

SAMUEL RIBAK

**TRATAMENTO DA PSEUDOARTROSE DO ESCAFOIDE
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O USO DO ENXERTO
ÓSSEO DORSAL DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO
VASCULARIZADO E NÃO VASCULARIZADO**

**CAMPINAS
2010**

SAMUEL RIBAK

**TRATAMENTO DA PSEUDOARTROSE DO ESCAFOIDE
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O USO DO ENXERTO
ÓSSEO DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO
VASCULARIZADO E NÃO VASCULARIZADO**

*Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do título de
Doutor em Ciências, área de concentração em
Fisiopatologia Cirúrgica.*

Orientador: PROF. DR. MAURÍCIO ETCHEBEHERE

CAMPINAS

UNICAMP

2010

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

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

R351t Ribak, Samuel
Tratamento da pseudoartrose do escafóide. Estudo comparativo entre o uso do enxerto ósseo dorsal da extremidade Distal do Rádio vascularizado e não vascularizado / Samuel Ribak. Campinas, SP : [s.n.], 2010.

Orientador : Maurício Etchebehere
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Pseudo-artrose-tratamento. 2. Osso escafóide. 3. Transplante ósseo. 4. Radio (Anatomia). 5. Artéria radial. 6. Traumatismos do punho. I. Etchebehere, Maurício. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Título em inglês: Treatment of scaphoid nonunion. Comparative study of the use of vascularized and nonvascularized bone graft from the dorsal distal tip of the radius

Keywords: • Pseudarthrosis - treatment
• Scafoïd bone
• Bone transplantation
• Radius
• Radial artery
• Wrist injuries

TITULAÇÃO: DOUTOR EM CIÊNCIAS

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FISIOPATOLOGIA CIRÚRGICA

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Maurício Etchebehere

Prof^o. Dr^o. Claudio Henrique Barbieri

Prof^a. Dr^a. Flávio Faloppa

Prof^a. Dr^a. João Batista de Miranda

Prof^a. Dr^a. Sérgio Rocha Piedade

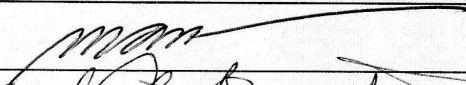
Data da defesa: 03/09/2010

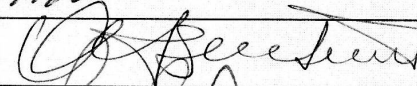
Banca Examinadora da Defesa de Doutorado

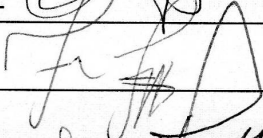
SAMUEL RIBAK

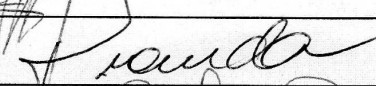
Orientador: Prof. Dr. Mauricio Etchebehere

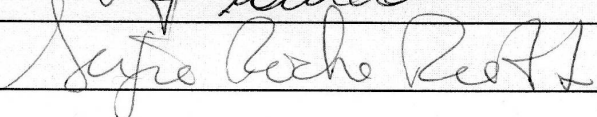
Membros:

1. Prof. Dr. Mauricio Etchebehere - 

2. Prof. Dr. Claudio Henrique Barbieri - 

3. Prof. Dr. Flávio Faloppa - 

4. Prof. Dr. Joao Batista de Miranda - 

5. Prof. Dr. Sergio Rocha Piedade - 

Curso de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 03/09/2010

*“Nós somos aquilo que fazemos repetidamente.
Excelência, portanto, não é um ato, mas um
hábito”*

Aristóteles

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Jehuda (in memoriam).

*À minha idihse mame Sara pela formação,
apoio e amor (in memoriam).*

*À minha esposa, Marta, parceira eterna,
meu sentido.*

*Aos meus filhos Renata e Fábio, o
presente e o futuro com amor,
compreensão e incentivo.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Maurício Etchebehere, pela oportunidade, confiança e orientação na realização deste trabalho;

Ao Dr. Carlos Eduardo Medina, pela notável evolução na especialidade, possibilitando assim a formação de uma próspera parceria e amizade. Pela indicação inicial e possibilidade de apresentação deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Rames Mattar Júnior, denodado incentivador de meu trabalho, pelos seus princípios, ensinamentos e pura amizade;

Ao meu companheiro e fiel escudeiro Eliezer Carvalho de Novais. A fidelidade é uma virtude que enobrece a própria servidão;

Ao Prof. Dr. Ronaldo Jorge Azze, por me despertar para a cirurgia da mão, pelo apoio e ensinamentos infindos;

Ao Prof. Dr. Antônio Vítor de Abreu, pela orientação na realização deste trabalho;

Aos amigos Dr. Marcelo Rosa de Resende, Dr. Sérgio Augusto Machado Gama, Dr. Helton Hirata e Dr. Alexandre Tietzmann, únicos, pela integridade e confiança. Caminhamos juntos e semeamos;

À terapeuta Ilíada Passos Ávila, pela competência, seriedade e auxílio na avaliação e condução da reabilitação que tornaram possível a realização deste estudo;

Aos companheiros da PUC de Campinas, Dr. José Luis Zabeu e Dra. Cíntia Kelly Bittar pela amizade, estímulo, interesse e parceria;

Aos companheiros do Hospital Nossa Senhora do Pari, Dr. Edison

Fujita, Dr. Antonio Santa e Dr. Sergio Migliorini pela amizade, interesse e colaboração em todos esses anos;

Aos amigos e diretores do Hospital Nossa Senhora do Pari, Dirceu de Andrade e Celso da Silva de Toledo pelo incentivo e estrutura da realização deste estudo;

À Profa. Dra. Wilma Millan Alves Penteado, pela revisão criteriosa desta tese; agradeço ao Osvaldo Antunes dos Santos Junior pela análise estatística deste trabalho.

A todos os residentes do grupo de cirurgia da mão da Puc campinas; um dia, meu maior agradecimento e satisfação será verificar que todos têm vida científica própria e que pude, humildemente, despertá-los em sua formação. (Dra. Paula Luchini, Dr. Rafael Moreira Mattos, Dr. Tiago Meirelles, Dr. Michel Bervian, Dr. Ricardo Boff Loureiro)

A todos os residentes de ortopedia dos serviços de ortopedia do Hospital Nossa Senhora do Pari, Hospital Cruzeiro do Sul e Puc Campinas que passaram por minhas “mãos”, especialmente nas pessoas de Dra. Ana Maria Pacola e Dra. Cristiane Tonoli. Devo aos meus residentes a coragem de ser fiel às minhas convicções

Aos pacientes que confiaram suas mãos às minhas para que este estudo pudesse ser realizado.

SUMÁRIO

RESUMO.....	XLIII
--------------------	--------------

ABSTRACT.....	XLVII
----------------------	--------------

1 INTRODUÇÃO	51
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	57
2.1 ENXERTOS CONVENCIONAIS	59
2.2 ESTUDOS RADIOGRÁFICOS, EXPERIMENTAIS E OUTROS	68
2.3 ENXERTOS VASCULARIZADOS	73
3 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	85
3.1 CASUÍSTICA	87
3.2 ESTUDO DA CASUÍSTICA	94
3.2.1 IDADE	94
3.2.2 SEXO	95
3.2.3 ATIVIDADE	95
3.2.4 LADO DOMINANTE.....	95
3.2.5 MECANISMO DO TRAUMA	96
3.2.6 DURAÇÃO DOS SINTOMAS	97
3.3 MÉTODO.....	98
3.3.1 EXAME CLÍNICO.....	98
3.3.2 EXAME RADIOGRÁFICO	104
3.3.2.1 LOCALIZAÇÃO DO FOCO DA PSEUDOARTROSE.....	105
3.3.2.2 AUMENTO DA DENSIDADE ÓSSEA DOS FRAGMENTOS DO ESCAFOIDE	106
3.3.2.3 ARTROSE NA ARTICULAÇÃO RADIOCARPAL	106
3.3.2.4 ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR.....	106
3.3.3 TÉCNICA CIRÚRGICA	109
3.3.3.1 TÉCNICA DO ENXERTO VASCULARIZADO	109
3.3.3.2 TÉCNICA DO ENXERTO NÃO VASCULARIZADO.....	117
3.3.4 SEGUIMENTO E TERAPIA PÓS-OPERATÓRIA	119
3.3.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	119
3.3.5.1 RADIOGRÁFICOS	119
3.3.5.1.1 CONSOLIDAÇÃO	119
3.3.5.1.2 ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS NA ARTICULAÇÃO RADIOCARPAL.....	120
3.3.5.1.3 SINAIS DE INSTABILIDADE CARPAL.....	120

3.3.5.2 VASCULARES TRANS-OPERATÓRIOS	120
3.3.5.2.1 VIABILIDADE DO ENXERTO	120
3.3.5.2.2 VASCULARIZAÇÃO DOS FRAGMENTOS DO ESCAFÓIDE.....	120
3.3.5.3 CLÍNICOS E FUNCIONAIS	120
3.3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	123
4 RESULTADOS.....	125
4.1 RADIOGRÁFICOS.....	127
4.1.1 CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA.....	127
4.1.2 ARTROSE RADIOCARPAL.....	128
4.1.3 ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR	129
4.2 PARÂMETROS VASCULARES TRANS-OPERATÓRIOS.....	129
4.3 PARÂMETROS CLÍNICOS E FUNCIONAIS.....	130
4.3.1 FORÇA	131
4.3.2 FLEXÃO	133
4.3.3 EXTENSÃO	134
4.3.4 DESVIO RADIAL	136
4.3.5 DESVIO ULNAR	137
4.3.6 TEMPO DE RETORNO AO TRABALHO	142
4.3.7 RESULTADOS FUNCIONAIS	143
4.4 COMPLICAÇÕES.....	147
5 DISCUSSÃO.....	149
5.1 O PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	152
5.2 O ENXERTO ÓSSEO	154
5.3 A VIA DE ACESSO	154
5.4 A CASUÍSTICA	155
5.5 A IDADE E O SEXO	156
5.6 A ATIVIDADE PROFISSIONAL.....	156
5.7 A DOMINÂNCIA DO LADO AFETADO	157
5.8 O MECANISMO DO TRAUMA E O INTERVALO LESÃO / CIRURGIA.....	157
5.9 CIRURGIAS PRÉVIAS.....	159
5.10 A TÉCNICA CIRÚRGICA.....	159
5.11 A OSTEOSÍNTESE	160
5.12 A PERFUSÃO DO ENXERTO.....	161
5.13 O PÓS-OPERATÓRIO E TEMPO DE SEGUIMENTO	162
5.14 CONSOLIDAÇÃO	163
5.15 AVALIAÇÃO CLÍNICA	165

5.16 AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA.....	168
5.17 LOCALIZAÇÃO DA PSEUDOARTROSE	169
5.18 A ARTROSE RADIOCARPAL	170
5.19 INSTABILIDADE CÁRPICA	171
5.20 AS COMPLICAÇÕES.....	172
5.21 A NECROSE AVASCULAR	173
5.22 ESTUDOS EXPERIMENTAIS	177
6 CONCLUSÕES	179
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
8 ANEXOS	197
9 APÊNDICES	245

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTA (N) E RELATIVA (%) DOS PACIENTES, SEGUNDO A FAIXA ETÁRIA (ANO) NOS GRUPOS 1 E 2.	94
TABELA 2	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTA (N) E RELATIVA (%) DOS PACIENTES, SEGUNDO O SEXO NOS GRUPOS 1 E 2.	94
TABELA 3	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTA (N) E RELATIVA (%) DOS PACIENTES, SEGUNDO O MECANISMO DO TRAUMA NOS GRUPOS 1 E 2.	97
TABELA 4	DISTRIBUIÇÃO DE VALORES EM RELAÇÃO AO ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR NOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2.	108

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À ATIVIDADE PROFISSIONAL	95
FIGURA 2	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO LADO DOMINANTE	96
FIGURA 3	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À DURAÇÃO DOS SINTOMAS	97
FIGURA 4	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À DOR PRÉ-OPERATÓRIA	99
FIGURA 5	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À FORÇA DE PREENSÃO PRÉ-OPERATÓRIA NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL	100
FIGURA 6	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE FLEXÃO PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL	101
FIGURA 7	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE EXTENSÃO PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL	102
FIGURA 8	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE DESVIO RADIAL PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL	103
FIGURA 9	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE DESVIO ULNAR PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL	104
FIGURA 10	NÍVEIS DA PSEUDOARTROSE, SEGUNDO RUSSE (1960)	105
FIGURA 11	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO NÍVEL DA PSEUDOARTROSE	106
FIGURA 12	IDENTIFICAÇÃO DO EIXO ESCAFOSSEMILUNAR. SL-EIXO DO SEMILUNAR, SCA- EIXO DO ESCAFOIDE	107
FIGURA 13	VIA DE ACESSO DORSO-RADIAL DO PUNHO	109
FIGURA 14	A) PRIMEIRO COMPARTIMENTO EXTENSOR. B) SEGUNDO COMPARTIMENTO EXTENSOR C) ARTÉRIA SUPRARRETINACULAR INTERCOMPARTIMENTAL 1,2	110
FIGURA 15	DETALHE DA ARTÉRIA SUPRARRETINACULAR INTERCOMPARTIMENTAL 1,2 A) PRIMEIRO COMPARTIMENTO EXTENSOR. B) SEGUNDO COMPARTIMENTO EXTENSOR	110
FIGURA 16	BAINHA ISOLADA COM ARTÉRIA DO RETALHO	111
FIGURA 17	FOCO DE PSEUDOARTROSE COM FRAGMENTOS ÓSSEOS SEPARADOS DO ESCAFOIDE: A) PROXIMAL; B) DISTAL	112

FIGURA 18	CAVIDADE MODELADA PARA RECEBER O ENXERTO	113
FIGURA 19	A) ENXERTO ÓSSEO RETIRADO; B) RÁDIO	114
FIGURA 20	ROTAÇÃO DO PEDÍCULO COM O ENXERTO VASCULARIZADO AO LADO DE FRAGMENTOS DE OSSO AVASCULAR	115
FIGURA 21	IDENTIFICAÇÃO DO PEDÍCULO (A), ENXERTO (B) COLOCADO NA CAVIDADE DO ESCAFOIDE (C). ÁREA DOADORA NO RÁDIO (D).	116
FIGURA 22	ASPECTO FINAL COM IDENTIFICAÇÃO DOS TRÊS FIOS DE KIRSCHNER	117
FIGURA 23	IDENTIFICAÇÃO DO ENXERTO ÓSSEO DO RÁDIO DISTAL SEM PEDÍCULO (A) BAINHA QUE CONTÉM A ARTÉRIA ISOLADA (B)	118
FIGURA 24	IDENTIFICAÇÃO DO ENXERTO ÓSSEO IMPACTADO NA CAVIDADE DO ESCAFOIDE SEM O PEDÍCULO VASCULAR	118
FIGURA 25	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA	127
FIGURA 26	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 , QUANTO À ARTROSE RADIOCARPAL NO PRÉ-OPERATÓRIO, QUE A DESENVOLVERAM NO PÓS-OPERATÓRIO, QUE REALIZARAM ESTILOIDECTOMIA E OS SEM SINAIS DE ARTROSE	128
FIGURA 27	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 , QUANTO À EVOLUÇÃO MÉDIA DO ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR NO PÓS-OPERATÓRIO EM RELAÇÃO AO PRÉ-OPERATÓRIO.	129
FIGURA 28	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS I E II , QUANTO À CONDIÇÃO VASCULAR DOS FRAGMENTOS DO ESCAFOIDE NO INTRA-OPERATÓRIO	130
FIGURA 29	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 , QUANTO À DOR PÓS-OPERATÓRIA	131
FIGURA 30	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FORÇA NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1	132
FIGURA 31	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FORÇA NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2	132
FIGURA 32	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FLEXÃO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1	133
FIGURA 33	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FLEXÃO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2	134

FIGURA 34	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA EXTENSÃO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1	135
FIGURA 35	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA EXTENSÃO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2	135
FIGURA 36	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA DESVIO RADIAL NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1	136
FIGURA 37	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA DESVIO RADIAL NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2	137
FIGURA 38	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA DESVIO ULNAR NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1	138
FIGURA 39	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA DESVIO ULNAR NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1	138
FIGURA 40	ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA FORÇA NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2	139
FIGURA 41	ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA FLEXÃO NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2	140
FIGURA 42	ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA EXTENSÃO NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2	140
FIGURA 43	ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA DESVIO RADIAL NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2	141
FIGURA 44	ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA DESVIO ULNAR NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2	141
FIGURA 45	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PERCENTUAIS NOS GRUPOS 1 E 2 , QUANTO AO RETORNO AO TRABALHO	143
FIGURA 46	DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PERCENTUAIS NOS GRUPOS 1 E 2 , QUANTO AOS RESULTADOS FUNCIONAIS	144
FIGURA 47	DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À MÉDIA DE PONTUAÇÃO DOS RESULTADOS FUNCIONAIS NOS PACIENTES COM ESCAFOIDES CONSIDERADOS NO TRANS-OPERATÓRIO SANGRENTOS E ESCLERÓTICOS	145
FIGURA 48	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA PONTUAÇÃO DE TODAS AS MEDIDAS NOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 , QUANTO AOS ESCAFOIDES CONSIDERADOS SANGRENTOS	146
FIGURA 49	ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA PONTUAÇÃO DE TODAS AS MEDIDAS NOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AOS ESCAFOIDES QUALIFICADOS ESCLERÓTICOS	146

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 1 EM ORDEM CRONOLOGICA DA DATA DA CIRURGIA (FONTE HNS PARI-SP)	89
QUADRO 2	RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 2, SEGUNDO O LADO DOMINANTE, LADO PROMETIDO, TIPO DE TRAUMA E TEMPO DE DURAÇÃO DOS SINTOMAS EM MESES (FONTE HNS PARI-SP)	90
QUADRO 3	RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 2 EM ORDEM CRONOLOGICA DA DATA DA CIRURGIA (FONTE HNS PARI-SP)	92
QUADRO 4	RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 2, SEGUNDO O LADO DOMINANTE, LADO PROMETIDO, TIPO DE TRAUMA E TEMPO DE DURAÇÃO DOS SINTOMAS EM MESES (FONTE HNS PARI-SP)	93

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A . O.	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
D.radcontr	Desvio radial contralateral
D.ulncontr	Desvio ulnar contralateral
Ext.contr	Extensão contralateral
F	Feminino
F.contr	Força contralateral
Fig.	Figura
Fl.contr	Flexão contralateral
Gr.	Grupo
IPRT	Impossibilitado para retornar ao trabalho
M	Masculino
N.	Número de ordem
Pág.	Página
Pós-op	Pós-operatório
Pré-op	Pré-operatório
Proximal (p)	Polo proximal pequeno
Q.	Quadro
T.	Tabela
RTCR	Retorno ao trabalho com restrições
RTOF	Retorno ao trabalho em outra função
RTOFS	Retorno ao trabalho em outra função semelhante
RTSR	Retorno ao trabalho sem restrições

RESUMO

Avaliaram-se os aspectos clínicos, funcionais e radiográficos de 86 pacientes portadores de pseudoartroses do escafoide. Compararam-se 46 pacientes submetidos à técnica de enxerto ósseo vascularizado dorsal do rádio distal, baseado na artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2* (Grupo I), e 40 pacientes submetidos à cirurgia pela técnica de enxerto ósseo convencional não vascularizado da mesma região, rádio distal (Grupo II), objetivando definir o melhor procedimento quanto à consolidação e função. A amostra foi composta por 25 pseudoartroses no terço médio e 21 no polo proximal nos pacientes do Grupo I, e 22 no terço médio, duas no polo distal e 16 no polo proximal nos pacientes do Grupo II. No trans-operatório, 30 escafoides foram considerados não vascularizados nos pacientes do Grupo I, e 20 nos pacientes do Grupo II. A estabilização do escafoide foi realizada por três fios de Kirschner e, no pós-operatório, todos os pacientes foram submetidos à imobilização com tala gessada antebraquiopalmar por quatro semanas. O tempo de seguimento médio pós-operatório foi de 24.4 meses (Grupo I), e de 21.7 meses (Grupo II). Conseguiu-se consolidação de 89.1% nos pacientes do Grupo I e tempo médio de consolidação de 9.7 semanas. Nos pacientes do Grupo II, houve consolidação em 72.5%, com tempo médio de 12 semanas. Os resultados funcionais do Grupo I foram satisfatórios em 72% dos pacientes e 57,5% no Grupo II. Concluímos que a técnica de enxerto ósseo vascularizado apresenta, quanto ao índice de consolidação e função, resultados superiores aos do procedimento não vascularizado, sendo mais eficiente quando a condição do polo proximal do escafoide é esclerótica.

Palavras chaves: Pseudo-artrose-tratamento. Osso escafoide. Transplante ósseo. Rádio (Anatomia). Artéria radial. Traumatismos do punho.

ABSTRACT

The clinical, functional and radiographic aspects of 86 patients presenting with scaphoid nonunion were evaluated in this study. Forty-six patients undergoing the technique of vascularized bone graft from the dorsal distal radius, based on the 1, 2 intercompartmental supraretinacular artery (Group I), and 40 patients undergoing the technique of usual nonvascularized bone graft of the same area (distal radius) (Group II), are compared with the purpose of determining the best procedure concerning healing and function. Our sample comprised nonunions in 25 middle-third and 21 proximal-pole patients (Group I), and in 22 middle-third, 2 distal-pole, and 16 proximal-pole patients (Group II). Transoperatively, 30 scaphoids in Group I patients and 20 in Group II patients were considered sclerotic. Scaphoid stabilization was achieved with three K-wires and, postoperatively, and immobilization consisted of a short-arm cast for all patients for four weeks. The average postoperative follow-up time was 24.4 months for Group I, and 21.7 months for Group II. Healing was achieved in 89.1% of Group I patients, with an average healing time of 9.7 weeks. Within Group II, healing was achieved in 72.5% of patients, with an average healing time of 12 weeks. The functional results were satisfactory in 72% of Group I patients and 57.5% of Group II patients. We therefore conclude, from the healing and function indices, that the vascularized bone graft technique produces superior results than the nonvascularized bone graft procedure, being more efficient when the proximal pole of the scaphoid is sclerotic.

Keywords: Pseudarthrosis – treatment. Scaphoid bone. Bone transplantation. Radius. Radial artery. Wrist injuries.

1 INTRODUÇÃO

As fraturas do escafoide podem causar alterações biomecânicas e funcionais ao punho, devido à frequência com que elas não se consolidam. Várias são as razões para a pseudoartrose do escafoide, isto é, sua não consolidação: não reconhecimento inicial da fratura, tratamento inicial inadequado, vascularização peculiar do escafoide, fraturas com instabilidade carpal associada e as fraturas com desvio.

Ainda que alguns pacientes tenham pouca sintomatologia, a história natural segue o curso de artrose progressiva (1, 2). A questão clínica relevante não é só quando tratar, mas qual a maneira mais eficiente de se tratar a pseudoartrose do escafoide, pois, como pode ser visto na literatura, os vários métodos de tratamento permanecem ainda polêmicos (3).

O objetivo do tratamento, além da consolidação óssea com restauração do formato do escafoide, deve ser restabelecer a função do punho, com retorno às atividades normais. O tratamento cirúrgico usual da pseudoartrose do escafoide é o enxerto ósseo convencional com ou sem associação de síntese. Índices satisfatórios de consolidação, entre 80 e 90%, são relatados por alguns autores (4, 5), mas, por outro lado, taxas de falha, em torno de 65%, são descritas por outros (6, 7, 8). Estas, em maior parte, são relacionadas a fraturas de polos proximais ou à necrose avascular do fragmento proximal. Nessas condições desfavoráveis, a solução mais procurada é a biológica, com a utilização de enxertos ósseos vascularizados. Destes, os enxertos ósseos vascularizados locais, da região vizinha ao carpo, ganharam popularidade, pois estão próximos ao local desejado para sua aplicação. Vários enxertos foram desenvolvidos e utilizados: com base na tuberosidade do escafoide (9), com circulação do pronador quadrado (10, 11), nutridos pela artéria interóssea anterior (12) e pela artéria ulnar (13), baseados nos vasos metacarpais (14, 15), no osso pisiforme (16) e nos vasos que irrigam o rádio distal volar (17, 18). Desde a descrição, por ZAIDEMBERG et al.(19), em 1991, de um ramo retrógrado da artéria radial que nutre a parte dorso-radial distal do rádio, vários trabalhos surgiram. A anatomia vascular do rádio foi minuciosamente estudada por SHEETZ et al. (20), e hoje há o conhecimento de padrões bem definidos de vasos longitudinais muito finos (menores de 0,1

mm de diâmetro), ramos da artéria radial e dos arcos arteriais dorsais que se relacionam com os compartimentos dorsais do punho. A artéria utilizada no enxerto ósseo vascularizado descrito por ZAIDEMBERG et al. (19) tem anastomose proximal e distal com a artéria radial e passa entre o 1º e 2º compartimento, dorsalmente ao retináculo dos extensores. Por isso, é denominada artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2. O autor chama atenção para o alto índice de consolidação óssea e menor período de imobilização. Ainda que alguns autores, utilizando-se desta mesma técnica, tenham apresentado resultados satisfatórios (21, 22, 23), outros (24) duvidam de sua eficácia, relatando baixos índices de consolidação, notadamente na presença de pseudoartroses do escafoide em polos proximais e com necrose avascular.

Em julho de 1998, iniciamos o tratamento das pseudoartroses do escafoide utilizando a técnica descrita por ZAIDEMBERG et al. (19). Visto que a literatura não relata estudos comparativos prospectivos diretos entre técnicas de enxerto vascularizado e não vascularizado, retirados da região dorsal da extremidade distal do rádio, passamos a realizar, então, a partir de janeiro de 2001, o tratamento das pseudoartroses do escafoide também pela técnica de enxertia convencional, não vascularizada, empregando a mesma via de acesso e a mesma localização de retirada do enxerto ósseo.

Consequentemente, o objetivo primário deste estudo foi realizar a comparação dos achados clínicos e radiográficos de pacientes portadores de pseudoartroses do escafoide, comparando-se a aplicação da técnica de enxerto ósseo vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio, com o enxerto ósseo convencional não vascularizado da mesma região e identificar qual o melhor procedimento quanto à obtenção da consolidação óssea e restabelecimento da função articular do punho em pacientes portadores de pseudoartrose do escafoide.

Quanto aos aspectos técnico-formais, para ordenar as citações bibliográficas e a estrutura geral do trabalho, foi utilizada a formatação da Unicamp.

As abreviaturas dos periódicos seguiram as normas vigentes no LIST OF JOURNALS INDEXED IN THE INDEX MEDICUS, publicado pela National Library of Medicine, em 1992.

Este projeto de pesquisa foi aprovado pela comissão científica do Hospital Nossa Senhora do Pari, onde os pacientes foram tratados e operados. A cópia da aprovação do projeto pela comissão científica encontra-se no Anexo I, bem como o termo de consentimento pós-informado utilizados pelos pacientes.

Este trabalho seguiu um modelo de estudo prospectivo comparativo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Considerando-se a diversidade de estudos existentes na literatura sobre a temática deste trabalho, e, para facilitar a comparação na discussão dos resultados, a revisão da literatura foi dividida em três tópicos: enxertos convencionais não vascularizados; estudos radiográficos, experimentais e outros; enxertos vascularizados.

2.1 ENXERTOS CONVENCIONAIS

MATTI (25), é interessante ressaltar, constitui referência clássica para o tratamento cirúrgico da pseudoartrose do escafoide, por via de acesso dorsal, com enxerto ósseo esponjoso, retirado do grande trocânter do fêmur.

RUSSE (26) apresenta técnica por via de acesso volar no tratamento cirúrgico das pseudoartroses do escafoide. O enxerto ósseo é retirado da crista ilíaca, sem a utilização de material de síntese. Foram submetidos ao tratamento 22 pacientes com idade variando dos 19 aos 49 anos, sendo 20 do sexo masculino e dois do sexo feminino. O tempo decorrido entre a fratura e o tratamento variou de um mês a 10 anos. A imobilização pós-operatória foi mantida por um período que variou de 14 a 28 semanas. Do total, 20 (90%) pseudoartroses evoluíram para consolidação. As duas que não se consolidaram eram do terço médio e apresentavam traço transversos.

COONEY et al. (4) tratam 86 pacientes e 90 pseudoartroses de escafoide com quatro tipos de técnicas de enxertia óssea. Com o uso da técnica de enxerto volar tipo RUSSE (26), conseguiram 86% de consolidação, enquanto que, com a técnica dorsal de MATTI (25), 91%; com enxertos tipo “peg” dorsal, 51% e com fixação com parafusos de compressão, 17% dos casos. A média de imobilização pós-operatória foi de 17 semanas. Concluem que o tratamento deve ser favorável a ambas as técnicas de enxerto dorsal ou volar, porém enxertos tipo “pegs” têm maior taxa de pseudoartrose e artrite secundária. Fixação interna para fraturas instáveis são recomendadas. Fixação da pseudo-artrose por parafuso de compressão produz estabilidade, porém, não necessariamente, consolidação. A imobilização deve continuar até a consolidação completa do osso, que dura no mínimo quatro meses.

ANDREWS et al. (27) realizam estudo comparativo entre enxertos ósseos da crista ilíaca e da extremidade distal do rádio volar, no tratamento das pseudoartroses do escafoide. Em 14 pacientes, utilizaram enxerto ósseo do rádio volar, sem fixação. A consolidação foi obtida em 11 (79%) casos. Quando havia necrose avascular pré-operatória, relatam ser este um fator de mau prognóstico, após insucesso em três dos quatro casos que apresentavam tal característica. Realizam comparação desta amostra com o resultado obtido no tratamento de 26 pacientes submetidos à enxertia da crista ilíaca e índice de consolidação de 69%. Neste estudo, não encontraram diferenças significativas.

GREEN (6) relata estudo prospectivo realizado em 45 pacientes pela técnica de enxerto ósseo tipo Matti-Russe. A média de idade era de 25 anos, sendo 40 do sexo masculino e cinco do sexo feminino. A localização mostrou três pseudoartroses do polo distal, 32 do terço médio e 10 do polo proximal. Entre as pseudoartroses do polo distal, não havia nenhuma com fragmento totalmente avascular; no terço médio, foram observadas quatro (12,5%) e, no polo proximal, apenas uma (10%). Sinais radiográficos de instabilidade do carpo foram observados em seis pacientes. O tempo de imobilização variou de quatro a seis meses. O autor considerou como bem vascularizados os fragmentos que apresentaram muitos pontos sangrantes no intraoperatório; regular, quando havia poucos pontos sangrantes e avascular, quando não havia pontos sangrantes. Nos casos em que os fragmentos do escafoide eram sangrentos à perfuração no intraoperatório, houve índice de consolidação de 92% e nenhum caso se consolidou (em cinco) dos escafoides que eram totalmente avasculares. Conclui que a necrose avascular real só pode ser identificada durante a cirurgia ao invés de radiografias pré-operatórias e que, nos casos de necrose avascular do polo proximal, a técnica de enxerto de Russe (26) não deveria ser indicada.

GARCIA-ELIAS et al. (28) avaliam a função do punho e alinhamento carpal em 37 pacientes, após tratamento cirúrgico com enxerto ósseo de ilíaco ou rádio distal. Todas as pseudoartroses eram localizadas no terço médio do escafoide e a fixação óssea foi feita por fios de Kirschner, em 12 casos, e no restante (25 casos) não foi utilizada síntese. Em 26 pacientes, foi usada a via

volar e no restante de 11 casos, a via dorsal. Os dois grupos tiveram taxas de consolidação e resultados funcionais semelhantes, porém a via volar evoluiu com aumento significativo do ângulo escafossemilunar e semilunar-capitato com consequente aumento do colapso carpal. O acesso dorsal não afetou o alinhamento dorsal. Acreditam que tais resultados insatisfatórios, pela via volar, são devidos à secção dos ligamentos radiocarpais. Sugerem, então, que a via dorsal seja a de escolha no tratamento das pseudoartroses do escafoide.

STARK et al. (29) apresentam o resultado do tratamento da pseudoartrose do escafoide, em 43 pacientes tratados com a técnica de RUSSE (26). A idade média dos pacientes foi de 30 anos, sendo 24 do sexo masculino. O tempo entre o trauma e a cirurgia foi em média de 40 meses e o tempo de seguimento pós-operatório foi de 12 anos em média. Conseguem índice de consolidação de 81% dos casos. Referem diminuição da dor e melhora da força de preensão e, em relação aos movimentos articulares, relatam piora dos movimentos de desvio radial e extensão. Os casos que evoluíram com pior dor no pós-operatório foram aqueles que tinham artrite radiocarpal. Relatam como desvantagem da técnica o longo período de imobilização, considerado muito desconfortável.

WARREN-SMITH; BARTON (30) apresentam os resultados de 50 pacientes tratados pela técnica de RUSSE (26) e enxerto ósseo de íliaco associado à fixação com parafuso de Herbert. Os 28 pacientes tratados com a técnica de RUSSE (26) foram imobilizados, em média, por 18 semanas, e os tratados pelo enxerto e fixação, por 12 semanas, em média. Comparam as duas técnicas em termos de consolidação e função. Obtêm melhores resultados com grupo de enxerto e fixação (81,8%) contra 60% (17 de 28 pacientes) que utilizaram a técnica de RUSSE (26). Observam que os casos, nos quais não houve consolidação, evoluíram para a chamada união fibrosa, chegando, de certo modo, a resultados satisfatórios.

DEMAAGD; ENGBER (31) tratam nove pacientes que apresentavam pseudoartrose do escafoide com polos proximais muito pequenos. A técnica utilizada foi a de enxerto ósseo associado à fixação com parafuso de Herbert

retrógrado, por via de acesso dorsal. O tempo de imobilização pós-operatória foi de 11 a 21 semanas e a consolidação ocorreu em 91,6% dos casos. Concluem que esta técnica deve ser considerada no tratamento das pseudoartroses com polos proximais pequenos, porém acham que é necessária mais experiência com sua utilização, e não a indicam quando não existe quantidade suficiente de osso no fragmento proximal, pelo fato de que o parafuso não pode ser sustentado.

FERNANDES (32) realiza enxertia óssea com osso proveniente da crista ilíaca e fixação interna com parafuso cortical de 2,7 mm, em 20 pacientes, no tratamento das pseudoartroses do escafoide. Justifica a técnica pelo longo tempo de imobilização pós-operatório no tratamento das pseudoartroses do escafoide pela técnica de Matti-Russe. Apesar dos índices satisfatórios de consolidação, traz inconvenientes, principalmente a trabalhadores que necessitam de rápida recuperação. A mão dominante foi envolvida em 80% dos pacientes, 18 homens e duas mulheres. Nenhum deles apresentou tratamento cirúrgico prévio e todos exerciam atividades de trabalho consideradas leves. A média de idade foi de 26,7 anos e o tempo médio de pseudoartrose foi de 11,2 anos. O nível da pseudoartrose foi no terço médio do escafoide, em 12 pacientes, quatro no terço distal e quatro no polo proximal. Os padrões de instabilidade cárpica foram encontrados em sete pacientes e três apresentavam alterações avasculares do polo proximal. Nos casos em que não havia deformidade em flexão, encurtamento ou instabilidade associada, foi utilizado um enxerto retangular. O formato trapezoidal ou triangular foi utilizado de acordo com a necessidade de correção de deformidades. A imobilização pós-operatória deu-se por duas semanas, com tala gessada antebraquial, incluindo o polegar. Logo a seguir, foi iniciada a reabilitação, evitando-se esforços manuais intensos e atividades esportivas por oito semanas, quando eram realizadas as primeiras radiografias pós-operatórias. Todos os pacientes foram avaliados quanto à dor residual, função do punho e força de preensão. A consolidação foi obtida em 19 (95%) casos, com média de 9,8 semanas. A média pós-operatória de movimentos do punho foi de 61 graus de extensão, 55 graus de flexão, 12,5 graus de desvio radial e 25 graus de desvio ulnar. A

média da diferença da força de preensão entre as mãos do mesmo paciente foi de um quilograma-força. O tempo médio de retorno ao trabalho foi de 8,9 semanas. Conclui que o método empregado propicia um tempo menor para a consolidação e retorno mais rápido às atividades de vida diária. Entretanto, não deve ser indicado nos casos de fragmentos proximais pequenos e avasculares, pela impossibilidade de uma boa fixação e revascularização. Adverte que o sucesso no tratamento das pseudoartroses do escafoide não depende do tipo de implante usado, mas da seleção apropriada do tipo da pseudoartrose apresentada pelo paciente e da técnica cirúrgica precisa.

HOONING VAN DUYVENBODE et al. (33) relatam os resultados, a longo prazo, do tratamento da pseudoartrose do escafoide pela técnica de enxerto ósseo de crista ilíaca pelo acesso volar, sem fixação (MATTI-RUSSE) em 77 pacientes. O tempo médio de seguimento foi de 27,9 anos. Dos 58 pacientes que apresentaram dor no período pré-operatório, 44 evoluíram com melhora total. Havia restrição dos movimentos de desvio radial e extensão e não houve correlação da artrose radiocarpal com casos que tinham instabilidade cárpica. Em 88% dos casos, houve satisfação com o procedimento. Em geral, os achados radiográficos tiveram baixa correlação com os resultados clínicos, objetivos e subjetivos. Provavelmente, os resultados mais satisfatórios, apresentados clinicamente, foram consequência de adaptação gradual por muitos anos de evolução e melhor aceitação da dor residual e adaptação da função, por parte dos pacientes.

WATSON et al. (34) utilizam a via de acesso dorsal no tratamento de 36 pseudoartroses de escafoide. A média de idade foi de 28 anos, 32 pacientes eram do sexo masculino e, em 56%, a lesão atingia a mão dominante. O tempo médio entre o trauma e a cirurgia foi de três anos. Do total, 61% realizaram algum tipo de tratamento, sendo que quatro foram submetidos à enxertia óssea por via volar. A estiloidectomia do rádio foi associada em um único caso. A amostra foi composta por sete pseudoartroses do polo distal, 16 da cintura e nove do polo proximal. Todos os casos receberam enxertia óssea proveniente da extremidade distal do rádio e foram fixados com dois fios de Kirschner. Inicialmente, foram imobilizados com gesso

axilopalmar, mas incluindo o polegar, indicador e o dedo médio durante quatro semanas, quando era trocado por um antebraquial e mantido por mais três semanas. Ao completar sete semanas, o gesso era removido para a realização de exames radiográficos e, caso a consolidação fosse obtida, os fios eram removidos e iniciada a reabilitação, sem restrições. O tempo médio de imobilização pós-operatória foi de dez semanas. Houve consolidação em 32 (89%) casos. Nesta série, os quatro casos que não consolidaram eram do terço médio do escafoide. Dois casos não consolidados, porém, evoluíram para união fibrosa do escafoide. Ficaram assintomáticos, não recebendo nenhum tratamento adicional. A preferência pela via dorsal é justificada pela excelente exposição do escafoide e estruturas vizinhas, assim como pela maior preservação dos vasos que promovem o aporte sanguíneo ao escafoide e pelos ligamentos volares entre o rádio e escafoide. Nesse sentido, nenhum dos casos apresentou sinais de necrose óssea no pós-operatório. Com esta via, descrevem também a possibilidade da correção do comprimento do escafoide.

ROBBINS et al. (35) realizam tratamento cirúrgico da pseudoartrose do escafoide em 137 pacientes, sendo que 26 destas apresentavam polos proximais avasculares. Do total, 17 pacientes foram seguidos por mais de um ano. Todos os casos foram tratados com enxerto de íliaco e fixação com parafuso de Herbert. Quando o polo proximal era pequeno, usavam via de acesso dorsal (cinco casos) e, nos casos de localização no terço médio ou polo distal do escafoide, via palmar (11 casos). O período de imobilização pós-operatório foi de três meses, com gesso antebraquial. Os autores introduzem o conceito de união fibrosa funcional, termo usado nos casos nos quais não existe ponte de trabeculado entre os fragmentos do escafoide, porém o escafoide se movimenta como uma unidade que é mantida pelo parafuso. Consolidação radiográfica foi conseguida em nove pacientes, consolidação parcial ou fibrosa em sete e não houve consolidação em um paciente. Conseguem melhora não significativa dos movimentos do punho, e melhora significativa de força de preensão palmar. Padronizam um sistema de pontuação de avaliação dos resultados funcionais e conseguem seis excelentes resultados, cinco bons e 64,7% de resultados satisfatórios.

Concluem que se pode obter melhores resultados funcionais e radiográficos em casos de polos proximais e necrose avascular com a utilização de enxerto de ilíaco, fixação rígida e imobilização prolongada.

DALY et al. (1996) revisam o tratamento cirúrgico de 26 pacientes portadores de pseudoartrose do escafoide com a técnica de enxerto ósseo de interposição associado à fixação com parafuso de Herbert. Todos eram do sexo masculino, com idade média de 28 anos. Em 11 pacientes, houve a realização de cirurgias prévias. Tiveram índice de consolidação em média de 16 semanas. Os sintomas melhoraram em todos os pacientes. Não houve correlação dos resultados entre o tempo de cirurgia e o trauma, assim como entre alterações radiográficas pré-operatórias de artrose radiocarpal. Relatam como desvantagem a dificuldade da técnica.

FILAN; HERBERT (5) revisam 431 pacientes que realizaram redução aberta e fixação de fraturas do escafoide em um período de 13 anos. Destes, 349 casos eram de pseudoartrose do escafoide. Foram revistos 431 pacientes, sendo 90% do sexo masculino, idade média de 26 anos e mão dominante envolvida em 51% dos casos. O parafuso de Herbert foi usado em 409 casos e mini Herbert, em 22. Quando necessário, usavam enxerto trapezoidal para correção da instabilidade cárpica e, nos casos de polos proximais, sempre a via dorsal. O estado vascular dos fragmentos do escafoide não correspondia às radiografias pré-operatórias. Houve redução significativa da dor e melhora dos movimentos, porém esses resultados não foram tão expressivos nos casos de esclerose e com colapso carpal. De 304 pacientes, 91% retornaram ao trabalho em média de 4,7 semanas. Nos casos em que havia necrose óssea do polo proximal, houve consolidação óssea em apenas 50% dos casos, porém observam que o quadro clínico divergiu do radiográfico. Concluem que, pela baixa correlação entre os achados cirúrgicos e radiográficos, o manuseio dos casos não deve ser apenas por este exame pré-operatório; o parafuso fornece estabilidade suficiente, evitando imobilização; o tempo de consolidação é semelhante ao que ocorre em outras técnicas, porém a melhora dos resultados funcionais reduz a incidência de artrose. A recuperação é mais rápida com fixação interna e mobilização precoce.

BERIS et al. (36) avaliam, retrospectivamente, 28 pacientes sintomáticos com pseudoartrose do terço médio do escafoide, tratados com enxerto ósseo convencional e fixação com parafuso de Herbert. A idade média foi 31 anos, sendo 26 pacientes do sexo masculino e dois do feminino. Somente oito pacientes referiram tratamento na ocasião do trauma com imobilização gessada. O tempo médio entre o trauma inicial e o procedimento cirúrgico realizado foi de quatro anos. A via de acesso dorsal foi utilizada em oito pacientes e o acesso volar em 20 pacientes. A fonte do enxerto foi a do rádio distal em 16 pacientes e, em 12, o enxerto foi do ílaco. No pós-operatório, a imobilização com gesso axilopalmar, incluindo o polegar, durou seis semanas, e continuou com antebraquial, por mais seis semanas. Não houve consolidação em cinco pacientes. Mais da metade dos pacientes (15) apresentaram restrição da amplitude de movimentos. Dor leve aos movimentos foi referida por nove pacientes, ao passo que 19 ficaram assintomáticos. Observam que, apesar do pequeno número de casos, a via de acesso volar está ligada a um maior índice de consolidação e que o tempo médio de três meses de imobilização foi considerado longo, prejudicando a reabilitação dos pacientes.

SCHUIND et al. (37) realizam estudo multicêntrico em 138 pacientes com pseudoartrose de escafoide no sentido de avaliar os fatores prognósticos de consolidação ou falha, após o tratamento cirúrgico com técnica de enxerto ósseo, fixação interna e associação de enxerto e fixação. Foram 122 homens e 16 mulheres com idade média de 27,2 anos. O traumatismo inicial foi referido por 95 pacientes. O período médio de tratamento entre o trauma inicial e a cirurgia foi de 12 meses e, em 16 pacientes, não foi possível precisar este intervalo. O aumento da densidade óssea foi verificado em 19 casos e a necrose avascular confirmada em 11 casos. A instabilidade dorsal segmentar intercalada ocorreu em 56 casos e osteoartrose radiocarpal em 59. Em seis pacientes, foram utilizados fios de Kirschner, 44 com parafusos da AO e 46 utilizaram parafusos de Herbert. A via de acesso palmar foi utilizada em 82 casos, dorsal e radial, em sete casos e dorsal, em 46. O enxerto ósseo foi do rádio distal em 30 casos, crista ilíaca em 75 e olecrano em um caso. O índice

de consolidação foi de 75% (101 punhos). Concluem que, entre os fatores determinantes de mau prognóstico, estão o tempo decorrido entre o trauma inicial e o tratamento da pseudoartrose, que é pior quando ultrapassa cinco anos. Outro fator de mau prognóstico seria nos casos nos quais há maior reabsorção óssea no foco da pseudoartrose. A via de acesso dorsal foi considerada responsável por perda maior de movimentos de extensão e flexão, mas não fator determinante de mau resultado. Os resultados clínicos e radiológicos foram considerados piores nos casos em que não houve consolidação.

RAMOS et al. (38) utilizam enxerto ósseo córticoesponjoso retirado do olecrano, no tratamento de dez pacientes com pseudoartrose do escafoide, segundo a técnica de Matti-Russe. Foram oito pacientes do sexo masculino e dois do feminino. A idade variou de 19 a 47 anos, com média de 33 anos. A queixa principal era dor (100%) e nenhum paciente possuía artrose na articulação entre o rádio e o escafoide. O tempo médio transcorrido até o tratamento cirúrgico foi de 13 meses. O segmento médio pós-operatório foi de 20 meses. O tempo médio de imobilização foi de 112 dias e a consolidação foi alcançada em 90% dos casos. Ressaltam a vantagem da retirada de enxerto do olecrano pela facilidade de anestesia e menor morbidade da área doadora.

MEGERLE et al. (39) avaliam os resultados clínicos e radiológicos após o tratamento cirúrgico de pseudoartrose de escafoide de polos proximais sangrentos com o uso do enxerto não vascularizado e estabilização com parafusos de mini-Herbert, por via dorsal, em 30 casos. As avaliações de consolidação óssea foram realizadas por exames radiográficos e tomografia. Pelo exame radiográfico, constaram-se 15 casos consolidados, enquanto que pela tomografia houve consolidação em 21 casos. Nos casos não consolidados, um grande número de pacientes recusou tratamento posterior devido à falta de sintomas significativos. Os autores consideram estas taxas de consolidação aceitáveis, comparadas favoravelmente com outros relatos da literatura.

2.2 ESTUDOS RADIOGRÁFICOS, EXPERIMENTAIS E OUTROS

TALEISNIK; KELLY (40) estudam a circulação extra e intra-óssea do escafoide em 11 membros superiores humanos. Todas as peças examinadas foram obtidas após amputação pelo diagnóstico de tumores ósseos, de partes moles e, em um caso, por etiologia traumática. Em nenhum deles havia comprometimento do punho ou da mão. Todos os membros foram submetidos à injeção de solução padrão após uma hora da amputação. Pelo estudo microangiográfico associado à dissecação e visualização direta, foram constatados três grupos de vasos convergindo para o escafoide e penetrando no osso no nível da tuberosidade ou da cintura. Foram assim denominados como sistema látero-volar, dorsal e distal. Esses vasos são provenientes da artéria radial e / ou de seu ramo palmar superficial, em diferentes níveis. O aporte sanguíneo intraósseo é realizado por arcadas vasculares que vão se tornando mais delgadas à medida que se aproximam da periferia do osso. O sistema láterovolar que parece ser o principal e o sistema dorsal, são responsáveis por suprir os dois terços proximais do escafoide e o sistema distal circunscrito à região da tuberosidade.

MACK et al. (1) avaliam os achados clínicos e radiográficos de 46 pacientes sintomáticos, com diagnóstico de pseudoartrose de escafoide com o propósito de avaliar a incidência e severidade de alterações degenerativas do punho. O tempo de evolução da pseudoartrose variou de cinco a 53 anos. Concluíram que a evolução natural das pseudoartroses do escafoide seria a artrose progressiva do carpo, principalmente nos indivíduos com desvio e sinais de instabilidade cárpica. Alertaram que os pacientes assintomáticos, com pseudoartrose do escafoide sem desvio e sem evidências de instabilidade, precisam ser advertidos com relação à possibilidade de evolução para artrose radiocarpal.

RUBY et al. (2) fazem revisão de 56 pseudoartroses de escafoide em 55 pacientes, sendo 51 sintomáticos e quatro assintomáticos. O tempo de evolução da doença variou de um a 40 anos, com média de oito anos. Nenhum deles teve tratamento prévio. A idade média na época do trauma e da

avaliação foi de, respectivamente, 24 e 32 anos. Dos pacientes que sofreram trauma há mais de cinco anos, 97% evoluíram para artrose. A única exceção foi um paciente com trauma aos oito anos de idade. Relataram ainda que 89% dos pacientes tornaram-se sintomáticos, em alguma época da vida. Advertem que a incidência de artrose na articulação radiocarpal aumenta com o tempo e que os pacientes deveriam ser orientados neste sentido.

RYU et al. (41) examinam 40 pacientes normais, sem patologias ortopédicas (20 homens e 20 mulheres), a fim de determinar qual a variação de movimentos do punho é requerida para que se possa realizar as atividades diárias. A quantidade de flexão, de extensão, assim como os desvios ulnar e radial foram medidos simultaneamente por um eletrogoniômetro biaxial. Todas as sequências de atividades exigidas puderam ser realizadas com 60 graus de extensão, 54 graus de flexão, 40 graus de desvio ulnar e 17 graus de desvio radial, os quais refletem o máximo de movimento do punho requerido para todas as atividades diárias. Neste projeto, todas as tarefas puderam ser realizadas com 70% dos movimentos máximos do punho, convertendo para 40 graus de flexoextensão e 40 graus de desvio ulnar-radial os padrões normais para a variação funcional de movimento do punho.

KERLUKE; McCABE (42) realizam análise crítica dos trabalhos relacionados à história natural da evolução da pseudoartrose do escafoide não tratada que serve de guia para a indicação de um tratamento cirúrgico. Os autores ressaltam a importância de se utilizar critérios rigorosos para que se possa fazer prognósticos fidedignos em relação à evolução natural da pseudoartrose do escafoide. Concluíram que nenhum dos estudos satisfaz a todos os critérios. A história natural da pseudoartrose do escafoide tem sido distorcida, objetivando que seus resultados sejam considerados mais severos do que realmente o são. Concluem que a evolução da pseudoartrose do escafoide não é tão grave e a magnitude da diferença entre a realidade e o que é referido ainda não é conhecida.

SHEETZ et al. (20) investigam, em estudo anatômico, a circulação extra e intraóssea da extremidade distal do rádio e da ulna para definir

potenciais enxertos ósseos vascularizados pediculados para os ossos do carpo. O estudo é realizado em 41 membros de 26 cadáveres. Descrevem a complexa rede arterial da região dorsal e volar do antebraço distal e do carpo. Relatam que o suprimento sanguíneo arterial da extremidade distal do rádio e da ulna foi constante em todos os espécimes. Na região dorsal do carpo, os vasos são mais bem definidos por sua relação com compartimentos extensores, destacando-se os seguintes vasos: a artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2 e 2,3, quarta e quinta compartimentais extensoras. Todas as artérias citadas têm potencial para serem usadas, suprimindo enxertos ósseos para a região do escafoide ou semilunar. Para possível utilização em casos de pseudoartrose do escafoide, descrevem a artéria suprarretinacular 1,2 que tem origem proximal da artéria radial em torno de 48mm da articulação radiocarpal. Tem diâmetro interno de 0,3 mm e pedículo mais curto que as outras artérias dorsais. Seus vasos nutrientes raramente penetram em osso esponjoso. Distalmente ao retinaculum, passa entre os tendões extensores do primeiro compartimento e retorna à artéria radial. A região volar do carpo tem um padrão diferente daqueles achados na região dorsal. O mais citado é o arco palmar metafisário que, segundo os autores, tem a desvantagem de pedículo pequeno, posição variável e artérias nutrientes inconsistentes quanto ao número e localização. Concluem que vários pedículos vasculares foram descritos fornecendo opções adicionais ao cirurgião, desde que os enxertos possuam bom arco de rotação, fáceis de serem retirados e melhor vascularização do que vários outros já descritos.

SHAH; JONES (43) realizam estudo retrospectivo em 50 pseudoartroses de escafoide, a fim de verificar quais os fatores que influenciariam negativamente o resultado final pós-operatório. As fraturas foram tratadas por fixação com parafuso de Herbert e enxertia óssea convencional proveniente do osso ilíaco. Nos casos nos quais o envelope cartilagíneo estava intacto ou havia união fibrosa estável, o enxerto ósseo não foi utilizado. Os fatores avaliados foram o tempo de duração da pseudoartrose, sua localização, vascularização dos fragmentos, presença de alterações degenerativas, cirurgias prévias e a não utilização de enxerto ósseo. Todas as pseudoartroses

do terço médio ou do distal foram abordadas por via volar e as do polo proximal, por via dorsal. A viabilidade do fragmento proximal foi testada pelo seu sangramento no intraoperatório. Concluem que os fatores que mais influenciam negativamente no resultado final são procedimentos cirúrgicos previamente realizados e a presença de necrose avascular do polo proximal.

SUNAGAWA et al. (44) avaliam a efetividade do enxerto ósseo vascularizado e convencional no tratamento de pseudoartrose de escafoide com necrose avascular em 12 cães adultos. O terço proximal do escafoide foi removido bilateralmente e congelado em nitrogênio líquido. Sua recolocação com espaço de 4mm de afastamento simulou uma pseudoartrose com necrose avascular desse fragmento proximal. O tratamento, em um dos lados, foi com enxerto convencional e, no outro, com enxerto vascularizado. Foi realizada avaliação quantitativa do fluxo sanguíneo, consolidação e remodelação. Em seis semanas, em 73% dos vascularizados e em nenhum dos convencionais, houve consolidação. O estudo demonstrou níveis significativamente maiores de células de formação óssea no lado operado com enxerto ósseo vascularizado. Este estudo apoia o potencial da aplicação clínica do enxerto ósseo de fluxo reverso no tratamento de pseudoartrose com necrose avascular.

MERREL et al. (3) conduzem uma sistemática metarevisão quantitativa da literatura baseada em evidências, para fornecer sugestões para o tratamento da pseudoartrose de escafoide, pois muitas de suas estratégias são controversas. Essa pesquisa identificou 1121 artigos dos quais elegeu 36 para meta-análise, os quais apresentam 1827 reparações da pseudoartrose do escafoide. Os resultados das comparações mostraram que, em pseudoartroses instáveis, a fixação com enxerto ósseo e parafusos foi de 94% , tendo sido, pois, superior à fixação com enxerto e fios de Kirschner (77%). Os resultados foram muito semelhantes quando se utilizou imobilização pós-operatória maior que seis semanas ou nos casos nos quais, com a retirada da goteira gessada, a mobilização era precoce (74%). Quanto ao tratamento da necrose avascular do fragmento proximal, não houve estudos de comparação direta. Na utilização de enxertos vascularizados, fixados por fios de Kirschner ou parafusos, observaram-se maiores taxas de consolidação em comparação com enxertos

não vascularizados fixados por parafusos de compressão (88% de consolidação, em 34 pacientes contra 47%, em 30 pacientes). Quando a cirurgia foi realizada com tempo superior a 12 meses após o trauma, as taxas de consolidação foram inferiores. Em relação à idade, não se verificou influência nos resultados. A localização da pseudoartrose teve impacto significativo nos resultados, tendo-se conseguido consolidação em 85%, quando localizadas no terço medio do escafoide contra 67% no polo proximal. Citam, como vantagem deste estudo, critérios exatos, com resultados o mais próximo da realidade.

PAO; CHANG (45) revisam o tema pseudoartrose do escafoide quanto ao diagnóstico, esquemas de classificação, opções de tratamento, incluindo fixação interna, enxertos ósseos vascularizados e não vascularizados, assim como os procedimentos de salvação. Concluem que o tópico pseudoartrose do escafoide ainda permanece um desafio. Porém, com melhor entendimento da anatomia e biomecânica, os tratamentos têm sido mais bem conduzidos. Consideram importante que, na condução do tratamento, sejam levados em conta o tempo e a localização da pseudoartrose, assim como a presença de artrite associada. O uso do enxerto vascularizado do rádio distal é considerado um avanço neste tipo de patologia.

SINGH et al. (46) investigam se os resultados de enxerto ósseo e fixação interna de casos de pseudoartrose de escafoide podem ser previstos por meio de avaliação do estado vascular do polo proximal, quando da utilização de ressonância magnética com injeção de contraste de gadolínio. Os autores não conseguiram estabelecer esta relação e concluíram que se não pode prever precisamente esta relação.

MUNK ; LARSEN (47), em revisão sistemática da literatura de 1928 a 2003, com 147 publicações (5246 casos), avaliam se o problema da pseudoartrose do escafoide foi ou não solucionado. Os resultados foram avaliados em três grupos de tratamentos. No primeiro grupo, envolvendo enxerto ósseo não vascularizado e sem fixação interna, a taxa de consolidação foi de 80%, em média, após um período de imobilização médio de 15 semanas.

No segundo grupo, envolvendo enxerto ósseo não vascularizado e com fixação interna, a taxa de consolidação foi de 84%, em média, após um período de imobilização médio de 7 semanas. O último grupo, envolvendo enxerto vascularizado, teve taxa média de consolidação de 91%, com 10 semanas em média. Os autores não conseguiram relacionar nenhum estudo prospectivo randomizado comparando técnicas para tratamento da pseudoartrose do escafoide. Concluem que ainda existe a necessidade de melhora das técnicas do tratamento da pseudoartrose do escafoide.

2.3 ENXERTOS VASCULARIZADOS

ROY-CAMILLE (9) sugere técnica de enxerto ósseo vascularizado, retirado da própria tuberosidade do escafoide acometido e, como pedículo, o músculo abdutor curto do polegar. Todos os escafoides foram consolidados em um período de dois meses. Em dois pacientes, a técnica teve de ser alterada, pois em um deles ocorreu a fratura do enxerto e, no outro, o pedículo se destacou do enxerto. O autor referiu que o enxerto vascularizado da tuberosidade do escafoide tem a vantagem de não necessitar imobilizar o punho em flexão, como é necessário nos enxertos ósseos vascularizados do músculo pronador quadrado. Referiu, ainda, que a técnica apresenta duas contra-indicações. A primeira seria nos casos nos quais houvesse pseudoartrose, com o polo distal muito pequeno, e a segunda, quando da destruição da tuberosidade por cirurgia prévia ou pelo próprio trauma, no momento da fratura.

KUHLMANN et al. (17) realizam estudo anatômico em 79 punhos de cadáveres e apresentaram uma opção para tratamento das pseudo-artroses do escafoide, utilizando enxerto vascularizado da epífise ventral do rádio distal, tendo como pedículo o ramo radial do arco palmar do carpo. Relatam que o arco palmar do carpo é constante e que o seu ramo radial é predominante em 98% dos casos. O enxerto era retirado próximo às articulações radiocárpica e radioulnar, no encontro entre as duas, em forma de paralelepípedo. Posteriormente, utilizam a referida técnica em três pacientes já submetidos a tratamento prévio sem sucesso, com gesso, enxertia óssea tipo Matti- Russe e

osteossíntese com parafuso. A queixa principal era a dor e todos apresentavam algum grau de osteoartrose. A cirurgia foi realizada por duas vias volares, uma medial para a retirada do enxerto e outra lateral para a abordagem da pseudoartrose. Realizam reconstrução ligamentar volar para correção da instabilidade cárpica. Imobilização foi realizada por 12 semanas. Todos os casos evoluíram para a consolidação, com regressão da dor, ganho do arco de movimento e força. Sugerem que a técnica poderia ser de valor no futuro, em casos nos quais houvesse grande perda de substância óssea do escafoide e/ou alterações isquêmicas.

KAWAI; YAMAMOTO (10) utilizam a técnica do enxerto ósseo vascularizado do rádio, pediculado no músculo pronador quadrado para o tratamento cirúrgico de oito pacientes portadores de pseudoartrose do escafoide. Todos os pacientes eram do sexo masculino e com idade média de 24,1 anos. A via de acesso foi a volar, com a fixação do retalho por dois fios de Kirschner. A imobilização foi feita com gesso axilopalmar, incluindo o polegar, por um mês e, após, gesso curto por mais um mês. Em todos os casos, houve consolidação com tempo médio de 8,5 semanas. Houve melhora da força de preensão palmar e de todos os movimentos, menos da flexão. Todos voltaram à sua ocupação original, sem dor.

GUIMBERTEAU; PANCONI (13) tratam oito pacientes com pseudoartrose do escafoide pelo enxerto ósseo vascularizado de ulna pediculado na artéria ulnar. Todos os pacientes eram do sexo masculino com idade média de 21 anos. O período de tempo até a cirurgia foi em média de 8,6 anos. Os pacientes já tinham sido operados por uma ou duas vezes. A localização da pseudoartrose foi no terço médio do escafoide em seis casos e, em dois, no polo proximal. Todos os casos se consolidaram com tempo médio de 18 semanas. Embora os resultados tenham sido satisfatórios no tratamento de pseudoartroses com prognóstico reservado, relatam a dificuldade da técnica e o sacrifício da artéria ulnar.

RATH et al.(11) realizam estudo da anatomia vascular do rádio distal e do músculo pronador quadrado, em 24 antebraços de cadáveres, por injeção

de látex e tinta da Índia. Mostram como a artéria interóssea anterior se divide em um ramo muscular e dorsal a uma distância de 0,1 a 3,5cm da margem proximal do músculo pronador quadrado. Um retalho osteomuscular do córtex anteromedial do rádio com a artéria interóssea anterior intacta mostrou ter um pedículo pequeno com mobilização menor do que dois cm. O tamanho do enxerto e problemas com lesão na articulação radioulnar distal são possíveis desvantagens da técnica.

ZAIDEMBERG et al. (19) realizam estudo anatômico com injeção de látex em dez cadáveres frescos (20 punhos) e descobrem um ramo retrógrado da artéria que supre a região dorso-radial do rádio distal. Ao nível da articulação radiocarpal, este ramo segue em direção ao primeiro compartimento extensor e estilóide radial. Um segmento de osso incorporado a este vaso junto com periósteo pode ser facilmente utilizado nos casos de pseudoartrose do escafoide. Na segunda etapa de seu trabalho, 11 pacientes foram submetidos a esta técnica para correção de pseudoartrose do escafoide, sendo nove do sexo masculino e idade média de 26,2 anos. Todos os pacientes apresentavam diminuição de movimentos e força de preensão no pré-operatório. Todos os casos se consolidaram, em tempo médio de 6,2 semanas. O tempo de imobilização foi de quatro semanas com gesso axilopalmar e duas com antebraquial. Relatam, de modo marcante, melhora da força de preensão e de todos os movimentos. Concluem ser esta uma técnica simples que oferece um curto período de imobilização e alta taxa de consolidação.

FERNANDES; EGGLI (32) tratam de 11 pacientes com pseudoartrose do escafoide, cujos fragmentos proximais eram avasculares. Os critérios para identificação da necrose foi radiográfico, o que foi confirmado posteriormente no ato operatório. Realizaram tratamento com enxerto ósseo convencional da crista ilíaca e implantação do pedículo da artéria metacárpica dorsal (segunda). Dez pacientes eram do sexo masculino, com idade média de 26 anos. Em oito casos, o nível era no polo proximal e, em três, no terço médio do escafoide. Nenhum caso apresentava sinais de instabilidade do carpo. Houve 10 (90,9%) consolidações, com tempo médio de 10 semanas. Dois

casos evoluíram para artrodese total do carpo e dois necessitaram de estiloidectomia pelo impacto radiocarpal e tiveram boa melhora dos movimentos e diminuição da dor após este procedimento. Conseguem ter três casos como excelentes, três bons, três regulares e dois ruins. Descrevem esta técnica como um método alternativo que fornece um vaso capilar dentro de um osso necrótico, com a vantagem da simplicidade da técnica, sem necessidade de dissecções complexas de pedículo arterial com reconstrução óssea.

YUCETURK et al. (14) utilizam a técnica de enxerto ósseo vascularizado, retirado do primeiro metacarpiano, baseado na primeira artéria metacarpal dorsal, ramo da artéria radial, em quatro pacientes com pseudoartrose do escafoide. Em dois casos, a localização era na cintura do escafoide, uma no polo proximal e outra distal, sendo que todas apresentavam sinais de necrose avascular do fragmento proximal, observados na ressonância magnética. O seguimento pós-operatório médio foi de 24 meses. O tempo médio decorrido entre o trauma e o tratamento proposto foi de 28,5 meses e a idade média dos pacientes foi de 26,7 anos. Nenhum dos casos havia sido submetido a procedimento cirúrgico prévio. O enxerto foi retirado da base do primeiro metacárpico, com tamanho aproximado de 10 X 5 mm, e pedículo de aproximadamente 50 mm. A fixação foi realizada com parafuso de compressão ou fios de Kirschner. Foi utilizado enxerto ósseo esponjoso para oclusão de eventuais falhas. A imobilização axilopalmar, incluindo o polegar, foi utilizada até constatação radiológica da consolidação que ocorreu em todos os quatro pacientes, com tempo médio de nove semanas. Recomendam a técnica nos casos de pseudoartrose do escafoide associada à necrose avascular desde que seja associada à mínima morbidade e tenha bom prognóstico.

BOYER et al. (48) utilizam a técnica de enxerto vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio em dez pacientes com pseudoartrose de escafoide. Todos os polos proximais eram avasculares, o que foi confirmado por tomografias. O escafoide foi fixado com um fio de Kirchner e um parafuso de Herbert. A imobilização pós-operatória foi de 12 semanas. Houve consolidação em seis pacientes. Nos quatro restantes, todos tiveram cirurgias prévias com enxerto convencional. Sugerem que cirurgias prévias podem

representar fator de mau prognóstico. O descontentamento dos pacientes nos quais houve consolidação foi com a diminuição dos movimentos e o dos pacientes nos quais não houve consolidação, com a dor.

GABL et al. (49), a partir da observação de alto índice de falhas de tratamento, pela utilização da técnica de Matti-Russe, em casos de pseudoartrose do polo proximal do escafoide, associada à necrose avascular, realizam técnica de enxerto ósseo livre vascularizado da crista ilíaca. Operaram 15 pacientes sintomáticos que preenchiam os pré-requisitos referidos, sendo 13 do sexo masculino e dois do sexo feminino. A idade média foi de 30 anos e o tempo médio de lesão foi de dois anos e três meses. Todos apresentavam dor, sendo um com dor intensa e 14 com dor moderada. A necrose avascular foi constatada por radiografias, quando evidenciavam perda trabecular, colapso do osso subcondral e cistos. Todas as necroses foram confirmadas no intraoperatório pela ausência de sangramento e posterior exame anatomopatológico. A técnica operatória consistiu na retirada de enxerto córticoesponjoso, por pedículo proveniente da artéria ilíaca circunflexa profunda. O tempo cirúrgico médio para a retirada do enxerto foi de uma hora e trinta minutos, pois eram duas equipes atuando conjuntamente. A fixação foi feita com um fio de Kirschner. A imobilização foi realizada com gesso longo, por quatro semanas, sendo então trocado por um antebraquiopalmar, por mais oito semanas. O fluxo arterial foi avaliado por exame doppler fluxométrico de três em três horas nos dois primeiros dias, seguido de avaliações diárias durante cinco dias. A retirada do material de síntese era realizada com 12 semanas de pós-operatório. A confirmação de vascularização dos fragmentos e do enxerto foi realizada por ressonância magnética. Em 13 pacientes, nos quais se observou presença de fluxo ao Doppler, posteriormente, sua vascularização foi confirmada pela ressonância. Do total, 12 pacientes tiveram suas pseudoartroses consolidadas (80%), sendo que seis evoluíram com dor aos esforços e seis, sem dor. Estes pacientes apresentaram extensão média de 58 graus, flexão de 47 graus, desvio radial de 19 graus e desvio ulnar de 34 graus. Recomendam este procedimento em pacientes jovens, com associação

de necrose avascular em polos proximais de mais de dois anos de duração e artrite limitada à articulação radiocarpal.

DOI et al. (50) utilizam um retalho ósseo vascularizado livre da região supracondilar do fêmur, nutrido pela artéria genicular descendente, em 10 pacientes que apresentavam necrose avascular do fragmento proximal do escafoide. A via de acesso foi a volar com interposição do enxerto no foco da pseudoartrose. Conseguem consolidação em todos os casos com tempo médio de consolidação de 12 semanas e resultados funcionais excelentes em quatro, bons em quatro e ruins em dois pacientes. Citam este retalho vascularizado, do fêmur, como alternativa atraente a procedimentos de enxertos ósseos vascularizados convencionais.

UERPAIROJKIT et al. (21) utilizam o enxerto vascularizado dorsal do rádio no tratamento de 10 pacientes com pseudoartroses do escafoide e tempo de evolução médio de 7,8 meses após o trauma. Nove pacientes eram do sexo masculino, com idade média de 30 anos. A necrose avascular foi detectada em sete casos, por radiografias pré-operatórias. A queixa principal sempre foi a dor, associada à limitação de movimentos e edema. Os autores relacionam os casos à classificação de Lichtman, sendo cinco do tipo I e cinco do tipo II (instabilidade). Na fixação óssea, foram utilizados fios de Kirschner ou parafusos. Todos os escafoides se consolidaram, em média de 6,5 semanas. Houve diminuição da dor em todos os casos, também melhora dos movimentos articulares e da força, conseguindo-se retorno ao trabalho. Sugerem que esta técnica de enxerto vascularizado deveria ser usada como indicação primária em casos de pseudoartroses do escafoide, nos tipos I e II de Lichtman, independentemente ou não da presença de necrose avascular.

CAPORRINO (51) realiza estudo prospectivo em 29 pacientes portadores de pseudoartrose de escafoide, todos tratados com a técnica do enxerto ósseo vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio, baseado na artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2. Todos os pacientes eram do sexo masculino, com idade média de 29 anos. Em sete (24%) punhos, a pseudoartrose era do polo proximal, 21 (72%) do terço médio e uma (4%) do

terço distal. Constatou que, em cinco (17%) escafoides, havia aumento de densidade óssea em seus respectivos fragmentos proximais. Constatou também a presença de artrose entre o escafoide e o rádio em sete (24%) pacientes e, em apenas um caso, havia sinal de instabilidade cárpica por alteração do índice de altura do carpo. A fixação óssea foi realizada com um ou dois fios de Kirschner, e houve imobilização pós-operatória axilopalmar até que se confirmasse a consolidação. Obteve 93% de consolidação óssea, em tempo médio de 46 dias. Houve diminuição da dor em todos os casos e melhora significativa da força de preensão palmar, porém não foi significativa a melhora dos movimentos articulares. Os resultados foram satisfatórios em 86% dos pacientes.

HARPF et al. (52) realizam tratamento cirúrgico pela técnica de enxerto ósseo livre vascularizado da crista ilíaca em 60 casos de pseudoartrose do escafoide. Em 21 casos, havia associação com necrose avascular do polo proximal em casos que tinham mais de quatro anos de evolução. Conseguem 91% de consolidação e mostram a eficiência da técnica no tratamento desses casos mais complexos, porém citam algumas desvantagens como cicatriz da área doadora (41%) e deformidade óssea (31%). Em 31,7% dos casos, ocorreram distúrbios do nervo cutâneo femoral lateral.

MALIZOS et al. (22) utilizam o enxerto vascularizado dorsal do rádio no tratamento de 22 pacientes com pseudoartroses do escafoide e tempo de evolução médio de quatro anos após o trauma. Todos os pacientes eram do sexo masculino, com idade média de 30 anos. A necrose avascular foi detectada em sete casos. A fixação foi feita com dois fios de Kirschners, porém, quando o polo proximal era pequeno, apenas com um. O tempo de imobilização foi de seis semanas com gesso axilopalmar e mais seis semanas com gesso antebraquio-palmar. Todos os casos se consolidaram, com tempo em média de dez semanas. A média de retorno ao trabalho foi de 26 semanas. Todos os movimentos, inclusive a força, aumentaram no pós-operatório. Em relação às outras técnicas de enxertos vascularizados, relatam as vantagens

da única incisão, anestesia regional, facilidade de dissecação e alta taxa de consolidação.

NACACHIMA (18) realiza estudo prospectivo em 34 pacientes portadores de pseudoartrose de escafoide, tratados cirurgicamente pela técnica descrita por MATHOULIN; HAERLE (53), com um tempo médio de seguimento de oito meses. A amostra foi composta por seis pseudoartroses do terço proximal, 24 do terço médio e quatro do terço distal. As cirurgias foram realizadas por via de acesso ventral e o enxerto ósseo vascularizado obtido da epífise ventral do rádio distal, com pedículo baseado no ramo radial do arco palmar do carpo. A estabilização do escafoide foi realizada por fio de Kirschner ou parafuso de 2,0 mm de diâmetro ou pela associação de ambos. No pós-operatório, todos os pacientes foram submetidos à imobilização com tala gessada axilopalmar, até que se constatasse a consolidação, obtida em 88% dos casos, em um tempo médio de 45 dias. Dentre as pseudoartroses que não se consolidaram, havia duas (33% em 6) do polo proximal e duas (13% em 24) do terço médio. Como complicações pós-operatórias, tiveram dois (6%) pacientes que desenvolveram formação de calo ósseo hipertrófico em tamanhos variados, comprometendo, em maior ou menor grau, a superfície articular entre o rádio e o escafoide. A diminuição da dor foi alcançada em 30 pacientes, não tendo sido observada melhora significativa na força de preensão palmar e amplitude de movimento articular. Do total, 85% dos pacientes puderam retornar ao trabalho prévio, em um tempo médio de 17 semanas. Analisados os dados, houve 71% de resultados satisfatórios.

STEINMANN et al. (54) descrevem sua experiência e determinam a efetividade do enxerto vascularizado nas pseudoartroses do escafoide em 14 pacientes. A localização do foco situava-se no terço médio do escafoide, em seis casos, e no polo proximal, em oito. No intra-operatório, quatro polos proximais foram considerados escleróticos. Todos os casos se consolidaram, com tempo de consolidação de 11 semanas, em média. Relatam pequeno efeito da cirurgia nos movimentos do punho, com pequena diminuição da flexão e desvio ulnar. O ângulo escafossemilunar evoluiu em média, de 65,7 graus para 58 graus. Tiveram 64% de resultados satisfatórios. Citam as vantagens

potenciais desse procedimento, com técnica relativamente simples, constância dos vasos doadores e realização de todo procedimento por uma única incisão. Indicam a cirurgia em pseudoartroses do escafoide com polos proximais, presença de necrose avascular e após enxertos convencionais. Advertem que, quando existe artrose radiocarpal, é um sinal de mau prognóstico.

STRAW et al. (24) utilizam o enxerto vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio no tratamento de 22 pacientes que apresentavam pseudoartroses do escafoide e, destes, 16 de polos proximais e com necrose avascular. Todos pacientes eram do sexo masculino, com idade média de 32 anos. Em 17 casos, o nível da pseudoartrose foi no polo proximal e o restante no terço médio do escafoide. A fixação foi realizada com um fio de Kirschner, em 14 casos, dois fios, em um caso e parafuso de Herbert, em sete. O tempo de seguimento variou de um a três anos. Apenas seis (27%) dos 22 casos se consolidaram, sendo que em seis casos em que houve dúvida na consolidação, a tomografia demonstrou não consolidação. Apenas em dois dos 16 casos em que havia necrose do polo proximal, houve consolidação, em contraste com os quatro casos não escleróticos em que houve consolidação. Concluem que a técnica de enxerto vascularizado dorsal de rádio distal não melhora a consolidação de pseudoartroses do escafoide com necrose avascular do polo proximal.

WATERS; STEWART (55) utilizam o enxerto vascularizado dorsal de rádio distal no tratamento de três adolescentes que apresentavam pseudoartroses do escafoide de polos proximais e com necrose avascular. Todas as fraturas se consolidaram em média de 13 semanas. Após obterem resultados clínicos satisfatórios, recomendam o enxerto vascularizado com fixação interna no tratamento de pacientes com esqueleto imaturo.

CHANG et al. (56) avaliam criticamente os resultados, complicações e falhas do enxerto vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio para entender melhor as indicações apropriadas, métodos e contraindicações. Foram 50 casos de pseudoartroses do escafoide e 34 consolidações (68%). Complicações ocorreram em oito pacientes e os riscos

de falha incluíram pacientes idosos, necrose avascular do polo proximal, deformidade em corcova pré-operatória, fixação sem parafuso, uso de tabaco e sexo feminino. Concluem que embora vários pesquisadores admitam a eficiência do enxerto ósseo baseado na artéria 1,2 suprarretinacular e intercompartimental, seu sucesso não é universal e depende de seleção cuidadosa do paciente e tipo de pseudoartrose além de técnica cirúrgica apropriada.

BRAGA-SILVA et al. (57) comparam duas técnicas cirúrgicas para o tratamento de pseudoartroses do escafoide: enxerto vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio (35 pacientes) e enxerto de íliaco, não vascularizado (45 pacientes). Foram realizadas avaliações clínicas (grau de movimentos do punho e força) e radiográficas. Todos os casos de pseudoartrose foram consolidadas pelo enxerto não vascularizado enquanto que, em três casos, não se obteve a consolidação (relacionadas a motivos técnicos). Os autores não citam a porcentagem de polos proximais avasculares em cada grupo. Quanto aos resultados funcionais, foram semelhantes para as duas técnicas.

WAITAYAWINYU et al. (58) relatam os resultados do uso do enxerto vascularizado da extremidade distal do rádio e fixação interna para 30 casos de pseudoartroses do escafoide de polos proximais com necrose avascular. A localização das pseudoartroses, em 19 casos, foi no terço médio e, em 11 casos, no polo proximal. A taxa de consolidação foi de 93%. Concluem que os resultados desta investigação dão apoio ao uso do enxerto vascularizado em casos de pseudoartroses com necrose avascular.

JONES et. al (59) Considerando as dificuldades no tratamento de casos de pseudoartroses do escafoide que apresentam necrose avascular associada ao colapso carpal, os autores deste estudo descrevem as vantagens da utilização de enxerto ósseo vascularizado livre do côndilo femoral medial. Em nove dos 12 casos operados, já tinha havido falhas em um tratamento cirúrgico prévio. Todas as pseudoartroses consolidaram-se em tempo médio de 13 semanas. Os autores chamam a atenção para a

significativa melhora dos ângulos intraescafoide, índice de altura do carpo e escafossemitrilar. Concluem que este enxerto fornece tanto suprimento vascular como suporte estrutural e surge como uma alternativa promissora nos casos de necrose avascular do polo proximal do escafoide e acentuado colapso carpal.

3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 CASUÍSTICA

A casuística deste estudo é constituída de 86 pacientes com diagnóstico de pseudoartroses do escafoide, tratados no grupo de mão do Hospital Nossa Senhora do Pari, São Paulo, no período de julho de 1998 a dezembro de 2002.

Destes, 46 pacientes foram submetidos à cirurgia pela técnica de enxerto ósseo vascularizado dorsal da extremidade distal do rádio, descrita por ZAIDEMBERG et al. (19), caracterizado como **Grupo 1**.

O **Grupo 2** deste estudo é composto de 40 pacientes submetidos à cirurgia pela técnica de enxerto ósseo dorsal da extremidade distal do rádio, convencional, constituindo o grupo controle não vascularizado para comparação de resultados.

Os **critérios** de inclusão na casuística foram:

Pseudoartroses do escafoide de pacientes esqueleticamente maduros. Os **critérios** de exclusão na casuística foram:

1. Fraturas agudas do escafoide, com tempo de evolução menor de seis meses após o trauma.
2. Pacientes com pseudoartroses de escafoide já tratados com cirurgia prévia.
3. Associação de fraturas ou luxações de outros ossos do carpo, ou qualquer tipo de colapso carpal que não seja artrose estiloradiais.
4. Casos Bilaterais

No **Quadro 1**, estão relacionados todos os pacientes do **Grupo 1** em ordem cronológica da data da cirurgia, constando do mesmo o número de ordem, as iniciais, a idade na ocasião do primeiro atendimento (em anos), o sexo, a profissão, a atividade profissional e a data da cirurgia (dia/mês/ano).

No **Quadro 2**, estão relacionados todos os pacientes do **Grupo 1**, constando do mesmo o número de ordem, o lado dominante, lado comprometido, tipo de trauma e tempo de duração dos sintomas, em meses.

QUADRO 1 - RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 1 EM ORDEM CRONOLÓGICA DA DATA DA CIRURGIA (Fonte HNS Pari-SP)

Nº	INICIAIS	IDADE	SEXO	PROFISSÃO	ATIVIDADE	DATA
1	GDS	33	M	Frentista	Moderada	3/7/1998
2	WSA	34	M	Ajudante geral	Pesada	26/8/1998
3	CJMBC	26	M	Ajudante geral	Moderada	24/10/1998
4	JS	48	M	Vigia	Moderada	7/11/1998
5	SFM	47	M	Soldador	Pesada	15/5/1999
6	AAS	53	M	Pedreiro	Pesada	25/9/1999
7	MTM	29	M	Autônomo	Leve	18/12/1999
8	MJS	32	M	Operador máquina	Moderada	23/12/1999
9	JAS	27	M	Servente	Pesada	22/1/2000
10	RAS	26	M	Torneiro mecânico	Pesada	22/1/2000
11	OASF	24	M	Ajudante geral	Moderada	26/2/2000
12	JLS	39	M	Motorista	Moderada	11/3/2000
13	RSS	45	M	Mecânico máquina	Pesada	27/5/2000
14	ACVS	26	M	Carpinteiro	Pesada	17/6/2000
15	JC	26	M	Pedreiro	Pesada	28/6/2000
16	SAC	27	M	Ferramenteiro	Pesada	28/6/2000
17	JMS	42	M	Pedreiro	Pesada	8/7/2000
18	JEM	44	M	Motorista	Moderada	15/7/2000
19	RCS	22	M	Estudante	Leve	15/7/2000
20	PM	49	M	Chefe montagem	Pesada	25/7/2000
21	EAS	26	M	Cozinheiro	Leve	29/7/2000
22	JCJ	48	M	Motorista	Moderada	2/9/2000
23	OVO	26	M	Caseiro	Moderada	2/9/2000
24	RAS	20	M	Auxiliar produção	Moderada	16/9/2000
25	CMC	26	M	Azulejista	Pesada	23/9/2000
26	DALS	30	M	Motorista	Moderada	21/10/2000
27	SCFP	22	F	Ajudante geral	Moderada	28/10/2000
28	RVOM	34	M	Vendedor	Leve	23/11/2000
29	VFS	37	M	Operador guilhotina	Moderada	2/12/2000
30	PLS	40	M	Soldador	Pesada	16/12/2000
31	ISF	28	M	Vigia	Moderada	13/1/2001
32	MAR	29	M	Montador estante	Pesada	21/1/2001
33	JAC	36	M	Funileiro	Pesada	5/5/2001
34	MT	23	M	Comerciante	Leve	14/5/2001
35	FDC	26	M	Gráfico	Moderada	7/7/2001
36	MJS	19	M	Estudante	Leve	18/8/2001
37	LCTS	25	M	Ajudante geral	Moderada	22/9/2001
38	ASLO	29	M	Serralheiro	Pesada	12/1/2002
39	JAMS	36	M	Pedreiro	Pesada	19/1/2002
40	VS	46	M	Técnico telecomunicação	Pesada	19/1/2002
41	JTB	20	M	Pedreiro	Pesada	2/2/2002
42	PGOF	29	M	Transportador	Pesada	9/2/2002
43	FCT	25	M	Eletricista	Pesada	16/3/2002
44	FBB	23	M	Instalador de cortinas	Moderada	7/4/2002
45	CHE	44	M	Eletricista	Pesada	29/6/2002
46	JMAM	18	M	Ajudante geral	Moderada	4/12/2002

QUADRO 2 - RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 2, SEGUNDO O LADO DOMINANTE, LADO COMPROMETIDO, TIPO DE TRAUMA E TEMPO DE DURAÇÃO DOS SINTOMAS EM MESES. (Fonte HNS Pari-SP)

Nº	LADO DOMINANTE	LADO COMPROMETIDO	TRAUMA	TEMPO (Meses)
1	D	E	Queda	9
2	D	D	Trauma direto	24
3	D	E	Trauma direto	18
4	D	E	Queda	24
5	D	E	Queda	42
6	D	E	Queda	9
7	D	D	Queda	23
8	D	E	Trauma direto	10
9	D	D	Queda	8
10	D	E	Trauma direto	30
11	D	D	Trauma direto	18
12	E	D	Torção	12
13	D	E	Trauma direto	12
14	D	D	Trauma direto	13
15	D	E	Trauma direto	11
16	D	D	Queda	18
17	D	D	Trauma direto	7
18	D	E	Torção	8
19	D	E	Trauma direto	11
20	D	E	Trauma direto	24
21	D	D	Queda	12
22	E	E	Trauma direto	168
23	D	E	Queda	8
24	D	D	Queda	24
25	D	D	Queda	9
26	D	E	Trauma direto	36
27	E	E	Queda	12
28	D	E	Queda	25
29	D	E	Queda	12
30	D	E	Trauma direto	36
31	D	D	Queda	36
32	D	D	Queda	8
33	E	D	Trauma direto	24
34	D	D	Trauma direto	9
35	E	D	Queda	48
36	D	E	Queda	24
37	D	D	Trauma direto	25
38	E	E	Queda	36
39	D	D	Queda	84
40	D	E	Queda	72
41	D	E	Queda	7
42	D	E	Trauma direto	12
43	D	D	Queda	36
44	D	E	Queda	24
45	D	D	Trauma direto	35
46	D	E	Queda	12

No **Quadro 3**, estão relacionados todos os pacientes do **Grupo 2**, em ordem cronológica da data da cirurgia, constando do mesmo o número de ordem, as iniciais, a idade na ocasião do primeiro atendimento (em anos), o sexo, a profissão, a atividade profissional e a data da cirurgia (dia/mês/ano).

No **Quadro 4**, estão relacionados todos os pacientes do **Grupo 2**, constando do mesmo o número de ordem, o lado dominante, lado comprometido, tipo de trauma e tempo de duração dos sintomas, em meses.

QUADRO 3 - RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 2 EM ORDEM CRONOLÓGICA DA DATA DA CIRURGIA (Fonte HNS Pari-SP)

Nº	INICIAIS	IDADE	SEXO	PROFISSÃO	ATIVIDADE	DATA DA CIRURGIA
1	ENM	22	M	Balconista	Leve	13/11/2000
2	JAC	26	M	Gráfico	Moderada	13/1/2001
3	JMS	25	M	Balconista	Leve	20/1/2001
4	VB	28	M	Ajudante geral	Moderada	27/1/2001
5	ALA	26	M	Ajudante geral	Moderada	10/2/2001
6	LAF	24	M	Ajudante geral	Moderada	10/2/2001
7	MS	34	M	Motorista	Moderada	24/2/2001
8	VPO	27	M	Ajudante geral	Moderada	24/2/2001
9	JDO	30	M	Artesão	Moderada	3/3/2001
10	GHGS	36	M	Conferente	Leve	17/3/2001
11	ESS	32	M	Auxiliar	Pesada	24/3/2001
12	PBD	35	M	Eletricista	Pesada	24/3/2001
13	ERCM	38	M	Empreiteiro de obras	Pesada	5/5/2001
14	RSP	18	M	Ajudante geral	Moderada	12/5/2001
15	OPS	27	M	Pedreiro	Pesada	26/5/2001
16	RAS	26	M	Encarregado produção	Moderada	9/6/2001
17	JAP	19	M	Ajudante geral	Moderada	30/6/2001
18	JMF	27	M	Ajudante geral	Moderada	30/6/2001
19	DAS	31	M	Ajudante	Pesada	7/7/2001
20	JSC	25	M	Ajudante geral	Moderada	7/7/2001
21	PARS	20	M	Ajudante geral	Moderada	14/7/2001
22	CFS	24	M	Sapateiro	Leve	21/7/2001
23	MJC	34	M	Auxiliar de tinturaria	Moderada	11/8/2001
24	JLC	30	M	Eletricista	Moderada	5/9/2001
25	FRO	17	M	Marceneiro	Pesada	22/9/2001
26	GLA	22	M	Ajudante geral	Moderada	29/9/2001
27	IJM	27	M	Ferramenteiro	Pesada	27/10/2001
28	LSV	42	M	Motorista	Moderada	3/11/2002
29	RSK	17	M	Estudante	Leve	3/11/2002
30	EBC	27	M	Eletricista	Pesada	1/12/2002
31	AJQR	21	M	Auxiliar de estoque	Leve	1/12/2001
32	DSS	25	M	Balconista	Moderada	12/1/2002
33	JWS	31	M	Ajudante geral	Moderada	23/3/2002
34	GMS	34	M	Metalúrgico	Pesada	20/4/2002
35	AJS	41	M	Motorista	Moderada	25/5/2002
36	VBS	23	M	Eletricista	Pesada	25/5/2002
37	JLL	30	M	Eletricista	Pesada	8/6/2002
38	FG	29	M	Ajudante geral	Moderada	9/10/2002
39	PJAS	26	M	Ajudante geral	Moderada	8/12/2002
40	JCP	22	M	Carpinteiro	Pesada	10/12/2002

QUADRO 4 - RELAÇÃO DOS PACIENTES DO GRUPO 2, SEGUNDO O LADO DOMINANTE, LADO COMPROMETIDO, TIPO DE TRAUMA E TEMPO DE DURAÇÃO DOS SINTOMAS EM MESES. (Fonte HNS Pari-SP)

Nº	LADO DOMINANTE	LADO COMPROMETIDO	TRAUMA	TEMPO(MESES)
1	D	E	Queda	10
2	D	D	Queda	12
3	E	E	Queda	12
4	D	D	Queda	36
5	D	D	Queda	8
6	D	E	Trauma direto	9
7	D	E	Trauma direto	9
8	D	D	Trauma direto	18
9	D	E	Queda	10
10	E	D	Queda	18
11	D	D	Trauma direto	25
12	D	D	Trauma direto	8
13	D	E	Queda	14
14	D	E	Queda	11
15	E	D	Queda	26
16	D	D	Queda	12
17	D	D	Queda	12
18	D	E	Trauma direto	60
19	D	E	Trauma direto	12
20	E	D	Queda	24
21	D	E	Queda	60
22	D	E	Trauma direto	21
23	D	E	Queda	48
24	E	D	Trauma direto	24
25	D	E	Queda	36
26	D	E	Queda	10
27	D	E	Queda	24
28	D	D	Queda	96
29	D	D	Trauma direto	22
30	D	E	Queda	10
31	D	E	Queda	24
32	D	D	Queda	48
33	D	E	Queda	24
34	D	D	Queda	21
35	D	E	Torção	14
36	D	E	Queda	15
37	D	E	Queda	18
38	E	E	Trauma direto	14
39	D	D	Queda	9
40	D	E	Queda	12

3.2 ESTUDO DA CASUÍSTICA

3.2.1 IDADE

A média de idade dos 86 pacientes foi de 29,7 anos. Nos pacientes, variou de 18 a 53 anos (média de 31 anos) no **Grupo 1** e de 17 a 42 anos (média de 27 anos) no **Grupo 2**. (Tabela1)

TABELA 1- DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTA (n) E RELATIVA (%) DOS PACIENTES, SEGUNDO A FAIXA ETÁRIA (ano) NOS GRUPOS 1 E 2

FAIXA ETÁRIA (ano)	GRUPO 1		GRUPO 2	
	Absoluta (n)	Relativa (%)	Absoluta (n)	Relativa (%)
15 – I 30	27	58,7	29	72,5
30 -- I 60	19	41,3	11	27,5
TOTAL	46	100	40	100

3.2.2 SEXO

Todos os pacientes eram do sexo masculino, com exceção de um no **Grupo 1**(Tabela 2).

TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTA (n) E RELATIVA (%) DOS PACIENTES, SEGUNDO O SEXO NOS GRUPOS 1 E 2

SEXO	GRUPO 1		GRUPO 2	
	Absoluta (n)	Relativa (%)	Absoluta (n)	Relativa (%)
Masculino	45	97,5	40	100
Feminino	01	2,5	0	0,0
TOTAL	46	100	40	100

3.2.3 ATIVIDADE

A atividade profissional foi classificada, segundo critério adotado no serviço, em leve (estudante, vendedor, comerciante, etc.), moderada (ajudante geral, motorista, caseiro, etc.) e pesada (pedreiro, serralheiro, ferramenteiro, etc.). Dessa forma, no **Grupo 1**, seis pacientes exerciam atividades leves (13%), 19 moderadas (41,3%) e 21 pesadas (45,6%), enquanto no **Grupo 2**, seis pacientes exerciam atividades leves (15%), 22 moderadas (55%) e 12 pesadas (30%) (Figura 1).

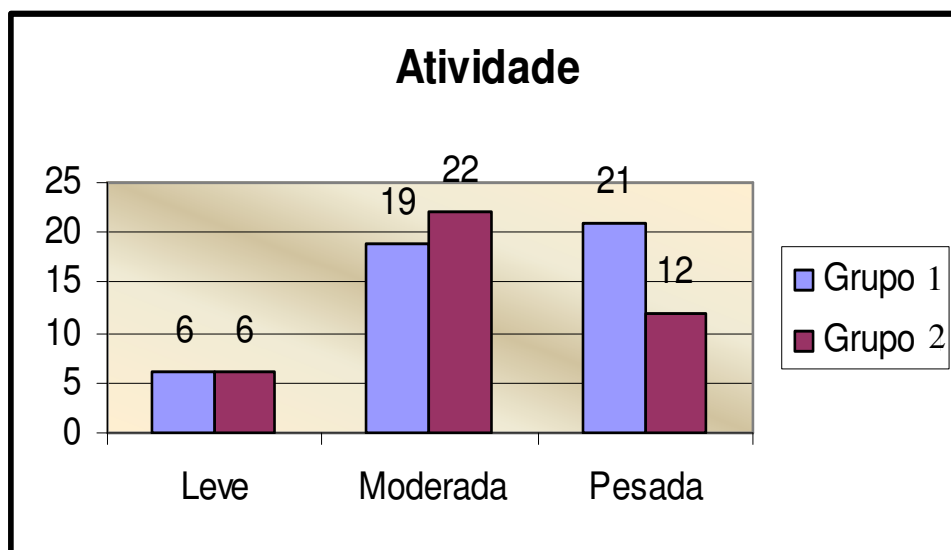


FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À ATIVIDADE PROFISSIONAL

3.2.4 LADO DOMINANTE

Estabelecemos a dominância pela mão usada com maior frequência nas atividades laborativas. **No Grupo 1**, o lado dominante foi afetado em 20 pacientes (43%) e o não dominante em 26 (57%). No **Grupo 2**, o lado dominante foi afetado em 15 pacientes (37,5%) e o não dominante em 25 (62,5%) (Figura 2).

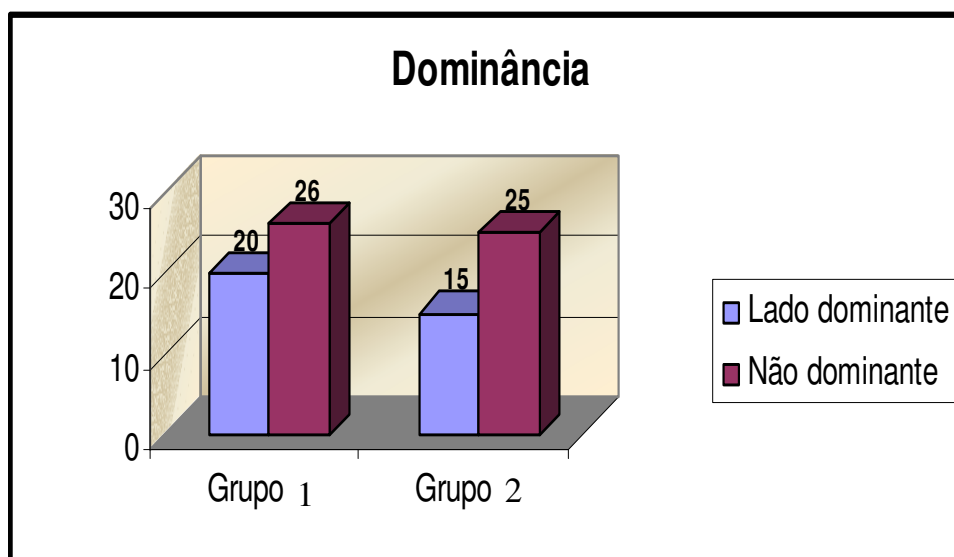


FIGURA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO LADO DOMINANTE

3.2.5 MECANISMO DO TRAUMA

No **Grupo 1**, o início dos sintomas foi relacionado a trauma no punho, principalmente por queda (25 pacientes), por trauma direto (19 pacientes), por torção (2 pacientes) e no **Grupo 2**, por queda (28 pacientes), por trauma direto (11 pacientes) e por torção (1 paciente) (Tabela 3).

TABELA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS ABSOLUTA (n) E RELATIVA (%) DOS PACIENTES, SEGUNDO O MECANISMO DO TRAUMA NOS GRUPOS 1 E 2

MECANISMO	GRUPO 1		GRUPO 2	
	Absoluta (n)	Relativa (%)	Absoluta (n)	Relativa (%)
Queda	25	54,3	28	70
Trauma direto	19	39,1	11	27,5
Torção	2	4,3	1	2,5
TOTAL	46	100	40	100

3.2.6 DURAÇÃO DOS SINTOMAS

O tempo dos sintomas foi estimado em meses, nos casos em que o paciente sabia precisar como e quando ocorreu a fratura inicial. Portanto, no **Grupo 1**, o intervalo de tempo entre a fratura inicial e o tratamento definitivo variou de 7 a 168 meses (média de 25,3) e no **Grupo 2**, de oito a 96 meses (média de 22,5) (Figura 3).

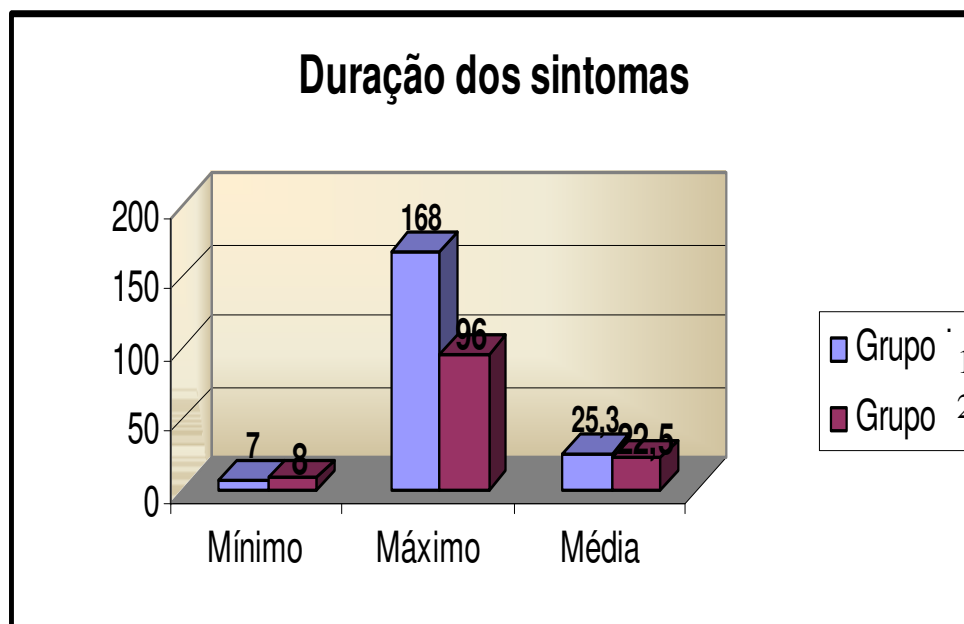


FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À DURAÇÃO DOS SINTOMAS

3.3 MÉTODO

3.3.1 EXAME CLÍNICO

Clinicamente, avaliamos os pacientes em relação aos parâmetros de dor, força de preensão e mobilidade articular. Todos estes dados foram obtidos por uma única terapeuta da mão sem vínculo com o projeto.

A **dor** foi a queixa principal em todos os 86 pacientes (100%). A dor foi classificada em ausente, leve, moderada e intensa. Segundo critérios de STEINMANN et al (54), consideramos como dor leve, a dor ocasional, sem mudança da atividade e desconforto apenas com o uso acentuado. Dor moderada, como tolerável e mais constante que a primeira e com algumas limitações para atividades. A dor intensa é rigorosa, aparece espontaneamente, não melhora com repouso e traz sérias limitações para as atividades. A avaliação de dor foi realizada antes da cirurgia e após o tratamento. No pré-operatório, os pacientes do **Grupo 1** tinham queixa de dor intensa em 14 punhos (30,4%), de dor moderada em 27 (58,6%) e de dor leve em 5 punhos (11%). Os pacientes do **Grupo 2** tinham queixa de dor intensa em 12 punhos (30%), de dor moderada em 24 (60%) e de dor leve em 4 punhos (10%). (Figura 4) **Os quadros 5 e 6** (Anexo 2) descrevem a relação dos pacientes segundo o número de ordem e avaliação da dor pré-operatória nos **grupos 1 e 2**.

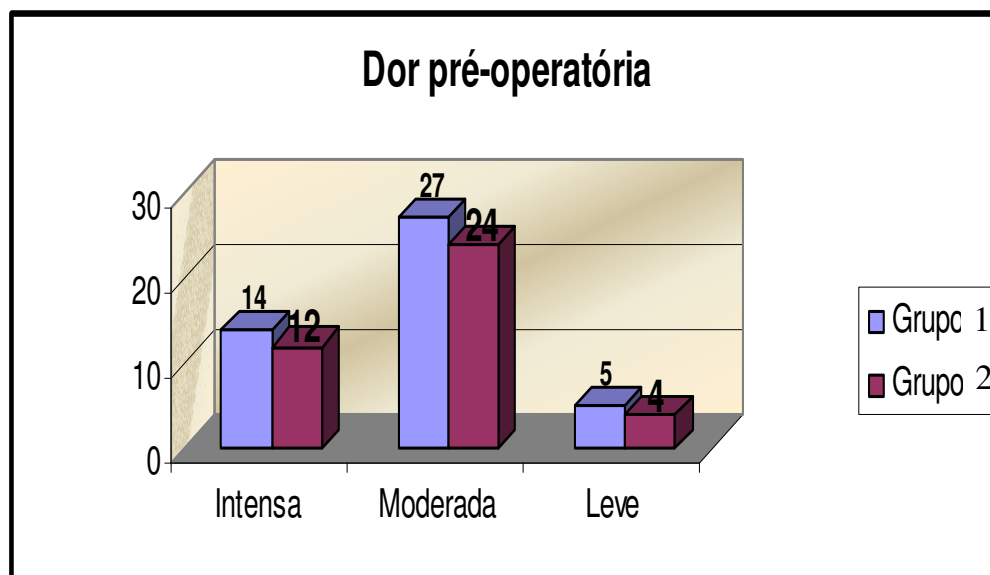


FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS **GRUPOS 1 E 2** QUANTO À **DOR** PRÉ-OPERATÓRIA

A **força de preensão** palmar foi mensurada em quilogramas-força, antes e após o tratamento, utilizando-se o bulbo-dinamômetro North-Coast®. O paciente permanecia sentado com o braço paralelo ao tronco e cotovelo a 90 graus de flexão, antebraço e punho neutros. Realizamos três medições para cada lado, alternadas, com intervalo mínimo de um minuto entre elas. Solicitamos que o paciente realizasse o máximo de força possível em cada medição, sendo anotado o valor médio das três medições (MATHIOWETZ et al., 1985). Após o tratamento, efetuamos a medida apenas do lado operado. Computamos os valores relativos, em porcentagem, da força de preensão do lado afetado em relação ao contralateral, no pré e após o tratamento. Nos pacientes do **Grupo 1**, a força de preensão no lado afetado variou de 12 a 40.8 quilogramas-força, com média de 23,8. A força de preensão no lado contralateral variou de 21 a 58.8 quilogramas-força, com média de 39,1. A média dos valores percentuais da força em relação à força contralateral foi de 60,55%. Nos pacientes do **Grupo 2**, a força de preensão no lado afetado variou de 10,5 a 42 quilogramas-força, com média de 24,2. A força de preensão no lado contralateral variou de 18 a 57 quilogramas-força, com média de 38,8. A média dos valores percentuais da força em relação à força

contralateral foi de 61,23% (Figura 5). **As tabelas 4 e 5** (Anexo 3) descrevem a relação dos pacientes segundo o número de ordem e valores de avaliação da **força de preensão** pré-operatória em quilogramas-força dos lados afetado e contralateral, e valor percentual da primeira em relação à segunda, nos **grupos 1 e 2**.

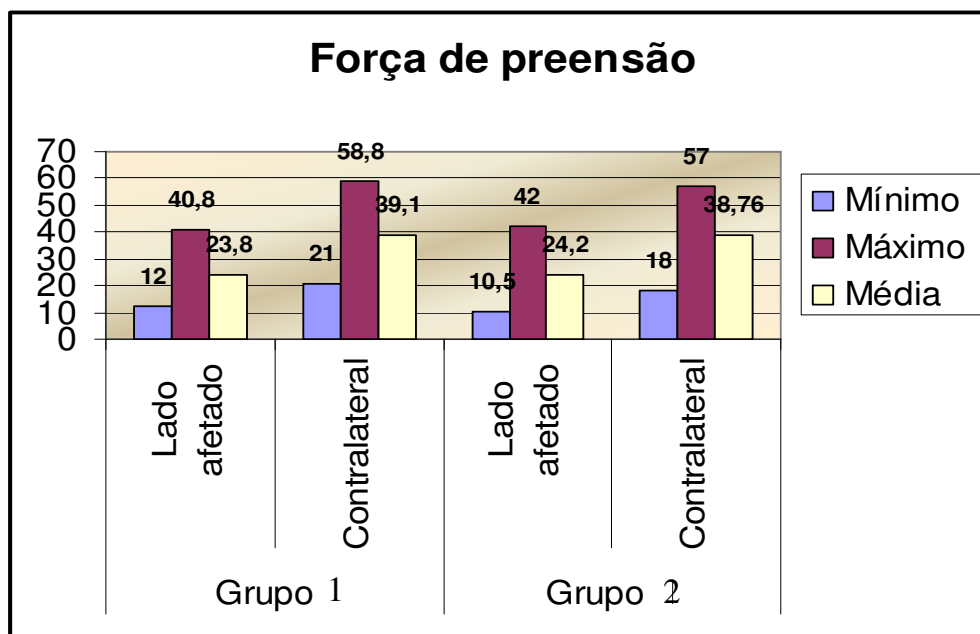


FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS **GRUPOS 1 E 2** QUANTO À **FORÇA DE PREENSÃO** PRÉ-OPERATÓRIA NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL

Em relação à **mobilidade articular**, foram obtidos e anotados a goniometria e anotamos em graus os movimentos ativos de **flexão**, **extensão**, **desvio radial** e **ulnar** dos punhos. Realizamos medidas bilaterais pré-operatórias e, após o tratamento, apenas no punho operado. O paciente permaneceu sentado, com cotovelo em 90º de flexão e antebraço e punho em posição neutra. Para as medidas de flexão e extensão, desvio ulnar e desvio radial, o goniômetro é alinhado com os eixos do antebraço e terceiro metacarpal (60). Calculamos os valores relativos, em porcentagem, da mobilidade articular do lado afetado em relação ao lado contralateral.

Nos pacientes do **Grupo 1**, observamos flexão pré-operatória média de 52,82 º, com variação de 20 a 70º no punho afetado. No punho contralateral,

a flexão média foi de 69.5 °, com variação de 50 a 85°. A média dos valores percentuais dos movimentos de flexão em relação ao lado contralateral foi de 76,1%.

Nos pacientes do **Grupo 2**, observamos flexão pré-operatória média de 52.9°, com variação de 28 a 85° no punho afetado. No punho contralateral, a flexão média foi de 68.1°, com variação de 52 a 86°. A média dos valores percentuais dos movimentos de flexão em relação ao lado contralateral foi de 77,6% (Figura 6). **As tabelas 6 e 7** (Anexo 4) descrevem a relação dos pacientes, segundo o número de ordem e valores de avaliação do movimento de flexão pré-operatório dos lados afetado e contralateral, e valor percentual do primeiro em relação aos segundo, nos **grupos 1 e 2**.

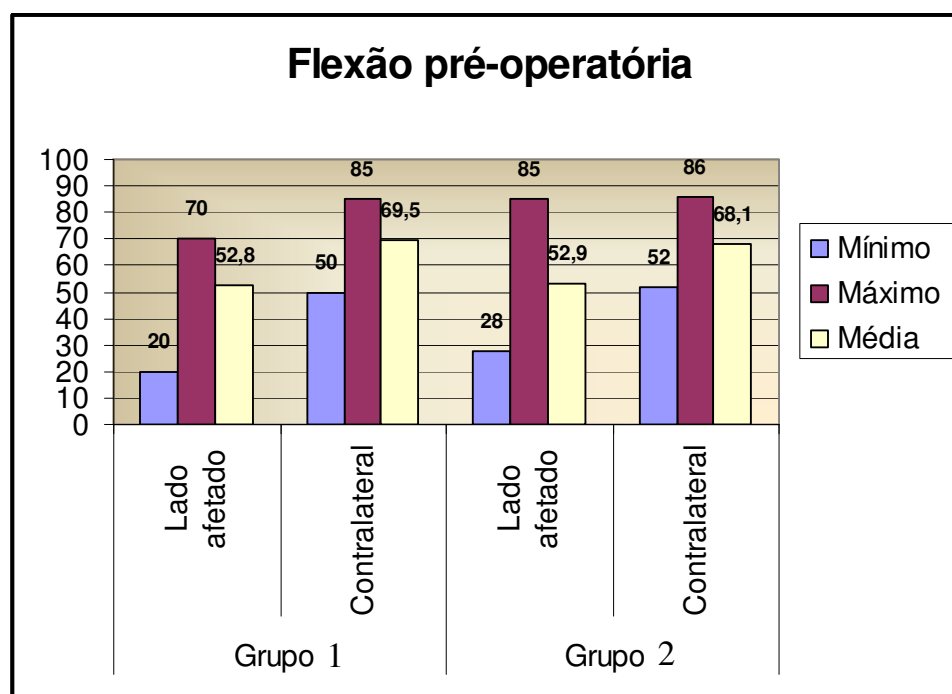


FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE FLEXÃO PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL

Nos pacientes do **Grupo 1**, a extensão variou de 23 a 68º, com média de 47.8º. No punho contralateral, a extensão variou de 45 a 88º, com média de 67.26º. A média dos valores percentuais dos movimentos de extensão em relação ao lado contralateral foi de 71,84%.

Nos pacientes do **Grupo 2**, observamos que a extensão variou de 15 a 75º, com média de 47.9º. No punho contralateral, a extensão variou de 45 a 80º, com média de 65.8º. A média dos valores percentuais do movimento de extensão em relação ao lado contralateral foi de 73,4% (Figura 7). **As tabelas 8 e 9** (Anexo 5) descrevem a relação dos pacientes, segundo o número de ordem e valores de avaliação do movimento de extensão pré-operatório dos lados afetado e contralateral, e valor percentual do primeiro em relação ao segundo nos **grupos 1 e 2**.

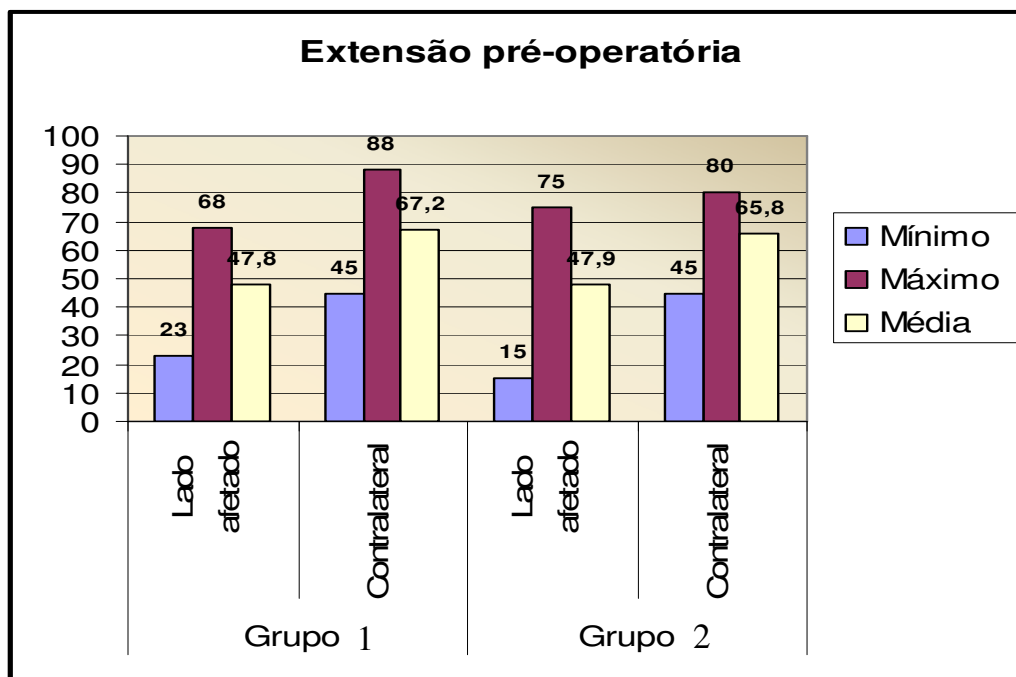


FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE EXTENSÃO PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL

Quanto à **mobilidade** articular pré-operatória do punho afetado, no **Grupo 1**, observamos que o desvio radial variou de 5 a 28º, com média de 17.8º. No punho contralateral, o desvio radial variou de 10 a 45º, com média de 28.3º. A média dos valores percentuais do movimento de desvio radial em relação ao lado contralateral foi de 65.5%. **No Grupo 2**, observamos que o desvio radial variou de 5 a 29º, com média de 18.2º. No punho contralateral, o desvio radial variou de 15 a 42º, com média de 28.5º. A média dos valores percentuais do movimento de desvio radial em relação ao lado contralateral foi de 64%. (Figura 8). **As tabelas 10 e 11** (Anexo 6) descrevem a relação dos pacientes, segundo o número de ordem e valores de avaliação do movimento de **desvio radial** pré-operatório dos lados afetado e contralateral, e valor percentual do primeiro em relação ao segundo, nos **grupos 1 e 2**.

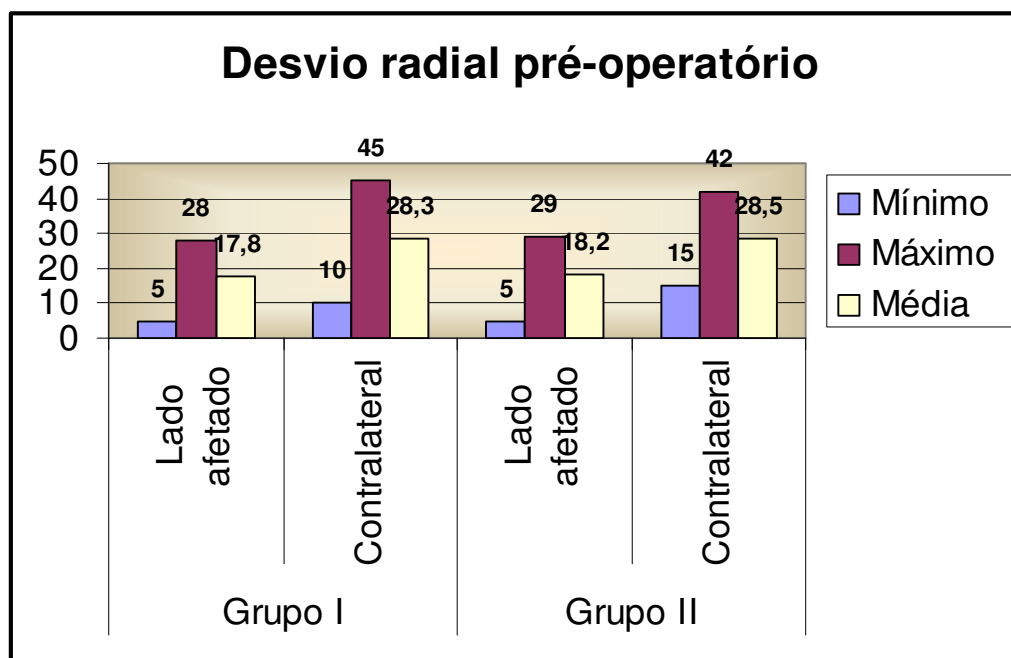


FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS **GRUPOS 1 E 2** QUANTO AO MOVIMENTO DE **DESVIO RADIAL** PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL

Nos pacientes do **Grupo 1**, observamos que o desvio ulnar variou de 20 a 57°, com média de 37°. No punho contralateral, o desvio ulnar variou de 30 a 60°, com média de 45,5°. A média dos valores percentuais do movimento de desvio ulnar em relação ao lado contralateral foi de 81,4%. No **Grupo 2**, observamos que o desvio ulnar variou de 10 a 52°, com média de 38,4°. No punho contralateral, o desvio ulnar variou de 36 a 62°, com média de 46,5°. A média dos valores percentuais do movimento de desvio ulnar em relação ao lado contralateral foi de 82,9%. (Figura 9) **As tabelas 12 e 13** (Anexo 7) descrevem a relação dos pacientes, segundo o número de ordem e valores de avaliação do movimento de **desvio ulnar** pré-operatório dos lados afetado e contralateral, e valor percentual do primeiro em relação ao segundo, nos **grupos 1 e 2**.

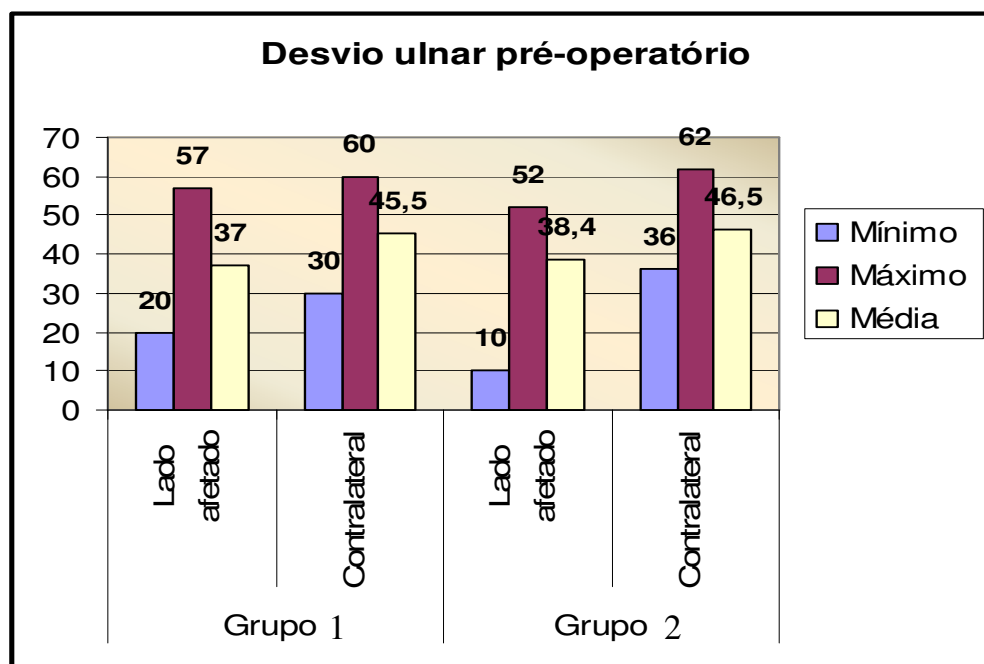


FIGURA 9 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AO MOVIMENTO DE DESVIO ULNAR PRÉ-OPERATÓRIO NOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL

3.3.2 EXAME RADIOGRÁFICO

Todos os pacientes foram submetidos, por ocasião do primeiro atendimento, à avaliação com radiografias simples dos punhos em quatro incidências: posteroanterior, perfil e oblíquas.

Os seguintes parâmetros foram avaliados nas radiografias no pré-operatório:

- Localização do foco da pseudoartrose
- Aumento da densidade óssea dos fragmentos do escafoide
- Artrose na articulação radiocarpal
- Ângulo escafosssemilunar

3.3.2.1 LOCALIZAÇÃO DO FOCO DA PSEUDOARTROSE

Utilizamos a classificação de RUSSE (26) para determinação do nível da pseudoartrose, classificando-o como sendo do terço distal, médio ou proximal (Figura 10).

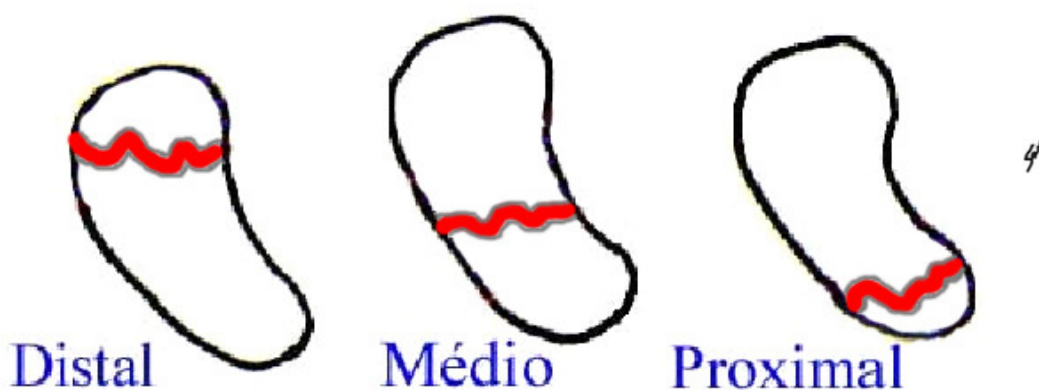


FIGURA 10 - NÍVEIS DA PSEUDOARTROSE, SEGUNDO RUSSE (26)

Nos pacientes do **Grupo 1**, foram constatadas 25 pseudo-artroses (54.3%) no terço médio e 21 no pólo proximal (45.7%). Nos pacientes do **Grupo 2**, foram constatadas 22 pseudo-artroses (55%) no terço médio, duas no pólo distal (5%) e 16 no pólo proximal (40%). (Figura 11).

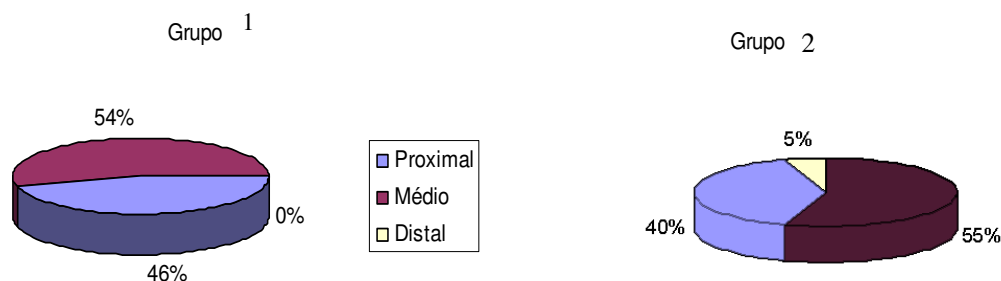


FIGURA 11 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS **GRUPOS 1 E 2** QUANTO AO **NÍVEL DA PSEUDOARTROSE**

3.3.2.2 AUMENTO DA DENSIDADE ÓSSEA DOS FRAGMENTOS DO ESCAFOIDE

Verificamos um aumento da **densidade óssea** do polo proximal do escafoide em sete (15,2%) pacientes no **Grupo 1** e, em sete (17,5%) no **Grupo 2**.

3.3.2.3 ARTROSE NA ARTICULAÇÃO RADIOCARPAL

Observamos o estado da articulação entre o rádio e os ossos do carpo, para avaliar eventual presença de **artrose**, classificada conforme Watson ; Ballet (61). Constatamos artrose do tipo 1 (rádio-estiloide e o escafoide) em 11 casos (24%), nos pacientes do **Grupo 1** e em quatro (10%), nos pacientes do **Grupo 2**.

Os **quadros 7 e 8** (Anexo 8) descrevem a relação dos pacientes, segundo o número de ordem e avaliação radiográfica pré-operatória no que se refere ao **nível** da pseudoartrose, presença de aumento da **densidade óssea** e **artrose** na articulação radiocarpal nos pacientes dos **grupos 1 e 2**.

3.3.2.4 ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR

Para avaliação de **instabilidade carpal** associada, medimos o ângulo escafosssemilunar, pela intersecção das linhas que passam

perpendicularmente aos rebordos do semilunar e pelo eixo do escafoide na incidência de perfil (Figura 12). O paciente mantinha o cotovelo fletido em 90 graus e aduzido contra o tronco. O lado ulnar apoia-se no cassete, com punho neutro. O valor normal deste ângulo é de 30 a 60°. Nas medidas pré-operatórias, observamos que a medida do **ângulo escafosssemilunar** nos pacientes do **Grupo 1** variou de 34 a 80° com média de 58.3°. Nos pacientes do **Grupo 2**, variou de 40 graus a 82° e média de 60.9° (Tabela 4). **As tabelas 15 e 16** (Anexo 9) descrevem a relação dos pacientes, segundo o número de ordem e valores pré-operatórios do **ângulo escafosssemilunar** nos grupos 1 e 2.

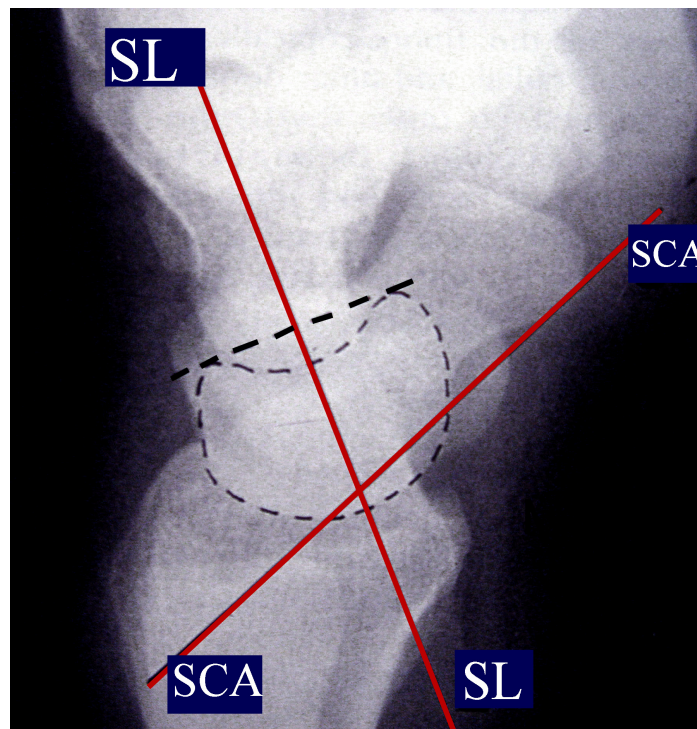


FIGURA 12 - IDENTIFICAÇÃO DO EIXO ESCAFOSSEMILUNAR. SL-EIXO DO SEMILUNAR, SCA- EIXO DO ESCAFOIDE

TABELA 4 - DISTRIBUIÇÃO DE VALORES EM RELAÇÃO AO ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR NOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2

Ângulo Escafossemilunar	GRUPO 1	GRUPO 2
Mínimo	34	40
Máximo	80	82
Média	58,3	60,9
Mediana	55	54
Desvio padrão		
EPM	w	w
N	46	40

3.3.3 TÉCNICA CIRÚRGICA

3.3.3.1 TÉCNICA DO ENXERTO VASCULARIZADO (*GRUPO 1*)

A via de acesso adotada foi a dorso-radial, curvilínea e de comprimento aproximado de 5 cm. Iniciamos a incisão proximalmente, centrada no espaço entre o primeiro e o segundo túnel extensor, distalmente em sentido dorsal para atravessar a articulação radiocárpica até o polo proximal do escafoide (Figura 13).



FIGURA 13 - VIA DE ACESSO DORSO-RADIAL DO PUNHO

Após isolamento dos ramos dorsais do nervo radial, o retináculo dos extensores foi facilmente visibilizado, nele encontrando-se a artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2 situada na depressão entre o primeiro e o segundo túneis extensores (Figuras. 14 e 15).

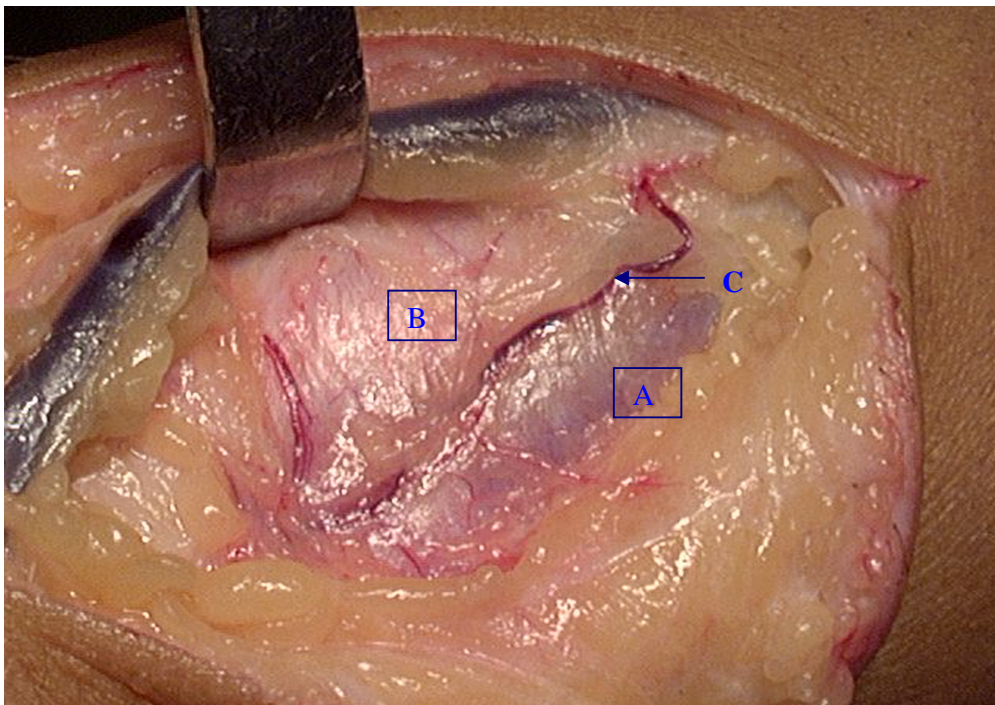


FIGURA 14 - A) PRIMEIRO COMPARTIMENTO EXTENSOR. B) SEGUNDO COMPARTIMENTO EXTENSOR. C) ARTÉRIA SUPRARRETINACULAR INTERCOMPARTIMENTAL 1,2

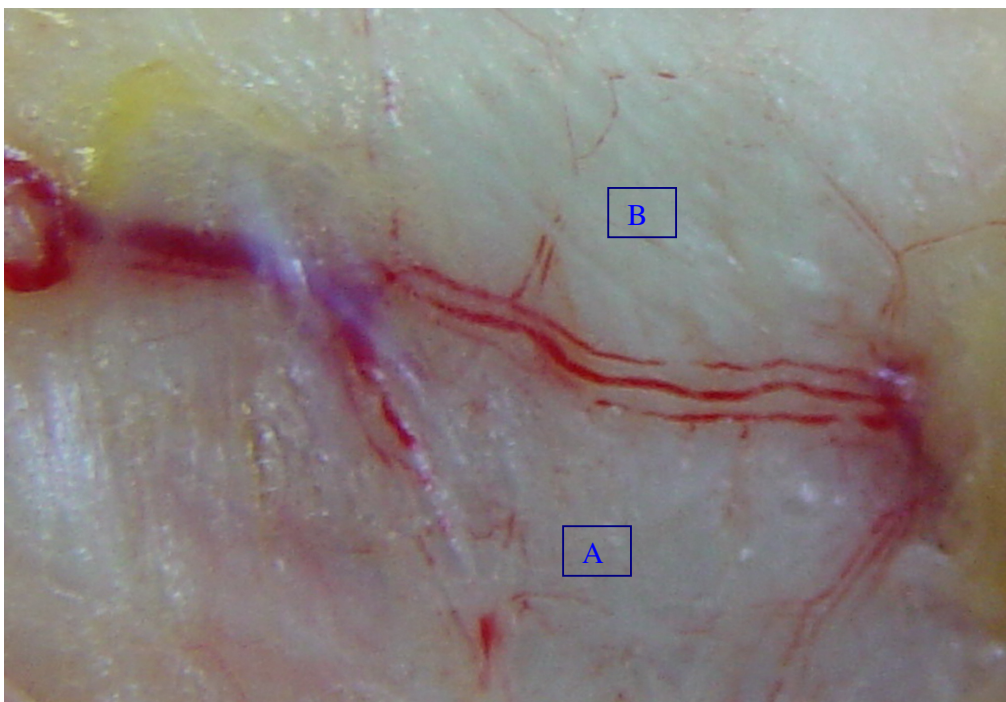


FIGURA 15 - DETALHE DA ARTÉRIA SUPRARRETINACULAR INTERCOMPARTIMENTAL 1,2 A) PRIMEIRO COMPARTIMENTO EXTENSOR. B) SEGUNDO COMPARTIMENTO EXTENSOR

Após a abertura em sentido longitudinal e retração dos compartimentos extensores, isolamos a área do retalho a ser retirado, centrado na bainha que contém o ramo vascular proveniente da artéria radial (Figura 16).



FIGURA 16 - BAINHA ISOLADA COM ARTÉRIA DO RETALHO

Com a abertura da cápsula articular, identificamos então o foco de pseudoartrose e avaliamos a condição dos fragmentos do escafoide. A presença e quantidade de sangramento por perfuração do fragmento proximal estimam seu estado vascular (Figura 17).

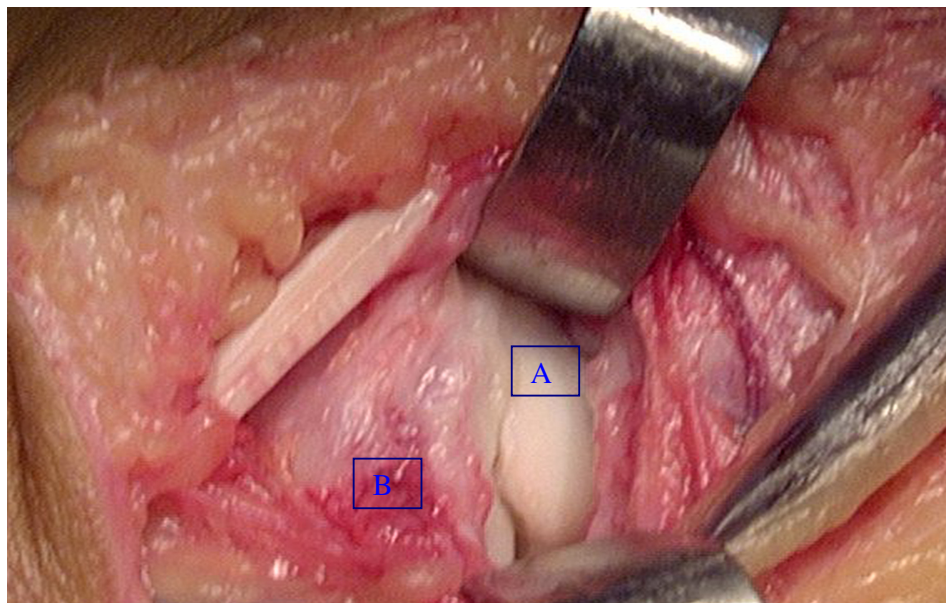


FIGURA 17 - FOCO DE PSEUDOARTROSE COM FRAGMENTOS ÓSSEOS SEPARADOS DO ESCAFOIDE: **A)** PROXIMAL; **B)** DISTAL

O foco de pseudoartrose é ressecado com osteótomos e curetas delicados. A seguir, uma cavidade de formato retangular é esculpida para acolher o enxerto ósseo do rádio distal. Nos casos de tamanho diminuto do polo proximal, este é escavado até praticamente a cartilagem articular e sua borda preparada para receber o enxerto que vai ser interposto (Figura 18).

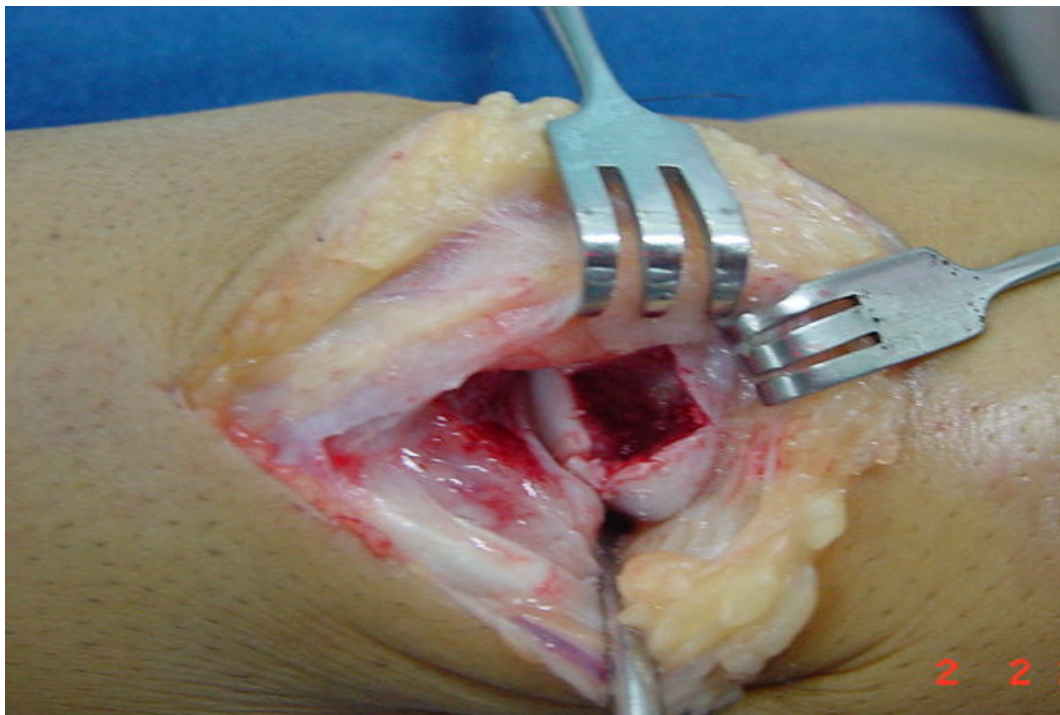


FIGURA 18 - CAVIDADE MODELADA PARA RECEBER O ENXERTO

O enxerto ósseo corticoesponjoso (com vasos nutrientes) foi retirado do rádio distal a uma distância de 15mm da superfície articular radiocarpal, com a dimensão previamente determinada durante a preparação do escafoide. Para ser rodado em direção à cavidade do escafoide, liberamos o pedículo por dissecação subperióstica cuidadosa até o processo estilóide do rádio, ponto de rotação (Figura 19).

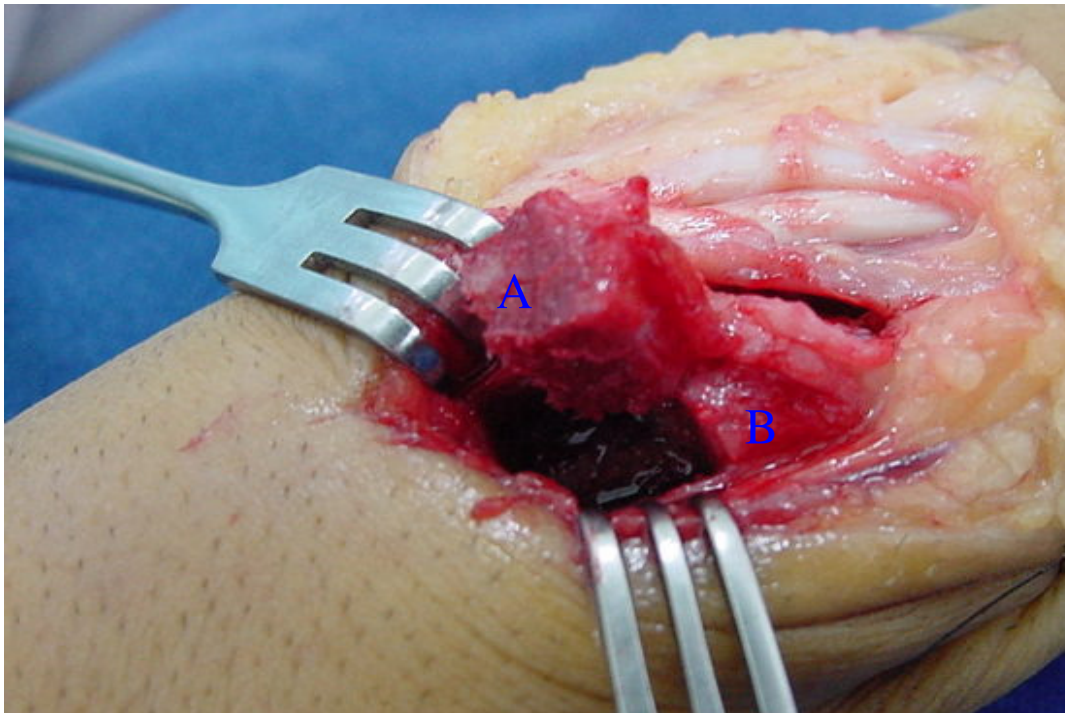


FIGURA 19 - A) ENXERTO ÓSSEO RETIRADO; B) RÁDIO

Todos os enxertos vascularizados tiveram sua perfusão testada, durante o ato operatório, pela liberação do manguito pneumático e observação do sangramento ósseo. Nesta etapa, confirmamos a condição do fragmento proximal do escafoide quanto ao seu estado vascular. Se necessário, o enxerto é modelado para ser acomodado perfeitamente à cavidade receptora. Quando necessário, realizamos uma estiloidectomia dorsal para melhor visualização e também para facilitar a colocação do enxerto vascularizado. Nos casos de artrose radiocárpica, realiza-se estiloidectomia mínima (Figura 20).

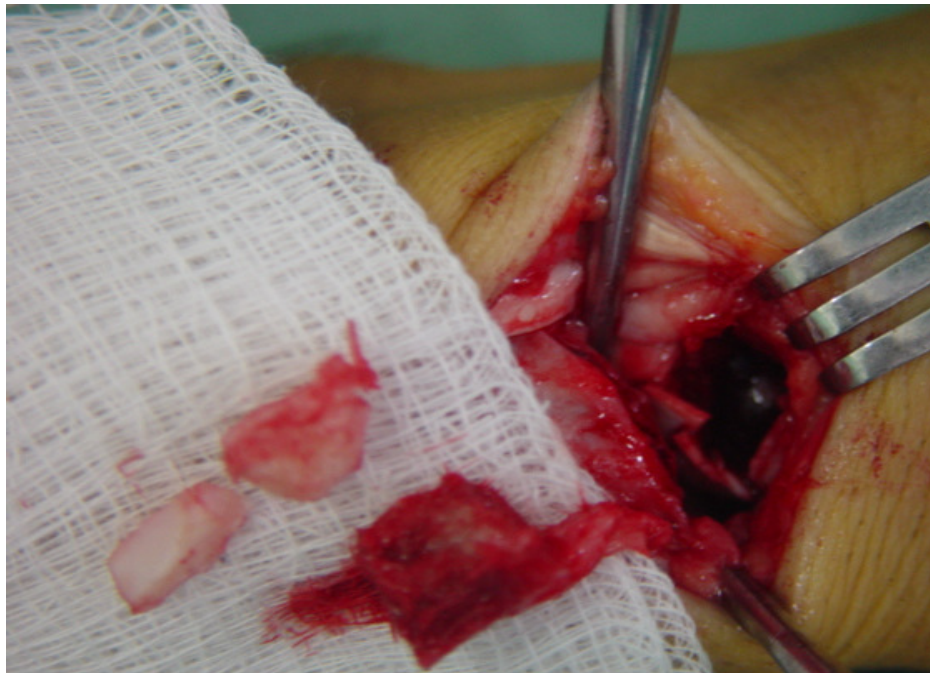


FIGURA 20 - ROTAÇÃO DO PEDÍCULO COM O ENXERTO VASCULARIZADO AO LADO DE FRAGMENTOS DE OSSO AVASCULAR

O enxerto é então colocado e suavemente impactado nessa cavidade (Figura 21). Tanto o enxerto como o escafoide são fixados por 3 fios de Kirschner convergentes, de distal para proximal.

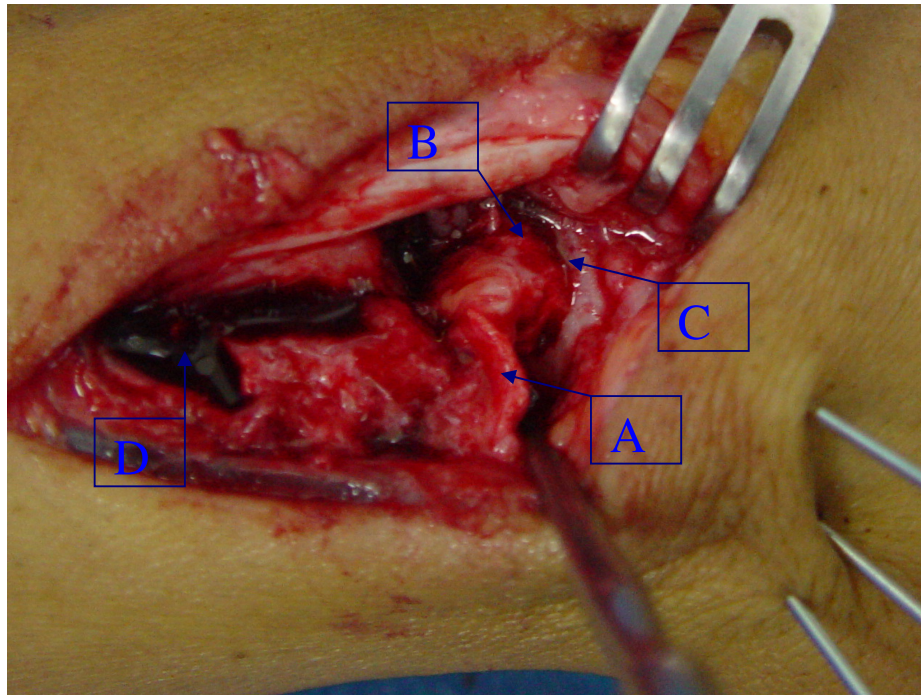


FIGURA 21 - IDENTIFICAÇÃO DO PEDÍCULO (A), ENXERTO (B) COLOCADO NA CAVIDADE DO ESCAFOIDE (C). ÁREA DOADORA NO RÁDIO (D).

Quando os dois fragmentos eram instáveis, realizava-se a fixação prévia com um fio de Kirschner antes da transposição e fixação do enxerto. Após fechamento, por planos, e curativo, imobilizamos com tala gessada antebraquiopalmar, incluindo o polegar (Figura 22).



FIGURA 22 - ASPECTO FINAL COM IDENTIFICAÇÃO DOS TRÊS FIOS DE KIRSCHNER

3.3.3.2 TÉCNICA DO ENXERTO NÃO VASCULARIZADO (*GRUPO 2*)

A técnica descrita para os casos em que se utilizou o enxerto não vascularizado de rádio distal foi semelhante à do enxerto vascularizado já descrita. A incisão foi a mesma, assim como a abordagem do escafoide, com identificação e avaliação da condição de seus fragmentos ósseos. Após a abertura e retração dos compartimentos extensores, foi visibilizada a artéria suprarretinacular intercompartimental 1, 2, porém, nesta técnica, não foi preservada. A bainha que contém este ramo vascular foi, então, descolada do rádio distal para que se pudesse retirar o enxerto ósseo de modo convencional, sem perfusão vascular (Figura 23).

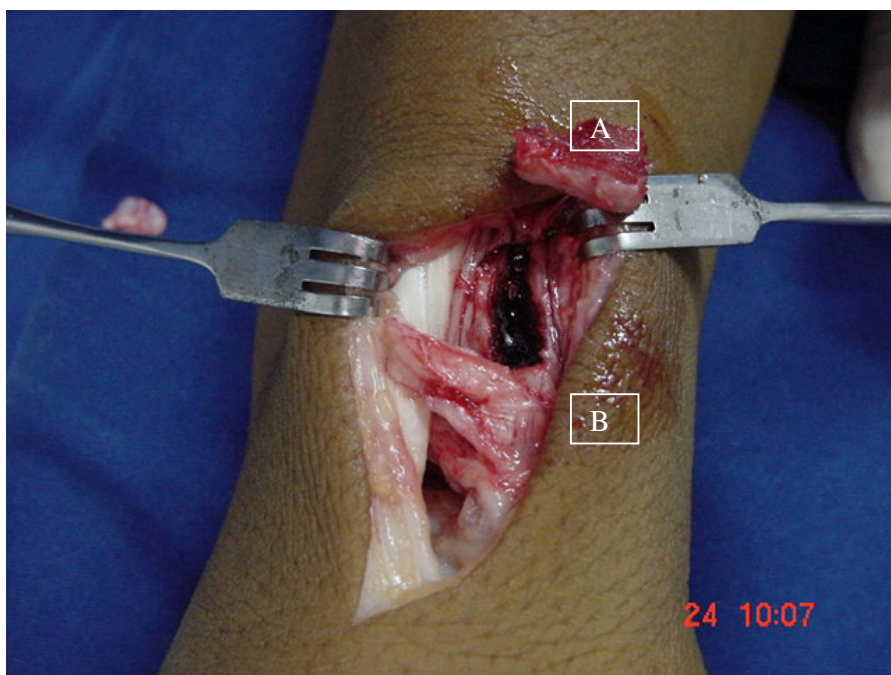


FIGURA 23- IDENTIFICAÇÃO DO ENXERTO ÓSSEO DO RÁDIO DISTAL SEM PEDÍCULO (A)
BAINHA QUE CONTÉM A ARTÉRIA ISOLADA (B)

O enxerto é, então, colocado e, neste caso, impactado com mais força na cavidade do escafoide (Figura 24).



FIGURA 24 - IDENTIFICAÇÃO DO ENXERTO ÓSSEO IMPACTADO NA CAVIDADE DO ESCAFOIDE
SEM O PEDÍCULO VASCULAR

A fixação e imobilização tanto do enxerto como do escafoide foram realizadas de maneira semelhante, ao já descrito.

3.3.4 SEGUIMENTO E TERAPIA PÓS-OPERATÓRIA

A terapia, para ambos os grupos, inicia-se no pós-operatório imediato, prevenindo as complicações da imobilização prolongada. O roteiro de exercícios é executado desde o primeiro dia pós-operatório e inicia-se com o controle do edema, exercícios isométricos para a musculatura flexora e extensora da mão e do antebraço. A partir da quarta semana, diariamente, o paciente retira a imobilização, realiza movimentos ativos do punho e dedos e, a seguir, usa órtese antebraquiopalmar. A partir da oitava semana pós-operatória, também são realizados exercícios isotônicos leves e sem peso. Nesse momento, retira-se, definitivamente a órtese, se o escafoide estiver consolidado, deixando o punho livre. Na décima semana, os três fios são retirados. São introduzidos, então, exercícios de alongamento para a musculatura flexora e extensora de punho e dedos. Após a décima segunda semana, o paciente continua com a terapia, com avaliações periódicas a cada mês e, após um ano, realiza avaliações semestrais. O roteiro resumido dos procedimentos (Modelo 3), desde o pós-operatório imediato até o final do seguimento, encontra-se no Anexo 10 . Para cada paciente, todos os registros incluindo as avaliações radiográficas, clínicas e trans-operatórias foram anotados na ficha de registro de dados (Modelo 4, Anexo 11). Todos os pacientes assinaram termo de consentimento pós informação com registro das explicações do pesquisador ao paciente.

3.3.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

3.3.5.1 RADIOGRÁFICOS

Os pacientes de ambos os grupos foram avaliados pelos critérios radiográficos, com identificação dos seguintes parâmetros:

3.3.5.1.1 CONSOLIDAÇÃO

A pseudoartrose do escafoide foi considerada **consolidada** quando existia evidência radiográfica de ponte de trabeculado ósseo nos dois lados da interposição do enxerto, com a atenuação das linhas de osteotomia no escafoide. Nos casos em que havia dúvida a respeito, o escafoide foi considerado como não consolidado. As condições impostas pelo Sistema Único de Saúde e condição social dos pacientes impossibilitou a realização de exames mais sofisticados, caros e dispendiosos como o de tomografia computadorizada ou de ressonância magnética.

3.3.5.1.2 ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS NA ARTICULAÇÃO RADIOCARPAL

Avaliação de **artrose** pré-existente na articulação radiocarpal e progressão.

3.3.5.1.3 SINAIS DE INSTABILIDADE CARPAL

Medida de avaliação do **ângulo escafossemlunar** e evolução após consolidação óssea.

3.3.5.2 VASCULARES TRANS-OPERATÓRIOS

3.3.5.2.1 VIABILIDADE DO ENXERTO

Nos pacientes do **Grupo I**, a avaliação da **viabilidade** do enxerto foi feita por meio da verificação de sangramento ósseo após a liberação do manguito pneumático.

3.3.5.2.2 VASCULARIZAÇÃO DOS FRAGMENTOS DO ESCAFOIDE

A **condição vascular** dos fragmentos do escafoide foi avaliada após perfuração do fragmento proximal. A ausência de sangramento estabelece como condição um segmento de necrose avascular ou esclerótico.

3.3.5.3 CLÍNICOS E FUNCIONAIS

Os pacientes de ambos os grupos foram submetidos a um critério de avaliação global, de percepção de função, sugerido por ROBBINS et al. (35) e modificado por STEINMANN et al. (54), que confere pontos para os seguintes parâmetros: ***dor, estado funcional, arco de movimento e satisfação***. Os resultados foram classificados pela somatória das quatro categorias, em excelente, bom, regular e ruim (Quadro 9).

QUADRO 9-CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO GLOBAL, MODIFICADO POR STEINMANN

PARÂMETROS	Pontos
Dor	
Sem dor	3
Dor ocasional, sem mudança na atividade, suave desconforto com uso acentuado	2
Dor moderada, tolerável mas algumas limitações para atividades	1
Dor rigorosa, sérias limitações para atividades	0
Função	
Volta ao trabalho usual	3
Volta ao trabalho usual / esportes com limitações	2
Pode efetuar a maioria das atividades diárias, mas não pode realizar alta demanda do uso do punho	1
Dores crônicas / limitação / desconforto	0
Movimentação	
Igual ao lado oposto	3
Não igual ao lado oposto, mas suficiente para efetuar atividades usuais	2
Movimento suficiente para uso diário, mas algumas limitações nas atividades usuais	1
Rígida, movimentos não suficientes para atividade diária	0
Satisfação do procedimento(geral)	
Muita satisfação com resultado cirúrgico	3
Satisfação moderada com resultado cirúrgico	2
Não satisfeito com resultado cirúrgico	1
Pontuação máxima	11
Resultado	
<i>Excelente</i>	10 ou 11
<i>Bom</i>	9 ou 8
<i>Regular</i>	7 ou 6
<i>Ruim(pobre)</i>	≤5

Como forma de avaliar o **resultado funcional** do tratamento, o retorno ao trabalho foi classificado em quatro categorias: retorno ao trabalho sem restrições ao uso da mão; retorno ao trabalho com restrições ao uso da mão ou à realização de serviços pesados; não retorno ao trabalho pela patologia e não retorno ao trabalho por problemas não relacionados à doença. Foi considerado como retorno ao trabalho quando o paciente voltou a realizar as funções laborativas que exercia antes da cirurgia, mesmo com alguma pequena restrição ao uso da mão. Constaram nesta categoria também os

pacientes que se apresentavam aptos a exercer suas funções anteriores e, por algum outro motivo, a elas não retornaram.

3.3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os testes comparativos realizados para as medidas **flexão, extensão, desvio radial, desvio ulnar e força**, com objetivo de avaliar se a variação (pós-operatório - pré-operatório) das medidas entre os períodos pós-operatório e pré-operatório são significativamente diferentes, não consideraram a possibilidade de nenhum outro fator interferir nos resultados apresentados. Para cada uma das medidas, em ambas as condições, **pré-operatória e pós-operatória**, foram avaliadas se ambas satisfaziam as pressuposições para a aplicação de testes paramétricos. No caso de apenas uma delas (pré ou pós) não satisfazer tais pressuposições, foram aplicados testes não paramétricos. Na realização do teste paramétrico t de Student para amostras pareadas, caso das medidas flexão e desvio radial dos pacientes vascularizados, foi testada a Hipótese Nula: variação entre as médias na condição pós-operatória em relação à condição pré-operatória ser menor ou igual a zero, versus a Hipótese Alternativa da referida variação ser diferente de e maior que zero. Para o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas, “Signed Rank Test”, realizado para todas as medidas de pacientes vascularizados e não vascularizados, serão testadas as mesmas hipóteses para variação da mediana entre os períodos. O nível de significância para rejeição da hipótese nula foi fixado sempre em um valor α menor ou igual a 0,05 (5%). Além do Teste de Hipótese descrito acima, foi estimado o intervalo de confiança de 95%(1- α) para a diferença entre as médias ou medianas na condição pós-operatória – pré-operatória. Ao rejeitarmos a hipótese nula, esperamos que, o intervalo de confiança não contere o valor zero. Os gráficos utilizados para o teste t de Student identificam a localização da estatística t. Quando situada na “região crítica”, rejeitamos a Hipótese Nula H_0 .

Para testar a hipótese de haver diferença significativa entre os pacientes tratados com a **técnica de enxerto vascularizado e não vascularizado**, foram utilizados os seguintes testes, os quais são equivalentes

quando trabalhamos com duas amostras independentes: Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Veja-se que o p-valor (nível mínimo de significância para rejeitarmos a hipótese nula) é o mesmo para ambos os testes. Rejeitaremos a hipótese nula de igualdade entre os dois grupos quando os valores forem inferiores a 5%.

Testes foram aplicados para verificar a hipótese de que os enxertos vascularizados pudessem apresentar melhor resultado do que os não vascularizados, quando o escafoide era esclerótico. Quando os enxertos eram os vascularizados, foram os testes de Mann-Whitney para os grupos de *Sangrentos e Escleróticos* e, nos enxertos não vascularizados, o teste t de Student para o grupo de Sangrentos. O grupo de Escleróticos não satisfaz as pressuposições para aplicação do teste t de Student.

Com o objetivo de verificarmos se a redução do ângulo escafossemilunar, foi significativamente melhor no Grupo I, foram realizados dois testes, um paramétrico (t de Student) e outro não paramétrico (Wilcoxon Score - Rank Sum).

Para identificação se o tempo de retorno ao trabalho não foi significativamente diferente entre os pacientes dos grupos 1 e 2 independente de suas condições, foi utilizado o teste t de Student.

Para testar a hipótese de haver diferença significativa entre os grupos na avaliação dos resultados funcionais foi utilizado o teste do Qui-Quadrado (Chi-Square).

4 RESULTADOS

Os resultados são apresentados pela ordem e de acordo com os critérios de avaliação preestabelecidos.

O tempo de seguimento médio pós-operatório foi de 24.4 meses (12 a 52 meses) nos pacientes do **Grupo 1** e de 21.7 meses (13 a 33 meses) nos pacientes do **Grupo 2**. (Quadros 10 e 11, Anexo 12).

4.1 RADIOGRÁFICOS

4.1.1 CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA

Dos 46 punhos operados no **Grupo 1**, houve **consolidação** em 41 (89.1%). O **tempo** médio de consolidação óssea constatada radiograficamente foi de 9.7 semanas (5 a 14 semanas) ($p < 0.0001$). No **Grupo 2**, houve **consolidação** em 29 dos 40 punhos operados (72.5%). (Figura 25) ($\chi^2 = 3.91$; $p = 0.024$). O **tempo** médio de consolidação óssea constatada radiograficamente foi de 12 semanas (10 a 14 semanas). As **tabelas 17 e 18** descrevem a relação dos pacientes dos **Grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem, **casos consolidados e tempo de consolidação** (Anexo 13).

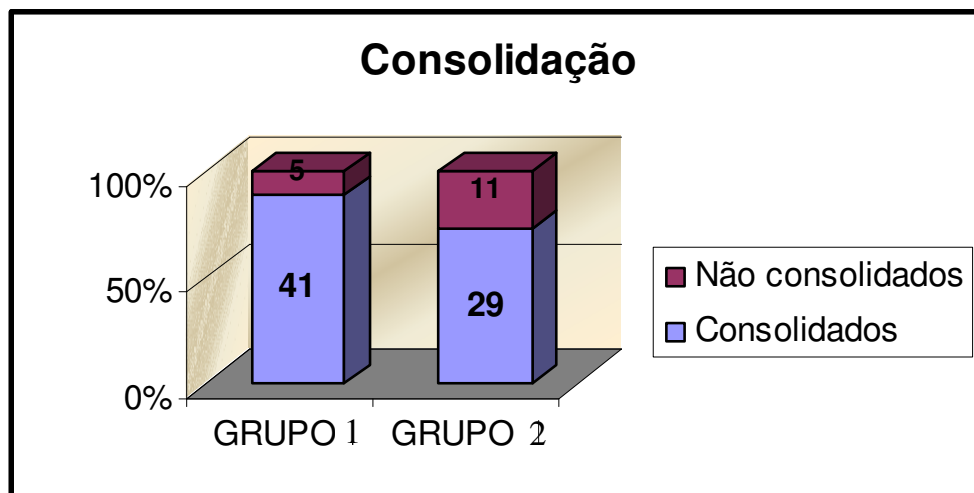


FIGURA 25 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO À CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA

4.1.2 ARTROSE RADIOCARPAL

Dos 46 punhos operados no **Grupo 1**, nove (19,6%) pacientes evoluíram para **artrose** na articulação entre o rádio (estiloide) e o escafoide. A artrose já tinha sido constatada em outros 11 casos (24%) no pré-operatório. Sete pacientes (15,2%) necessitaram de estiloidectomia, com consequente diminuição da dor na borda radial e melhora do desvio radial. Nos pacientes **do Grupo 2**, 14 (35%) evoluíram para **artrose** na articulação entre o rádio (estiloide) e o escafoide. A artrose já tinha sido constatada em quatro casos (10%). Todos os 14 pacientes (16,3%), que realizaram estiloidectomia, tiveram melhora da dor na borda radial e melhora do desvio radial. (Figura 26). Os **quadros 12 e 13** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e pacientes que apresentavam **artrose radiocarpal** no pré-operatório, que a **desenvolveram** no pós-operatório e que realizaram **estiloidectomia** (Anexo 14).

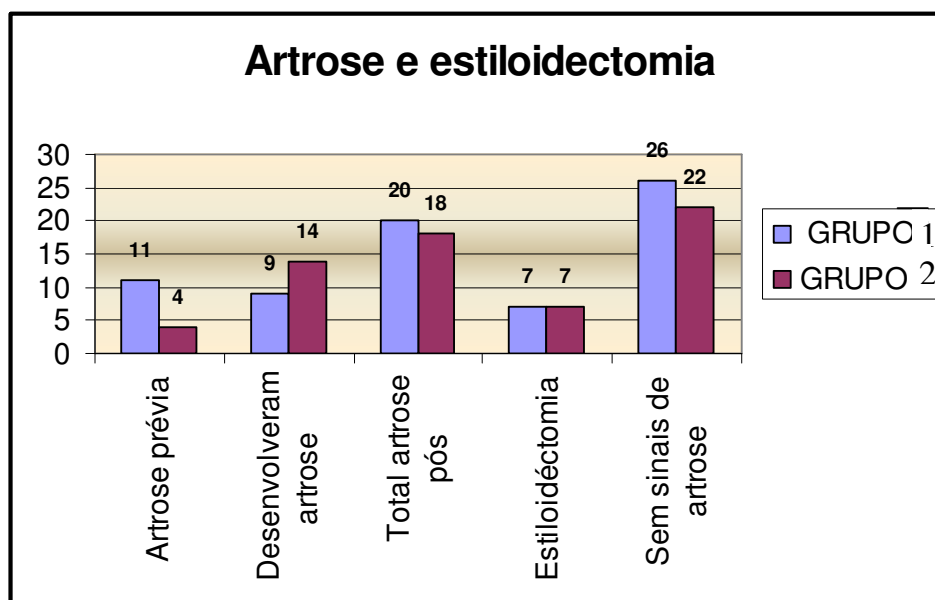


FIGURA 26 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS **GRUPOS 1 E 2**, QUANTO À **ARTROSE RADIOCARPAL** NO PRÉ-OPERATÓRIO, QUE A **DESENVOLVERAM** NO PÓS-OPERATÓRIO, QUE REALIZARAM **ESTILOIDECTOMIA** E OS SEM SINAIS DE ARTROSE

4.1.3 ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR

Após o seguimento, o **ângulo escafossemlunar** evoluiu com melhora em relação ao pré-operatório para uma média de 54,9 graus nos pacientes do **Grupo 1** e para 58,9 graus nos pacientes do **Grupo 2** (Figura 27). A redução do **ângulo escafossemlunar** nos pacientes do **Grupo 1** não é significativamente diferente em relação ao **Grupo 2** ($P= 0.1747$). As **tabelas 19** e **20** descrevem a relação dos pacientes dos grupos I e II, segundo o número de ordem e avaliação radiográfica no que se refere aos valores pós-operatórios do **ângulo escafossemlunar** (Anexo 15) .

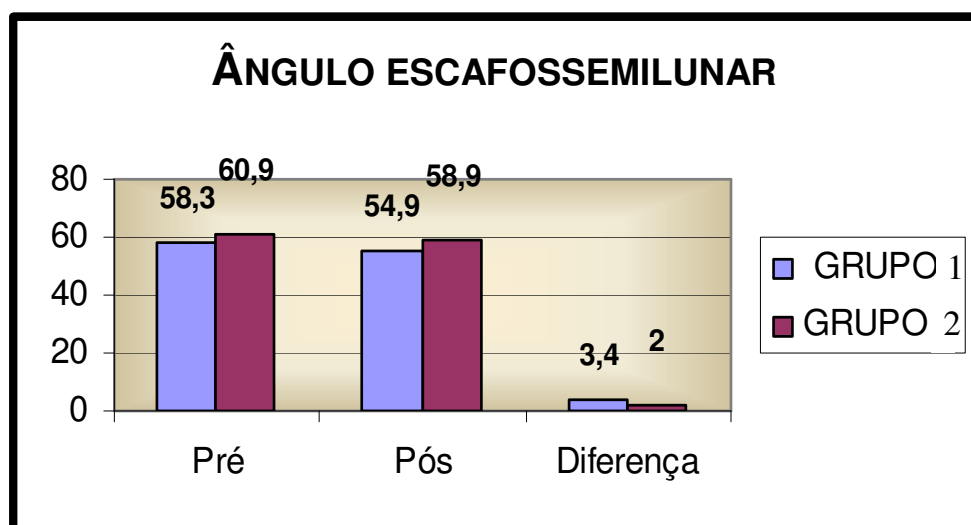


FIGURA 27 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS **GRUPOS 1 E 2**, QUANTO À EVOLUÇÃO MÉDIA DO **ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR** NO PÓS-OPERATÓRIO EM RELAÇÃO AO PRÉ-OPERATÓRIO.

4.2 PARÂMETROS VASCULARES TRANS-OPERATÓRIOS

Em todos os pacientes do **Grupo 1**, o retalho foi considerado viável, por meio da verificação de sangramento ósseo após a liberação do manguito pneumático.

Nos pacientes do **Grupo 1**, a evidência de **sangramento** no fragmento proximal foi encontrada em 16 escafoides operados (34,8%), sendo,

então, o restante de 30 escafoides considerados **escleróticos** (65,2%). Nos pacientes do **grupo 2**, respectivamente encontramos 20 com **sangramento** (50%) e 20 **escleróticos** (50%) (Figura 28). Os **quadros 14 e 15** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e pacientes quanto à **condição vascular** dos fragmentos do escafoide (Anexo 16).

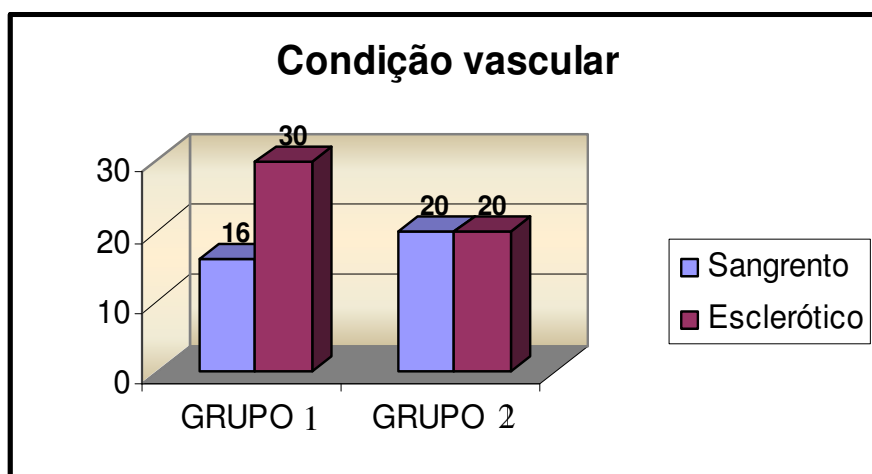


FIGURA 28 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS **GRUPOS 1 E 2**, QUANTO À **CONDIÇÃO VASCULAR** DOS FRAGMENTOS DO ESCAFOIDE NO INTRA-OPERATÓRIO

4.3 PARÂMETROS CLÍNICOS E FUNCIONAIS

Nos pacientes do **Grupo 1**, a **dor** pós-operatória apresentou-se como leve em 25 (54,4%) punhos, moderada em sete (15,2%), intensa em um (2,2%) e ausente em 12 (28,2%). Nos pacientes do **Grupo 2**, 20 apresentaram dor leve pós-operatória (50%), seis moderada (15%), um intensa (2,5%) e ausente em 13 pacientes (32,5%) (Figura 29). Os **quadros 16 e 17** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e pacientes quanto à dor pós-operatória (Anexo 17) .

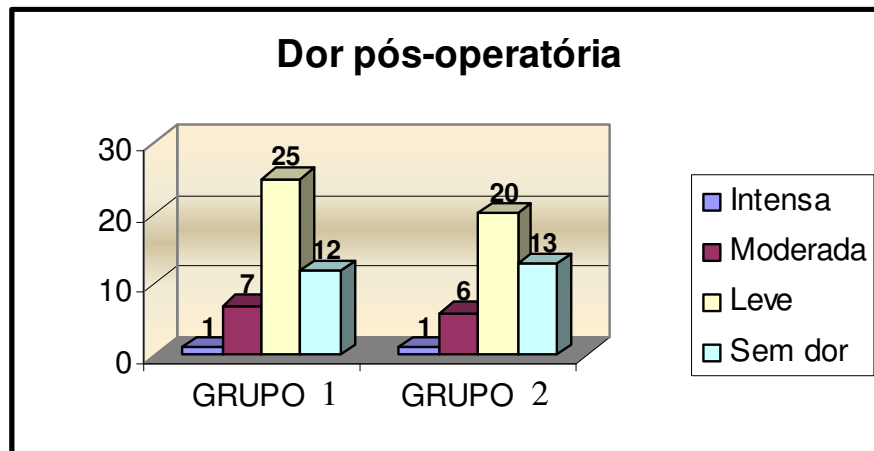


FIGURA 29 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS NOS **GRUPOS 1 E 2**, QUANTO À **DOR PÓS-OPERATÓRIA**

Na análise dos resultados em uma primeira etapa, comparamos as medidas de **força, flexão, extensão, desvio radial e ulnar**, tendo por finalidade verificar o resultado positivo ou não, de melhora das medidas entre os momentos pós e pré-operatórios, dentro dos grupos de **enxertos vascularizados e não vascularizados**.

4.3.1 FORÇA

Nos pacientes do **Grupo 1**, a avaliação da **força muscular** no lado operado atingiu a média final de 37.2 quilogramas-força (variação de 16 a 56). A média dos valores percentuais da força em relação à força contralateral passou de 60,55% para 70,1% entre os períodos pré e pós-operatório (Figura 30). A média final da **força** nos pacientes do **Grupo 2** foi de 27,1 quilogramas-força (6 a 48) e a média dos valores percentuais de 61,23% para 69,81% (Figura 31). As **tabelas 21 e 22** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e valores de avaliação da **força de preensão** pós-operatória em quilogramas-força dos lados afetado e contralateral, e valor percentual da primeira em relação à segunda, nos **grupos 1 e 2** (Anexo 18).

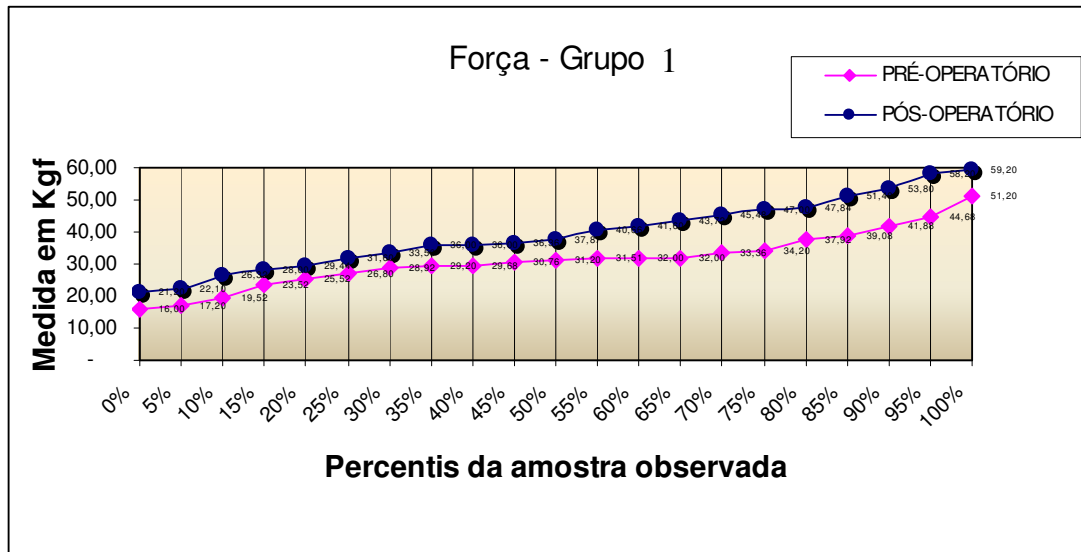


FIGURA 30 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FORÇA NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1

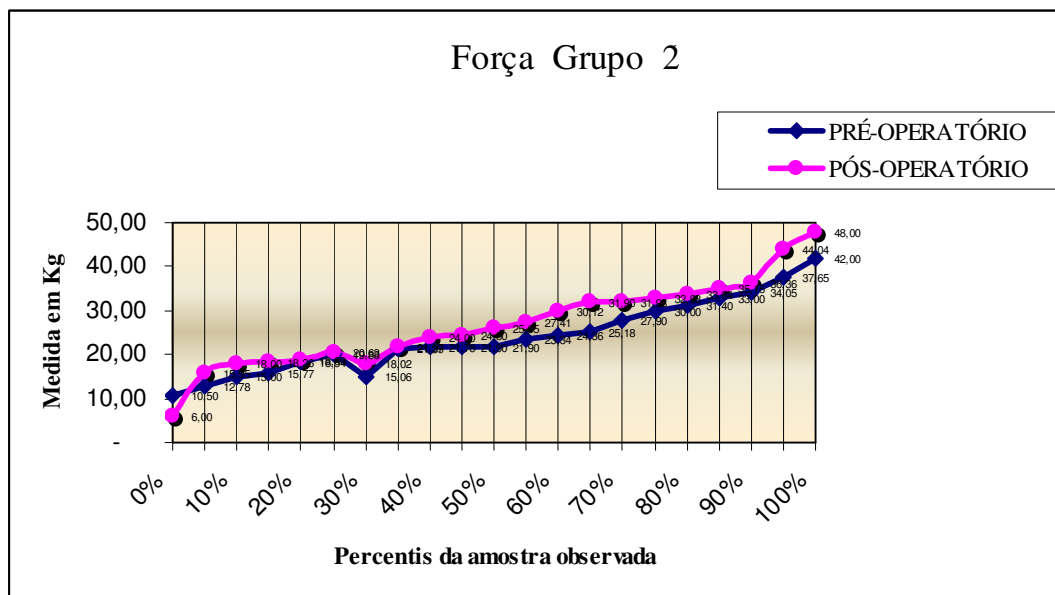


FIGURA 31 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FORÇA NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2

4.3.2 FLEXÃO

Quanto à avaliação da mobilidade articular pós-operatória, a **flexão** média foi de 56.89 graus, com variação de 22 a 75 graus nos pacientes do **Grupo 1**. A média dos valores percentuais da flexão em relação à flexão contralateral passou de 76,1% para 81,9% entre os períodos pré e pós-operatório (Figura 32). A média final da **flexão** nos pacientes do **Grupo 2** foi de 55,8 graus (24 a 85) e a média dos valores percentuais de 77,6% para 82% (Figura 33). As **tabelas 23** e **24** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e valores de avaliação da **flexão** pós-operatória dos lados afetado e contralateral, e valor percentual da primeira em relação à segunda, nos **grupos 1 e 2** (Anexo 19).

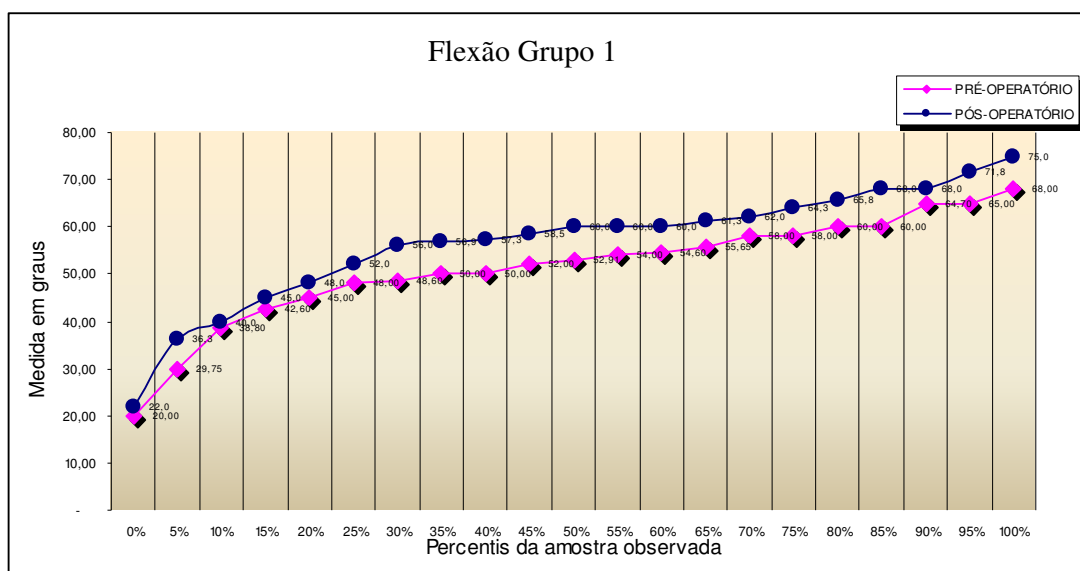


FIGURA 32- ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA **FLEXÃO** NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO **GRUPO 1**

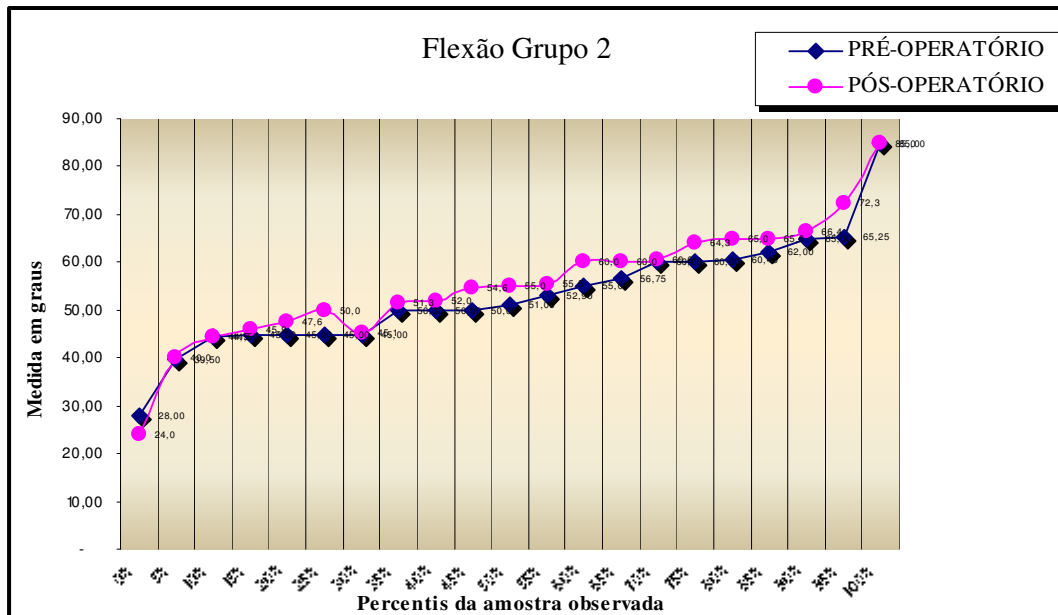


FIGURA 33 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA FLEXÃO NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2

4.3.3 EXTENSÃO

A **extensão** média foi de 49,67 graus, com variação de 20 a 74 graus nos pacientes do **Grupo 1**. A média dos valores percentuais da extensão em relação à extensão contralateral passou de 71,8% para 74% entre os períodos pré e pós-operatório (Figura 34). A média final da **extensão** nos pacientes do **Grupo 2** foi de 48,3 graus (10 a 75) e a média dos valores percentuais de 73,4% para 72,8% (Figura 35). As **tabelas 25 e 26** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e valores de avaliação da **extensão** pós-operatória dos lados afetado e contralateral, e valor percentual da primeira em relação à segunda, nos **grupos 1 e 2** (Anexo 20).

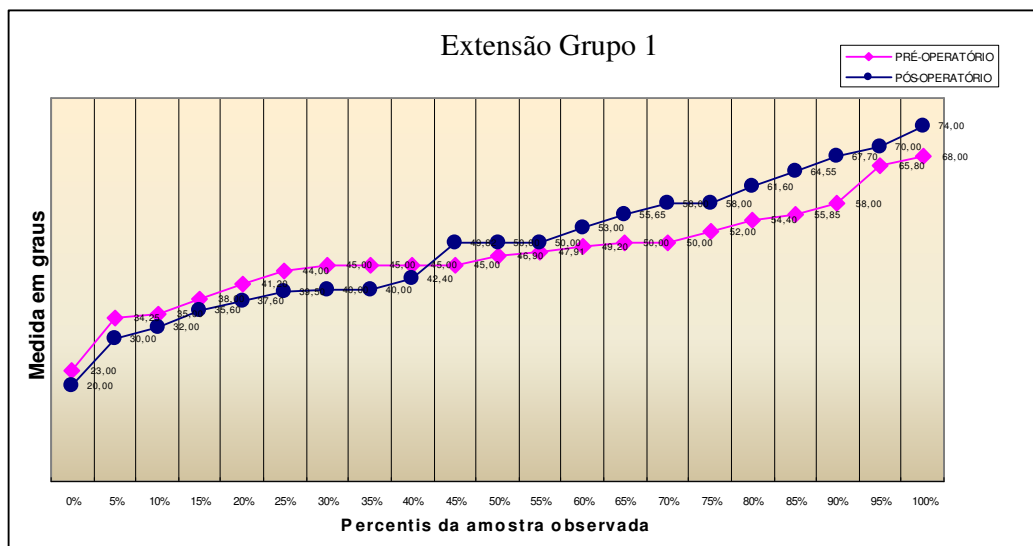


FIGURA 34- ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA **EXTENSÃO** NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO **GRUPO 1**

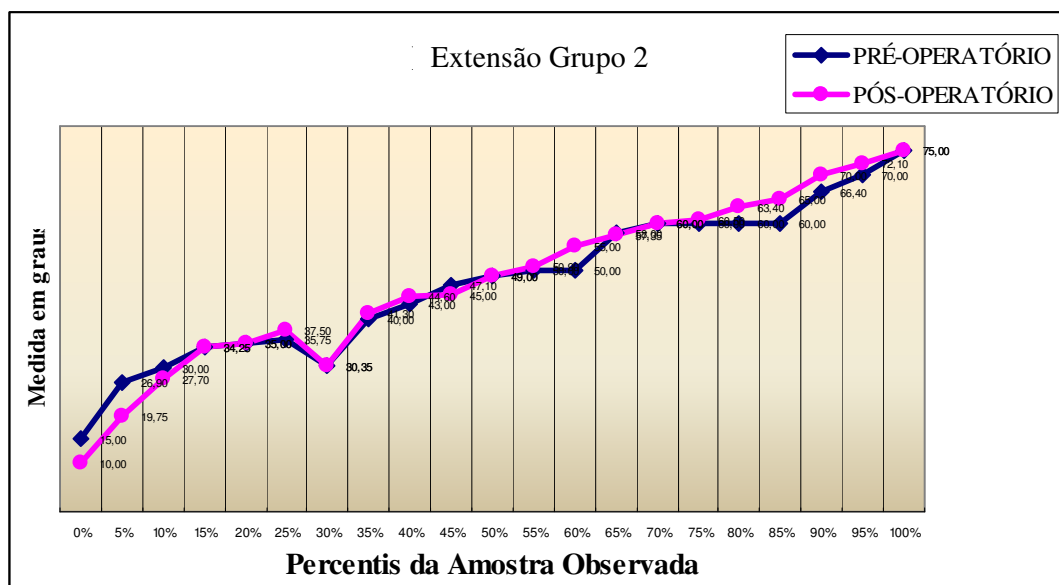


FIGURA 35- ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA **EXTENSÃO** NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO **GRUPO 2**

4.3.4 DESVIO RADIAL

O **desvio radial** médio foi de 17,9 graus, com variação de 0 a 28 graus nos pacientes do **Grupo 1**. A média dos valores percentuais do desvio radial em relação ao desvio radial contralateral passou de 65,2% para 66,5% entre os períodos pré e pós-operatório (Figura 36). A média final do **desvio radial** nos pacientes do **Grupo 2** foi de 17,5 graus (5 a 32) e a média dos valores percentuais de 64% para 61,6% (Figura 37). As **tabelas 27 e 28** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e valores de avaliação do **desvio radial** pós-operatória dos lados afetado e contralateral, e valor percentual da primeira em relação à segunda, nos **grupos 1 e 2** (Anexo 21)

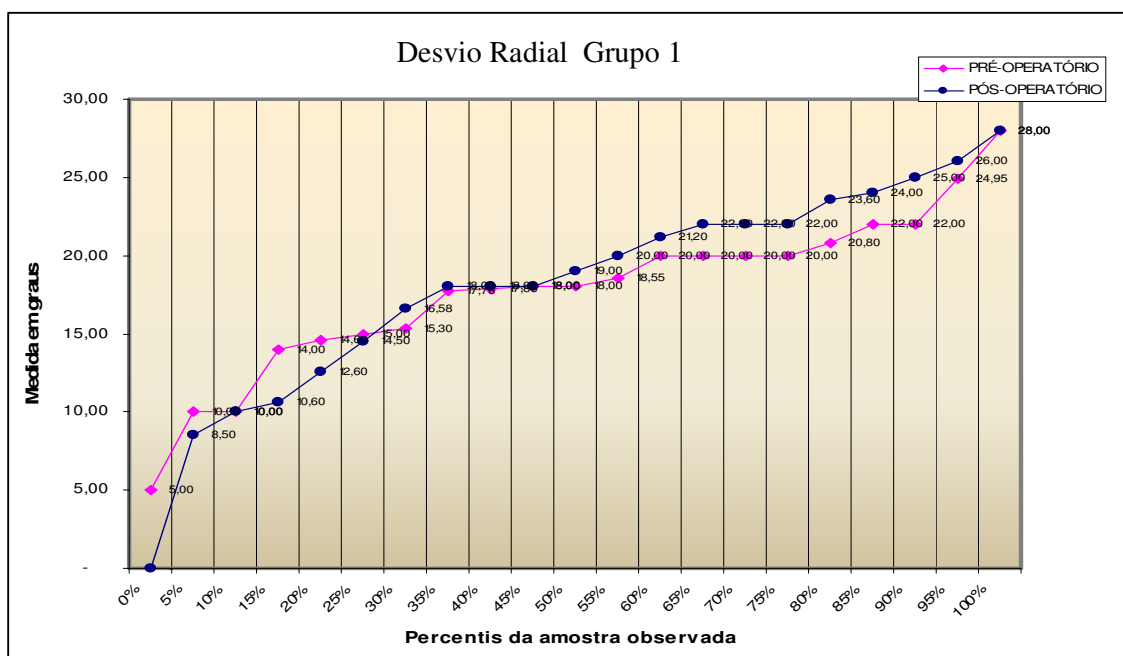


FIGURA 36 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA DESVIO RADIAL NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 1

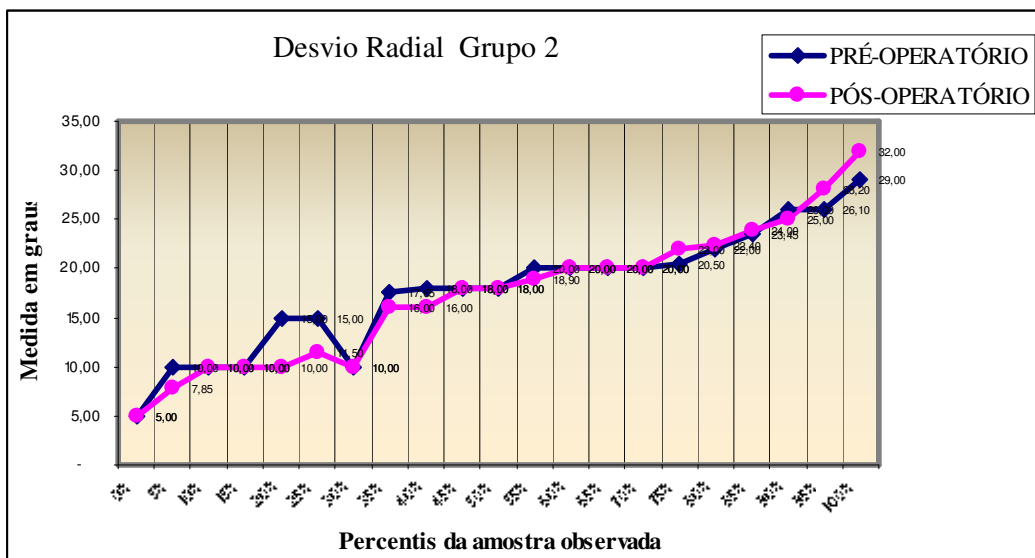


FIGURA 37 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA DESVIO RADIAL NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO GRUPO 2

4.3.5 DESVIO ULNAR

O **desvio ulnar** médio foi de 38,4 graus, com variação de 18 a 58 graus nos pacientes do **Grupo 1**. A média dos valores percentuais do desvio ulnar em relação ao desvio ulnar contralateral passou de 81,4% para 84,8% entre os períodos pré e pós-operatório. (Figura 38) A média final do **desvio ulnar** nos pacientes do **Grupo 2** foi de 38,9 graus (15 a 50) e a média dos valores percentuais de 82,9% para 83,7% . (Figura 39) As **tabelas 29 e 30** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem e valores de avaliação do **desvio ulnar** pós-operatória dos lados afetado e contralateral, e valor percentual da primeira em relação à segunda, nos **grupos 1 e 2** (Anexo 22).

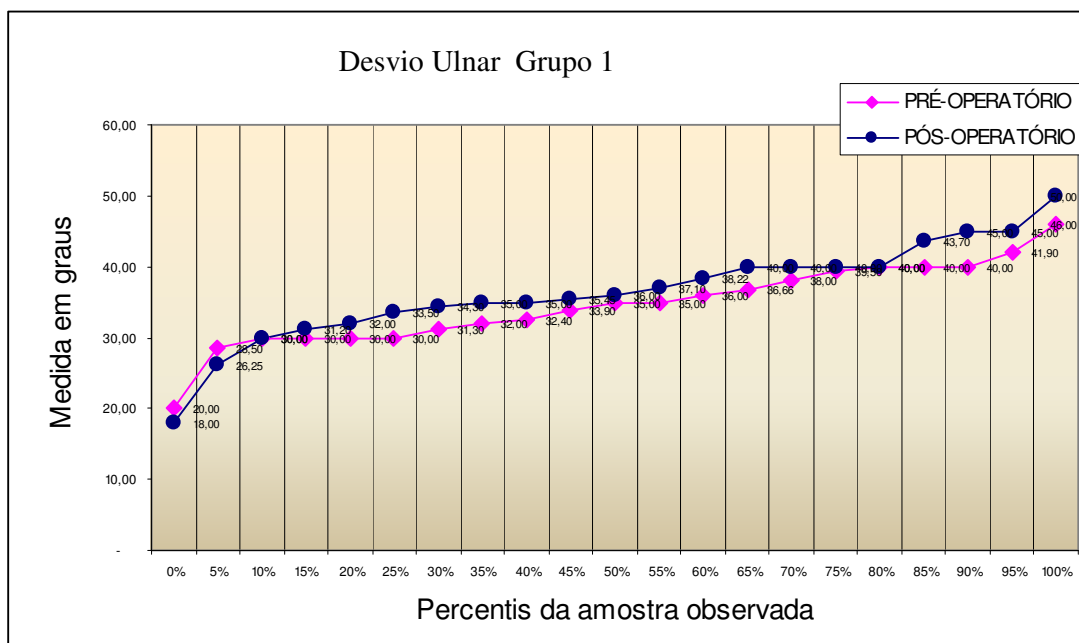


FIGURA 38 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA *DESVIO ULNAR* NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO *GRUPO 1*

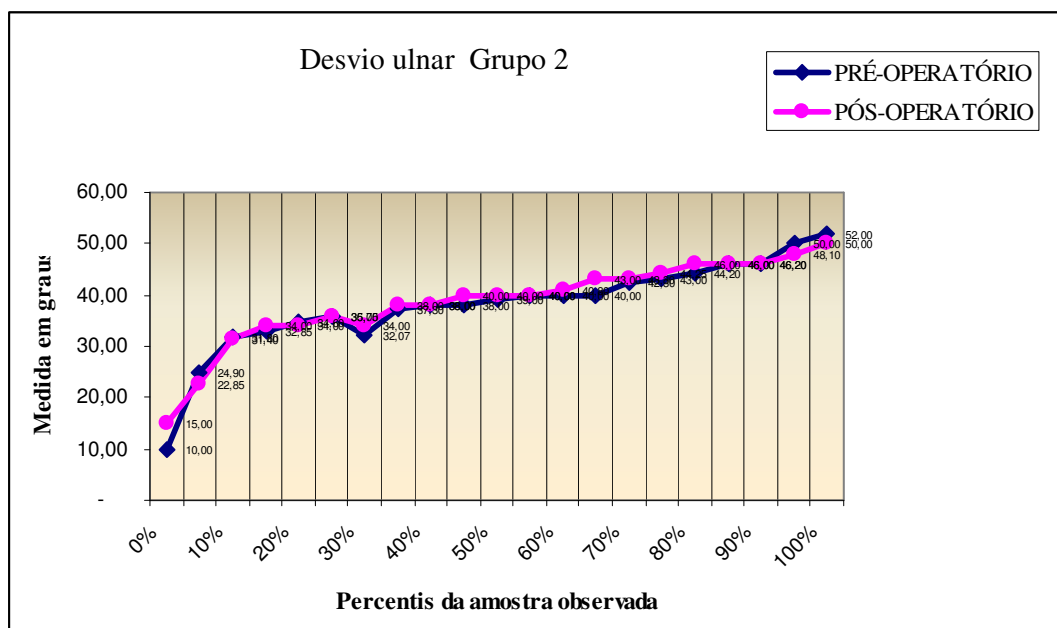


FIGURA 39 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA AMOSTRA *DESVIO ULNAR* NOS MOMENTOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO NOS PACIENTES DO *GRUPO 2*

No resultado das comparações desta primeira etapa, observamos que nos pacientes do **Grupo 1**, para as medidas de **força** ($P= 0.0001$) e de **flexão** ($P= 0.0039$), as médias apuradas nos períodos pós e pré-operatórios são significativamente diferentes, para melhor, ao nível de significância 1%. Para a medida **desvio ulnar** ($P= 0.0206$), são significativamente diferentes ao nível de significância de 5%. Para as medidas de **desvio radial** ($P= 0.4179$) e **extensão** ($P= 0.0768$), não são significativamente diferentes ao nível de significância 5%, apesar de aumento percentual nestes parâmetros.

Nos pacientes do **Grupo 2**, são significativamente diferentes, para melhor, a **força** (1%) ($P= 0.0026$) e **flexão** (5%) ($P= 0.0178$). Para as medidas de **desvio radial** ($P= 0.6770$), **ulnar** ($P= 0.01957$) e **extensão** ($P= 0.1599$), não são significativamente diferentes ao nível de significância de 5%.

Em uma segunda etapa, realizamos comparações segundo os incrementos percentuais entre os momentos pós e pré-operatórios dos pacientes do **Grupo 1** versus pacientes do **Grupo 2** (Figuras 40, 41, 42, 43 e 44).

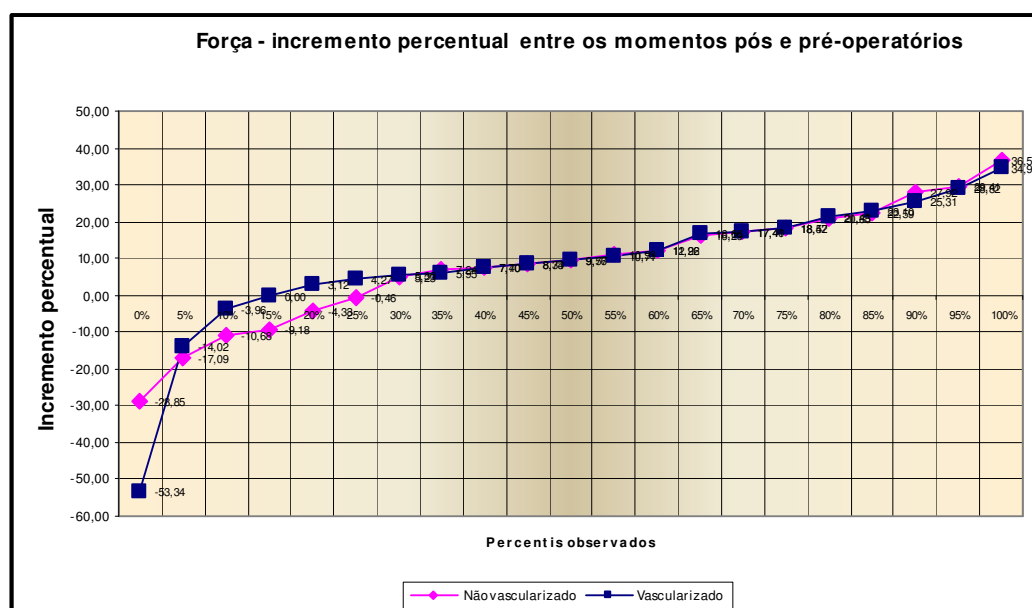


FIGURA 40 - ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA FORÇA NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2

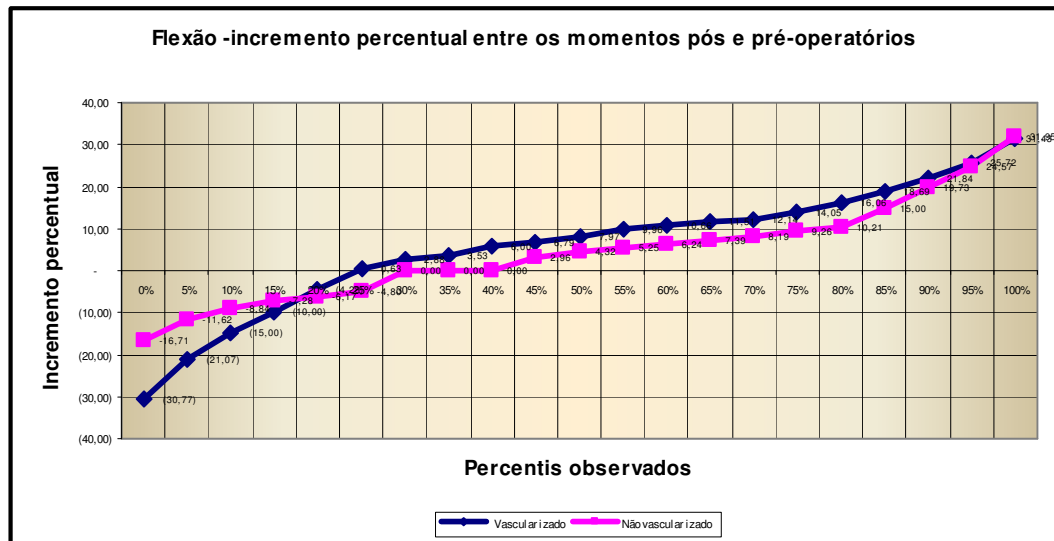


FIGURA 41 - ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA FLEXÃO NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2

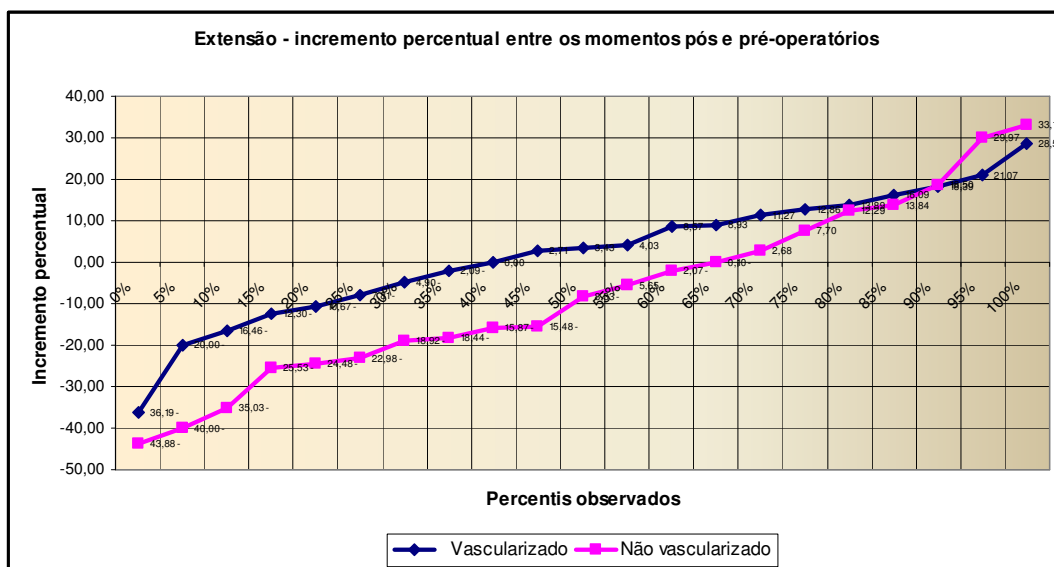


FIGURA 42 - ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA EXTENSÃO NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2

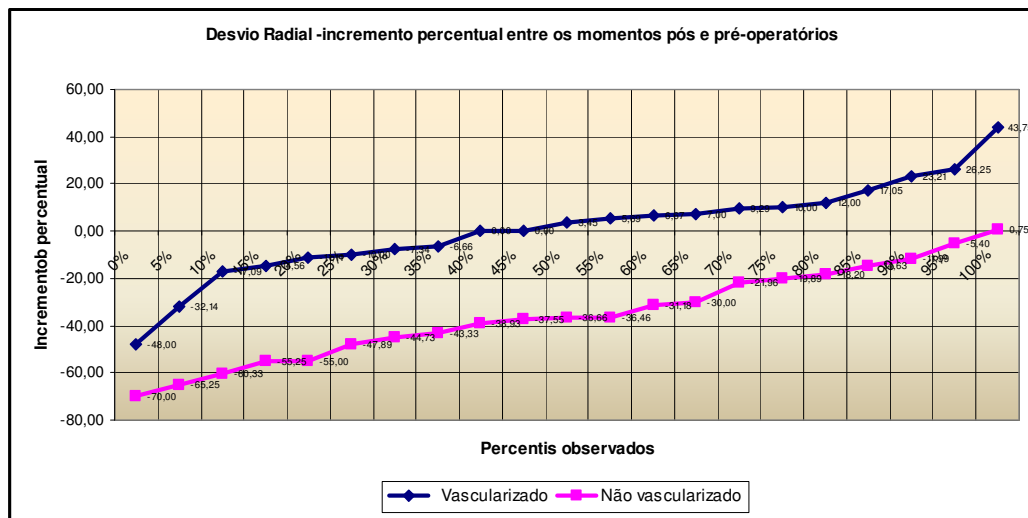


FIGURA 43 - ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA DESVIO RADIAL NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2

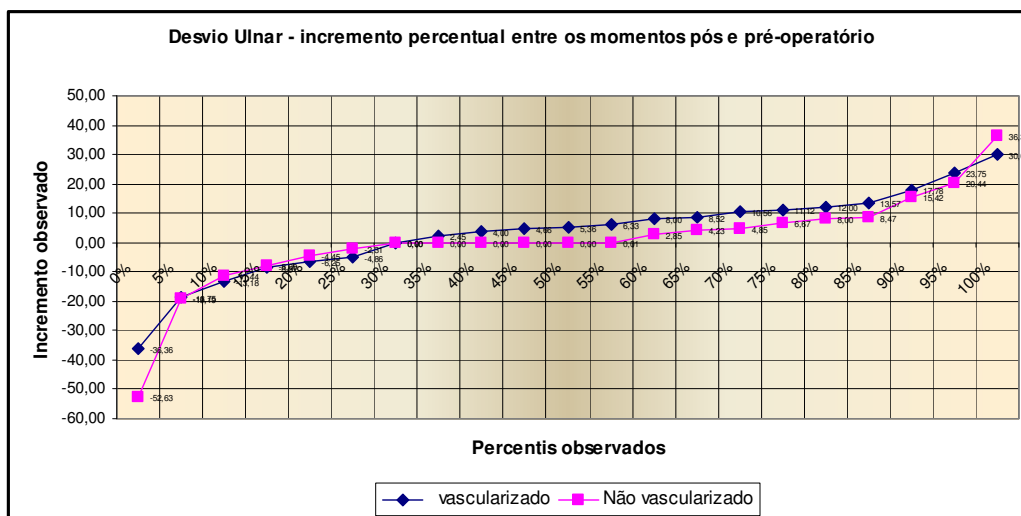


FIGURA 44 - ILUSTRAÇÃO DOS INCREMENTOS PERCENTUAIS DA AMOSTRA DESVIO ULNAR NOS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIO ENTRE OS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2

Os resultados das comparações desta segunda etapa mostram que nas medidas de movimentos de **extensão** ($P= 0.0072$) e **desvio radial** ($P= 0.0001$), os pacientes operados com a técnica de enxerto vascularizado (**Grupo 1**) tiveram resultados significantes ao nível de significância de 1%, considerados superiores aos pacientes com a técnica de enxerto não vascularizado (**Grupo 2**). Nas medidas de movimentos de **flexão** ($P= 0.0925$), **desvio ulnar** ($P= 0.0684$) e **força** ($P= 0.4518$), foi constatado que, apesar de nestas haver incrementos percentuais maiores nos pacientes do **Grupo 1** em relação aos do **Grupo 2**, este aumento não foi estatisticamente significante.

4.3.6 TEMPO DE RETORNO AO TRABALHO

Em 44 pacientes do **Grupo 1**, o tempo de **retorno ao trabalho** variou de 15 a 35 semanas, com média de 20.2 semanas. Observamos que 18 (39,1%) pacientes retornaram às suas atividades anteriores, sem restrição; 11 (24%) com restrição; oito (17,4%) retornaram ao trabalho em outra função semelhante e sete (15,2%) em outra função, com restrição. Dois (4,3%) não retornaram ao trabalho. O tempo de retorno ao trabalho nos 36 pacientes do **Grupo 2** variou de 15 a 30 semanas, com média de 21.1 semanas. Observamos que 12 (30%) pacientes retornaram às suas atividades anteriores, sem restrição; oito (20%) com restrição; seis (15%) retornaram ao trabalho em outra função semelhante e dez (25%) em outra função, com restrição. Quatro (10%) não retornaram ao trabalho (Figura 45). O tempo de retorno ao trabalho não foi significativamente diferente entre os pacientes dos **grupos 1 e 2** independente de suas condições. As **tabelas 31 e 32** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem, **tempo de retorno ao trabalho e condição atual de trabalho**, nos **grupos I e II** (Anexo 23).

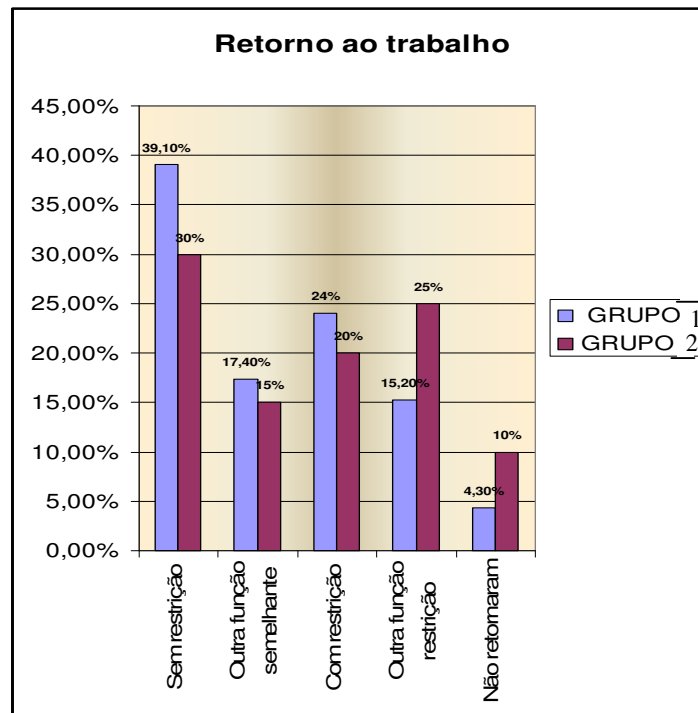


FIGURA 45 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PERCENTUAIS NOS **GRUPOS 1 E 2**, QUANTO AO **RETORNO AO TRABALHO**

4.3.7 RESULTADOS FUNCIONAIS

Na avaliação dos **resultados funcionais**, segundo critérios de pontuação de ROBBINS et al. (35) e modificado por STEINMANN et al. (54), foram encontrados, nos pacientes do **Grupo 1**, seis (13%) excelentes, 27 (59%) bons, nove (19%) regulares e quatro (9%) ruins. Dessa forma, 33 pacientes foram considerados satisfatórios (72%). Nos pacientes do **Grupo 2**, sete (17,5%) excelentes, 16 (40%) bons, oito (20%) regulares e nove ruins (22,5%). Dessa forma, 23 pacientes foram considerados satisfatórios (57,5%) (Figura 46). Não foi alcançada significância estatística ($\chi^2 = 1.91$; $p = 0.17$). As **tabelas 33** e **34** descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem, **pontuação total** e avaliação dos **resultados funcionais**, nos **grupos 1 e 2** (Anexos 24, 25).

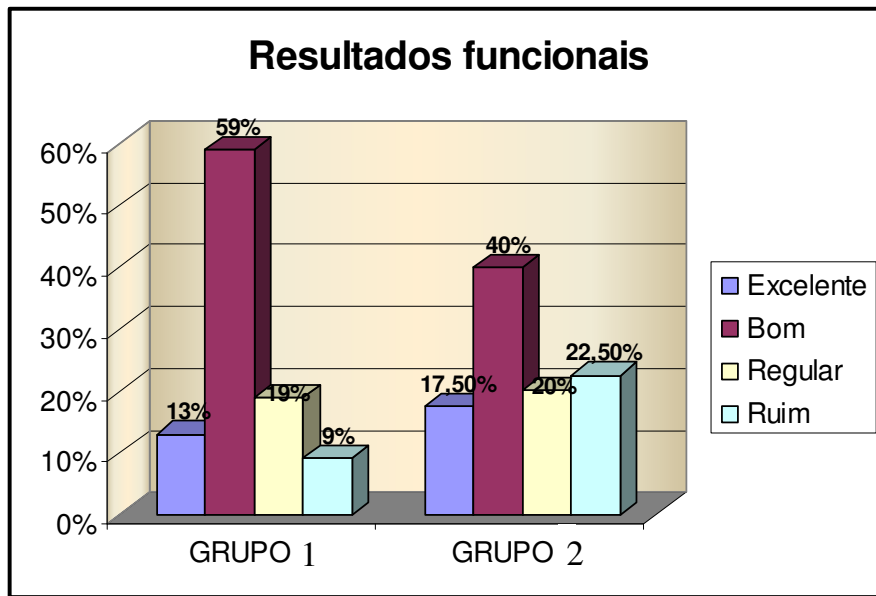


FIGURA 46 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS PERCENTUAIS NOS GRUPOS 1 E 2, QUANTO AOS RESULTADOS FUNCIONAIS

Na terceira e última etapa, realizamos as **comparações** entre os resultados de **pontuações finais**, obtidas como resultante de diversas medidas, conforme característica do osso, **sangrento** ou **esclerótico**, nos pacientes do Grupo 1 versus os escafoides **sangrento** ou **esclerótico** do Grupo 2. Os dois grupos não diferem estatisticamente ($\chi^2=2.02$; $p=0.16$).

Nos pacientes do **Grupo 1**, a média de pontuação dos resultados funcionais nos pacientes com escafoides considerados **sangrentos** foi de 7,93 pontos, enquanto que no **Grupo 2** foi de 8,45. A média de pontuação dos escafoides **escleróticos** foi de 7,5 pontos nos pacientes do **Grupo 1** e 5,95 pacientes do **Grupo 2** (Figura 47). As **tabelas 35 e 36**, descrevem a relação dos pacientes dos **grupos 1 e 2**, segundo o número de ordem, **resultado funcional e pontuação** nos escafoides considerados **sangrentos** nos **grupos 1 e 2**, e as **tabelas 37 e 38** nos considerados **escleróticos**, nos **grupos 1 e 2** (Anexos 26 e 27).

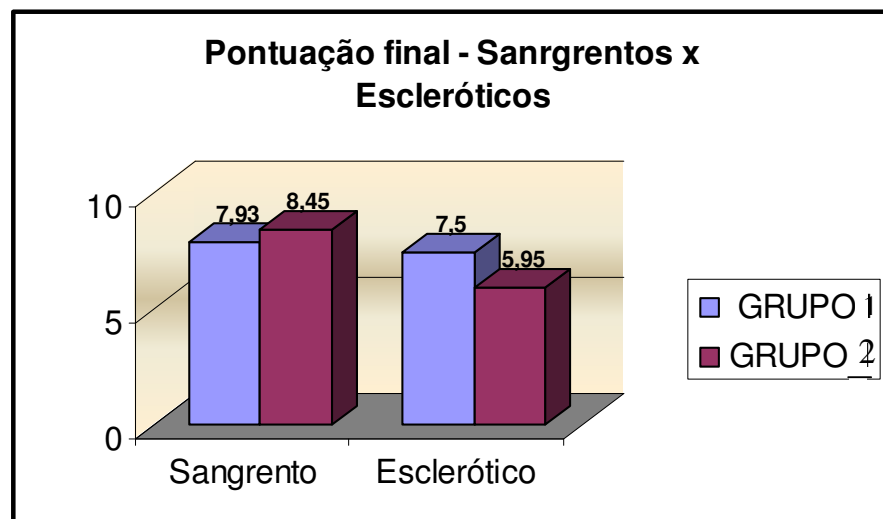


FIGURA 47 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES NOS **GRUPOS 1 E 2** QUANTO À MÉDIA DE PONTUAÇÃO DOS RESULTADOS FUNCIONAIS NOS PACIENTES COM ESCAFOIDES CONSIDERADOS NO TRANS-OPERATÓRIO **SANGRENTOS E ESCLERÓTICOS**

A análise desta comparação foi cuidadosamente estruturada em grupos, de forma a não comprometer os resultados da técnica aplicada, por meio da presença de outros fatores que pudessem influenciar e comprometer os resultados da técnica. Quando comparamos a pontuação final dos pacientes do **Grupo 1 (enxerto vascularizado)** com os pacientes do **Grupo 2 (enxerto convencional)** nos escafoides considerados **sangrentos**, os resultados mostraram-se não significantes ao nível de significância de 5% ($p= 0.8371$), portanto, não podemos concluir pela superioridade de nenhuma técnica; porém quando comparamos a pontuação final em relação aos escafoides considerados **escleróticos**, o resultado mostrou-se significativo ao nível de significância de 1% ($p= 0.0073$). Tal resultado permite afirmar a **superioridade** da técnica de enxerto vascularizado em relação à do enxerto convencional não vascularizado. Como forma de ilustração, foram gerados gráficos dos percentis das amostras observadas, os quais permitem visualizar a forma com que os dados da amostra distribuem-se, complementando os resultados dos Testes de Hipótese (Figuras 48 e 49).

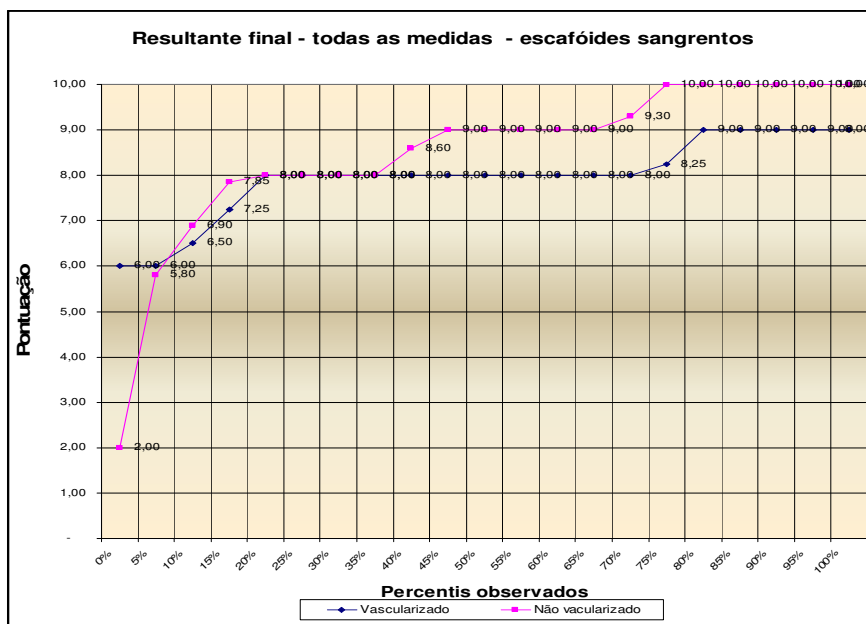


FIGURA 48 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA PONTUAÇÃO DE TODAS AS MEDIDAS NOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2, QUANTO AOS ESCAFOIDES CONSIDERADOS SANGRENTOS

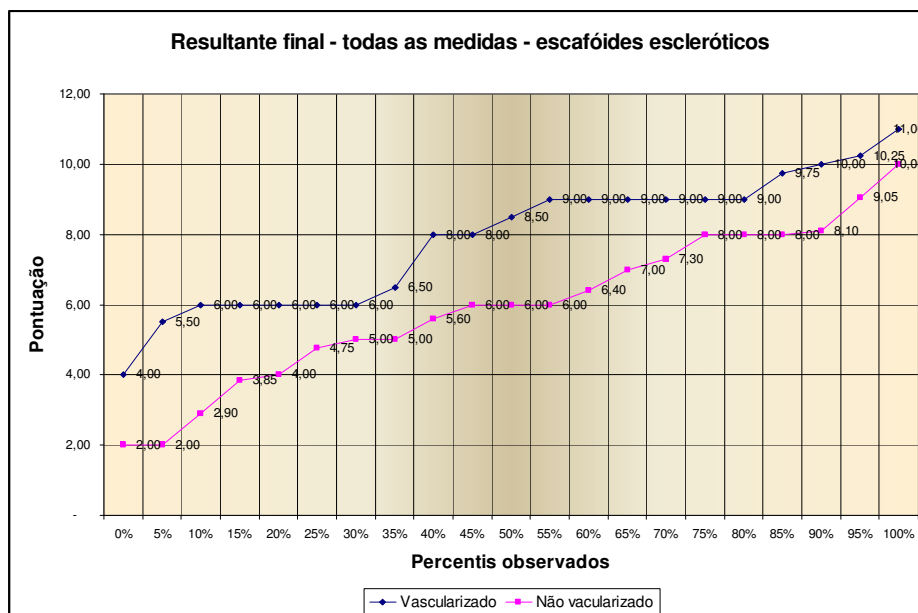


FIGURA 49 - ILUSTRAÇÃO DOS PERCENTIS DA PONTUAÇÃO DE TODAS AS MEDIDAS NOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 QUANTO AOS ESCAFOIDES QUALIFICADOS ESCLERÓTICOS

4.4 COMPLICAÇÕES

Em relação aos pacientes do **Grupo 1**, as complicações pós-operatórias foram: quatro infecções da pele junto ao fio de fixação (8,7%) - números 2,14,24,40, todas solucionadas com curativos e administração de antibióticos por sete dias. Dois pacientes (4,3%) - números 33, 46 tiveram extrusão parcial do enxerto após sua fixação no escafoide que, após consolidação óssea, levou à estiloidectomia com bom resultado. Três pacientes (6,6%) - números 2,30,42 tiveram migração e retirada de dois fios de Kirschner antes do prazo usual de retirada, sem prejuízo do protocolo de seguimento. Um paciente (2,2%) - número 13 desenvolveu formação óssea ectópica ao longo do pedículo, a qual, entretanto, não interferiu no resultado final.

Dos cinco escafoides que não se consolidaram (10,9%) - números 5,18,39,40,45 - dois evoluíram para artrodese dos quatro cantos, dois para ressecção do fragmento distal do escafoide e um paciente permaneceu sem consolidação.

No **Grupo 2**, três pacientes evoluíram com infecção da pele junto ao fio de fixação (7,5%) - números 5,22,34, todas solucionadas com curativos e administração de antibióticos, por sete dias. Nenhum paciente teve extrusão parcial do enxerto. Um paciente (2,5%) - número 25 teve migração e retirada de um fio de Kirschner antes do prazo usual de retirada, sem prejuízo do protocolo de seguimento.

Dos 11 escafoides que não se consolidaram (22,5%) - números 4,6,10,15,20,22,29,30,31,34 cinco evoluíram para artrodese dos quatro cantos, dois para ressecção do fragmento distal do escafoide e quatro pacientes permaneceram sem consolidação.

5 DISCUSSÃO

A pseudoartrose do escafoide ainda é uma das muitas patologias clínicas cujos tratamentos constituem um desafio em Cirurgia da Mão, notadamente as localizadas na extremidade proximal deste osso e as relacionadas com sofrimento vascular dos fragmentos. Sucesso no tratamento da pseudo-artrose do escafoide significa consolidação deste osso. SCHUIND et al. (37) demonstram em estudo multicêntrico de 138 pacientes que, quando a consolidação da pseudoartrose não é conseguida, os resultados em geral são ruins: os pacientes evoluem com dor persistente, rigidez articular e artrose radiocarpal. Por outro lado, apenas a consolidação do escafoide, não necessariamente, proporcionará uma função perfeita (29, 33). Além da consolidação óssea, outros objetivos são igualmente importantes a serem conseguidos como: ausência de dor no punho; bons movimentos articulares e restauração da anatomia carpal normal, com estabilidade e retorno da função. Devem-se buscar técnicas que acelerem o tempo de consolidação, diminuindo o tempo de imobilização e permitindo mobilização mais precoce, sem comprometer o resultado final.

Entre as várias opções de tratamento cirúrgico, podemos citar o uso de proteínas morfogenéticas aplicadas a ambos os fragmentos do escafoide. Os resultados mostraram-se satisfatórios clínica e radiologicamente na região da necrose avascular. Constatou-se aumento da vascularização óssea e substituição do polo esclerótico pré-existente (62, 63).

Quando foram utilizadas técnicas com enxerto ósseo convencional no tratamento cirúrgico da pseudoartrose do escafoide, vários autores obtiveram taxas de consolidação distintas (COONEY et al.(4), com 91%; BARTON, 1992 (7), com 65%; BERIS et al.(36), com 82%; SCHUIND et al.(37), com 75%).

Os enxertos ósseos vascularizados foram desenvolvidos na tentativa de melhorar estes percentuais de consolidação. Altas taxas de consolidação foram obtidas, porém muitos trabalhos apresentam casuística pequena e não fica claro, nestes, a frequência de problema vascular ósseo. As taxas de consolidação conseguidas também foram variáveis (KUHLMANN et al.(17),

com 100%; ZAIDEMBERG et al.(19), com 100%; WAITAYAWINYU et al.(58), com 93%, GABL et al.(49), com 80%; NACACHIMA (18), com 88%; BOYER et al.(48), com 60%; STRAW et al.(24), com 27%).

Estudos comparativos entre enxertos ósseos vascularizados versus enxertos convencionais sugerem superioridade de 88% contra 47%, respectivamente. São resultados de meta-análise da literatura (3), na qual se comparam vários trabalhos individuais e fatores diversos, como vias de acesso e enxertos distintos. O ideal, segundo MERREL et al. (3), seria a realização de estudo comparativo randomizado, com técnicas semelhantes, e pelo mesmo autor. A respeito de pseudoartrose de escafoide, o único estudo prospectivo randomizado comparativo encontrado na literatura foi o de BRAGA-SILVA et al. (57), porém compara uma técnica de enxerto vascularizado (dorsal da extremidade distal do rádio) com outra técnica cirúrgica de enxerto não vascularizado (ilíaco).

5.1 O PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Neste trabalho, realizamos o estudo comparativo entre técnica de enxerto vascularizado e não vascularizado, empregando-se a mesma via de acesso e mesmo local de retirada do enxerto ósseo (dorsal da extremidade distal do rádio).

Para escolha da técnica do enxerto vascularizado a ser utilizada, foram verificadas as várias técnicas já descritas na literatura, optando-se pela que se apresentava com mais vantagens. Verificamos que, em algumas, havia pequeno arco de rotação, suprimento sanguíneo do enxerto ósseo tênue ou dificuldade de acomodar o enxerto dentro da cavidade do escafoide (9, 10, 20). Outras, como a de KUHLMANN et al., (17), têm também a desvantagem de utilizarem duas vias de acesso, uma lateral para abordagem da pseudoartrose e outra medial para retirada do enxerto. GUIMBERTEAU; PANCONI, (13) utilizaram enxerto ósseo da ulna pediculado na artéria ulnar, com a necessidade de reconstrução microcirúrgica da artéria ulnar, elevando o tempo cirúrgico e dificultando o procedimento. YUCETURK et al., (14) utilizaram o

enxerto vascularizado do primeiro metacarpal, com a necessidade de complementação com enxerto ósseo esponjoso. O emprego de enxerto ósseo vascularizado livre, com anastomoses microcirúrgicas, também foi descrito no tratamento da pseudo-artrose do escafoide (49, 50, 52). Além da necessidade de procedimentos mais complexos com aumento do tempo cirúrgico, a avaliação final foi prejudicada pelas falhas ocorridas nas anastomoses. Mais recentemente, JONES et. al (59) conseguem 100% de consolidação em casos de acentuado colapso carpal, utilizando-se de enxerto ósseo vascularizado livre do côndilo femoral medial.

Verificamos, na literatura, que muitos destes estudos foram isolados e, talvez por apresentarem algumas desvantagens importantes, não tiveram seguimento por outros autores e, assim, não oferecem oportunidade de maiores avaliações e comparações.

Neste trabalho, optamos pela utilização da técnica de enxerto vascularizado do rádio distal, pelas vantagens desta (19, 54, 59) em relação às outras técnicas de enxerto vascularizado. Com efeito, por meio de uma única via de acesso dorso-radial, consegue-se a exposição completa da área receptora e doadora. Em todos os pacientes, a retirada do enxerto é tecnicamente simples, podendo-se identificar, com facilidade, o pedículo da artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2 que apresenta arco de rotação de comprimento suficiente para acomodar o enxerto dentro da cavidade do escafoide. Desde sua descrição em 1991, por ZAIDEMBERG et al.(19), encontra-se na literatura uma quantidade maior de trabalhos publicados, utilizando esta técnica, em relação a outras de enxertos vascularizados.

5.2 O ENXERTO ÓSSEO

Utilizamos, neste estudo, o enxerto ósseo dorsal da extremidade distal do rádio. Em relação às propriedades do enxerto ósseo, vários autores utilizaram enxerto proveniente da crista ilíaca (26, 6, 30, 64, 35), por acreditarem que seria de melhor qualidade e com maior poder osteogênico. ANDREWS et. al., (27), em estudo comparativo da utilização de enxerto retirado da extremidade distal do rádio e do íliaco, no tratamento das pseudoartroses do escafoide, observaram que não houve diferença significativa entre os dois, em termos de consolidação. Porém, em relação às complicações na área doadora - crista ilíaca- CARPENTIER et al. (65); HARPF et al., (52) observaram dor local persistente ou parestesia na face lateral da coxa. Nenhum trabalho cita complicações da retirada do enxerto ósseo da extremidade distal do rádio, fato comprovado também nos pacientes deste estudo. MEGERLE et al. (39) utiliza, em seus casos, tanto enxerto de íliaco como da extremidade distal do rádio, não vascularizados e apresenta resultados similares. JARRETT et al. (66), em estudo experimental em 10 cadáveres humanos, justificam o uso do enxerto de rádio, ao invés do íliaco, devido às características biomecânicas semelhantes dos dois, porém com maior facilidade de obtenção de enxerto do rádio distal como fonte.

5.3 A VIA DE ACESSO

A via de acesso dorso-radial, no tratamento das pseudoartroses do escafoide, é inerente à técnica com utilização de enxerto ósseo retirado da extremidade distal do rádio. Em 1936, MATTI (25) descreve tratamento das pseudoartroses do escafoide, com enxerto ósseo, por via dorsal. Em 1960, RUSSE modifica a técnica com o acesso palmar. Desde então, vários autores, incluindo STARK et al., (29), justificam a via volar no sentido de preservação da circulação do escafoide. COONEY et al. (4) não encontram diferença significativa do ponto de vista vascular quando comparam ambas as vias de acesso. Nem todos os teóricos, contudo, concordam. Estudos anatômicos (40, 67) mostram que o ramo lateropalmar, uma das maiores fontes de suprimento do escafoide, pode ser lesado pelo acesso volar. KAUER (68) descreve vasos

visíveis em microdissecção nos ligamentos radiocarpais proximais e volares, sugerindo importante contribuição vascular ao escafoide. Os mesmos podem ser lesados quando usada a via palmar. SCHUIND et al. (37) concluíram, em seu estudo, que a via de acesso utilizada não é fator prognóstico da consolidação. Observaram, apenas, que a via de acesso dorsal está relacionada à maior perda de extensão e flexão do punho.

Nos pacientes deste estudo, esta perda funcional não foi constatada nem nos pacientes do **Grupo 1** e nem nos do **Grupo 2**, nos quais, na média, houve melhora destes movimentos no final do tratamento. GARCIA-ELIAS et al. (28) ; WATSON et al. (34) e WAITAYAWINYU et al. (58) recomendam a via dorsal pela excelente exposição do escafoide e tecidos vizinhos. Além de participar deste ponto de vista, ROBBINS et al. (35) recomendam-na, também, por facilitar o tratamento, inclusive, das pseudoartroses localizadas no polo proximal, com o que concordamos.

5.4 A CASUÍSTICA

Neste estudo, foram tratados 86 pacientes portadores de pseudo-artrose do escafoide. Acreditamos ser uma amostra significativa quando comparada a amostras de autores como WATSON et al. (34) com 36 pacientes; GREEN (6) com 45 pacientes e RAMOS et al. (38) com 10 pacientes (enxertos convencionais). E, no caso específico de estudos com enxertos ósseos vascularizados, CAPORRINO (51) com 29 pacientes, KAWAI ; YAMAMOTO (10), com oito pacientes; GUIMBERTEAU ; PANCONI (13), com oito pacientes; ZAIDEMBERG et al. (19) com 11 pacientes; YUCETURK et al. (14) com quatro pacientes; MATHOULIN ; HAERLE (53), com 17 pacientes; MATHOULIN; BRUNELLI (15) com 15 pacientes e GABL et al. (49) com 15 pacientes.

O estudo da casuística mostrou que os dois grupos analisados (**grupos 1 e 2**) apresentavam características bem semelhantes. Isto contribuiu para que as observações decorrentes dos dois tipos de procedimento – enxerto vascularizado e enxerto não vascularizado – fossem mais conclusivas, pois a

maior diferença entre os grupos foi, precisamente, a relativa ao tipo de enxerto empregado. Algumas variantes são prognósticas e podem influenciar os resultados clínicos e radiológicos, devendo ser consideradas na avaliação final dos resultados (43). Tais fatores, embora não relacionados às técnicas utilizadas, compõem o quadro da patologia estudada e merecem ser considerados.

5.5 A IDADE E O SEXO

As fraturas do escafoide ocorrem com mais frequência em pessoas de faixa etária mais jovem, do sexo masculino e em fase de plena capacidade de trabalho. Nesta amostra, todos os pacientes eram do sexo masculino, com exceção de um no **Grupo 1**, com idade média de 29,7 anos para os 86 pacientes (média de 31 anos no **Grupo 1** e 27 anos no **Grupo 2**), dados esses coincidentes com trabalhos de outros autores como GABL et al. (49), que mencionaram indivíduos com média de 30 anos e 87% de indivíduos do sexo masculino; BERIS et al. (36), com média de 31 anos e 93% do sexo masculino; FERNANDES; EGGLI (32), com média de 27 anos e 90% do sexo masculino e CHANG et al. (56), com média de 24 anos e 79% do sexo masculino. Os jovens do sexo masculino são mais expostos a acidentes, tanto nos esportes como no trabalho, atividades em que, geralmente, despendem maior esforço físico e correm maior risco. CHANG et al. (56) citam que a idade média dos pacientes que tiveram falha de consolidação foi de 30,5 anos e que também a maior incidência em casos de falhas foi a de mulheres (significante estatisticamente).

5.6 A ATIVIDADE PROFISSIONAL

A atividade profissional foi classificada em leve, moderada e pesada, conforme critério adotado. SCHUIND et al. (37), estudando fatores que poderiam influenciar negativamente a consolidação óssea nas pseudo-artroses do escafoide, observaram que os indivíduos que apresentaram tempo de evolução após o trauma, superior a cinco anos e desempenhavam atividades pesadas, apresentaram menor índice de sucesso com o tratamento cirúrgico.

Posteriormente, concluíram que o tipo de atividade no trabalho não apresentava influência negativa estatisticamente significativa, contrariamente ao que ocorria com o fator tempo. Com isto, concordam CAPORRINO (51), que obteve 92% de consolidação entre os indivíduos que exerciam atividades pesadas, e NACACHIMA (18) que obteve 100% de consolidação com amostra semelhante. Neste estudo, 70% dos pacientes que apresentavam atividade pesada tiveram consolidação óssea, não representando, pois, o tipo de atividade fator prognóstico.

5.7 A DOMINÂNCIA DO LADO AFETADO

Em nossa casuística, o lado afetado foi, na maior parte, o não dominante, com 57% em pacientes do **Grupo 1**, e 62,5% em pacientes do **Grupo 2**. Estes dados são semelhantes aos relatados por GREEN (6) que apresentou em sua amostra 50% de punhos não dominantes acometidos, FILAN; HERBERT (5), com 49% e WATERS; STEWART (55), com 66%. Outros autores apresentam em suas amostras um número superior de punhos dominantes acometidos, em relação aos não dominantes. Entre eles, podemos citar FERNANDEZ (64), com 80% dos pacientes; SUKUL et al. (1990), com 74%; ROBBINS et al. (35), com 76%; e CAPORRINO (51), com 79%. Alguns relatam apenas o lado acometido e não mencionam a dominância (10; 13; THORPE et al., 1996; e 15). CAPORRINO (51) julga falha, não se mencionar a dominância, pois supõe que, quando o lado dominante está envolvido, o prejuízo funcional deverá ser maior, mesmo nos casos que evoluem para consolidação, tanto nas atividades de trabalho como nas de lazer. Concordamos com esta reflexão, pois foi o que ocorreu neste estudo. Na maioria das vezes, os pacientes que tinham o lado dominante íntegro tiveram menos prejuízo na realização de suas atividades.

5.8 O MECANISMO DO TRAUMA E O INTERVALO LESÃO / CIRURGIA

A maioria dos pacientes da amostra relacionou algum trauma com o início dos sintomas. O trauma direto foi responsável em 54% dos pacientes do **Grupo 1**, e 67% dos pacientes do **Grupo 2**. WATSON et al. (34) referem 71%

de traumas indiretos, enquanto que KAWAI; YAMAMOTO (10), 72% de traumas diretos. Acreditamos que esta variação esteja justificada pelo tipo de atividade dos pacientes da amostra que, neste estudo, era basicamente mais voltada a trabalho e menos a atividades de lazer.

Neste estudo, o tempo decorrido entre o trauma e o tratamento cirúrgico foi em média de 25,3 meses nos pacientes do **Grupo 1** e média de 22,5 nos pacientes do **Grupo 2**. Estes dados são semelhantes ao tempo médio de evolução da doença encontrado nos trabalhos de ZAIDEMBERG et al. (19), com 27 meses e NACACHIMA (18), com 28 meses. No entanto, existem variações, podendo ser maior, como no caso de KAWAI; YAMAMOTO (10), com média de 59 meses, ou menor, como no estudo de MATHOULIN; HAERLE (53), com 16 meses. RAYAN (69) declara que a fratura do escafóide, geralmente, não é tão notada pelos pacientes, pois nem sempre causa sintoma intenso, é frequentemente confundida com um trauma trivial no punho e, nem sempre diagnosticada em radiografias iniciais. A evolução da fratura para pseudoartrose e dor mais intensa, que geralmente se inicia após um segundo trauma, leva o paciente a procurar o tratamento médico somente após muitos meses de evolução.

O intervalo entre a lesão e a cirurgia pode ter influência nos resultados, sendo melhores os resultados quando os pacientes são operados antes de cinco anos de intervalo (70; 37). Há autores, contudo, que não encontraram diferença significativa neste parâmetro (43). BERTELLI et al.(71) relatam 21 consolidações em 24 casos com mais de 60 meses de evolução da pseudoartrose. Na nossa casuística, 80% dos casos que não se consolidaram possuíam intervalo maior do que 35 meses entre o trauma e a cirurgia nos pacientes do **Grupo 1**. Não houve relação da consolidação óssea com o intervalo prolongado para cirurgia, nos pacientes do **Grupo 2**. Uma vez que a investigação não identificou esta relação, nas características dos grupos (Grupo 1 e Grupo 2), nem das dos subgrupos (maior e menor tempo decorrido entre a cirurgia e a consolidação), não podemos concluir que haja alguma relação entre o tempo de evolução e os índices de consolidação.

5.9 CIRURGIAS PRÉVIAS

SHAH; JONES (43); BOYER et al. (48) entendem que tratamento cirúrgico prévio seja fator de mau prognóstico quanto à consolidação. ZAIDEMBERG et al. (19) obtiveram 100% de consolidação numa amostra de cinco pacientes com tratamento cirúrgico prévio. MERRELL et al. (3) não encontram estudos de comparação direta que possam definir se há alteração do prognóstico em relação à cirurgia prévia. Em vista de tópico controverso e de se tratar de estudo comparativo, excluímos, da casuística, todos os pacientes com pseudoartrose do escafoide operados previamente, assim como WAITAYAWINYU et al. (58).

5.10 A TÉCNICA CIRÚRGICA

Quanto à técnica utilizada, consideramos importante realizar o esvaziamento gravitacional do membro superior por cinco minutos e insuflação do torniquete pneumático. Desse modo, foi evitado o colapso de pequenos vasos, facilitando a visualização da artéria que nutre a área doadora do enxerto. Este mesmo padrão foi utilizado por BOYER et al. (48) e CAPORRINO (51). Consideração interessante merece a incisão cirúrgica. Apesar de utilizar-se a via dorsoradial, a forma e a direção da incisão variam conforme o autor. ZAIDEMBERG et al. (19) descrevem incisão oblíqua, na face dorso-radial do punho, desde o tubérculo de Lister até a região da articulação entre o trapézio e o escafoide. Este mesmo padrão de incisão foi seguido por outros autores (51, 22, 54). No presente estudo, realizamos uma incisão diferente. Realizamos incisão curvilínea centrada no espaço entre o primeiro e o segundo túnel extensor, indo distalmente em sentido dorsal para atravessar a articulação radiocárpica até o polo proximal do escafoide (Fig. 13). Consideramos este tipo de abordagem mais indicada e melhor do que a originalmente descrita, pois se acha exatamente entre a artéria do retalho e o foco da pseudoartrose, proporcionando excelente exposição, tornando inclusive fácil o manuseio de polos proximais.

SHEETZ et al.(20), em estudo anatômico, citam a presença da artéria suprarretinacular intercompartimental 1,2 em 94% dos casos. Neste estudo, a artéria foi encontrada facilmente em todos os 86 casos operados, mesmo quando não tenha sido utilizada como nos pacientes do **Grupo 2**. Caso esta artéria estivesse ausente, poder-se-ia utilizar a suprarretinacular intercompartimental 2,3 descrita por SHEETZ et al.(20), ou mesmo realizar o enxerto convencional , não vascularizado.

Durante a realização da cirurgia, consideramos importante avaliar as condições do foco da pseudoartrose, antes da dissecação do retalho ósseo, pois, somente após a observação do estado do escafoide e realização da cavidade, é possível se determinar o tamanho e a forma corretos do enxerto a ser retirado. Em todos os casos, pudemos tirar, do rádio, um enxerto córtico-esponjoso de tamanho adequado e preencher toda a cavidade na área receptora, mesmo naqueles casos em que houve necessidade de correção do colapso do escafoide. CHANG et al. (56) utiliza enxerto esponjoso do rádio distal não vascularizado de modo adicional quando necessário.

5.11 A OSTEOSSÍNTESE

Com relação à osteossíntese, a literatura relata fixação do escafoide com um ou dois fios de Kirschner (19, 51) ou fios de Kirschner associados a parafuso de Herbert (72, 48, 22, 54). Não aconselhamos com a utilização de parafusos, pelo risco de comprometimento da vascularização do enxerto. SCHUIND et al. (37), avaliando 138 pseudoartroses, concluíram que os diversos tipos de material de síntese não apresentam diferença significativa entre eles no que se refere à consolidação. WAITAYAWINYU et al. (58) fixam o escafoide com parafusos em todos os casos e acreditam que este fator contribui para a alta taxa de consolidação.

Neste estudo, o enxerto e o escafoide foram fixados sempre com três fios de Kirschner, de distal para proximal, mesmo naqueles casos de polos proximais considerados pequenos (Fig 22). É importante ressaltar a

necessidade de identificar o alinhamento e as condições de estabilidade dos fragmentos do escafoide antes da fixação do enxerto.

Com exceção dos casos nos quais havia pseudoartrose fibrosa entre os fragmentos, o que lhes conferia estabilidade, na maioria dos casos, houve necessidade de correção do formato, de modo a acomodar o enxerto na cavidade, sem o risco de instabilidade. Com esta finalidade, usou-se o primeiro fio de Kirschner para fixar somente o escafoide. Na sequência, os outros dois fios foram utilizados para fixar tanto o enxerto quanto o escafoide. Consideramos importante este detalhe da técnica cirúrgica, que não foi encontrado bem especificado pela literatura, onde percebemos boa estabilidade do escafoide pós-fixação, permitindo que o paciente pudesse seguir todo protocolo de reabilitação e mobilização precoce.

Após a fixação e antes da acomodação do enxerto no escafoide, o torniquete é solto para que se possa verificar a condição da vascularização. O enxerto é apoiado sobre uma gaze limpa (Fig. 20), assim como descrevem YUCETURK et al. (14); BOYER et al. (48) e CAPORRINO (51). Em todos os casos do **Grupo 1** (enxerto vascularizado), houve sangramento do enxerto, demonstrando que a dissecação e preservação do pedículo proporcionam boa vascularização.

5.12 A PERFUSÃO DO ENXERTO

STRAW et al. (24) observam que o pedículo vascular do retalho atrapalha a visão do enxerto quando da sua colocação dentro da cavidade no escafoide, dificultando, assim, bom contato do enxerto com os fragmentos ósseos. Sendo o enxerto do rádio friável, a fixação e impactação óssea podem prejudicar o pedículo vascular e a circulação intraóssea do enxerto. Concordamos que, no enxerto convencional, é mais fácil a colocação e impactação do enxerto. Nosso estudo comprovou, porém, que, desde que tudo seja feito de modo atraumático, não haverá nem grandes nem muitas dificuldades com o enxerto vascularizado. É muito importante que os tamanhos do enxerto e da cavidade no escafoide sejam muito semelhantes.

STRAW et al. (24) observam também que, embora o enxerto ósseo vascularizado esteja sangrento no ato operatório, não existe confirmação de que ele possa manter um bom fluxo sanguíneo após sua colocação dentro do escafoide ou no pós-operatório. O edema pode comprimir os pequenos vasos que nutrem o retalho ósseo. Além do que, o sangramento do enxerto durante a cirurgia não demonstra circulação venosa. Na realidade, existe dificuldade para se observar a manutenção do fluxo arterial no enxerto, no período pós-operatório. A utilização da cintilografia óssea descrita por ZAIDEMBERG et al. (19), para avaliação da vascularização do enxerto, foi inicialmente testada e logo a seguir descartada por CAPORRINO (51), por achar que o exame não permite qualquer conclusão a respeito do assunto. NACACHIMA (18) realiza Doppler fluxometria em 18 pacientes, constatando a presença de fluxo arterial em 16 pacientes. Os dois casos que não apresentaram fluxo evoluíram também para consolidação. Refere que o método não é totalmente fidedigno. A ressonância magnética, que poderia dar algumas informações melhores (49), não foi realizada neste estudo devido à presença de material de síntese e também pelo elevado custo do exame, visto que todos os pacientes deste estudo eram provenientes do Sistema Único de Saúde- SUS.

5.13 O PÓS-OPERATÓRIO E TEMPO DE SEGUIMENTO

A técnica de enxerto convencional no tratamento da pseudoartrose do escafoide sempre recebeu crítica importante em relação ao tempo prolongado de imobilização, em média 12 a 16 semanas (26; 29). A imobilização durante quatro semanas e órtese até a consolidação (em média nove semanas), nos pacientes do **Grupo 1**, representaram duração semelhante às imobilizações preconizadas nos trabalhos que utilizaram enxertos vascularizados, ou de enxertos convencionais, porém com síntese rígida (64). O tipo de imobilização utilizada, por nós, abaixo do cotovelo, ao contrário de outros autores que preconizam imobilização por tempo semelhante, porém longa (axilopalmar) como ZAIDEMBERG et al. (19); BOYER et al. (48); MALIZOS et al. (22); STEINMANN et al. (54); e WATERS; STEWART (55), permitiu que os pacientes pudessem seguir o protocolo proposto para reabilitação, o que consideramos de fundamental importância

para a melhora dos resultados. Importante ressaltar que o protocolo é iniciado já no pós-operatório imediato e, mesmo com os fios de Kirschner, iniciam-se movimentos na quarta semana após a cirurgia. Consideramos que o bloqueio da pronossupinação é importante na estabilização do escafoide, como referido por KANESHIRO et al. (73), porém o tipo de fixação do escafoide, com três fios de Kirschner, forneceu boa estabilidade e firmeza para iniciar mobilização precoce, evitando-se a opção da imobilização axilopalmar. Apenas como citação, BARTON (7) teve paciente que ficou imobilizado por 42 semanas. CHANG et al.(56), preconiza imobilização axilopalmar até a consolidação óssea, em média 15,6 semanas (8 a 40). Nós, ao contrário de outros autores “à exceção de FERNANDEZ, (64)”, não aguardamos a consolidação óssea para iniciar a mobilização. MERREL et al. (3) observam, em metarevisão da literatura, que mobilização imediata versus imobilização maior que seis semanas ou mais mostrou a mesma taxa de consolidação (74%).

Os pacientes do **Grupo 2** seguiram o mesmo protocolo, porém tiveram sua reabilitação prejudicada, em média, pelo maior tempo médio de consolidação nesta técnica (12 semanas).

O tempo de seguimento médio pós-operatório foi de 24.4 meses (12 a 52 meses) nos pacientes do **Grupo 1** e de 21.7 meses (13 a 33 meses) nos pacientes do **Grupo 2**. Este tempo foi considerado suficiente para a avaliação dos resultados clínicos e radiográficos, e discussão com os trabalhos da literatura mundial. ZAIDEMBERG et al. (19) não registram o tempo de seguimento de seus pacientes. BERIS et al. (36) indicaram 36 meses de média, BOYER et al.(48) apresentaram estudo com seguimento médio de 17 meses e CAPORRINO (51) teve um tempo médio de 15 meses (cinco a 24 meses).

5.14 CONSOLIDAÇÃO

MUNK ; LARSEN (47), em revisão sistemática da literatura, relatam taxa de consolidação média de 80%, em trabalhos envolvendo enxerto ósseo não vascularizado e sem fixação interna. Adicionando-se a fixação interna, a

taxa de consolidação foi para 84%, em média. Nos trabalhos que envolvem enxerto ósseo vascularizado, a taxa média de consolidação foi de 91%.

No presente estudo, os pacientes em que foi utilizada a técnica do enxerto vascularizado tiveram 89,1% de consolidação e os pacientes de enxerto não vascularizado, 72,5%. Os índices de consolidação nos diversos trabalhos realizados com técnicas de enxerto vascularizado ou convencional (4, 36, 37, 7, 17, 19, 49, 51, 48, 24, 56, 59), utilizando-se de acesso dorsal e enxerto ósseo do rádio, tiveram variações importantes. Acreditamos que o fator que foi decisivo nesta variação tão expressiva foi a associação de necrose avascular do fragmento proximal, que será discutida a seguir.

A consolidação óssea foi avaliada por exames radiográficos, conforme protocolo já mostrado (pág.84). Consideramos a pseudoartrose consolidada na constatação de trabeculado ósseo nos dois lados da pseudoartrose, apagamento de seus traços e das linhas de osteotomia. Esses critérios foram sugeridos por KAWAI; YAMAMOTO (10), FERNANDEZ (64), ZAIDEMBERG et al. (19), YUCETURK et al. (14) e MATHOULIN; HAERLE (53). BERTELLI et al.(71) somente utilizam critérios clínicos e radiográficos para avaliação da consolidação óssea. MEGERLE et al. (39) citam a tomografia como de confiança para o diagnóstico, mas interessante destacar que dois casos, considerados como falha de consolidação pelas radiografias, mudaram para consolidadas após confirmação tomográfica.

Na dúvida quanto à consolidação, consideramos os nossos casos como não consolidados, como ocorreu no número de ordem 45 , dentro dos pacientes do **Grupo 1**, e 10, 29 , 31 nos pacientes do **Grupo 2**. A não consolidação foi estabelecida após 16 a 20 semanas da cirurgia. Com o acompanhamento do caso, ao término do tratamento, constatamos que estes escafoides realmente não consolidaram, sendo então propostas, aos pacientes, outras opções de tratamento.

A consolidação foi obtida em um período médio de 9.7 semanas com variação de cinco a 14 semanas, nos pacientes em que foi utilizada a técnica

do enxerto vascularizado; dados semelhantes à maioria dos trabalhos em que os autores utilizaram enxerto ósseo vascularizado. Entre eles, podemos citar: ROY-CAMILLE (9), com tempo médio de consolidação de oito semanas; KAWAI; YAMAMOTO (10), com tempo médio de 8,5 semanas; ZAIDEMBERG et al. (19), cujo tempo médio foi de 6,2 semanas (cinco a oito semanas); CAPORRINO (51) com tempo médio de 46 dias (35 a 56 dias); MALIZOS et al. (22) seis a 14 semanas ; STEINMANN et al. (54), oito a 16 semanas e JONES et. al (59) de seis a 26 semanas. O tempo médio de consolidação, nos pacientes do **Grupo 1**, foi inferior ao encontrado nos pacientes do **Grupo 2**, que foi de 12 semanas em média (10 a 14 semanas). COONEY et al. (4) utilizaram enxerto ósseo convencional no tratamento cirúrgico da pseudoartrose do escafoide, com tempo de consolidação médio de 18 semanas; GREEN (6), com tempo que variou de 16 a 24 semanas, BERIS et al. (36), com tempo que variou de oito a 18 semanas. Pudemos observar que, de forma geral, as diferentes técnicas de enxertos vascularizados levam a uma média de tempo de consolidação inferior às obtidas com a utilização de enxerto ósseo convencional. Esta situação, tempo menor de consolidação, tem implicações nos resultados funcionais.

5.15 AVALIAÇÃO CLÍNICA

A avaliação clínica incluiu os parâmetros: dor, força de preensão palmar, movimentos articulares, tempo e condições de retorno ao trabalho. Pela característica do estudo prospectivo, conseguimos realizar comparações do resultado final com o pré-operatório e lado contralateral.

A dor foi a queixa principal e a razão pela qual todos os nossos pacientes procuraram auxílio médico. A dor foi classificada em ausente, leve, moderada e intensa, conforme critérios adotados em nosso serviço, e para que pudéssemos avaliar nossos resultados, segundo critério sugerido por ROBBINS et al. (35) e modificado por STEINMANN et al. (54). Consideramos difícil comparar os critérios do parâmetro dor com os dados presentes na literatura. Alguns autores, como KULMAN et. al. (1987), ZAIDEMBERG et al. (19), empregam o parâmetro dor, porém sem classificá-la. Outros, como

YUCETURK et al. (14), não fizeram referências à dor em seus trabalhos. Nossos achados, em relação à dor, foram semelhantes aos da literatura (19, 34, 5, 21, 22), nos quais a maioria dos pacientes apresentou melhora ou ficaram assintomáticos.

Do total dos pacientes do **Grupo 1**, no final do tratamento, 41 (89,1%) tiveram redução da dor e cinco (10,9%) permaneceram com a mesma intensidade de dor encontrada no pré-operatório. No **Grupo 2**, apenas dois pacientes permaneceram com a mesma intensidade de dor (5%) e, em um paciente, houve piora (2,5%).

Na primeira etapa do estudo comparativo entre os **grupos 1 e 2**, o objetivo foi comparar as medidas dos parâmetros entre os períodos pré-operatório e final do tratamento, a fim de identificar e avaliar sua variação em cada grupo.

A força muscular, medida pela força de preensão palmar, é um parâmetro utilizado pela maioria dos autores. A maioria dos trabalhos refere aumento da força muscular (28, 48), sendo que alguns evidenciaram aumento significativo (19, 51). BRAGA-SILVA et al. (57) também referem melhora da força nos dois grupos estudados, porém sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Em nossos pacientes, houve melhora significativa da força de preensão palmar em ambos os **grupos 1 e 2**.

Outro parâmetro clínico avaliado foi a amplitude de movimentos articulares que, por ser objetivo, é utilizado globalmente pela literatura. Neste parâmetro, já não há uniformidade dos resultados. ZAIDEMBERG et al. (19) e MALIZOS et al. (22) conseguiram melhora significativa de todos os movimentos do punho. CAPORRINO (51) verifica pequena melhora de todos os movimentos, com exceção do desvio ulnar. STEINMANN et al. (54) relatam ligeira piora dos movimentos de desvio ulnar e flexão. BOYER et al. (48) e NACACHIMA (18) obtiveram decréscimo dos movimentos finais em relação ao pré-operatório. Alguns autores citam melhora parcial dos movimentos, porém não a especificam (28, 34, 36). BRAGA-SILVA et al. (57) referem melhora

significativa apenas dos movimentos de desvio radial nos casos de uso do enxerto vascularizado de rádio distal.

Nossos resultados mostram que, nos pacientes do **Grupo 1**, houve melhora significativa para as medidas de força, de amplitude de flexão e desvio ulnar e melhora não significativa para as medidas de desvio radial e extensão. Nos pacientes do **Grupo 2**, foi significativa a melhora da flexão e não significativa a melhora do desvio ulnar. Para as medidas de desvio radial e extensão, houve ligeiro decréscimo dos movimentos. Na segunda etapa, quando realizamos comparações segundo os incrementos percentuais entre os momentos pós e pré-operatórios dos pacientes do Grupo 1 versus pacientes do Grupo 2, os resultados mostraram que, nas medidas de movimentos de extensão e desvio radial, os pacientes operados com a técnica de enxerto vascularizado tiveram resultados superiores aos pacientes com a técnica de enxerto não vascularizado. Nas medidas de movimentos de flexão e desvio ulnar, foi constatado que os aumentos registrados em ambos os grupos não foram estatisticamente significantes.

Com relação ao retorno ao trabalho, que é uma forma indireta de avaliação da função do punho, verificamos que, em 44 pacientes do **Grupo 1**, o tempo de retorno ao trabalho teve média de 20.2 semanas. Alguns pacientes conseguiram retornar ao trabalho, já com 15 semanas. Observamos que 56,5% dos pacientes puderam retornar às suas atividades anteriores, ou semelhantes, e apenas 4,3% não retornaram ao trabalho. Em 36 pacientes do **Grupo 2**, o tempo de retorno ao trabalho teve média de 21.1 semanas. Puderam retornar às suas atividades anteriores, ou semelhantes, 45% pacientes, e 10% não retornaram ao trabalho. WAITAYAWINYU et al. (58) relatam retorno ao trabalho e às mesmas atividades esportivas em um dos casos em que não houve a consolidação óssea da pseudoartrose, porém não no mesmo nível. MOLEN et al. (74) verificaram o tempo de afastamento do trabalho após lesões no punho. A pseudo-artrose do escafoide está entre as doenças estudadas com um dos maiores tempos entre a retirada da imobilização e retorno ao trabalho. O retorno ao trabalho, em alguns casos, foi conseguido independentemente da recuperação de todos os movimentos, em

que a maior parte das atividades diárias e de trabalho são conseguidas, com um percentual de 70% do limite de movimento do carpo. Assim, uma somatória de 40º de flexão e extensão e 40º de desvio ulnar e radial permitiu que os pacientes realizassem estas atividades sem problema, o que ocorreu com alguns pacientes deste estudo.

Neste tópico, é difícil a comparação com outros trabalhos da literatura, pois os autores, na sua maioria, utilizam critérios diferentes para retorno ao trabalho, com a maioria relatando apenas que houve o retorno, sem especificar em que condição este ocorreu. Julgamos também que a pequena casuística, nestes trabalhos, restringe a comparação. Acreditamos que o tempo de retorno ao trabalho depende da motivação do paciente em se recuperar, estimulado pela reabilitação precoce oferecida pela técnica. Por outro lado, alguns pacientes que poderiam voltar ao trabalho, às vezes, deixam de fazê-lo, ficando afastados por um período maior para receber benefício de seguridade médica. A referência para comparação do tempo de retorno ao trabalho, na literatura, é pequena pela dificuldade em se obter tais dados. Certamente, os submetidos a enxerto ósseo convencional e tempo de imobilização prolongado tiveram tempo de retorno ao trabalho, com média superior à dos submetidos a técnicas de enxertos vascularizados.

MATHOULIN; HAERLE (53) mencionam tempo médio de retorno ao trabalho de 20 semanas para trabalhadores braçais e 16 semanas para os demais pacientes e CAPORRINO (51) relata tempo médio de 19 semanas, tendo também observado, ao contrário dos autores acima citados, que os indivíduos que exerciam atividades pesadas retornaram mais rápido ao trabalho. Não encontramos correlação entre o tipo de atividade em relação ao tempo de retorno ao trabalho, em ambos os grupos.

5.16 AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

Outra dificuldade em nosso estudo foi encontrar critérios de avaliação pós-operatório que permitissem classificar nossos resultados e compará-los aos de outros autores, tendo em vista a divergência de

classificações utilizadas. Por exemplo, ROBBINS et al. (35) utilizaram um critério de avaliação pós-operatório próprio, combinado com os critérios objetivos apresentados por COONEY et al. (1987) e JIRANECK et al. (75), critérios objetivos, com valores subjetivos sobre a melhora da qualidade de vida do paciente. STEINMANN et al. (54) modificam os critérios de ROBBINS et al. (35), aperfeiçoando o sistema de pontuação. Relatam 64% de resultados considerados satisfatórios. Em nosso trabalho, utilizando este critério, tivemos satisfatórios 72% dos pacientes no **Grupo 1**, e 57,5% dos pacientes do **Grupo 2**.

5.17 LOCALIZAÇÃO DA PSEUDOARTROSE

Em nossa amostra, a pseudoartrose se localizou, para os pacientes do Grupo 1, em 54,3% dos casos no terço médio do escafoide e, em 45,7%, no polo proximal; enquanto que, para os pacientes do Grupo 2, registramos 55% no terço médio e 40 % no polo proximal. Usamos a classificação sugerida por RUSSE (26).

A maioria dos trabalhos sobre o assunto utiliza esta classificação, como GREEN (6); TRUMBLE (76); FERNANDEZ (64) e GUIMBERTEAU; PANCONI (13), sendo que todos apresentaram, em suas amostras, um maior número de pacientes com pseudoartroses do terço médio e um menor número localizado no polo distal. A amostra de WAITAYAWINYU et al. (58) tinha 19 casos de cintura e 11 de polo proximal e CHANG et al. (56), 23 casos de terço médio e 25 de polo proximal. Os trabalhos realizados por FERNANDEZ; EGGLI (32); BOYER et al. (48) e GABL et al. (49), os quais apresentavam somente pseudoartroses associadas a fragmentos proximais avasculares, mostraram esta associação polo proximal/necrose avascular devida à peculiar vascularização do escafoide (40). Assim sendo, pela maior quantidade de pseudoartroses de polo proximal associada à necrose, podemos supor que os maus resultados obtidos no tratamento sejam, na realidade, devidos antes à necrose do que à localização do traço da pseudoartrose, excetuando-se aquelas que apresentam polo proximal muito pequeno (18). Em nosso estudo, quando comparamos índices de consolidação em relação à localização da

pseudoartrose, observamos que, nos pacientes do **Grupo I**, 60%, nos quais não houve consolidação, tinham localização no terço médio e, 40%, no proximal. Nos pacientes do **Grupo II**, 45% das não consolidações estavam localizadas no terço médio, 45 % no proximal e 10% no polo distal. Mesmo nos casos de polos proximais pequenos, conseguimos obter consolidação de 89% dos casos, quando usamos a técnica do enxerto vascularizado. Nos dois casos de polos proximais pequenos, tratados com a técnica de enxerto ósseo não vascularizado, não houve consolidação (100%). ROBBINS et al. (35) tiveram índice de consolidação de 40% no tratamento de cinco pacientes com polos proximais operados pela via dorsal e enxerto convencional de ilíaco.

5.18 A ARTROSE RADIOCARPAL

DALY et al. (1996), SHAH; JONES (43) e SCHUIND et al.(37) observaram que a presença de artrose não é fator prognóstico na consolidação das pseudoartroses do escafoide. STEINMANN et al. (54) observam que, embora possa haver consolidação óssea da pseudoartrose, pacientes com artrose pré-existente não deverão ter resultados satisfatórios.

Não encontramos correlação, para os dois grupos estudados, entre a presença de artrose radiocárpica e o resultado final, pelo menos durante o nosso tempo de seguimento que, em média, durou 23 meses. Verificamos que, dos pacientes do **Grupo 1** que tinham artrose radiocarpal, 11 (55%) tiveram resultados satisfatórios e nos pacientes do **Grupo 2**, 39% dos que a apresentavam tiveram, igualmente, resultados satisfatórios. Interessante seria o acompanhamento, a mais longo prazo, dos pacientes que evoluíram para artrose da articulação radiocarpal, quanto à progressão de alterações degenerativas.

O fato de realizarmos estiloidectomia radial em 14 pacientes, após o término da avaliação final, mostrou que, no trans-operatório, diante de casos com qualquer estreitamento do espaço rádio-estiloide-escafoide, seria mais conveniente realizar-se a estiloidectomia preventiva, como preconizam ZAIDEMBERG et al. (19), pois a melhora dos movimentos de desvio radial e

diminuição da dor local foram patentes em todos os pacientes após a estiloidectomia. Vários autores descrevem a estiloidectomia como procedimento útil, nos casos de impacto rádio-escafoide (77, 5). WAITAYAWINYU et al. (58) a realizaram em todos os casos.

5.19 INSTABILIDADE CÁRPICA

Com relação à avaliação da instabilidade associada do carpo, demos preferência ao ângulo escafossemilunar, considerado como referência quando citadas instabilidades carpais. CAPORRINO (51) e NACACHIMA (18) utilizam apenas o índice da altura do carpo restrito ao punho, sugerido por PIRES NETO et al, (78).

A correção da instabilidade carpal em flexão dorsal por via de acesso anterior, por meio de enxerto de interposição em cunha, foi bastante divulgada e aceita como válida por vários autores (COONEY et al., 1988, 64). GREEN, (6), mesmo utilizando a colocação de enxerto por via de acesso volar (26), não conseguiu correção total da dissociação escafossemilunar em nenhum dos pacientes que apresentavam este padrão. GARCIA-ELIAS et al. (28) mostram alterações importantes no alinhamento carpal após o tratamento da pseudoartrose do escafoide pela via volar, porém não pela via dorsal, presumivelmente como resultado de lesão dos ligamentos carpais extrínsecos. Tal fato nos permite considerar que a melhora do ângulo escafossemilunar, por esta via, a dorsal, é devida à reconstrução do escafoide, apenas. WAITAYAWINYU et al. (58), utilizando enxerto vascularizado do rádio distal dorsal, conseguem melhora significativa do ângulo escafossemilunar, principalmente nos casos localizados na cintura do escafoide.

JONES et. al (59), utilizando-se de enxerto ósseo vascularizado livre do côndilo femoral medial por via volar, conseguem melhora significativa do ângulo pré-operatório para pós-operatório (63 graus para 49 graus em média), em casos de colapso carpal acentuados.

STEINMANN et al. (54) relatam, após tratamento cirúrgico com enxerto vascularizado, evolução do ângulo escafossemilunar, de 58 graus para

55 graus. Em nosso trabalho, houve evolução de 58,3 graus para 54,9 graus, nos pacientes do **Grupo 1**, e de 60,9 graus para 58,9 graus, nos pacientes do **Grupo 2**. WATSON et al. (34), utilizando a via dorsal e enxerto convencional, obtêm média de escafossemilunar semelhante à deste estudo (60 graus).

Nossos resultados mostram que, além do fator consolidação, o colapso do escafoide pode ser também corrigido, considerando-se que, muitas vezes, ele encontra-se encurtado pelas alterações degenerativas do foco. Nos pacientes de ambos os grupos, não houve dificuldade de se manter o formato correto do escafoide, mesmo nos casos de pseudoartroses localizadas na cintura, quando era necessária a retirada de enxerto de maior tamanho, de interposição.

5.20 AS COMPLICAÇÕES

MEGERLE et al. (39) citam, como complicações, três protusões dos parafusos de fixação para o espaço articular adjacente, o que implicou em novo procedimento cirúrgico. CHANG et al. (56) citam as complicações mais frequentes em oito de 50 casos: Extrusão do enxerto (quatro casos), infecção superficial (1), falha de fixação(1).

As complicações pós-operatórias, relativas às técnicas, que ocorreram no **Grupo 1**, foram a extrusão parcial do enxerto após sua fixação no escafoide, em dois pacientes (4,3%), e a formação óssea ectópica ao longo do pedículo, em um paciente (2,2%). A extrusão do enxerto não afetou a consolidação óssea. Houve a necessidade de estiloidectomia, para melhorar o movimento de desvio radial, apenas. Nos pacientes do **Grupo 2**, pela possibilidade de melhor impactação do enxerto ósseo, sem receio de lesar o pedículo vascular, não houve extrusão do enxerto. Com relação à formação óssea ao longo do pedículo, NACACHIMA (18) cita esta ocorrência em dois casos, resultando em comprometimento da superfície articular do rádio, fato que não ocorreu em nossos pacientes. Dos pacientes em que não houve a consolidação, cinco (31%) não realizaram procedimentos posteriores,

procedimentos ditos de salvação. Mesmo sem consolidação, alguns conseguiram manter atividades diárias, ou de trabalho, com restrição.

5.21 A NECROSE AVASCULAR

Na realidade, para que se possa discutir melhor o tempo de consolidação e os resultados funcionais, é essencial o questionamento do fator prognóstico, identificado na necrose avascular dos fragmentos do escafoide. A necrose avascular de um ou mais fragmentos de um escafoide não consolidado é um achado frequente e aceito como uma das causas essenciais que podem impedir sua consolidação.

Existem controvérsias quanto à possibilidade de o escafoide avascular ou necrótico consolidar-se, independentemente do tipo de cirurgia empregada. Muitos autores estudaram a influência da necrose óssea no prognóstico da consolidação. Entre eles, pode-se citar: GREEN (6); ANDREWS et al. (27); e SHAH; JONES (43) que concluíram, em seus respectivos trabalhos, que a presença de necrose tem influência negativa na consolidação óssea. No entanto, SCHUIND et al. (37), ao contrário dos estudos acima citados, não observaram em sua amostra diferença significativa entre as pseudoartroses com polo proximal avascular, e o restante da amostra, em termos de consolidação. Seus resultados são baseados apenas em radiografias pré-operatórias. Não foi o que observamos neste estudo, pois esta questão não pode ser respondida a menos que o estado vascular dos fragmentos seja conhecido. FILAN; HERBERT (5) observaram baixa correlação entre achados radiográficos pré-operatórios e os achados durante o ato cirúrgico. Concordamos com GREEN (6) que radiografias não são indicadores reais do estado da vascularização do escafoide e que este é mais bem diagnosticado durante a cirurgia. A ressonância magnética poderia indicar melhor este estado (76, 79), porém também não é infalível (80) e, na maioria dos casos tratados pelo sistema único de saúde, é inacessível economicamente. WAITAYAWINYU et al. (58) discutem que uma das limitações de seu trabalho foi o uso de ressonância magnética, mas sem a injeção de contraste. Os resultados de um estudo realizado por SINGH et al.

(46), questionam o valor da ressonância magnética realçada por gadolínio em avaliar o real estado vascular do polo proximal e predizer os resultados do tratamento.

Nesta série de pacientes, a densidade óssea do polo proximal do escafoide foi encontrada aumentada em sete escafoides (15,2%) nos pacientes do **Grupo 1**, sugerindo, pois, a presença de necrose avascular. No ato cirúrgico, entretanto, constatamos que este número era muito maior, isto é, havia 30 escafoides (65,2%) que não apresentavam sangramento durante o ato operatório, isto é, sem vascularização e sempre com aspecto macroscópico esclerótico. A confirmação do estado vascular do polo proximal do escafoide deu-se também após a liberação do torniquete, em todos os casos. O RX pós-operatório mostrou que, nesses casos, a densidade óssea evoluiu para uma condição normal, em todos os pacientes, menos no paciente de ordem nº 7 no qual não houve consolidação. Nos pacientes do **Grupo 2**, sete (17,5%) apresentavam aumento da densidade óssea do fragmento proximal. No trans-operatório, foram 20 os escafoides (50%) considerados sem vascularização com aspecto esclerótico. Não houve correlação entre as radiografias pré-operatórias, a necrose avascular e a consolidação óssea.

Green (6) relatou que, em todos os cinco casos que não sangravam à perfuração do polo proximal, durante a cirurgia, não houve consolidação. SHAH; JONES (43) observaram que somente em cinco, dentre 15 casos (33,3%), ocorreu consolidação. Nestes casos tão difíceis, alguns autores preferiram até utilizar os chamados procedimentos de salvação que incluem, entre outros, a excisão do polo proximal (81), artrodeses intercarpais limitadas (82) e a ressecção da fileira proximal do carpo (83). Relatam melhora inicial da sintomatologia, mas não de forma duradoura. Outro procedimento de salvação - a artrodese radiocarpal - promove alívio da dor, porém em detrimento do movimento (O'BIERNE et al., 1995). Assim, a manutenção da altura do escafoide, preservando-se o polo proximal, mesmo naqueles considerados muito pequenos, deverá, ao menos, oferecer a chance de um punho com mobilidade e função por um longo período.

Servindo-se da técnica de enxerto vascularizado do rádio distal, BOYER et al. (48) conseguem 60% de consolidação nos dez casos de polos proximais associados à necrose avascular (constatada por tomografia). MATTAR et al. (84) conseguem consolidação de dois, dos três escafoides com necrose avascular e polos proximais (avaliam a interação do enxerto e consolidação, relacionando-os com melhora dos sintomas). UERPAIROJKIT et al. (21), em cinco casos, conseguem 100% de consolidação (não indicam como avaliaram a necrose avascular). CAPORRINO (51), em 2001, em sete casos de polos proximais associados à necrose avascular, consegue 85,7% de consolidação (avaliação radiográfica). MALIZOS et al. (22) conseguem 100% de consolidação em sete casos de necrose (identificadas na cirurgia). STEINMANN et al. (54), em quatro pacientes, alcançam 100% (necrose identificada na cirurgia). Apenas 12, de 24 casos em que o polo proximal era avascular, consolidaram com o uso de enxerto vascularizado, segundo CHANG et al. (56), WAITAYAWINYU et al. (58) conseguem 93% de consolidação em 30 pacientes com necrose avascular (correlacionando imagens de ressonância magnética com os achados intraoperatorios). STRAW et al. (24), conseguem apenas duas (12,5%) consolidações em 16 polos proximais avasculares (determinados na cirurgia). Estes autores não conseguem demonstrar a manutenção da vascularização do enxerto do rádio distal, no pós-operatório imediato.

Neste estudo, em relação aos pacientes do **Grupo 2**, enxerto não vascularizado, houve consolidação em 11 (68,9%) dos 16 polos do escafoide que tinham pseudoartrose em localização proximal, e em nenhum (0%) dos dois polos proximais considerados extremamente pequenos e escleróticos. Nos pacientes do **Grupo 1**, enxerto vascularizado, houve consolidação em 19 (90,5%) dos 21 polos proximais, e em oito (88,9%) dos nove pacientes com polos considerados extremamente pequenos e escleróticos, durante o ato cirúrgico. Estes resultados mostraram que, na eventualidade de cirurgia em polos extremamente pequenos e escleróticos, poderia se indicar a técnica do enxerto vascularizado do rádio distal, com bons resultados, ao invés de se pensar nos chamados procedimentos de salvação. Ainda que possa não ser

um princípio absoluto, consideramos de alguma coerência a afirmativa de JUDET (85) “*osso morto, adicionado a osso morto, não produz osso*”.

5.22 ESTUDOS EXPERIMENTAIS

Dentre os estudos experimentais relativos à resistência dos enxertos, MOORE et al., (86) e SHAFFER et al. (1985), em estudos biomecânicos com enxertos vascularizados comparados a enxerto avascular, concluem que os primeiros são bem mais resistentes, porém apenas em uma etapa inicial e em torno de dois a três meses, comparando os dois grupos, chegaram a resultado semelhante. Estes resultados apoiam a possibilidade da realização de mobilização precoce que foi realizada nos pacientes deste estudo. DELL et al.(87) também concluíram que o enxerto vascularizado é mais resistente, porém somente até a sexta semana de pós-operatório. Afirmam que o enxerto vascularizado poderia ser superior em algumas circunstâncias, principalmente em casos de leitos inadequados. SUNAGAWA et al. (44), em estudo experimental simulando pseudoartrose do escafoide em cães, defendem a aplicação do enxerto vascularizado em situações de necrose avascular. Observam que este mantém a viabilidade e circulação do enxerto e auxiliam na remodelação, revascularização e osteogênese de um fragmento avascular. Constatam fusão óssea direta entre o polo avascular e o enxerto vascularizado já com quatro semanas após a cirurgia. Neste estudo, os resultados foram semelhantes aos anteriormente apresentados.

EM SÍNTESE

O enxerto ósseo vascularizado apresenta-se como uma técnica que aumenta a proporção de consolidação entre os casos mais graves. Enxertos vascularizados têm demonstrado boa resistência mecânica após sua transferência, favorecendo uma consolidação mais rápida. MEGERLE et al. (39) têm 70% de consolidação em pseudoartroses de polos proximais sangrentos, utilizando-se de enxerto não vascularizados e CHANG et al. (56) têm 91,3% de consolidação em pseudoartroses de polos proximais sangrentos, utilizando-se de enxerto vascularizados.

Quando utilizamos os enxertos ósseos vascularizados, encontramos 83,3% de consolidação nos escafoides sem sangramento e já escleróticos e

100% nos sangrentos. Quando utilizamos os enxertos ósseos convencionais, não vascularizados, encontramos 55% de consolidação nos escafoides escleróticos, e 90% nos sangrentos. Tais fatos e os resultados funcionais permitiram considerar a superioridade do enxerto vascularizado em relação ao enxerto convencional, não vascularizado. Por outro lado, utilizando os critérios de pontuação de ROBBINS et al. (35) e modificados por STEINMANN et al. (54), em relação aos resultados finais funcionais dos pacientes operados com escafoides considerados sangrentos, não pudemos concluir pela superioridade de nenhuma técnica. Assim, entendemos que, na eventualidade de tratamento cirúrgico da pseudoartrose do escafoide, a via de acesso a ser utilizada poderia ser a dorsal e que, no trans-operatório, quando se constata que o fragmento proximal do escafoide é esclerótico, deveria ser utilizada a técnica de enxerto vascularizado. Pode-se escolher entre o enxerto ósseo vascularizado ou convencional, quando se trata de fragmento proximal bom ou sangrento, dependendo da experiência ou preferência do cirurgião.

6 CONCLUSÕES

No tratamento da pseudoartrose do escafoide, a técnica de enxerto ósseo vascularizado apresentou índice de consolidação e resultados funcionais superiores aos do procedimento convencional não vascularizado.

Quando o polo proximal do escafoide apresenta-se no intra-operatório sem sangramento, esclerótico, a técnica do enxerto vascularizado mostrou-se mais eficiente que o enxerto convencional. Quando o fragmento proximal do escafoide bem vascularizado, não há diferença entre ambos os grupos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Mack CG, Bosse LCMJ, Gelberman RH, YU E. The natural history of scaphoid non-union. **J Bone Joint Surg [Am]** 1984; 66: 504-9.
- 2) Ruby LK, Stinson RJ, Belsky MR. The natural history of scaphoid non-union. **J Bone Joint Surg [Am]** 1985; 67: 428-32.
- 3) Merrel GA, Wolfe S, Slade JF. Treatment of scaphoid nonunions: Quatitative meta-analysis of the literature. **J Hand Surg [Am]** 2003; 27: 685-91.
- 4) Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Nonunion of the scaphoid: Analysis of the results from bone grafting. **J Hand Surg [Am]** 1980; 5: 343-54.
- 5) Filan SL, Herbert TJ. Herbert screw fixation of fixation of scaphoid fractures. **J Bone Joint Surg [Br]** 1996; 78: 519-29.
- 6) Green DP. The effect of avascular necrosis on Russe bone grafting for scaphoid nonunion. **J Hand Surg [Am]** 1985; 10: 597-605.
- 7) Barton NJ. Twenty questions about scaphoid fractures. **J Hand Surg [Br]** 1992; 66: 289-310.
- 8) Alnot JY, Bellan N, Oberlim C, DE Cheveigné C. Fractures and non unions of the proximal pole of the carpal scaphoid bone. Internal fixation by a proximal to distal screw. Ostéosynthèse par vissage de proximal à distal. **Ann Chir Main** 1988; 7: 101-08.
- 9) Roy-Camille R. Fractures et pseudarthroses du scaphoide moyen. Utilisation d'un greffon pedicule. **Actual Chir Orthop R Poincare** 1965; 4: 197-214.
- 10) Kawai H, Yamamoto K. Pronator quadratus pedicled bone graft for old scaphoid fractures. **J Bone Joint Surg [Br]** 1988; 70: 829-31.

- 11) Rath S, Hung LK, Leung PC. Vascular anatomy of the pronator quadratus muscle-bone flap. A justification for its use with a distally based blood supply. **J Hand Surg [Am]** 1990; 15: 630-6.
- 12) Pagliei A, Brunelli F, Gilbert A. Anterior interosseous artery: anatomic basis of pedicle bone-grafts. **Surg Radiol Anat** 1991; 13: 152-4.
- 13) Guimberteau JC, Panconi B. Recalcitrant non-union of the scaphoid treated with a vascularized bone graft based on the ulnar artery. **J Bone Joint Surg [Am]** 1990; 72: 88-97.
- 14) Yuceturk A, Isiklar ZU, Tuncay C, Tandogan R. Treatment of scaphoid nonunions with a vascularized bone graft based on the first dorsal metacarpal artery. **J Hand Surg [Br]** 1997; 22: 425-7.
- 15) Brunelli F, Mathoulin P, Saffar P. Description d'un greffon osseux vascularisé prélevé au niveau de la tête du deuxième métacarpien. **Ann Chir Main** 1992; 11: 40-5.
- 16) Saffar P. Replacement du semi-lunaire par le pisiforme. **Ann Chir Main** 1982; 1: 276-9.
- 17) Kuhlmann JN, Minoun M, Boabighi A. Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for non-union of the scaphoid. **J Hand Surg [Br]** 1987; 12: 203-10.
- 18) Nacachima LR. **Tratamento cirúrgico da pseudo-artrose do escafoide com enxerto ósseo vascularizado ventral do rádio distal, baseado no ramo radial do arco palmar do carpo. [Tese-doutorado]** São Paulo. (SP): Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2001.
- 19) Zaidemberg C, Siebert JW, Angrigiani C. A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. **J Hand Surg [Am]** 1991; 16: 474-78.

- 20) Sheetz KK, Bishop AT, Berger RA. The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicled bone grafts. **J Hand Surg [Am]** 1995; 20: 902-14.
- 21) Uerpaiojkit C, Leechavengvongs S, Witoonchart K. Primary vascularized distal radius bone graft for nonunion of the scaphoid. **J Hand Surg [Br]** 2000; 25: 266-70.
- 22) Malizos KN, Dailiana ZH, Kirou M, Vragalas V, Xenakis TA, Soucacos PN. Longstanding nonunions of scaphoid fractures with bone loss: successful reconstruction with vascularized bone grafts **J Hand Surg [Br]** 2001; 26: 330-34.
- 23) Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG, Nakachima LR, Albertoni WM. Tratamento cirúrgico da pseudartrose do escafoide com enxerto ósseo vascularizado da extremidade dorsal e distal do rádio, baseado na artéria supra-retinacular intercompartimental 1, 2*. **Rev Bras Ortop.** 2003;38(9):522-23
- 24) Straw RG, Davis TRC, Dias J J. Scaphoid nonunion: Treatment with a pedicled vascularized bone graft based on the 1,2 intercompartmental supraretinacular branch of the radial artery. **J Hand Surg [Br]** 2002; 27: 413-16.
- 25) Matti H. Technik und resultate meiner pseudarthrosenoperation. **Zbl Fur Chir** 1936; 63: 1442-53.
- 26) Russe O. Fracture of the carpal navicular. **J Bone Joint Surg [Am]** 1960; 42: 759-68.
- 27) Andrews J, Miller G, Haddad R. Treatment of scaphoid nonunion by volar inlay distal radius bone graft. **J Hand Surg [Br]** 1985; 10: 214-6.

- 28) Garcia-Elias M, Vall A, Salo JM, Lluuch AL. Carpal alignment after different surgical approaches to the scaphoid: a comparative study. **J Hand Surg [Am]** 1988;4:604-12.
- 29) Stark HH, Rickard TA, Zemel NP, Ashworth CR. Treatment of ununited fractures of the scaphoid by iliac bone grafts and kirschner-wire fixation. **J Bone Joint Surg [Am]** 1988; 70: 982-91.
- 30) Warren-Smith CD, Barton NJ. Nonunion of the scaphoid: Russe graft vs Herbert screw. **J Hand Surg [Br]** 1988; 13: 83-6.
- 31) Demagd R, Engber WD. Retrograde herbert screw fixation for treatment of proximal pole scaphoid nonunions. **J Hand Surg [Am]** 1989; 14 :996-1003.
- 32) Fernandes DL, Eggli S. Nonunion of the scaphoid revascularization of the proximal pole with implantation of a vascular bundle and bone-grafting. **J Bone Joint Surg [Am]** 1995; 77: 883-93.
- 33) Hooning Van Duyvenbode JFF, Keijser LCM, Hauet EJ, Obermann WR, Rozing PM. Pseudarthrosis of the scaphoid treated by the Matti-Russe operation. **J Bone Joint Surg, [Br]** 1991; 73: 603-04.
- 34) Watson HK, Pitts EC, Ashmead IVD, Makhlouf VM, Kauer J. Dorsal approach to scaphoid nonunion. **J Hand Surg [Am]** 1993; 18: 359-65.
- 35) Robbins RR, Ridge O, Carter PR. Iliac crest bone grafting and herbert screw fixation of nonunions of the scaphoid with avascular proximal poles. **J Hand Surg [Am]** 1995; 20: 818-31.
- 36) Beris AE, Soucacos PN, Xenakis T, Malizos K, Mitsionis G, Vartimidis S, Soucacos PK. Scaphoid nonunion treated with bone graft and Herbert screw. **Acta Orthop Scand** 1997; 68: 60-4.

- 37) Schuind F, Haentjens P, Innis FV, Maren CV, Elias MG, Sennwald G. Prognostic factors in the treatment of carpal scaphoid nonunions. **J Hand Surg [Am]** 1999; 24: 761-76.
- 38) Ramos MRF, Torrero V, Torrero AM, Gomes WJ, Elias N, Santos Lavm. Tratamento da pseudo-artrose do escaféide carpal pela técnica de Matti-Russe utilizando enxerto retirado do olecrânio. **Rev Bras Ortop** 2000; 35: 151-6.
- 39) Megerle K, Keutgen X, Müller M, Germann G, Sauerbier M. Treatment of scaphoid non-unions of the proximal third with conventional bone grafting and mini-herbert screws: an analysis of clinical and radiological results. **J Hand Surg [Br]** 2008; 33: 179-85.
- 40) Taleisnik J, Kelly PJ. The extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone. **J Bone Joint Surg [Am]** 1966; 48: 1125-137.
- 41) Ryu J, Cooney WP, Askew LJ, Chao EYS. Functional ranges of motion of the wrist joint. **J Hand Surg [Am]** 1991; 16: 409-19.
- 42) Kerluke L, McCabe S. Nonunion of the scaphoid: a critical analysis of recent natural history studies. **J Hand Surg [Am]** 1993; 18: 1-3.
- 43) Shah J, Jones WA. Factors affecting the outcome in 50 cases of scaphoid nonunion treated with herbert screw fixation. **J Hand Surg [Br]** 1998; 23:680-5.
- 44) Sunagawa T, Bishop AT, Muramatsu K. Role of Conventional and Vascular bone grafts in scaphoid nonunion with avascular necrosis – a canine experimental study. **J Hand Surg [Am]** 2000; 27: 849-59.
- 45) Pao SV, Chang J. Scaphoid nonunion: diagnosis and treatment. **Plast Reconstr Surg** 2003; 112: 1666-76.

- 46) Singh AK, Davis TR, Dawson JS, Oni JA, Downing ND. Gadolinium enhanced MR assessment of proximal fragment vascularity in nonunions after scaphoid fracture: does it predict the outcome of reconstructive surgery? **J Hand Surg [Br]** 2004; 29: 444-8.
- 47) Munk B, Larsen CF. Bone grafting the scaphoid nonunion: a systematic review of 147 publications including 5,246 cases of scaphoid nonunion. **Acta Orthop Scand** 2004; 75: 618-29.
- 48) Boyer MI, Von Schroeder HP, Axelrod TS. Scaphoid nonunion with avascular necrosis of the proximal pole. **J Hand Surg [Br]** 1998; 23: 686-90.
- 49) Gabl M, Reinhart C, Lutz M, Bodner G, Rudisch A, Hussl H, Pechlaner S. Vascularized bone graft from the iliac crest for the treatment of nonunion of the proximal part of the scaphoid with an avascular fragment. **J Bone Joint Surg [Am]** 1999; 81: 1414-28.
- 50) Doi K, Oda T, Soo-Heong T, Nanda V. Free vascularized bone graft for nonunion of the scaphoid. **J Hand Surg [Am]** 2000; 25: 507-19.
- 51) Caporrino, F. A. **Tratamento cirúrgico da pseudo-artrose do escafoíde com enxerto ósseo vascularizado dorsal do rádio distal, baseado na artéria supraretinacular intercompartimental 1,2. . [Tese-doutorado]** São Paulo. (SP): Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2001.
- 52) Harpf C, Gabl M, Reinhart C, Thomas S, Bodner G, Pechlaner S, Piza-Katzer H, Hussl H. Small free vascularized iliac crest bone grafts in reconstruction of the scaphoid bone: a retrospective study in 60 cases- reconstruction of the scaphoid bone. **Plast Reconstr Surg** 2001; 108: 664-74.

- 53) Mathoulin C, Haerle M. Vascularized bone graft from the palmar carpal artery for treatment of scaphoid nonunion. **J Hand Surg [Br]** 1998; 23: 318-23.
- 54) Steinmann SP, Bishop AT, Berger RA. Use of the 1,2 intercompartmental supraretinacular artery as a vascularized pedicle bone graft for difficult scaphoid nonunion- **J Hand Surg [Am]** 2002; 27: 391-401.
- 55) Waters PM, Stewart SL. Surgical treatment of nonunion and avascular necrosis of the proximal part of the scaphoid in adolescents **J Bone Joint Surg [Am]** 2002; 84: 915-20.
- 56) Chang MA, Bishop AT, Moran SL, Shin AY. The outcomes and complications of 1,2-intercompartmental supraretinacular artery pedicled vascularized bone grafting of scaphoid nonunions. **J Hand Surg [Am]** 2006; 31: 387-96.
- 57) Braga-Silva J, Peruchi, FM, Moschen GM, Gehlen D, Padoin AV. A comparison of the use of distal radius vascularised bone graft and non-vascularised iliac crest bone graft in the treatment of non-union of scaphoid fractures. **J HAND SURG [BR]** 2008; 33: 636-40.
- 58) Waitayawinyu T, Mccallister WV, Katolik LI, Schlenker JD, Trumble TE, Outcome after vascularized bone grafting of scaphoid nonunions with avascular necrosis. **J HAND SURG [AM]** 2009; 34: 387-94.
- 59) Jones DB JR, Moran SL, Bishop AT, Shin AY. Free-vascularized medial femoral condyle bone transfer in the treatment of scaphoid nonunions. **Plast Reconstr Surg** 2010; 125: 1176-84.

- 60) Norkin CC, White DJ. **The Wrist and Hand**. In: Measurement of Joint Motion. A Guide to Goniometry.; 2nd Edition, Davis Company-Philadelphia Edition, 1995; 79-116.
- 61) Watson HK, Ballet FL. The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. **J Hand Surg [Am]**. 1984; 9(3):358-65.
- 62) Santos AA, Miranda CDO, Alves MTS, Faloppa F. O papel da proteína morfogenética óssea na reparação do tecido ósseo. **Acta ortop Bras** 2005; 13: 194-195.
- 63) Bilic R, Simic P, Jelic M, Stern-Padovan R, Dodig D, van Meerdervoort HP, Martinovic S, Ivankovic D, Pecina M, Vukicevic S. Osteogenic protein-1 (BMP-7) accelerates 364 healing of scaphoid non-union with proximal pole sclerosis. **Int Orthop** 2006; 30: 128–134.
- 64) Fernandez DL. Anterior bone grafting and conventional lag screw fixation to treat scaphoid nonunions. **J Hand Surg [Am]** 1990; 15: 140-7.
- 65) Carpentier E, Sartoris C, Roth H. Scaphoid nonunion: treatment by open reduction, bone graft, and staple fixation. **J Hand Surg [Am]** 1995; 20: 235-40.
- 66) Jarrett P, Kinzel V, Stoffel K. A biomechanical comparison of scaphoid fixation with bone grafting using iliac bone or distal radius bone. **J Hand Surg [Am]** 2007; 32: 1367-73.
- 67) Gelberman RH, Menon J. The vascularity of the scaphid bone. **J Hand Surg [Am]** 1980; 5: 508-13.
- 68) Kauer JMG. The radioscapoid ligament (RSL). **Acta Anat** 1984; 120: 36-7.

- 69) Rayan G M. Fratures and nonunions of the scaphoid. **J Okla State Med Assoc** 1996; 89: 315-23.
- 70) Nakamura R, Horri E, Watanabe K, Miura T. Scaphoid nonunion: factors affecting the functional outcome of open reduction and wedge grafting with herbert screw fixation. **J Hand Surg [Br]** 1993; 18: 219-24.
- 71) Bertelli JA, Tacca CP, Rost JR. Thumb metacarpal vascularized bone graft in long-standing scaphoid nonunion-a useful graft via dorsal or palmar approach: a cohort study of 24 patients. **J Hand Surg [Am]** 2004; 29: 1089-97.
- 72) Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fratured scaphoid using a new bone screw. **J Bone Joint Surg [Br]** 1984; 66: 114-23.
- 73) Kaneshiro SA, Failla JM, Tashman S. Scaphoid fracture displacement with forearm rotation in a short-arm thumb spica cast. **J Hand Surg [Am]** 1999; 24: 984-91.
- 74) Molen ABMVD, Groothoff JW, Visser GJP, Robinson PH, Eisma WH. Time off work due to scaphoid fractures and other carpal injuries in the nether lands in the period 1990 to 1993 **J Bone J Surg [Br]** 1999; 24: 193-7.
- 75) Jiranek WA, Ruby LK, Millender LB, Bankoff MS, Newberg AH. Long-term results after Russe bone-grafting: the effect of malunion of the scaphoid. **J Bone Joint Surg [Am]** 1992; 74: 1217-28.
- 76) Trumble E. Avascular necrosis after scaphoid fracture: a correlation of magnétic resonance imaging and histology. **J Hand Surg [Am]** 1990; 15: 557-64.

- 77) Herness D, Posner MA. Some aspects of bone grafting or non-union of the carpal navicular. Analysis of 41 cases. **Acta Orthop Scand** 1977; 48: 373-78.
- 78) Pires Neto PJ, Albertoni WM, Faloppa F. Determinação de um novo índice de altura do carpo, restrito ao punho. **Rev Bras Ortop** 1997; 32: 140-4.
- 79) Perlik PC, Guilford B. Magnetic resonance imaging to assess vascularity of scaphoid nonunions. **J Hand Surg [Am]** 1991; 16: 479-84.
- 80) Cerezal L, Abascal F, Canga A, Garcia-Valtuille R, Pinal F. Usefulness of gadolinium-enhanced MR imaging in the evaluation of the vascularity of scaphoid nonunions. **Am J Roentegenol** 2000; 174: 141-9.
- 81) Bentzon P, Randlov MA. On fracture of the carpal scaphoid. **Acta Orthop Scand** 1945; 16: 30-9.
- 82) Watson HK, Goodman ML, Johnson TR. Limited arthrodesis. Part 2: Intercapal and radiocarpal combinations. **J Hand Surg [Am]** 1981; 6: 223-33.
- 83) Inglis AE. Proximal-row carpectomy for diseases of the proximal row. **J Bone Joint Surg [Am]** 1977; 59: 460-63.
- 84) Mattar JR R, Azze RJ, Resende MR, Starck R, Kimura LK, Paula E JL, Okane SY, Pereira EAR. Uso do enxerto ósseo vascularizado do rádio distal em cirurgia da mão – análise preliminar. **Rev Bras Ortop** 1998; 33: 165-9.
- 85) Judet, R, Roy-Camille, R, Guilamon, J. Traitment de la pseudarthrose du scaphoide carpien par le greffon pédiculé. **Rev Chir Ortop** 1985; 58: 699-705.

- 86) Moore JB, Mazur JM, Zehr D, Davis PK. A biomechanical comparison of vascularized and conventional autogenous bone grafts. **Plast Reconstr Surg** 1984; 73: 382-86.
- 87) Dell PC, Burchardt H, Glowczewskie FP. A roentgenographic, biomechanical, and histological evaluation of vascularized and non-vascularized segmental fibular canine autografts. **J Bone Joint Surg [Am]** 1985; 67: 105-12.
- 88) Amadio AC, Berquist TH, Smith DK, Ilstrup DM, Cooney WP, Linscheid R.L. Scaphoid malunion **J Hand Surg [Am]** 1989; 14: 679-87.
- 89) Berná JD, Abadelejo F, Sanchez-Cañizares MA, Chavarria G, Pardo A, Pellicer A. Scaphoid fractures and nonunion: a comparison between panoramic radiography and plain x-rays. **J Hand Surg [Br]** 1998; 13: 328-31.
- 90) Carrozela JC, Stern PJ, Murdock PA. The fate of failed bone graft surgery for scaphoid nonunions. **J Hand Surg [Am]** 1989; 14: 800-6.
- 91) Carter PR, Benton LJ, Dysert PA. Silicone rubber carpal implants: a study of the incidence of late osseous complications. **J Hand Surg [Am]** 1986; 11: 639-44.
- 92) Carter PR, Malinin TI, Abbey PA, Sommerkamp TG. The scaphoid allograft: a new operation for treatment of very proximal scaphoid nonunion or for the necrotic, fragmented scaphoid proximal pole. **J Hand Surg [Am]** 1989; 14: 1-11.
- 93) Dias JJ, Taylor M, Thompson J, Brenkel IJ, Gregg PJ. Radiographic signs of union of scaphoid fractures, an analysis of inter-observer agreement and reproducibility. **J Bone Joint Surg [Br]** 1988; 70: 299-301.

94) Kim WC, Shaffer J, Idzikowski C. Failure of Treatment of Ununited Fractures of the Carpal Scaphoid. **J Bone Joint Surg [Am]** 1983; 65: 985-91.

95) Mathiowetz V, Kashaman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. **Arch Phys Med Rehabil** 1985; 66:69-74.

96) Weiland AJ, Phillips TW, Randolph M A. Bone grafts: a radiologic, histologic, and biomechanical model comparing autografts, allografts, and free vascularized bone grafts. **Plast Reconstr Surg** 1984; 74: 368-79.

8 ANEXOS

ANEXO 1

Termo de consentimento pós-informado utilizado pelos pacientes e aprovação do projeto pela comissão científica.

Modelo dos pacientes que utilizaram a técnica do enxerto vascularizado

O Sr(a) é portador de uma doença no punho causada por uma complicação de uma fratura de um osso do punho ou pulso(aparece na chapa) chamada pseudo artrose do escafoide. Este problema causa uma dor no punho e uma incapacidade de exercer uma série de atividades. Ela ocorre em pessoas que sofreram algum tipo de traumatismo no punho. O osso quebra e não gruda. Quando não há melhora com o tratamento, com imobilização e remédios, pode haver indicação para cirurgia. Esta cirurgia é realizada através de um corte no punho. A cirurgia baseia-se no tratamento deste osso que não está firme, e já vem sendo utilizado em outros grupos de cirurgia. O tratamento específico de sua doença é a colocação de um osso com circulação própria, que é retirado do rádio distal próximo ao escafoide. Gostaríamos de medir o quanto ela é melhor que a técnica convencional que é feita com um enxerto sem circulação. Após a cirurgia, ocorre dor, inchaço e dificuldade para movimentar o punho por cerca de 1 mês e, por esta razão, a Sr.(a) deverá tomar remédio para dor e fazer fisioterapia. A cirurgia envolve alguns riscos. Apesar de pouco freqüente, pode ocorrer infecção, distrofia (aparecimento de dor e rigidez no punho), lesão de nervos sensitivos (aparece uma anestesia ou perda de sensibilidade na mão) e síndrome compartimental (aumento da pressão na mão ou antebraço que pode levar a deformidade e rigidez na mão). Estas complicações podem ocorrer em qualquer das técnicas de tratamento cirúrgico. O propósito deste estudo é observar as vantagens da utilização da técnica deste enxerto vascularizado no tratamento desta sua doença. Vamos verificar o quanto de dor a Sr.(a) irá sentir após a cirurgia, vamos medir os movimentos e força do punho assim como tirar radiografias. Seu acompanhamento será feito até, pelo menos 2 anos, quando, se houver condições, o Sr(a) receberá alta. Durante este período, o Sr.(a) deverá ser submetido a tratamento na fisioterapia (Terapia da Mão) para recuperar a força e os movimentos do punho e mão que serão medidos pela terapeuta, com instrumentos especiais. Qualquer esclarecimento adicional sobre a pesquisa será fornecida pelos membros do Grupo de Mão. A qualquer momento, o Sr.(a) poderá deixar de participar deste estudo sem haver qualquer prejuízo na continuidade de seu tratamento. Todos os dados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e garantimos sua confidencialidade, sigilo e privacidade do seu nome.

Paciente: _____

Data: _____ Doc. N° _____

Assinatura: _____



HOSPITAL

PRONTO SOCORRO NOSSA SENHORA DO PARI LTDA.

À COMISSÃO DE ÉTICA PARA ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA
DIRETORIA CLÍNICA – HOSPITAL NOSSA SENHORA DO PARI

Carta de anuência

O HOSPITAL NOSSA SENHORA DO PARI vem por meio desta, demonstrar a **existência de infra-estrutura e recursos humanos para o desenvolvimento de pesquisa : TRATAMENTO DA PSEUDARTROSE DO ESCAFÓIDE. ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O USO DO ENXERTO ÓSSEO DORSAL DO RÁDIO DISTAL VASCULARIZADO E NÃO VASCULARIZADO**, que será REALIZADA PELO Dr Samuel Ribak – Tipo de pesquisa : **Doutorado**

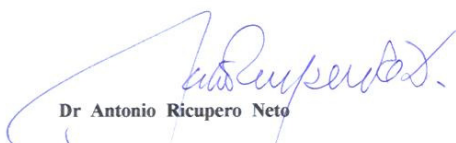


Dr Dirceu de Andrade



Dr Celso da Silva Toledo

A COMISSÃO DE ÉTICA MÉDICA DO HOSPITAL NOSSA SENHORA DO PARI
vem por meio desta APROVAR A REALIZAÇÃO DA PESQUISA QUE SERÁ
REALIZADA PELO Dr SAMUEL RIBAK.



Dr Antonio Ricupero Neto

3322.6500 – Fax: 3322.6538 – São Paulo – SP RESIDÊNCIA MÉDICA PELA SBOT - SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

ANEXO 2

QUADROS 5 E 6 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E AVALIAÇÃO DA DOR PRÉ-OPERATÓRIA

Q.5 – Gr.1

N .	Dor
1	Moderada
2	Moderada
3	Leve
4	Intensa
5	Intensa
6	Moderada
7	Moderada
8	Moderada
9	Moderada
10	Moderada
11	Moderada
12	Moderada
13	Intensa
14	Moderada
15	Moderada
16	Moderada
17	Moderada
18	Intensa
19	Leve
20	Moderada
21	Moderada
22	Moderada
23	Moderada
24	Moderada
25	Moderada
26	Leve
27	Moderada
28	Leve
29	Moderada
30	Moderada
31	Moderada
32	Intensa
33	Moderada
34	Intensa
35	Moderada
36	Leve
37	Intensa
38	Intensa
39	Intensa
40	Moderada
41	Intensa
42	Intensa
43	Moderada
44	Moderada
45	Intensa
46	Intensa

Q.6 – Gr. 2

N .	Dor
1	Intensa
2	Moderada
3	Moderada
4	Intensa
5	Moderada
6	Intensa
7	Moderada
8	Leve
9	Moderada
10	Moderada
11	Moderada
12	Moderada
13	Moderada
14	Leve
15	Moderada
16	Leve
17	Intensa
18	Moderada
19	Moderada
20	Intensa
21	Intensa
22	Moderada
23	Moderada
24	Moderada
25	Intensa
26	Moderada
27	Moderada
28	Moderada
29	Moderada
30	Intensa
31	Intensa
32	Moderada
33	Intensa
34	Moderada
35	Leve
36	Moderada
37	Intensa
38	Moderada
39	Moderada
40	Intensa

ANEXO 3

TABELAS 4 E 5 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DA **FORÇA DE PREENSÃO PRÉ-OPERATÓRIA** EM QUILOGRAMAS-FORÇA DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DA PRIMEIRA EM RELAÇÃO À SEGUNDA

T.4 – Gr. 1			
N .	Força	F.contr	%
1	17,1	24	70.83
2	18	36	50.00
3	30,6	45,9	65.37
4	18,6	46,5	38.76
5	24	51	47.05
6	23,4	42	54.77
7	29,4	36	80.56
8	24	48	50.00
9	25,8	43,8	57.09
10	38,4	48	79.17
11	24	36	66.66
12	23,4	39	58.98
13	19,5	27	70.38
14	22,8	31,2	70.53
15	24	27	88.88
16	28,8	44,4	63.08
17	25,2	36,9	67.75
18	20,4	45	44.45
19	33,6	44,4	74.33
20	15	42	35.71
21	25,2	58,8	42.52
22	21,6	31,8	66.05
23	21,9	40,8	51.49
24	19,8	48	39.60
25	27	42	64.28
26	14,4	43,8	31.97
27	23,4	34,2	67.26
28	31,8	45	68.90
29	21,9	27,9	75.30
30	19,8	57,9	32.82
31	28,8	37,8	74.09
32	25,2	33	75.76
33	12,6	28,8	41.68
34	24,6	40,8	58.83
35	36,9	57,9	62.19
36	12	24	50.00
37	21,9	36	58.35
38	13,8	39,9	32.60
39	40,8	45	88.90
40	18,9	33	54.57
41	27	51	52.94
42	28,8	31,8	88.07
43	30	31,8	94.33
44	31,5	37,8	82.02
45	18	36	50.00
46	12	25.8	46.51

T.5 – Gr. 2			
N .	Força	F.contr	%
1	21,9	43,8	47.96
2	10,5	21,9	45.68
3	21,6	36	58.35
4	15	36	41.66
5	12,8	18	66.71
6	21	36	58.33
7	35,4	49,8	70.28
8	42	55,8	75.26
9	33	49,8	66.26
10	21,6	33	63.65
11	25	39	64.10
12	30	36	83.33
13	30	36	83.33
14	18,3	27	66.67
15	40,5	52	76.93
16	21,9	40,8	51.49
17	12,3	24	50.01
18	15,9	36,9	40.67
19	31	54	57.40
20	37,5	54	68.52
21	21,9	36	58.35
22	33	57	57.89
23	24	36	66.66
24	33,9	45	73.35
25	24	39,9	60.15
26	24,9	34,9	68.79
27	30	39	76.92
28	19,8	37,8	50.28
29	27	39	69.25
30	15	37,8	39.68
31	22,8	39	56.43
32	15	33	45.45
33	33	52	63.46
34	21,9	30	70.03
35	19,9	29,3	64.87
36	21	30	70.00
37	25,5	48	52.09
38	21,9	34,3	61.25
39	21	33,9	61.94
40	18,6	39	46.16

ANEXO 4

TABELAS 6 E 7 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE **FLEXÃO PRÉ-OPERATÓRIOS** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DO PRIMEIRO EM RELAÇÃO AO SEGUNDO

T.6 – Gr. 1			
N.	Flexão	Fl.contr	%
1	40	65	61.53
2	55	70	78.57
3	65	75	86.66
4	38	65	58.46
5	28	60	46.66
6	42	50	84.00
7	68	85	80.00
8	62	75	82.66
9	54	60	86.66
10	65	82	79.26
11	55	60	91.66
12	52	70	74.28
13	35	50	70.00
14	56	60	93.33
15	60	60	100.00
16	60	75	80.00
17	43	70	61.42
18	62	80	77.50
19	48	68	70.58
20	22	70	31.42
21	50	80	62.50
22	58	75	77.33
23	58	64	90.62
24	48	80	60.00
25	48	65	73.84
26	20	75	26.66
27	45	66	68.78
28	52	70	74.28
29	50	65	76.92
30	45	58	77.58
31	60	75	80.00
32	54	68	79.41
33	48	65	73.84
34	58	72	80.55
35	50	70	71.42
36	53	70	75.71
37	70	85	82.35
38	60	80	75.00
39	50	65	76.92
40	60	65	92.30
41	65	75	86.66
42	55	64	85.93
43	68	80	85.00
44	70	75	93.33
45	60	70	85.71
46	65	70	92.85

T.7 – Gr. 2			
N.	Flexão	Fl.contr	%
1	45	64	70.31
2	48	72	66.66
3	50	62	80.64
4	52	67	83.87
5	60	62	96.77
6	54	67	80.59
7	62	74	83.78
8	60	78	76.92
9	62	69	89.85
10	50	70	71.42
11	65	65	100.00
12	50	76	65.78
13	30	52	57.69
14	50	67	74.62
15	65	76	85.52
16	60	80	75.00
17	85	86	98.83
18	60	60	100.00
19	60	68	88.23
20	70	75	93.33
21	40	62	64.51
22	50	62	80.54
23	50	64	78.12
24	55	62	88.70
25	62	72	86.11
26	48	70	68.57
27	60	82	63.17
28	45	70	64.28
29	45	72	62.50
30	28	60	46.66
31	55	62	88.70
32	45	67	67.16
33	45	72	62.50
34	45	57	78.94
35	40	52	76.92
36	45	77	58.44
37	55	67	82.08
38	65	82	79.26
39	50	55	90.90
40	52	67	77.61

ANEXO 5

TABELAS 8 E 9 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE **EXTENSÃO PRÉ-OPERATÓRIOS** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E VALOR **PERCENTUAL** DO PRIMEIRO EM RELAÇÃO AO SEGUNDO

T.8- Gr. 1			
N .	Extensão	Ext.contr	%
1	58	75	77.33
2	25	70	35.75
3	68	70	97.14
4	45	75	60.00
5	34	50	68.00
6	50	55	90.90
7	45	88	51.13
8	66	70	94.28
9	46	70	65.71
10	56	60	93.33
11	60	75	80.00
12	40	60	66.66
13	23	70	32.85
14	45	55	81.81
15	42	45	93.33
16	62	78	79.48
17	50	72	69.44
18	40	65	61.53
19	44	70	62.85
20	35	50	70.00
21	43	75	57.35
22	55	75	73.33
23	44	56	78.57
24	52	70	74.28
25	52	70	74.28
26	35	60	58.33
27	52	70	74.28
28	58	75	77.33
29	35	75	46.66
30	50	78	64.10
31	66	70	94.28
32	50	72	69.44
33	50	60	83.33
34	48	70	68.57
35	45	55	81.81
36	45	50	90.00
37	53	65	81.53
38	45	60	75.00
39	42	75	56.00
40	60	65	92.30
41	50	75	66.66
42	57	70	81.42
43	35	60	58.33
44	48	70	68.57
45	45	80	56.25
46	50	70	71.42

T.9 – Gr. 2			
N .	Extensão	Ext.contr	%
1	58	77	75.32
2	50	77	64.93
3	25	57	43.85
4	27	62	43.54
5	50	62	80.64
6	50	62	80.64
7	70	76	92.10
8	48	80	90.00
9	70	72	97.22
10	35	76	46.05
11	70	75	93.33
12	35	78	44.87
13	60	70	85.71
14	58	67	86.56
15	50	70	71.42
16	60	77	77.92
17	75	75	100.00
18	40	62	64.51
19	60	65	92.30
20	40	48	83.33
21	35	52	67.30
22	60	60	100.00
23	30	62	48.38
24	66	70	94.28
25	50	68	73.52
26	46	65	70.76
27	60	70	85.71
28	45	56	80.35
29	35	65	53.84
30	30	72	41.66
31	40	45	88.88
32	15	47	31.91
33	38	65	58.46
34	48	70	68.57
35	60	60	100.00
36	40	60	66.66
37	60	67	89.55
38	30	65	46.15
39	60	80	75.00
40	36	45	80.00

ANEXO 6

TABELAS 10 E 11 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE **DESVIO RADIAL PRÉ-OPERATÓRIOS** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DO PRIMEIRO EM RELAÇÃO AO SEGUNDO

T.10– Gr. 1			
N.	D.radial	D.radcontr	%
1	28	30	93.33
2	20	25	80.00
3	25	40	62.50
4	14	28	50.00
5	10	20	50.00
6	15	25	60.00
7	20	30	66.66
8	18	20	90.00
9	20	20	100.00
10	21	25	84.00
11	19	35	54.28
12	14	25	56.00
13	15	40	37.50
14	12	12	100.00
15	10	10	100.00
16	20	30	66.66
17	18	36	50.00
18	16	30	53.33
19	14	26	53.84
20	10	20	50.00
21	15	40	37.50
22	22	32	68.75
23	18	22	81.81
24	15	30	50.00
25	26	30	86.66
26	18	30	60.00
27	18	26	69.23
28	24	30	80.00
29	8	20	40.00
30	20	28	71.42
31	15	30	50.00
32	20	26	76.92
33	22	30	73.33
34	22	28	78.57
35	20	25	80.00
36	22	30	73.33
37	15	30	50.00
38	20	25	80.00
39	5	45	11.11
40	20	35	57.14
41	25	25	100.00
42	20	35	57.14
43	20	30	66.66
44	20	30	66.66
45	10	32	31.25
46	18	30	60.00

T.11 – Gr. 2			
N.	D.radial	D.radcontr	%
1	16	20	80.00
2	10	28	35.71
3	10	32	31.25
4	15	26	57.69
5	20	30	66.66
6	20	36	55.55
7	29	38	76.31
8	20	42	47.61
9	26	36	72.22
10	18	20	64.28
11	28	30	93.33
12	17	20	85.00
13	10	18	55.55
14	18	20	90.00
15	10	18	55.55
16	26	38	68.42
17	26	33	78.78
18	20	38	52.63
19	18	30	60.00
20	18	25	72.00
21	18	33	54.54
22	22	30	73.33
23	15	20	75.00
24	23	32	71.87
25	20	38	52.63
26	15	30	50.00
27	22	30	73.33
28	15	38	39.47
29	26	30	86.66
30	15	20	75.00
31	20	35	57.14
32	20	25	80.00
33	22	28	78.57
34	10	26	38.46
35	20	30	66.66
36	10	24	41.66
37	18	20	90.00
38	20	30	66.66
39	18	30	60.00
40	5	15	33.33

ANEXO 7

TABELAS 12 E 13 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE **DESVIO ULNAR PRÉ-OPERATÓRIOS** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DO PRIMEIRO EM RELAÇÃO AO SEGUNDO

T.12– Gr. 1			
N .	D.ulnar	D.ulncontr	%
1	31	35	88.57
2	42	45	93.33
3	45	55	81.81
4	30	52	57.69
5	20	32	62.50
6	28	40	70.00
7	36	46	78.26
8	40	45	88.88
9	36	50	72.00
10	30	40	75.00
11	30	40	75.00
12	30	45	66.66
13	27	40	67.50
14	30	40	75.00
15	35	50	70.00
16	36	42	85.71
17	46	50	92.00
18	35	45	77.77
19	40	50	80.00
20	30	50	60.00
21	57	60	95.00
22	33	46	71.73
23	30	34	88.23
24	30	35	85.71
25	40	40	100.0
26	30	45	66.66
27	38	44	86.36
28	32	40	80.00
29	30	30	100.0
30	32	35	91.42
31	35	40	87.50
32	40	44	90.90
33	40	50	80.00
34	40	48	83.33
35	40	50	80.00
36	38	45	84.44
37	50	52	96.15
38	50	60	83.33
39	45	55	81.81
40	50	55	90.90
41	40	55	72.72
42	35	40	87.50
43	50	60	83.33
44	35	40	87.50
45	40	50	80.00
46	46	50	92.00

T.13 – Gr. 2			
N .	D.ulnar	D.ulncontr	%
1	38	40	95.00
2	30	38	78.94
3	35	50	70.00
4	38	42	90.47
5	45	45	100.00
6	40	52	84.00
7	36	54	66.66
8	48	52	92.30
9	46	50	92.00
10	25	36	69.44
11	10	44	22.72
12	23	45	51.11
13	35	38	92.10
14	40	40	100.00
15	50	50	100.00
16	46	48	95.83
17	40	45	88.88
18	38	40	95.00
19	43	45	95.55
20	33	44	75.00
21	38	50	76.00
22	40	48	83.33
23	43	50	86.00
24	32	46	69.56
25	36	50	72.00
26	38	40	95.00
27	42	50	84.00
28	36	50	72.00
29	52	62	83.87
30	40	40	100.00
31	50	50	100.00
32	46	48	95.83
33	43	50	86.00
34	44	54	81.46
35	40	52	76.92
36	32	48	66.66
37	40	45	88.88
38	38	42	90.47
39	36	44	81.81
40	33	45	73.33

ANEXO 8

QUADROS 7 E 8 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA PRÉ-OPERATÓRIA NO QUE SE REFERE AO NÍVEL DA PSEUDOARTROSE, PRESENÇA DE AUMENTO DA DENSIDADE ÓSSEA E ARTROSE NA ARTICULAÇÃO RADIOCARPAL

Q.7 – Gr. 1

N .	Nível	Densidade	Artrose
1	Proximal	Não	Sim
2	Proximal	Não	Não
3	Proximal (p)	Não	Não
4	Proximal (p)	Sim	Sim
5	Proximal (p)	Sim	Sim
6	Médio	Não	Sim
7	Médio	Não	Não
8	Proximal	Não	Não
9	Médio	Não	Não
10	Médio	Não	Não
11	Médio	Não	Não
12	Médio	Não	Não
13	Médio	Não	Não
14	Proximal	Não	Não
15	Proximal	Sim	Não
16	Médio	Não	Não
17	Proximal (p)	Não	Não
18	Médio	Não	Não
19	Proximal	Não	Não
20	Médio	Não	Não
21	Médio	Não	Não
22	Proximal	Não	Sim
23	Proximal	Não	Não
24	Médio	Não	Não
25	Proximal (p)	Não	Não
26	Médio	Sim	Não
27	Proximal (p)	Não	Não
28	Proximal	Sim	Não
29	Proximal (p)	Não	Sim
30	Médio	Não	Sim
31	Proximal (p)	Não	Não
32	Médio	Não	Não
33	Proximal (p)	Não	Não
34	Proximal	Não	Não
35	Médio	Sim	Não
36	Médio	Não	Não
37	Proximal	Não	Não
38	Médio	Não	Não
39	Proximal	Não	Sim
40	Médio	Não	Sim
41	Médio	Não	Não
42	Médio	Não	Não
43	Médio	Não	Não
44	Médio	Sim	Não
45	Médio	Não	Sim
46	Médio	Sim	Não

Q. 8 – Gr. 2

N .	Nível	Densidade	Artrose
1	Proximal	Não	Não
2	Cintura	Não	Não
3	Cintura	Não	Não
4	Cintura	Não	Não
5	Proximal	Não	Não
6	Distal	Não	Não
7	Proximal	Não	Não
8	Proximal	Não	Não
9	Cintura	Não	Não
10	Cintura	Não	Não
11	Cintura	Não	Não
12	Proximal	Não	Não
13	Cintura	Sim	Sim
14	Proximal	Sim	Não
15	Cintura	Não	Não
16	Cintura	Não	Não
17	Cintura	Não	Não
18	Proximal	Não	Não
19	Distal	Não	Não
20	Proximal (p)	Não	Não
21	Cintura	Sim	Sim
22	Proximal (p)	Não	Não
23	Proximal	Não	Não
24	Cintura	Sim	Sim
25	Cintura	Não	Não
26	Proximal	Não	Não
27	Proximal	Não	Não
28	Cintura	Sim	Não
29	Cintura	Não	Não
30	Proximal	Sim	Não
31	Proximal	Não	Não
32	Cintura	Não	Não
33	Cintura	Não	Não
34	Proximal	Não	Não
35	Cintura	Não	Não
36	Cintura	Não	Não
37	Cintura	Não	Não
38	Cintura	Não	Não
39	Cintura	Não	Não
40	Proximal	Sim	Sim

ANEXO 9

TABELAS 15 E 16 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA NO QUE SE REFERE AOS VALORES **PRÉ-OPERATÓRIOS DO ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR**

T. 15 Gr. 1	
N.	Ângulo
1	80
2	52
3	58
4	66
5	68
6	70
7	64
8	54
9	62
10	54
11	64
12	70
13	66
14	50
15	44
16	52
17	56
18	80
19	48
20	74
21	66
22	50
23	52
24	70
25	48
26	72
27	46
28	56
29	62
30	66
31	46
32	50
33	50
34	42
35	40
36	50
37	44
38	64
39	60
40	70
41	70
42	64
43	52
44	64
45	34
46	62

T.16 Gr 2	
N.	Ângulo
1	42
2	50
3	44
4	70
5	46
6	76
7	56
8	54
9	74
10	74
11	44
12	50
13	68
14	40
15	52
16	60
17	70
18	70
19	60
20	72
21	68
22	74
23	75
24	68
25	56
26	40
27	58
28	44
29	52
30	68
31	56
32	68
33	68
34	82
35	60
36	70
37	62
38	64
39	56
40	74

ANEXO 10

MODELO 3 ESQUEMA RESUMIDO DA SEQUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS PÓS-OPERATÓRIOS



Hospital N S Pari
Grupo de Mão & Microcirurgia



Período	1' PO	3' PO	9' PO
Data Procedimento	Exercícios isométricos Mobilização ativa das articulações livres dos dedos, controle de edema	Exercícios isométricos Mobilização ativa das articulações livres dos dedos, controle de edema Rx de controle Curativo	Exercícios isométricos Mobilização ativa das articulações livres dos dedos Retirada dos pontos Curativo
Retorno			
Período	15' PO	4 semanas	6 semanas
DATA			
PROCEDIMENTO	Retorno s/n Exercícios isométricos Mobilização ativa das articulações livres dos dedos Rx de controle Curativo	Retirada da órtese durante o banho todos os dias Mobilização ativa do punho e dedos durante o banho em flexão / extensão	S/N Exercícios isométricos Mobilização ativa do punho e dedos, em flexo/extensão
Retorno	8 semanas	10 semanas	12 semanas
Período			
Data			
Procedimento	Exercícios isométricos Retirada definitiva da órtese (na consolidação) Exercícios de flexo/extensão do punho e dedos Reavaliação da dor Rx de controle	Exercícios isométricos Retirada dos fios Fisioterapia Reavaliação de força de preensão, goniometria e dor Rx de controle	Exercícios isométricos Reavaliação de força de preensão, goniometria e dor Exercícios de alongamento flexor e extensor Rx de controle
Retorno	Avaliações Periódicas A cada 24 semanas	24 / 48 / 72 / 96 / 120	Rx de controle

ANEXO 11

MODELO 4 FICHA DE REGISTRO DE DADOS



Hospital N S Pari
Grupo de Mão & Microcirurgia



Data:	Código:		
Nome:			
Data de nascimento:	Sexo:	Idade:	
Endereço:		Bairro:	
Cidade:	Estado:	Cep:	Tel:
Profissão:	Lado dominante:		Lado da lesão:
Atividade profissional:	Leve	Moderada	Pesada
Queixa Principal:			
Dor:	Sem dor	Leve	Moderada Intensa
Diagnóstico:			
Etiologia:			
Classificação da pseudoartrose:			
Tempo lesão:	Data da lesão:		
Cir 1:	Cir 2:	Cir 3:	
Procedimento cirúrgico:			
Condições do foco da pseudoartrose:			
polo proximal			
polo distal			
Tamanho do enxerto:			
Tamanho do pedículo:			
Instabilidade:	DISI	VISI	Não
Cirurgião:			
Intercorrências:			

Avaliação :	Pré-Cirurgia	Pós-Cirurgia	Ativa	Passiva
Palpação:				
Teste de pistonagem:				
Perimetria do punho:	D	E		
Perimetria do antebraço:	D	E		
Goniometria / Punho:				
Flexão	Extensão	D Ulnar D Radial		
D				
E				
Força de preensão palmar:	D	E		

ANEXO 12

QUADROS 10 E 11 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E TEMPO DE SEGUIMENTO

Q.10 – Gr. 1

N.	Seguimento
1	34
2	51
3	17
4	31
5	29
6	34
7	45
8	21
9	29
10	15
11	37
12	27
13	38
14	32
15	26
16	16
17	31
18	33
19	24
20	18
21	34
22	36
23	15
24	16
25	20
26	34
27	14
28	14
29	35
30	16
31	17
32	28
33	52
34	18
35	12
36	12
37	18
38	12
39	15
40	20
41	14
42	14
43	15
44	18
45	13
46	12

Q. 11 – Gr. 2

N.	Seguimento
1	25
2	26
3	28
4	31
5	18
6	19
7	25
8	24
9	19
10	19
11	24
12	18
13	16
14	29
15	29
16	20
17	22
18	24
19	28
20	20
21	18
22	26
23	24
24	36
25	22
26	18
27	22
28	22
29	23
30	20
31	20
32	20
33	17
34	18
35	14
36	14
37	14
38	13
39	13
40	13

ANEXO 13

TABELAS 17 E 18 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM, CASOS **CONSOLIDADOS** E **TEMPO** DE CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA (SEMANAS)

T. 17 Gr. 1		
N .	Consolidação	Tempo
1	Sim	10
2	Sim	14
3	Sim	14
4	Sim	8
5	Não	Não
6	Sim	10
7	Sim	12
8	Sim	8
9	Sim	12
10	Sim	9
11	Sim	8
12	Sim	10
13	Sim	5
14	Sim	10
15	Sim	12
16	Sim	8
17	Sim	7
18	Não	Não
19	Sim	10
20	Sim	8
21	Sim	10
22	Sim	10
23	Sim	10
24	Sim	10
25	Sim	8
26	Sim	10
27	Sim	14
28	Sim	6
29	Sim	14
30	Sim	9
31	Sim	12
32	Sim	12
33	Sim	10
34	Sim	10
35	Sim	10
36	Sim	7
37	Sim	11
38	Sim	12
39	Não	Não
40	Não	Não
41	Sim	8
42	Sim	5
43	Sim	10
44	Sim	9
45	Não	Não
46	Sim	8

T.18Gr 2		
N .	Consolidação	Tempo
1	Sim	12
2	Sim	10
3	Sim	13
4	Não	Não
5	Sim	13
6	Não	Não
7	Sim	12
8	Sim	12
9	Sim	14
10	Não	Não
11	Sim	10
12	Sim	12
13	Não	Não
14	Sim	10
15	Não	Não
16	Sim	14
17	Sim	12
18	Sim	14
19	Sim	10
20	Não	Não
21	Sim	12
22	Não	Não
23	Sim	11
24	Sim	12
25	Sim	14
26	Sim	12
27	Sim	12
28	Sim	14
29	Não	Não
30	Não	Não
31	Não	Não
32	Sim	12
33	Sim	11
34	Não	Não
35	Sim	10
36	Sim	11
37	Sim	12
38	Sim	12
39	Sim	14
40	Sim	10

ANEXO 14

QUADROS 12 E 13 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E PACIENTES QUE **APRESENTAVAM ARTROSE RADIOCARPAL** NO PRÉ-OPERATÓRIO, QUE **DESENVOLVERAM** NO PÓS-OPERATÓRIO E QUE REALIZARAM **ESTILOIDECTOMIA**

Q.12 – Gr. 1

N .	Artrose	Estiloidectomia
1	Pré-op	
2	Pós-op	
3		
4	Pré-op	
5	Pré-op	Sim
6	Pré-op	Sim
7	Pós-op	
8		
9		
10		
11	Pós-op	
12	Pós-op	
13	Pós-op	Sim
14		
15		
16		
17	Pós-op	
18	Pré-op	Sim
19		
20		
21		
22	Pré-op	
23	Pós-op	Sim
24		
25		
26		
27		
28		
29	Pré-op	Sim
30	Pré-op	
31		
32		
33		
34		
35	Pós-op	
36	Pós-op	
37		
38		
39	Pré-op	
40	Pré-op	Sim
41		
42		
43		
44		
45	Pré-op	
46		

Q. 13 – Gr. 2

N .	Artrose	Estiloidectomia
1		
2		
3		
4	Pós-op	Sim
5		
6		
7	Pós-op	Sim
8		
9	Pós-op	
10	Pós-op	
11		
12		
13	Pré-op	
14		
15	Pós-op	
16		
17		
18		
19		
20	Pós-op	
21	Pré-op	
22	Pós-op	Sim
23	Pós-op	Sim
24	Pré-op	
25	Pós-op	
26		
27		
28		
29	Pós-op	Sim
30	Pós-op	
31		
32		
33	Pós-op	Sim
34	Pós-op	
35		
36	Pós-op	Sim
37		
38		
39		
40	Pré-op	

ANEXO 15

TABELAS 19 E 20 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA NO QUE SE REFERE AOS VALORES **PÓS-OPERATÓRIOS DO ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR.**

T. 19 Gr. 1	
N .	Ângulo Pós
1	86
2	56
3	58
4	58
5	76
6	60
7	56
8	50
9	60
10	48
11	54
12	66
13	58
14	42
15	40
16	40
17	52
18	76
19	48
20	70
21	60
22	50
23	44
24	60
25	48
26	52
27	44
28	52
29	58
30	64
31	42
32	46
33	48
34	38
35	46
36	50
37	40
38	60
39	72
40	68
41	58
42	56
43	52
44	66
45	34
46	66

T.20 Gr 2	
N .	Ângulo Pós
1	40
2	42
3	40
4	82
5	42
6	82
7	50
8	42
9	70
10	84
11	48
12	54
13	80
14	38
15	68
16	40
17	54
18	66
19	56
20	64
21	60
22	68
23	62
24	64
25	52
26	38
27	54
28	44
29	62
30	72
31	60
32	60
33	68
34	88
35	58
36	62
37	56
38	58
39	60
40	68

ANEXO 16

QUADROS 14 E 15 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM QUANTO À CONDIÇÃO VASCULAR DOS FRAGMENTOS DO ESCAFOIDE

Q.14 – Gr. 1

N .	Fragmento proximal
1	Esclerótico
2	Sangrento
3	Esclerótico
4	Esclerótico
5	Esclerótico
6	Sangrento
7	Esclerótico
8	Esclerótico
9	Sangrento
10	Sangrento
11	Sangrento
12	Esclerótico
13	Sangrento
14	Sangrento
15	Esclerótico
16	Sangrento
17	Esclerótico
18	Esclerótico
19	Esclerótico
20	Sangrento
21	Sangrento
22	Esclerótico
23	Sangrento
24	Esclerótico
25	Sangrento
26	Esclerótico
27	Esclerótico
28	Esclerótico
29	Sangrento
30	Esclerótico
31	Esclerótico
32	Esclerótico
33	Sangrento
34	Esclerótico
35	Sangrento
36	Esclerótico
37	Esclerótico
38	Esclerótico
39	Esclerótico
40	Esclerótico
41	Sangrento
42	Esclerótico
43	Esclerótico
44	Esclerótico
45	Esclerótico
46	Esclerótico

Q. 15 – Gr. 2

N .	Fragmento proximal
1	Esclerótico
2	Sangrento
3	Sangrento
4	Esclerótico
5	Sangrento
6	Esclerótico
7	Sangrento
8	Sangrento
9	Esclerótico
10	Esclerótico
11	Sangrento
12	Sangrento
13	Esclerótico
14	Sangrento
15	Sangrento
16	Esclerótico
17	Sangrento
18	Sangrento
19	Sangrento
20	Esclerótico
21	Sangrento
22	Esclerótico
23	Esclerótico
24	Sangrento
25	Esclerótico
26	Sangrento
27	Esclerótico
28	Esclerótico
29	Esclerótico
30	Esclerótico
31	Sangrento
32	Esclerótico
33	Esclerótico
34	Esclerótico
35	Sangrento
36	Sangrento
37	Sangrento
38	Sangrento
39	Esclerótico
40	Esclerótico

ANEXO 17

QUADROS 16 E 17 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM QUANTO À **DOR** PÓS-OPERATÓRIA

Q.16 – Gr. 1

N .	Dor
1	Leve
2	Leve
3	Sem dor
4	Leve
5	Moderada
6	Moderada
7	Leve
8	Sem dor
9	Sem dor
10	Leve
11	Leve
12	Leve
13	Leve
14	Leve
15	Leve
16	Sem dor
17	Leve
18	Leve
19	Sem dor
20	Leve
21	Leve
22	Sem dor
23	Leve
24	Moderada
25	Leve
26	Leve
27	Leve
28	Sem dor
29	Moderada
30	Leve
31	Sem dor
32	Sem dor
33	Leve
34	Leve
35	Leve
36	Sem dor
37	Moderada
38	Leve
39	Moderada
40	Moderada
41	Leve
42	Sem dor
43	Sem dor
44	Sem dor
45	Intensa
46	Leve

Q. 17 – Gr. 2

N .	Dor
1	Leve
2	Sem dor
3	Sem dor
4	Moderada
5	Sem dor
6	Moderada
7	Sem dor
8	Sem dor
9	Leve
10	Moderada
11	Sem dor
12	Sem dor
13	Moderada
14	Sem dor
15	Leve
16	Sem dor
17	Leve
18	Leve
19	Leve
20	Moderada
21	Leve
22	Leve
23	Leve
24	Leve
25	Leve
26	Sem dor
27	Leve
28	Leve
29	Leve
30	Leve
31	Moderada
32	Leve
33	Leve
34	Intensa
35	Sem dor
36	Sem dor
37	Leve
38	Sem dor
39	Leve
40	Leve

ANEXO 18

TABELAS 21 E 22 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DA **FORÇA DE PREENSÃO PÓS-OPERATÓRIA** EM QUILOGRAMAS-FORÇA DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DA PRIMEIRA EM RELAÇÃO À SEGUNDA

T. 21 – Gr. 1

N .	Força	F.contr	%
1	21	24	87.50
2	21	36	58.33
3	34,8	45,9	74.09
4	21	46,5	45.16
5	33,9	51	64.72
6	22,8	42	52.40
7	27,6	36	75.01
8	36	48	75.00
9	16,8	43,8	36.54
10	40,5	48	83.34
11	27	36	75.00
12	24	39	61.53
13	20,1	27	77.78
14	30	31.2	96.15
15	24	27	88.88
16	39,6	44,4	87.85
17	27,9	36,9	73.19
18	20,1	45	44.44
19	42	44,4	94.59
20	24	42	57.14
21	36	58,8	61.22
22	25,2	31,8	78.62
23	30,9	40,8	73.55
24	27	48	56.25
25	32,4	42	76.20
26	16,8	43,8	36.54
27	33	34,2	96.49
28	39	45	86.66
29	24,9	27,9	86.05
30	35,4	57,9	60.45
31	31,2	37,8	82.01
32	27,9	33	81.84
33	15,9	28,8	52.11
34	31,2	40,8	75.98
35	39	57,9	67.35
36	19,5	24	79.22
37	23,4	36	63.90
38	22,2	39,9	55.14
39	16,5	45	35.56
40	16,8	33	48.50
41	33	51	64.70
42	29,1	31,8	91.19
43	31,2	31,8	97.49
44	35,4	37,8	92.60
45	12	36	33.33
46	21,6	25.8	81.41

T. 22 – Gr. 2

N .	Força	F.contr	%
1	30,3	43,8	68.50
2	18,6	21,9	82,21
3	31,9	36	86.13
4	6	36	16.66
5	16	18	88.88
6	15	36	41.66
7	44,7	49,8	88.30
8	48	55,8	86.02
9	44	49,8	88.35
10	18,3	33	54.55
11	32	39	82.05
12	32,9	36	88.91
13	24	36	66.66
14	21,9	27	77.81
15	35	52	67.30
16	33,3	40,8	80.88
17	18	24	75.00
18	26,9	36,9	70.48
19	36	54	66.66
20	36	54	66.66
21	24	36	66.66
22	31,9	57	54.40
23	22	36	73.33
24	35	45	77.77
25	27,9	39,9	67.69
26	30	34,9	85.95
27	33	39	84.61
28	24	37,8	63.49
29	31,9	39	79.51
30	21	37,8	55.55
31	19,5	39	48.73
32	18	33	54.54
33	18	52	34.61
34	18,6	30	60.02
35	24,9	29,3	81.94
36	27	30	90.00
37	39,6	48	81.26
38	25	34,3	72.88
39	21,3	33,9	61.95
40	21,9	39	53.86

ANEXO 19

TABELAS 23E 24 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DA **FLEXÃO PÓS-OPERATÓRIA** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DA PRIMEIRA EM RELAÇÃO À SEGUNDA

T. 23 – Gr. 1

N .	Flexão	Fl.contr	%
1	45	65	69.23
2	60	70	85.71
3	68	75	90.66
4	35	65	53.84
5	22	60	36.66
6	45	50	90.00
7	75	85	88.23
8	75	75	100.00
9	60	60	100.00
10	68	82	82.92
11	59	60	98.33
12	60	70	85.71
13	40	50	80.00
14	50	60	83.33
15	48	60	80.00
16	65	75	86.66
17	65	70	92.85
18	48	80	60.00
19	56	68	82.35
20	40	70	57.14
21	65	80	81.25
22	72	75	96.00
23	60	64	93.75
24	65	80	81.25
25	54	65	83.67
26	40	75	53.33
27	56	66	84.84
28	62	70	88.57
29	60	65	92.30
30	58	58	100.00
31	68	75	90.66
32	62	68	91.17
33	50	65	76.92
34	66	72	91.66
35	68	70	97.14
36	60	70	85.71
37	70	85	82.35
38	50	80	62.50
39	30	65	46.15
40	40	65	61.53
41	67	75	89.33
42	63	64	98.43
43	70	80	87.50
44	70	75	93.33
45	45	70	64.28
46	62	70	88.57

T. 24– Gr. 2

N .	Flexão	Fl.contr	%
1	50	64	78.12
2	52	72	72.22
3	54	62	87.09
4	45	67	67.16
5	60	62	96.77
6	50	67	74.62
7	55	74	74.32
8	72	78	92.30
9	65	69	94.20
10	45	70	64.28
11	62	65	95.38
12	40	76	52.63
13	24	52	46.15
14	60	67	89.55
15	65	76	85.52
16	64	80	80.00
17	85	86	98.83
18	60	60	100.00
19	65	68	95.58
20	66	75	88.00
21	55	62	88.70
22	56	62	90.32
23	50	64	78.12
24	50	62	80.64
25	65	72	90.27
26	65	70	92.85
27	78	82	95.12
28	48	70	68.57
29	52	72	72.22
30	46	60	76.66
31	55	62	88.70
32	46	67	68.65
33	40	72	55.55
34	40	57	70.17
35	50	52	96.15
36	52	77	67.53
37	60	67	89.55
38	70	82	85.36
39	55	55	100.00
40	60	67	89.55

ANEXO 20

TABELAS 25 E 26 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DA **EXTENSÃO PÓS-OPERATÓRIA** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DA PRIMEIRA EM RELAÇÃO À SEGUNDA

T. 25 – Gr. 1				T. 26– Gr. 2			
N .	Extensão	Ext.contr	%	N .	Extensão	Ext.contr	%
1	50	75	66.66	1	60	77	77.92
2	20	70	28.57	2	65	77	84.41
3	70	70	100.00	3	45	57	78.94
4	30	75	40.00	4	10	62	16.12
5	36	50	72.00	5	57	62	91.93
6	39	55	70.90	6	42	62	67.74
7	46	88	52.27	7	74	76	97.36
8	70	70	100.00	8	58	80	72.50
9	38	70	54.28	9	65	72	90.27
10	40	60	57.14	10	30	76	39.47
11	62	75	82.66	11	72	75	96.00
12	40	60	57.14	12	35	78	44.87
13	25	70	36.89	13	28	70	40.00
14	55	55	100.00	14	63	67	94.02
15	40	45	88.88	15	50	70	71.42
16	74	78	94.87	16	70	77	90.90
17	60	72	83.33	17	75	75	100.00
18	32	65	49.23	18	44	62	70.96
19	50	70	71.42	19	65	65	100.00
20	37	50	74.00	20	38	48	79.16
21	37	75	49.33	21	35	52	56.45
22	65	75	86.66	22	55	60	91.66
23	56	56	100.00	23	35	62	56.45
24	58	70	82.85	24	48	70	68.57
25	58	70	82.85	25	55	68	80.88
26	38	60	54.28	26	52	65	80.00
27	60	70	85.71	27	70	70	100.00
28	73	75	97.33	28	50	56	89.28
29	35	75	46.66	29	38	65	58.46
30	62	78	79.48	30	45	72	62.50
31	65	70	92.85	31	36	45	80.00
32	58	72	80.55	32	15	47	31.91
33	40	60	66.66	33	20	65	30.76
34	68	70	97.14	34	25	70	35.71
35	55	55	100.00	35	60	60	100.00
36	50	50	100.00	36	45	60	69.25
37	45	65	69.23	37	62	67	92.53
38	30	60	50.00	38	40	65	61.53
39	38	75	50.66	39	60	80	75.00
40	60	65	92.30	40	40	45	88.88
41	60	75	80.00				
42	70	70	100.00				
43	50	60	83.33				
44	50	70	71.42				
45	32	80	40.00				
46	58	70	82.85				

ANEXO 21

TABELAS 27 E 28 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DO **DESVIO RADIAL PÓS-OPERATÓRIA** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DA PRIMEIRA EM RELAÇÃO À SEGUNDA

T. 27 – Gr. 1			
N .	D.radial	D.radcontr	%
1	26	30	86.66
2	18	25	72.00
3	12	40	45.00
4	15	28	53.57
5	10	20	50.00
6	18	25	72.00
7	22	30	73.33
8	20	20	100.00
9	18	20	90.00
10	22	25	88.00
11	22	35	62.85
12	14	25	56.00
13	11	40	27.50
14	10	12	83.33
15	10	10	100.00
16	28	30	93.33
17	27	36	75.00
18	18	30	60.00
19	20	26	76.92
20	8	20	40.00
21	10	40	25.00
22	24	32	75.00
23	22	22	100.00
24	26	30	86.66
25	24	30	80.00
26	20	30	66.66
27	18	26	69.23
28	25	30	83.33
29	10	20	50.00
30	16	28	57.14
31	22	30	73.33
32	16	26	61.53
33	12	30	40.00
34	26	28	92.85
35	22	25	88.00
36	25	30	83.33
37	13	30	43.33
38	8	25	32.00
39	0	45	00.00
40	10	35	28.57
41	14	25	56.00
42	24	35	68.57
43	25	30	83.33
44	22	30	73.33
45	24	32	75.00
46	18	30	60.00

T. 28– Gr. 2			
N .	D.radial	D.radcontr	%
1	18	20	90.00
2	10	28	35.71
3	20	32	62.50
4	5	26	19.23
5	18	30	60.00
6	10	36	27.77
7	32	38	84.21
8	22	42	42.30
9	20	36	55.55
10	16	20	80.00
11	12	30	40.00
12	10	20	50.00
13	5	18	27.77
14	20	20	100.00
15	10	18	55.55
16	32	38	84.21
17	28	33	84.84
18	24	38	63.15
19	25	30	83.33
20	16	25	64.00
21	16	33	48.48
22	20	30	66.66
23	16	20	80.00
24	18	32	56.25
25	24	38	63.15
26	22	30	73.33
27	22	30	73.33
28	20	38	52.63
29	24	30	80.00
30	12	20	60.00
31	18	35	51.41
32	20	25	80.00
33	10	28	35.71
34	8	26	30.76
35	25	30	83.33
36	10	24	41.66
37	18	20	90.00
38	20	30	66.66
39	16	30	53.33
40	10	15	66.66

ANEXO 22

TABELAS 29 E 30 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM E VALORES DE AVALIAÇÃO DO **DESVIO ULNAR PÓS-OPERATÓRIA** DOS LADOS AFETADO E CONTRALATERAL, E **VALOR PERCENTUAL** DA PRIMEIRA EM RELAÇÃO À SEGUNDA

T. 29 – Gr. 1

N .	D.ulnar	D.ulncontr	%
1	33	35	94.28
2	40	45	88.88
3	45	55	81.81
4	30	52	60.00
5	18	32	56.25
6	36	40	90.00
7	38	46	82.60
8	45	45	100.00
9	40	50	80.00
10	40	40	100.00
11	32	40	80.00
12	35	45	77.77
13	25	40	62.50
14	40	40	100.00
15	50	50	100.00
16	42	42	100.00
17	50	50	100.00
18	32	45	71.11
19	46	50	92.00
20	32	50	64.00
21	48	60	80.00
22	36	46	78.26
23	34	34	100.00
24	32	35	91.42
25	34	40	85.00
26	35	45	77.77
27	40	44	90.90
28	40	40	100.00
29	30	30	100.00
30	30	35	85.71
31	38	40	95.00
32	35	44	79.54
33	30	50	60.00
34	44	48	91.66
35	45	50	90.00
36	45	45	100.00
37	52	50	100.00
38	53	60	88.33
39	25	55	45.45
40	45	55	81.81
41	45	55	81.81
42	36	40	90.00
43	58	60	96.66
44	40	40	100.00
45	36	50	72.00
46	30	50	60.00

T. 30– Gr. 2

N .	D.ulnar	D.ulncontr	%
1	38	40	95.00
2	36	38	94.73
3	20	50	40.00
4	32	42	76.19
5	40	45	88.88
6	34	52	65.38
7	38	54	70.37
8	48	52	92.30
9	50	50	100.00
10	23	36	63.88
11	26	44	59.09
12	36	45	80.00
13	15	38	39.47
14	40	40	100.00
15	46	50	92.00
16	46	48	95.83
17	43	45	95.55
18	40	40	100.00
19	43	45	95.55
20	34	44	77.27
21	38	50	76.00
22	40	48	83.33
23	43	50	86.00
24	34	46	73.91
25	40	50	80.00
26	38	40	95.00
27	46	50	92.00
28	46	50	92.00
29	50	62	80.64
30	40	40	100.00
31	46	50	92.00
32	44	48	91.66
33	42	50	84.00
34	44	54	81.48
35	48	52	92.30
36	34	48	70.83
37	45	45	100.00
38	40	42	95.25
39	36	44	81.81
40	36	45	80.00

ANEXO 23

TABELAS 31 E 32 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS GRUPOS 1 E 2 , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM, E TEMPO DE RETORNO AO TRABALHO E CONDIÇÃO ATUAL DE TRABALHO

T. 31 – Gr. 1		
N .	Tempo	Condições
1	18	RTSR
2	17	RTCR
3	20	RTSR
4	19	RTCR
5	22	RTOF
6	15	RTCR
7	22	RTSR
8	21	RTSR
9	18	RTCR
10	17	RTSR
11	20	RTOFS
12	19	RTSR
13	22	RTCR
14	19	RTOFS
15	26	RTOF
16	17	RTSR
17	30	RTOFS
18	32	RTOF
19	16	RTOFS
20	35	RTCR
21	16	RTSR
22	15	RTSR
23	17	RTSR
24	19	RTOF
25	24	RTCR
26	22	RTOF
27	18	RTOFS
28	17	RTSR
29	20	RTCR
30	16	RTOFS
31	22	RTSR
32	24	RTSR
33	21	RTOFS
34	15	RTSR
35	25	RTCR
36	16	RTSR
37	20	RTCR
38	30	RTOF
39	não	ITPD
40	24	RTOF
41	18	RTSR
42	18	RTSR
43	18	RTOFS
44	17	RTSR
45	não	ITPD
46	16	RTCR

T. 32– Gr. 2		
N .	Tempo	Condições
1	26	RTOFS
2	18	RTSR
3	25	RTSR
4	30	RTOF
5	29	RTCR
6	Não	ITPD
7	21	RTSR
8	24	RTOFS
9	26	RTCR
10	28	RTOF
11	19	RTSR
12	18	RTOFS
13	Não	ITPD
14	17	RTSR
15	30	RTOF
16	19	RTSR
17	16	RTSR
18	23	RTCR
19	17	RTOFS
20	20	RTCR
21	18	RTSR
22	22	RTCR
23	26	RTOF
24	26	RTCR
25	24	RTOFS
26	17	RTSR
27	18	RTSR
28	23	RTOF
29	21	RTOF
30	24	RTOF
31	Não	ITPD
32	20	RTCR
33	19	RTOF
34	Não	ITPD
35	16	RTSR
36	17	RTCR
37	18	RTOFS
38	16	RTSR
39	15	RTOF
40	15	RTOF

ANEXO 24

TABELA 33 RELAÇÃO DOS PACIENTES DO **GRUPO 1**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM, **PONTUAÇÃO** E **AValiação DOS RESULTADOS FUNCIONAIS**

T. 33 – Gr. 1

N .	Dor	Função	Movimento	Satisfação	Total	Resultado
1	2	3	2	2	9	Bom
2	2	2	2	2	8	Bom
3	3	3	2	2	10	Excelente
4	2	1	2	1	6	Regular
5	1	1	1	1	4	Ruim
6	1	2	2	1	6	Regular
7	2	2	2	2	8	Bom
8	3	3	2	2	10	Excelente
9	3	2	2	2	9	Bom
10	2	3	2	2	9	Bom
11	2	2	2	2	8	Bom
12	2	3	2	2	9	Bom
13	2	2	1	2	7	Regular
14	2	2	2	2	8	Bom
15	2	2	1	1	6	Regular
16	2	3	2	2	9	Bom
17	3	2	3	1	9	Bom
18	2	1	2	1	6	Regular
19	3	2	2	2	9	Bom
20	2	2	2	2	8	Bom
21	2	3	2	2	9	Bom
22	3	2	2	2	9	Bom
23	2	2	2	2	8	Bom
24	1	2	1	2	6	Regular
25	2	2	2	2	8	Bom
26	2	2	1	1	6	Regular
27	2	2	2	2	8	Bom
28	3	3	3	2	11	Excelente
29	1	2	1	2	6	Regular
30	2	2	2	2	8	Bom
31	3	3	2	2	10	Excelente
32	3	3	2	2	10	Excelente
33	2	2	2	2	8	Bom
34	2	2	2	2	8	Bom
35	2	2	2	2	8	Bom
36	3	2	2	1	8	Bom
37	1	2	2	2	7	Bom
38	2	2	1	1	6	Regular
39	1	0	1	0	2	Ruim
40	1	1	1	1	4	Ruim
41	2	2	2	2	8	Bom
42	3	3	2	2	10	Excelente
43	3	2	2	2	9	Bom
44	3	2	2	2	9	Bom
45	0	0	1	0	1	Ruim
46	2	2	1	2	7	Bom

ANEXO 25

TABELA 34 RELAÇÃO DOS PACIENTES DO **GRUPO 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM, **PONTUAÇÃO** E **AVALIAÇÃO** DOS **RESULTADOS FUNCIONAIS**

T. 34– Gr. 2						
N .	Dor	Função	Movimento	Satisfação	Total	Resultado
1	2	2	2	2	8	Bom
2	3	3	2	2	10	Excelente
3	3	3	2	2	10	Excelente
4	1	1	1	1	4	Ruim
5	3	2	2	2	9	Bom
6	1	0	1	0	2	Ruim
7	3	3	2	1	9	Bom
8	3	2	2	2	9	Bom
9	2	2	2	2	8	Bom
10	1	1	2	1	5	Ruim
11	3	2	2	2	9	Bom
12	3	2	2	2	9	Bom
13	1	0	1	1	3	Ruim
14	3	3	2	2	10	Excelente
15	2	1	2	2	7	Regular
16	3	3	2	2	10	Excelente
17	2	3	2	1	8	Bom
18	2	2	2	2	8	Bom
19	2	3	2	2	9	Bom
20	1	1	1	1	4	Ruim
21	2	2	2	2	8	Bom
22	2	1	2	1	6	Regular
23	2	1	1	1	5	Ruim
24	1	1	2	2	6	Regular
25	2	3	2	1	8	Bom
26	3	3	2	2	10	Excelente
27	2	3	2	1	9	Bom
28	2	1	2	1	6	Regular
29	2	2	1	1	6	Regular
30	2	1	1	1	5	Ruim
31	1	0	0	1	2	Ruim
32	2	1	2	2	7	Regular
33	1	2	2	1	6	Regular
34	0	0	1	1	2	Ruim
35	3	3	2	2	10	Excelente
36	3	2	1	2	8	Bom
37	2	2	2	2	8	Bom
38	3	3	2	2	10	Excelente
39	2	2	2	1	7	Regular
40	2	2	2	2	8	Bom

ANEXO 26

TABELAS 35 E 36 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2**, SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM, **AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FUNCIONAIS E PONTUAÇÃO TOTAL** NOS PACIENTES COM ESCAFOIDES CONSIDERADOS **SANGRENTOS**

T. 35 – Gr. 1		
Nº	Sangrentos	Total
2	Bom	8
6	Regular	6
9	Bom	9
10	Bom	9
11	Bom	8
13	Regular	7
14	Bom	8
16	Bom	9
20	Bom	8
21	Bom	9
23	Bom	8
25	Bom	8
29	Regular	6
33	Bom	8
35	Bom	8
41	Bom	8

T. 36 – Gr. 2		
Nº	Sangrentos	Total
2	Excelente	10
3	Excelente	10
5	Bom	9
7	Bom	9
8	Bom	9
11	Bom	9
12	Bom	9
14	Excelente	10
15	Regular	7
17	Bom	8
18	Bom	8
19	Bom	9
21	Bom	8
24	Regular	6
26	Excelente	10
31	Ruim	2
35	Excelente	10
36	Bom	8
37	Bom	8
38	Excelente	10

ANEXO 27

TABELAS 37 E 38 RELAÇÃO DOS PACIENTES DOS **GRUPOS 1 E 2** , SEGUNDO O NÚMERO DE ORDEM, **AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS FUNCIONAIS E PONTUAÇÃO TOTAL** NOS PACIENTES COM ESCAFOIDES CONSIDERADOS **ESCLERÓTICOS**

T. 37 – Gr. 1		
Nº	Escleróticos	Total
1	Bom	9
3	Excelente	10
4	Regular	6
5	Ruim	4
7	Bom	8
8	Excelente	10
12	Bom	9
15	Regular	6
17	Bom	9
18	Regular	6
19	Bom	9
22	Bom	9
24	Regular	6
26	Regular	6
27	Bom	8
28	Excelente	11
30	Bom	8
31	Excelente	10
32	Excelente	10
34	Bom	8
36	Bom	8
37	Bom	7
38	Regular	6
39	Ruim	2
40	Ruim	4
42	Excelente	10
43	Bom	9
44	Bom	9
45	Ruim	1
46	Bom	7

T. 38– Gr. 2		
Nº	Escleróticos	Total
1	Bom	8
4	Ruim	4
6	Ruim	2
9	Bom	8
10	Ruim	5
13	Ruim	3
16	Excelente	10
20	Ruim	4
22	Regular	6
23	Ruim	5
25	Bom	8
27	Bom	9
28	Regular	6
29	Regular	6
30	Ruim	5
32	Regular	7
33	Regular	6
34	Ruim	2
39	Regular	7
40	Bom	8

ANEXO 28

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO INCREMENTO PERCENTUAL ENTRE OS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIOS DOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**, QUANTO À **FORÇA**

Força – Incremento Percentual

Test		Mann-Whitney test	
Alternative hypothesis		Incremento: Vascularizado ≥ Não Vascularizado	<0.0001 (chisqr approximation, corrected for ties)
n		86	

As diferenças entre os Vascularizados e Não Vascularizado não são significantes ao nível de significancia de 5%.

Incremento	n	Rank sum	Mean rank	U
Não Vascularizado	40	1726.0	43.15	934.0
Vascularizado	46	2015.0	43.80	906.0

Difference between medians	-0.305
95.0% CI	-∞ to 4.120 (normal approximation)

Mann-Whitney U statistic	934
1-tailed p	0.4518 (normal approximation, corrected for ties)

As diferenças entre os Vascularizados e Não Vascularizado não são significantes ao nível de significância de 5%.

ANEXO 29

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO INCREMENTO PERCENTUAL ENTRE OS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIOS DOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**, QUANTO À FLEXÃO

Flexão – Incremento Percentual

Test		Mann-Whitney test			
Alternative hypothesis		Incremento: Não Vascularizado ≠ Vascularizado			
n		86			
Incremento	n	Rank sum	Mean rank	U	
Não Vascularizado	46	2154,0	46,83	767,0	
Vascularizado	40	1587,0	39,68	1073,0	
Difference between medians		3,295			
95.1% CI		-1,920 to 8,460 (normal approximation)			
Mann-Whitney U statistic		767			
2-tailed p		0,1851 (normal approximation, corrected for ties)			

As diferenças entre os vascularizados e não vascularizado não são significantes ao nível de significancia de 5%.
O p-valor de 9.25% bem como a gráfico a seguir sugere-nos a continuidade de estudo da hipótese testada.

ANEXO 30

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO INCREMENTO PERCENTUAL ENTRE OS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIOS DOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**, QUANTO À EXTENSÃO

Extensão –Incremento Percentual

Test	Mann-Whitney test
Alternative hypothesis	Incremento: Vascularizado $\geq$ Não Vascularizado

n | 86

Incremento	n	Rank sum	Mean rank	U
Vascularizado	46	2283.5	49.64	637.5
Não Vascularizado	40	1457.5	36.44	1202.5

Difference between medians | 10.385
95.0%CI | 3.800 to $+\infty$ (normal approximation)

Mann-Whitney U statistic | 637.5
1-tailed p | 0.0072 (normal approximation, corrected for ties)

As diferenças entre os Vascularizados e Não Vascularizado são significantes ao nível de significância de 1%.

ANEXO 31

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO INCREMENTO PERCENTUAL ENTRE OS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIOS DOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**, QUANTO AO DESVIO RADIAL

Desvio Radial – Incremento Percentual

Test	Mann-Whitney test
Alternative hypothesis	Incremento: Vascularizado $\geq$ Não Vascularizado

n		86		
Incremento	n	Rank sum	Mean rank	U
Vascularizado	46	2769.0	60.20	152.0
Não Vascularizado	40	972.0	24.30	1688.0

Difference between medians	37.275
95.0% CI	29.870 to $+\infty$ (normal approximation)

Mann-Whitney U statistic	152
1-tailed p	<0.0001 (normal approximation, corrected for ties)

As diferenças entre os Vascularizados e Não Vascularizado são significantes ao nível de significância de 1%.

ANEXO 32

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO INCREMENTO PERCENTUAL ENTRE OS MOMENTOS PÓS E PRÉ-OPERATÓRIOS DOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**, QUANTO AO DESVIO ULNAR

Desvio Ulnar – Incremento Percentual

Test	Mann-Whitney test
Alternative hypothesis	Incremento: Vascularizado $\geq$ Não Vascularizado

n | 86

Incremento	n	Rank sum	Mean rank	U
Vascularizado	46	2172.5	47.23	748.5
Não Vascularizado	40	1568.5	39.21	1091.5

Difference between medians | 3.990
 95.0% CI | -0.010 to $+\infty$ (normal approximation)

Mann-Whitney U statistic | 748.5
 1-tailed p | 0.0684 (normal approximation, corrected for ties)

As diferenças entre os Vascularizados e Não Vascularizado não são significantes ao nível de significancia de 5%. O p-valor de 6.48% bem como o gráfico a seguir sugere-nos a continuidade dos estudos da hipótese testada .

ANEXO 33

ANÁLISE ESTATÍSTICA DA PONTUAÇÃO TOTAL DAS MEDIDAS E RESULTADO FUNCIONAL NOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2** NOS ESCAFÓIDES CONSIDERADOS SANGRENTOS

Teste do Grupo Sangrentos

Mann-Whitney test				
Test	Sangrento: Vascularizados ≥ Não Vascularizados			
Alternative hypothesis	Sangrento: Vascularizados ≥ Não Vascularizados			

n	36			
Sangrento	n	Rank sum	Mean rank	U
Vascularizados	16	235,0	14,69	221,0
Não Vascularizados	20	431,0	21,55	99,0

Difference between medians	-1,000			
95% CI	-1,000 to +∞ (no normal approximation)			

Mann-Whitney U statistic	221			
--------------------------	-----	--	--	--

Independent samples t-test				
Test	Sangrento: Vascularizados ≥ Não Vascularizados			
Alternative hypothesis	Sangrento: Vascularizados ≥ Não Vascularizados			

n	36			
Sangrento	n	Mean	SD	SE
Vascularizados	16	7,938	0,929	0,2322
Não Vascularizados	20	8,450	1,877	0,4197

Difference between means	-0,512			
95% CI	-1,382 to +∞			

t statistic	-1,00			
1-tailed p	0,8371			

Não significantes ao nível de significancia de 5%, potanto não podemos concluir pela superioridade dos Vascularizados.

ANEXO 34

ANÁLISE ESTATÍSTICA DA PONTUAÇÃO TOTAL DAS MEDIDAS E RESULTADO FUNCIONAL NOS PACIENTES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2** NOS ESCAFÓIDES CONSIDERADOS ESCLERÓTICOS

Teste Escleróticos

Test	Mann-Whitney test
Alternative hypothesis	Sangrentos: Vascularizados $\geq$ Nao Vascularizados

n | 50

Esclerótico	n	Rank sum	Mean rank	U
Vascularizados	30	887,0	29,57	178,0
Nao Vascularizados	20	388,0	19,40	422,0

Difference between medians | 2,000
95.2%CI | 1,000 to $+\infty$ (normal approximation)

Mann-Whitney U statistic | 178
1-tailed p | 0,0073 (normal approximation, corrected for ties)

Significante ao nível de significância de 1%. Tal resultado permite-nos rejeitar a hipótese dos Vascularizado serem Iguais ou inferiores aos Não Vascularizados.

ANEXO 35

ANÁLISE ESTATÍSTICA DO TEMPO DE RETORNO AO TRABALHO INDEPENDENTE DE SUAS CONDIÇÕES DO **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**

Two Sample t-test for the Means of Tempo_ within Grupo

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Grupo1	44	20.29545	4.6585	0.7023
Grupo2	36	21.13889	4.4603	0.7434

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 => 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 < 0

If Variances Are	t statistic	Df	Pr > t
Equal	-0.821	78	0.2070
Not Equal	-0.825	76.05	0.2060

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit	Upper Limit
-2.89	1.20

Two Sample t-test for the Means of Tempo_ within Grupo

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Grupo1	44	20.29545	4.6585	0.7023
Grupo2	36	21.13889	4.4603	0.7434

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 => 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 < 0

If Variances Are	t statistic	Df	Pr > t
Equal	-0.821	78	0.2070
Not Equal	-0.825	76.05	0.2060

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit	Upper Limit
-2.89	1.20

Two Sample t-test for the Means of Tempo within Grupo

----- CONDICAÇÃO = RTCR -----

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Grupo1	11	21	5.6036	1.6895
Grupo2	8	22.875	3.9438	1.3943

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 => 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 < 0

If Variances Are	t statistic	Df	Pr > t
Equal	-0.809	17	0.2148
Not Equal	-0.856	17.00	0.2020

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit	Upper Limit
-6.76	3.01

Tempo de Retorno ao Trabalho
Two Sample t-test for the Means of Tempo_ within Grupo

----- CONDICA0 = RTOF -----

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Grupo1	7	25	4.6547	1.7593
.	10	23.1	5.5867	1.7667

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 => 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 < 0

If Variances Are	t statistic	Df	Pr > t
Equal	0.737	15	0.7636
Not Equal	0.762	14.42	0.7708

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit	Upper Limit
-3.60	7.40

Two Sample t-test for the Means of Tempo_ within Grupo

----- CONDICA0 = RTOFS -----

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Grupo1	8	19.75	4.496	1.5896
Grupo2	6	21.16667	3.92	1.6003

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 => 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 < 0

If Variances Are	t statistic	Df	Pr > t
Equal	-0.615	12	0.2750
Not Equal	-0.628	11.64	0.2710

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit	Upper Limit
-6.44	3.60

ANEXO 36

ANÁLISE ESTATÍSTICA DA REDUÇÃO DO ÂNGULO ESCAFOSSEMILUNAR EM RELAÇÃO AOS **GRUPO 1** VERSUS PACIENTES DO **GRUPO 2**

Two Sample t-test for the Means of Diferenca within Grupo

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
1	46	-3.34783	5.7202	0.8434
2	40	-1.975	7.7674	1.2281

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 => 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 < 0

If Variances Are t statistic Df Pr > t

Equal	-0.941	84	0.1747
Not Equal	-0.921	70.81	0.1800

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit Upper Limit

-4.27 1.53

Two Sample t-test for the Means of Angulo_pre and Angulo_pos

----- GRUPO = 1 -----

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Angulo_pre	46	58.30435	10.815	1.5946
Angulo_pos	46	54.95652	11.153	1.6445

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 <= 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 > 0

If Variances Are t statistic Df Pr > t

Equal	1.462	90	0.0737
Not Equal	1.462	89.91	0.0737

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit Upper Limit

-1.20 7.90

Two Sample t-test for the Means of Angulo_pre and Angulo_pos

----- GRUPO = 2 -----

Sample Statistics

Group	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Angulo_pre	40	60.875	11.532	1.8233
Angulo_pos	40	58.9	13.504	2.1351

Hypothesis Test

Null hypothesis: Mean 1 - Mean 2 <= 0
Alternative: Mean 1 - Mean 2 > 0

If Variances Are t statistic Df Pr > t

Equal	0.703	78	0.2419
Not Equal	0.703	76.13	0.2420

95% Confidence Interval for the Difference between Two Means

Lower Limit Upper Limit

Treatment of scaphoid nonunion with vascularised and nonvascularised dorsal bone grafting from the distal radius

Samuel Ribak · Carlos Eduardo Gonzalez Medina ·
 Rames Mattar Jr. · Heitor Jose Rizzardo Ulson ·
 Marcelo Rosa de Resende · Mauricio Etchebehere

Received: 5 July 2009 / Revised: 10 August 2009 / Accepted: 11 August 2009 / Published online: 3 September 2009
 © Springer-Verlag 2009

Abstract We conducted a prospective randomised study comparing the clinical, functional and radiographic results of 46 patients treated for scaphoid nonunion using a vascularised bone graft from the dorsal and distal aspect of the radius (group I), relative to 40 patients treated by means of a conventional non-vascularised bone graft from the distal radius (group II). Surgical findings included 30 sclerotic, poorly-vascularised scaphoids in group I versus 20 in group II. Bone fusion was achieved in 89.1% of group I and 72.5% of group II patients ($p=0.024$). Functional results were good to excellent in 72.0% of the patients in group I and 57.5% in group II. Considering only

patients with sclerotic, poorly-vascularised scaphoids, the mean final outcome scores obtained were 7.5 and 6.0 for groups I and group II, respectively. We conclude that vascularised bone grafting yields superior results and is more efficient when there is a sclerotic, poorly-vascularised proximal pole in patients in scaphoid nonunion.

Introduction

Scaphoid nonunion is associated with biomechanical changes and serious functional impairment involving the wrist. Bone union, restoration of scaphoid architecture, relief of pain, and reestablishment of wrist function should be considered the primary goals of treatment. The usual treatment for scaphoid nonunion is conventional bone grafting, with or without bony fixation. Satisfactory bone union rates ranging from 80 to 90% have been reported by some authors [6]; but failure rates as high as 65% have been described by others [1, 9]. Most of these failures have been related to fractures of the proximal pole or avascular necrosis of the proximal fragment. Treating these challenging situations includes the use of vascularised bone grafts, as a more biological solution. Several types of grafting have been developed [10, 14, 23]; and, among these, local vascularised bone grafts near the wrist have gained the greatest popularity.

Since 1991, when Zaidenberg et al. [24] first described a retrograde branch of the radial artery that feeds the distal dorsoradial part of the radius, and in 1995, when Sheetz et al. [18] published detailed descriptions of the vascular anatomy of the radius, several studies using the inter-compartmental supraretinacular artery have demonstrated that satisfactory results can be achieved with this technique

S. Ribak · C. E. G. Medina · R. Mattar Jr. · H. J. R. Ulson ·
 M. R. de Resende · M. Etchebehere
 Department of Orthopaedic Surgery,
 Hospital Nossa Senhora do Paraíso,
 São Paulo, Brazil

S. Ribak · C. E. G. Medina · M. Etchebehere
 Department of Orthopaedic Surgery,
 PUC Campinas University Hospital,
 Carapicuíba, Brazil

S. Ribak (✉)
 PUC Campinas University,
 Rua da Hortênsias 451,
 Carapicuíba 06355-370 SP, Brazil
 e-mail: samuelribak@terra.com.br

R. Mattar Jr. · M. R. de Resende
 Department of Orthopaedic Surgery,
 University of São Paulo, Faculty of Medicine,
 São Paulo, Brazil

H. J. R. Ulson
 Department of Orthopaedic Surgery,
 FCM UNICAMP,
 Campinas, Brazil

[5, 12]. However, other investigators [22] have questioned the efficacy of this approach, reporting low consolidation rates in patients with scaphoid nonunions with avascular necrosis of the proximal pole.

No prospective studies have been reported in which vascularised and non-vascularised grafting techniques, using grafts taken from the dorsal aspect of the distal radius, have been compared directly.

Consequently, the primary objective of our study was to directly compare the clinical and radiographic findings of scaphoid nonunion treated using a vascularised bone graft from the distal radius, as proposed by Zaidenberg et al. [24], versus a conventional non-vascularised bone graft derived from the same region. To do this, we adopted the architecture of a randomised clinical trial, so as to more definitively identify which procedure is best at achieving bone consolidation and re-establishing wrist function in patients with scaphoid nonunion.

Patients and methods

Patient recruitment and evaluation

For this study, we recruited 86 patients with scaphoid nonunion treated by the Hand Surgery Group of the Hospital Nossa Senhora do Pari, in São Paulo, Brazil. Prior to subject recruitment, the study protocol had been submitted to and approved by the hospital's Committee for Ethics and Research. From July 1998 to December 2004, patients presenting to our service were randomised into one of two groups: group I consisted of 46 patients who underwent surgical repair involving a vascularised bone graft that was harvested from the distal radius, as described by Zaidenberg et al. [24], and group II consisted of 40 patients who received a conventional non-vascularised bone graft, similarly harvested from the distal radius. Informed signed consent was provided by all of the patients prior to their participation in the study. None of the patients had undergone any previous surgical procedure to treat their scaphoid nonunion; and patients otherwise were excluded if they had had either previous ipsilateral surgery or a previous contralateral wrist injury that prevented a valid treated-versus-normal clinical comparison between the two wrists. Randomisation was accomplished by means of sealed envelopes, each one containing the name of one of the procedures; for each patient, one of the envelopes was chosen, and the procedure noted within was adopted for use. All patients were treated by the same senior surgeon (S.R.). They were advised to stop smoking before surgery.

The time interval from the fracture to the surgical procedure to treat nonunion was a mean of 25.3 months in group I patients and 22.5 months in group II patients.

At the time of the first consultation, all patients underwent simple radiographic evaluation of their wrists, using four views (obtained in 90° shoulder abduction, 90° elbow flexion, neutral forearm rotation, and neutral wrist position). The views included posteroanterior with ulnar deviation, profile, lateral, and oblique and were taken four, eight, 12 weeks, six months, one and two years after the procedure. Two hand surgeons and two fellowship-trained, musculoskeletal radiologists evaluated radiographs independently to identify when union had occurred.

We used the Russe classification system [16] to determine the level of nonunion, which also was classified as being in the distal, middle or proximal aspect of the scaphoid. In group I, there were 25 patients (54.3%) with nonunion involving the middle third of their scaphoid and 21 patients (45.7%) with nonunion of the proximal pole. Among group II patients, there were 22 cases (55%) of nonunion involving the middle third, two cases (5%) involving the distal pole, and 16 cases (40%) involving the proximal pole.

To assess any associated carpal instability, we measured the scaphoid-lunate angle. Preoperative measurements of this angle revealed a range from 34° to 80° (mean=58.3°) among the group I patients and from 40° to 82° (mean=60.9°) in group II.

Patients were assessed clinically considering the parameters of pain, grip strength and joint mobility. Pain was the main complaint for all 86 patients (100%).

Grip strength was measured in both the affected and unaffected extremities using a Jamar dynamometer (J.P. Marsh, Skokie, IL), before and after treatment. In addition, grip strength on the affected side was expressed as a percentage of grip strength in the contralateral upper limb.

Active range of flexion, extension, radial deviation and ulnar deviation of both the affected and unaffected contralateral wrists were measured, both pre- and postoperatively. All patients were also asked to provide their own global assessment of perceived function, using criteria suggested by Robbins et al. [15] and modified by Steinmann et al. [19]. The sum of these evaluations was a global outcome score, which incorporated the following parameters: pain, functional state (time to return to work), range of motion, and patient global satisfaction. A final score was tabulated as the sum of the scores in the four categories, and this final score was further categorised either as excellent, good, moderate or poor, depending upon the total (see Table 1).

Surgical techniques

To access the scaphoid, a curvilinear dorsoradial approach was used, centred over the space between the first and

Table 1 Scaphoid outcome scores

Description	Score
Pain	
No pain	3
Occasional pain, no change in activity, mild discomfort with strenuous use	2
Moderate pain, tolerable but some limitation in activities	2
Severe pain, serious limitations in activities	0
Function	
Back to usual work	3
Back to usual work/sports with mild limitations	2
Can perform most activities of daily living, but cannot perform high-demand wrist activities	1
Chronic pain limitation/discomfort	0
Motion^a	
Equal to opposite side	3
Not equal to opposite side, but enough to perform usual activities	2
Enough motion for daily use, but some limitations in usual activities	1
Stiff, not enough motion for daily use	0
Overall satisfaction	
Very satisfied with surgical results	2
Moderately satisfied with surgical results	1
Not satisfied with surgical results	0
Maximum score	11
Results	
Excellent	10 or 11
Good	9 or 8
Fair	7 or 6
Poor	≤5

^a Patient's perception of motion

second extensor tunnels. After identifying the focus of the nonunion, the condition of the scaphoid fragments was assessed. The amount of bleeding in the proximal fragment was used to determine the vascular state of the bone, e.g. absence of bleeding was considered to be evidence of a hypovascular segment.

The surgical technique used to harvest a vascularised cortical-cancellous graft from the distal radius (group I) entailed careful dissection and release of the 1–2 supra-retinacular inter-compartmental vascular pedicle from its proximal to distal aspect, extending as far as the styloid process of the radius, where the rotation point is located.

The technique used to harvest the conventional non-vascularised graft (group II) was similar, except that the bone graft did not have vascular perfusion. Three converging percutaneous Kirschner wires were used to achieve bone fixation of the scaphoid and graft.

Postoperative evaluation

All patients were immobilised in a plaster cast including the wrist and thumb for four weeks (wrists then were splinted after removal of the plaster cast, at which time patients were encouraged to mobilise their wrists), and all Kirschner wires were removed within ten weeks of operation.

Nonunions were considered healed after radiographic evidence of bone consolidation (bridge trabeculae on both sides of the graft, with attenuation of the continuity solution lines in the scaphoid). When such parameters were not observed, residual nonunion of the scaphoid was considered present.

Statistical analysis

Inter-group mean differences were identified using two-tailed Mann-Whitney U tests for continuous variables and Pearson chi-square analysis for nominal variables, with $p=0.05$ used as the threshold for statistical significance.

Results

A statistically greater percentage of patients who received a vascularised graft achieved bony consolidation than did those who received a non-vascularised graft (89.1% versus 72.5%; $\chi^2=3.91$; $p=0.024$). Moreover, they did so over a shorter time interval, i.e. 9.7 versus 12.0 weeks ($p<0.0001$).

Outcome based on the patient's perception of function was measured by the scaphoid score (Table 1). Overall results were excellent in six, good in 27, fair in nine, and poor in four (group I). For group II, results were excellent in seven, good in 16, fair in eight, and poor in nine. A slightly greater percentage of the former versus the latter group achieved a good to excellent result, though this failed to achieve statistical significance (71.7 vs. 57.5% ($\chi^2=1.91$; $p=0.17$)).

Considering only patients with scaphoid nonunions and proximal pole fragment, there was bone healing in 19 of 21 (90.5%) patients in group I, but in only 11 of 16 (68.9%) patients in group II ($\chi^2=2.79$; $p=0.09$).

The two groups did not differ significantly in terms of the percentage with a perfused versus a sclerotic/non-perfused proximal scaphoid pole, the percentages being 34.8% and 65.2% in group I, respectively, and both 50% in group 2 ($\chi^2=2.02$; $p=0.16$) (Table 3).

Ten of 46 patients in group I were smokers. Six of these patients stopped smoking before surgery and did not resume smoking for the duration of follow-up. Of the four remainders, two achieved union. Eight of 40 in group II were smokers, among whom three stopped smoking. Four

Table 2 Postoperative results

Group	Consolidation achieved	Mean time to consolidation (weeks)	Scaphoid-lunate angle	Good to excellent functional result	Follow-up (months)
Group I	41 (89.1%)	9.7	54.9°	33 (71.7%)	24.4
Group II	29 (72.5%)	12.0	58.9°	23 (57.5%)	21.7

failures in this group occurred in smokers who had not quit preoperatively.

Functional results with the two surgical techniques were evaluated, comparing patients in the two groups who had scaphoid nonunions with sclerotic versus well-vascularised fragments (Table 4). The mean functional scores were not statistically different when comparing subjects in the two groups (groups I and II) with scaphoid nonunions and well-vascularised bone fragments ($p=0.98$); however, a statistically significant difference was identified between subjects in groups I and II with scaphoid nonunions and non-vascularised proximal pole bone fragments ($p=0.007$).

Figures 1, 2 and 3 depict the radiographic results obtained in a representative group I patient.

Discussion

Treatment of scaphoid nonunion is still a challenge for hand surgeons, particularly when there is a very small and sclerotic proximal fragment. Success treating scaphoid nonunion is measured in terms of achieving consolidation (bone healing), reestablishing the shape of the scaphoid, making the patient pain free, recovering wrist range of motion, and re-establishing normal biomechanical capabilities of the wrist [17]. When consolidation of the nonunion is not achieved, the results are generally poor, associated with persistent pain, progressive stiffness and degenerative changes.

Among the various surgical options for treatment, we point out the use of bone morphogenetic proteins (BMPs) or osteogenic proteins (OPs) applied to both scaphoid fragments and subsequent autogenous or allogenic bone implants. In one clinical study, Bilic et al. [2] demonstrated that recombinant human OP-1 (BMP-7) results in the

radiological and clinical repair of avascular scaphoid and necrotic proximal pole nonunions via increased bone vascularisation and the replacement of pre-existing, proximal pole, sclerotic bone. Vascularised bone grafts initially were developed in an attempt to improve consolidation rates obtained during surgical treatment of scaphoid nonunions. Better consolidation rates and earlier consolidation have since been achieved [24]. On the other hand, many of these studies involved small groups of patients, and no clear information was provided about the vascular status of the scaphoid fragments. A non-vascularised proximal pole should be considered a predictor of poor prognosis. Boyer et al. [3] achieved a consolidation rate of 60% in ten patients with avascular necrosis. In a recent study, Waitayawinyu et al. [22] treated 30 consecutive patients with scaphoid nonunion and proximal pole AVN. The results of this investigation support the use of a vascularised bone graft for the treatment of scaphoid nonunions with avascular necrosis of the proximal pole. Meanwhile, Straw et al. [20] achieved a mere 27% consolidation rate in 16 patients with poles that were considered avascular.

The results of one meta-analysis [13] suggest that vascularised bone grafts are superior to conventional grafts. However, this review analysed and compared patients with different clinical characteristics, including differences in the vascular pattern of fragments, the types and location of scaphoid nonunion, the surgical technique used (access, graft, bone fixation, etc.), and the form and duration of follow-up and rehabilitation.

In this study, we prospectively compared subjects randomly assigned to receive either a vascularised or non-vascularised graft, with all subjects undergoing a surgical procedure that entailed the same surgical access, bone graft and bone fixation technique, and all patients receiving the

Table 3 Percentage of patients with a vascularised versus non-vascularised proximal pole

Group	Bleeding scaphoid	Non-vascularized
Group I	16 (34.8%)	30 (65.2%)
Group II	20 (50%)	20 (50%)

Table 4 Mean functional scores categorised according to bleeding versus sclerotic scaphoid

Group	Bleeding scaphoid	Sclerotic scaphoid
Group I	7.9	7.5
Group II	8.5	6.0

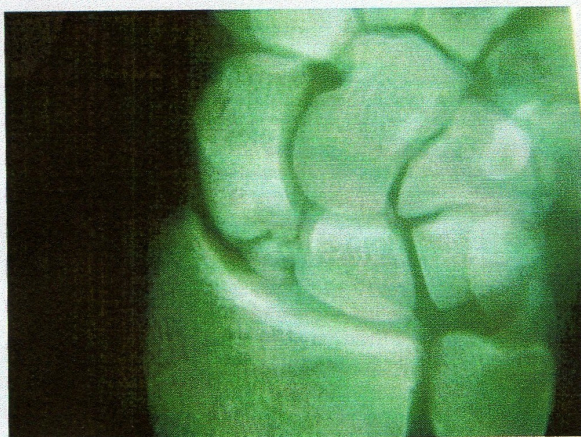


Fig. 1 Radiography prior to surgery in a patient from group I showing nonunion in an extremely small proximal pole

same follow-up and rehabilitation procedures. Even after randomisation, the patients in our two groups were clinically very similar, the only real difference between them being the type of bone graft used. Our clinical outcomes of interest included a summation score that incorporated pain, functional state, range of motion, and patient global satisfaction. Using this same scoring system, Steinmann et al. [19] achieved a good to excellent functional result in 64% of their patients. Using the same criteria, we achieved a good to excellent functional result in 72% of our patients who had received a vascularised bone graft, but only in 57.4% of those who received a non-vascularised graft.

Tobacco use may be an important determinant of union rates [11]. Dinah and Vickers [7] concluded that smoking is significantly associated with operative treatment failure in patients with established nonunion of the scaphoid bone.

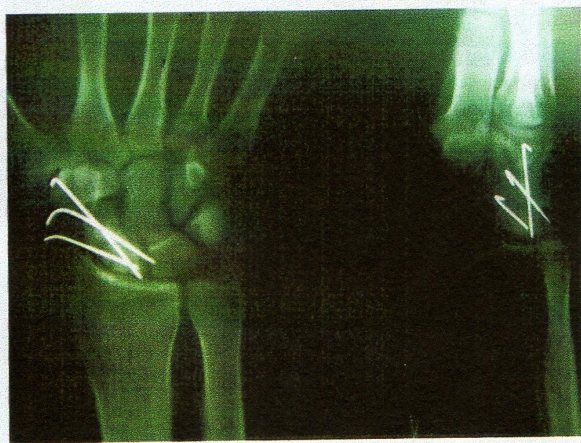


Fig. 2 Radiography ten weeks after the operation, before removing the wires. **a** Front view. **b** Lateral view



Fig. 3 Radiography 24 months after the surgery

Our results suggest an important and potentially avoidable risk factor, but further studies would be required to determine if vascularised grafting is superior. Vascularised bone grafting is a technique that increases the proportion of consolidation in the most severe cases. There is more efficient and faster bone healing in patients with sclerotic scaphoid nonunions who are treated with vascularised bone grafts [21]. In our study, patients who received vascularised grafts achieved bony consolidation within a mean of 9.7 weeks versus 12 weeks with conventional grafting, and 89.1% in the former group achieved consolidation versus 72.5% in the latter, a statistically and clinically significant difference.

Considering only patients with scaphoid nonunions and proximal pole fragment, there was bone healing in 19 of 21 patients in group I (90.5%), but in just 11 of 16 patients in group II (68.9%). We believe that the decisive factor in this very significant difference in the consolidation rates was the association of avascular necrosis with the proximal fragments.

There is controversy regarding the possibility that avascular scaphoids might consolidate regardless of the type of surgery used. Schuind et al. [17] did not observe any significant difference between scaphoid nonunion patients with or without an avascular proximal pole in relation to bone healing. However, their results were based only upon preoperative radiographs. Filan and Herbert [8] found a low correlation between preoperative radiographic findings and intraoperative surgical findings. Magnetic resonance may better indicate the state and pattern of bone vascularisation of the fragments, but it is not infallible [4]. According to Green [9], radiography is not an accurate indicator of the state of scaphoid vascularisation, which is better diagnosed during surgery. During surgical procedures, it is possible to analyse the vascular condition of the fragments. We observed that 30 scaphoids in group I

(65.2%) and 20 scaphoids in group II (50%) did not present with bleeding and were sclerotic.

The use of vascularised bone grafting promoted bone healing and a consolidation rate of 83.3% in those scaphoids that did not bleed (sclerotic) and a rate of 100% in those that did bleed. Conversely, the use of a conventional non-vascularised bone graft yielded consolidation rates of 55% in sclerotic scaphoids and 90% in bleeding scaphoids. Radiographic and functional results allow us to conclude that the vascularised graft is superior to the conventional non-vascularised graft. On the other hand, no differences are apparent in patients with scaphoid nonunions and well-vascularised fragments. In these patients, we were unable to conclude that either technique is superior to the other.

In conclusion, we suggest that vascularised bone grafting is mandatory whenever there is a non-vascularised sclerotic fragment. On the other hand, in patients with well-vascularised fragments, either the vascularised or conventional technique can be used, depending upon the surgeon's experience and preference.

References

1. Barton NJ (1997) Experience with scaphoid grafting. *J Hand Surg [Br]* 22:153–160
2. Bilic R, Simic P, Jelic M, Stern-Padovan R, Dodig D, van Meerdervoort HP, Martinovic S, Ivankovic D, Pecina M, Vukicevic S (2006) Osteogenic protein-1 (BMP-7) accelerates healing of scaphoid non-union with proximal pole sclerosis. *Int Orthop* 30(2):128–134
3. Boyer MI, Von Schroeder HP, Axelrod TS (1998) Scaphoid nonunion with avascular necrosis of the proximal pole. *J Hand Surg [Br]* 23:686–690
4. Cerezal L, Abascal F, Canga A, Garcia-Valtuille R, Pinal F (2000) Usefulness of gadolinium-enhanced MR imaging in the evaluation of the vascularity of scaphoid nonunions. *Am J Roentgenol* 174:141–149
5. Chen ACY, Chao EK, Tu YK, Ueng SW (2006) Scaphoid nonunion treated with vascular bone grafts pedicled on the dorsal supra-retinacular artery of the distal radius. *J Trauma* 61:1192–1197
6. Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL (1980) Nonunion of the scaphoid: analysis of the results from bone grafting. *J Hand Surg [Am]* 5:343–354
7. Dinah AF, Vickers RH (2007) Smoking increases failure rate of operation for established non-union of the scaphoid bone. *Int Orthop* 31(4):503–505
8. Filan SL, Herbert TJ (1996) Herbert screw fixation of fixation of scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 78:519–529
9. Green DP (1985) The effect of avascular necrosis on Russe bone grafting for scaphoid nonunion. *J Hand Surg [Am]* 10:597–605
10. Kuhlmann JN, Mimoun M, Boabighi A, Baux S (1987) Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for non-union of the scaphoid. *J Hand Surg [Br]* 12:203–210
11. Little CP, Burston BJ, Hopkinson-Woolley J, Burge P (2006) Failure of surgery for scaphoid non-union is associated with smoking. *J Bone Joint Surg [Br]* 31:252–255
12. Malizos KN, Dailiana ZH, Kirou M, Vragalas V, Xenakis TA, Soucacos PN (2001) Longstanding nonunions of scaphoid fractures with bone loss: successful reconstruction with vascularized bone grafts. *J Hand Surg [Br]* 26:330–334
13. Merrel GA, Wolfe S, Slade JF (2003) Treatment of scaphoid nonunions: quantitative meta-analysis of the literature. *J Hand Surg [Am]* 27:685–691
14. Rath S, Leung PC (1990) Vascular anatomy of the pronator quadratus muscle-bone flap. A justification for its use with a distally based blood supply. *J Hand Surg [Am]* 15:630–636
15. Robbins RR, Ridge O, Carter PR (1995) Iliac crest bone grafting and Herbert screw fixation of nonunions of the scaphoid with avascular proximal poles. *J Hand Surg [Am]* 20:818–831
16. Russe O (1960) Fracture of the carpal navicular. *J Bone Joint Surg Am* 42:759–768
17. Schuind F, Haentjens P, Innis FV, Maren CV, Elias MG, Sennwald G (1999) Prognostic factors in the treatment of carpal scaphoid nonunions. *J Hand Surg [Am]* 24:761–776
18. Sheetz KK, Bishop AT, Berger RA (1995) The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicled bone grafts. *J Hand Surg [Am]* 20:902–914
19. Steinmann SP, Bishop AT, Berger RA (2002) Use of the 1,2 intercompartmental suparetinacular artery as a vascularized pedicle bone graft for difficult scaphoid nonunion. *J Hand Surg [Am]* 27:391–401
20. Straw RG, Davis TRC, Dias JJ (2002) Scaphoid nonunion: treatment with a pedicled vascularized bone graft based on the 1, 2 inter-compartmental suparetinacular branch of the radial artery. *J Hand Surg [Br]* 27:413–416
21. Sunagawa T, Bishop AT, Muramatsu K (2000) Role of conventional and vascular bone grafts in scaphoid nonunion with avascular necrosis: a canine experimental study. *J Hand Surg [Am]* 25:849–859
22. Waitayawinyu T, McCallister WV, Katolik LI, Schlenker JD, Trumble TE (2009) Outcome after vascularized bone grafting of scaphoid nonunions with avascular necrosis. *J Hand Surg [Am]* 34:387–394
23. Yuceturk A, Isiklar ZU, Tuncay C, Tandogan R (1997) Treatment of scaphoid nonunions with a vascularized bone graft based on the first dorsal metacarpal artery. *J Hand Surg [Br]* 22:425–427
24. Zaidenberg C, Siebert JW, Angrigiani C (1991) A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. *J Hand Surg [Am]* 16:474–478

9 APÊNDICES

PACIENTES DO GRUPO 1

1. PACIENTE WSA (Nº 2)

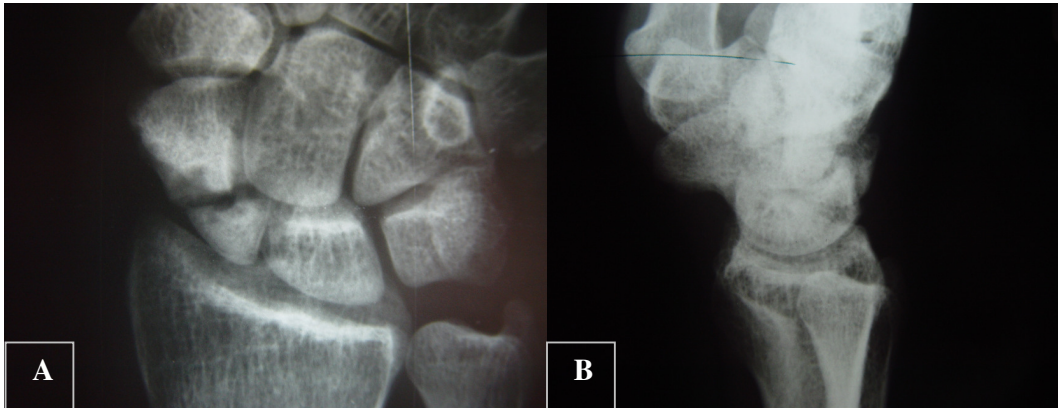


FIGURA 50 - RADIOGRAFIA PRÉ-OPERATÓRIA **A)** INCIDÊNCIA DE FRENTE **B)** INCIDÊNCIA DE PERFIL

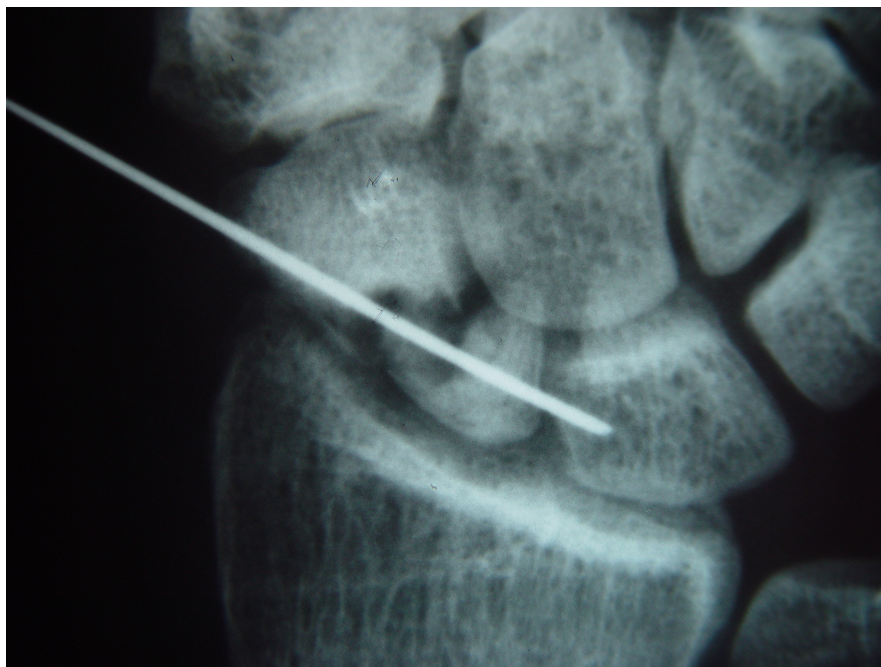


FIGURA 51 - RADIOGRAFIA APÓS 14 DIAS DE FIXAÇÃO. NOTA-SE PERDA DE DOIS FIOS DE KIRSCHNER

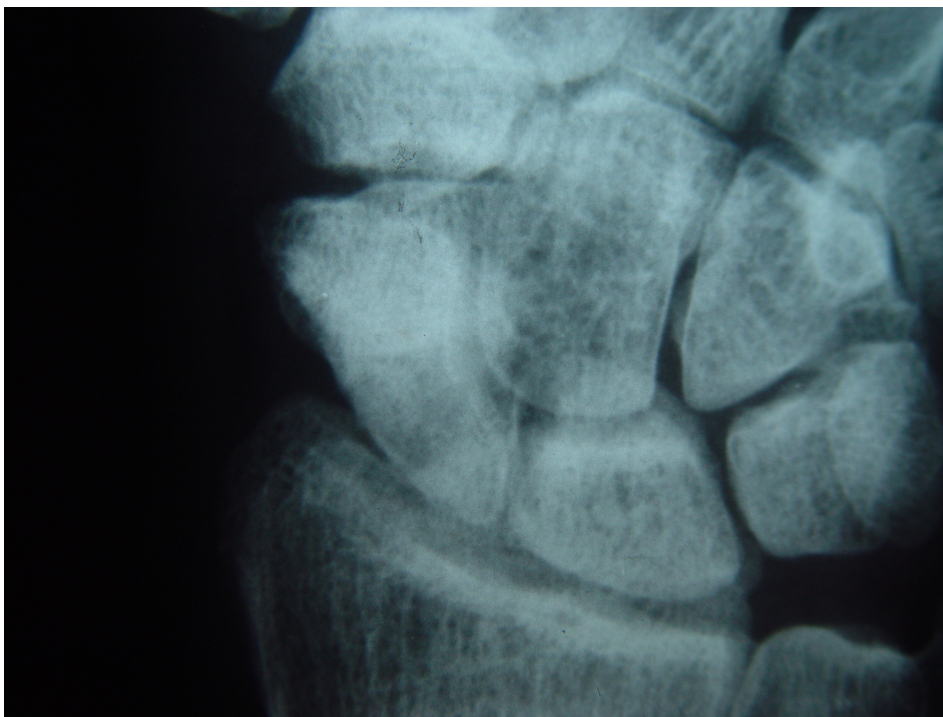


FIGURA 52 - RADIOGRAFIA 48 MESES APÓS A CIRURGIA , RESULTADO FINAL.

2. PACIENTE JS (Nº 4)

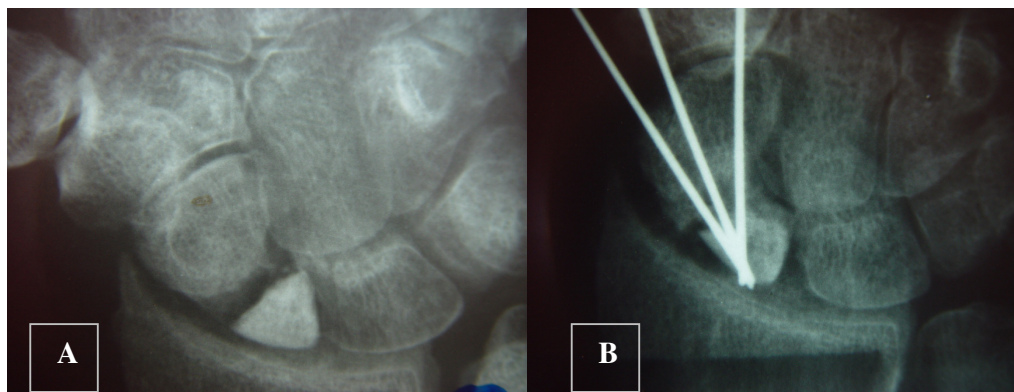


FIGURA 53 - A) PSEUDOARTROSE COM AUMENTO DE DENSIDADE NO POLO PROXIMAL. **B)** RADIOGRAFIA COM 8 SEMANAS ANTES DA RETIRADA DOS FIOS

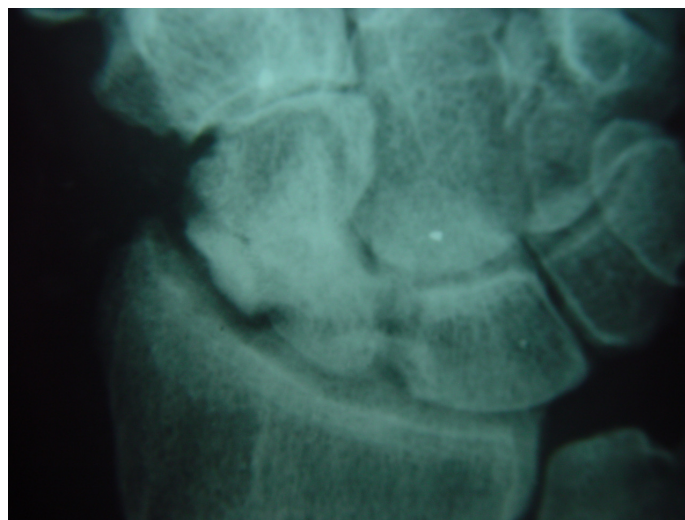


FIGURA 54 - RESULTADO FINAL: INTEGRAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO ENXERTO. NOTA-SE DENSIDADE ÓSSEA NORMAL

3. PACIENTE SCFP (Nº 27)



FIGURA 55 - RADIOGRAFIA PRÉ-OPERATÓRIA PÓLO PROXIMAL EXTREMAMENTE PEQUENO

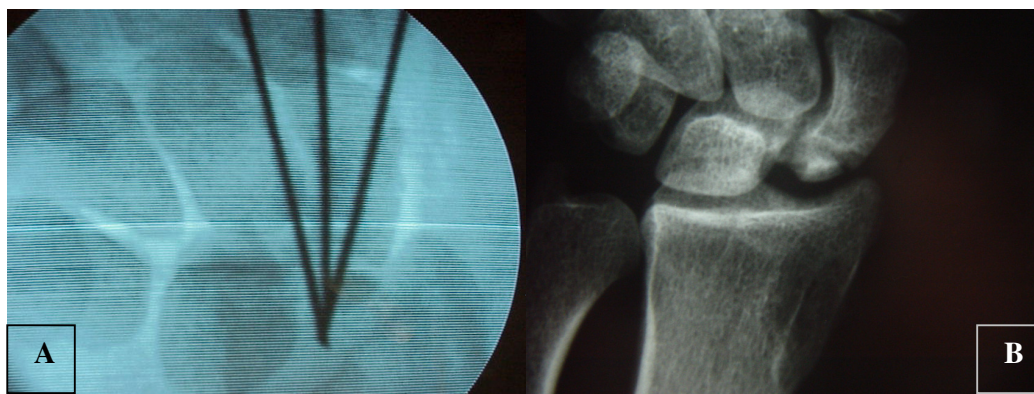


FIGURA 56 – A) CONTROLE DA FIXAÇÃO NO ATO CIRÚRGICO **B)** RESULTADO APÓS 10 SEMANAS JÁ SEM SÍNTESE

4. PACIENTE ISF (Nº 31)

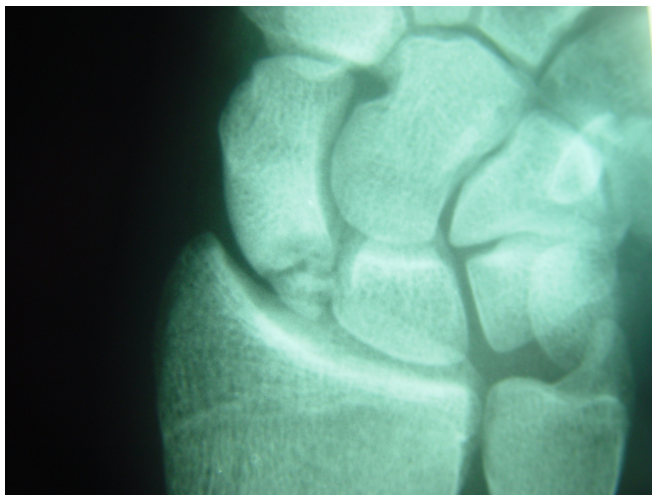


FIGURA 57- PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE NO POLO PROXIMAL, EXTREMANENTE PEQUENO



FIGURA 58 - RADIOGRAFIA COM 12 SEMANAS ANTES DA RETIRADA DOS FIOS. **A)** INCIDÊNCIA DE FRENTE **B)** INCIDÊNCIA DE PERFIL **C)** NOTA-SE O ESFAFOIDE CONSOLIDADO, EM DETALHE

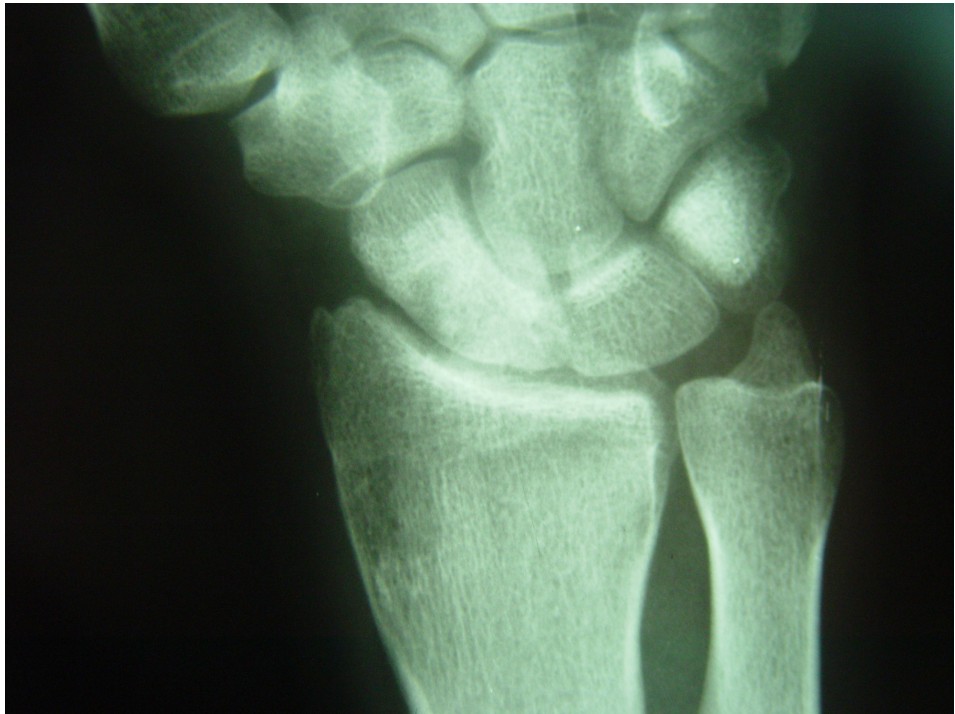


FIGURA 59- RESULTADO FINAL

5. PACIENTE MT (Nº 34)

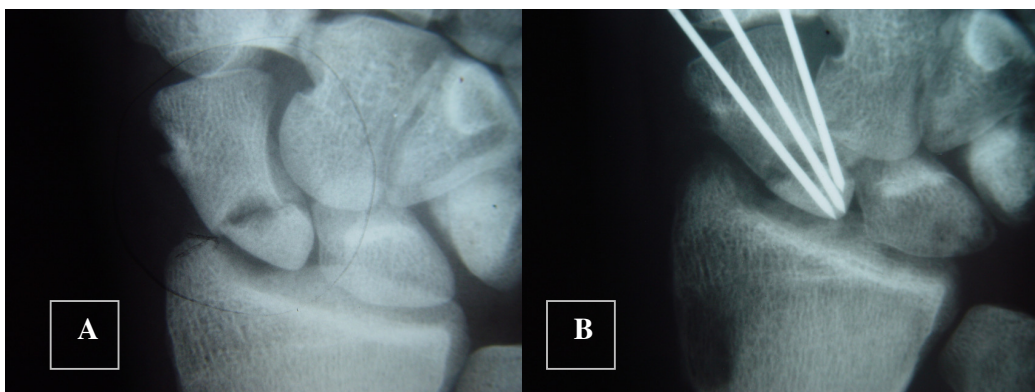


FIGURA 60 - A) PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE NO POLO PROXIMAL **B)** ENXERTO JÁ POSICIONADO E A OSTEOSSÍNTESE COM TRÊS FIOS DE KIRSCHNER NO SÉTIMO DIA PÓS-OPERATÓRIO.

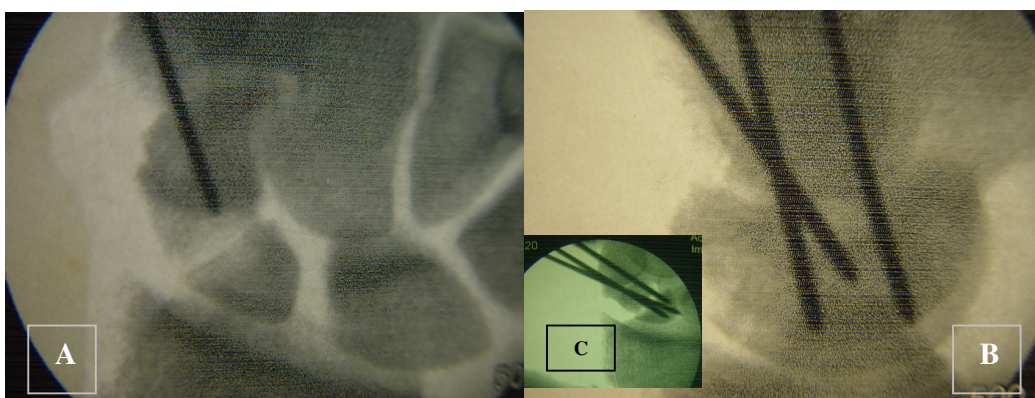


FIGURA 61 - A) CONTROLE DA FIXAÇÃO DO ESCAFOIDE COM APARELHO INTENSIFICADOR DE IMAGENS. PASSAGEM DO 1º FIO, INCIDÊNCIA DE FRENTE. **B)** DETALHE DO ENXERTO JÁ FIXADO E INTERPOSTO NO FOCO DA PSEUDOARTROSE. **C)** INCIDÊNCIA DE PERFIL

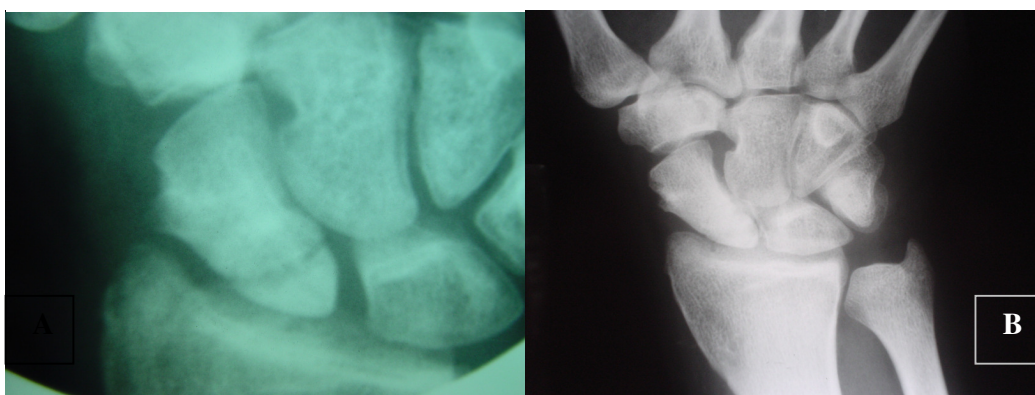


FIGURA 62 - A) RADIOGRAFIA DO PUNHO NA 12ª SEMANA PÓS-CIRURGIA SEM OS FIOS **B)** RADIOGRAFIA APÓS 2 ANOS

6. PACIENTE FDC (Nº 35)

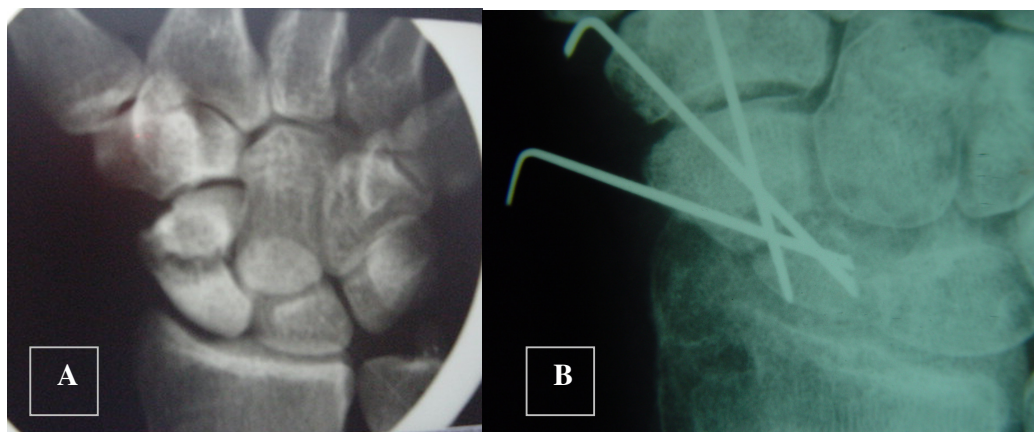


FIGURA 63 - **A)** PSEUDOARTROSE DA CINTURA. NOTA-SE DEFORMIDADE COM PERDA DA ALTURA DO ESCAFOIDE. **B)** QUARTA SEMANA COM FIXAÇÃO NOTA-SE ESTREITAMENTO RÁDIO-ESTILOIDE.



FIGURA 64 - RESULTADO FINAL APÓS 18 MESES MANTENDO-SE O FORMATO CORRETO DO ESCAFOIDE. NOTA-SE A ESTILOIDECTOMIA (SETA)

7. PACIENTE VS (Nº 40)

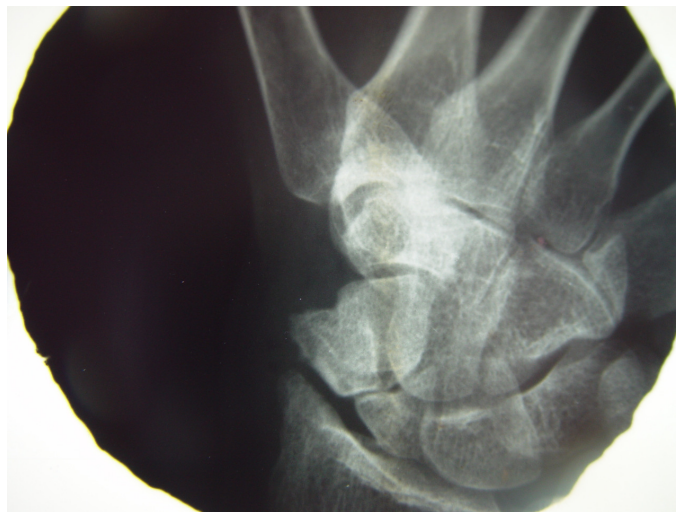


FIGURA 65 - PSEUDOARTROSE DA CINTURA. NOTA-SE ARTROSE RADIOCARPAL NO PRÉ-OPERATÓRIO.

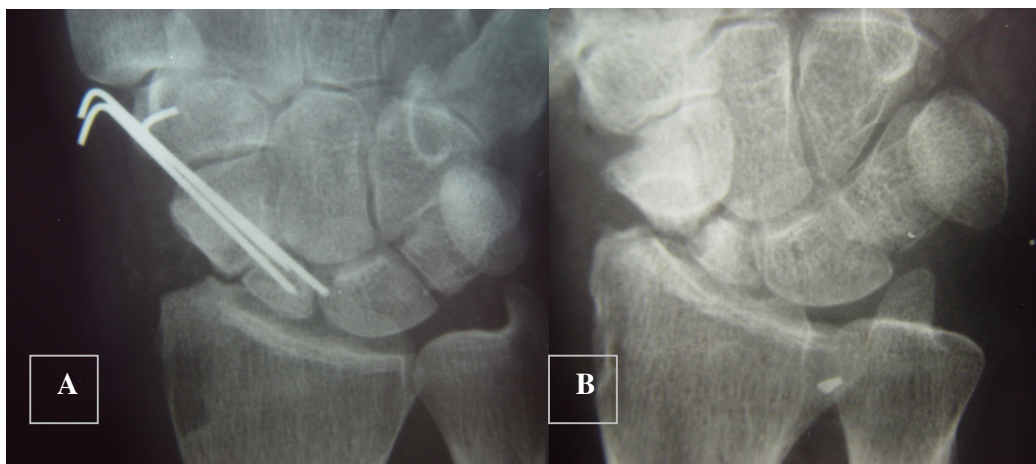


FIGURA 66 – **A)** RADIOGRAFIA ANTES DA RETIRADA DO FIO **B)** FALHA DA CONSOLIDAÇÃO APÓS 6 MESES

8. PACIENTE PGOF (Nº 41)

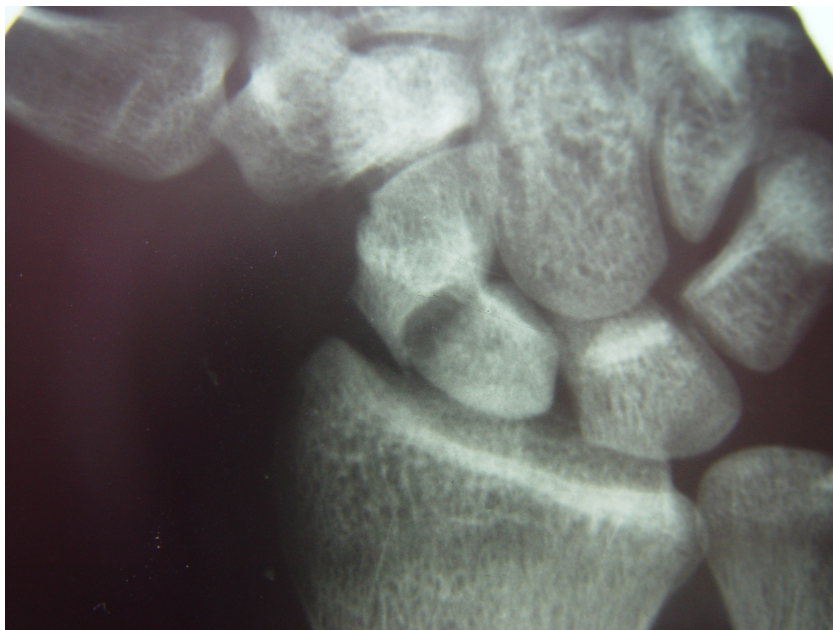


FIGURA 67 - PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE DO ESCAFOIDE LOCALIZADA NO TERÇO MÉDIO



FIGURA 68 - **A)** RADIOGRAFIA APÓS 8 SEMANAS, COM CONSOLIDAÇÃO **B)** RESULTADO APÓS 12 MESES

9. PACIENTE PGOF (Nº 42)



FIGURA 69 - PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE

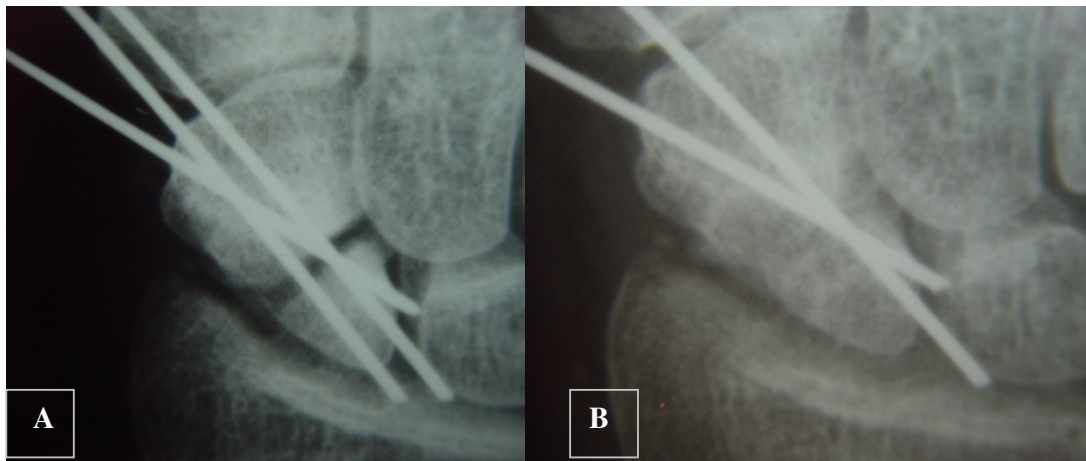


FIGURA 70 - A) RADIOGRAFIA NO 2º PÓS-OPERATÓRIO **B)** RADIOGRAFIA APÓS 5 SEMANAS
NOTA-SE O ESCAFOIDE CONSOLIDADO.

PACIENTES DO GRUPO 2

10. PACIENTE JAC (Nº 2)

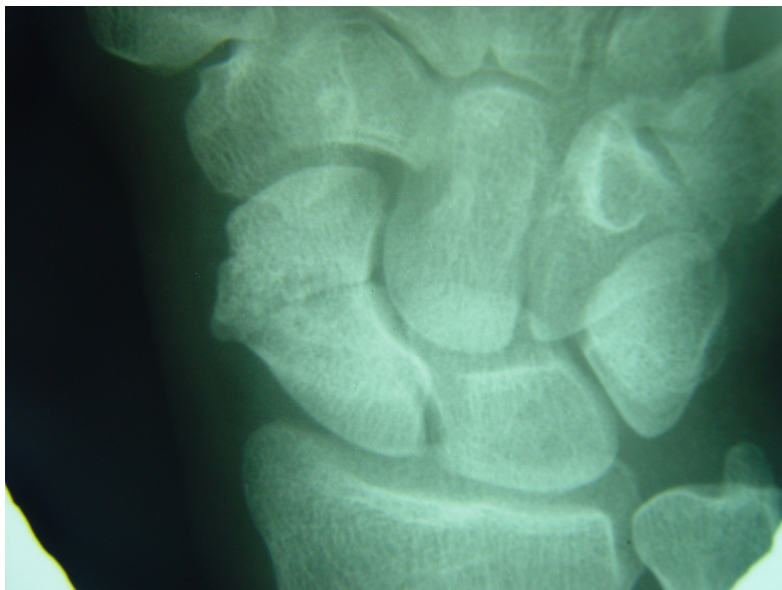


FIGURA 71 - PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE DO ESCAFOIDE LOCALIZADA NO TERÇO MÉDIO

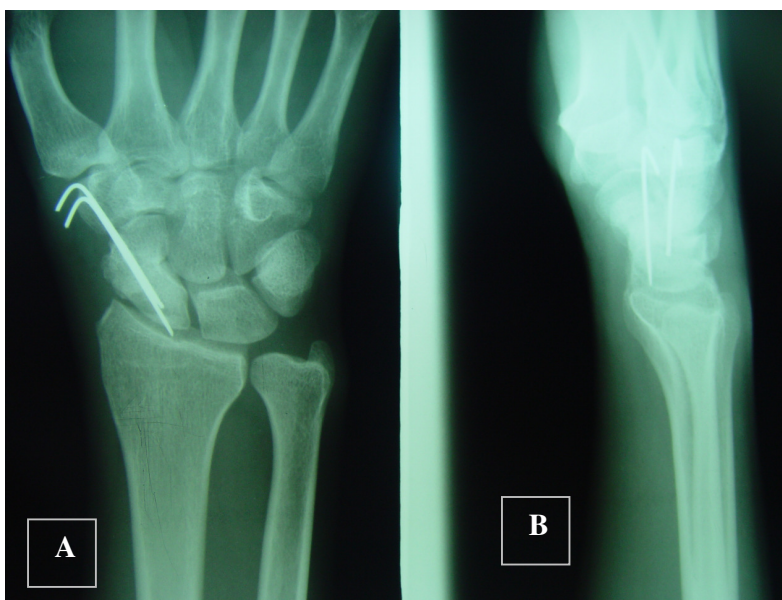


FIGURA 72 - RADIOGRAFIA NA 12ª SEMANA DE PÓS-OPERATÓRIO **A)** INCIDÊNCIA DE FRENTE **B)** PERFIL

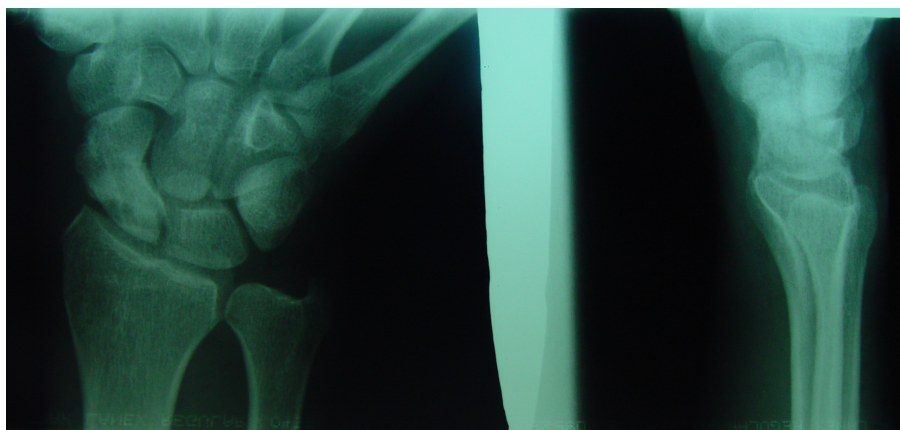


FIGURA 73 - RESULTADO FINAL

11. PACIENTE ENM (Nº 1)



FIGURA 74 - PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE DO ESCAFOIDE LOCALIZADA NO TERÇO PROXIMAL



FIGURA 75 - RADIOGRAFIA APÓS 1 SEMANA DE FIXAÇÃO ÓSSEA

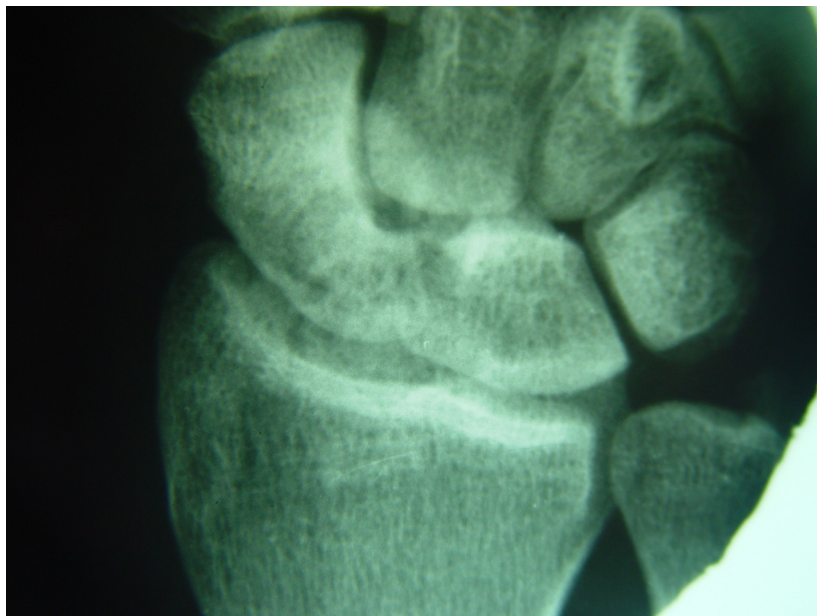


FIGURA 76- RESULTADO FINAL

12. PACIENTE FCS (Nº 22)



FIGURA 77 - PRÉ-OPERATÓRIO MOSTRANDO A PSEUDOARTROSE DO ESCAFOIDE LOCALIZADA NO TERÇO PROXIMAL

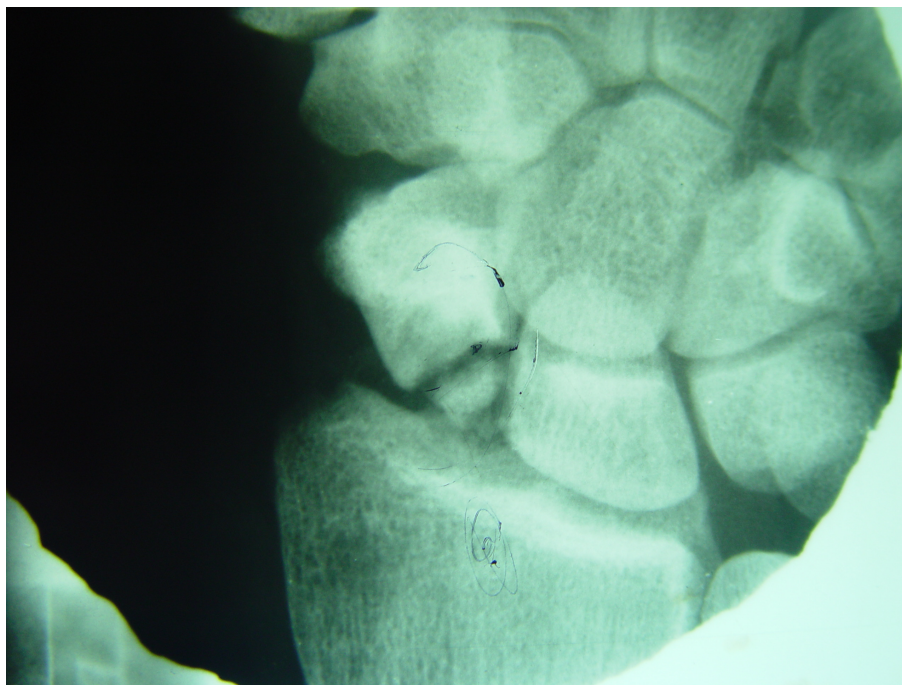


FIGURA 78 – RADIOGRAFIA APÓS 12 MESES DE CIRURGIA COM AUSÊNCIA DE CONSOLIDAÇÃO ÓSSEA