

Tratamento das pseudartroses infectadas da tíbia com falhas ósseas pelo método de Ilizarov, utilizando o transporte ósseo*

GERALDO JOSÉ TUFFI¹, JOSÉ CARLOS BONGIOVANNI², LUIZ AURÉLIO MESTRINER³

RESUMO

Foram estudados 31 pacientes, portadores de infecções ósseas na tíbia, de diversas etiologias, tratadas pelo método de Ilizarov, no período entre outubro de 1989 e setembro de 1999. Foi executado acurado desbridamento do foco infeccioso, seguido de transporte ósseo. Utilizaram-se antibióticos em todos os pacientes, de acordo com a identificação do agente microbiano, obtido de amostras retiradas no ato operatório. O tempo de seguimento dos pacientes variou de um a nove anos e três meses, com média de três anos e oito meses. Grandes perdas ósseas foram resolvidas em 12 (38,7%) dos pacientes pelo transporte com o ferimento aberto. A falha óssea média corrigida foi de 10,7cm. Das complicações, 50% ocorreram na área de corticotomia. A limitação da amplitude de movimento do tornozelo ocorreu em 61% dos pacientes. O encurtamento residual permaneceu em três pacientes (9,6%). A cura da infecção ocorreu em 29 (93,5%) dos pacientes e permaneceu de forma quiescente em dois (6,5%). A consolidação foi obtida em todos os pacientes. Para avaliação dos resultados utilizou-se o critério proposto por Bongiovanni (1993),

modificado. Os resultados foram: excelentes em 38,7%; bons em 45,2%; regulares em 9,7%, e ruins em 6,4%. Todos os pacientes retornaram às antigas atividades de trabalho, exceto dois (6,4%), que assumiram funções diferentes. Os autores concluem que o desbridamento cirúrgico associado ao transporte ósseo permitiu a consolidação das pseudartroses em 100% e o fim da infecção em 93,5% dos pacientes. O método de Ilizarov solucionou as falhas ósseas em 100% dos pacientes, com 83,9% de excelentes e bons resultados.

Unitermos – Pseudartrose; osteomielite; método de Ilizarov

ABSTRACT

The treatment of infected tibial pseudoarthrosis with bone loss by Ilizarov's method, using bone transport

The author studied 31 patients sustaining bone infections of various etiologies treated by Ilizarov's method, in the period from October 1989 to September 1999. An ample cleaning of the infected tibia site was performed, followed by bone transport, in order to repair the remaining bone failure. Antibiotic therapy was administered for all patients who had been submitted to bone transport, after identification of the infecting agent by culture of materials collected at surgery. The follow-up of the 31 patients was a minimum of one year and a maximum of nine years and three months, with a mean follow-up period of three years eight months and seven days. Severe bone loss was held back in 12 patients (38.7%) by the proliferation of a granulation tissue that developed during distraction of the intermediate bone transport segment. The average lengthening and bone transport was 10.7cm. Complications affected 50% of the patients in the corticotomy area. The limitation of the ankle motion was 61%. Significant residual shortening occurred in three (9.6%) patients. The infection remained inactive in 29 (93.5%), and presented with

* Resumo de Tese de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ortopedia e Traumatologia. Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM) e no Hospital Universitário de Taubaté (Unitau).

1. Mestre; Professor Assistente Colaborador e Chefe do Grupo de Fixadores Externos do SOT do Hospital Universitário de Taubaté-Unitau.
2. Doutor em Medicina; Chefe do Grupo de Fixadores Externos da Disciplina de Ortopedia e Traumatologia do DOT-Unifesp/EPM.
3. Professor Adjunto-Doutor; Médico Assistente do Grupo de Joelho/Artroscopia da Disciplina de Ortopedia e Traumatologia do DOT-Unifesp/EPM.

Endereço para correspondência: Rua Napoleão de Barros, 715 - 1º andar – 04024-002 – São Paulo, SP. Tel. (11) 5571-6621.

Recebido em 15/2/01. Aprovado para publicação em 4/9/01.
Copyright RBO2001

low clinical signs in two (6.5%). Consolidation occurred in 31(100%) of the patients. The author used Bongiovanni's (1993) method of evaluation and achieved excellent results in 38.7% of the cases, good in 45.2%, fair in 9.7%, and poor in 6.4% of the patients. All patients resumed their previous working activities, except for two of them (6.4%), who needed to look for different jobs. The surgical cleaning of the infected area and the bone transport allowed the pseudoarthrosis to heal up in 100% of the cases and restrained the infection in 93.5% of them. Ilizarov's method solved the bone loss defect in 100% of the patients, with 83.9% of excellent and good results. In the eventual assessment of the 31 patients studied, 29 (93.5%) had consolidation with an inactive infection. In this article the authors report the effectiveness of the bone transport in infected non-union with bone loss, using Ilizarov's method with a rate of excellent and good results in 83.8% of the patients.

Key words – Pseudoarthrosis; osteomyelitis; Ilizarov's method

INTRODUÇÃO

As técnicas de alongamento ósseo já vinham sendo estudadas desde 1905, por Codivilla⁽¹⁾. A utilização de fixador externo para produzir alongamento ósseo teve início em 1913, com Ombredanne⁽²⁾, que utilizava osteotomia oblíqua do fêmur e realizava o afastamento tecidual com ritmo de 5mm por dia.

Após a Segunda Guerra Mundial, com o advento dos antibióticos, houve progresso no tratamento dos ferimentos infectados. As partes moles respondiam bem ao medicamento, porém não ocorria o mesmo com o tecido ósseo infectado. Na década de 50, a indicação indiscriminada desse medicamento levou ao surgimento de bactérias resistentes à maioria dos quimioterápicos da época⁽³⁾.

Desde a Roma Antiga até os tempos atuais, o tratamento da osteomielite tendia para a remoção rigorosa dos fragmentos infectados. Mas, se esses desbridamentos eram significativos para a cura da infecção, deixavam seqüelas importantes.

Papineau, nos anos 60, iniciou estudo em pacientes com osteomielite crônica. Realizava o desbridamento do osso doente e preenchia a cavidade com enxerto esponjoso. Deixava o ferimento aberto de sete a 14 dias e, depois da formação do tecido de granulação, promovia a cobertura cutânea. Em 1979, Papineau *et al*⁽⁴⁾ descreveram os resultados de 17 anos de seguimento de pacientes com falhas ósseas infectadas. Afirmavam que esse método transfor-

mava osteomielites graves em osteítes leves, evitando, assim, a amputação.

O grande avanço da técnica de “reparação” das falhas ósseas surgiu com Ilizarov e Ledyayev⁽⁵⁾, em 1969. Com o transporte ósseo, após o desbridamento do osso infectado, Ilizarov e Ledyayev conseguiam alongar o membro preenchendo a falha óssea e, ao mesmo tempo, corrigindo as deformidades. Seu método era revolucionário para os padrões de tratamentos ortopédicos da época.

Desde o início da década de 80, ainda na residência médica, um dos autores (Geraldo Tuffi) interessou-se por infecções ósseas ao constatar a grande dificuldade em alcançar resultado satisfatório com os tratamentos até então utilizados. Os pacientes apresentavam seqüelas freqüentes, com incapacidade funcional importante. Por muitas vezes, permaneciam em cadeiras de rodas ou imploravam por amputação.

A dificuldade em conseguirmos a cura do processo infeccioso motivou-nos a estudar essa doença e seu tratamento. O surgimento do método de Ilizarov foi contribuição adicional importante para nos auxiliar a enfrentar esse desafio.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados do tratamento das pseudartroses infectadas da tíbia que, após desbridamento dos tecidos desvitalizados, foram submetidas ao transporte ósseo como preconiza o método de Ilizarov.

MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo consiste na análise do tratamento de 31 pacientes, portadores de infecções ativas da tíbia, tratadas pelo transporte ósseo, acompanhados no período de outubro de 1989 a setembro de 1999. Vinte e dois pacientes estavam matriculados no Hospital Universitário de Taubaté e nove no Grupo de Fixadores Externos do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo (tabela 1).

Com relação ao sexo, 22 pacientes (71%) eram masculinos e nove (29%), femininos. Quanto à cor da pele, 26 eram brancos (83,9%) e cinco não brancos (16%). A idade dos pacientes variou entre 13 e 48 anos, com média de 27 anos, sete meses e seis dias. O lado direito foi acometido em 14 (45,2%) e o esquerdo em 17 (54,8%). Quanto à etiologia, tivemos oito acidentes de automóvel (25,8%), 12 acidentes de motocicleta (38,7%), seis atropelamentos (19,4%), duas osteomielites hematogênicas (6,5%), uma queda de altura (3,2%), um proveniente de ressecção tu-

moral (3,2%), um por trauma esportivo (3,2%). O tempo de evolução da doença variou de um a 84 meses, com média de 13 meses.

O número de desbridamentos cirúrgicos prévios variou de zero a nove, com média de 2,7% cirurgias por paciente. Associadas ao quadro infeccioso, 18 pacientes (58,1%) eram portadores de outras lesões traumáticas. As mais frequentes foram: o nervo ciático em 13 (52%), seguido das fraturas do fêmur em cinco (20%) e das necroses da pele e do tecido celular subcutâneo em três (12%).

As pseudartroses foram classificadas segundo Catagni^(6,7): três (9,7%) pacientes tipo A1, 16 (51,6%) B1, quatro (12,9%) B2 e oito (25,8%) B3. A falha óssea variou de dois a 18cm, com média de 6,97cm. O encurtamento variou entre zero e 9cm, com média de 3,8cm. O transporte ósseo com o ferimento fechado foi executado em 19 pacientes (61,3%) e com ferimento aberto em 12 (38,7%). Quanto ao tipo de osteossíntese realizada, o tratamento bifocal esteve presente em 24 (77,4%) dos pacientes e o trifocal em sete (22,6%).

TABELA 1

Sinopse da distribuição dos dados relevantes referentes aos 31 pacientes portadores de infecção em atividade da tibia
Summary of the relevant data related to the 31 patients with active tibia infection

Nº	Iniciais	Sexo	Cor	Idade (anos)	Etiologia	Classif.	Falha (cm)	Encurt. (cm)	TFA (cm)	Tipo de (osteossíntese)	Cultura
1	AB	M	B	23	QA	B1	18	0	15	TRI	Staf
2	ACA	M	B	19	MT	B2	5	2	5	BI	Haem
3	AMM	F	B	23	MT	B1	18	0	2	TRI	Kleb/Staf/Pseud
4	AAS	F	B	24	MT	B3	4	3	0	BI	Staf/Pseud
5	ABS	F	N/B	34	ATP	B3	5	2,5	0	BI	Staf
6	CAN	M	B	23	AU	B1	5	0	0	BI	Staf/Pseud
7	CRR	F	B	26	MT	B2	4	3,5	0	BI	Staf
8	EAS	M	N/B	20	AU	B1	5	0	3	BI	Staf/Proteus
9	ERC	M	B	35	MT	B3	6	3	0	BI	...
10	FMS	M	N/B	40	MT	B1	6,5	0	5	BI	Staf
11	HJS	M	B	38	ATP	B1	8	0	0	BI	Staf
12	IBS	M	B	39	TU	B1	5	0	0	BI	Staf
13	JAMS	M	B	24	AU	B1	5	0	0	BI	Haem
14	JFB	F	B	21	Ost. H	B3	10	3,5	0	BI	...
15	JBP	M	B	25	AU	B1	6	0	4	BI	Staf
16	JAR	M	B	24	MT	A1	5,5	0	4	BI	Staf
17	JBN	M	B	21	ATP	A1	4	0	3	BI	Staf
18	JBS	M	B	25	AU	B3	5	9	4	TRI	Kleb/Staf
19	JRA	M	B	20	AU	B3	3,5	2	2,5	BI	Haem/Pseud
20	LDP	M	B	32	AU	B1	5	2	3	TRI	Kleb/Staf
21	MAF	M	B	32	TU	B1	13	4	0	TRI	Staf/E. coli
22	MIK	F	B	32	ATP	B2	6,5	3	0	BI	Haem/Pseud
23	MJS	F	N/B	48	ATP	B2	2	2,5	0	BI	Staf
24	NB	M	B	26	MT	B3	3	2,5	0	BI	Staf/Pseud
25	POC	M	B	22	MT	B1	15	0	0	TRI	Staf/Pseud
26	RCL	F	B	25	MT	B1	7,5	0	0	BI	Staf/Kleb
27	RCP	M	B	25	MT	B1	6	0	2,5	BI	Staf
28	RCB	M	B	24	MT	B1	5,5	0	0	BI	Staf
29	SHO	F	B	39	ATP	B3	17	3	0	TRI	Staf
30	WJ	M	N/B	35	AU	A1	4	0	0	BI	Staf
31	YL	M	B	13	Ost. H	B1	3	0	0	BI	Staf

Fonte: Unifesp/EPM e Unitau/HUT

Abreviações: M = masculino, F = feminino, QA = queda de altura, ATP = atropelamento, AU = automóvel, MT = motocicleta, TU = tumor, Ost. H = osteomielite hematogênica, TFA = transporte com o ferimento aberto, TRI = trifocal, BI = bifocal, Classif. = classificação, A1 = pseudartrose atrófica sem falha óssea, B1 = falha óssea, sem encurtamento, B2 = encurtamento sem falha óssea, B3 = falha óssea com encurtamento, Encurt. = encurtamento, Staf. = *Staphylococcus sp.*, Haem = *Haemophilus sp.*, Kleb = *Klebsiella sp.*, Pseud. = *Pseudomonas sp.*, E. coli = *Escherichia coli*

TABELA 2
Avaliação clínica
Clinical evaluation

Dor	Pts.	Encurtamento	Pts.	Déficit mov. joelho	Pts.	Déficit mov. tornoz.	Pts.
ausente	4	ausente	4	ausente	4	ausente	4
(+) no esporte	3	0 a 1cm	3	10% a 20%	3	10% a 20%	3
(++) esforço médio	2	1 a 2cm	2	20% a 40%	2	20% a 40%	2
(+++) ativ. diárias	1	2 a 3cm	1	40% a 60%	1	40% a 60%	1
(+++++) constante	0	maior de 3cm	0	maior de 60%	0	maior de 60%	0

Fonte: Unifesp/EPM – Unitau/HUT

Abreviações: Ativ. = atividade, pts. = pontos, mov. = movimento, tornoz. = tornozelo

Com relação à identificação dos agentes etiológicos segundo o exame microbiológico (cultura), o *Staphylococcus sp* foi o mais freqüente e ocorreu em 17 (55,8%) pacientes. Os desvios angulares pré-operatórios estiveram presentes em 24 (77,4%) pacientes. A limitação do tornozelo ocorreu em 10 (32,6%) e do joelho em dois (6,4%) pacientes.

A escolha personalizada das pré-montagens foi feita baseando-se nos padrões propostos por Bongiovanni *et al*⁽⁸⁾ (1994).

O ato cirúrgico subdividiu-se em três tempos, na seguinte ordem:

1) *Desbridamento do foco infeccioso*. A abordagem do foco infeccioso era executada por incisão longitudinal anterior ampla na perna. No desbridamento do tecido necrótico, tivemos como orientação, para que a ressecção não fosse insuficiente, a visibilidade de sangramento nos extremos do osso comprometido. Assim, todo tecido com irrigação inadequada era retirado. Uma amostra deste era enviada para exame microbiológico.

2) *Instalação do fixador pré-montado*. Neste tempo cirúrgico seguimos as orientações de Bongiovanni *et al*⁽⁸⁾ modificadas pela adição de um fio K (fio de Kirschner) nos anéis de transporte, quando executávamos duplo transporte. Realizamos a osteotomia da fíbula, no seu terço inferior, quando havia necessidade de alongamento concomitante.

Quanto ao tipo de tratamento, este dependeu da quantidade de osso doente que deveria ser desbridado. Dessa forma, nas falhas ósseas de até 5cm, demos preferência para a osteossíntese bifocal, com uma única corticotomia. Nas falhas ósseas maiores que 5cm foi escolhida a osteossíntese trifocal, com corticotomia dupla, sempre que as condições locais assim permitissem.

TABELA 3
Avaliação microbiológica
Microbiological evaluation

Cultura	Pts.
Negativa	4
Positiva	0

Fonte: Unifesp/EPM – Unitau/HUT

3) *Corticotomia*. Em 21 (68%) pacientes foi realizada exclusivamente com osteótomo, segundo a técnica descrita por Ilizarov e Ledyayev⁽⁵⁾ e Ilizarov⁽⁹⁾. O auxílio de perfurações prévio foi executado em 10 (32%) pacientes⁽¹⁰⁾. O início do transporte ocorreu após o quinto dia de pós-operatório. A velocidade inicial de transporte foi de 1mm ao dia, subdividido em quatro etapas de 0,25mm a cada seis horas, com diminuição do ritmo caso houvesse inadequada formação do osso regenerado.

Critérios de avaliação

Usamos o critério de avaliação adotado por Bongiovanni⁽¹⁰⁾ modificado. Essa modificação consistiu na inclusão da análise microbiológica, que não era adotada quando o autor estudou as pseudartroses sem infecção. Dessa forma, os pacientes foram analisados de três modos diferentes: clínico, radiográfico e microbiológico. Para cada parâmetro acima mencionado distribuímos pontos, como pode ser visualizado nas tabelas 2, 3 e 4. As notas oscilavam entre um a quatro pontos. Estabelecemos que, para obter conceito regular, deveriam ser alcançados ao menos 50% dos pontos. Após a avaliação isolada dos parâmetros acima citados, executávamos o cálculo final da pontuação. Depen-

TABELA 4
Avaliação radiográfica
Radiographic evaluation

Consolidação	Pts.	Infecção	Pts.	Desvio angular em graus	Pts.
sim	4	não	4	ausente	4
-	-	-	-	até 5°	3
-	-	-	-	de 5° a 10°	2
-	-	-	-	de 10° a 15°	1
não	0	sim	0	maior de 15°	0

Fonte: Unifesp/EPM – Unitau/HUT.

TABELA 5
Distribuição dos conceitos referentes ao total da soma dos pontos dos três parâmetros avaliados
Distribution of the concepts regarding the total sum of the scores of the three parameters assessed

Conceito	Pontuação	
	Absoluta	Relativa %
Excelente	29 a 32	93,5% a 100
Bom	22 a 28	70,1% a 90,3
Regular	16 a 21	50% a 67,7
Mau	< de 16	maior de 48,3

Fonte: Unifesp/EPM – Unitau/HUT

dendo do somatório destes, aplicávamos os conceitos: excelente, bom, regular ou mau (tabela 5).

RESULTADOS

Os resultados obtidos estão demonstrados na tabela 6. Nas figuras 1 e 2 podemos visualizar a evolução e resultado do tratamento em um paciente, após desbridamento e transporte ósseo.

O tempo de consolidação da pseudartrose variou entre seis e 32 meses, com média de 12 meses e 27 dias. Quanto ao tempo de uso do fixador de Ilizarov, houve variação de sete a 51 meses (média de 17 meses e nove dias). O seguimento dos pacientes variou entre 12 e 112 meses (média de 45 meses e 27 dias). Com relação à movimentação do joelho, a amplitude estava limitada em três (9,6%), com arco de movimento entre zero e 110°. Quanto à mobilidade articular do tornozelo, 12 pacientes (38,7%) não apresentavam limitações e cinco (16,1%) evoluíram para rigi-

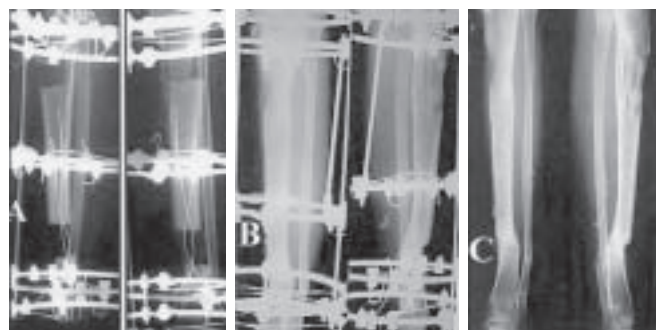


Fig. 1 – Paciente RCP – radiografias de frente e perfil durante o transporte ósseo: **a)** presença de formação irregular do osso regenerado; **b)** consolidação da pseudartrose com o regenerado em formação final; **c)** aspecto radiográfico ao término do tratamento.

Fig. 1 – Patient RCP – anteroposterior and lateral radiograph during the bone transport: **a)** presence of irregular formation of the regenerated bone; **b)** consolidation of the pseudoarthrosis with the regenerated bone in the end of the formation process; **c)** the X-rays' aspects in the end of the treatment.

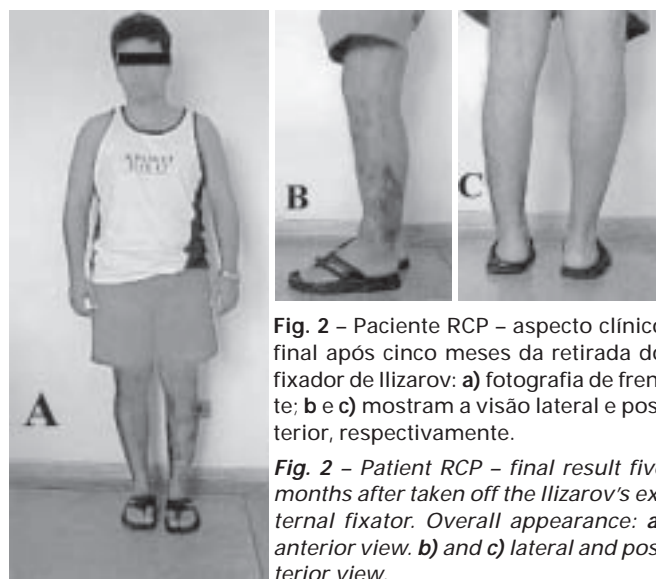


Fig. 2 – Paciente RCP – aspecto clínico final após cinco meses da retirada do fixador de Ilizarov: **a)** fotografia de frente; **b)** e **c)** mostram a visão lateral e posterior, respectivamente.

Fig. 2 – Patient RCP – final result five months after taken off the Ilizarov's external fixator. Overall appearance: **a)** anterior view. **b)** and **c)** lateral and posterior view.

dez articular, dois (6,4%) mostravam limitações de até 15°, oito (25,8%) de 15 a 30° e quatro (12,9%) entre 30° e 45°. O encurtamento residual permaneceu em três pacientes (9,7%) e variou de dois a 3cm, com média de 2,3cm. Na avaliação da dor, 10 pacientes (32,2%) a referiam durante a prática esportiva e em seis (19,3%) estava presente nos médios esforços. Quinze pacientes (48,4%) não referiam queixas de dor. A persistência de infecção ocorreu em dois pacientes (6,4%). A consolidação radiográfica da pseudar-

trose e da corticotomia ocorreu em todos os pacientes. Quanto à deformidade angular do joelho, observamos desvio em valgo em três casos (9,7%). Os demais, 28 (90,3%), não apresentavam deformidades. Com relação à deformidade angular da tíbia, 16 dos pacientes (51,6%) não apresentavam alterações. Nove tíbias estavam desviadas em varo (29,0%) e seis em recurvato (19,4%). Quanto à deformidade articular do tornozelo, em 21 dos pacientes (67,7%) não ocorreram alterações; o varo esteve presente em seis

(19,4%) e o valgo em quatro pacientes (12,9%). Quanto às complicações, estas estiveram presentes em 22 (71,0%) e assim se distribuíram: corticotomia incompleta em três pacientes (9,6%); corticotomia irregular em dois (6,4%); consolidação precoce do osso regenerado em quatro (13%); doença do regenerado em sete (22,5%); desvio do fragmento transportado em cinco (16,1%); pé equino em dois (6,4%); úlceras na pele em sete (22,5%); insuficiência vascular periférica em um (3,2%) e miíase em um (3,2%). As

TABELA 6
Resultados obtidos no tratamento de 31 pacientes portadores de infecções das tíbias, tratadas por transporte ósseo
Results obtained in the treatment of 31 patients with tibial infections treated by bone transport

Nº	Consol. psd.	Uso do FE	Tempo seguim.	Avaliações clínicas				Microbiol. Cultura	Avaliação radiográfica					Complicações	Conceito final
				Mob. jl.	Mob. tornz.	Encurt.	Dor.		Consol.	Infec.	Desv. jl.	Desv. tb.	Desv. tnz.		
1	11	16	60	-	0 — 15	2	++	-	sim	não	-	vr 8	-	dft	Bom
2	16	18	62	-	0 — 123	-	-	-	sim	não	-	vr 4	-	cort. inc. + pé equino	Bom
3	20	25	76	-	0 — 128	-	-	-	sim	não	-	-	-	dça. Rg + dft	Excelente
4	9	11	86	-	0 — 125	0,5	+	-	sim	não	-	-	vg 3	cort. inc. + miíase	Bom
5	20	26	18	-	0 — 125	-	+	-	sim	não	-	-	vg 4	-	Bom
6	12	16	108	-	0 — 140	1	+	-	sim	não	-	vr 7	-	-	Bom
7	10	10	26	-	-	-	-	-	sim	não	-	-	-	dça. rg	Excelente
8	9	13	41	-	rígido	-	-	-	sim	não	-	rc 2	-	ivp	Bom
9	7	10	18	-	-	-	-	-	sim	não	-	-	-	-	Excelente
10	8	14	38	-	-	-	-	-	sim	não	-	vr 7	-	dça. Rg + dft	Excelente
11	13	16	14	-	rígido	-	-	-	sim	não	-	rc 4	-	dça. Rg	Bom
12	9	13	13	-	0 — 143	-	+	-	sim	não	-	-	vr 9	-	Bom
13	12	10	12	-	0 — 135	3	++	Haem.	sim	sim	-	rc 6	vr 5	úlc. Pele	Mau
14	26	36	64	-	0 — 130	-	+	-	sim	não	vg 8	rc 15	-	úlc. Pele	Bom
15	11	15	16	-	-	-	++	-	sim	não	-	vr 4	-	dça. Rg + úlc. Pele	Excelente
16	14	17	24	-	-	-	+	-	sim	não	-	vr 17	-	cort. Inc	Bom
17	9	12	48	-	-	-	-	-	sim	não	-	-	-	dça. Rg	Excelente
18	15	22	24	0 — 1110	0 — 125	2	++	-	sim	não	-	rc 12	-	pé equino	Regular
19	6	9	86	-	rígido	1	+	-	sim	não	-	-	vr 4	-	Bom
20	20	27	15	-	-	2,3	++	Staf.	sim	sim	-	rc 7	vr 9	úlc. Pele	Mau
21	8	19	24	-	rígido	1,8	++	-	sim	não	-	-	vr 11	-	Regular
22	11	15	84	0 — 195	0 — 125	-	+	-	sim	não	vg 7	-	-	dft + cons. pre	Bom
23	7	9	86	-	0 — 142	-	+	-	sim	não	-	-	vr 3	cort. Irreg + cons. pre.	Excelente
24	10	14	112	-	-	-	-	-	sim	não	-	vr 8	-	-	Excelente
25	17	21	13	-	0 — 115	2	-	-	sim	não	-	-	vg 4	-	Bom
26	11	13	85	-	0 — 125	-	-	-	sim	não	-	-	vg 8	cons pre + dft + úlc. pele	Bom
27	9	20	15	-	-	-	-	-	sim	não	-	vr 7	-	cort. irreg + cons. pre	Excelente
28	24	16	72	-	-	1	-	-	sim	não	-	vr 8	-	úlc. Pele	Excelente
29	32	51	16	0 — 195	rígido	3	+	-	sim	não	vg 12	-	-	dça. Rg	Regular
30	9	14	27	-	-	-	-	-	sim	não	-	-	-	úlc. Pele	Excelente
31	6	7	41	-	-	-	-	-	sim	não	-	-	-	-	Excelente

Consol. psd = consolidação da pseudartrose; FE = fixador externo; Seguim = seguimento; Mob. jl. = mobilidade do joelho; Mob. tornz. = mobilidade do tornozelo; Encurt. = encurtamento; Microbiol. = microbiológico; Infec. = infecção; Desv. jl. = desvio angular do joelho; Desv. tb. = desvio angular da tíbia; Desv. tnz. = desvio angular do tornozelo; vg = valgo; vr = varo; rc = recurvo; cort. inc. = corticotomia incompleta; cort. irreg. = corticotomia irregular; dça. rg = doença do regenerado ósseo; dft = desvio do fragmento transportado; úlc. pele = úlceras na pele; cons. pre. = consolidação precoce do regenerado.

complicações estiveram ausentes em nove dos pacientes (29%). Na avaliação clínica obtivemos como resultado os seguintes conceitos: excelente em 10 pacientes (32%); bom em 11 (36%); regular em oito (26%); mau em dois (6%). Na avaliação microbiológica, 29 pacientes (93,5%) receberam conceito excelente e dois (6,5%), conceito mau. Quanto à avaliação radiográfica, obtiveram conceito excelente 15 pacientes (48,3%); bom 11 (35,5%); regular três (9,7%) e mau dois (6,5%). Quanto à avaliação final, que engloba o somatório dos pontos dos resultados clínicos, radiográficos e microbiológicos, 12 pacientes (38,7%) atingiram o conceito excelente, 14 (45,2%) bom, três (9,6%) regular e dois (6,5%) foram enquadrados como mau resultado.

DISCUSSÃO

Na avaliação dos resultados, orientamo-nos por parâmetros clínicos, microbiológicos e radiográficos. Na opinião de muitos autores^(4,11-13), esses três fatores estão intimamente associados com o sucesso do tratamento e a reabilitação do paciente, permitindo a volta às suas atividades.

A avaliação clínica e radiográfica mostrou que as articulações do joelho e do tornozelo apresentavam-se limitadas em três (9,6%) e 19 (61%) pacientes, respectivamente. Paley *et al*⁽¹¹⁾, em 1989, referiram que nenhum de seus pacientes apresentou limitação dessas articulações, porém alguns autores relataram déficit de movimentação do joelho de 10% a 13,8% de seus pacientes^(10,12). Quanto à movimentação do tornozelo, outros autores também divulgaram em seus trabalhos limitações dessa articulação, com frequência variando de 30% a 85%⁽¹⁰⁻¹³⁾.

Na avaliação da deformidade angular da tíbia, 24 (77,4%) pacientes apresentavam deformidades no pré-operatório. Ao final do tratamento em 21 (67,7%) deles, as deformidades estavam parcialmente corrigidas e três (9,6%) pacientes obtiveram plena correção. Paley *et al*⁽¹¹⁾ e Dendrinos *et al*⁽¹⁴⁾ relataram em suas publicações que as deformidades angulares foram corrigidas em 88% e 50% de seus pacientes, respectivamente.

Quanto à desigualdade dos membros, os autores que utilizaram a técnica de Phemister relataram encurtamentos que oscilaram entre dois e 6,4cm, em até 45% dos pacientes^(13,15). Com o método de Ilizarov, Cattaneo *et al*⁽¹⁶⁾ obtiveram encurtamentos residuais de 1 a 3cm em 24% dos pacientes. Outros autores assinalaram resultados de encurtamentos médios de 2cm em até 95% dos pacientes⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

Nesta série de pacientes, observamos que a média de encurtamento foi de 1,7cm. Vinte pacientes (64,5%) apre-

sentavam os membros equalizados ao final do tratamento. Onze deles (35,5%) permaneceram com encurtamentos, mas estes não ultrapassavam 3cm.

A dor é sinal subjetivo de difícil avaliação, sendo variável de indivíduo a indivíduo. Acreditamos que ela seja um dos principais fatores limitantes nas atividades diárias. O retorno às atividades de trabalho, após a correção da falha óssea, varia na literatura de 64% a 93% dos pacientes^(4,14,17,18). Marsh *et al*⁽¹⁸⁾ observaram em seu estudo a diminuição da dor, quando comparada com a do início do tratamento. Dendrinos *et al*⁽¹⁴⁾ declararam que 35,7% dos seus pacientes apresentavam dor que os impedia de trabalhar. A nossa observação clínica foi de que 49% dos pacientes apresentavam-se sem dor nos retornos ambulatoriais. A dor aos médios esforços ocorreu em 19,3% e não impedia os pacientes de exercerem suas funções de trabalho. Em 32,2% era esporádica ou surgia após grandes esforços. A localização mais freqüente era na articulação do tornozelo ou no pé. Alguns autores, nas suas observações clínicas, mencionam a dor, mas esta não fazia parte dos critérios de avaliação dos seus resultados^(11,16,19). Acharmos conveniente incluí-la, o que nos auxiliou na avaliação da capacidade dos pacientes em retornar às suas atividades. Todos conseguiram; entretanto, dois pacientes com limitação articular do tornozelo realizavam atividades diferentes das que exerciam antes, sendo readaptados em outras funções.

A maioria dos autores que utilizaram o método de Ilizarov para o tratamento de processos infecciosos relatou alta frequência de consolidação, superior a 90%. No tocante ao controle da infecção, os valores eram inferiores aos obtidos com a consolidação^(12,17,19-23). Desse modo, a nossa experiência está de acordo com o encontrado na literatura. Obtivemos sucesso na cura do processo infeccioso em 29 (93,6%) dos pacientes e a consolidação ocorreu em 100% deles.

Assim, vencer a infecção parece ser, ainda nos dias atuais, um grande desafio. Julgamos interessante avaliar a infecção por duas maneiras distintas: a imagem radiográfica e o exame microbiológico. Tal conduta enfatizou a importância de curar a infecção, o que proporcionou a este fator maior pontuação na avaliação final. Dessa forma, os pacientes que obtiveram cura da infecção receberam duplo mérito e os que não conseguiram foram penalizados duplamente na avaliação (tabelas 3 e 4).

O exame microbiológico do material colhido diretamente da fístula é impreciso, com margem de erro de 52%⁽²⁴⁾.

Mousa⁽²⁵⁾, em 1997, destacou as vantagens de obter o material para exame por meio de punção, após anti-sepsia rigorosa da pele, introduzindo a agulha fora da área fistulosa. Relatou a coincidência de 88,7% entre as bactérias encontradas por esse método e aquelas colhidas no ato operatório. Acreditamos que a colheita de material deva ser feita sempre no ato cirúrgico, o que nos parece mais preciso. A maioria dos autores demonstrou a predominância do *Staphylococcus sp.* com frequência superior a 50%, o que está de acordo com a nossa experiência^(12,18,20,21,23,26). Entretanto, em 38,7%, a cultura detectou a presença de várias bactérias no foco infeccioso.

Em 12 pacientes (33,7%) utilizamos a técnica de transporte com o ferimento aberto. Quatro dos pacientes referidos na tabela 1 haviam sofrido numerosas cirurgias plásticas infrutíferas devido à necrose dos retalhos. O transporte a céu aberto, utilizado com sucesso por outros autores^(14,27), proporcionou a esses pacientes a vantagem de ter o ferimento fechado.

O tempo médio de seguimento de nossos pacientes foi de 45 meses e 27 dias. Nesse período não ocorreu nenhuma recidiva do processo infeccioso ou refratura. Embora nossa experiência seja menor do que a de Papineau *et al*⁽⁴⁾ (17 anos de seguimento com duas recidivas), está dentro dos limites de acompanhamento de outros autores que utilizaram o método de Ilizarov^(16,20,22,23). Estes obtiveram tempo médio de seguimento que variou entre 16 e 38 meses.

No acompanhamento do transporte ósseo desses pacientes, notamos que o ritmo da osteogênese foi lento (1cm a cada 48 dias). As alterações anatômicas locais, conseqüentes ao trauma ou à debilidade orgânica provocada pelo processo infeccioso, provavelmente tiveram influência no retardo da regeneração óssea. Entretanto, estas são hipóteses que podem motivar futuras pesquisas. Todavia, encontramos na literatura menor atividade da osteogênese em pacientes imunodeprimidos com falhas ósseas infectadas⁽²³⁾. Estes haviam feito uso de quimioterapia e obtiveram média de crescimento de osso regenerado de 1cm a cada 54 dias de transporte. Na ausência de doenças prévias debilitantes, em pacientes submetidos a transportes ou alongamentos ósseos, a formação por centímetro de osso regenerado varia entre 36 e 39 dias⁽²³⁾.

Na presente avaliação houve 75% de pacientes com complicações classificadas por Paley⁽²⁸⁾ como sendo obstáculos à boa evolução. Embora a infecção ou inflamação dos fios estivesse presente em quase todos os pacientes, não houve necessidade de intervenção cirúrgica local. Como

vários outros autores, com relação aos fios, não tivemos complicações, mas sim problemas, que foram facilmente solucionados^(10-12,16,19,20,28,29).

Em relação às complicações que obtivemos, cerca de 50% delas estavam relacionadas com a área da corticotomia ou com a formação do osso regenerado. Muito embora tivéssemos realizado as corticotomias conforme os ensinamentos de Ilizarov⁽³⁰⁾, duvidávamos da sua perfeita execução. Na tentativa de preservar os vasos medulares, a osteotomia era incompleta. Isso nos tem feito refletir sobre a necessidade de melhorar o nosso desempenho técnico na execução da corticotomia ou lançar mão de outras técnicas. Parece-nos estimulante a idéia da utilização da serra de Gigli⁽³¹⁾, porém sua execução apresenta dificuldades técnicas na introdução e no resgate da mesma. Foram encontradas poucas citações no que se refere às complicações relacionadas com a área da corticotomia, sendo que estas variam de 3,8% a 7%^(19,23). Não concordamos que a execução da corticotomia em segundo tempo tenha vantagens, embora haja referência em trabalhos recomendando esse procedimento⁽²²⁾. Realizamos a corticotomia no mesmo ato operatório e não tivemos infecção nesse local em nenhum dos pacientes.

Na avaliação dos resultados, preferimos utilizar os critérios adotados por Bongiovanni⁽¹⁰⁾. Os critérios de Paley *et al*⁽¹¹⁾, utilizados pela maioria dos autores, apresentam grandes limites de tolerância quanto a deformidades e encurtamentos^(11,12,16,19,20,27). Assim, seria considerado como resultado excelente o paciente que obtivesse consolidação; estivesse sem infecção; apresentasse deformidade até 7° e encurtamento inferior a 2,5cm. Para bom resultado, seria necessário obter a consolidação associada a outros dois parâmetros acima⁽²²⁾. Tal fato permitiria que paciente com persistência da infecção fosse considerado bom resultado, o que não nos parece adequado. Dessa forma, com o critério de avaliação adotado neste trabalho, o paciente com persistência da infecção não alcançaria o conceito bom e dificilmente atingiria o regular. Embora obter a consolidação seja primordial, com o atual critério de avaliação, a cura da infecção foi colocada em evidência. Mercadante e Santin⁽²⁰⁾, em 1997, alertavam que os limites de tolerância dos critérios de avaliação de Paley *et al*⁽¹¹⁾ poderiam ser aceitáveis anos atrás, mas, com a atual experiência adquirida, devemos tornar esses limites menos elásticos. Referiram ainda que a complacência dos parâmetros adotados por esses autores produziria grande percentagem de resultados excelentes. Com os critérios de Paley *et al*⁽¹¹⁾ encontrávamos

em nossa amostra: 48,4% de resultados considerados como excelentes, 41,9% como bons, 6,5% como regulares e 3,2% como maus. A distribuição de conceitos obtida pelos critérios de Bongiovanni⁽¹⁰⁾ foi mais rigorosa. Dessa forma, 12 pacientes (38,7%) atingiram o conceito excelente, 14 (45,2%) foram tidos como bons, três (9,6%) como regulares e dois (6,5%) foram enquadrados como maus resultados.

Quanto aos resultados funcionais, a maioria dos pacientes, antes do transporte ósseo, encontrava-se acamada ou em cadeiras de rodas. A situação, após a retirada do fixador de Ilizarov, era bem diferente: todos conseguiram retornar ao trabalho. No final de nossa avaliação concluímos que o transporte ósseo pelo método de Ilizarov permitiu a consolidação das pseudartroses com falhas ósseas infectadas da tibia em 100% e o fim dos sinais clássicos de infecção em 93,5% dos pacientes, mostrando a eficiência do método.

REFERÊNCIAS

- Codivilla A.: On the means of lengthening in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *Am J Orthop Surg [Am]* 2: 353-363, 1905.
- Ombredanne L.: Allongement d'un femur sur un membre trop court. *Bull Mem Soc Chir Paris* 39: 1177-1180, 1913.
- Hungria Fº J.S.: "Antibióticos" in Infecções osteoarticulares – tratamento racional baseado na patologia. São Paulo, Sarvier, 18-22, 1992.
- Papineau L.J., Alfageme A., Dalcourt J.P., Pilon L.: Chronic osteomyelitis: open excision and grafting after saucerization. *Int Orthop* 3: 65-76, 1979.
- Ilizarov G.A., Ledyayev V.I.: The replacement of long tubular bone defects by lengthening distraction osteotomy of one of the fragments (1969). Reproduction of the original in Russian. *Clin Orthop* 280: 7-10, 1992.
- Catagni M.A.: Classificazione e trattamento delle pseudoartrosi di gamba con perdita di sostanza ossea. *Atti 1º Congresso Asami*, 90-94, 1986.
- Catagni M.A.: Classificazione e trattamento delle pseudoartrosi di gamba senza perdita di sostanza ossea. *Atti 1º Congresso Asami*, 95-97, 1986.
- Bongiovanni J.C., Laredo Fº J., Saab Jr. M.A., Ferret M.F., Cinco Jr. O.: Metodologia de Ilizarov no tratamento das pseudartroses de tibia. *Acta Ortop Bras* 2: 89-93, 1994.
- Ilizarov G.A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 238: 249-281, 1989.
- Bongiovanni J.C.: Tratamento da pseudartrose traumática não infectada da tibia pelo método de Ilizarov. Tese de Mestrado. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, p. 143, 1993.
- Paley D., Catagni M.A., Argnani F., Villa A., Benedetti G.B., Cattaneo R.: Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. *Clin Orthop* 241: 146-165, 1989.
- Catena S., Targa W.H.C., Bongiovanni J.C., Nery C.A.S., Laredo Fº J., Catena A.C.S.: Tratamento da pseudartrose traumática da diáfise da tibia pelo método de Ilizarov. *Rev Bras Ortop* 33: 583-587, 1998.
- Gershuni D.H., Pinsker R.: Bone grafting for nonunion of fractures of the tibia: a critical review. *J Trauma* 22: 43-49, 1982.
- Dendrinis G.K., Kontos S., Lyritis E.: Use of the Ilizarov technique for treatment of nonunion of the tibia associated with infection. *J Bone Joint Surg [Am]* 77: 835-846, 1995.
- Freeland A.E., Mutz S.B.: Posterior bone grafting for infected ununited fracture of the tibia. *J Bone Joint Surg [Am]* 58: 653-657, 1976.
- Cattaneo R., Catagni M.A., Johnson E.E.: The treatment of infected nonunions and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clin Orthop* 280: 143-152, 1992.
- Makushin V.D., Kuftiyev L.M.: "L'osteosintesi transossea nelle pseudoartrosi, nel trattamento dei difetti e delle complicanze settiche: il trattamento dei difetti ossei secondo Ilizarov" in Bianchi Maiocchi A (ed): L'osteosintesi transossea secondo G.A. Ilizarov: aspetti sperimentali, teorici e clinici. Milano, Medi Surgical Video, 204-206, 1985.
- Marsh D.R., Shah S., Elliott J., Kurdy N.: The Ilizarov method in nonunion, malunion and infection of fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 79: 273-279, 1997.
- Catagni M.A., Felici J.V.N.: Alongamento de dois níveis e o método de Ilizarov (trifocal) no tratamento da pseudartrose da tibia com perda óssea. *Rev Bras Ortop* 31: 613-619, 1996.
- Mercadante M.T., Santin R.A.L.: Tratamento da pseudartrose da tibia com falha óssea pelo método de Ilizarov. *Rev Bras Ortop* 32: 591-599, 1997.
- Skroch G.P., Abagge M., Rodrigues M.B., Cousseau V.A., Dias Jr. J.M., Yoshiyasu G.A.: Tratamento da pseudartrose infectada de tibia pelo método de Ilizarov. *Rev Bras Ortop* 31: 649-654, 1996.
- Silva W.N., Martins L.H., Coutinho E.C.A.: Transporte ósseo da tibia com o método de Ilizarov nos casos de pseudartrose com falha óssea. *Rev Bras Ortop* 33: 805-810, 1998.
- Garcia J.R., Bongiovanni J.C., Ishihara H.Y., Engelen C.L., Ponte F.M., Castro D.G.: Transporte ósseo após ressecção de tumores ósseos. *Rev Bras Ortop* 33: 611-616, 1998.
- Laredo Fº J., Turibio F.M., Schiper L.: Estudo da correlação dos germes isolados da fístula e do foco em portadores de osteomielite crônica. *Rev Bras Ortop* 22: 149-151, 1987.
- Mousa H.A.L.: Evaluation of sinus-track cultures in chronic bone infection. *J Bone Joint Surg [Br]* 79: 567-569, 1997.
- Weiland A.J., Moore R.L., Daniel R.K.: Vascularized bone autografts, experience with 41 cases. *Clin Orthop* 174: 87-95, 1983.
- Gualdrini G., Galli G., Rollo G., Ponzio L.: The Ilizarov method for the treatment of infected pseudarthrosis of the tibia: our experience in cases with severe lesion of the soft tissues. *Chir Organi Mov* 80: 45-48, 1995.
- Paley D.: Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 250: 81-104, 1990.
- Saleh M., Rees A.: Bifocal surgery for deformity and bone loss after lower-limb fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 77: 429-433, 1995.
- Ilizarov G.A.: Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop* 250: 8-26, 1990.
- Paley D., Tetsworth K.: Percutaneous osteotomies. Osteotome and Gigli saw techniques. *Orthop Clin North Am* 22: 614-624, 1991.