

MAURÍCIO ETCHEBEHERE

**LOCALIZAÇÃO INTRA-OPERATÓRIA DO
OSTEOMA OSTEÓIDE COM AUXÍLIO DE
UMA SONDA DE RAIOS GAMA**

CAMPINAS

2005

MAURÍCIO ETCHEBEHERE

**LOCALIZAÇÃO INTRA-OPERATÓRIA DO
OSTEOMA OSTEÓIDE COM AUXÍLIO DE
UMA SONDA DE RAIOS GAMA**

*Tese de Doutorado apresentada à
Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas para
obtenção do título de Doutor em Cirurgia,
área de concentração em Cirurgia.*

Orientador: Prof. Alberto Cliquet Júnior

CAMPINAS

2005

DE	BC
AMADA	
/	UNICAMP
Et18L	
EX	
BC/	65646
	16-86-05
C	☐
D	☒
O	11.00
A	4.9.05
PO	

Id 304462

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8º / 6044

Et18L

Etchebehere, Mauricio

Et18L

Localização intra-operatória do osteoma osteóide com auxílio de uma sonda de raios gama. / Mauricio Etchebehere. Campinas, SP : [s.n.], 2005.

Orientador : Alberto Cliquet Júnior

Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

I. Osteoma osteóide. 2. Cirurgia. 3. Cintilografia. I. Cliquet Júnior, Alberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

(sln/fcm)

Banca examinadora da tese de Doutorado

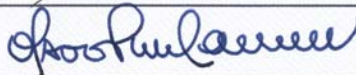
Orientador: Prof. Dr. Alberto Cliquet Júnior

Membros:

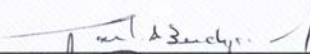
1. Prof. Dr. Alberto Cliquet Júnior



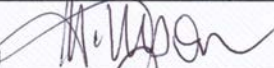
2. Prof. Dr. Olavo Pires de Camargo



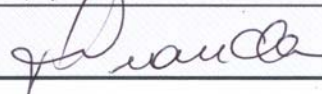
3. Prof. Dr. Carlos Alberto Buchpiguel



4. Prof. Dr. Heitor José Rizzardo Ulson



5. Prof. Dr. João Batista de Miranda



Curso de pós-graduação em Cirurgia, da Faculdade de Ciências Médicas
da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 05/08/2005

Para Marina, Maurício e Elba Cristina.

Ao Prof. Dr. Reinaldo Gamba (*in memoriam*) Docente do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, por acolher-me nesta casa em 1996 e por confiar a mim a tarefa de continuar o seu trabalho no Grupo de Oncologia Ortopédica.

Ao Prof. Alberto Cliquet Júnior, Professor Titular do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas ao aceitar a orientação desta tese de forma incondicional, mesmo não fazendo parte de sua linha de pesquisa bem como pelos valiosos conselhos durante a convivência no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNICAMP.

Ao Prof. Edwaldo E. Camargo, Chefe do Serviço de Medicina Nuclear e Professor Titular do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas não só pelas correções no texto desta tese e do artigo publicado, mas muito mais pelo modelo de médico, professor e pesquisador aos quais todos desta instituição deveriam pautar-se.

À Prof. Dra Elba Cristina Sá de Camargo, Médica do Serviço de Medicina Nuclear do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas que mesmo sobrecarregada com os inúmeros compromissos profissionais e maternos conseguiu prestar indispensável contribuição ao desenvolvimento deste estudo sem as quais seria impossível sua realização.

À Prof. Dra Eliane Maria Ingrid Amstalden, Docente do Departamento Patologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas pelos estudos anatomopatológicos e pela amizade e colaboração constantes durante esses anos de convivência no Hospital das Clínicas da UNICAMP.

Ao Prof. Dr. Lourenço Sbragia Neto, pela forma simples, precisa e eficaz com que exerceu o mandato de Coordenador da Subcomissão de pós-graduação em Cirurgia.

Ao Dr. Luciano Augusto Reganin, Médico responsável pelo Serviço de Oncologia Ortopédica do Hospital Celso Pierro da Pontifícia Universidade Católica de Campinas pelo companheirismo e ajuda no desenvolvimento deste projeto.

Ao Dr. Carlos Hideo Hanasilo Médico voluntário do Grupo de Oncologia Ortopédica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas pela colaboração e ajuda incansáveis e constantes.

Ao Dr. Godofredo Barbosa Ranzani Médico voluntário do Grupo de Oncologia Ortopédica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas pela colaboração e confiança.

À Sra Cleide Moreira Silva, estatística da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, que sempre disponível, realizou estudo estatístico de alto nível.

Aos Médicos residentes do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas pela ajuda e dedicação no preparo e seguimento dos pacientes operados.

Aos Médicos residentes do Serviço de Medicina Nuclear do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas pelo empenho em oferecer a melhor assessoria possível durante os procedimentos gama-guiados.

Aos Profissionais da MN&D / Medicina Nuclear de Campinas por ceder a sua sonda de raios gama para os procedimentos efetuados no Hospital das Clínicas da UNICAMP, viabilizando este estudo.

	<i>Pág.</i>
RESUMO.....	<i>xv</i>
ABSTRACT.....	<i>xvii</i>
1- INTRODUÇÃO.....	19
2- REVISÃO DA LITERATURA.....	25
2.1- A cirurgia guiada por radioisótopos.....	26
2.2- Tratamento cirúrgico do osteoma osteóide.....	27
3- CASUÍSTICA E MÉTODO.....	37
3.1- Casuística.....	38
3.2- Estudo da casuística.....	40
3.2.1- Idade.....	40
3.2.2- Sexo.....	41
3.2.3- Distribuição anatômica das lesões.....	42
3.3- Anamnese e exame físico.....	45
3.4- Técnica operatória.....	45
3.4.1- Técnica de localização do nicho no grupo controle.....	45
3.4.2- Técnica de localização do nicho no grupo gama-guiado.....	46

3.5- Seguimento e complicações.....	49
3.6- Exame anatomopatológico.....	49
3.7- Imagem de controle.....	49
3.8- Análise estatística.....	49
4- RESULTADOS.....	51
4.1- Tempo de seguimento.....	55
4.2- Complicações.....	55
4.3- Exame anatomopatológico.....	57
4.4- Exames de controle pós-operatório.....	58
4.5- Melhora da dor.....	59
4.6- Sucesso do procedimento.....	60
4.6.1- Sucesso em sítios específicos.....	61
5- ILUSTRAÇÕES.....	63
6- DISCUSSÃO.....	69
7- CONCLUSÕES.....	81
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
9- ANEXOS.....	90
Anexo 1: Parecer do comitê de ética em pesquisa.....	91
Anexo 2: Cópia do artigo publicado.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AINH	antiinflamatório não hormonal
CCOT	Centro de Cirurgia Ortopédica e Traumatológica
Dist.	distal
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
HC	Hospital das Clínicas
HMCP	Hospital e Maternidade Celso Pierro
n.d.n.	nada digno de nota
OMS	Organização Mundial de Saúde
ost. ost.	osteoma osteóide
Prox.	proximal
PUCC	Pontifícia Universidade Católica de Campinas
SCP	Santa Casa de Piracicaba
TC	tomografia computadorizada
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

C	procedimento cirúrgico convencional
γ	procedimento cirúrgico gama-guiado
cGy	centigray
MBq	megabecquerel
MDP-^{99m}Tc	metilenodifosfonato marcado com tecnécio - 99m
mSv	milisievert

	<i>Pág.</i>
Tabela 1 Relação dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de um osteoma osteóide em ordem cronológica a partir da data do primeiro procedimento cirúrgico.....	39
Tabela 2 Frequências absoluta e relativa dos pacientes segundo a faixa etária...	40
Tabela 3 Distribuições absoluta e relativa dos pacientes em relação ao sexo.....	41
Tabela 4 Distribuição das lesões ao longo do esqueleto nos grupos controle, gama-guiado e em toda a casuística.....	42
Tabela 5 Relação dos 43 pacientes e todos os procedimentos efetuados com seu resultado.....	53
Tabela 6 Incidência de complicações pós-operatórias na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.....	56
Tabela 7 Frequências absoluta e relativa da positividade do exame anatomopatológico na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.....	57
Tabela 8 Frequências absoluta e relativa da ausência completa do nicho nos exames imagenológicos pós-operatórios na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.....	58
Tabela 9 Frequências relativa e absoluta da dor pós-operatória na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.....	59

Tabela 10	Frequências absoluta e relativa de procedimentos bem e mal sucedidos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado....	60
Tabela 11	Frequências absoluta e relativa de procedimentos bem e mal sucedidos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado nos pacientes com lesão no corpo de um osso longo.....	61
Tabela 12	Frequências absoluta e relativa de procedimentos bem e mal sucedidos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado restrito aos pacientes com lesões fora do corpo de um osso longo.....	62

	<i>Pág.</i>
Figura 1 Distribuição dos pacientes segundo as faixas etárias.....	40
Figura 2 Distribuição dos pacientes segundo o sexo.....	41
Figura 3 Distribuição esquelética dos osteomas osteóides nos 43 pacientes....	43
Figura 4 Distribuição esquelética dos osteomas osteóides nos grupos controle e gama-guiado.....	44
Figura 5 Técnica empregada no grupo gama-guiado.....	48
Figura 6 Incidência relativa de complicações pós-operatórias na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.....	56
Figura 7 Freqüência relativa de exames anatomopatológicos positivos nos grupos controle e gama-guiado.....	57
Figura 8 Freqüência relativa da ausência do nicho nos exames imagenológicos pós-operatórios nos grupos controle e gama-guiado.....	58
Figura 9 Freqüência relativa da dor pós-operatória nos grupos controle e gama-guiado.....	59
Figura 10 Freqüência relativa dos procedimentos bem e mal sucedidos nos grupos controle e gama-guiado.....	60
Figura 11 Distribuição relativa dos procedimentos bem e mal sucedidos nos grupos controle e gama-guiados nos pacientes com lesões no corpo de um osso longo.....	61

Figura 12	Distribuição relativa dos procedimentos bem e mal sucedidos nos grupos controle e gama-guiados nos pacientes com lesões fora do corpo de um osso longo.....	62
Figura 13	Sonda de raios gama utilizada nos procedimentos deste estudo.....	64
Figura 14	Ressecção bem sucedida guiada por sonda de raios gama.....	65
Figura 15	Ressecção mal sucedida com auxílio de sonda de raios gama.....	66
Figura 16	Ressecção convencional mal sucedida.....	67
Figura 17	Ressecção convencional bem sucedida.....	68

RESUMO

ETCHEBEHERE, M. **Localização intra-operatória do osteoma osteóide com auxílio de uma sonda de raios gama.** Campinas, 2005. 99 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas.

O osteoma osteóide é uma neoplasia relativamente comum, sendo o terceiro tumor ósseo benigno mais freqüente. A sua incidência é de 11% das lesões benignas e 3% de todos os tumores ósseos primários. O tratamento de escolha para o osteoma osteóide é o cirúrgico. Excluindo-se as operações percutâneas guiadas por tomografia computadorizada, o maior desafio para o cirurgião é localizar precisamente o nicho do tumor e ressecá-lo com o mínimo de agressão aos tecidos adjacentes. O objetivo deste estudo foi avaliar se a detecção intra-operatória do nicho com auxílio de uma sonda de raios gama é eficaz para ser usada como um procedimento de rotina. Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo em 43 pacientes com osteomas osteóides que foram submetidos a tratamento cirúrgico. O primeiro grupo (gama-guiado) foi composto por 25 pacientes submetidos a ressecção do nicho utilizando-se uma sonda de raios gama como guia. O grupo controle consistiu de 18 pacientes operados, no máximo, com auxílio de radiografias ou fluoroscopia intra-operatória para localização do nicho. Os procedimentos no grupo gama-guiado ocorreram em cinco hospitais diferentes usando uma única sonda gama. Os procedimentos foram classificados como bem sucedidos quando a ressecção do nicho pôde ser confirmada pela histologia ou pelos estudos de imagem pós-operatórios. O grupo gama-guiado apresentou 92% de procedimentos bem sucedidos em contraste com o grupo controle que apresentou 67% ($p=0,05$). Não houve diferença entre os grupos em relação à incidência de complicações. Em conclusão, o uso da sonda de raios gama é seguro e eficaz na localização do nidus do osteoma osteóide e a mesma sonda de raios gama pode ser utilizada em vários hospitais.

ABSTRACT

ETCHEBEHERE, M. **Intraoperative localization of osteoid osteomas using a gamma probe** Campinas, 2005. 99 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas.

Osteoid osteoma is a common bone neoplasia. It is the third most frequent benign bone tumor. It represents 11% of benign lesions and 3% of all primary bone tumors. Surgery is the treatment of choice for osteoid osteoma. Excluding the percutaneous procedures guided by computerized tomography, the precise intraoperative nidus localization with minimum tissue destruction remains a major challenge during open surgical treatment. The purpose of this study was to evaluate whether intraoperative nidus detection with a hand-held gamma probe is efficient for use as a routine procedure. Forty three patients with osteoid osteomas submitted to surgical treatment were included in a retrospective cohort study. The first group (gamma probe group) consisted of 25 patients submitted to open nidus resection with the use of a hand-held gamma probe as a guide. The control group consisted of 18 patients operated on with or without radiography or fluoroscopy for intra-operative nidus location. The surgical procedures in the gamma probe group were carried out in five different hospitals with the same probe. The procedures were classified as successful if nidus resection could be confirmed by histology or post-operative imaging studies. There were 92% of successful procedures in the gamma probe group, in contrast to 67% in the control group ($p=0.05$). The incidence of complications was the same in both groups. The osteoid osteoma nidus localization with a gamma probe is a safe and efficient procedure. The same gamma probe can be used in several hospitals.

1- INTRODUÇÃO

O osteoma osteóide é uma entidade relativamente freqüente, sendo o terceiro tumor ósseo benigno mais comum. A sua incidência é de 11% das lesões benignas e entre 2-3% três de todos os tumores ósseos primários (FRASSICA et al., 1996).

A primeira descrição do osteoma osteóide ocorreu em 1930 por Bergstrand¹, apud Fehring e Green (1984, p.246), mas essa lesão só foi reconhecida como um tipo distinto de tumor ósseo em 1935 por Jaffe², apud Fehring e Green (1984, p.246). Atualmente, segundo a O.M.S., o osteoma osteóide é definido como: “um tumor benigno formador de osso caracterizado pelo pequeno tamanho, potencial de crescimento limitado e dor desproporcional” (KLEIN et al., 2002, p.260, tradução nossa).

O osteoma osteóide, em geral, acomete crianças e adolescentes, embora possa ser encontrado ocasionalmente em indivíduos mais velhos. É mais comum no sexo masculino e já foi descrito virtualmente em todos os ossos do corpo, com exceção do esterno, sendo mais comum nos ossos longos, principalmente o fêmur proximal.

O diagnóstico do osteoma osteóide baseia-se nos quadros clínico, radiográfico e cintilográfico. Freqüentemente o diagnóstico é demorado devido a um quadro clínico pouco específico. Alguns pacientes passam anos com incômodo até que a lesão seja identificada. O principal sintoma é a dor, que é caracterizada como intensa, pior à noite e que pode apresentar melhora dramática com antiinflamatórios não hormonais. A dor desproporcional causada por esse tumor é explicada pelo nível elevado de prostaglandinas no nicho e pela presença de numerosas fibras nervosas não mielinizadas que estão no tecido ao seu redor (O'CONNELL et al, 1998; WARD, 2002). Quando ocorre em um osso superficial há piora da dor com a palpação e pode ser possível observar abaulamento do local com ou sem edema e eritema associados. Outros aspectos do quadro clínico estão associados à sua localização. Na coluna é uma causa de escoliose devido ao espasmo muscular reacional (KIRWAN et al., 1984). O osteoma osteóide localizado próximo de uma articulação pode

¹ BERGSTRAND, H. Über eine ergenartize warhschenlich bisher nicht beschreibiene osteoblastische krankheit in den lungen krochen der hand und des fusses. **Acta Radiol**, 11: 596, 1930.

² JAFFE, H.L. Osteoid osteoma: a benign osteoblastic lesion composed of osteoid and atypical bone. **Arch Surg**, 31: 709-15, 1935

causar derrame articular e artrite (NORMAN et al., 1986). Adicionalmente pode ocorrer associação de sinais e sintomas neurológicos como atrofia muscular, diminuição dos reflexos tendíneos profundos e diminuição de sensibilidade (GREENSPAN, 1993).

Dependendo da sua localização no osso o osteoma osteóide pode ser classificado como cortical, medular e subperiosteal (GREENSPAN, 1993). A apresentação radiográfica clássica do osteoma osteóide é a de uma pequena lesão geográfica e radiolúcida que corresponde ao nicho. Essa área pode medir até 2 cm de diâmetro e localiza-se na cortical de um osso longo ou muito próxima dela sendo rodeada por intensa esclerose óssea reacional. O nicho pode apresentar-se parcialmente esclerótico, o que confere um aspecto em alvo para o tumor. As lesões de localização subperiosteal podem apresentar reações periosteais intensas que podem levar a interpretações inadequadas em relação à sua origem benigna (KLEIN et al., 2002). Os osteomas osteóides intramedulares podem apresentar mínima esclerose e por isso frequentemente não são identificados nas radiografias (GREENSPAN, 1993). Entre os exames complementares, a cintilografia óssea é o melhor método para localizar e diagnosticar a lesão. O aspecto clássico de dupla densidade dá o diagnóstico de osteoma osteóide e serve de guia para um estudo mais detalhado do local com tomografia computadorizada (HELMS et al., 1984). Há casos de osteomas osteóides que não apresentam captação na cintilografia óssea. São situações raras e a causa da ausência de captação não está explicada. Especula-se que isso possa ocorrer nas lesões pequenas, menores do que 5 mm, com mínima esclerose reacional (FEHRING e GREEN, 1984). Após a localização da lesão pela cintilografia óssea, um estudo pormenorizado do local com tomografia computadorizada permite ao cirurgião definir qual a melhor via de acesso ao tumor. Esse aspecto é especialmente útil nas lesões do quadril, bacia e coluna. Os cortes tomográficos devem ser finos uma vez que cortes convencionais podem não demonstrar o nicho. A ressonância magnética não exerce um papel fundamental no diagnóstico da maioria dos casos de osteoma osteóide. O extenso edema medular pode levar a interpretações inadequadas e por isso esse método não é utilizado rotineiramente (GREENSPAN, 1993).

O diagnóstico diferencial do osteoma osteóide deve incluir fratura de estresse, abscesso ósseo e ilhota óssea. Quando há radiolucência em uma fratura de estresse essa é mais linear e corre perpendicular ou angulada em relação ao córtex ao invés de paralela a

este. Na cintilografia óssea a fratura de estresse não apresenta o sinal da dupla densidade típico do osteoma osteóide. A aparência radiográfica do abscesso ósseo pode ser semelhante à do osteoma osteóide. O que os diferencia é a presença de um trajeto linear serpentinaformo estendendo-se da cavidade do abscesso em direção à placa de crescimento mais próxima. Na cintilografia óssea o abscesso também não apresenta o sinal da dupla densidade do osteoma osteóide por não apresentar vascularização em seu interior. A enostose, ou ilhota óssea, apresenta formato de escova com sua borda irregular misturando-se com as trabéculas ao seu redor, assemelhando-se a espinhos ou pseudópodes. Além disso, a enostose não apresenta captação na cintilografia óssea (HELMS et al., 1984; GREENSPAN, 1993).

Histologicamente a aparência do nicho varia com o grau de maturação da lesão. O estágio inicial é o de proliferação osteoblástica e do estroma de células fusiformes com mínima formação óssea. No estágio intermediário há blocos de tecido osteóide calcificado entre o estroma de células neoplásicas. As lesões maduras apresentam um invólucro denso, trabéculas ósseas atípicas com menor vascularização do estroma. Esses estágios, entretanto, não apresentam correlação com o quadro clínico (HEALEY e GHELMAN, 1986). As raras apresentações com mais de um nicho são chamadas de multifocais ou multicêntricas (GREENSPAN et al., 1974). Segundo Gonzalez et al. (1996), esse tipo de lesão, se não identificada, pode ser responsável por algumas recidivas que são erroneamente atribuídas às ressecções incompletas.

O tratamento do osteoma osteóide pode ser clínico, uma vez que o quadro doloroso pode remitir. A supressão definitiva da dor pode ocorrer entre dois ou três anos de uso de antiinflamatórios não hormonais (AINH). O tratamento cirúrgico estaria indicado para os pacientes intolerantes à medicação ou com remissão insuficiente da dor (ILYAS e YOUNGE, 2002).

O tratamento cirúrgico do osteoma osteóide é quase sempre indicado, pois a dor é abolida no ato e o paciente volta rapidamente à sua condição de vida normal. Os tratamentos cirúrgicos conhecidos mais utilizados são: a ressecção em bloco da lesão ou a curetagem do nicho com ou sem o uso de métodos adjuvantes como calor, álcool absoluto, fenol ou peróxido de hidrogênio (DAVID et al., 1997; CAMPANACCI et al.,

1999; WARD, 2002). Centros de excelência nos países desenvolvidos têm utilizado a ablação térmica com uso de sondas de radiofrequência introduzidas em foco fechado, guiadas por tomografia computadorizada. Entretanto, a radiofrequência não deve ser utilizada em locais próximos de estruturas vitais (TORRIANI e ROSENTHAL, 2002).

Excluindo-se as cirurgias percutâneas, que são guiadas por tomografia computadorizada, o maior problema para o cirurgião no momento de operar um paciente com osteoma osteóide consiste em localizar o nicho e ressecá-lo sem causar danos excessivos ao tecido perilesional, para que haja cura com o mínimo de complicações (TORRIANI e ROSENTHAL, 2002). Vários métodos para localizar o nicho durante o ato operatório são conhecidos. O primeiro e mais simples consiste em ressecar um segmento ósseo, usando como guia os referenciais anatômicos e os exames pré-operatórios. Supõe-se que o nicho esteja incluído nesse segmento ósseo e para garantir que isso tenha ocorrido é feita uma radiografia da peça cirúrgica. Associados a esse método, o cirurgião pode utilizar a radiografia convencional intraoperatória ou o intensificador de imagens. Outra forma é a marcação prévia do nicho com fio de Kirschner introduzido sob controle de tomografia computadorizada (BAPTISTA et al., 1996; DAVID et al., 1997). Ayala et al. (1986) descreveram um método para fluorescência do nicho com o uso de tetraciclina e visualização com o auxílio de uma lâmpada ultravioleta. Por fim, um dos métodos freqüentemente usados é a detecção intraoperatória com o auxílio de uma sonda de raios gama (GREENSPAN, 1993).

O método mais atual, freqüentemente empregado no exterior, é a ablação por radiofrequência. Entretanto, mesmo em países desenvolvidos pode haver uma longa fila de espera para esse procedimento e na maioria dos países em desenvolvimento ela não está disponível (ILYAS e YOUNGE, 2003). Isso faz com que sua aplicação no dia a dia do ortopedista brasileiro seja impraticável. Por isso a ressecção guiada por sonda de raios gama cresce em interesse.

Há anos a cintilografia intraoperatória com auxílio de sonda de raios gama tem sido utilizada em larga escala para pesquisa de linfonodo sentinela no câncer de mama e melanoma maligno (SCHNEEBaum et al., 1999). Entretanto sua utilização para ressecção de lesões do esqueleto em nosso meio ainda não foi descrita.

Por dispormos de Serviços integrados de Medicina Nuclear e de Cirurgia Oncológica Ortopédica, julgamos que o ambiente do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) foi o local apropriado para desenvolvimento de tal estudo. O objetivo deste trabalho foi, portanto, avaliar se a detecção intraoperatória do osteoma osteóide com sonda de raios gama é um método eficaz e aplicável à prática ortopédica em nosso meio e incentivar sua difusão da mesma forma como ocorreu com a detecção e ressecção do linfonodo sentinela.

As normas de apresentação desta tese obedecem aos padrões preconizados pela Comissão Central de Pós-Graduação da UNICAMP através da resolução 01/1998. Nas situações omissas foram utilizados os padrões descritos pela A.B.N.T. na norma NBR 14724, INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO – TRABALHOS ACADÊMICOS-APRESENTAÇÃO (2002).

Os termos anatômicos utilizados estão de acordo com a TERMINOLOGIA ANATÔMICA, na sua primeira edição brasileira de 2001.

As abreviaturas dos nomes e revistas foram baseadas na *LIST OF JOURNALS INDEXED IN INDEX MEDICUS* (2005) e na LILACS – LITERATURA LATINO-AMERICANA E DO CARIBE EM CIÊNCIAS DA SAÚDE (2005).

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1- A cirurgia guiada por radioisótopos

Em 1949 Selverstone et al.¹, apud Woolfenden e Barber (1989, p.36), relataram o uso intraoperatório de uma sonda construída a partir de um contador Geiger-Müller. Esse equipamento foi utilizado para guiar cirurgias de tumores cerebrais em pacientes que haviam recebido uma dose de fósforo-32. Os tumores foram localizados em 29 de 31 casos. Em 23 situações os tumores não estavam presentes nas superfícies cerebrais. O inconveniente que os autores relataram foi que os tumores deveriam estar a uma distância máxima de 8 mm da sonda, que é a distância máxima alcançada em partes moles pelas partículas beta emitidas pelo fósforo-32. Essa questão foi solucionada a partir da década de 70 com o surgimento sondas de raios gama do tipo cintilação. Essas sondas podiam detectar tumores bem mais distantes. Entretanto, também detectavam a radiação de fundo. Os tumores pequenos podiam não ser distinguidos de uma radiação de fundo intensa. As maiores aplicações foram na detecção de tecido tireoidiano e recidiva de carcinoma de tireóide. Também a partir da década de 70 tornaram-se disponíveis as sondas de raios gama do tipo semicondutoras. Essas sondas suprimiram muito da radiação de fundo com a vantagem que poderiam ser usadas na temperatura corpórea. As maiores aplicações foram na detecção de tumores, principalmente de metástases não diagnosticadas pela cintilografia com câmara de cintilação. As sondas de cintilação e semicondutoras passaram a ser usadas não apenas na detecção de tumores, mas principalmente na localização de lesões sabidamente presentes como: osteomas osteóides e outras lesões ósseas focais; adenoma de paratireóide; baço acessório; sítios de sangramentos intestinais; áreas focais com lesões do miocárdio (WOOLFENDEN e BARBER, 1989).

Schneebaum et al. (1999) apresentaram uma revisão sobre as indicações do uso das sondas de raios gama. Os autores afirmaram que na verdade as sondas de raios gama foram usadas inicialmente nas cirurgias ósseas, principalmente nos osteomas osteóides, mas naquela ocasião também eram usadas nas biópsias de costelas. Fora da cirurgia óssea os autores salientaram o uso da sondas de raios gama nas cirurgias radioimunoguiadas, principalmente em câncer colorretal no qual essa técnica identifica 30% de lesões ocultas e

¹ SELVERSTONE, B.; SWEET, W.H.; ROBINSON, C.V. The clinical use of radioactive phosphorus in the surgery of brain tumors. **Ann Surg**, 130: 643-51, 1949.

muda a decisão cirúrgica em 30% dos casos. Os autores também descreveram a utilização da sonda de raios gama no tratamento cirúrgico do câncer de mama, melanoma maligno e na cirurgia das paratireóides. Para eles a cirurgia gama-guiada resultará no futuro em melhores cirurgias, melhor anatomia patológica, menos cirurgias desnecessárias e maior sobrevida dos pacientes.

D'errico et al (2002) descreveram a utilização em dois casos de uma nova sonda de raios gama denominada *imaging probe*. Trata-se de uma câmara de cintilação em miniatura de alta resolução pesando um quilograma ou menos. O *imaging probe* apresenta um campo de visão de uma polegada quadrada. A primeira comparação desse equipamento com a sonda gama convencional na cirurgia do osteoma osteóide foi feita em dois casos. Apesar de não negarem a utilidade da sonda de raios gama convencional, os autores salientaram que o *imaging probe* foi mais rápido e preciso na detecção do osteoma osteóide.

2.2- Tratamento cirúrgico do osteoma osteóide

Freiberger et al. (1959) estudaram 80 casos de osteoma osteóide com confirmação histológica. O trabalho avaliou os quadros clínico, radiográfico e histológico procurando correlacioná-los. O tratamento que os autores preconizaram foi a ressecção em bloco da lesão. Em quatro pacientes foram necessárias duas operações e em um paciente foram realizadas três. Os autores concluíram que sua análise daria suporte para a teoria de que o osteoma osteóide não era uma doença infecciosa e que o tratamento cirúrgico era o mais apropriado, pois eliminava os sintomas.

Em 1975 Sim et al. apresentaram um estudo com 52 pacientes presumidamente portadores de osteomas osteóides que foram operados sem que houvesse confirmação histológica após o primeiro procedimento cirúrgico. Vinte e nove dos 52 pacientes sem confirmação histológica apresentaram remissão dos sintomas. Dos 23 pacientes com dor pós-operatória, cinco apresentaram dores não relacionadas com o osteoma osteóide e os 18 remanescentes foram submetidos a uma segunda operação. Treze apresentaram remissão dos sintomas. Dos cinco pacientes remanescentes com dor, três foram submetidos a um terceiro procedimento com melhora dos sintomas. Os autores atentaram para o fato de que

em 36 pacientes não foi encontrado nicho no exame anatomopatológico, porém obtiveram remissão dos sintomas. Os autores especularam que isso pudesse ter ocorrido por falhas na seleção ou processamento das amostras. Em relação à técnica cirúrgica empregada, os autores recomendaram que as ressecções em bloco fossem empregadas de rotina, pois dos 50 procedimentos em bloco, em 38 houve remissão dos sintomas, enquanto das 22 curetagens apenas sete pacientes permaneceram assintomáticos.

Jackson et al. (1977) apresentaram uma metanálise de 860 casos de osteoma osteóide. Observaram que a taxa de recidiva foi de 4,5%. Os autores indicaram a ressecção em bloco como o método de escolha para o tratamento dos osteomas osteóides. Entretanto, salientaram que em alguns casos em que a ressecção foi parcial, houve cura dos pacientes.

Em 1980 Rinsky et al. descreveram a primeira cintilografia intraoperatória em um caso de osteoma osteóide. O paciente de 12 anos de idade já havia sido submetido a uma ressecção em bloco mal sucedida de uma lesão no pedículo da sexta vértebra torácica com controle radiográfico intra-operatório. Os autores relataram o uso de uma câmara de cintilação portátil para auxiliar na localização da lesão que se mantinha em um dos pedículos da sexta vértebra torácica. O procedimento foi efetuado em 1978. Os autores consideraram a ressecção como bem sucedida, pois apesar de não ter havido distinção do nicho durante o procedimento, houve confirmação histológica e cura do paciente.

Em 1981 Ghelman et al. descreveram o primeiro caso de osteoma osteóide operado com auxílio de uma sonda de raios gama do tipo cintilação. Uma lesão do úmero proximal foi ressecada em bloco sem visualização direta do nicho. O procedimento foi bem sucedido e a ressecção baseada exclusivamente na radiação do local.

Ghelman & Vigorita (1983) apresentaram cinco casos operados com auxílio intraoperatório de uma sonda de raios gama do tipo cintilação. Em todos os casos o nicho foi identificado pelo exame anatomopatológico. Os fragmentos também foram radiografados e esse método foi útil para identificação do nicho em apenas um dos cinco casos. Além da radiografia convencional foram realizadas autoradiografias do material retirado. Os fragmentos foram mantidos de duas a oito horas imersos em formol em um recipiente plástico sobre um chassi contendo um filme e écran adequado. Os fragmentos que apresentaram maior radioatividade no filme corresponderam aos fragmentos que pela

análise histológica continham o nicho. Os autores concluíram que a injeção prévia de MDP-^{99m}Tc com localização intraoperatória da lesão, associada à autoradiografia, facilitou a localização da lesão e resolveu os problemas de seleção da amostra a ser analisada pelo patologista.

O'Brien et al. (1984) descreveram o seu método para ressecção de osteomas osteóides com o uso de cintilografia intra-operatória em quatro pacientes. A técnica operatória, empregada com sucesso nesses casos, consistiu na retirada sequencial de múltiplos fragmentos do osso acometido. A radiação de cada fragmento foi quantificada por um contador de poço. As contagens atingiram o seu pico na área do nicho. Nesse ponto foram retirados fragmentos das bordas até que a contagem obtida fosse próxima de um fragmento ósseo normal. Em dois pacientes foram retirados 19 e 24 fragmentos para conseguir encontrar o nicho.

Harcke et al (1985) descreveram as três formas disponíveis de controle de ressecção de lesões ósseas com auxílio da Medicina Nuclear. Em todos os casos foi realizada a injeção de traçador radioativo antes da cirurgia. O primeiro método foi o controle remoto da operação por imagem. Nesse método o tecido removido era enviado para o Serviço de Medicina Nuclear para determinar se a lesão estava contida no material ressecado e após a recuperação anestésica o paciente também era encaminhado para realizar uma imagem de controle. O segundo método foi o controle intra-operatório por imagem. Nesse caso a ressecção era acompanhada pelo controle de uma câmara de cintilação portátil na sala de operação. O terceiro método foi o controle intra-operatório por sonda de raios gama do tipo cintilação. Nesse método uma sonda estéril era utilizada durante a operação para guiar a ressecção e monitorar o material ressecado. Para os autores as técnicas apresentadas permitiram ao cirurgião ficar mais confiante de que a lesão fora adequadamente ressecada.

Em 1985 Papanicolaou apresentou seu método de confirmação da remoção completa de osteomas osteóides. O método consistiu em ressecar em bloco o fragmento suspeito de conter o nicho e enviá-lo ao serviço de Medicina Nuclear. O fragmento era estudado em uma câmara de cintilação com colimador *pinhole* e avaliada a presença do nicho circundado por osso menos captante. Caso essa imagem não fosse observada a equipe cirúrgica era avisada para retirar mais material e enviá-lo até que o nicho fosse identificado.

Ayala et al. (1986) apresentaram nove casos de osteomas osteóides com verificação da presença do nicho através de sua fluorescência obtida pela ingestão prévia de tetraciclina e observação dos fragmentos em uma sala escura sob luz ultravioleta. O nicho deveria apresentar fluorescência amarelada. O cirurgião deveria retirar o número de fragmentos necessários para que o nicho fosse identificado sob a luz ultravioleta. Os autores consideraram essa técnica rápida, fácil, econômica e que assegurava a ressecção do nicho.

Healey e Ghelman (1986) estudaram 17 casos operados com auxílio de sonda de raios gama do tipo cintilação. Apenas dois pacientes precisaram ser reoperados. Nenhum paciente apresentou complicação. O período de seguimento variou de cinco a 24 meses. Os autores concluíram que o uso intraoperatório da sonda de raios gama para a localização dos osteomas osteóides foi um método fácil, confiável, que minimizou a ressecção óssea e não prolongou o tempo operatório. Os autores também abordaram de forma completa os quadros radiográfico e clínico do osteoma osteóide, discutindo qual a real etiologia do osteoma osteóide, se neoplásica ou inflamatória. Independentemente da sua patogênese concluíram que a dor e a esclerose intensas são provavelmente causadas por alterações dos níveis de prostaglandinas que também devem ter alguma importância na fisiopatologia do desenvolvimento do nicho.

Em 1990 Croci et al. mostraram a experiência do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo no tratamento do osteoma osteóide. A casuística consistiu em 41 pacientes operados de 1953 a 1989. Apenas um paciente foi submetido a curetagem e todos os outros foram submetidos a ressecção em bloco. A cura ocorreu em 38 pacientes. Os autores não mencionaram complicações, mas sete pacientes precisaram usar aparelhos gessados de um a três meses. Nenhum paciente foi submetido a colocação de enxerto ósseo. Nos casos de dúvida em relação à localização do nicho, foram feitas radiografias intraoperatórias com marcadores metálicos.

Klein e Shankman (1992) correlacionaram o aspecto radiográfico com o histológico de 67 pacientes com osteoma osteóide. As lesões foram classificadas em corticais, medulares e subperiostais. As lesões também foram classificadas em

intra- e extra-articulares. As lesões corticais apresentaram as maiores reações, seguidas das subperiostais. As lesões medulares mostraram pequena ou nenhuma área reativa. As lesões intra-articulares não apresentaram reação do osso circunjacente. Entretanto, o aspecto histológico das lesões em relação à espessura das trabéculas ósseas do nicho, relação osteóide e osso, quantidade de estroma fibrovascular foram diferentes apenas nas lesões subperiostais. Além disso, os autores estudaram 11 casos operados após ingestão de tetraciclina. Dos 11 pacientes, apenas cinco apresentaram fluorescência intraoperatória certamente positiva, diferente dos achados de Ayala et al. em 1986.

Em 1992 Rosenthal et al. publicaram os primeiros quatro casos de osteoma osteóide submetidos a tratamento percutâneo com cauterização da lesão por sonda de radiofrequência introduzida por controle tomográfico. Em três pacientes o tratamento obteve êxito. A confirmação histológica foi obtida em apenas um paciente. Entretanto, o quadro clínico e radiográfico de osteoma osteóide estava presente em três pacientes.

Kirchner et al. (1993) relataram 12 casos operados com auxílio de sonda de raios gama. Todas as lesões foram curetadas e a localização do nicho foi bem sucedida. A diferença das contagens entre o tecido de referência e o local do nicho após a sua ressecção caiu no mínimo 80% em onze casos. Apenas em um essa diferença foi de 50%. Os pacientes apresentaram um seguimento mínimo de 10 meses sem sinais de recidivas. Associado ao estudo clínico os autores apresentaram uma análise da capacidade discriminativa das sondas utilizando um modelo. Nas suas considerações finais, os autores afirmam que as descrições do uso da sonda de raios gama realizadas anteriormente não foram devidamente valorizadas pela comunidade científica uma vez que as sondas utilizadas não apresentavam alta resolução e seu manuseio era mais difícil. Concluíram que a curetagem do osteoma osteóide com auxílio da sonda de alta resolução é uma alternativa eficiente em relação a outros procedimentos cirúrgicos como as ressecções segmentares ou em bloco.

Ward et al. (1993) estudaram 19 portadores de osteoma osteóide. Os autores defenderam uma técnica cirúrgica menos agressiva, que foi empregada com sucesso em 15 pacientes no lugar das ressecções em bloco. O procedimento consistiu em fresar

progressivamente a esclerose ao redor do nicho com o uso de fresas de alta rotação, curetagem do nicho e depois aprofundamento da cavidade mais um ou dois milímetros novamente com a fresa. Os parâmetros para guiar o procedimento foram obtidos através de tomografia computadorizada prévia e radiografia intraoperatória. Os autores consideraram o uso da cintilografia intraoperatória um procedimento desajeitado e demorado e por isso não o utilizaram. O resultado do procedimento foi bom para os 15 pacientes, sem sinais de recidivas com um seguimento mínimo de seis meses. Em suas considerações finais eles recomendaram sua técnica para os casos de osteomas osteóides acessíveis, pois está associada a menor imobilização pós-operatória, um período menor de proteção de carga e um retorno mais precoce às atividades.

Rosenthal et al. (1995) apresentaram nova casuística com 18 pacientes submetidos a ablação de osteoma osteóide pelo calor de uma sonda de radiofrequência guiada por tomografia computadorizada. Os procedimentos foram bem sucedidos em 16 dos 18 pacientes. Um paciente precisou ser submetido a um segundo procedimento para obtenção de sucesso. Portanto foram 19 procedimentos efetuados e três não foram bem sucedidos. As causas dos insucessos foram esclarecidas em dois dos três procedimentos. Em um paciente a sonda não foi posicionada adequadamente devido ao tamanho do paciente; no segundo paciente a lesão encontrava-se próxima do feixe vaso-nervoso do braço e a sonda de radiofrequência foi mantida no nicho por um período menor do que o preconizado. Os autores descreveram em detalhes a técnica utilizada e salientaram que para realização desse procedimento seria necessário um operador experiente com o uso de trefinas de biópsia óssea.

Em nosso meio, Baptista et al. (1996) descreveram o planejamento e a sua técnica cirúrgica para ressecção de osteomas osteóides. Os autores preconizaram três etapas. Na primeira o paciente era levado para uma sala com intensificador de imagens. Com anestesia local e um perfurador manual era introduzido um fio de Kirschner de 2 mm de diâmetro no nicho ou o mais próximo possível dele. Na segunda etapa era feito estudo com tomografia computadorizada do local, com medidas da distância entre a perfuração e o centro do nicho. Esses parâmetros eram utilizados na terceira etapa do procedimento que consistia na ressecção em bloco do nicho com o uso de uma trefina. A seguir, radiografias da peça eram feitas para garantir que a lesão havia sido ressecada.

Os autores preconizaram tal técnica para os casos em que havia intensa esclerose com dificuldade para localização do nicho.

Magre e Menendez (1996) descreveram uma técnica para localização do nicho durante o ato operatório em quatro pacientes. Na primeira etapa era introduzida uma agulha apenas na superfície da cortical na direção do nicho com anestesia local. Também era feita uma injeção de um pequeno volume de azul de metileno. A seguir o paciente era encaminhado para a sala de operação e feita uma via de acesso adequada ao redor da agulha até a marca na cortical óssea que estava identificada com azul de metileno. Com uma broca de alta velocidade era realizado o desbastamento da cortical, exposição do nicho e sua curetagem. A cavidade restante era ampliada com a broca. Os autores recomendaram o uso dessa técnica nas lesões de localização mais difícil.

Em 1996, Perkins e Hardy publicaram estudo enfocando diversos aspectos da Medicina Nuclear intraoperatória. Estudaram 68 pacientes operados com sonda de raios gama, sendo que 58 apresentavam osteomas osteóides. Em todos os casos a localização do nicho foi bem sucedida. Houve recidiva em dois pacientes e novos procedimentos bem sucedidos foram realizados 18 meses depois. Os procedimentos foram efetuados em 35 hospitais diferentes, sendo que um único serviço de Medicina Nuclear ofereceu o suporte necessário para todos os procedimentos.

Wioland e Sergent-Alaoui (1996) descreveram em detalhes a técnica operatória para a ressecção de osteoma osteóide baseada em 175 procedimentos guiados por sonda de raios gama durante dez anos. Os autores apresentaram as dificuldades técnicas e ofereceram conselhos a respeito do procedimento. O objetivo do artigo foi ensinar a técnica da mensuração da radioatividade intra-operatória e, além disso, descreveram a importância da colaboração entre o cirurgião e o médico nuclear na sala de operação.

Gangi et al. (1997) estudaram 15 pacientes com diagnóstico presumido de osteoma osteóide submetidos a tratamento percutâneo com fotocoagulação por laser. Uma fibra óptica era introduzida no nicho sob controle de tomografia computadorizada. Dos 15 pacientes, 13 apresentaram remissão definitiva dos sintomas após o primeiro procedimento. Um paciente foi submetido a uma segunda fotocoagulação e o outro paciente foi submetido a tratamento cirúrgico da lesão. Os autores não realizaram exame

anatomopatológico das lesões, pois a agulha introduzida era de pequeno calibre (18 gauge) e a quantidade de material retirado em geral não foi suficiente para o diagnóstico. A única complicação foi uma distrofia simpático-reflexa. Os pacientes retornaram às suas atividades normais rapidamente. A maioria estava apta a retornar ao trabalho ou escola em uma semana. Para os autores as maiores desvantagens do método foram o custo elevado do equipamento e a falta de confirmação histológica. Por isso, só osteomas osteóides típicos foram incluídos na casuística. Os autores concluíram que o tratamento cirúrgico do osteoma osteóide deve ser reservado para os tumores em localizações inacessíveis ou muito próximas de estruturas vitais em que as técnicas percutâneas não podem ser empregadas.

Em 1997 Adam et al. apresentaram seu método de tratamento para o osteoma osteóide em um número não informado de pacientes com tempo de seguimento que variou de três meses até quatro anos. O método consistiu na biópsia do nicho guiada por tomografia computadorizada com trefina de 3 mm de diâmetro, seguido da injeção de 1 ml de etanol a 96%. O início do procedimento foi realizado com anestesia local. No momento em que o nicho era atingido o paciente era submetido a anestesia geral venosa. Não foram identificadas recidivas e apenas um paciente apresentou complicação, que foi dor intensa controlada com medicação venosa por 24 horas. O exame anatomopatológico foi positivo em todos os casos tendo sido a maior vantagem apontada em relação à ablação por radiofrequência e laser.

Em 1997 David et al. apresentaram uma avaliação preliminar de sua técnica para ressecção de osteoma osteóide em nove pacientes. O método consistia na marcação da superfície do osso acometido na sala de tomografia. Posteriormente o paciente era encaminhado para o centro cirúrgico onde a ressecção era feita com trefina de diâmetro adequado ao nicho. O cilindro ressecado era radiografado. Caso fosse observado que a ressecção havia sido incompleta, o restante era curetado. Todos os nove pacientes apresentaram remissão dos sintomas, apesar de não ter sido identificado o nicho em um exame anatomopatológico. Dois pacientes apresentaram uma fratura cada.

Em 1998 Parlier-Cuau et al. apresentaram uma revisão a respeito do tratamento percutâneo do osteoma osteóide, avaliando as principais casuísticas até aquele momento e incluindo suas experiências no assunto. Descreveram em detalhes a sua técnica para

resseccão percutânea com trefina efetuada em 30 casos com sucesso. A confirmação histológica foi obtida em 23 casos. Um paciente apresentou complicação grave, que foi uma fratura do fêmur. Para esses autores o tratamento cirúrgico com ressecção em bloco deveria ser limitado aos casos localizados na coluna.

Rosenthal et al. (1998) compararam o tratamento percutâneo com radiofrequência do osteoma osteóide com o tratamento cirúrgico. Foram excluídas as lesões na coluna vertebral. Foram estudados 87 pacientes operados e 38 submetidos à ablação por radiofrequência com seguimento mínimo de dois anos. A taxa de sucesso foi equivalente nos dois grupos. Os autores salientaram que a vantagem do procedimento percutâneo foi que os pacientes apresentaram menor tempo de internação, menor número de complicações e uma recuperação mais rápida.

Campanacci et al. (1999) atuando de uma forma até certo ponto contrária à tendência de outros artigos, publicaram seu estudo de 100 pacientes com osteoma osteóide. Noventa e sete foram submetidos a tratamento cirúrgico, sendo que em 89 a técnica empregada foi a visualização direta do nicho e sua curetagem. Oito foram submetidos a ressecção em bloco. Nenhum dos procedimentos foi guiado por radioisótopos ou tetraciclina. A cura ocorreu em 100% dos pacientes com um seguimento mínimo de um ano. Os autores compararam o resultado de sua casuística com 247 casos operados com técnica percutânea guiada por tomografia e observaram cura de 83% dos casos tratados com essa técnica. Os autores salientam que apesar de ser um método mais barato, com menor tempo de internação e poucas complicações, a cirurgia percutânea não está indicada para a maioria dos osteomas osteóides de coluna e de pequenos ossos estando reservada principalmente para os casos de fêmur proximal e pelve.

Em 2001 Lindner et al. apresentaram sua casuística com 58 pacientes com osteoma osteóide submetidos à ablação com sonda de radiofrequência guiada por tomografia computadorizada. Três pacientes apresentaram recidiva da dor e foram tratados com um segundo procedimento com sucesso. Os autores não consideraram fundamental a realização de exame anatomopatológico e sim a seleção criteriosa dos pacientes. Dos 11 pacientes que tiveram material colhido em apenas quatro houve confirmação histológica. Para os autores essa é a técnica de escolha para os casos em que há diagnóstico

clínico e imagenológico de osteoma osteóide com exceção das lesões na coluna para as quais os autores não indicam o seu uso.

Yildiz et al. (2001) estudaram 104 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de osteoma osteóide por ressecção ampla (24 casos) ou curetagem (80 casos). Os autores efetuaram ressecções em bloco no colo do fêmur e no tálus seguidas de enxerto ósseo. Como guia intraoperatório os autores usaram a distância do nicho até pontos anatômicos medidos na tomografia computadorizada. Cinco pacientes precisaram ser reoperados devido a ressecção incompleta do nicho, que levou à persistência da dor. Os autores obtiveram 100% de confirmação histológica no seu material. Esse valor é muito superior ao obtido pelas técnicas percutâneas. O sucesso do tratamento foi obtido em 95% dos casos. Nenhuma complicação foi relatada. Os autores consideraram desnecessário o uso de métodos de auxílio intraoperatório como a sonda de raios gama ou a tetraciclina desde que um estudo detalhado das distâncias do nicho a pontos anatômicos fosse efetuado e as distâncias medidas reproduzidas durante o procedimento operatório.

Kettunen et al. (2003) apresentaram os resultados do tratamento cirúrgico de cinco pacientes portadores de osteomas osteóides com o auxílio intra-operatório de uma sonda de raios gama. O exame anatomopatológico confirmou osteoma osteóide em quatro pacientes e no quinto paciente o exame mostrou lesão hemangiomatosa com fibrose e osso esclerótico. Nenhum paciente apresentou complicação e todos obtiveram remissão dos sintomas. O período mínimo de seguimento foi de 3 anos. Os autores concluíram que o método é seguro, simples e sensível para localizar osteomas osteóides durante as operações e que continuará a ser o método de escolha para o tratamento dos osteomas osteóides na sua instituição.

Em 2003, Rosenthal et al. atualizaram sua casuística de 1998 agora com 263 pacientes. Neste estudo a positividade do exame anatomopatológico foi de 73%. Em 126 casos o seguimento foi de no mínimo dois anos. Remissão completa dos sintomas foi obtida em 89% dos pacientes. O sucesso foi maior no grupo em que a ablação foi o primeiro procedimento efetuado (91%). Nas lesões recidivadas a taxa de sucesso foi significativamente menor alcançando 60%.

3- CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1- Casuística

A casuística deste estudo foi composta por 43 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de um osteoma osteóide no período de dezembro de 1992 a março de 2004. (Tabela 1). Os pacientes incluídos no estudo apresentavam diagnóstico anatomopatológico de osteoma osteóide. Aqueles sem diagnóstico histológico confirmado de osteoma osteóide foram incluídos de acordo com o diagnóstico presumido, que foi baseado no quadro clínico típico e imagem característicos de um osteoma osteóide. Os exames realizados foram: radiografia em 43 pacientes, tomografia computadorizada em 31 pacientes, cintilografia óssea em 37 pacientes e ressonância magnética em 6 pacientes. O grupo de 43 pacientes foi dividido em dois. No primeiro grupo, denominado “gama-guiado”, foram incluídos 25 pacientes submetidos a ressecção do osteoma osteóide com auxílio intra-operatório de uma sonda de raios gama do tipo semicondutora. No segundo grupo, denominado “controle”, foram incluídos 18 pacientes submetidos a técnica cirúrgica convencional em que nenhum sistema de auxílio intraoperatório além de radiografias ou intensificador de imagens foi usado. Sete pacientes foram submetidos a mais de um procedimento, mas para o cálculo estatístico apenas o procedimento inicial foi considerado.

As ressecções foram efetuadas em seis hospitais diferentes. A maior parte dos pacientes foi operada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, ou seja, 33 pacientes. A mesma sonda de raios gama foi utilizada em todos os procedimentos “gama-guiados”. Dos 25 pacientes do grupo “gama-guiado”, 21 foram operados pelo mesmo cirurgião. Quatro cirurgiões realizaram os procedimentos no grupo controle.

Tabela 1- Relação dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de um osteoma osteóide em ordem cronológica a partir da data do primeiro procedimento cirúrgico.

Paciente	Idade (anos)	Sexo	Localização	Procedimento I		Procedimento II		Procedimento III	
				Data	Tipo	Data	Tipo	Data	Tipo
1	19	f	tíbia dist.	dez/92	C	mar/93	C	abr/99	C
2	16	m	fêmur prox.	jan/94	C	mar/96	C	-	-
3	12	m	fêmur prox.	out/94	C	-	-	-	-
4	11	m	fêmur prox.	jan/95	C	-	-	-	-
5	26	m	calcâneo	jan/95	C	-	-	-	-
6	13	f	fêmur corpo	jan/95	C	jun/96	C	-	-
7	4	f	fêmur corpo	mai/95	C	jul/01	γ	-	-
8	13	m	calcâneo	mar/97	C	nov/97	C	jun/98	C
9	5	f	fêmur corpo	jul/97	C	-	-	-	-
10	23	f	tíbia corpo	ago/97	C	-	-	-	-
11	7	m	úmero corpo	mar/98	C	-	-	-	-
12	30	m	fêmur corpo	mai/98	C	-	-	-	-
13	9	f	fêmur corpo	jun/98	C	set/99	C	-	-
14	7	f	tíbia corpo	mar/99	C	-	-	-	-
15	28	m	fêmur corpo	jun/99	C	-	-	-	-
16	4	f	sacro	out/99	C	-	-	-	-
17	28	m	tálus	dez/99	C	-	-	-	-
18	30	f	fêmur corpo	out/00	C	-	-	-	-
19	25	f	fêmur corpo	nov/00	γ	fev/02	γ	-	-
20	33	m	sacro	nov/00	γ	-	-	-	-
21	7	m	tíbia corpo	fev/01	γ	-	-	-	-
22	19	m	tíbia corpo	fev/01	γ	-	-	-	-
23	19	m	fíbula corpo	fev/01	γ	-	-	-	-
24	28	m	úmero corpo	Mar/01	γ	-	-	-	-
25	21	f	sacro	abr/01	γ	-	-	-	-
26	17	m	fêmur dist.	mai/01	γ	-	-	-	-
27	17	m	fêmur corpo	jun/01	γ	-	-	-	-
28	17	m	tíbia corpo	jul/01	γ	-	-	-	-
29	57	f	metacarpal	jul/01	γ	-	-	-	-
30	28	m	tíbia dist.	set/01	γ	-	-	-	-
31	33	m	cubóide	dez/01	γ	-	-	-	-
32	8	m	tíbia corpo	abr/02	γ	-	-	-	-
33	17	m	fêmur prox.	dez/02	γ	-	-	-	-
34	22	m	fêmur corpo	jan/03	γ	-	-	-	-
35	14	m	tíbia corpo	mar/03	γ	-	-	-	-
36	18	m	fêmur corpo	abr/03	γ	-	-	-	-
37	20	m	fêmur prox.	abr/03	γ	-	-	-	-
38	13	m	fêmur dist.	ago/03	γ	-	-	-	-
39	12	m	fêmur corpo	abr/03	γ	-	-	-	-
40	17	m	tibia corpo	abr/03	γ	-	-	-	-
41	22	m	fêmur corpo	set/03	γ	-	-	-	-
42	17	m	fêmur corpo	fev/04	γ	-	-	-	-
43	17	m	fêmur corpo	mar/04	γ	-	-	-	-

C: convencional; γ : guiado por sonda de raios gama

Fontes: HC - FCM – UNICAMP; HMCP – PUCC; CCOT; SCP

3.2- Estudo da casuística

3.2.1- Idade

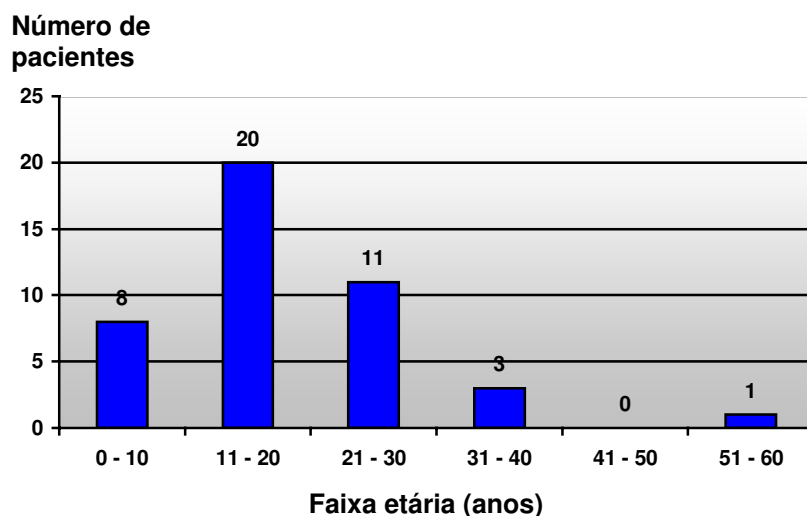
A idade dos pacientes variou de 4 a 57 anos, com média de 19 anos. As faixas etárias estão mostradas na tabela 2 e na figura 1.

Tabela 2 - Frequências absoluta e relativa dos pacientes segundo a faixa etária.

Faixa etária (anos)	Frequência	
	Absoluta (n)	Relativa (%)
00 - 10	8	18,6
10 - 20	20	46,5
20 - 30	11	25,6
30 - 40	3	6,9
40 - 50	-	-
50 - 60	1	2,3
Total	43	100,0

Fontes: HC - FCM – UNICAMP; HMCP – PUCC; CCOT; SCP

Média de idade: 18,7 anos; Idade mínima: 4 anos; DP: 9,9 anos; Idade máxima: 57 anos; DP= Desvio Padrão



Fontes: HC - FCM – UNICAMP; HMCP – PUCC; CCOT; SCP

Figura 1- Distribuição dos pacientes segundo as faixas etárias.

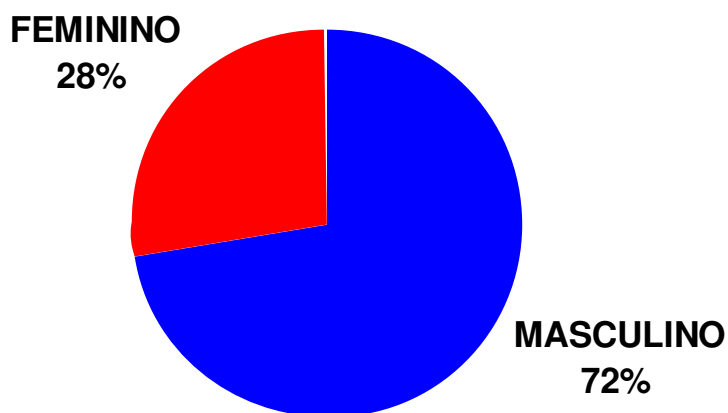
3.2.2- Sexo

A casuística deste estudo apresentou predomínio de acometimento no sexo masculino. A tabela 3 e a figura 2 mostram a distribuição dos pacientes de acordo com o sexo.

Tabela 3- Distribuições absoluta e relativa dos pacientes quanto ao sexo.

Sexo	Frequência	
	Absoluta (n)	Relativa (%)
Feminino	12	27,9
Masculino	31	72,1
Total	43	100

Fontes: HC - FCM – UNICAMP; HMCP – PUCC; CCOT; SCP



Fontes: HC - FCM – UNICAMP; HMCP – PUCC; CCOT; SCP

Figura 2- Distribuição dos pacientes segundo o sexo.

3.2.3- Distribuição anatômica das lesões

A distribuição dos osteomas osteóides ao longo do esqueleto nos 43 pacientes está mostrada na tabela 4. A tabela 4 também mostra a distribuição das lesões nos grupos “controle” e “gama-guiado”. A figura 3 ilustra a distribuição geral das lesões no esqueleto e a figura 4 ilustra a distribuição das lesões nos grupos “controle” e “gama-guiado”.

As áreas de acometimentos nos ossos longos foram divididas em: proximal, corpo e distal. As lesões localizadas fora do corpo de um osso longo foram definidas como proximais ou distais. Por exemplo, no fêmur foram consideradas proximais as lesões localizadas acima do trocânter menor. Foram consideradas distais as lesões que acometeram os côndilos femorais. Portanto as lesões do corpo do fêmur foram definidas como sendo as localizadas entre essas duas áreas. O mesmo princípio foi utilizado em relação à localização das lesões na tíbia, fíbula e úmero.

Tabela 4- Distribuição das lesões ao longo do esqueleto nos grupos controle, gama-guiado e em toda a casuística (grupo geral).

Local	Frequências					
	Grupo Controle		Grupo Gama-guiado		Grupo Geral	
	Absoluta (n)	Relativa (%)	Absoluta (n)	Relativa (%)	Absoluta (n)	Relativa (%)
Sacro	1	5	2	8	3	6,9
Úmero corpo	1	5	1	4	2	4,6
Metacarpal	-	-	1	4	1	2,3
Fêmur proximal	3	17	3	12	6	13,9
Fêmur corpo	7	40	7	28	14	32,5
Fêmur distal	-	-	2	8	2	4,6
Tíbia corpo	2	11	6	24	8	18,6
Tíbia distal	1	5	1	4	2	4,6
Fíbula corpo	-	-	1	4	1	2,3
Tálus	1	5	-	-	1	2,3
Calcâneo	2	11	-	-	2	4,6
Cubóide	-	-	1	4	1	2,3
Total	18	100	25	100	43	100

Fontes: HC - FCM – UNICAMP; HMCP – PUCC; CCOT; SCP

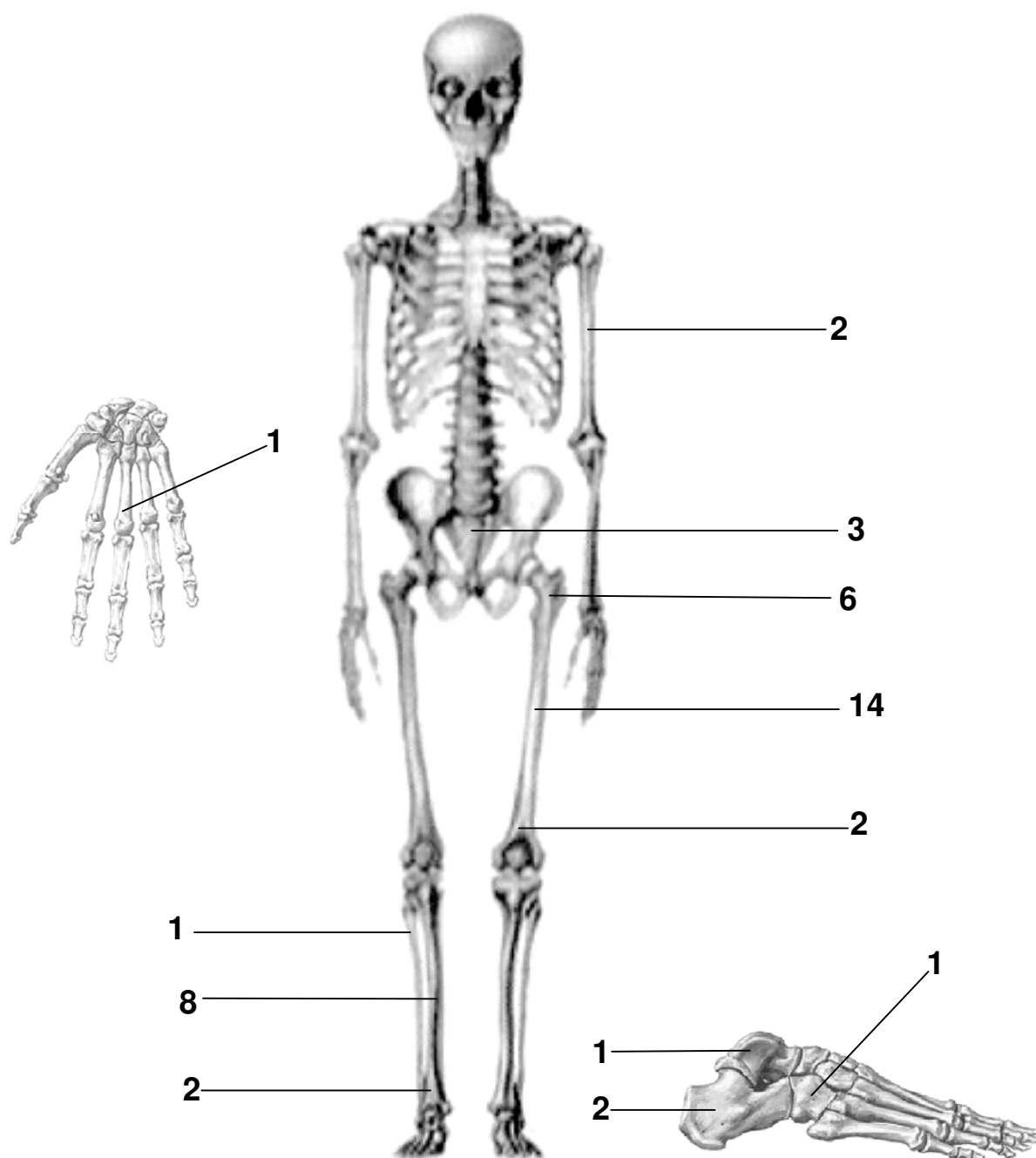


Figura 3- Distribuição esquelética dos osteomas osteóides nos 43 pacientes.

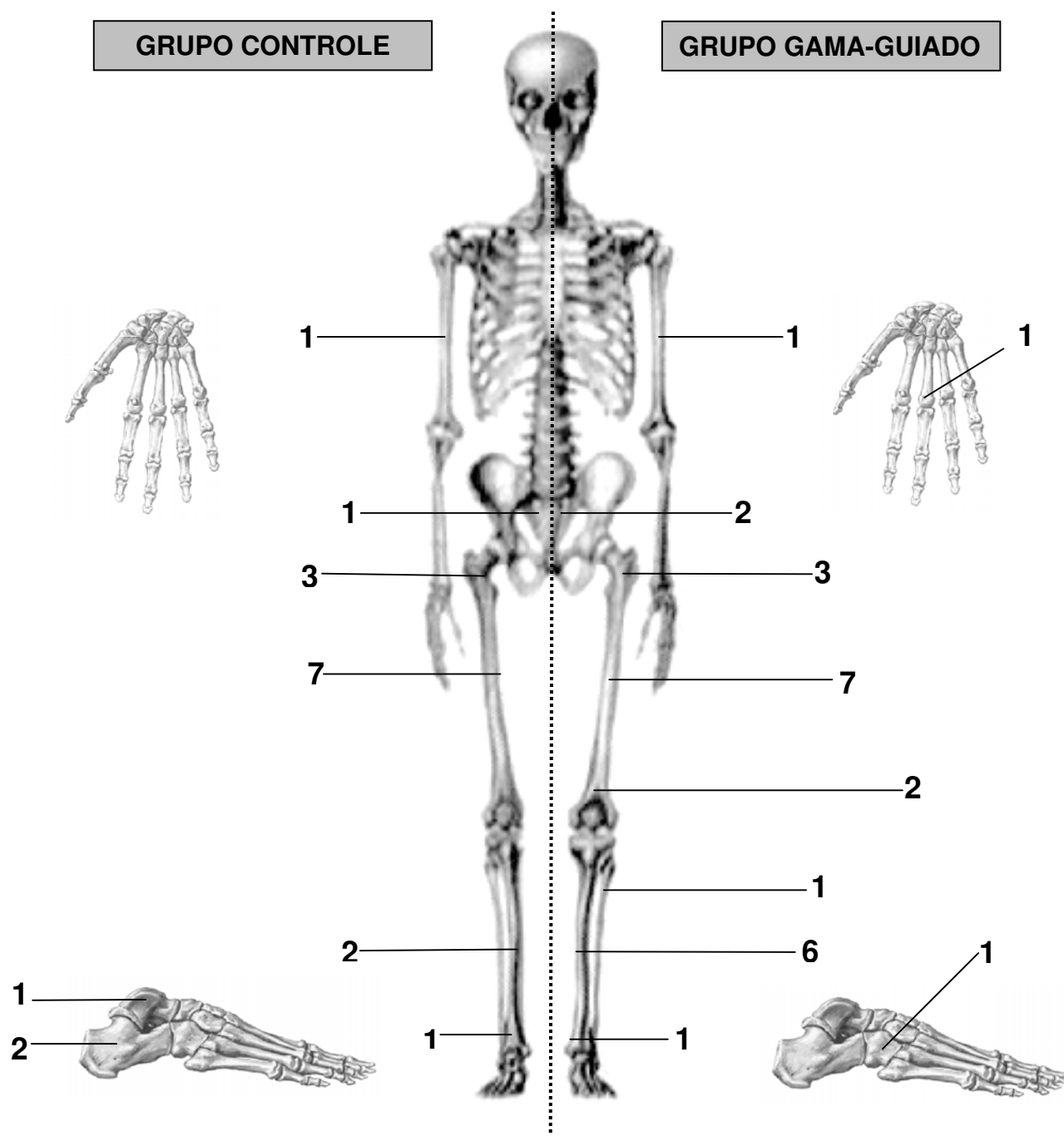


Figura 4- Distribuição esquelética dos osteomas osteóides nos grupos controle e gama-guiado.

3.3- Anamnese e exame físico

Todos os 43 pacientes estudados apresentaram história clínica típica de osteoma osteóide, tendo a dor contínua com piora noturna como sintoma principal. Nas lesões dos membros inferiores a presença de claudicação foi freqüente. Quatro pacientes apresentaram dor do tipo ciática. Um desses pacientes foi inclusive submetido a dois procedimentos cirúrgicos para tratamento de hérnia de disco lombar sem melhora da dor, pois se tratava de um osteoma osteóide do corpo do fêmur. Uma paciente apresentou quadro clínico de sinovite do quadril.

O exame físico variou de normal até casos com aumento de volume leve com dor à pressão do local principalmente nas lesões da tíbia. Outros achados de exame físico foram: atrofia muscular, limitação da amplitude articular no quadril. Uma paciente com lesão na lâmina da primeira vértebra sacral apresentou sinal de *Lasègue*.

3.4- Técnica operatória

Todos os pacientes foram operados no centro cirúrgico, sob anestesia geral ou bloqueio regional. Com exceção dos dois primeiros procedimentos na paciente de número um, que foram percutâneos, todos os outros procedimentos foram realizados a céu aberto.

3.4.1- Técnica de localização do nicho no grupo controle

A via de acesso para exposição do osso foi baseada na análise dos exames pré-operatórios. Durante o ato cirúrgico em três pacientes (3, 7, 16) foram utilizados radiografia intraoperatória ou intensificador de imagem para confirmação do local do nicho quando houve dúvida. O material ressecado da tíbia da paciente de número 14 foi radiografado para avaliar a presença do nicho no bloco.

3.4.2- Técnica de localização do nicho no grupo gama-guiado

A descrição da técnica empregada no grupo gama-guiado segue abaixo: (figura 5)

No dia da operação os pacientes foram submetidos a uma cintilografia óssea com a injeção de 1110 MBq de MDP-^{99m}Tc para os adultos e nas crianças a dose foi corrigida de acordo com o peso e a idade. Imagens do local foram obtidas após duas horas da injeção do traçador. Ainda no serviço de Medicina Nuclear foram realizadas demarcações nas peles dos pacientes nos locais de maior contagem correspondente à localização mais próxima do nicho (Figura 5f). Para realizar a contagem da radiação foi utilizada uma sonda de raios gama do tipo semicondutora EUROPROBE®. Após pelo menos duas horas da injeção do radiofármaco os pacientes foram encaminhados para a sala de operação. Os pacientes foram anestesiados e foram efetuadas sondagens vesicais nos casos em que se julgou que a radiação acumulada na bexiga poderia interferir na leitura da sonda de raios gama. Nesta casuística isso foi necessário em três casos, que foram os dois pacientes com tumores no sacro e um paciente com lesão na face posterior da cabeça femoral. Após os preparos habituais a sonda de raios gama foi envolvida em um saco plástico estéril utilizado nas ópticas de operações vídeo-assistidas e sua extremidade foi recoberta com dois dedos de luvas de látex estéreis.

A via de acesso para exposição do osso acometido foi baseada nos exames pré-operatórios e na leitura da radiação gama emitida pelo nicho do osteoma osteóide. Após atingir o perióstio, o cirurgião posicionou a sonda para formar um ângulo de 90° com a sua superfície para contar a radiação emitida naquele ponto (Figuras 5g e 5h). Diversas leituras foram efetuadas com o intuito de localizar o ponto mais radioativo. Quando esse ponto foi localizado procedeu-se à retirada da superfície esclerótica da lesão com osteótomo ou fresa de alta velocidade até o aparecimento do nicho (Figuras 5i e 5j). Quando este foi visualizado fez-se a sua curetagem com envio do material para exame anatomopatológico (Figura 5k). Alternativamente, o osso envolvido poderia ser ressecado em bloco. Antes do encaminhamento do material ressecado a sua radiação foi contada e comparada com a do osso remanescente. A seguir, foi realizada uma ampliação de um ou dois milímetros da cavidade com curetas ou fresas de alta velocidade (Figura 5l). Foi feita a

lavagem da cavidade óssea com solução fisiológica a 0,9% seguida ou não de sua cauterização com bisturi elétrico. Nos casos em que poderia haver formação de hematoma, drenos de sucção foram introduzidos. A seguir foi realizado o fechamento dos tecidos por planos.

Apenas a paciente 19 foi submetida a ressecção em bloco e o defeito foi preenchido com enxerto de ilíaco. Isso ocorreu no segundo procedimento a que foi submetida. Os outros pacientes do grupo gama-guiado foram todos submetidos a curetagem do nicho. O paciente 39 foi submetido a colocação de enxerto ósseo autólogo.

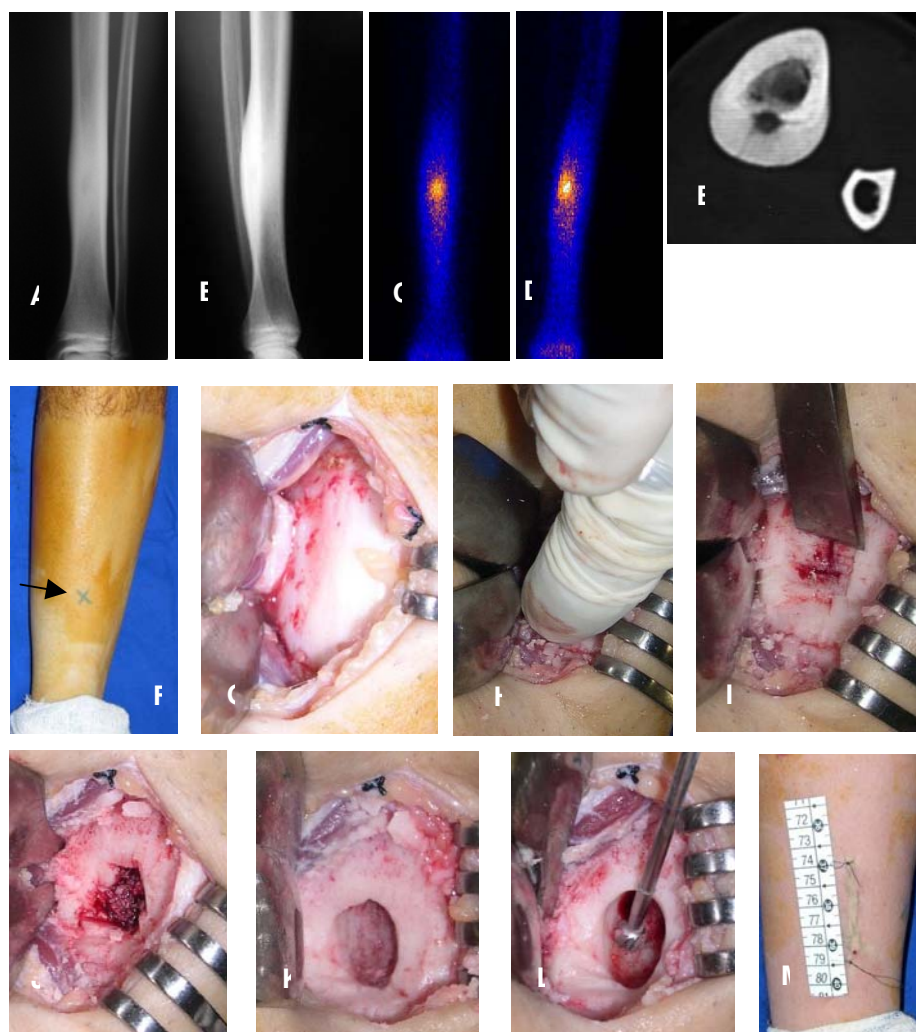


Figura 5- Técnica empregada no grupo gama-guiado. **A** e **B**, radiografias de um paciente com osteoma osteóide na face posterior do corpo da tíbia. **C** e **D**, aspecto típico da fase tardia da cintilografia óssea mostrando a captação em dupla densidade. **E**, corte de tomografia computadorizada que mostra o nicho com intensa esclerose reacional associada. **F**, a seta aponta para o ponto mais radioativo demarcado no Serviço de Medicina Nuclear. **G**, exposição da superfície óssea. **H**, identificação do ponto mais radioativo com uso da sonda de raios gama. **I**, com o desbastamento da esclerose com osteótomo, observa-se área com mais sangramento que corresponde ao início do nicho. **J**, exposição do nicho. **K**, cavidade formada após curetagem do nicho. **L**, aprofundamento da cavidade com fresa de alta rotação. **M**, aspecto do ferimento imediatamente após a sutura.

3.5- Seguimento e complicações

Todos os pacientes operados foram incluídos na casuística, independentemente do período do seguimento.

Foi avaliada a presença de complicação relacionada com o ato operatório. As complicações foram classificadas em menores e maiores. Foram consideradas complicações menores aquelas que não causaram comprometimento funcional. As complicações maiores foram aquelas que causaram comprometimento funcional ou que para seu tratamento foi necessária intervenção cirúrgica. A recidiva da lesão não foi considerada complicação do procedimento.

3.6- Exame anatomopatológico

Os exames anatomopatológicos foram considerados positivos para osteoma osteóide quando o patologista descreveu a presença do nicho ou parte dele no material enviado para análise. O exame foi considerado negativo quando nenhuma porção do nicho foi encontrada, ainda que o patologista descrevesse no laudo a presença de osso esclerótico compatível com envoltório de osteoma osteóide.

3.7- Imagem de controle

O critério foi considerado positivo se a tomografia computadorizada ou radiografia do local operado mostrou que o nicho fora atingido e removido completamente. A cintilografia óssea realizada tardiamente também determinou a positividade do critério naqueles estudos negativos para a presença de osteoma osteóide.

3.8- Análise estatística

A análise estatística foi direcionada para a comparação do sucesso dos procedimentos cirúrgicos nos grupos controle e gama-guiado. Também foi comparada entre os grupos a presença de complicações.

A avaliação dos resultados foi feita em relação ao primeiro procedimento cirúrgico executado em cada um dos 43 pacientes. Todos os procedimentos cirúrgicos foram estudados, entretanto só o primeiro procedimento foi considerado para fins estatísticos. O objetivo foi avaliar se o cirurgião alcançou o nicho. Quando isso ocorreu o procedimento foi considerado bem sucedido. Para avaliar se o nicho foi atingido foram analisados os seguintes aspectos: exame anatomopatológico e exames de imagem de controle. De acordo com os critérios descritos nos itens 3.6 e 3.7, cada item foi classificado como positivo ou negativo. O procedimento cirúrgico foi considerado bem sucedido se o exame anatomopatológico foi positivo. Nas situações em que o exame anatomopatológico foi inconclusivo, a presença de sinais radiográficos de que o nicho fora completamente ressecado foi o critério de sucesso adotado.

Foi realizada análise descritiva através de tabelas de frequência para variáveis categóricas e medidas de posição para variáveis contínuas. Para verificar associação ou comparar proporções foi utilizado o teste Qui-quadrado ou teste Exato de Fisher, quando necessário. Para comparação de variáveis contínuas entre dois grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney. O nível de significância adotado foi de 5%. O programa computacional utilizado foi o Statistical Analysis System (SAS) - Sistem for Windows, versão 8.2, SAS Institute Inc, Cary, USA, 1999 – 2001.

4- RESULTADOS

O resumo dos resultados encontra-se na tabela 5. Todos os procedimentos efetuados nos pacientes foram incluídos. Estão relacionados o tipo de procedimento, o resultado do exame anatomopatológico em relação à presença ou não do nicho, a visualização ou não do nicho no intraoperatório, imagem de controle pós-operatória demonstrando ausência ou não do nicho, se o procedimento foi considerado bem sucedido, complicação relacionada à operação e finalmente a presença de dor pós-operatória.

Tabela 5- Relação dos 43 pacientes e todos os procedimentos efetuados com seu resultado.

Pac.	Local	Ordem do proced.	Tipo de proced.	AP	Nicho ausente no controle	Sucesso do proced.	Dor	Complic.	Seguim. (meses)
1	Tíbia dist.	I	C	-	-	não	sim		98
		II	C	+	-	sim	sim		
		III	C	-	+	sim	não		
2	Fêmur prox.	I	C	-	-	não	melhor	Fratura do colo	43
		II	C	-	-	não	não	Necrose avascular	
3	Femur prox.	I	C	+	+	sim	não		37
4	Femur prox.	I	C	+	+	sim	não		4
5	Calcâneo	I	C	+	NE	sim	não		3
6	Fêmur corpo	I	C	-	-	não	sim		56
		II	C	-	+	sim	melhor	Dor patelo-femoral	
7	Fêmur corpo	I	C	-	-	não	não		90
		II	γ	+	+	sim	não		
8	Calcâneo	I	C	-	-	não	sim		27
		II	C	-	-	não	sim		
		III	C	-	-	não	sim		
9	Fêmur corpo	I	C	+	+	sim	não		60
10	Tíbia corpo	I	C	+	NE	sim	?	?	-
11	Úmero corpo	I	C	+	+	sim	não		60
12	Fêmur corpo	I	C	+	+	sim	melhor		52
13	Fêmur corpo	I	C	-	-	não	sim		32
		II	C	+	+	sim	não		
14	Tíbia corpo	I	C	+	+	sim	não		37
15	Fêmur corpo	I	C	+	+	sim	não		23
16	Sacro	I	C	+	NE	sim	não		24
17	Tálus	I	C	+	NE	sim	não		40
18	Fêmur corpo	I	C	+	+	sim	não		8
19	Fêmur corpo	I	γ	-	inconclusivo	não	sim		39
		II	γ	-	+	sim	melhor		
20	Sacro	I	γ	+	-	sim	melhor		8
21	Tíbia corpo	I	γ	+	NE	sim	não		1
22	Tíbia corpo	I	γ	+	+	sim	não		26
23	Fíbula corpo	I	γ	+	+	sim	não		26

Tabela 5 (continuação)- Relação dos 43 pacientes e todos os procedimentos efetuados com seu resultado.

Pac.	Local	Ordem do proced.	Tipo de proced.	AP	Nicho		Sucesso do proced.	Dor	Complic.	Seguim. (meses)
					ausente no controle					
24	Úmero corpo	I	γ	+	+		sim	não		25
25	Sacro	I	γ	+	NE		sim	não		41
26	Fêmur dist.	I	γ	+	+		sim	não		23
27	Fêmur corpo	I	γ	+	+		sim	não		27
28	Tíbia corpo	I	γ	-	+		sim	não		9
29	Metacarpal	I	γ	-	-		não	sim	Limitação leve extensão dedo	38
30	Tíbia dist.	I	γ	+	+		sim	não		16
31	Cubóide	I	γ	+	+		sim	não		4
32	Tíbia corpo	I	γ	+	+		sim	não		12
33	Fêmur prox.	I	γ	+	+		sim	não		7
34	Fêmur corpo	I	γ	+	+		sim	não		7
35	Tíbia corpo	I	γ	+	+		sim	não		13
36	Fêmur corpo	I	γ	+	+		sim	não	Hematoma na coxa	9
37	Fêmur prox.	I	γ	+	+		sim	não		14
38	Femur distal	I	γ	+	+		sim	não		2
39	Fêmur corpo	I	γ	+	+		sim	não	fratura	16
40	tíbia corpo	I	γ	+	+		sim	não		15
41	Fêmur corpo	I	γ	-	+		sim	não		12
42	Fêmur corpo	I	γ	+	+		sim	não		7
43	Fêmur corpo	I	γ	+	+		sim	não		5

Legenda: AP = exame anatomopatológico; Complic. = complicação; NE = não executado; Pac. = paciente; Proced. = procedimento; Seguim. = seguimento; C = convencional; γ = guiado por sonda de raios gama.

4.1- Tempo de seguimento

O tempo de seguimento, que foi considerado a partir da data da primeira operação efetuada, variou de zero a 98 meses no grupo geral, com média de 25,5 meses. O tempo de seguimento do grupo controle variou de zero a 98 meses com média de 38,6 meses. O tempo de seguimento do grupo gama-guiado variou de um a 39 meses com média de 16,1 meses. O tempo de seguimento apresentou diferença significativa entre os dois grupos ($p = 0,0075$).

4.2- Complicações

Poucos pacientes apresentaram complicações. No total foram seis complicações em 42 pacientes, pois o paciente 10 foi excluído dessa análise, uma vez que não se apresentou no retorno pós-operatório. Das seis complicações, três foram classificadas como maiores e três como menores. O paciente 2 apresentou duas complicações, ambas classificadas como complicações maiores. A primeira complicação foi uma fratura do colo do fêmur tratada com osteossíntese e a segunda foi uma necrose avascular da cabeça femoral. A paciente 6 passou a apresentar dor no joelho de origem patelo-femoral apenas no membro operado e foi tratada com reabilitação. A paciente 29 apresentou discreta limitação da extensão da terceira articulação metacarpofalângica e por não impedir as suas atividades, nenhuma terapia cirúrgica foi instituída. O paciente 36 apresentou hematoma na face lateral da coxa operada, porém não houve necessidade de qualquer intervenção. O paciente 39 apresentou fratura do fêmur e foi tratado com osteossíntese com consolidação. A tabela e a figura 6 mostram a incidência de complicações maiores e menores na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado. Não houve diferença estatística entre a presença ou não de complicações nos dois grupos.

Tabela 6- Incidência de complicações pós-operatórias na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.

Grupo	n	Frequência de complicação					
		menor		maior		total	
		absoluta	Relativa (%)	absoluta	Relativa (%)	absoluta	Relativa (%)
Controle	17	1	5,9	2	11,7	3	17,6
Gama-guiado	25	2	8,0	1	4,0	3	12,0
Geral	42	3	7,1	3	7,1	6	14,3

p = 0,803

Legenda: n = número de pacientes

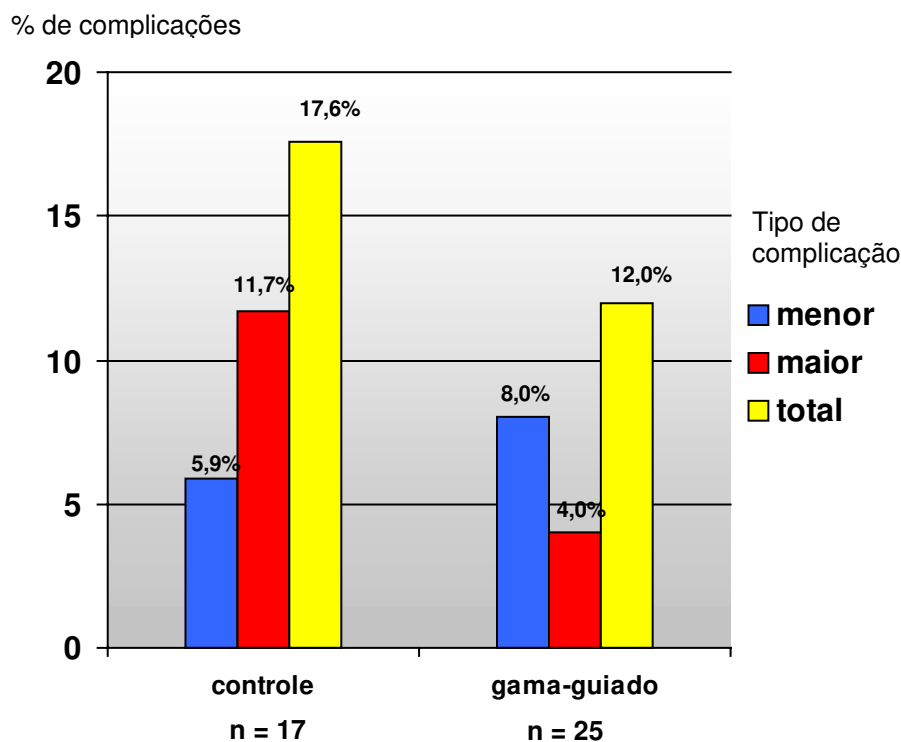


Figura 6- Incidência relativa de complicações pós-operatórias na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.

4.3- Exame anatomopatológico

A tabela e a figura 7 mostram as freqüências da positividade dos exames anatomopatológicos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado e geral. Os dados estão baseados nas amostras obtidas no primeiro procedimento de cada paciente. Não houve diferença significativa entre as duas amostras.

Tabela 7- Freqüências absoluta e relativa da positividade do exame anatomopatológico na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.

Grupo	n	Freqüência de exames anatomopatológicos positivos	
		Absoluta	Relativa (%)
Controle	18	12	66,7
Gama-guiado	25	21	84,0
Geral	43	33	76,7

p = 0.2754

Legenda: n = número de exames

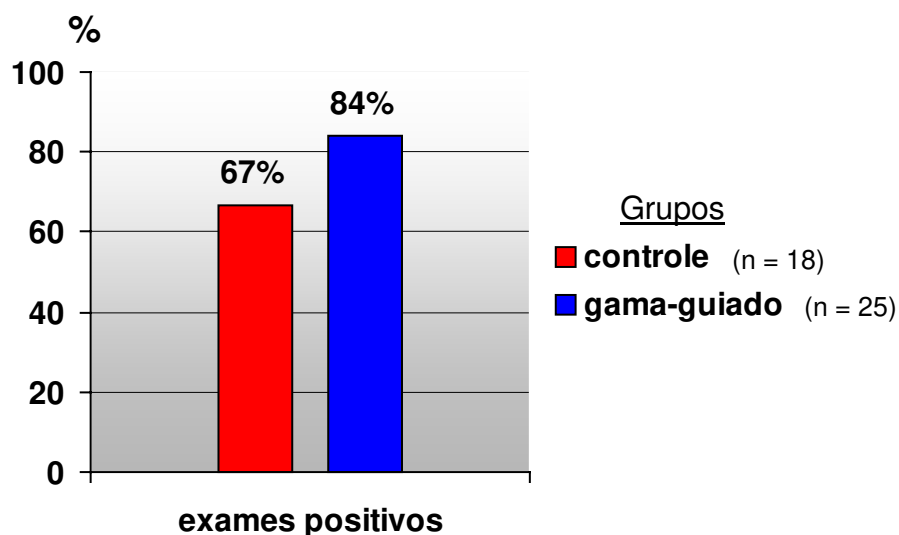


Figura 7- Freqüência relativa de exames anatomopatológicos positivos nos grupos controle e gama-guiado.

4.4- Exames de controle pós-operatório

A avaliação adequada por métodos de imagem com radiografias, tomografia computadorizada ou cintilografia óssea foi efetuada após o primeiro procedimento cirúrgico em 36 dos 43 pacientes. No grupo controle, 14 pacientes foram avaliados no pós-operatório. No grupo gama-guiado, 22 pacientes foram adequadamente avaliados no pós-operatório. A tabela e a figura 8 mostram as freqüências absoluta e relativa da ausência do nicho nos exames pós-operatórios. Houve diferença significativa* entre as duas amostras ($p=0,0361$).

Tabela 8- Freqüências absoluta e relativa da ausência completa do nicho nos exames de imagem pós-operatórios na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.

Grupo	n	Freqüência de ausência completa do nicho	
		Absoluta	Relativa (%)
Controle	14	8	57,1
Gama-guiado	22	20	90,9
Geral	36	28	77,8

* $p = 0.0361$

Legenda: n = número de pacientes

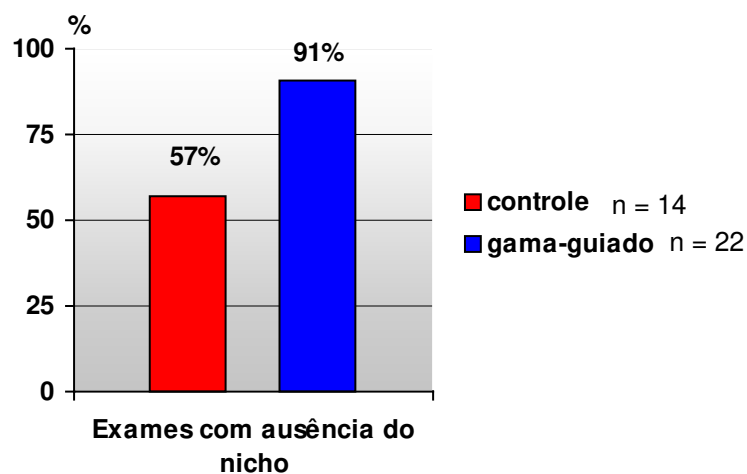


Figura 8- Freqüência relativa da ausência do nicho nos exames imagenológicos pós-operatórios nos grupos controle e gama-guiado.

4.5- Melhora da dor

A melhora da dor no primeiro retorno ambulatorial pôde ser avaliada em 42 pacientes. Foi classificada em ausente, com melhora e inalterada. A tabela e a figura 9 mostram as freqüências da dor pós-operatória nos grupos controle e gama-guiado. Não houve diferença significativa entre as duas amostras.

Tabela 9- Freqüências relativa e absoluta da dor pós-operatória na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.

Grupo	n	Freqüência de dor pós-operatória					
		ausente		com melhora		presente	
		absoluta	Relativa (%)	absoluta	Relativa (%)	absoluta	Relativa (%)
Controle	17	11	64,7	2	11,8	4	23,5
Gama-guiado	25	22	88,0	2	8,0	1	4,0
Geral	42	33	78,5	4	9,5	5	11,9

p = 0,105

Legenda: n = número de pacientes

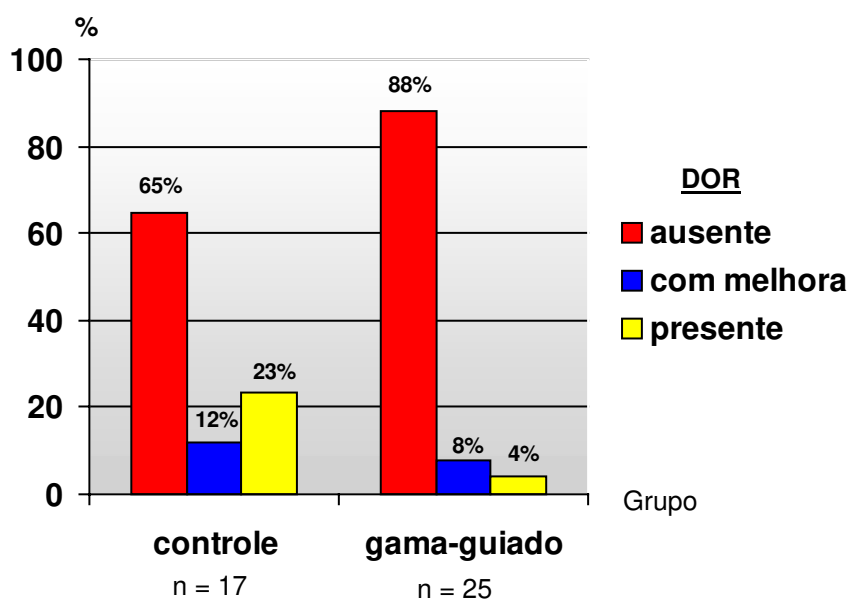


Figura 9- Freqüência relativa da dor pós-operatória nos grupos controle e gama-guiado.

4.6- Sucesso do procedimento

Os procedimentos iniciais dos 43 pacientes foram classificados em bem sucedidos e mal sucedidos. A tabela e a figura 10 mostram as frequências absoluta e relativa do sucesso dos procedimentos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado. Houve diferença* entre as duas amostras ($p=0,05$). O grupo gama-guiado apresentou maior proporção de procedimentos bem sucedidos.

Tabela 10- Frequências absoluta e relativa de procedimentos bem e mal sucedidos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado.

Grupo	n	Classificação do procedimento e sua frequência			
		Bem sucedido		Mal sucedido	
		Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
Controle	18	12	66,7	6	33,3
Gama-guiado	25	23	92,0	2	8,0
Geral	43	35	81,4	8	18,6

* $p = 0,0517$

Legenda: n = número de procedimentos

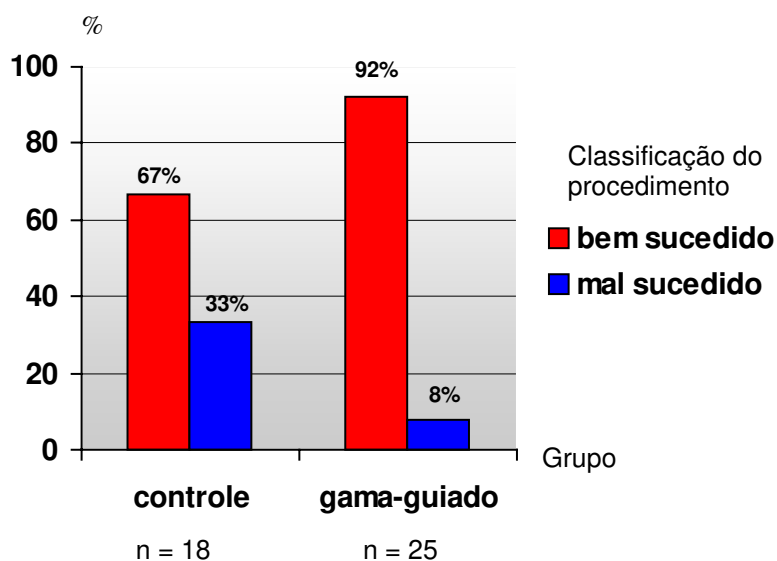


Figura 10- Frequência relativa dos procedimentos bem e mal sucedidos nos grupos controle e gama-guiado.

4.6.1- Sucesso em sítios específicos

O sucesso do procedimento para as lesões localizadas no corpo dos ossos longos foi comparado nos grupos controle e gama-guiado. Ao todo 25 pacientes apresentaram lesões no corpo do úmero, fêmur, tíbia e fíbula. A tabela e a figura 11 mostram a distribuição absoluta e relativa do sucesso dos procedimentos nos pacientes portadores de lesões no corpo dos ossos longos. Não houve diferença significativa entre as duas amostras.

Tabela 11- Frequências absoluta e relativa de procedimentos bem e mal sucedidos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado nos pacientes com lesão no corpo de um osso longo.

Grupo	n	Classificação do procedimento e sua frequência			
		Bem sucedido		Mal sucedido	
		Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
Controle	10	7	70,0	3	30,0
Gama-guiado	15	14	93,3	1	6,7
Geral	25	21	84,0	4	16,0

p = 0,267

Legenda: n = número de pacientes com lesão no corpo de um osso longo

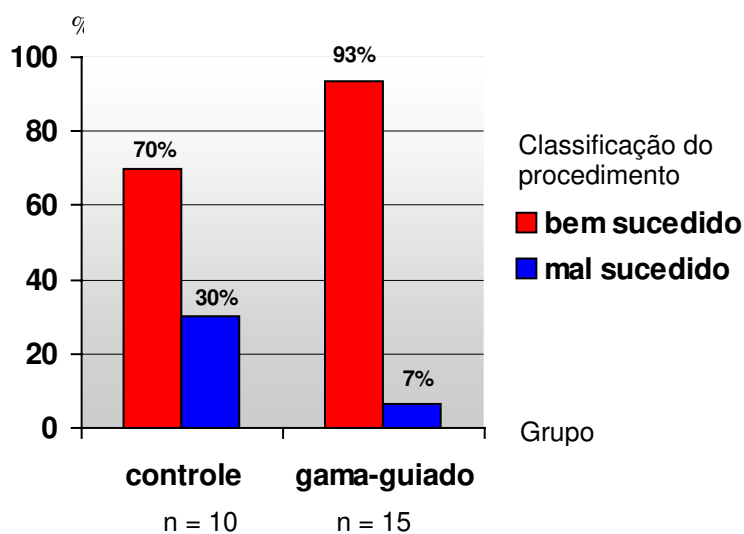


Figura 11- Distribuição relativa dos procedimentos bem e mal sucedidos nos grupos controle e gama-guiados nos pacientes com lesões no corpo de um osso longo.

O sucesso dos procedimentos para as lesões localizadas fora dos corpos dos ossos longos incluindo as localizadas na coluna está apresentado na tabela e figura 12. Não houve diferença estatística entre as amostras.

Tabela 12- Frequências absoluta e relativa de procedimentos bem e mal sucedidos na casuística geral e nos grupos controle e gama-guiado restrito aos pacientes com lesões fora do corpo de um osso longo.

Grupo	n	Classificação do procedimento e sua frequência			
		Bem sucedido		Mal sucedido	
		Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
Controle	8	5	62,5	3	37,5
Gama-guiado	10	9	90,0	1	10,0
Geral	18	14	77,8	4	22,2

p > 0,274

Legenda: n = número de pacientes com lesões fora no corpo de um osso longo

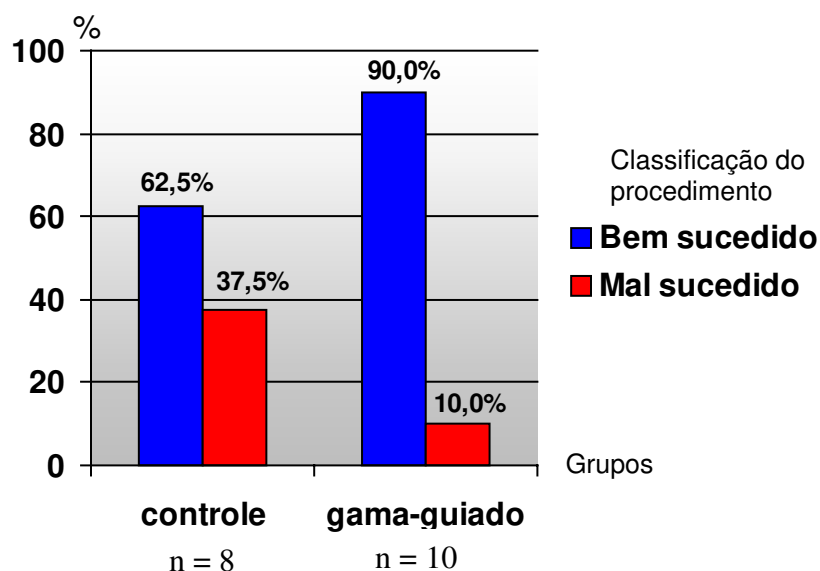


Figura 12- Distribuição relativa dos procedimentos bem e mal sucedidos nos grupos controle e gama-guiados nos pacientes com lesões fora do corpo de um osso longo.

5- ILUSTRAÇÕES

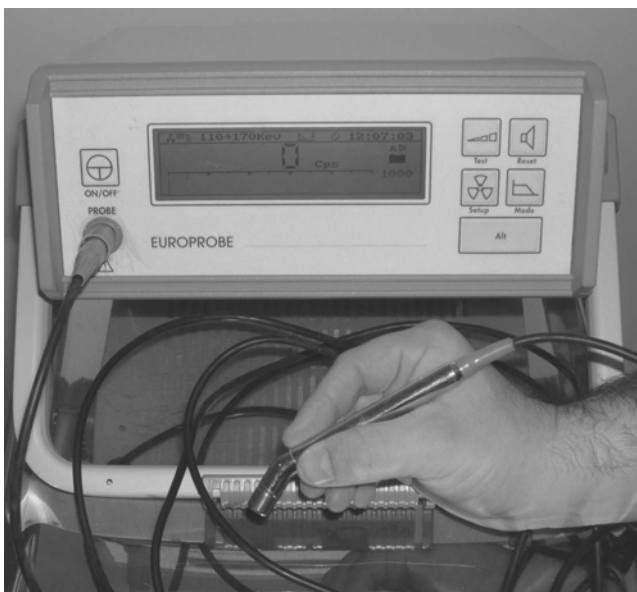


Figura 13- Sonda de raios gama utilizada nos procedimentos deste estudo.



Figura 14- Ressecção bem sucedida guiada por sonda de raios gama. **A-** Radiografia pré-operatória. Observa-se que o nicho encontra-se excêntrico à área de esclerose no plano coronal. **B-** Corte axial de TC mostra o nicho com paredes irregulares. **C-** Fase de fluxo da cintilografia óssea com discreto aumento da radioatividade (setas). **D-** Fase de equilíbrio da cintilografia óssea com aumento moderado da radioatividade (setas). **E-** Fase tardia da cintilografia óssea com aumento acentuado da captação no fêmur proximal esquerdo. **F-** Radiografia pós-operatória mostra que o nicho foi atingido. **G-** Corte axial de TC mostra cavidade com limites regulares e demonstra que o nicho foi alcançado e ressecado.



Figura 15- Ressecção mal sucedida com auxílio de sonda de raios gama. **A-** Imagem tardia da cintilografia óssea apresenta aumento focal da captação na porção lateral da cabeça do metacarpal terceiro. **B-** Radiografia normal da mão. **C e D-** Cortes axiais da TC demonstram o nicho. **E-** Radiografia pós-operatória da cabeça do metacarpal terceiro. **F-** Corte axial da TC pós-operatória mostra a área ressecada. **G-** Corte axial da TC mostra provável resto do nicho (seta). **H-** Reconstrução coronal da TC mostra que a área de ressecção não alcançou todo o nicho, cuja porção remanescente (seta) apresenta aspecto alongado.

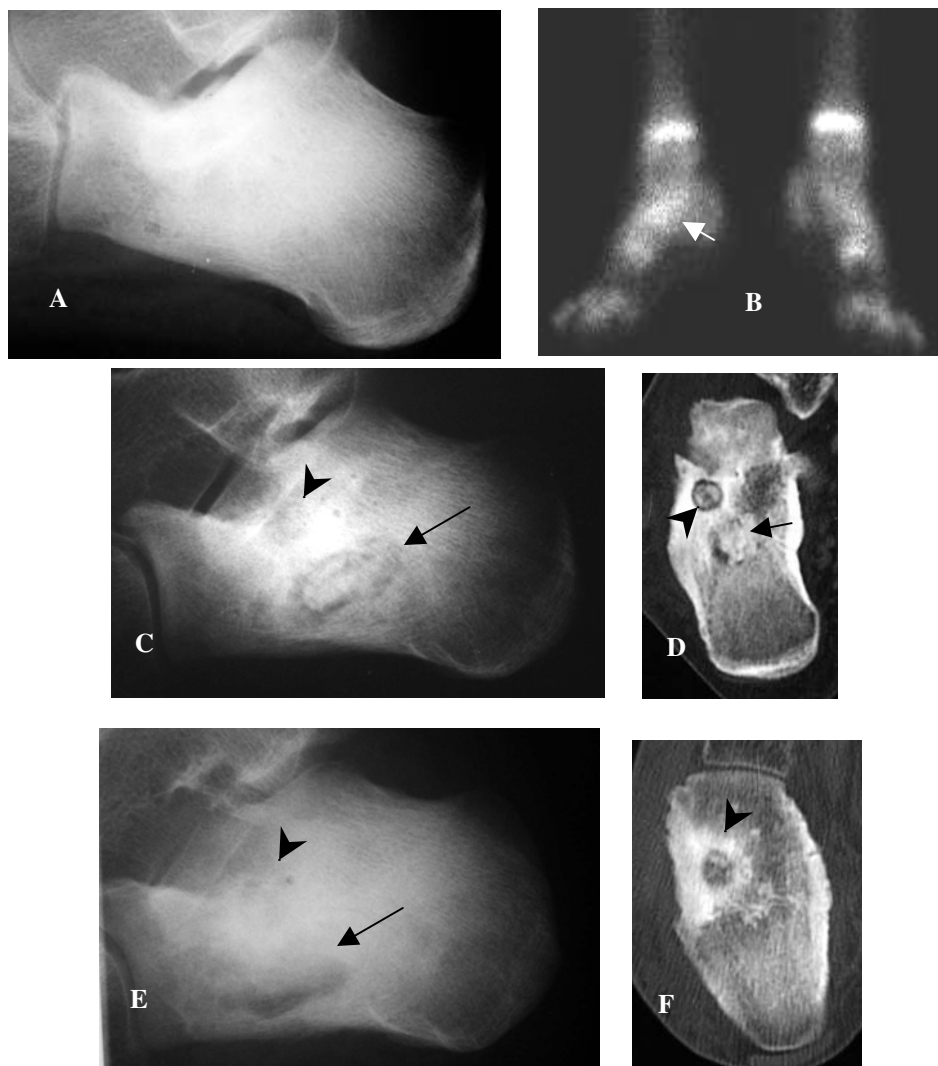


Figura 16- Ressecção convencional mal sucedida. **A-** radiografia em perfil do calcâneo mostra esclerose no osso com difícil visualização do nicho. **B-** Imagem da fase tardia da cintilografia óssea mostra aumento da captação na região tarsal direita (seta). **C-** Radiografia do calcâneo após a primeira ressecção mostra área ressecada com enxerto autólogo (seta). Proximal à área ressecada observa-se o nicho (cabeça de seta). **D-** Corte coronal da TC mostra que o nicho (cabeça de seta) não foi alcançado. A seta mostra a área de ressecção preenchida com enxerto ósseo. **E-** Radiografia após segunda ressecção. O nicho está aparentemente inalterado (cabeça de seta). A seta mostra a área de ressecção. **F-** O corte tomográfico coronal demonstra que o nicho não foi atingido (cabeça de seta).

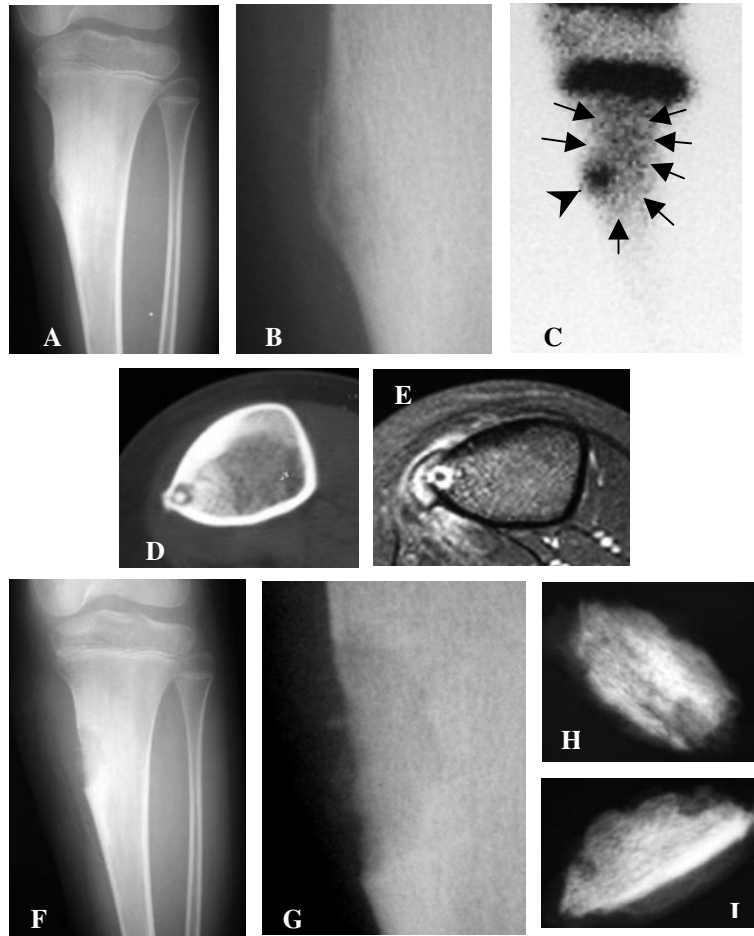


Figura 17- Ressecção convencional bem sucedida. **A-** Radiografia da tíbia proximal de uma criança que mostra, na cortical medial do seu corpo, área de levantamento do periósteo com esclerose ao redor. **B-** Detalhe da radiografia com levantamento do periósteo. **C-** Fase tardia da cintilografia óssea que mostra aumento focal de captação que corresponde ao nicho (cabeça de seta), com área vizinha de aumento de captação difusa que corresponde à esclerose (setas). **D-** Corte axial da TC mostra o nicho calcificado com esclerose ao seu redor. **E-** Corte axial da ressonância magnética ponderada em T1 com saturação de gordura e injeção de gadolínio mostra impregnação intensa do contraste no nicho, periósteo, tecidos moles vizinhos e região medular da tíbia. **F-** Radiografia pós-operatória da tíbia após ressecção em bloco da lesão. **G-** Detalhe da área ressecada da tíbia. **H e I-** Radiografias do fragmento ressecado. Não é possível identificar o nicho.

6- DISCUSSÃO

A literatura a respeito do osteoma osteóide é vasta, mas a maioria dos artigos refere-se apenas a relatos de casos. Os estudos que apresentam grandes casuísticas limitam-se a descrever os resultados de uma técnica operatória específica. Apenas os trabalhos de Rosenthal et al. (1998) e de Campanacci et al. (1999) comparam dois tipos de abordagens para o osteoma osteóide. Nenhum estudo compara métodos de localização intraoperatória do nicho, que é o dilema da abordagem cirúrgica do osteoma osteóide. Este estudo compara duas formas de alcançar o nicho durante o ato operatório. Apesar de alguns autores (WARD et al., 1993; CAMPANACCI et al., 1999; YILDIZ et al., 2001) apresentarem positividade de 100% ou muito próximo a isso no exame anatomopatológico e afirmarem não necessitar de métodos auxiliares na localização do nicho durante a operação, essa opinião não é compartilhada por diversos autores que vêm procurando técnicas que facilitem a identificação do nicho e com isso aumentar a taxa de sucesso do tratamento (RINSKY et al., 1980; GHELMAN et al., 1981; O'BRIEN & MURRAY, 1984; HARCKE et al., 1985; AYALA et al., 1986; HEALEY & GHELMAN, 1986; KIRCHNER et al., 1993; BAPTISTA et al., 1996; MAGRE & MENENDEZ, 1996; DAVID et al., 1997; D'ERRICO et al., 2002). Essa procura culminou com o aparecimento das técnicas percutâneas de cauterização do nicho sob controle tomográfico que são empregadas nos centros de referência dos países desenvolvidos (ROSENTHAL et al., 1992; GANGI et al., 1997; LINDNER et al., 2001). Entretanto, essas técnicas não podem ser aplicadas em todos os casos e, além disso, são inacessíveis na maioria dos centros dos países em desenvolvimento e em muitos centros de países desenvolvidos. Também apresentam falhas que deverão ser resolvidas por outro método. Em nosso meio julgamos que a cintilografia intra-operatória com o uso da sonda de raios gama seja o método que agrega o maior número de vantagens: a primeira é que os serviços de Medicina Nuclear estão disseminados e basta um serviço na região para tornar viável a realização de procedimentos em diversos hospitais diferentes. Em nosso estudo a mesma sonda foi usada em seis hospitais. No estudo de Perkins e Hardy (1996) um único Serviço de Medicina Nuclear deu suporte a 35 hospitais. O segundo ponto é que o paciente não é submetido a dois procedimentos invasivos como na marcação prévia do osso com fios e agulhas na sala de tomografia para posterior operação. As ressecções percutâneas com uso de trefinas são procedimentos mais agressivos do que parecem pois causam fraturas. As fraturas por essa técnica estão descritas

nas diáfises de ossos longos (DAVID et al., 1997; PARLIER-CUAU et al., 1998). Ocorrem provavelmente nos casos de nichos grandes ou alongados nos quais trefinas de maior diâmetro devem ser usadas para ressecar completamente o nicho e causam o enfraquecimento das corticais ósseas. Além disso, as ressecções percutâneas podem resultar em ressecções incompletas do nicho, o que obriga a realização de um novo procedimento (PARLIER-CUAU et al., 1998). Nos casos em que a ressecção incompleta não é identificada é altamente provável que o tumor se desenvolva novamente. Assim, as ressecções percutâneas com trefinas têm como única vantagem uma menor agressão aos tecidos moles. Esta vantagem pode ser questionada pela maior quantidade de radiação a que o paciente é submetido durante o procedimento uma vez que a introdução das trefinas é feita por intensificador de imagens ou tomografia computadorizada.

No presente estudo, 43 pacientes foram incluídos com diagnóstico presumido de osteoma osteóide. O diagnóstico de osteoma osteóide baseia-se no quadro clínico e imagem. Estabelecer o diagnóstico de osteoma osteóide sem confirmação histológica, ou seja, somente pela clínica e pela imagem e daí empregar um tratamento é a conduta correta (MCGRAPH et al., 1996; CAMPANACCI et al., 1999; YILDIZ et al., 2001; ROSENTHAL et al., 2003), visto que a biópsia prévia de uma lesão tão pequena é igual ao seu tratamento definitivo. Além disso, é freqüente o exame anatomopatológico não confirmar a presença do nicho. Isso pode ocorrer por seleção inadequada da amostra enviada ao patologista ou por dano causado à amostra, pois o nicho é um tecido muitas vezes friável que pode se perder no restante do tecido coletado (SIM et al., 1975). Portanto, a ausência de confirmação histológica não elimina de um estudo um paciente com quadros clínico e imagem típicos. Isso justifica a inclusão neste estudo de pacientes sem o diagnóstico histológico confirmado, pois se apenas os casos com diagnóstico anatomopatológico de osteoma osteóide fossem incluídos, haveria um viés neste estudo, uma vez que a positividade do exame anatomopatológico é uma forma de demonstrar que o nidus fora realmente alcançado e então todos os procedimentos seriam classificados como bem sucedidos. Além disso, como mostra o estudo de Rosenthal et al. (1998) a taxa de recidiva é menor nos casos em que há confirmação histológica da lesão.

A casuística do presente trabalho é bem representativa do osteoma osteóide. O sexo masculino representa a maioria dos casos e a faixa etária predominante é a segunda década de vida. A predominância de envolvimento do fêmur e da tíbia também foi observada. Esses aspectos são semelhantes aos de outros estudos (CAMPANACCI et al., 1999; YILDIZ et al., 2001).

O tempo de seguimento entre as duas amostras apresentou diferença significativa. O grupo controle apresentou seguimento médio maior (38,6 meses) em relação ao grupo gama-guiado (16,1 meses). No seguimento deste estudo foram incluídos pacientes que perderam o seguimento logo no início. Por isso neste trabalho as recidivas não foram consideradas. Os únicos parâmetros clínicos analisados foram a dor nos primeiros dias de pós-operatório e a presença de complicações. Ainda que a maioria das complicações tenha ocorrido no início do tratamento, existe a possibilidade de as complicações terem sido influenciadas pelo tempo de seguimento; por isto, este parâmetro deve ser avaliado com cautela. A diferença de seguimento significativa entre os dois grupos não invalida este estudo, pois o que este trabalho avalia é se o cirurgião no momento da ressecção do tumor o fez no local correto independentemente da técnica de ressecção utilizada. Esta é a maior dificuldade do tratamento cirúrgico do osteoma osteóide. Parece lógico que se o cirurgião vir o nicho terá mais condições de tratar a lesão adequadamente e de forma menos agressiva. Assim, se houver um método que facilite a visualização do nicho não serão desnecessárias ressecções de grandes quantidades de tecido ósseo. Por isso a técnica mais empregada no grupo gama-guiado foi a descrita por Ward et al. (1993) acrescida do uso da sonda de raios gama. A nosso ver este método retira a menor quantidade de osso possível por localizar o nicho de forma mais precisa. Mesmo sem analisar estatisticamente as recidivas ou ressecções incompletas, é notável o número de reoperações no grupo controle. O paciente 8, por exemplo, foi operado três vezes e em nenhuma delas o nicho foi alcançado e a dor persistiu sem melhora desde os primeiros dias de pós-operatório (Figura 16). O paciente 2 foi operado duas vezes e também em nenhuma delas o nicho foi removido. As reoperações também ocorreram em outros pacientes do grupo controle, mas o segundo procedimento foi bem sucedido. Isso ocorreu nos pacientes 1, 6, 7 e 13. A paciente 7 foi submetida a dois procedimentos e o segundo foi com auxílio da sonda de raios gama e foi bem sucedido. No grupo gama-guiado só a paciente 19 foi

operada uma segunda vez e o procedimento foi bem sucedido. Esta paciente foi a primeira a ser operada com auxílio da sonda de raios gama e possivelmente o insucesso do procedimento foi influenciado pela curva de aprendizado. A futura reavaliação clínica dos pacientes do grupo gama-guiado poderá dizer se além de facilitar o acesso ao nicho o método realmente determina um número menor de reoperações.

A análise dos parâmetros específicos de sucesso dos procedimentos determinou resultados díspares. A proporção de exames anatomopatológicos positivos nos dois grupos não apresentou diferença significativa (Tabela 7 e Figura 7). Mas, a de imagens de controle com ausência do nidus apresentou diferença significativa entre os grupos (Tabela 8 e Figura 8). Quando esses parâmetros foram avaliados em conjunto, no que foi denominado sucesso do procedimento, a diferença entre os grupos foi também constatada, entretanto com uma proporção menor do que em relação à avaliação por imagem isolada (Tabela 10 e Figura 10). Assim entende-se que o controle pós-operatório por imagem é mais eficiente do que o exame anatomopatológico para determinar o sucesso do procedimento. Este aspecto é especificamente útil quando a melhora clínica não foi observada após a operação.

A visualização do nicho está vinculada a critérios menos objetivos do que o exame anatomopatológico e o exame de imagem. A experiência do cirurgião pode influenciar e por vezes houve dúvida se a lesão era um nicho ou não. Em várias ocasiões a ressecção no grupo gama-guiado foi efetuada exclusivamente com base na radiação, pois o nicho não foi identificado. Por esse motivo a visualização do nicho não foi utilizada como parâmetro de sucesso. Além disso, a obtenção dessa informação nos prontuários dos pacientes do grupo controle não foi confiável para que uma comparação segura fosse efetuada. Fato é que a identificação do nicho pode realmente ocorrer, mas por deficiência de seleção da amostra ou do seu processamento o patologista pode não encontrá-lo (SIM et al., 1975). A ressecção incompleta do nicho é um fato de alta relevância. Em muitas ocasiões há dúvida se o nicho foi totalmente ressecado. Alguns pacientes do grupo gama-guiado apresentaram um nicho alongado. A leitura da radiação após a curetagem inicial ainda mostrava níveis elevados em relação ao osso circunjacente. A área curetada foi ampliada e a nova leitura com a sonda de raios gama mostrou um nível mais

baixo de radiação. Provavelmente havia um resto de nicho naquele ponto que se deixado causaria uma melhora apenas transitória da dor com retorno da lesão após alguns meses. Isso pode ter ocorrido na paciente 7 (Figura 15). A visualização direta do nicho durante a operação é a abordagem desejável e aumenta a porcentagem de sucesso do tratamento (FRASSICA et al., 1996), mas a medida da radiação local é fundamental para determinar se a ressecção foi completa.

Em um caso até mesmo a medida da radiação foi difícil. Ocorreu na paciente 29 (Figura 15), com osteoma osteóide no metacarpal terceiro, e que voltou a sentir dor. A TC de controle mostrou que o nicho ainda estava presente. Um novo procedimento foi proposto, mas a paciente preferiu esperar, pois vem se sentindo bem o bastante para realizar as suas atividades diárias. A lesão desta paciente era extremamente pequena, menor do que meio centímetro. O insucesso do procedimento deveu-se ao fato de que uma lesão tão pequena em um osso tão pequeno é de difícil localização mesmo com uma sonda de raios gama com 1cm de diâmetro (Figura 13). Porém, conforme observado por Jackson et al. (1977), muitas curas ocorrem a despeito de a ressecção ter sido incompleta. Essa paciente pode encaixar-se nessa observação, pois apesar de ainda apresentar dor, esta é de intensidade menor do que no período prévio à operação e não vem se intensificando.

Autores como Ward et al. (1993), Campanacci et al (1999), Yildiz et al. (2001), consideram desnecessário o uso de qualquer método para guiar a ressecção, pois conseguem visualizar o nicho apenas usando parâmetros anatômicos. Entretanto, de forma contraditória, Yildiz et al. (2001) afirmam que realizam ressecção em bloco nas lesões do colo do fêmur e no tálus devido à dificuldade de localização do nicho durante a operação. De fato, a identificação do nicho nas lesões não diafisárias como no fêmur proximal parece mais difícil do que nas lesões diafisárias (Tabelas 11 e 12 e Figuras 11 e 12). Por isso é que métodos auxiliares para localização do nicho têm seu uso ainda mais indicado nessas localizações. O presente estudo mostra essa tendência apesar dos dados não serem estatisticamente significativos no que se refere especificamente às lesões fora do corpo de um osso longo. Com o uso da sonda de raios gama evitam-se as ressecções em bloco em locais como o fêmur proximal (Figura 14). Nesta localização as complicações têm maior probabilidade de ocorrência. Um exemplo disto é o paciente 2 que apresentou fratura do colo do fêmur seguida de necrose avascular da cabeça femoral.

Nos trabalhos de Ward et al. (1993), Campanacci et al (1999), Yildiz et al. (2001), a técnica preconizada baseia-se na localização do nicho na porção central da esclerose que causa abaulamento da cortical. Este aspecto não é absoluto. Alguns osteomas osteóides apresentam o nicho excêntrico à esclerose (FREIBERGER et al., 1974). Um exemplo é o paciente 33 (Figura 14). A maior parte da esclerose encontra-se distal ao nicho. Se no momento da operação o cirurgião tivesse utilizado como parâmetro apenas o abaulamento, provavelmente o procedimento teria sido mal sucedido.

O exame anatomopatológico é a prova definitiva de que o nicho foi alcançado. Contudo, o exame negativo não é prova de que o nicho não foi alcançado. Conforme observado, os problemas de seleção e processamento da amostra podem ser os responsáveis (SIM et al., 1975). Na maioria dos estudos a proporção de exames negativos varia. A primeira influência é da técnica empregada para coleta do material. No tratamento percutâneo o exame anatomopatológico é positivo em 50% dos casos (LINDNER et al., 2001). Nas técnicas de ressecção abertas após a primeira operação Sim et al. (1974) relatam 72% de exames positivos, Healey e Guelman (1986) 100%, Rosenthal et al. (1998) 76%, Campanacci et al. (1999) 100% e Yildiz et al. (2001) 95%. A presente casuística apresenta uma positividade do exame anatomopatológico de 76%. No grupo controle foi de 67% e no grupo gama-guiado foi de 84%. Apesar de não existir correlação estatística, é notável a baixa positividade da confirmação histológica no grupo controle. Os valores são comparáveis com os das ressecções percutâneas, que são os mais baixos. A proporção de exames positivos no grupo gama-guiado é mais alta que a do grupo controle e do que as casuísticas de Sim et al. (1974) e a de Rosenthal et al. (1998) que estão ao redor dos 70%. Entretanto, situa-se distante dos 100% obtidos por Healey e Guelman (1986), que operaram 17 casos com auxílio da sonda de raios gama. Também é distante dos 100% de Campanacci et al (1999) e dos 95% de Yildiz et al. (2001) que não usaram nenhum método para localização intraoperatória. Essa diferença provavelmente é explicada por erros na seleção e processamento das amostras ou inexperiência da equipe cirúrgica. Outra possibilidade relaciona-se com o critério adotado para confirmação histológica. No presente estudo as lesões confirmadas histologicamente foram as que apresentaram tecido do nicho identificado nas lâminas. Em algumas situações o patologista descreveu presença de borda esclerótica compatível com a de um osteoma osteóide sem a presença do nicho. Este tipo de

descrição não foi considerado positivo, pois não foi provado histologicamente que o nicho fora alcançado. Em três casos do grupo gama-guiado não houve confirmação histológica. Neles o nicho não foi visualizado e a amostra do nicho não foi especificamente separada para o patologista, o que seguramente dificultou o seu trabalho. Além disso, a curva de aprendizado do método influenciou, uma vez que um dos pacientes foi o primeiro a ser operado. O estudo histológico negativo não é absoluto para afirmar que o nicho não foi alcançado. O sucesso pode ser obtido mesmo nos pacientes com anatomopatológico negativo desde que outro método prove que o nicho foi ressecado. Como citado anteriormente, neste estudo ficou claro que os métodos de imagem são superiores ao exame anatomopatológico para confirmar a ressecção do nicho.

Os exames de controle por imagem definem se o local do nicho foi adequadamente alcançado. Nenhum trabalho de tratamento cirúrgico cita a positividade deste método. Desta casuística, dois pacientes do grupo gama-guiado tiveram as suas operações classificadas como bem sucedidas baseadas exclusivamente na tomografia de controle. Apesar de a histologia não confirmar e não ter sido visualizado o nicho durante a operação, a tomografia pós-operatória mostrou que a área de ressecção incluiu o nicho. Os exames de controle são fundamentais para confirmação da ressecção da lesão nos casos em que o nicho não foi visualizado e o exame anatomopatológico foi negativo, mesmo que o paciente apresente melhora completa ou parcial da dor.

A melhora completa da dor é o parâmetro clínico que indica que o nicho foi atingido. A melhora deve ser rápida, nos primeiros dias do período pós-operatório. Todavia, a eliminação completa da dor não indica que o nicho foi completamente ressecado. No grupo controle há dois exemplos em que isso ocorreu. Foram as pacientes 1 e 7. Na paciente 1 a melhora da dor foi total após a biópsia com trefina, que foi o segundo procedimento, mas houve recidiva da dor uma vez que a lesão não havia sido ressecada completamente. Na paciente 7 a situação foi semelhante, com a diferença que o primeiro procedimento foi uma operação a céu aberto para ressecar o nicho, mas quatro anos depois a dor retornou. A melhora completa da dor garante que a lesão foi atingida, mas não é garantia de que a ressecção do nicho foi completa. Neste estudo a melhora da dor não foi um parâmetro utilizado para sucesso do procedimento uma vez que fatores subjetivos

estavam envolvidos. Pelo menos dois pacientes do grupo gama-guiado apresentaram dores questionáveis em que questões não médicas poderiam estar envolvidas. O tempo de seguimento é um aspecto de relevância na avaliação da dor. Uma vez que o tempo de seguimento do grupo gama-guiado foi significativamente menor do que o do grupo controle, a dor foi colocada como um dado isolado e também por isso não foi considerada avaliar o sucesso dos procedimentos. Porém, é importante ressaltar que a comparação da dor pós-operatória no primeiro retorno ambulatorial nos grupos controle e gama-guiado apesar de não apresentar diferença estatística é um dado que indica tendência a favor da técnica gama-guiada ($p = 0,01$) (Tabela 9; Figura 9). A dor permaneceu inalterada em comparação com a dor pré-operatória em 4% dos pacientes do grupo gama-guiado e em 23% do grupo controle.

O sucesso do procedimento neste trabalho, de acordo com os critérios estabelecidos, foi de 92% para o grupo gama-guiado contra 67% no grupo controle. Não há nenhum relato semelhante na literatura. Todos usam o critério clínico como sucesso do procedimento. Entretanto, os trabalhos avaliam a técnica de ressecção, que não está sendo estudada neste trabalho. A questão aqui não é se cirurgião usou freza de alta velocidade ou formão, ou ainda se foi ressecado um bloco ou apenas curetado. A questão é se o nicho foi alcançado.

A correlação estatística existe para sucesso do procedimento entre os grupos controle e gama-guiado. Isso valida o método. Além disso, todos os parâmetros avaliados foram favoráveis ao grupo gama-guiado ainda que sem significado estatístico. Com a curva de aprendizado concluída, os próximos casos provavelmente irão aumentar a coluna dos procedimentos bem sucedidos.

Vários métodos de localizar o nicho durante o ato operatório são conhecidos. O primeiro e mais simples é ressecar um segmento ósseo baseado nos reparos anatômicos e exames pré-operatórios. Supõe-se que o nicho esteja incluído nesse segmento ósseo e para garantir que isso ocorra é feita uma radiografia da peça. A interpretação desse exame, no entanto, pode ser duvidosa (Figura 17 H e I). Prova disso é que autores como Baptista et al. (1996) preconizam que a peça seja mergulhada em um recipiente com água e álcool para simular as condições das partes moles anteriores à ressecção e dessa forma

facilitar a interpretação da radiografia. Associados a este método o cirurgião pode utilizar radiografia convencional intraoperatória ou o intensificador de imagens. Mesmo com uso destes adjuvantes é possível que o nicho não seja visível devido à grande esclerose, o que leva o cirurgião a ressecar mais osso do que o necessário e com isso garantir a inclusão do nicho no material ressecado (Ward et al., 1993). A marcação prévia do nicho, ou de um local próximo a ele com fios ou agulhas por controle de tomografia computadorizada envolve a realização de dois procedimentos. Baptista et al. (1996) preconizam que a marcação seja feita com anestesia local dias antes da ressecção. Magre e Menendez (1996) advogam a marcação prévia com agulha e azul de metileno, sempre com anestesia local momentos antes da ressecção. Outras técnicas incluem ingestão de tetraciclina e por fim o uso de sondas de raios gama. Cada um dos métodos acima citados apresenta vantagens e desvantagens (FRASSICA et al., 1996). Entretanto, discordamos da afirmação de Ward et al. (1996) de que o procedimento com a sonda gama é desajeitado e demorado. Ao tecermos uma analogia com outros procedimentos observamos, por exemplo, que se essa fosse a uma razão plausível os procedimentos artroscópicos jamais teriam se difundido e estaríamos até hoje realizando meniscectomias a céu aberto) – um procedimento bastante rápido e bem menos desajeitado e complicado do que as artroscopias. Frassica et al. (1996) afirmam que o custo do equipamento para uma ressecção auxiliada por sonda de raios gama é elevado. Apesar de não ser o objetivo deste estudo, ressalte-se que um mesmo serviço de Medicina Nuclear com uma única sonda de raios gama pode assistir a vários hospitais e profissionais de várias especialidades em uma mesma região. A sonda de raios gama não é descartável e poderá ser usada por inúmeros profissionais inúmeras vezes.

Não se nega o valor da ablação percutânea com radiofrequência, que é o tratamento padrão do osteoma osteóide (WITT, 2002). Contudo este método apresenta falhas e não pode ser aplicado em todas as localizações. As lesões no arco vertebral posterior e as que estão a menos de um centímetro de estruturas vâsculo-nervosas não podem ser tratadas com esse método (TORRIANI & ROSENTHAL, 2002). Além disso, existe a necessidade de o médico ser experiente no manejo de trefinas para biópsia óssea (ROSENTHAL et al., 1995). Por fim, mesmo nos países desenvolvidos, o método só está disponível em centros de referência (ILYAS & YOUNG, 2003). Uma realidade muito

diferente é encontrada no nosso meio, em que a vantagem da sonda de raios gama é que um único serviço de Medicina Nuclear pode atender a diversos hospitais em uma região.

Alguns pontos que não foram enfocados neste estudo como duração do procedimento, extensão da incisão operatória e tempo de recuperação funcional dos pacientes ainda são obscuros. A extensão da incisão e o tempo de recuperação não foram estudados por impossibilidade técnica de realização dessas avaliações no grupo controle, pois nesse grupo não houve contato direto com a maioria dos pacientes e os prontuários não continham essas informações. A impressão natural é que a recuperação funcional no grupo gama-guiado foi rápida, principalmente para os pacientes com tumores nos membros. Isso pode estar relacionado à extensão da incisão que foi se tornando cada vez menor à medida que mais procedimentos foram efetuados. A incisão menor foi seguida de uma agressão menor aos tecidos moles e aos ossos, o que permitiu recuperação funcional mais rápida. A duração dos procedimentos não foi estudada, pois muitos procedimentos foram interrompidos para documentação fotográfica o que causou aumento do tempo operatório, ainda que de pequena monta. A impressão é que os procedimentos no grupo gama-guiado no mínimo duraram tanto quanto os do grupo controle e à medida que mais procedimentos foram realizados esse tempo diminuiu. Entretanto, essas são apenas suposições baseadas na impressão do cirurgião.

Os níveis de radiação a que os pacientes tratados com sonda de raios gama são submetidos, são significativamente menores em relação ao tratamento percutâneo com tomografia computadorizada. Estima-se a dose de radiação de uma TC de corpo entre 1 e 4 cGy (PARRY et al., 1999). Este cálculo é mais difícil para uma cintilografia óssea. Estima-se que para um indivíduo de 70 kg a dose de radiação absorvida seja de 0,25 cGy (SUBRAMANIAN, 1996), ou seja, de quatro a oito vezes menor do que a TC. Esse aspecto é importante já que há estudos que estabelecem correlação entre a radiação recebida por jovens e crianças devido a exames radiológicos e o aumento da incidência de câncer na idade adulta (DOODY et al., 2000). Assim, se o que se deseja é que a dose de radiação seja a menor possível e com um tratamento bem sucedido, o procedimento gama-guiado deve ser a opção. Entretanto, existe uma curva de aprendizado que não deve

ser negligenciada. Por isso recomenda-se que um cirurgião não habituado com a técnica esteja acompanhado de outro habituado ou de um médico nuclear no momento da operação.

O uso da sonda de raios gama como guia nas ressecções de osteomas osteóides é um método que dá ao cirurgião mais segurança na ressecção sem a necessidade do uso de métodos dolorosos e logisticamente complicados. Deve ser o método de escolha quando a ressecção percutânea com uso de sonda de radiofrequência não estiver disponível ou não puder ser aplicada ao caso.

7- CONCLUSÕES

- I- O uso da sonda de raios gama é seguro e mais eficaz do que o procedimento não guiado aberto para localizar o nicho do osteoma osteóide
- II- Na avaliação pós-operatória os exames de controle por imagem são mais eficazes do que a análise histológica para determinar se o nicho do osteoma osteóide foi alcançado.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, G.; NEUERBURG, J.; VORWERK, D.; FORST, J.; GÜNTHER, R.W. Percutaneous treatment of osteoid osteomas: combination of drill biopsy and subsequent ethanol injection. **Semin Musculoskelet Radiol**, 1: 281-4, 1997.

AYALA, A.G.; MURRAY, J.A.; ERLING, M.A.; RAYMOND, A.K. Osteoid osteoma: intraoperative tetracycline-fluorescence demonstration of the nidus. **J Bone Joint Surg Am**, 68: 747-51, 1986.

BAPTISTA, P.P.R.; PRÓSPERO, J.D.; VOLPE NETO, F.; POLESELLO, G.C.; BARROS, M.G.A.; FERNANDEZ, M.S.; SAAB, C.L. Osteoma osteóide: planejamento diagnóstico e técnica cirúrgica. **Rev Bras Ortop**, 31: 883-7, 1996.

CAMPANACCI, M.; RUGGIERI, P.; GASBARRINI, A.; FERRARO, A.; CAMPANACCI, L. Osteoid osteoma: direct visual identification and intralesional excision of the nidus with minimal removal of bone. **J Bone Joint Surg Br**, 81: 814-20, 1999.

CROCI, A.T.; CAMARGO, O.P.; CAMPOS FILHO, R.; OLIVEIRA, N.R.B. Osteoma osteóide: estudo baseado em 41 casos. **Rev Bras Ortop**, 25: 349-53, 1990.

D'ERRICO, G.; ROSA, M.A.; SOLURI, A.; SCAFÈ, R.; GALLI, M.; CHIARINI, S. et al. Radioguided biopsy of osteoid osteoma: usefulness of imaging probe. **Tumori**, 88: 30-2, 2002.

DAVID, A.; RIOS, A.R.; TARRAGÔ, R.P.; OLIVEIRA, G.K.; GARZELA, M.M.; OLIVEIRA, R.K. Excisão de osteoma osteóide por trefina orientada pela tomografia computadorizada. **Rev Bras Ortop**, 32: 396-400, 1997.

DOODY, M.D.; LONSTEIN, J.E.; STOVALL, M.; HACKER, D.G.; LUCKYANOV, N.; LAND, C.E. Breast cancer mortality after diagnostic radiography. **Spine**, 25: 2052-63, 2000.

FEHRING, T.K.; GREEN, N.E. Negative radionuclide scan in osteoid osteoma. **Clin Orthop**, 185: 245-9, 1984.

FRASSICA, F.J.; WALTRIP, R.L.; SPONSELLER, P.D.; MA, L.D.; MCARTHY, E.F. Clinicopathologic features and treatment of osteoid osteoma and osteoblastoma in children and adolescents. **Orthop Clin North Am**, 27: 559-74, 1996.

FREIBERGER, R.H.; LOITMAN, B.S.; HELPERN, M.; THOMPSON, T.C. Osteoid osteoma. A report on 80 cases. **Am J Roentgenol**, Springfield, 82: 194-205, 1959.

GANGI, A.; DIETEMANN, J.L.; GASSER, B.; MORTAZAVI, R.; BRUNNER, P.; MOUROU, M.Y et al. Interstitial laser photocoagulation of osteoid osteomas with use of CT guidance. **Radiology**, 203: 843-8, 1997.

GHELMAN, B.; THOMPSON, F.M.; ARNOLD, W.D. Intraoperative radioactive localization of an osteoid-osteoma. **J Bone Joint Surg Am**, 63: 826-7, 1981.

GHELMAN, B.; VIGORITA, V.J. Postoperative radionuclide evaluation of osteoid osteomas. **Radiology**, 146: 509-12, 1983.

GONZALEZ, G.; ABRIL, J.C.; MEDIERO, I.G.; EPELDEGUI, T. Osteoid osteoma with a multicentric nidus. **Int Orthop**, 20:61-3, 1996.

GREENSPAN, A. Benign bone-forming lesions: osteoma, osteoid osteoma and osteoblastoma. **Skeletal Radiol**, 22: 485-500, 1993.

GREENSPAN, A.; ELGUEZABEL, A.; BRYK, D. Multifocal osteoid osteoma. A case report and review of the literature. **Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med**, 121: 103-6, 1974.

HARCKE, H.T.; CONWAY, J.J.; TACHDJIAN, M.O.; DIAS, L.S.; NOBLE, H.B.; MACEWEN, G.D. et al. Scintigraphic localization of bone lesions during surgery. **Skeletal Radiol**, 13: 211-6, 1985.

HEALEY, J.H.; GHELMAN, B. Osteoid osteoma and osteoblastoma. Current concepts and recent advances. **Clin Orthop**, 204: 76-85, 1986.

HELMS, C.A.; HATTNER, R.S.; VOGLER, J.B. Osteoid Osteoma: radionuclide diagnosis. **Radiology**, 151: 779-84, 1984.

ILYAS, I.; YOUNGE, D.A. Medical management of osteoid osteoma. **Can J Surg**, 45: 435-7, 2002.

ILYAS, I.; YOUNGE, D.A. Medical management of osteoid osteoma.[Letter] **Can J Surg**, 46: 60-1, 2003.

JACKSON, R.P.; RECKLING, F.W.; MANTZ, F.A. Osteoid osteoma and osteoblastoma: similar histologic lesions with different natural histories. **Clin Orthop**, 128: 303-13, 1977.

KETTUNEN, J.S.; MÄKELÄ, E.A.; KAUPPINEN, T.A. Gamma probe localization in the surgical treatment of osteoid osteoma. **Scand J Surg**, 92: 224-6, 2003.

KIRCHNER, B.; HILLMANN, A.; LOTTES, G.; SCIUK, J.; BARTENSTEIN, P.; WINKELMANN, W.; SCHOBER, O. Intraoperative, probe-guided curettage of osteoid osteoma. **Eur J Nucl Med**, 20: 609-13, 1993.

KIRWAN, E.O.; HUTTON, P.A.; POZO, J.L.; RANSFORD, A.O. Osteoid osteoma and benign osteoblastoma of the spine. Clinical presentation and treatment. **J Bone Joint Surg Br**, 66: 21-6, 1984.

KLEIN, M.H.; SHANKMAN, M.D. Osteoid osteoma: radiologic and pathologic correlation. **Skeletal Radiol**, 21: 23-31, 1992.

KLEIN, M.J.; PARISIEN, M.V.; SCHNEIDER-STOCK, R. Osteoid osteoma. In: FLETCHER, C.D.M., UNNI, K.K., MERTENS F.(Eds.): **World Health Organization Classification of tumours. Pathology and genetics of tumours of soft tissue and bone**. Lyon: IARC Press, 2002. p.260-1.

LINDNER, N.J.; OZAKI, T.; ROEDL, R.; WINKELMANN, W.; WÖRTLER, K. Percutaneous radiofrequency ablation in osteoid osteoma. **J Bone Joint Surg Br**, 83: 391-6, 2001.

MAGRE, G.R.; MENENDEZ, L.R. Technical note. Preoperative CT localization and marking of osteoid osteoma: description of a new technique. **Skeletal Radiol**, 20: 526-9, 1996.

MCGRAPH, B.E.; BUSH, C.H.; NELSON, T.E.; SCARBOROUGH, M.T. Evaluation of suspected osteoid osteoma. **Clin Orthop**, 327: 247-52, 1996.

NORMAN, A.; ABDELWAHAB, I.F.; BUYON, J.; MATZKIN E. Osteoid osteoma of the hip stimulating an early onset of osteoarthritis. **Radiology**, 158: 417-20, 1986.

O'BRIEN, T.M.; MURRAY, T.E.; MALONE, L.A.; DERWAN, P.; WALSH, M.; MCMANUS, et al. Osteoid osteoma: excision with scintimetric guidance. **Radiology**, 153: 543-4, 1984.

O'CONNELL, J.X.; NANTHAKUMAR, S.S.; NIELSEN, G.P.; ROSENBERG, A.E. Osteoid osteoma: the uniquely innervated bone tumor. **Mod Pathol**, 11: 175-80, 1998.

PAPANICOLAOU, N. Osteoid osteoma: operative confirmation of complete removal by bone scintigraphy. **Radiology**, 154: 821-2, 1985.

PARLIER-CUAU, C.; CHAMPSAUR, P.; NIZARD, R.; HAMZE, B.; LAREDO, J.D. Percutaneous removal of osteoid osteoma. **Radiol Clin North Am**, 36: 559-66, 1998.

PARRY, R.A.; GLAZE, S.A.; ARCHER, B.R. The AAPM/RSNA physics tutorial for residents. Typical patient radiation doses in diagnostic radiology. **Radiographics**, 19: 1289-302, 1999.

PERKINS, A.C.; HARDY, J.G. Intra-operative nuclear medicine in surgical practice. **Nucl Med Commun**, 17: 1006-15, 1996.

RINSKY, L.A.; GORIS M.; BLECK, E.E.; HALPERN, A.; HIRSHMAN, P. Intraoperative skeletal scintigraphy for localization of osteoid osteoma in the spine. **J Bone Joint Surg Am**, 62: 143-4, 1980.

ROSENTHAL, D.I.; ALEXANDER, A.; ROSENBERG, A.E.; SPRINGFIELD, D. Ablation of osteoid osteomas with a percutaneously placed electrode: a new procedure. **Radiology**, 183: 29-33, 1992.

ROSENTHAL, D.I.; HORNICEK, F.J.; TORRIANI, M.; GEBHARDT, M.C.; MANKIN, H.J. Osteoid osteoma: percutaneous treatment with radiofrequency energy. **Radiology**, 229: 171-5, 2003

ROSENTHAL, D.I.; HORNICEK, F.J.; WOLFE, M.W.; JENNINGS, L.C.; GEBHARDT, M.C.; MANKIN, H.J. Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment. **J Bone Joint Surg Am**, 80: 815-21, 1998.

ROSENTHAL, D.I.; SPRINGFIELD, D.S.; GEBHARDT, M.C.; ROSENBERG, A.E.; MANKIN, H. J. Osteoid osteoma: percutaneous radio-frequency ablation. **Radiology**, 197: 451-4, 1995.

SCHNEEBaum, S.; EVEN-SAPIR, E.; COHEN, M.; SHACHAM-LEHRMAN, H.; GAT, A.; BRAZOVSKY, E.; et al. Clinical applications of gamma-detection probes - radioguided surgery. **Eur J Nucl Med**, 26: 26-35, 1999. Supplement.

SIM, F.H.; DAHLIN, C.D.; BEABOUT, J.W. Osteoid-osteoma: diagnostic problems. **J Bone Joint Surg Am**, 57: 154-9, 1975.

SUBRAMANIAN, G. Radiopharmaceuticals for bone scanning. In: COLLIER Jr., B.D.; FOGELMAN, I.; ROSENTHALL, L. **Skeletal Nuclear Medicine**. St. Louis: Mosby, 1996, p.9-19.

TORRIANI, M.; ROSENTHAL, D.L. Percutaneous radiofrequency treatment of osteoid osteoma. **Pediatr Radiol**, 32: 615-8, 2002.

WARD, W.G., Sr. Benign osteoblastic tumors of bone. In: MENENDEZ, L.R. (Ed.): **Orthopaedic Knowledge Update. Musculoskeletal Tumors**. Rosemont: American Academy Of Orthopaedic Surgeons, 2002. p.87-102.

WARD, W.G.; ECKARDT, J.J.; SHAYESTEHFAR, S.; MIRRA, J.; GROGAN, T.; OPPENHEIM, W. Osteoid osteoma diagnosis and management with low morbidity. **Clin Orthop**, 291: 229-35, 1993.

WIOLAND, M.; SERGENT-ALAOUI, A. Didactic review of 175 radionuclide-guided excisions of osteoid osteomas. **Eur J Nucl Med**, 23: 1003-11, 1996.

WITT, J. Management of osteoid osteoma. **Hosp Med**, 63: 207-9, 2002.

WOOLFENDEN, J.M.; BARBER, H.B. Radiation detector probes for tumor localization using tumor-seeking radioactive tracers. **Radiology**, 153: 35-9, 1989.

YILDIZ, Y.; BAYRAKCI, K.; ALTAY, M.; SAGLIK, Y. Osteoid osteoma: the results of surgical treatment. **Int Orthop**, 25: 119-22, 2001.

9- ANEXOS



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Caixa Postal 6111, 13083-970 Campinas, SP

☎ (0_19) 3788-8936

FAX (0_19) 3788-8925

🌐 www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

✉ cep@fcm.unicamp.br

CEP, 17/02/04.

(Grupo III)

PARECER PROJETO: N° 520/2003

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "ESTUDO COMPARATIVO DA LOCALIZAÇÃO DO NICHOS DO OSTEOMA OSTEÓIDE ENTRE PACIENTES SUBMETIDOS AO TRATAMENTO CIRÚRGICO COM E SEM AUXÍLIO DE SONDA GAMA"

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Maurício Etchebehere

INSTITUIÇÃO: Departamento de Ortopedia e Traumatologia

APRESENTAÇÃO AO CEP: 30/10/2003

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 17/02/05

II - OBJETIVOS

Determinar se o uso da cintilografia óssea intra-operatória com uso da sonda gama é mais eficaz na localização do nicho dos osteomas osteóides do que a cirurgia tradicional.

III - SUMÁRIO

Trata-se de um estudo retrospectivo, feito através da investigação nos arquivos do Serviço de Anatomia Patológica e livro de registro de cirurgia do Grupo de Cirurgia Oncológica do HC - Unicamp.

Serão estudados 2 grupos, sendo o primeiro composto pelos pacientes operados com a técnica tradicional até outubro de 2000. O segundo grupo será composto pelos pacientes operados a partir de novembro de 2000, com o auxílio da sonda gama. O sucesso dos procedimentos serão determinados pelas análises dos exames anatomopatológico, imaginológico, dados das descrições das operações e evolução clínica dos pacientes.

O pesquisador solicita dispensa do termo de consentimento. Espera-se que exista um benefício no tratamento utilizando a cintilografia.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

A pesquisa é relevante e não traz qualquer tipo de risco ao sujeito, já que é retrospectivo. Entendo que não há necessidade de termo de consentimento, pela dificuldade de obtê-lo e pela relevância das informações que podem ser obtidas.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na II Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 17 de fevereiro de 2004.


Prof. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

International Orthopaedics

A 21043

Volume 28 Number 6 December 2004

SICOT



Official Journal of the Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie

 Springer



0341-2695(200412)28:6;1-N

M. Etchebehere · E. C. S. C. Etchebehere ·
L. A. Reganin · E. M. I. Amstalden · A. Cliquet Jr ·
E. E. Camargo

Intraoperative localization of an osteoid-osteoma using a gamma probe

Received: 6 June 2004 / Accepted: 13 July 2004 / Published online: 6 November 2004
© Springer-Verlag 2004

Abstract The purpose of this study was to evaluate whether intraoperative nidus detection with a hand-held gamma probe was efficient enough for use as a routine procedure. Thirty-seven patients with osteoid-osteomas were submitted to surgical treatment. The first group consisted of 19 patients submitted to open nidus resection using a hand-held gamma probe as guide. The control group consisted of 18 patients operated on by conventional technique. The procedures were classified as successful if nidus resection could be confirmed by histology or postoperative imaging studies. Patients in the gamma group were followed for a mean of 13 months; patients in the control group for a mean of 39 months. In the gamma group, 17/19 procedures were successful; in the control

group, only 12/18 procedures were successful. The gamma probe helped to locate the osteoid-osteoma nidus, and the same probe could be used in various hospitals.

Résumé Le but de cette étude était d'évaluer si la découverte intra-opératoire du nidus par sonde gamma était assez effective pour l'envisager comme une procédure habituelle. Trente-sept malades avec un ostéome ostéoïde ont eu un traitement chirurgical. Le premier groupe a consisté en 19 malades traités par résection du nidus guidée par la sonde manuelle. Le groupe témoin a consisté en 18 malades opérés sur par la technique conventionnelle. Les procédures étaient classées comme efficaces si la résection du nidus pouvait être confirmée par l'histologie ou l'étude postopératoire des images. Les malades dans le groupe gamma ont été suivis avec une moyenne de 13 mois, malades dans le groupe témoin avec une moyenne de 39 mois. Dans le groupe Gamma 17/19 procédures étaient efficaces, dans le groupe témoin seulement 12/18 l'étaient. La sonde gamma aide à localiser le nidus de l'ostéome ostéoïde et la même sonde pourraient être utilisée dans les plusieurs hôpitaux.

Statement on conflict of interest: no benefits in any form have been received or will be received from a commercial party related directly or indirectly to the subject of this article.

M. Etchebehere (✉) · A. Cliquet Jr
Department of Orthopedics and Traumatology, School of
Medical Sciences, Campinas State University (UNICAMP),
Av. Vital Brasil, 251-Cidade Universitaria "Zeferino Vaz",
Campinas, CEP 13083-970, SP, Brazil
e-mail: maue@unicamp.br
Fax: +55-19-32511041

E. C. S. C. Etchebehere · E. E. Camargo
Division of Nuclear Medicine, Department of Radiology,
School of Medical Sciences, Campinas State University
(UNICAMP),
Av. Vital Brasil, 251-Cidade Universitaria "Zeferino Vaz",
Campinas, CEP 13083-970, SP, Brazil

L. A. Reganin
Department of Orthopedics and Traumatology, Campinas
Catholic University (PUC-CAMP),
Campinas, Brazil

E. M. I. Amstalden
Department of Pathology, School of Medical Sciences,
Campinas State University (UNICAMP),
Av. Vital Brasil, 251-Cidade Universitaria "Zeferino Vaz",
Campinas, CEP 13083-970, SP, Brazil

Introduction

Osteoid-osteoma is the third-most common benign bone tumor. Its incidence is 11% among benign bone tumors and 3% among all primary bone tumors [5]. Osteoid-osteoma was initially described by Bergstrand in 1930 but only in 1935 was it recognized as a distinct entity [4]. Osteoid-osteoma is prevalent among children and young adults but can be found in older individuals. It is more common in men. Osteoid-osteomas have been described in virtually all bones, with the exception of the sternum, and are more frequent in long bones, especially in the proximal femur.

The diagnosis of osteoid-osteoma is based on clinical, radiographic, and scintigraphic findings. Frequently, patients have pain for months or years until the lesion is discovered. The classic radiographic presentation is of a

small geographic lesion up to 2 cm in diameter in the cortical layer of a long bone. The lesion is surrounded by intense reactive sclerosis. Bone scintigraphy is the best method for localization and diagnosis of the lesion. The classic scintigraphic appearance of a double density is very specific for osteoid-osteoma and is used as a guide for a dedicated computerized tomography (CT) study [9]. There are descriptions of scintigraphically false-negative osteoid-osteomas. These are rare situations with no definite explanation. This may occur when the nidus is smaller than 5 mm and with minimal reactive sclerosis [4].

The treatment of osteoid-osteomas can be medical since after 2 or 3 years the pain may subside with oral nonsteroidal anti-inflammatory drugs [10]. However, surgical treatment is very attractive because the pain disappears immediately after surgery and the patients may resume their normal life. The most frequently performed surgical techniques are in-block resections and nidus curettage with or without adjuvants [2, 20]. Some prestigious institutions prefer percutaneous CT-scan-guided thermal ablation of the nidus with a radio-frequency probe as the treatment of choice. However, this method should not be used in the vicinity of neurovascular structures [19].

Except for percutaneous CT-scan-guided procedures, a major concern during open osteoid-osteoma operation is localization and resection of the nidus with minimal disruption of surrounding tissues to avoid complications [19].

Several methods for localization of the nidus have been described in the literature. These consist of resection of a bone segment or curettage based on landmarks determined by a preoperative image (radiography or CT) [22]; after oral tetracycline with the identification of the golden-yellow fluorescent nidus seen under ultraviolet light [1]; preoperative CT-guided needle or Kirschner wire marks made on the bone surface near the nidus [13].

In the present study, we describe the use of an intraoperative hand-held gamma probe for precise localization of the osteoid-osteoma nidus in comparison to a control group using, at most, radiographs or fluoroscopy for nidus localization.

Material and methods

Thirty-seven patients who were submitted to surgical treatment for osteoid-osteoma were included in this study. Twenty-five patients were males and 12 were females with ages ranging from 4 to 57 (mean 19) years. Patients were divided into two groups. The first group, the gamma-probe group, consisted of 19 patients operated on with the use of a gamma probe as the intraoperative guide for nidus localization. Operations were performed in five different hospitals with the same gamma probe (Europrobe). The control group consisted of 18 patients submitted to resection with, at most, the use of radiography or fluoroscopy as intraoperative guides for nidus localization.

The femur was the bone most frequently involved (17/37 patients) (Fig. 1).

Patients of the gamma-probe group were submitted to a prior three-phase bone scintigraphy for osteoid-osteoma diagnosis. A second bone scintigraphy was performed on the day of the operation. Patients received an intravenous injection of 1,110 MBq of ^{99m}Tc -MDP (adult dose). The children's doses were adjusted according to weight. After 2–3 h, a whole-body scan and static images in the anterior and posterior positions were obtained in a camera-computer system equipped with a low-energy, high-resolution collimator.

All procedures were performed in the operating room. Patients received general or spinal anesthesia. Patients of the gamma-probe group were taken to the operating room after completion of bone scintigraphy. Three patients needed urinary catheterization prior to surgery due to high levels of radioactivity in the urine, which could interfere with the detection of lesions in the pelvic bones or in the proximal femur. A permanent ink mark was drawn over the skin area with the highest radioactive counts to indicate where the surgical incision had to be made. Counts over the normal bone, the sclerotic area, and the nidus were noted. The sclerotic bone over the nidus was resected with a high-speed burr or an osteotome. The nidus was identified and curetted. The nidus cavity was widened until its counts decreased to the level of the counts of the sclerotic area (Fig. 2).

In the control group, nidus identification and resection were performed by open technique using only osteotomes and curettes. Intraoperative radiographic control was performed in two patients with tumors located in the proximal femur. One tibial in-block resected specimen was studied with radiography. Only in one patient was a percutaneous resection of the tibial medial malleolus performed using a trephine.

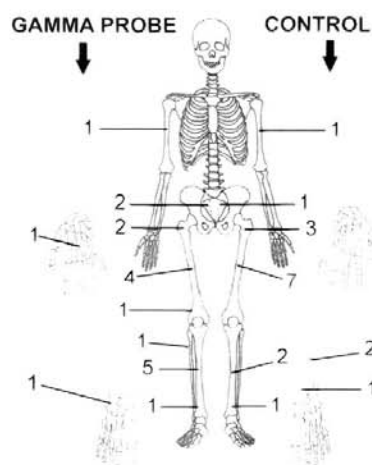
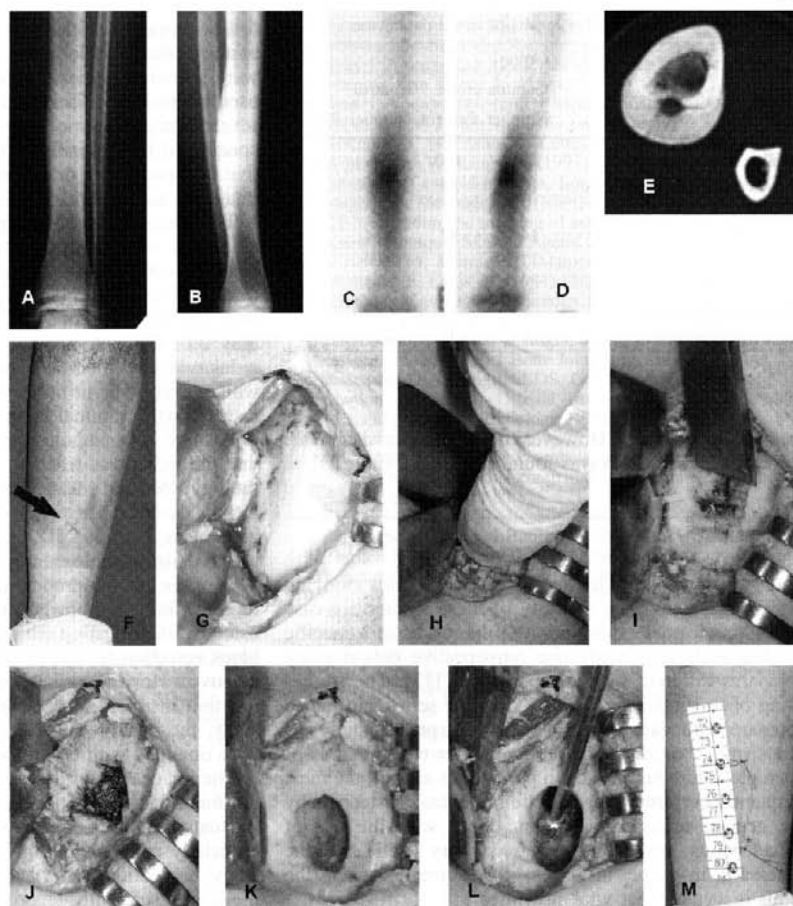


Fig. 1 Sites of distribution of osteoid osteomas in each group.

Fig. 2 Gamma probe group technique. **a,b** Radiography of an osteoid osteoma in the posterior tibial shaft. **c,d** Typical bone scintigraphy displaying the double-density pattern. **e** CT scan showing reactive sclerosis around the nidus. **f** The most radioactive point mark (arrow) made by the nuclear physician. **g** Bone-surface exposure. **h** Gamma probe over the most radioactive point (nidus). **i** Beginning of nidus exposure. **j** Nidus exposed. **k** Cavity remaining after nidus curettage. **l** High-speed burr making a deeper cavity. **m** Appearance of the surgical incision after suture



The complications were classified as minor and major. Minor complications were those that did not cause functional compromise. Major complications were defined as causing functional compromise or in which a surgical intervention was needed. The parameters used to define a successful procedure were, in decreasing order of importance: nidus identification on histopathology; postoperative images showing no nidus. Postoperative images performed were radiographs, CT scan, or three-phase bone scintigraphy. When histopathologic analysis was inconclusive, the absence of the nidus on postoperative images was evaluated. Statistical analysis was aimed at comparing the success rate between control and gamma-probe groups. Incidence of complications was also compared and significance level used was 5%.

Results

Table 1 displays the results. Mean follow-up was 25 (0–98) months. Patients in the gamma-probe group were followed up for a mean of 13 (1–28) months. Patients in the control group were followed up for a mean of 39 (0–98) months. There was a significant difference between the follow-up time intervals of the two groups ($p=0.0015$).

Five complications were found in four patients. The presence of complications was analyzed in only 36 patients because one of the patients in the control group was lost to follow-up. Complications in the gamma-probe group were a slight limitation of the extension of the metacarpophalangeal joint in one patient and a postoperative thigh hematoma in another patient. Three complications were found in the control group: patellofemoral pain in one patient and a femoral neck fracture followed by avascular necrosis of the femoral head in one patient. No significant correlation was found in the complication rates of the two groups. The success rate was higher in the

Table 1 Absolute and relative results of tested parameters

Parameter	Group			
	Gamma probe		Control	
	Number	Percent	Number	Percent
Number of patients	19	100	18	100
Nidus detected on histopathology	16/19	84	12/18	67
No nidus in control images	14/16	87	8/14	57
Success rate	17/19	90	12/18	67
Complications	2/19	11	3/17	18
Minor complications	2/19	11	1/17	6
Major complications	0/19	0	2/17	12

$p > 0.05$, all tests.

gamma-probe group. However, no significant difference with the control group was found ($p=0.12$) [(Table 1)].

Discussion

There are several articles and many case reports studying osteoid-osteomas. The majority of these studies are case series limited to the description of the results of a specific surgical technique. Only one retrospective cohort study compares different surgical approaches [17]. The studies using open surgical procedures are case series and fail to compare methods to reach the nidus. The present study is a retrospective cohort study and compares two methods of open procedure because open procedures are still the most frequently performed for resection of osteoid-osteomas by the general orthopedic surgeon. Even with the use of percutaneous resections, open surgery will still be necessary in some instances; for example, when the nidus is located near vital structures.

Some authors claim that there is no need for ancillary methods to locate the nidus [2, 21, 22]. Yildiz et al. [22] recommended in-block resection of femoral neck and talar osteoid-osteomas due to difficulties in finding the nidus. Intraoperative guides would be mostly indicated in these locations in order to perform an economic resection and avoid complications [1, 3, 6–8, 12–15].

Bone scintigraphy followed by intraoperative nidus detection with a hand-held gamma probe is the method that aggregates at least three advantages: a single nuclear medicine laboratory can provide assistance to different hospitals; the procedure can be performed in the vicinity of vital structures; a lower dosimetry in comparison to patients treated with CT-scan-guided procedures.

The present study describes a method that makes the intraoperative nidus visualization easier. It requires surgical precision with the advantage of less aggressive bone resections, preserving more bone tissue. In the present study, postoperative complications occurred in the first months of follow-up in both groups, and there were no differences between the two groups regarding complication rates. This must be viewed with caution because the

follow-up period of the control group was longer than that of the gamma probe group. Since the follow-up periods were different, clinical parameters of success were not used in this study. Therefore, in patients without pain after surgery, regardless of the group, the procedure was considered unsuccessful if no objective parameter (positive histopathology or absence of nidus on postoperative images) was positive.

The success rates of both groups were similar. However, all results were favorable in the gamma-probe group. A positive correlation between histopathology and good treatment results has been described [5, 17]. Two patients from the gamma-probe group had tumor resection based only on local radioactivity. No nidus was seen, but the nidus was identified on histology. These are situations in which, even without nidus identification, the lesions were resected with minimal bone damage.

Positive histopathological analysis is definitive proof that the nidus was reached; however, a negative histopathology does not mean that the nidus was not removed. Pitfalls during the selection and processing of the samples have been described [18]. The control group presented a positive histopathology in 67% of the patient group and in 81% of the gamma-probe group. Both rates obtained in the present study are lower than other reports of osteoid-osteoma identification with gamma probe [8] and with in-block resection [2, 22] in which the histology was 100% positive. However, these studies did not specifically mention histological criteria of positivity. In the present study, the positive histology (84%) was higher than the 70% obtained with CT-guided radiofrequency ablation.

The images performed after surgery defined whether or not the nidus was removed. They had a major impact on the management of patients whose histology was negative, especially those without pain after surgery. In the present study, one patient had a negative histological analysis, no nidus was surgically identified, but the postoperative CT scan demonstrated that the nidus had been resected.

The overall success rate was 90% for the gamma-probe group and 67% for the control group. The two unsuccessful cases in the gamma-probe group occurred in the first three patients that were operated on, indicating that the procedure has a learning curve.

Percutaneous radiofrequency ablation is a major contribution to the treatment of osteoid-osteoma. However, this method is still unavailable for the majority of orthopedic surgeons around the world. Also, radiofrequency ablation has its failure rate and in some instances cannot be applied because of the tumor location [11, 19]. The surgeon or radiologist must have experience with needle and trephine biopsy procedures [16].

In the present study, functional recovery time and incision extension were not evaluated because it was technically impossible to obtain this information in all patients from the control group. The impression is that the incisions were smaller in the patients of the gamma-probe group with osteoid-osteoma of the limbs. Smaller incisions may lead to a faster functional recovery.

Bone scintigraphy followed by intraoperative nidus detection with a hand-held gamma probe gives the surgeon precision when resecting osteoid-osteomas. It is a good choice when the percutaneous radiofrequency ablation is not available or cannot be performed. However, the learning curve is slower than for sentinel node excision.

References

1. Ayala AG, Murray JA, Erling MA, Raymond AK (1986) Osteoid osteoma: intraoperative tetracycline-fluorescence demonstration of the nidus. *J Bone Joint Surg Am* 68:747–751
2. Campanacci M, Ruggieri P, Gasbarrini A, Ferraro A, Campanacci L (1999) Osteoid osteoma: direct visual identification and intralesional excision of the nidus with minimal removal of bone. *J Bone Joint Surg Br* 81:814–820
3. D'Errico G, Rosa MA, Soluri A, Scafe R, Galli M, Chiarini S, Burgio N, Schiaratura A, Massa R, Scopinaro F (2002) Radioguided biopsy of osteoid osteoma: usefulness of imaging probe. *Tumori* 88:30–32
4. Fehring TK, Green NE (1984) Negative radionuclide scan in osteoid osteoma. *Clin Orthop* 185:245–249
5. Frassica FJ, Waltrip RL, Sponseller PD, Ma LD, McCarthy EF (1996) Clinicopathologic features and treatment of osteoid osteoma and osteoblastoma in children and adolescents. *Orthop Clin North Am* 27:559–574
6. Ghelman B, Thompson FM, Arnold WD (1981) Intraoperative radioactive localization of an osteoid-osteoma. *J Bone Joint Surg Am* 63:826–827
7. Härke HT, Conway JJ, Tachdjian MO, Dias LS, Noble HB, Macewen GD, Weiss S (1985) Scintigraphic localization of bone lesions during surgery. *Skeletal Radiol* 13:211–216
8. Healey JH, Ghelman B (1986) Osteoid osteoma and osteoblastoma. Current concepts and recent advances. *Clin Orthop* 204:76–85
9. Helms CA, Hattner RS, Vogler JB (1984) Osteoid osteoma: radionuclide diagnosis. *Radiology* 151:779–784
10. Ilyas I, Younge DA (2002) Medical management of osteoid osteoma. *Can J Surg* 45:435–437
11. Ilyas I, Younge DA (2003) Medical management of osteoid osteoma. *Can J Surg* 46:60–61 (author reply)
12. Kirchner B, Hillmann A, Lottes G, Sciuk J, Bartenstein P, Winkelmann W, Schober O (1993) Intraoperative, probe-guided curettage of osteoid osteoma. *Eur J Nucl Med* 20:609–613
13. Magre GR, Menendez LR (1996) Technical note. Preoperative CT localization and marking of osteoid osteoma: description of a new technique. *Skeletal Radiol* 20:526–529
14. O'Brien TM, Murray TE, Malone LA, Derwan P, Walsh M, Mcmanus F, Ennis JT (1984) Osteoid osteoma: excision with scintimetric guidance. *Radiology* 153:543–544
15. Rinsky LA, Goris M, Bleck EE, Halpern A, Hirshman P (1980) Intraoperative skeletal scintigraphy for localization of osteoid osteoma in the spine. *J Bone Joint Surg Am* 62:143–144
16. Rosenthal DI, Springfield DS, Gebhardt MC, Rosenberg AE, Mankin HJ (1995) Osteoid osteoma: percutaneous radiofrequency ablation. *Radiology* 197:451–454
17. Rosenthal DI, Hornicek FJ, Wolfe MW, Jennings LC, Gebhardt MC, Mankin HJ (1998) Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 80:815–821
18. Sim FH, Dahlin CD, Beabout JW (1975) Osteoid-osteoma: diagnostic problems. *J Bone Joint Surg Am* 57:154–159
19. Torriani M, Rosenthal DL (2002) Percutaneous radiofrequency treatment of osteoid osteoma. *Pediatr Radiol* 32:615–618
20. Ward WG Sr (2002) Benign osteoblastic tumors of bone. In: Menendez LR (ed) *Orthopaedic knowledge update. Musculoskeletal tumors*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, pp 87–102
21. Ward WG, Eckardt JJ, Shayestehfar S, Mirra J, Grogan T, Oppenheim W (1993) Osteoid osteoma diagnosis and management with low morbidity. *Clin Orthop* 291:229–235
22. Yildiz Y, Bayrakci K, Altay M, Saglik Y (2001) Osteoid osteoma: the results of surgical treatment. *Int Orthop* 25:119–122