma taxa de crescimento 38% maior que o membro contralateral⁽³⁾. Vários estudos têm mostrado que o sobrecrecimento acelerado pode ocorrer após fratura do fêmur na infância^(10,11) e que isso cria deformidade no membro que persiste até a adolescência e início da idade adulta⁽¹²⁾.

As complicações descritas pelo uso de hastes elásticas de titânio em fraturas de fêmur são dor no joelho na inserção, proeminência da haste, saída da haste ou migração, encurtamento da fratura, pseudoartrose e atraso na consolidação⁽¹³⁻¹⁵⁾. As complicações são classificadas como maiores ou menores. As complicações maiores são as que necessitam de tratamento cirúrgico, como consolidação viciosa, retardo de consolidação ou pseudoartrose^(3,13,16).

As fraturas de fêmur diafisárias em crianças tratadas com hastes elásticas intramedulares de titânio apresentam

bons resultados, porém as mesmas fraturas em crianças maiores apresentam maior incidência de complicações⁽¹⁷⁾.

A conclusão de muitos estudos é que as complicações são em maior número em pacientes maiores de 11 anos, obesos ou fraturas com padrões de instabilidade^(13,14,16,17). São consideradas fraturas instáveis as fraturas cominutas ou oblíquas longas (tamanho da fratura é maior que o diâmetro do fêmur no nível da fratura)^(15,18).

O objetivo do trabalho foi avaliar nossas indicações, epidemiologia, lesões associadas, complicações e prognóstico no tratamento de fraturas diafisárias do fêmur instáveis na criança com hastes intramedulares elásticas de titânio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram reavaliados, retrospectivamente, 113 casos de fraturas de fêmur em crianças tratados cirurgicamente com hastes intramedulares elásticas de titânio de abril de 2002 a março de 2008 no Hospital Universitário Cajuru – Curitiba, PR.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, parecer nº 0005267/11.

Como critérios de inclusão no estudo foram:

- fraturas do fêmur diafisárias instáveis (fratura cominuta ou oblíqua longa (tamanho da fratura é maior que o diâmetro do fêmur no nível da fratura)^(15,18);
- tratadas com hastes intramedulares elásticas de titânio com inserção retrógrada; e
- ter seguimento mínimo de 36 meses.

Os critérios de exclusão foram:

- fraturas do fêmur estáveis;
- fraturas em osso patológico;
- fraturas em região metafisária; e
- casos em que se optou pela inserção anterógrada das hastes intramedulares flexíveis de titânio.

Totalizamos 24 fraturas estudadas em 24 pacientes, sendo que dois pacientes apresentavam fraturas bilaterais, porém uma fratura apenas era instável em cada paciente (casos 14 e 24).

O Quadro 1 apresenta a população analisada.

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional, em que foram avaliados os prontuários e coletados os seguintes dados: idade, sexo, mecanismo de trauma, presença de exposição e lado acometido.

Foram avaliados os desvios angulares em radiografias em anteroposterior e perfil pré-operatória, pós-operatória imediata, pós-operatória tardia e pós-retirada de material

de síntese (Figura 1). Os desvios angulares avaliados foram valgo, varo, antecurvato e retrocurvato.

Foi avaliado o encurtamento ou sobrecrecimento em escanometria ou panorâmico de membros inferiores no final do tratamento.

Os critérios de Flynn *et al*⁽¹⁾ foram desenvolvidos para avaliação dos resultados no uso de hastes intramedulares flexíveis e consistem de quatro critérios: discrepância de membros, desvios, dor e complicações. Critérios de mau prognóstico são discrepâncias maiores que 2cm, mais de 10 graus de desvio, dor e complicações maiores e/ou aumento da morbidade. Se um paciente apresenta qualquer um destes critérios é considerado de mau prognóstico⁽¹⁸⁾.

Quadro 1 – Dados dos pacientes.

Caso	Sexo	Lado	Idade	Exposição	Mecanismo de trauma
1	M	D	12	Fechada	Atropelamento
2	M	D	6	Fechada	Atropelamento
3	M	E	8	Fechada	Queda de bike
4	M	E	9	Fechada	Queda de outro nível
5	F	E	11	Fechada	Colisão auto
6	M	D	12	Fechada	Colisão auto
7	M	D	9	Exposta	Colisão auto
8	M	D	5	Fechada	Atropelamento
9	M	D	9	Fechada	Atropelamento
10	M	D	7	Fechada	Atropelamento
11	F	D	8	Fechada	Atropelamento
12	M	D	6	Fechada	Atropelamento
13	M	D	5	Fechada	Colisão auto
14	F	D instável + E estável	9	Exposta	Colisão auto
15	M	D	9	Fechada	Queda de moto
16	F	D	7	Fechada	Queda de mesmo nível
17	M	D	12	Fechada	Queda de mesmo nível
18	M	D	8	Fechada	Queda de bike
19	F	D	6	Fechada	Atropelamento
20	M	D	6	Fechada	Atropelamento
21	F	E	9	Fechada	Colisão auto
22	M	D	10	Fechada	Queda de mesmo nível
23	F	E	10	Fechada	Colisão auto
24	M	D instável + E estável	7	Fechada	Colisão auto

Legenda: M = masculino, F = feminino, D = direita, E = esquerda.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.

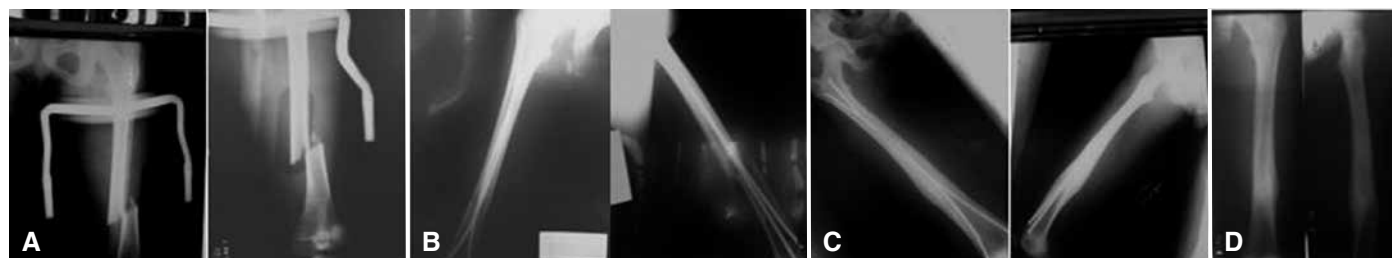


Figura 1 – Série de radiografias de fêmur anteroposterior e perfil de uma paciente de 10 anos vítima de colisão automóvel no pré-operatório (A), pós-operatório inicial (B), pós-operatório tardio (C) e pós-operatório final (D) após retirada das hastes intramedulares elásticas.

Fonte: SAME HUC PUC-PR.

A consolidação foi avaliada conforme os critérios de Flynn *et al*⁽¹⁾ supracitados quanto a desvios angulares, encurtamento e consolidação óssea.

METODOLOGIA ESTATÍSTICA

Para a análise estatística foram calculadas medidas estatísticas descritivas com o objetivo de resumir o conjunto de dados analisado, ou seja, as variáveis quantitativas do estudo foram caracterizadas através do cálculo de: médias, desvios padrão, valores máximos e mínimos. As variáveis categóricas foram resumidas através de tabelas de frequência.

Para comparar os momentos de avaliação, com relação à proporção de casos com desvios nulos, foi aplicado o teste exato de Fisher. Para comparar os momentos de avaliação, com relação aos desvios angulares médios, foi aplicado o teste de Wilcoxon. Para verificar a associação entre idade e os desvios, calculou-se o coeficiente de Spearman. E a associação entre sexo e desvios foi verificada com aplicação do teste de Mann-Whitney.

RESULTADOS

Observamos que 70,83% (17 pacientes) eram do sexo masculino, sendo a idade máxima: 12 anos e cinco, a mínima (média de 8,33 anos) (Tabela 1).

No que se refere ao lado acometido, 79,17% dos pacientes apresentaram fratura no fêmur direito, dois casos de fraturas bilaterais. Em 91,67% dos pacientes as fraturas não apresentaram exposição. Os mecanismos de trauma foram de alta energia, sendo atropelamento (37,5%), quedas (de altura, mesmo nível, bicicleta) (29,17%) e colisões (33,33%) (Tabela 2).

No que se refere ao encurtamento, a proporção de desvios angulares nulos aumentou significativamente entre os momentos pré e final ($p = 0,0151$). A média de encurtamento sofre redução de 1,61 graus para 0,39 graus, uma redução também significativa ($p = 0,016$) (Quadro 2).

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes por sexo e idade.

Sexo		Frequência		Porcentagem	
Masculino		17		70,83%	
Feminino		7		29,17%	
Total		24		100,00%	
	Amostra	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Idade	24	8,33	5	12	2,14

Fonte: SAME HUC PUC-PR.

Tabela 2 – Distribuição dos pacientes por lado acometido, mecanismo de fratura e exposição da fratura.

Lado		Frequência	Porcentagem
Direito		19	79,17%
Esquerdo		5	20,83%
Total		24	100,00%
Mecanismo de trauma		Frequência	Porcentagem
Atropelamento		9	37,50%
Queda		7	29,17%
Colisão		8	33,33%
Total		24	100%
Exposição		Frequência	Porcentagem
Fechada		22	91,67%
Exposta		2	8,33%
Total		24	100%

Fonte: SAME HUC PUC-PR.

Quadro 2 – Avaliação do encurtamento no pré-operatório, pós-operatório inicial, pós-operatório tardio e pós-operatório final.

Encurtamento	Pre		Poi		Pot		Final	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Igual	4	25,00%	8	33,33%	20	83,33%	15	65,22%
> 0	12	75,00%	16	66,67%	4	16,67%	8	34,78%
< 0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Amostra	16	100,00%	24	100,00%	24	100,00%	23	100,00%
Encurtamento	Pre		Poi		Pot		Final	
Média	1,61		1,04		0,4		0,39	
Minimo	0		0		0		0	
Maximo	4,2		5		5		2,7	
Dp	1,32		1,18		1,11		0,72	

Legenda: f = frequência, % = porcentagem, PRE = pré-operatório, POI = pós-operatório inicial, POT = pós-operatório tardio e FINAL = pós-operatório final.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.

A proporção de desvios no plano frontal em varo ou valgo considerados nulos aumentou significativamente entre os momentos pré e final ($p = 0,0002$). A média sofre redução de 1 para 0 grau, diferença considerada não significativa ($p = 0,50$) (Quadro 3).

A proporção de desvios no plano sagital em antecurvato ou retrocurvato nulos aumentou significativamente entre os momentos pré e final ($p = 0,0001$). A média sofre redução de $-0,38$ graus para 0 grau, diferença considerada não significativa ($p = 0,94$) (Quadro 4).

Quadro 3 – Avaliação dos desvios em varo e valgo no pré-operatório, pós-operatório inicial, pós-operatório tardio e final.

Varo / valgo	Pre		Poi		Pot		Final	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Igual	8	50,00%	15	62,50%	22	91,67%	23	100,00%
> 0	5	31,25%	5	20,83%	1	4,17%	0	0,00%
< 0	3	18,75%	4	16,67%	1	4,17%	0	0,00%
Amostra	16	100,00%	24	100,00%	24	100,00%	23	100,00%
Varo / valgo	Pre		Poi		Pot		Final	
Média	1		-0,21		-0,29		0	
Minimo	-21		-10		-10		0	
Maximo	20		12		3		0	
DP	9,3		4,71		2,16		0	

Legenda: f = frequência, % = porcentagem, DP = desvio padrão, PRE = pré-operatório, POI = pós-operatório inicial, POT = pós-operatório tardio e FINAL = pós-operatório final.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.**Quadro 4** – Avaliação dos desvios antecurvato ou retrocurvato no pré-operatório, pós-operatório inicial, pós-operatório tardio e final.

Ante / retro	Pre		Poi		Pot		Final	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Igual	7	43,75%	18	75,00%	21	87,50%	23	100,00%
> 0	3	18,75%	4	16,67%	2	8,33%	0	0,00%
< 0	6	37,50%	2	8,33%	1	4,17%	0	0,00%
Amostra	16	100,00%	24	100,00%	24	100,00%	23	100,00%
Ante / retro	Pre		Poi		Pot		Final	
Média	-0,38		1,96		0,92		0	
Minimo	-20		-4		-4		0	
Maximo	20		18		16		0	
DP	9,07		5,68		3,91		0	

Legenda: f = frequência, % = porcentagem, ANTE = antecurvato, RETRO = retrocurvato, DP = desvio padrão, PRE = pré-operatório, POI = pós-operatório inicial, POT = pós-operatório tardio e FINAL = pós-operatório final.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.

Houve associação significativa entre os desvios e a idade, sendo do encurtamento no pós-operatório imediato (POI) ($p = 0,03$) (Tabela 3).

Não houve associação significativa entre os desvios e o sexo (Tabela 4).

Não houve nenhuma associação significativa dos desvios e encurtamento com idade ou sexo (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Fraturas do fêmur diafisárias em crianças são frequentes e o tratamento ainda é um dilema em alguns casos, dependendo da idade do paciente, padrão da fratura, condições de partes moles, tipo do trauma e comorbidades. O tratamento cirúrgico possibilita mobilização precoce e tem se tornado uma alternativa interessante, especialmente em crianças politraumatizadas, traumatismo crânio-encefálico, joelho flutuante, polifraturas e

Tabela 3 – Correlações entre idade e os desvios.

	Amostra	Relação	p-valor
ENC_PRE	16	-0,21694	0,42
VV_PRE	16	-0,19511	0,47
AR_PRE	16	0,05553	0,84
ENC_POI	24	-0,43923	0,03
VV_POI	24	0,02206	0,92
AR_POI	24	-0,37332	0,07
ENC_PO	24	-0,17974	0,4
VV_PO	24	0,07393	0,73
AR_PO	24	-0,39462	0,06
ENC_F	23	-0,33096	0,12
VV_F	23	2,18E-10	1
AR_F	23	2,18E-10	1

Legenda: ENC_PRE = encurtamento pré-operatório, VV_PRE = varo/valgo pré-operatório, AR_PRE = antecurvato/retrocurvato pré-operatório, ENC_POI = encurtamento pós-operatório inicial, VV_POI = varo/valgo pós-operatório inicial, AR_POI = antecurvato/retrocurvato pós-operatório inicial, ENC_PO = encurtamento pós-operatório, VV_PO = varo/valgo pós-operatório, AR_PO = antecurvato/retrocurvato pós-operatório, ENC_F = encurtamento pós-operatório final, VV_F = varo/valgo pós-operatório final, AR_F = antecurvato/retrocurvato pós-operatório final.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.

Tabela 4 – Resultados das correlações entre sexo e os desvios.

	p-valor
ENC_PRE	0,43
VV_PRE	0,54
AR_PRE	1
ENC_POI	0,59
VV_POI	0,59
AR_POI	0,28
ENC_PO	0,57
VV_PO	1
AR_PO	0,82
ENC_F	0,84
VV_F	1
AR_F	1

Legenda: ENC_PRE = encurtamento pré-operatório, VV_PRE = varo/valgo pré-operatório, AR_PRE = antecurvato/retrocurvato pré-operatório, ENC_POI = encurtamento pós-operatório inicial, VV_POI = varo/valgo pós-operatório inicial, AR_POI = antecurvato/retrocurvato pós-operatório inicial, ENC_PO = encurtamento pós-operatório, VV_PO = varo/valgo pós-operatório, AR_PO = antecurvato/retrocurvato pós-operatório, ENC_F = encurtamento pós-operatório final, VV_F = varo/valgo pós-operatório final, AR_F = antecurvato/retrocurvato pós-operatório final.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.

Tabela 5 – Diferenças entre desvios e encurtamento em relação ao sexo e a idade, nos momentos pré-operatório e final.

Idade	p-valor
Encurtamento	0,36
Varo/valgo	0,43
Ante/retro	0,79
Sexo	p-valor
Encurtamento	0,75
Varo/valgo	0,28
Ante/retro	0,91

Legenda: ANTE = antecurvato, RETRO = retrocurvato.
Fonte: SAME HUC PUC-PR.

lesões vasculares^(3,5,15,19,20), que ocorrem principalmente em traumas de grande energia.

Fraturas do fêmur diafisárias em crianças geralmente resultam de traumas de grande energia, como observado nesta amostra⁽⁵⁾. Hastes intramedulares flexíveis são consideradas um método seguro de fixação minimamente invasiva com baixas taxas relativas de complicações⁽²¹⁾. Estudos demonstram que o tratamento cirúrgico com hastes intramedulares flexíveis atinge o objetivo de tratar as fraturas de fêmur diafisárias pediátricas com sucesso e ainda permitem mobilização e carga precoce^(5,17).

As hastes intramedulares flexíveis de titânio funcionam como estabilidade relativa com menor lesão no foco favorecendo a consolidação óssea. Apresentam ótima taxa de consolidação como demonstrado em nosso estudo, sendo encontradas taxas de 97 a 100% na literatura^(14,20). A internação hospitalar é curta. Poucos problemas são encontrados na remoção do material de síntese. E a taxa de satisfação dos pacientes é alta⁽⁵⁾.

Os estudos demonstram taxas de complicações de 33 a 62%, sendo, na sua maioria, alterações de partes moles no local do implante da haste. Portanto, complicações menores que não necessitam de intervenção cirúrgica e nem deixam sequelas. Sendo as mais comuns: dor na inserção da haste, proeminência da haste, saída da haste ou migração, e a maioria das complicações é devido a falhas técnicas, como, por exemplo; a técnica orienta que a haste deve ficar extraóssea apenas 1 cm e não deve ser angulada para evitar proeminência da mesma e consequente irritação local^(13,14,15,20). Muitas complicações são difíceis de avaliar devido ao desenho do estudo retrospectivo, por ausência de dados completos no prontuário. A inserção anterógrada apresenta baixo risco de osteonecrose da cabeça femoral e lesão da fise proximal do fêmur, enquanto que a inserção retrógrada evita estas duas sequelas, portanto em nosso serviço indicamos inicialmente a inserção retrógrada e excepcionalmente a anterógrada⁽²⁰⁾.

Diversos estudos mostram que o sobrecrecimento pode ocorrer após uma fratura de fêmur diafisária na infância e pode criar uma discrepância em membros inferiores que persiste até adolescência e em adultos jovens^(5,12). Reynolds defende que o sobrecrecimento ocorre devido ao aumento da vascularização para a consolidação e não por mecanismo compensatório⁽²²⁾. Outros estudos sugerem que a dominância cerebral pode ter o seu papel, o estudo não apresentou encurtamento significativo e a maioria dos pacientes apresentou o lado

direito acometido⁽⁵⁾. O tamanho igual preciso dos membros inferiores é desnecessário, já que na maturidade esquelética 40-70% da população apresenta discrepância, e esta é maior que 2cm em 0,1% da população⁽⁵⁾.

Quanto à avaliação dos resultados no uso de hastes intramedulares flexíveis, são amplamente utilizados os critérios de Flynn *et al*⁽¹⁾ que mesmo sendo considerado um bom sistema de avaliação do tratamento cirúrgico de fraturas de fêmur pediátrico, não levam em consideração os desvios rotacionais que são um importante fator na redução da fratura⁽³⁾.

Sink *et al*⁽¹⁵⁾ encontraram um aumento do risco significativo de encurtamento e desvios angulares no pós-operatório precoce de cirurgias não planejadas com o uso de hastes intramedulares elásticas em fraturas de fêmur consideradas instáveis. Narayanan *et al*⁽²³⁾ observaram que fraturas cominutas com comprometimento maior que 25% do diâmetro da diáfise do fêmur apresentam taxas maiores de pseudoartrose ou retardo de união, sugerindo então aumentar a estabilidade com fixação externa⁽¹⁸⁾, protegendo a redução principalmente no plano sagital, conforme Mani *et al*⁽²⁴⁾. Luhmann *et al*⁽¹³⁾ concluíram,

em seu estudo, que a fixação de fraturas do fêmur em pacientes com sobrepeso e o uso de hastes intramedulares flexíveis de menor diâmetro estão associadas a aumento da angulação sagital e a angulação coronal está relacionada com o tamanho da haste, envolvendo também falhas técnicas.

Rathjen *et al*⁽²⁵⁾ relatam que as complicações de fraturas instáveis de fêmur diafisárias em crianças com uso de hastes flexíveis de fêmur em seu estudo são semelhantes às complicações das fraturas estáveis.

CONCLUSÃO

A maioria dos casos de fraturas diafisárias de fêmur pediátricas instáveis ocorrem em traumas de grande energia.

Concluimos que as hastes intramedulares elásticas de titânio podem ser indicadas em fraturas diafisárias de fêmur pediátricas instáveis apresentando bons resultados a longo prazo.

Consideramos a utilização das hastes intramedulares elásticas uma boa opção de fixação para fraturas do fêmur instáveis em crianças.

REFERÊNCIAS

1. Flynn JM, Skaggs D, Sponseller PD, Ganley TJ, Kay RM, Leitch K. The operative management of pediatric fractures of the lower extremity. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2288-300.
2. Hinton RY, Lincoln A, Crockett MM, Sponseller P, Smith G. Fractures of the femoral shaft in children. Incidence, mechanisms, and sociodemographic risk factors. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(4):500-9.
3. Saseendar S, Menon J, Patro, DK. Complications and failures of titanium elastic nailing in pediatric femur fractures *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2010;20(8):635-44.
4. Hedlund R, Lindgren U. The incidence of femoral shaft fractures in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 1986;6(1):47-50.
5. Mutimer J, Hammett RD, Eldridge JD. Assessing leg length discrepancy following elastic stable intramedullary nailing for paediatric femoral diaphyseal fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007;127(5):325-30.
6. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, Blasie RD, Davidson R, Kasser J. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(1):4-8.
7. Flynn JM, Luedtke LM, Ganley TJ, Dawson J, Davidson RS, Dormans JP, et al. Comparison of titanium elastic nails with traction and a spica cast to treat femoral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(4):770-7.
8. Khazzam M, Tassone C, Liu XC, Lyon R, Freeto B, Schwab J, et al. Use of flexible intramedullary nail fixation in treating femur fractures in children. *Am J Orthop.* 2009;38(3):E49-E55.
9. Parsch K. Modern trends in internal fixation of femoral shaft fractures in children. A critical review. *J Pediatr Orthop B.* 1997;6(2):117-25.
10. Barfod B, Christensen J. Fractures of the femoral shaft in children with special reference to subsequent overgrowth. *Acta Chir Scand.* 1959;116(3):235-50.
11. Greville NR, Ivins JC. Fractures of the femur in children; an analysis of their effect on the subsequent length of both bones of the lower limb. *Am J Surg.* 1957;93(3):376-84.
12. Edvardsen P, Syversen SM. Overgrowth of the femur after fracture of the shaft on childhood. *J Bone Joint Surg Br.* 1976;58(3):339-42.
13. Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, Dobbs MB, Gordon JE. Complications of titanium elastic nails for pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(4):443-7.
14. Moroz LA, Launay F, Kocher MS, Newton PO, Frick SL, Sponseller PD, et al. Titanium elastic nailing of fractures of the femur in children. Predictors of complications and poor outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(10):1361-6.
15. Sink EL, Faro F, Polousky J, Flynn K, Gralla J. Decreased complications of pediatric femur fractures with a change in management. *J Pediatr Orthop.* 2010;30(7):633-7.
16. Wall EJ, Jain V, Vora V, Mehlman CT, Crawford AH. Complications of titanium and stainless steel elastic nail fixation of pediatric femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(6):1305-13.
17. Sink EL, Gralla J, Repine M. Complications of pediatric femur fractures treated with titanium elastic nails: a comparison of fracture types. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(5):577-80.
18. Li Y, Stabile KJ, Shilt JS. Biomechanical analysis of titanium elastic nail fixation in a pediatric femur fracture model. *J Pediatr Orthop.* 2008;28(8):874-8.
19. Caglar O, Aksoy MC, Yazici M, Surat A. Comparison of compression plate and flexible intramedullary nail fixation in pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop B.* 2006;15(3):210-4.
20. Mahar A, Sink E, Faro F, Oka R, Newton PO. Differences in biomechanical stability of femur fracture fixation when using titanium nails of increasing diameter. *J Child Orthop.* 2007;1(3):211-5.
21. Johnson CW, Carmichael KD, Morris RP, Gilmer B. Biomechanical study of flexible intramedullary nails. *J Pediatr Orthop.* 2009;29(1):44-8.
22. Reynolds A. Growth changes in fractures long bones. *J Bone Joint Surg Br.* 1981;68(1):83-8.
23. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, Rang M, Alman BA. Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them. *J Pediatr Orthop.* 2004;24(4):363-9.
24. Mani US, Sabatino CT, Sabharwal S, Svach DJ, Susiak A, Behrens FF. Biomechanical comparison of flexible stainless steel and titanium nails with external fixation using a femur fracture model. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(2):182-7.
25. Rathjen KE, Riccio AI, De La Garza D. Stainless steel flexible intramedullary fixation of unstable femoral shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2007;27(4):432-41.