

# Técnica de Alavancagem para Tratamento Cirúrgico da Fratura Supracondiliana do Úmero em Crianças

Eugênio Henrique Weissheimer Berwanger<sup>1</sup>, Jorge Moyses Schreiner<sup>1</sup>, Carlos Guilherme Weissheimer Berwanger<sup>1</sup>, Rodrigo Klafke Martini<sup>2</sup>, Daniel Rodrigo Klein<sup>2</sup>, Gustavo Luz Alves<sup>2</sup>, Camila Rampf Coelho<sup>3</sup>, Aline Tagliari Kurtz<sup>3</sup>, Danusa Landvoigt Lorenzi<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** demonstrar os resultados de uma técnica alternativa de fixação de fraturas supracondilianas de úmero em crianças (Gartland III) que não puderam ser tratadas nas primeiras horas após o trauma. **Métodos:** estudo prospectivo de 33 pacientes submetidos à redução da fratura pela técnica de alavancagem através de pino cruzando o foco de fratura e fixação percutânea com fios de Kirschner. O seguimento mínimo foi de 10 semanas e o máximo de 18 semanas. **Resultados:** em todos os pacientes avaliados obteve-se consolidação em alinhamento adequado com resultado funcional satisfatório em até 18 semanas. Um paciente apresentou infecção superficial no trajeto dos pinos de fixação e três outros apresentaram lesão nervosa, duas em consequência do trauma e uma iatrogênica. **Conclusão:** esta técnica mostrou-se efetiva no tratamento dessas fraturas nos pacientes estudados, sendo, portanto, uma alternativa no tratamento dessa lesão.

**Descritores:** Cotovelo, Fratura, Estudo prospectivo, Osteossíntese, Cirurgia.

## ABSTRACT

**Objective:** to demonstrate the results of an alternative technique for fixation of supracondylar fractures of the humerus in children (Gartland III) who could not be treated within the first few hours after the trauma. **Methods:** a prospective study of 33 patients who underwent reduction of fracture by levering with the use of a pin crossing the fracture focus and percutaneous fixation with Kirschner wires. The minimum follow-up lasted 10 weeks and the maximum 18 weeks. **Results:** every patient evaluated achieved consolidation

Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Cristo Redentor – Porto Alegre – RS

1. Médico ortopedista contratado do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Cristo Redentor
2. Médico ortopedista, ex-residente do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Cristo Redentor
3. Estudante da Faculdade de Medicina da Universidade Luterana do Brasil

Endereço para correspondência: Rua Filadélfia 237/52, Bairro Higienópolis, Porto Alegre – RS, CEP 90550-060, E-mail eugeniohwb@bol.com.br

in proper alignment with satisfactory results within 18 weeks. One patient had a superficial infection in the fixation pin route and three others presented nervous injuries (two due to the trauma and one iatrogenic). Conclusion: this technique has been shown as being effective on the treatment of these fractures on the studied patients, being, therefore an alternative treatment technique for this type of injury.

**Keywords:** Elbow, Fracture, Prospective study, Osteosynthesis, Surgery.

## INTRODUÇÃO

Fraturas supracondilianas umerais em crianças fazem parte do cotidiano de serviços de emergências traumatológicas. Diversas formas de tratamento têm sido propostas para este tipo de fratura dependendo do grau de deslocamento. Pode-se utilizar o tratamento conservador com gesso nas fraturas sem desvio (Gartland I), tração no olécrano ou até procedimentos cirúrgicos com redução aberta e fixação interna nas fraturas com deslocadas (Gartland II e III)<sup>1,2</sup>.

Com o objetivo de tornar os procedimentos menos invasivos nos casos de grandes desvios, a pinagem percutânea tem se difundido como forma de tratamento em todo mundo<sup>3,4,5,6,7,8</sup>, numa tentativa de diminuir o trauma cirúrgico a partes moles que muitas vezes não se encontram lesadas antes do ato operatório. Além da menor agressão, se defende feridas operatórias mais discretas e o menor tempo de hospitalização com este método terapêutico<sup>2,9,10,11,12</sup>. Diversas técnicas de pinagem percutânea têm sido descritas, como o uso de pinos cruzados, pinos paralelos laterais e abordagem medial para visualização do nervo ulnar antes da pinagem medial<sup>13</sup>.

A tentativa de redução incruenta para pinagem percutânea pode ser difícil e traumática pela grande manipulação necessária, e nem sempre se obtém um alinhamento adequado da fratura. Por esse motivo, os autores se propõem a utilizar a técnica descrita por Sawaizumi et al<sup>14</sup> na qual a redução da fratura é auxiliada por um pino liso de Steinmann funcionando como uma alavanca para melhor correção da deformidade no plano sagital, seguida de fixação percutânea com dois fios cruzados.

Embora muitos autores afirmem que o tratamento de urgência para tais fraturas tem levado a melhores resultados, com um menor número de complicações<sup>14,15</sup>, de acordo com Mehlman et al não houve diferença em termos de complicações quando compararam casos tratados com até oito horas de evolução em relação àqueles tratados após este período<sup>2</sup>.

O objetivo deste trabalho é propor uma técnica alternativa para a redução e fixação das fraturas supracondilianas de úmero que por alguma razão não puderam ser tratadas nas primeiras horas. Assim, aqui se descreve a técnica utilizada e resultados do tratamento e acompanhamento iniciais obtidos.

## MÉTODOS

Foram acompanhadas 33 crianças com fraturas supracondilianas deslocadas (tipo III de Gartland) em extensão (da classificação de Kocher) submetidas a tratamento cirúrgico com redução da fratura pela técnica de alavancagem e pinagem percutânea. De todos os pacientes avaliados foi obtido consentimento informado assinado pelos seus responsáveis. Os pacientes incluídos no estudo foram aqueles que não puderam ser submetidos a tratamento cirúrgico nas primeiras horas após o trauma, conforme seria preconizado pela literatura. As fraturas foram manejadas na sala de emergência com vistas a obter uma posição mais confortável para o paciente, imobilizando o membro em tala gessada axilo-palmar até o momento da cirurgia. Quatro pacientes foram submetidos ao mesmo procedimento inicial na sua cidade de origem, sendo encaminhados para o tratamento cirúrgico em nosso serviço. Os critérios de exclusão foram fraturas Gartland graus I ou II, fraturas supracondilianas em adultos (maiores de 15 anos), fraturas expostas e fraturas grau III submetidos ao tratamento cirúrgico na urgência.

## TÉCNICA CIRÚRGICA

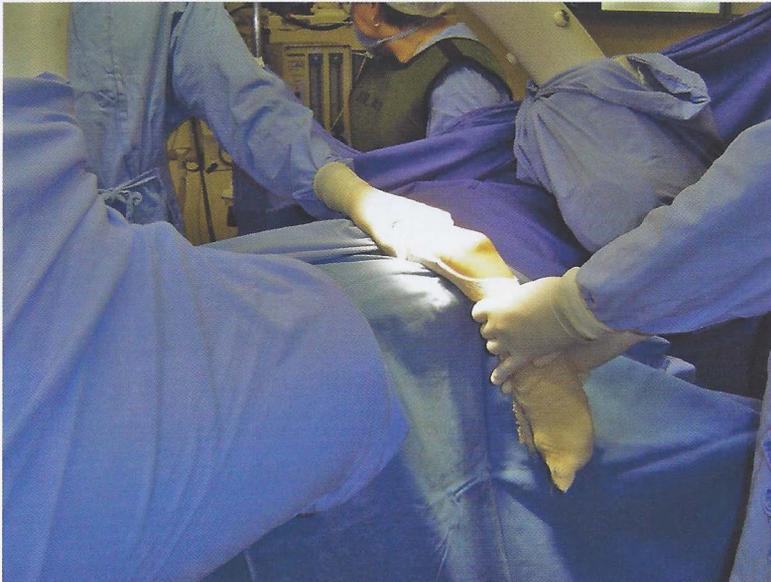
O paciente é submetido à anestesia geral e colocado em decúbito lateral oposto ao lado fraturado, com o braço acometido apoiado em suporte, mantendo o cotovelo em aproximadamente 90° de flexão, com a extremidade pendente, permitindo a flexo-extensão desta articulação (Figura 1).



*Figura 1: Posicionamento do paciente*

O posicionamento e a disposição dos campos cirúrgicos são realizados de maneira a permitir a redução aberta da fratura por via posterior caso não se obtenha a redução adequada pelo método de alavancagem.

A redução é realizada sob radioscopia. O intensificador de imagens é colocado em uma posição de “U” invertido no início da cirurgia não necessitando movê-lo até o final do procedimento. Apenas o membro superior acometido é manipulado para a obtenção das incidências em ântero-posterior e perfil (Figura 2).



*Figura 2: Disposição dos campos cirúrgicos e do intensificador de imagem*

Inicialmente reduz-se a fratura no plano coronal, corrigindo-se a rotação, o valgo ou o varo, com manipulação gentil. Após, segue-se a redução da fratura no plano sagital. É introduzido um fio de Steinmann liso de 2,5 ou 3,0mm no foco de fratura, de posterior para anterior, com inclinação de proximal para distal, para fazer a manobra de alavancagem. Deve-se observar o posicionamento do pino, para não introduzi-lo além da cortical anterior do úmero, pelo risco de lesão das estruturas anteriores do cotovelo (Figura 3).

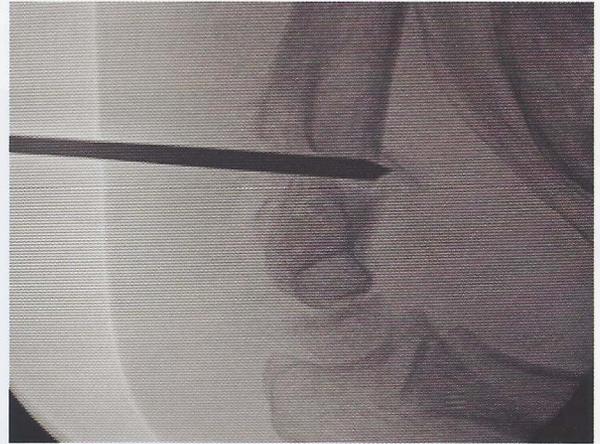


*Figura 3: Posicionamento do pino de alavancagem*

Realiza-se a manobra de redução alavancando o fragmento distal até a posição adequada, visualizada no intensificador (Figuras 4 e 5).

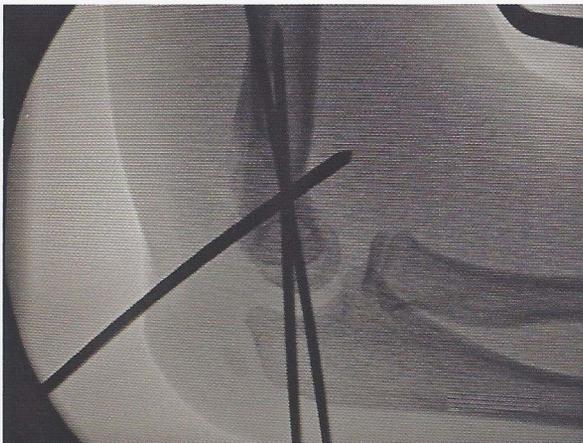


*Figura 4: Manobra de alavancagem*

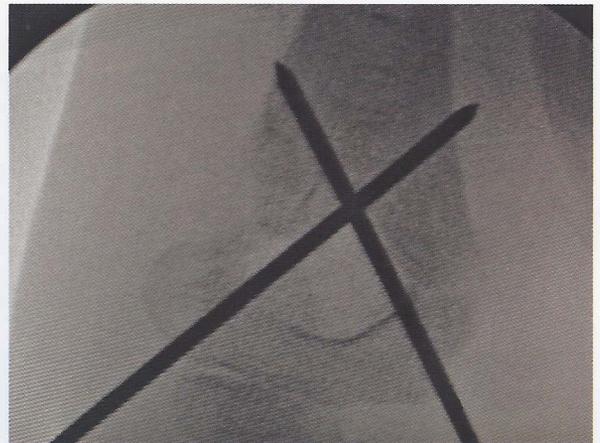


*Figura 5: Redução após alavancagem*

Com a redução realizada e mantida com o pino de alavancagem no foco de fratura, é feita a pinagem percutânea com dois fios de Kirschner lisos de 1,5 ou 2,0mm cruzados (Figuras 6 e 7).



*Figura 6: Fixação com dois fios de Kirschner cruzados (plano sagital)*



*Figura 7: Fixação com dois fios de Kirschner cruzados (plano coronal)*

Após a fixação, retira-se o pino de alavancagem.

## SEGUIMENTO

Seguindo-se a fixação da fratura, os pacientes foram mantidos em tala gessada axilo-palmar, que era retirada apenas para realização de curativos. Os pacientes tiveram alta hospitalar quando do alívio da dor. Os mesmos foram orientados a realizar movimentação ativa da mão do membro acometido e curativos em posto de saúde, com higienização dos fios e respectivos orifícios bem como do sítio de inserção do pino de alavancagem. Após proce-

deu-se o acompanhamento ambulatorial semanal até uma semana depois da retirada dos fios, quando então a tala gessada foi removida. Na semana que precedeu a retirada da tala gessada os pacientes foram instruídos a movimentar ativamente o cotovelo operado durante o banho, recolocando a tala após. Os fios foram retirados com base na análise radiográfica da consolidação. Após remoção da tala gessada, a avaliação passou a ser quinzenal com ênfase na reabilitação da amplitude de movimento até a alta ambulatorial que variou entre 10 e 18 semanas nos casos sem intercorrências.

Foram analisadas as características dos pacientes, como idade, sexo, lado acometido, causa da fratura, complicações pré-operatórias, transoperatórias e pós-operatórias, o tempo de internação, o tempo para consolidação das fraturas baseado na avaliação clínica e radiológica e o tempo para retirada dos fios.

## RESULTADOS

Foram acompanhados 33 pacientes (20 masculinos e 13 femininos). O lado esquerdo foi acometido em 66,7% dos casos. A causa mais comum das fraturas foi queda da própria altura em 39,4% dos pacientes. A idade média dos pacientes no momento do trauma foi de 5,75 anos (Tabela 1).

**Tabela 1:** Distribuição dos pacientes por sexo, idade, lado acometido e tempo entre o trauma e cirurgia

Paciente	Sexo	Idade (anos)	Lado	Tempo entre trauma e cirurgia (dias)
1	M	3	E	2
2	F	5	D	11
3	F	6	E	4
4	M	5	D	5
5	F	6	D	2
6	M	13	E	6
7	M	3	D	4
8	F	4	E	1
9	M	10	E	5
10	M	5	D	3
11	M	7	E	2
12	M	4	D	3
13	M	5	E	4
14	F	4	E	1
15	M	7	E	10
16	M	7	D	5
17	M	5	E	4
18	F	3	E	4
19	M	3	D	3
20	M	5	E	11
21	F	8	E	2
22	F	7	E	3
23	M	5	E	3
24	F	5	E	5
25	M	6	E	4
26	F	1	D	2
27	F	5	E	5
28	M	7	E	8
29	M	4	E	3
30	F	6	E	2
31	M	13	E	3
32	F	4	D	3
33	M	9	D	6

Os pacientes levaram em média 4,2 dias para serem operados (um a 11 dias). A alta foi dada no dia seguinte ao procedimento cirúrgico para 17 pacientes, com maior tempo de permanência sendo de quatro dias para três pacientes.

Em um paciente, cujo edema intenso não permitia a palpação adequada das estruturas referenciais mediais, havendo risco para lesão do nervo ulnar, a técnica de fixação empregada foi com dois fios laterais obtendo-se boa estabilidade. Nos demais pacientes as fraturas foram fixadas com fios cruzados conforme o protocolo do estudo. Não houve necessidade de conversão para redução aberta em nenhum dos pacientes estudados.

Os fios foram retirados com três semanas em 28 casos (85%), com quatro semanas em três casos (9%), com cinco semanas em um caso (3%). Em um paciente (3%) houve infecção nos pinos com comprometimento de partes moles, extra-articular, no sexto dia pós-operatório. Foi optado por antibioticoterapia endovenosa hospitalar devido às condições sócio-econômicas da família. Os pinos foram retirados com uma semana, sem causar perda de redução, com resolução do quadro infeccioso em sete dias, quando teve alta hospitalar. Ao final do seguimento apresentava consolidação da fratura, com déficit de extensão de 10 graus. Não houve outro quadro infeccioso no grupo avaliado. Após a retirada dos fios, todas as fraturas apresentavam-se clinicamente consolidadas, não havendo perdas de redução. Não houve qualquer complicação relacionada ao sítio de inserção do pino usado para realizar a alavancagem.

Um dos pacientes, no momento da avaliação inicial, apresentava parestesia no antebraço, no território de inervação do nervo mediano, com melhora completa um mês após a fixação da fratura. Outro paciente, de 13 anos de idade, apresentou desde o momento do trauma, paralisia no território de inervação radial, ainda não recuperada após quatro meses de seguimento pós-operatório. Observou-se também déficit motor correspondente à zona de inervação ulnar durante o acompanhamento pós-operatório de uma paciente de um ano de idade que evoluiu com recuperação completa. Não houve outras lesões nervosas ou vasculares nos demais pacientes durante o acompanhamento (Tabela 2).

A taxa de consolidação clínica e radiológica foi observada em 100% dos casos. Excetuando-se o paciente que apresentou lesão do nervo radial que continua em acompanhamento, os demais receberam alta ambulatorial após restabelecimento de um arco de movimento mínimo de 10° a 130°.

## DISCUSSÃO

No nosso serviço, a redução incruenta sem alavancagem associada à pinagem percutânea nem sempre era conseguida de forma adequada, motivo pelo qual era necessária a conversão para redução aberta. Os autores associam as falhas do procedimento à dificuldade em obter a redução da fratura no plano sagital e principalmente em manter a redução no momento da fixação com os fios percutâneos.

**Tabela 2:** Distribuição dos pacientes pelo tempo entre cirurgia e alta, entre cirurgia e retiradas dos fios e por complicações

Paciente	Tempo entre cirurgia e alta (dias)	Tempo entre cirurgia e retirada dos fios (semanas)	Complicações
1	2	1	Infecção
2	1	3	
3	1	3	
4	2	3	
5	1	3	
6	2	3	
7	2	3	
8	1	3	
9	3	3	Lesão mediano pré-operatória
10	1	3	
11	1	3	
12	1	4	
13	1	3	
14	4	4	
15	2	3	
16	1	3	
17	1	3	
18	1	3	
19	1	3	
20	2	3	
21	1	3	
22	1	3	
23	1	3	
24	1	3	
25	4	3	
26	2	3	Lesão ulnar transoperatória
27	1	4	
28	2	3	
29	4	3	
30	2	3	
31	10	5	Lesão radial pré-operatória
32	1	3	
33	2	3	

Na técnica proposta, o uso do pino de alavancagem é importante na redução da fratura e sua estabilização provisória, permitindo a colocação dos fios percutâneos sem desvios secundários, sendo, portanto, considerado um fator facilitador do procedimento cirúrgico. Além disso, o uso do pino de alavanca se mostrou menos traumático quando comparado à tentativa manual.

Neste estudo foram observados dois casos (6%) de lesão neurológica relacionados ao trauma inicial. De acordo com Brown<sup>18</sup> e Cheng<sup>4</sup>, esse tipo de lesão esteve presente em 11 e 10,5% de seus casos, respectivamente. Em relação às lesões nervosas iatrogênicas, tivemos um caso (3%) relacionado ao nervo ulnar enquanto outras séries encontraram incidências semelhantes, variando entre 2,1%<sup>19</sup> e 5%<sup>20</sup>. Um paciente (3%) apresentou infecção superficial dos fios, sem haver nenhum caso de infecção profunda enquanto Cheng<sup>4</sup> encontrou 2,5% de infecção superficial em sua casuística.

Embora nenhum paciente tenha sido operado nas primeiras horas após o trauma, estamos de acordo com a literatura que preconiza a redução cirúrgica na urgência. Muitos autores têm

afirmado que o tratamento de urgência para tais fraturas tem levado a melhores resultados dos casos, com um menor número de complicações, entretanto de acordo com Mehlman<sup>2</sup> não foi encontrada diferença em termos de complicações quando comparados casos tratados com até de oito horas de evolução com aqueles tratados após este período.

Observamos durante o estudo que a curva de aprendizado desta técnica é pequena, não sendo encontrada dificuldade em realizá-la na maioria dos casos o que não pode ser extrapolado para as fraturas mais distais onde a maior instabilidade prejudica a redução.

## CONCLUSÃO

Considerando a fratura supracondiliana do úmero como uma das mais comuns em crianças<sup>4,17</sup>, devemos dar importância para as técnicas de redução, com o objetivo de não causar dano adicional. Nem sempre isso é conseguido pelas técnicas usualmente realizadas. Na técnica proposta, através do presente estudo, os resultados obtidos foram animadores em relação às técnicas convencionais. Nas fraturas que se apresentaram entre um e 11 dias após o trauma, o método utilizado mostrou ser confiável, seguro e de fácil execução tornando-se uma alternativa atraente para a redução destas fraturas. Embora este método tenha se mostrado eficaz, um número ainda maior de pacientes merece ser analisado comparativa e prospectivamente.

## RECOMENDAÇÕES

- Antes do início do procedimento, certificar-se do posicionamento adequado do paciente e do intensificador de imagens, a fim de obter incidências radiológicas adequadas (AP e perfil perfeitos);
- Usar o pino de alavancagem para redução da fratura apenas no plano sagital;
- Efetuar controle radioscópico no momento da introdução do pino de alavancagem, tendo o cuidado de evitar que este avance excessivamente além da cortical anterior do úmero para não causar lesões em estruturas anteriores do cotovelo, e;
- Soltar o pino de alavancagem apenas após a adequada fixação da fratura, para evitar que ocorra perda da redução.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Worlock PH. Displaced supracondylar fractures of the humerus in children treated by overhead olecranon traction. *Injury* 1984 Mar;15(5):316-21.
2. Mehlman CT, Strub WM, Roy DR, Wall EJ, Crawford AH. The effect of surgical timing on the perioperative complications of treatment of supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:323-327
3. Boyd DW, Aronson DD. Supracondylar fractures of the humerus: a prospective study of percutaneous pinning. *J Pediatr Orthop.* 1992;12:789-794

4. Cheng JC, Lam TP, Shen WY. Closed reduction and percutaneous pinning for type III displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Orthop Trauma*. 1995;9:511-515
5. Fowles JV, Kassab MT. Displaced supracondylar fractures of the elbow in children: a report on the fixation of extension and flexion fractures by two lateral percutaneous pins. *J Bone Joint Surg Br*. 1974;56:490-500
6. Glannini S, Maffei G, Girolami M, Ceccarelli F. The treatment of supracondylar fractures of the humerus in children by closed reduction and fixation with percutaneous Kirschner wires. *Ital J Orthop Traumatol*. 1983;9:181-188
7. Kallio PE, Foster BK, Paterson DC. Difficult supracondylar elbow fractures in children: analysis of percutaneous pinning technique. *J Pediatr Orthop*. 1992;12:11-15
8. Mehserle WL, Meehan PL. Treatment of the displaced supracondylar fracture of the humerus (type III) with closed reduction and percutaneous cross-pin fixation. *J Pediatr Orthop*. 1991;11:705-711
9. Cramer KE, Devito DP, Green NE. Comparison of closed reduction and percutaneous pinning versus open reduction and percutaneous pinning in displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *J Orthop Trauma*. 1992;6:407-412
10. Iyengar SR, Hoffinger SA, Townsend DR. Early versus delayed reduction and pinning of type III displaced supracondylar fractures of the humerus in children: a comparative study. *J Orthop Trauma*. 1999;13:51-55
11. Minkowitz B, Busch MT. Supracondylar humerus fractures: current trends and controversies. *Orthop Clin North Am*. 1994;25:581-594
12. Topping RE, Blanco JS, Davis TJ. Clinical evaluation of cross pin versus lateral-pin fixation in displaced supracondylar fractures. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:43-45, 2003
13. Canale S.T.: "Fractures and dislocations in children". In: Campbell's Operative Orthopaedics. Philadelphia, Mosby, p 1437-1451
14. Sawaizumi T., Takayama A., Ito H.: Surgical technique for supracondylar fracture of the humerus with percutaneous leverage pinning. *J Shoulder Elbow Surg*, 12(6):603-606, 2003
15. Flynn J.C., Zink W.P.: "Complications of elbow fractures and dislocations in children". In: Complications in pediatric orthopaedic surgery. Philadelphia, JB Lippincott, p 47-74, 1995.
16. Harris I.E.: Supracondylar fractures of the humerus in children. *Orthopedics* 15:811-817,1992
17. Farnsworth CL, Silva PD, Mubarak SJ. Etiology of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:38-42
18. Brown IC, Zinar DM. Traumatic and iatrogenic neurological complications after supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1995;15:440-443
19. Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR, Rand FR. Neurologic complications after K-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:191-194
20. Lyons J, Ashley E, Hoffer MM. Ulnar nerve palsies after percutaneous cross pinning of supracondylar fractures in children's elbow. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:43-45

## ENVIE SEU ARTIGO PARA A REVISTA TÉCNICAS EM ORTOPEDIA

Os documentos deverão ser enviados pelo correio, ao endereço:

**Serviço de Ortopedia e Traumatologia do HSPE - IAMSPE**

Rua Borges Lagoa, 1755 - 1º andar - sala 180 - CEP 04038-034 - Vila Clementino

São Paulo - Brasil - Fone/Fax (11) 5573-3087