

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERIATRIA
TESE DE DOUTORADO

ADRIANA MAISONNAVE RAFFONE

**AVALIAÇÃO FUNCIONAL DA FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO
RÁDIO**

Porto Alegre

2008

ADRIANA MAISONNAVE RAFFONE

**AVALIAÇÃO FUNCIONAL DA FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO
RÁDIO**

Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde, no Curso de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, área de concentração em Geriatria, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Luiz Staub

Porto Alegre

2008

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

A138a Raffone, Adriana Maisonnave

Avaliação funcional da fratura da extremidade distal do rádio / Adriana Maisonnave Raffone; orient. Henrique Luiz Staub. Porto Alegre: PUCRS, 2008. 106f.: il. tab.

Tese(Doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde. Área de concentração: Geriatria.

1. FRATURAS DO RÁDIO/fisiopatologia. 2. FRATURAS DO RÁDIO/cirurgia. 3. FRATURAS ÓSSEAS/classificação. 4. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO. 5. IDOSO. 6. ENVELHECIMENTO. 7. ESTUDOS TRANSVERSAIS. I. Staub, Henrique Luiz. II. Título.

C.D.D. 618.9767
C.D.U. 616-001.5:611.717-053.9(043.2)
N.L.M. WE 820

Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia
Bibliotecária CRB10/196

*“Não busques a vaidade de ser melhor que os outros.
Contenta-se com a tarefa gloriosa de tentares ser melhor que
és. Que tu não sejas o teu limite de crescimento, mas o teu
grande questionamento, o teu grande interrogador.”*

Henfil

*Para minha família: Marco, Mabel, Gabriela e,
em especial, para a pequena grande Vitória.*

*Dedico esta tese ao meu esposo, amor
e amigo: Marcelo Freitas Ferreira,
grande companheiro e parceiro.*

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Henrique Luiz Staub, professor exemplar, pela disponibilidade em me orientar, pelo apoio e pela grande ajuda. Obrigada por aceitar o desafio de conduzir a orientação deste estudo. Agradeço especialmente as horas dispensadas na revisão final do texto. Tuas contribuições, além de muito valiosas foram muito pertinentes e importantes. “Um professor influi para a eternidade” (Henry B. Adams).

Ao Dr. Paulo Henrique Ruschel, pela idéia, pela construção da proposta de pesquisa, pelo apoio, pela confiança, pela amizade. Teu empenho, envolvimento, dedicação e ajuda na realização de cada etapa desta pesquisa foram essenciais para que ela acontecesse. “As pessoas influenciam-nos, as vozes comovem-nos, os livros convencem-nos, os feitos entusiasmam-nos” (John Henry Newman).

Aos cirurgiões de mão, Milton Bernardes Pignataro e Celso Folberg, pela disponibilidade em ajudar, pelo estímulo e apoio.

Ao Dr. Mário Wagner e à Daniela, pela competência e disponibilidade na realização das análises estatísticas.

Às secretárias da Clínica da Mão, Liége Pacheco e, em especial, a Mara Soares, pela ajuda incansável no agendamento dos pacientes.

À Sônia Aparecida da Silva Mantovani e demais funcionários do Curso de Pós-Graduação, pela ajuda e pelo apoio constantes.

À bibliotecária, Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia, pela elaboração da ficha catalográfica e pelo auxílio na revisão das referências bibliográficas.

Ao Giquitibá Moraes de Melo, pela ajuda na formatação do texto final.

À Magaly Ferrari, pela revisão ortográfica do texto.

À Adriana Nunes, pela tradução do artigo.

Ao Dr. Antônio Carlos Araújo dos Santos, professor e profissional excepcional, pela ajuda na construção do projeto de Tese, pela acolhida inicial e pelos ensinamentos (em memória).

Aos pacientes, pela disponibilidade e por aceitarem participar da pesquisa. O desenvolvimento da pesquisa científica no Brasil depende da compreensão, da participação e da paciência de pessoas como vocês.

Aos colegas do Centro Universitário Metodista IPA, pelo apoio e pela parceria.

Às colegas, Kênia Medeiros, Aládia Ordobas, Lisandra Rodrigues e Juliana Cerqueira, pela amizade, carinho, incentivo e suporte na minha ausência.

À Luciana Laureano Paiva Nogueira, pela amizade, pelo apoio e incentivo. “Nenhum caminho é longo demais quando um amigo nos acompanha”.

Ao grande colega e amigo, Ygor Arzeno Ferrão, pelo apoio, pela imensa ajuda na análise dos resultados e na revisão da estatística. Obrigada pela tua paciência, amizade e incentivo. Tua participação e tuas contribuições foram valiosíssimas.

À Direção Geral do Centro Universitário Metodista IPA, pelo apoio financeiro e por acreditar na qualificação dos seus colaboradores como forma de melhorar a educação no Estado e no País.

Ao meu esposo querido, companheiro inseparável e amigo sincero, Marcelo Freitas Ferreira. Teu amor, apoio, amizade, companheirismo enchem de sentido a minha vida. Viver contigo faz de mim uma pessoa melhor a cada dia. Obrigada pela tua compreensão e por tudo o que representas para mim e para minha família. Sem a tua participação em vários momentos da realização desta pesquisa, esta tarefa teria sido bem mais difícil e trabalhosa. “O verdadeiro amor não se conhece por aquilo que exige, mas por aquilo que oferece” (Jacinto Benavente).

A Deus, que guia e ilumina o meu caminho e me dá forças para continuar lutando. A fé transforma a vida das pessoas. Sempre acreditei que não estava sozinha. Mesmo nos momentos mais difíceis, sentia tua presença e tua proteção.

A todos vocês, muito obrigada.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	XI
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	XIII
LISTA DE TABELAS	XV
RESUMO	XVII
ABSTRACT	XIX
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1 FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO (FEDR)	6
2.2 CLASSIFICAÇÃO	7
2.3 TRATAMENTO DA FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO.....	8
2.3.1 Placa Volar de Ângulo Fixo.....	11
2.4 COMPLICAÇÕES	14
2.5 AVALIAÇÃO DE RESULTADOS FUNCIONAIS NO TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO.....	15
2.5.1 Escalas Funcionais	21
2.5.2 Sistema de Pontuação DASH (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) – Disfunções do braço, ombro e mão).....	24
2.5.3 Sistema de Pontuação de Gartland & Werley (GeW).....	26
2.5.4 Sistema de Pontuação de Green & O'Brien (GeO).....	28
2.5.5 Sistema de Pontuação PRWE (Patient Rated Wrist Evaluation).....	29
3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	31
3.1 HIPÓTESES	32
3.1.1 Operacional	32
3.1.2 Conceitual.....	32
4 OBJETIVO.....	33
5 PESSOAS OU PACIENTES E MÉTODOS	34
5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	34
5.2 POPULAÇÃO.....	34
5.2.1 Características da População.....	34
5.2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão	35
5.3 LOCAL	35

5.4 PERÍODO DE TEMPO	36
5.5 METODOLOGIA	36
5.5.1 Instrumento de Coleta de Dados.....	36
5.5.2 Avaliação Funcional.....	37
5.5.2.1 Dados demográficos:.....	37
5.5.2.2 Dados relacionados à fratura	37
5.5.2.3 Dados funcionais	37
5.5.2.4 Avaliação subjetiva e objetiva da funcionalidade.....	42
5.5.2.4.1 Cálculo dos escores das escalas funcionais	49
5.5.2.5 Classificação e avaliação radiológica	50
5.6 CONTROLE DO ERRO SISTEMÁTICO	54
5.6.1 Vieses de Seleção	54
5.6.2 Vieses de Aferição.....	54
5.6.3 Vieses de Confusão	54
5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	54
5.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	55
6 RESULTADOS	57
6.1 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR, SEGUNDO AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E ESCORES DAS ESCALAS FUNCIONAIS	57
6.2 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR, SEGUNDO AS VARIÁVEIS FORÇA E MOBILIDADE ARTICULAR, ESTRATIFICADOS PELO LADO DA FRATURA	59
6.2.1 Comparação dos grupos controle e com FEDR estratificado pelo lado de fratura, segundo a variável força.....	59
6.2.2 Comparação da variável força entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR estratificados pelo lado da fratura.....	62
6.2.3 Comparação dos grupos controle e com FEDR (estratificado por lado de fratura), segundo a variável mobilidade	63
6.2.4 Comparação da variável mobilidade entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR estratificados pelo lado da fratura.....	65
6.2.5 Comparação dos grupos controle e com FEDR estratificado pelo lado da fratura, segundo a variável escala funcional	66
6.3 CORRELAÇÃO E ASSOCIAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E AS RELACIONADAS COM A FRATURA	67
6.4 CORRELAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM PARÂMETROS RADIOLÓGICOS NOS PACIENTES COM FEDR	69
6.5 CORRELAÇÃO DOS ESCORES DAS ESCALAS FUNCIONAIS COM A FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES COM FEDR, ESTRATIFICADOS POR LADO DE FRATURA	70
6.5.1 Correlação dos escores funcionais com a força muscular em pacientes com FEDR à direita.....	70
6.5.2 Correlação de escores funcionais com a força muscular em pacientes com FEDR à esquerda ...	71
6.6 CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM MOBILIDADE EM PACIENTES COM FEDR ESTRATIFICADOS POR LADO DE FRATURA.....	71
6.6.1 Correlação de escores funcionais com mobilidade em pacientes com FEDR à direita e à esquerda.....	71
7 DISCUSSÃO.....	73
7.1 COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E DOMINÂNCIA ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR.....	75
7.2 COMPARAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR.....	75
7.3 COMPARAÇÃO DA FORÇA ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR	78

7.4 COMPARAÇÃO DA MOBILIDADE ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR	81
7.5 CORRELAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS	82
7.6 ASSOCIAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS À FRATURA.....	83
7.7 AVALIAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM FORÇA E MOBILIDADE.....	86
7.8 COMPLICAÇÕES	89
7.9 LIMITAÇÕES.....	92
8 CONCLUSÕES.....	94
9 PERSPECTIVAS	95
10 REFERÊNCIAS	97
ANEXOS	

LISTA DE ABREVIATURAS

AVDs	atividades de vida diária
DASH	disfunções do braço, ombro e mão (“ <i>disabilities of the arm, shoulder and hand</i> ”)
DRF	<i>distal radius fracture</i>
ED	Extensão direita
EE	Extensão esquerda
FD	Flexão direita
FE	Flexão esquerda
FEDR	Fratura da extremidade distal do rádio
FEDRD	Fratura da extremidade distal do rádio direita
FEDRE	Fratura da extremidade distal do rádio esquerda
FPD	Força preensão direita
FPE	Força preensão esquerda
FPSD	Força pinça simples direita
FPSE	Força pinça simples esquerda
FPLD	Força pinça lateral direita
FPLE	Força pinça lateral esquerda
GeO	Green e O’Brien

GeW	Gartland e Werley
PD	Pronação direita
PE	Pronação esquerda
PRWE	<i>Patient Rated wrist evaluation</i>
SD	Supinação direita
SE	Supinação esquerda

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. MEDIDA DE FORÇA DE PREENSÃO COM DINAMÔMETRO JAMAR® (ASIMOW ENGINEERING CO).....	38
FIGURA 2. MEDIDA DA FORÇA DE PINÇA SIMPLES (A), DUPLA (B) E LATERAL (C) COM O DINAMÔMETRO PRESTON PINCH GAUGE® (B&L ENGINEERING CO). FONTE: ARAÚJO <i>ET AL.</i> , 2002.....	39
FIGURA 3. GONIOMETRIA DE FLEXÃO DE PUNHO. FONTE: JOÃO, 2008.....	40
FIGURA 4. GONIOMETRIA DE EXTENSÃO DE PUNHO. FONTE: JOÃO, 2008.....	41
FIGURA 5. GONIOMETRIA DE PRONAÇÃO RADIOULNAR. FONTE: JOÃO, 2008.....	41
FIGURA 6. GONIOMETRIA DE SUPINAÇÃO RADIOULNAR. FONTE: JOÃO, 2008.....	42
FIGURA 7. ESCALA DE GEW – VERSÃO FINAL PARA O PORTUGUÊS.....	43
FIGURA 8. ESCALA FUNCIONAL DE GEO – VERSÃO FINAL PARA O PORTUGUÊS.....	44
FIGURA 9. ESCALA FUNCIONAL DASH- DISFUNÇÕES DO BRAÇO, OMBRO E MÃO.....	46
FIGURA 10. ESCALA FUNCIONAL PRWE – VERSÃO FINAL PARA O PORTUGUÊS.....	48
FIGURA 11. REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA CLASSIFICAÇÃO DE FERNANDEZ PARA AS FRATURAS DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO. FONTE: RUSCHEL & PIGNATARO, 2003.....	51
FIGURA 12. EXAME RADIOGRÁFICO (PA): FRATURA DO RÁDIO DISTAL TIPO I DA CLASSIFICAÇÃO DE FERNANDEZ.....	52
FIGURA 13. EXAME RADIOGRÁFICO (P): FRATURA DO RÁDIO DISTAL TIPO I DA CLASSIFICAÇÃO DE FERNANDEZ.....	52
FIGURA 14. RADIOGRAFIA VISTA ANTERO-POSTERIOR.....	53
FIGURA 15. RADIOGRAFIA VISTA LATERAL.....	53
FIGURA 16. MEDIDA DOS PARÂMETROS RADIOLÓGICOS:.....	53
FIGURA 17. GRÁFICO DE BOXPLOT REPRESENTANDO A COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À DIREITA, SEGUNDO AS VARIÁVEIS FORÇA DE PREENSÃO E FORÇA DE PINÇA.....	61
FIGURA 18. GRÁFICO DE BOXPLOT REPRESENTANDO A COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À ESQUERDA, SEGUNDO AS VARIÁVEIS FORÇA DE PREENSÃO E FORÇA DE PINÇA.....	61

FIGURA 19. GRÁFICO DE BOXPLOT REPRESENTANDO A COMPARAÇÃO DOS GRUPOS
CONTROLE E COM FEDR À DIREITA, SEGUNDO A VARIÁVEL MOBILIDADE64

FIGURA 20. GRÁFICO DE *BOXPLOT* REPRESENTANDO A COMPARAÇÃO DOS GRUPOS
CONTROLE E COM FEDR À DIREITA, SEGUNDO A VARIÁVEL MOBILIDADE65

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. PARÂMETROS DE NORMALIDADE DE MOBILIDADE ATIVA DE PUNHO NA FAIXA ETÁRIA DE 50 A 69 ANOS	40
TABELA 2. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR, SEGUNDO VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E DOMINÂNCIA	58
TABELA 3. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR, SEGUNDO OS ESCORES DAS ESCALAS FUNCIONAIS	58
TABELA 4. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À DIREITA, SEGUNDO AS VARIÁVEIS FORÇA DE PREENSÃO E DE PINÇA	60
TABELA 5. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À ESQUERDA, SEGUNDO AS VARIÁVEIS FORÇA DE PREENSÃO E DE PINÇA	60
TABELA 6. COMPARAÇÃO DA FORÇA ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO DOS INDIVÍDUOS COM FEDR À DIREITA	62
TABELA 7. COMPARAÇÃO DA FORÇA ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO DOS INDIVÍDUOS COM FEDR À ESQUERDA	63
TABELA 8. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À DIREITA, SEGUNDO A VARIÁVEL MOBILIDADE	63
TABELA 9. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À ESQUERDA, SEGUNDO A VARIÁVEL MOBILIDADE	64
TABELA 10. COMPARAÇÃO DA VARIÁVEL MOBILIDADE ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO DOS INDIVÍDUOS COM FEDR À DIREITA	66
TABELA 11. COMPARAÇÃO DA VARIÁVEL MOBILIDADE ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO DOS INDIVÍDUOS COM FEDR À ESQUERDA	66
TABELA 12. COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR À DIREITA E À ESQUERDA, SEGUNDO OS ESCORES DAS ESCALAS FUNCIONAIS	67
TABELA 13. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS EM PACIENTES COM FEDR (N=32)	67
TABELA 14. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM TEMPO DE FRATURA (EM MESES) EM PACIENTES COM FEDR (N=32)	68
TABELA 15. ASSOCIAÇÃO ENTRE OS ESCORES FUNCIONAIS E O TIPO DE FRATURA PELA CLASSIFICAÇÃO DE FERNANDEZ EM PACIENTES COM FEDR (N=32)	68
TABELA 16. DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS RADIOLÓGICOS DO GRUPO COM FEDR	69

TABELA 17. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM PARÂMETROS RADIOLÓGICOS EM PACIENTES COM FEDR (N=32)	69
TABELA 18. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES COM FEDR À DIREITA (N=17).....	70
TABELA 19. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM A FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES COM FEDR À ESQUERDA (N=13)	71
TABELA 20. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM MOBILIDADE ARTICULAR EM PACIENTES COM FEDR À DIREITA (N = 17).....	72
TABELA 21. CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM MOBILIDADE EM PACIENTES COM FEDR À ESQUERDA (N = 13).....	72

RESUMO

Introdução: As fraturas da extremidade distal do rádio (FEDR) apresentam alta incidência e são comuns em indivíduos de idade avançada. As FEDR são particularmente freqüentes em mulheres pós-menopausa, dada à ocorrência de osteoporose nesta faixa etária. Estima-se que uma em cada sete mulheres acima dos 50 anos apresenta fratura do rádio distal ao longo da vida. A avaliação funcional após o tratamento das FEDR necessita ser mais detalhadamente investigada. Até o momento, poucas escalas funcionais foram submetidas a testes de validação ou de determinação de confiabilidade.

Objetivo: Avaliar o desempenho discriminatório de quatro escalas funcionais em pacientes com FEDR.

Pacientes e Métodos: O estudo, transversal controlado, incluiu 51 indivíduos. Trinta e um pacientes constituíram o grupo com FEDR, tratados cirurgicamente com placa volar de ângulo fixo. Esta população foi proveniente de uma clínica especializada em cirurgia da mão, na cidade de Porto Alegre-RS. Vinte indivíduos sem FEDR e originários da Universidade do Adulto Maior do Centro Universitário Metodista IPA ou da comunidade compreenderam a população de controles. Após consentimento livre, cada indivíduo foi submetido à: 1) coleta de dados relacionados à fratura (mecanismo, lado afetado, tempo de evolução, classificação); 2) avaliação da força de preensão e das forças de pinça simples, dupla e lateral; 3) determinação da amplitude de movimento ativa de flexão e de extensão de punho e da pronação e da supinação da rádio-ulnar; 4) determinação dos 4 escores funcionais: questionários de Gartland & Werley (GeW), Green & O'Brien (GeO), disfunções do braço, do ombro e da mão (DASH) e Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE); 5) avaliação radiográfica, incluindo inclinação radial, inclinação volar e comprimento do rádio. Os dados quantitativos foram analisados por média e desvio-padrão. Na comparação de variáveis categóricas, foram utilizados o teste *t* de Student, a análise de variância, o teste de U de Mann-Whitney, o teste H de Kruskal-Wallis e o teste exato de Fisher. Para avaliar associações entre variáveis contínuas, coeficientes de correlação de Pearson e Spearman foram calculados. As significâncias destes coeficientes foram determinadas pelo teste *t* de Student. O nível de significância adotado foi de $\alpha=0,05$. Os dados foram analisados através dos programas SPSS versão 12.0 e Sigma Plot versão 8.0.

Resultados: A média de idade dos indivíduos com FEDR foi de $68,1 \pm 10,1$. A maioria (87%) era do sexo feminino e destra (94%). Pacientes com FEDR não diferiram de controles quanto a estas variáveis ($P>0,05$). O mecanismo mais freqüente foi à queda de própria altura, relatada por 27 pacientes (84,4%). As forças de pinça simples, dupla e lateral foram significativamente maiores nos controles do que no grupo com FEDR ($P<0,001$), independentemente do lado fraturado. Entre as escalas funcionais, somente o GeO discriminou indivíduos com FEDR de controles, independentemente do lado fraturado ($P<0,001$). Em pacientes com FEDR, o escore da escala GeO foi menor nos indivíduos do sexo masculino, quando comparados com os do sexo feminino e esta diferença foi estatisticamente significativa ($P<0,001$). Não houve correlação entre escores funcionais e parâmetros radiológicos, tipo e tempo de fratura ($P>0,05$). Nos pacientes com

FEDR à direita, houve associação estatisticamente significativa entre as escalas DASH e GeW, com a força de preensão direita ($P=0,02$ e $P=0,01$, respectivamente). A escala DASH se correlacionou ainda com a força de pinça dupla direita ($P=0,04$) nestes indivíduos. Nos pacientes com FEDR à esquerda, a escala PRWE se correlacionou com força de preensão ($P=0,02$), enquanto a escala GeO, com todos os parâmetros de força avaliados: força de preensão ($P=0,04$), força de pinça simples ($P=0,02$), força de pinça dupla ($P<0,001$) e pinça lateral ($P<0,001$). Quando correlacionamos as escalas funcionais com a mobilidade, as escalas DASH e GeW apresentaram correlação significativa com a flexão de punho nos pacientes com FEDR à direita ($P<0,03$ e $P<0,02$, respectivamente).

Conclusões: As forças de pinça simples, dupla e lateral, assim como a escala GeO, foram capazes de discriminar pacientes com FEDR de controles sadios. As 4 escalas de funcionalidade não se correlacionaram com tipo de fratura, tempo de fratura e parâmetros radiológicos. O desempenho discriminativo das diversas escalas se mostrou variável na relação com a força e a mobilidade: enquanto a escala GeO se correlacionou universalmente com os parâmetros de força em pacientes com FEDR à esquerda, duas outras escalas (DASH e GeW) se associaram à flexão em indivíduos com FEDR à direita.

Palavras-Chave: fraturas de extremidade distal do rádio, resultados funcionais, parâmetros radiológicos.

ABSTRACT

Introduction: Distal radial fractures (DRF) are highly incident and very common among elderly people, particularly postmenopausal women, due to the incidence of osteoporosis under these circumstances. It is verified that one out of seven women, aged over 50, presents distal radial fracture during her lifetime. The functional assessment after DRF treatment should be investigated more deeply. Until now, few functional scales have been tested, considering validation or trust determination.

Objective: the main objective of this research is to assess the discriminatory performance of four functional scales among patients with DRF.

Patients and Methods: The present study, that is controlled transversal, included 51 subjects. Thirty patients were enrolled in the group with DRF, and were treated surgically with fixed-angle. This population was from a specialized hand surgery clinic in Porto Alegre City, RS. Twenty individuals without DRF from the Adult University of IPA Methodist University Center or from the community enrolled the controlled population. After the free and informed consent, each subject undergo the following procedures: 1) data collection related to fracture (mechanism, affected side, evolution time, classification); 2) grip strength assessment, pinch grip strength assessment: simple, double and lateral; 3) determination of the amplitude of the active movement of flexion and extension of the wrist, and radio ulnar pronation and supination; 4) determination of the functional scores: Gartland & Werley (GeW) as well as Green & O'Brien (GeO) questionnaires, disabilities of arm, shoulder and hand (DASH) and Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE); 5) radiographic assessment, including ulnar and volar inclination and radio length. Quantitative data were analyzed, considering mean and pattern deviation. To compare categorical variables, we applied the Student's t-test, variance analysis; Mann-Whitney U-test, Kruskal-Wallis H-test and Fisher's exact test. In order to analyze the continuous variables, Pearson e Spearman's correlated coefficients were calculated. The significances of those coefficients were established by the Student's t-test. The level of the significance adopted was $\alpha=0,05$. Data were analyzed through the SPSS program 12.0 version as well as Sigma Plot 8.0 version.

Results: The subjects' mean age with DRF was $68,1 \pm 10,1$. The majority was female and right handed (94%). Patients with DRF were not different from the control group, considering those variables ($P>0,05$). The most frequently mechanism was the fall, reported by 27 patients (84,4%). Simple, double and lateral pinch grip strength was significantly higher in the controls than in the group with DRF ($P<0,001$), independently from the fractured side. Among the functional scales, just GeO discriminated individuals with DRF from the control group, independently from the fractured side ($P<0,001$). Among patients with DRF, the GeO score was lower in subjects males, as compared to females and this difference was statistically significant ($P<0,001$). There was no correlation with functional scores and radiological patterns, as well as the type and time of fracture ($P>0,05$). Among patients with right DRF, there was a statistically significant association between DASH and GeW scales, with the right pinch strength ($P=0,02$ and $P=0,01$, respectively). DASH scale still correlated with the right double pinch strength

(($P=0,04$) in these subjects. Among patients with left DRF, PRWE scale correlated with the pinch strength ($P=0,02$), while GeO scale, with all strength parameters assessed: pressure strength ($P=0,04$), simple pinch strength ($P=0,02$), double pinch strength ($P<0,001$) and lateral pinch strength ($P<0,001$). When we correlated the functional scales with mobility, DASH and GeW showed significant correlation with wrist flexion in patients with right DRF ($P<0,03$ and $P<0,02$, respectively).

Conclusions: Simple, double and lateral pinch strength, as well as GeO scale could discriminate patients with DRF from the health controls. The 4 functional scales have not correlated with radiological patterns. The discriminative performance of the different scales was variable in its relation to strength and mobility: while GeO scale was universally correlated to the strength parameters in patients with left DRF, the other two scales (DASH e GeW) correlated to the flexion in individuals with right DRF.

Key-words: Distal radial fractures (DRF), functional outcomes, radiological parameters

1 INTRODUÇÃO

As fraturas da extremidade distal do rádio (FEDR) são muito comuns, com incidência variando de 10% a 25% de todas as fraturas (Letsch *et al.*, 2003). São consideradas as mais freqüentes do membro superior (Albertoni *et al.*, 2002a), pois compreendem 74,5% de todas as fraturas do antebraço (MacDermid *et al.*, 2001; Jupiter, 1991).

Estas fraturas ocorrem em todas as idades e são secundárias ao trauma. Entretanto, apresentam uma maior incidência em idosos e mulheres após a menopausa devido à osteoporose (MacDermid *et al.*, 2001; Young *et al.*, 2000; Chen & Jupiter, 2007). A osteoporose, por sua vez, é considerada mundialmente um problema de saúde pública que afeta, invalida e incapacita grande número de indivíduos, em especial, mulheres a partir dos 50 anos (Matsudo & Matsudo, 1991). Nos Estados Unidos, a incidência da fratura do rádio distal na população idosa é estimada em 7,3/1000 indivíduos por ano ou 250 mil a cada ano nos EUA (Anzarut *et al.*, 2004).

Aproximadamente uma em cada sete mulheres acima dos 50 anos sofrerão fratura do rádio distal em sua vida sendo que, acima dos 70 anos, essa chance é duas vezes maior. Uma mulher de 50 anos apresenta um risco de fratura osteoporótica, durante a vida, de 17,5% para o colo do fêmur; 15,6%, para as vértebras; 16%, para o rádio distal, e de, aproximadamente, 40% em qualquer outro local do esqueleto (Centro Cochrane do Brasil, 2005).

Considerando que a população idosa continua a crescer e que, na medida em que associado a isto, ela permaneça mais tempo ativa, espera-se que a incidência de fratura do rádio distal aumente (Chen & Jupiter, 2007). A mudança da estrutura etária no Brasil já é fato comprovado. Em 2000, o Brasil tinha 1,8 milhão de indivíduos com 80 anos ou mais. Espera-se que em 2050 este contingente possa ser de 13,7 milhões (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004).

Dentro desse cenário, ressaltamos a importância, cada vez maior, de implementação de políticas públicas, especialmente as de saúde, voltadas para terceira idade. Mais do que prolongar a vida, esta caracterização do envelhecimento populacional, especialmente no Brasil, nos remete a um outro objetivo: a manutenção da capacidade funcional dos indivíduos acima dos 65 anos, de forma que eles permaneçam ativos, autônomos e independentes pelo maior tempo possível (Costa *et al.*, 2003).

Uma grande variedade de fatores pode afetar o resultado final após uma FEDR. Alguns estão presentes na fase inicial do tratamento, e outros podem ser complicações que surgem com a evolução do tratamento (Cohen *et al.*, 2000). Alguns autores destacaram a importância da restauração da congruência articular na determinação dos resultados radiológicos, clínicos e funcionais a longo prazo depois de uma FEDR (Chung *et al.*, 2007; Arora *et al.*, 2007; Anzarut *et al.*, 2004; Letsch *et al.*, 2003). Entretanto, há controvérsias sobre o quanto estas alterações da anatomia são indicadores importantes do resultado final após uma FEDR. A presença de artrose nem sempre resulta em comprometimento significativo da função depois de uma FEDR. No entanto, o encurtamento do rádio parece ser importante preditor do resultado funcional final (Cohen *et al.*, 2000).

As medidas tradicionais que determinam resultado de tratamento após FEDR incluem abordagem da fisiologia, resultados anatômicos avaliados através de alinhamento radiológico, amplitude de movimento e de força de preensão. Embora o uso destas escalas tenha auxiliado durante muito tempo os cirurgiões na divulgação dos resultados dos tratamentos, poucas foram submetidas a testes de validação e de determinação da sua confiabilidade. Soma-se a isto o fato de que essas medidas não representam completamente as necessidades funcionais dos pacientes: extensão do desconforto ou percepção da disfunção (Jupiter *et al.*, 2002).

Há uma grande variação na descrição dos resultados no tratamento da FEDR na literatura contemporânea (Jupiter *et al.*, 1996, Ring *et al.*, 1997, Rozental *et al.*, 2003; Ruch & Papadonikolakis, 2006; Rein *et al.*, 2007). Uma das explicações para isto é o fato de haver ampla variação nos padrões de fratura, numerosos métodos de avaliação radiográfica e clínica, assim como a diferença no tempo decorrido desde a lesão até a recuperação final (Cohen *et al.*, 2000; Jupiter *et al.*, 2002). O tratamento e a avaliação do tratamento da FEDR é multifatorial. É preciso levar em consideração aspectos, tais como o tipo de fratura, a cominuição, a qualidade e a quantidade óssea, a energia despendida na

lesão, o deslocamento e as características individuais do paciente (Jupiter, 1991; Chen & Jupiter, 2007).

Ainda que as FEDR causem significativa disfunção e impacto econômico na vida dos indivíduos, fatores que levam a um bom ou a um mau resultado após o tratamento ainda não foram bem esclarecidos. Isto ocorre devido a vários aspectos, como, por exemplo, estudos que agrupam pacientes com diferentes modalidades de tratamento, assim como os desenvolvidos com diferentes metodologias e com tempo de acompanhamento insuficiente; a não existência de um padrão ouro para avaliação de resultado de tratamento em FEDR, entre outros (Chung *et al.*, 2007).

Na última década, uma profunda mudança filosófica ocorreu na ortopedia. Como resultado, a forma de avaliar o resultado das diferentes modalidades de tratamento passou a ser direcionada para uma maior consideração da percepção do paciente sobre o resultado do seu tratamento (Chen & Jupiter, 2007).

A avaliação clínica depois do tratamento da FEDR é tradicionalmente baseada em avaliações que incluem variáveis objetivas, tais como força de preensão e amplitude de movimento do punho. Porém, estas variáveis podem não refletir os resultados que são importantes para o paciente, nem tampouco representar corretamente o nível de função. Nos últimos anos, foram desenvolvidas escalas que avaliam a percepção do paciente. Acredita-se que estas possam fornecer uma melhor avaliação do resultado de tratamento, se forem comparadas com a forma tradicional de avaliar, baseada em variáveis objetivas (Karnezis & Fragkiadakis, 2002).

No final da década de 80 e início da década de 90, foi criado o SF-36 que é um questionário de avaliação global da saúde e de doenças crônicas. Este parece ter alguma validade para avaliar lesões do punho (Chen & Jupiter, 2007) e pode ser utilizado também para avaliar fratura de punho (MacDermid *et al.*, 1998).

O questionário *DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)* foi desenvolvido para avaliar a função de todo o membro superior (indiferente à articulação ou à doença envolvida). Está traduzido e validado para o português e pode ser considerado um questionário útil para avaliar patologias do membro superior. Mensura função, sintomas e

qualidade de vida. Traduzido para o português como “disfunções do braço, do ombro e da mão”, já foi validado e testado em pacientes com FEDR (Orfale *et al.*, 2005).

Existem outros questionários que foram desenvolvidos com o propósito de oferecer uma ferramenta de avaliação funcional, abordando aspectos objetivos e subjetivos da função após o tratamento da FEDR distal. O PRWE (*Patient Rated Wrist Evaluation*), por exemplo, é um instrumento específico para avaliar a disfunção do punho (MacDermid *et al.*, 1988). É composto de quinze questões que avaliam a dor e disfunções em atividades funcionais. Os ítems de atividades funcionais subdividem-se em 6 questões relacionadas a atividades específicas e 4 questões relacionadas a atividades usuais, recreacionais e de trabalho, as relacionadas aos cuidados pessoais e com a casa (MacDermid *et al.*, 2000).

A escala de demérito de pontos de Gartland & Werley (GeW) é um dos instrumentos mais antigos de avaliação de resultado de tratamento em uso, sendo bastante citada em estudos (Gartland & Werley, 1951; Rogachefsky *et al.*, 2001; Hegeman *et al.*, 2005; Rein *et al.*, 2007). Esta escala avalia vários parâmetros: subjetivos, objetivos e radiográficos. Os pontos de desmerecimento são atribuídos pela avaliação de um observador da deformidade residual ou das alterações radiológicas, mesmo diante da ausência de sintomas subjetivos ou da perda funcional. A avaliação objetiva, nessa escala, não é quantitativa (Cohen *et al.*, 2000). Sarmiento e colaboradores modificaram esta escala, acrescentando a avaliação da força de preensão e da perda da pronação (Sarmiento *et al.*, 1980). No entanto, esta escala é fraca na avaliação da mobilidade e da força, que são necessárias para adquirir um resultado excelente ou bom, mas leva em consideração alterações artríticas (Bradway *et al.*, 1989).

A escala de Green e de O'Brien (GeO) modificada avalia critérios clínicos e funcionais e é extremamente rigorosa em relação à mobilidade final e à força que são necessárias para adquirir um resultado bom ou excelente. Entretanto, não considera as mudanças radiológicas (Cooney *et al.*, 1987).

No Brasil, o tema envelhecimento humano é objeto cada vez mais freqüente de pesquisas. Contudo, no que se refere especificamente à área de avaliação funcional, existem poucos estudos que abordam a adaptação de instrumentos funcionais para o contexto brasileiro. Portanto, esta é uma temática carente de pesquisa e que deve ser alvo de mais investigação (Paixão Jr & Reichenheim, 2005).

A avaliação funcional das FEDR tem sido tema de muitas pesquisas que utilizam estas escalas. Estes estudos envolvem populações de diferentes faixas etárias e são desenvolvidas com delineamentos variados. Entretanto, estas pesquisas referem-se às populações norte-americana ou européia, sendo poucos os estudos desenvolvidos no Brasil, especialmente com idosos (Jupiter *et al.*, 1996; Ring *et al.*, 1997, Orbay & Fernandez, 2002; Rozental *et al.*, 2003; Chung *et al.*, 2006; Ruch & Papadonikolakis, 2006; Rein *et al.*, 2007).

Inserida no contexto acima descrito, esta pesquisa discorrerá sobre os instrumentos de avaliação de resultado de tratamento e tem como objetivo avaliar o desempenho discriminatório de 4 escalas funcionais em pacientes com FEDR, acima dos 50 anos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO (FEDR)

As FEDR são muito freqüentes, respondendo por cerca de 10 a 25% de todas as fraturas (McCall *et al.*, 2007; Letsch *et al.*, 2003). Sua incidência tem sido estimada em 1/6 de todas as fraturas que são diagnosticadas e tratadas em serviços de emergência. Representam 74,5% de todas as fraturas do antebraço. As mulheres geralmente superam os homens em termos de incidência, na faixa etária acima dos 60 anos (Jupiter, 1991; MacDermid *et al.*, 2001). Ocorre em todas as faixas etárias, secundária a trauma e tem uma incidência aumentada em mulheres após a menopausa devido à osteoporose (Young *et al.*, 2000).

Outros dados relativos à incidência estimam em 27/10000 por ano (MacDermid *et al.*, 2001). Um estudo epidemiológico multicêntrico estimou a incidência de FEDR como sendo de 36,8/10000 pessoas/ano em mulheres e de 9,0/10000 pessoas/ano em homens aos 35 anos (Chen & Jupiter, 2007). Na população idosa americana, sua incidência é estimada em 7,3/1000 indivíduos/ano ou 250 mil a cada ano (Anzarut *et al.*, 2004).

O interesse pela fratura do rádio distal tem sido renovado atualmente. Da mesma forma, o entendimento da epidemiologia dessa importante lesão e a compreensão da sua relação com a saúde geral têm melhorado. (Chen & Jupiter, 2007).

Enquanto as fraturas de quadril são apontadas como as principais conseqüências da osteoporose, as fraturas do úmero, do antebraço e do punho respondem por um terço do total de fraturas relacionadas à osteoporose na população idosa (Lubbeke *et al.*, 2005). Pelo menos um sexto de todas as fraturas do antebraço distal acontecem em indivíduos idosos (Jaremko *et al.*, 2007).

A FEDR é a mais comum em pacientes idosos (Anzarut *et al.*, 2004). O risco de uma mulher branca sofrer fratura do rádio distal aos 80 anos é de aproximadamente 6% e 9% aos 90 anos (Chen & Jupiter, 2007).

Existe uma distribuição bimodal da FEDR. Um grupo é formado por pacientes mais jovens, que sofrem trauma de alta energia e outro é formado por pacientes mais idosos que combinam trauma de alta energia com osteoporose. O desenvolvimento de pesquisas para melhorar a compreensão deste segundo grupo tem ocorrido (Chen & Jupiter, 2007).

As fraturas de rádio distal causam dor e perda de função imediatamente após a lesão. São consideradas lesões complexas e de prognóstico variável, o qual depende do grau de comprometimento e do tipo de tratamento instituído (Ruschel & Pignataro, 2003).

Dor residual, perda da mobilidade e a fraqueza são complicações resultantes da falha na consolidação óssea, da lesão em tecidos moles e de complicações associadas. As fraturas de rádio distal podem ocasionar significativa disfunção no desenvolvimento de atividades de vida diária (AVDs), de trabalho e de lazer caso estas complicações persistam após o tratamento (Jupiter *et al.*, 2002).

2.2 CLASSIFICAÇÃO

A classificação de uma fratura deve ser funcional e útil. Para ser funcional, a classificação deve ter alto grau de confiabilidade intra e inter observadores, e, para ser útil, deve auxiliar o cirurgião a escolher o melhor método de tratamento para cada caso e fornecer uma estimativa razoavelmente precisa do resultado do tratamento (Jupiter & Fernandez, 1997).

Historicamente, numerosos sistemas de classificação de fratura do rádio distal foram desenvolvidos com a intenção de ser os mais descritivos possíveis, como o de GeW, o de *Frykman*, o de Malone e o sistema AO/ASIF. Embora estas classificações sejam muito utilizadas, são suscetíveis de crítica, pois não são funcionais ou não possibilitam ao cirurgião definir o melhor tipo de tratamento e prognóstico (Albertoni *et al.*, 2002b).

Atualmente, uma das classificações mais utilizadas é a de Fernandez que é uma modificação da classificação AO/ASIF. Esta classificação se destaca por sua simplicidade e aplicabilidade, bem como, por fornecer melhores subsídios para o plano de tratamento e o prognóstico destas fraturas (Albertoni *et al.*, 2002a).

A classificação de Fernandez é considerada útil, pois é baseada no mecanismo de lesão e indica uma forma de tratamento específico para cada nível de lesão (Jupiter & Fernandez, 1997; Smith *et al.*, 2004). Além disso, oferece uma compreensão ampliada dos vários padrões de fratura (Cohen *et al.*, 2000).

A fratura tipo I é uma fratura que ocorre por extensão-compressão, a metafíse falha sob estresse. É a típica fratura do Colles ou Smith. A fratura tipo II é uma fratura por cisalhamento da superfície articular marginal. O tipo III é uma fratura compressão da superfície articular, o tipo IV é uma fratura por avulsão com lesão ligamentar associada e o tipo V são as consideradas fraturas complexas ou combinadas. Geralmente são lesões de alta velocidade sendo uma combinação dos tipos I a IV (Rushel & Pignataro, 2003).

O aumento da expectativa da população em geral em relação aos ganhos funcionais, associado ao recente interesse por medidas objetivas de resultados de tratamento, tem estimulado cada vez mais o interesse pela obtenção de métodos fidedignos de classificação das FEDR. Dessa forma, pode-se antecipar tanto a influência do tratamento escolhido como avaliar os resultados funcionais decorrentes desta escolha (Jupiter, 1997).

2.3 TRATAMENTO DA FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO

A literatura que aborda o tratamento da fratura do rádio distal em idosos é controversa (Jaremko *et al.*, 2007). A maioria das FEDR é considerada estável, e há consenso de que estas fraturas podem ser tratadas de forma conservadora com bons resultados (Sarmiento *et al.*, 1975; Hudack *et al.*, 1996; MacDermid *et al.*, 2001).

Portanto, as fraturas estáveis, não cominutivas, sem desvio e extra-articulares costumam ser tratadas de forma conservadora, ou seja com imobilização gessada, especialmente em pacientes idosos e que possuam poucas demandas funcionais ((Hudack *et al.* 1996; MacDermid *et al.* 2001; Solgaard, 1988).

Cerca de 20 a 60% das FEDR são consideradas instáveis e requerem fixação adicional (MacDermid *et al.*, 2003; MacCall *et al.*, 2007; Chung *et al.*, 2007; Grewal *et al.* 2006). Dessa forma, as fraturas instáveis necessitam de um método de tratamento mais

invasivo que mantenha a redução anatômica durante o período de consolidação (Wakefield & McQueen, 2000; Bae & Koris, 2005).

O tratamento pode ser cirúrgico através de redução fechada, seguida de fixação percutânea; de redução aberta, seguida de fixação interna; e com a colocação de fixadores externos ou a combinação destes métodos (Bradway *et al.*; 1989; Solgaard, 1988). A estabilidade anatômica e a restauração da superfície articular da rádio distal no tempo cirúrgico correto são essenciais para que os resultados funcionais sejam bem sucedidos (Rozental *et al.*, 2003).

Os objetivos do tratamento da fratura complexa intra-articular do rádio distal são os seguintes: restauração da superfície articular, manutenção da redução estável para permitir mobilidade precoce, prevenção de artrose e, finalmente, o retorno da função da extremidade superior (Bae & Koris, 2005).

As FEDR são comuns e podem ser tratadas de diferentes modos. As opções de tratamento vão, desde a redução fechada, seguida de imobilização, até a redução aberta com fixação com placas e parafusos. A escolha do tratamento depende da capacidade de reforçar e de estabilizar rigidamente o rádio distal e a ulna. A placa permite restauração direta da anatomia, fixação interna estável, diminuição do tempo de imobilização e retorno precoce da função do punho (Nana *et al.*, 2005).

O plano de tratamento para cada paciente deve ser individualizado e baseado em vários fatores, incluindo o tipo de fratura, a qualidade óssea, a presença ou não de cominuição, o dano aos tecidos moles, as condições clínicas, a idade, o *status* mental e outras complicações (Bradway *et al.* 1989; Rozental *et al.* 2003). A fixação interna estável tem inúmeras vantagens, incluindo a mobilização precoce segura dos dedos e do punho (MacCall *et al.*, 2007).

O fixador externo é também uma ferramenta útil para o tratamento da FEDR, pois mantém o comprimento do rádio e restaura os eixos anatômicos. Devido à ligamentotaxia, as fraturas intra-articulares simples podem ser tratadas efetivamente sem qualquer manipulação adicional. Em fraturas intra-articulares mais complexas, a fixação externa pode ser combinada com fios de Kirschner ou enxerto ósseo. Embora a fixação externa de punho seja criticada por produzir rigidez do punho e responder por uma incidência

aumentada de síndrome da dor complexa regional, o estudo de Rikli e de seus colaboradores em 49 pacientes com FEDR, tratados com fixador externo, demonstrou bons e excelentes resultados em mais de 80% dos casos. Para avaliação funcional, os autores utilizaram um protocolo adaptado da escala de GeO (Rikli *et al.*, 1998).

Embora o fixador externo seja considerado um método eficaz para redução da deformidade óssea no tratamento de fratura do rádio distal, a manutenção desta redução pode não ser totalmente assegurada pela utilização deste método isolado. Em alguns casos, o uso complementar de fios de Kirschner se faz necessário para aumentar a estabilidade da redução (Lin *et al.*, 2004).

Os resultados funcionais de tratamento cirúrgico da FEDR com fixador externo, avaliados pelos itens força, atividades diárias, mobilidade, presença de dor, avaliação da anatomia, presença de osteoartrite, qualidade da redução e complicações, demonstrou 80% de bons e de excelentes resultados (Rikli *et al.*, 1998).

Westphal e colaboradores compararam os resultados de pacientes tratados com fixador externo, fixador interno com placa dorsal ou com placa volar. A avaliação da função foi pela amplitude de movimento e força de preensão, além dos escores de GeW e do DASH. Como critérios adicionais, foram utilizados ainda o tempo de tratamento e o número de complicações. A redução aberta com fixação interna, com a placa volar, mostrou os melhores resultados radiológicos e funcionais (Westphal *et al.*, 2005).

As FEDR com deslocamento metafisário apresentam bons resultados funcionais e radiológicos, se tratadas imediatamente com fixação externa em associação com os fios de Kirschner, desde que a articulação seja congruente (Kreder *et al.*, 2006).

Existem vários estudos abordando resultados funcionais no tratamento da FEDR com colocação de placa volar e de placa dorsal isoladamente e até mesmo com a combinação das duas técnicas (Orbay & Fernandez, 2002; Orbay, 2005; McCall *et al.*, 2005; Rein *et al.*, 2007; Ruschel *et al.*, 2007). Entretanto, poucos compararam as duas técnicas (Ruch & Papadonikolakis, 2006).

A fixação interna do rádio distal tornou-se popular na última década. As fraturas intra-articulares deslocadas são tratadas preferencialmente com redução aberta e fixação interna. A recuperação da anatomia articular é um fator crítico na obtenção de bons

resultados funcionais. Muitos cirurgiões selecionam a abordagem cirúrgica de acordo com a direção do deslocamento dos fragmentos, mas independentemente da direção do fragmento deslocado, as fraturas instáveis do rádio distal podem ser tratadas tanto com placa volar como com placa dorsal (Ruch & Papadonikolakis, 2006).

A abordagem dorsal da fratura cominutiva intra-articular do rádio distal oferece excelente exposição da superfície articular. A placa dorsal pode sustentar a articulação, levando à baixas taxas de artrose, mas às custas de rigidez do punho e de altos índices de complicações, envolvendo os tendões extensores (Tavakolian & Jupiter, 2005).

Para algumas fraturas intra-articulares deslocadas, o tratamento com redução, seguida de fixação percutânea ou de fixação externa, é insuficiente para recuperar e manter a congruência articular, o comprimento do rádio, a inclinação volar e o ângulo de inclinação radial. Muitos autores recomendam a redução aberta e a fixação interna para recuperar a anatomia nesses casos mais complicados (Wiss, 2002).

Estudo de Ruschel & Albertoni com 29 pacientes com fratura instável extra-articular, tratados com o método de Kapandji modificado, demonstrou 96,6% de resultado excelente e bom nos 12 meses de evolução pela escala de GeW. A técnica mostrou-se efetiva no tratamento da fratura instável extra-articular do rádio distal. É fácil de ser realizada e de baixo custo (Ruschel & Albertoni, 2005).

2.3.1 Placa Volar de Ângulo Fixo

A fixação com placa volar de ângulo fixo pode ser considerada o início da uma nova era na recuperação funcional do punho no tratamento da FEDR, deslocada dorsalmente. Esta ocasiona uma melhora na função do punho e, de forma bastante significativa, previne as complicações comuns na abordagem dorsal, mesmo diante de um osso cominuído ou osteoporótico (Orbay, 2005).

As placas volares de ângulo fixo são especialmente indicadas para uso em pacientes idosos, especialmente na presença de osteoporose e para fraturas de alta energia e muito cominuídas. (Smith *et al.*, 2005)

Estudos biomecânicos demonstram que as placas volares bloqueadas são mais estáveis que as placas dorsais ou que as placas volares não bloqueadas para tratamento de fraturas muito instáveis. A placa volar de ângulo fixo tem a vantagem sobre a placa dorsal de evitar complicações com os tendões extensores (McCall *et al.*, 2007; Rein *et al.*, 2007). A placa volar de ângulo fixo também evita as complicações frequentemente associadas com a fixação externa e com a placa dorsal (Smith *et al.*, 2005).

A fixação volar para as fraturas deslocadas dorsais do segmento distal do rádio apresenta a desvantagem da perda da função da placa de apoio dos fragmentos. Após a redução da fratura, não há mais o contato cortical dorsal, e isto causa aumento da sollicitação mecânica da placa. As placas em forma de “T” com parafusos distais convencionais não conseguem estabilizar corretamente os fragmentos, levando à falência da fixação e à soltura dos parafusos (Ruschel *et al.*, 2007).

A placa volar de ângulo fixo foi desenvolvida para resolver esse problema, pois os fragmentos distais são estabilizados por pinos de apoio subcondrais que se fixam rigidamente à placa. Os fragmentos articulares são apoiados e neutralizados, retirando a tendência de encurtamento do rádio. A placa é forte o suficiente para suportar as forças deformantes (Ruschel *et al.*, 2007).

A anatomia volar do punho apresenta óbvia vantagem sobre o aspecto dorsal. Há mais espaço entre a córtex volar e os tendões flexores. O pronador quadrado separa estas estruturas, prevenindo complicações nos tecidos moles e permite a aplicação de implantes maiores (Orbay & Fernandez, 2002).

A liberação do músculo pronador quadrado facilita a redução da fratura, pois não é rara a interposição deste músculo entre os fragmentos ósseos. Além disso, este músculo pode ser lesado durante o trauma. A cicatrização resulta em encurtamento, podendo causar contratura em pronação do fragmento distal, o que também pode ser evitado com a abordagem cirúrgica volar (Ruschel *et al.*, 2007).

O acesso dorsal requer a dissecação do retináculo dos extensores e, algumas vezes, a ressecção do tubérculo de Lister. Os tendões extensores ficam sujeitos ao atrito com a placa e os parafusos dorsais, especialmente o extensor longo do polegar e o extensor comum dos dedos (Ruschel *et al.*, 2007).

O tratamento da FEDR instável e deslocada dorsalmente com placa volar mostrou bons resultados radiológicos e funcionais com mínima perda de redução (Arora *et al.*, 2005). O estudo de Rein e colaboradores, comparando os resultados de dois grupos de pacientes, um tratado com placa volar e outro, com placa dorsal, mostrou resultados funcionais satisfatórios e escores funcionais pelas escalas de GeW e GeO, semelhantes nos dois grupos (Rein *et al.*, 2007).

O tratamento da fratura instável do rádio distal em pacientes idosos com a placa volar de ângulo fixo oferece fixação interna estável e permite o retorno precoce da função. Esta técnica minimiza a morbidade na população idosa, pois facilita o manuseio do osso osteoporótico, oferece bons resultados finais e está associada com poucas complicações (Orbay & Fernandez, 2004).

A fixação de fraturas dorsais instáveis da extremidade distal do rádio com placa volar de ângulo fixo oferece estabilidade suficiente com mínima perda de redução da fratura. Contudo, um posicionamento muito distal da placa pode interferir nos tendões flexores, e os parafusos muito longos podem afetar os compartimentos dos extensores. Da mesma forma, um posicionamento muito distal dos parafusos em fraturas cominutivas pode invadir a articulação radiocárpica pela transfixação do osso subcondral (Arora *et al.*, 2007).

Margaliot e colaboradores (2005) realizaram uma metanálise de 46 artigos, em que agruparam 28 estudos de fixação externa (917 pacientes) e 18 estudos de fixação interna (603 pacientes). Eles não encontraram diferença clínica e estatisticamente significativa em força de preensão, mobilidade do punho, alinhamento radiográfico, dor e avaliação de resultado realizada pelo médico nas duas técnicas. Os autores listam ainda as principais complicações relacionadas às duas técnicas cirúrgicas. A heterogeneidade, presente em todos os estudos, dificultou a precisão da metanálise (Margaliot *et al.*, 2005).

Na literatura nacional, a maior experiência com o emprego de placa volar de ângulo fixo ocorreu em um estudo com 57 pacientes, com média de idade de 48,2 anos e com o tempo de acompanhamento médio de 67,3 semanas. Na avaliação final, todos os pacientes apresentavam consolidação óssea da fratura e escore excelente ou bom pela escala de GeW (Ruschel *et al.*, 2007).

Musgrave e colaboradores (2005), estudaram 32 pacientes com FEDR deslocadas dorsalmente tratadas com fixação volar, com uma determinada técnica cirúrgica. Observaram parâmetros radiológicos, o tipo de fratura e o tempo necessário para iniciar com exercícios ativos. Na avaliação final, as amplitudes de movimento e as complicações foram analisadas. Concluíram que a técnica empregada estabilizou a fratura instável do rádio distal e facilitou a mobilidade ativa precoce, sem comprometimento da redução da fratura (Musgrave *et al.*, 2005).

2.4 COMPLICAÇÕES

Uma das maiores complicações associadas à FEDR é a consolidação viciosa que, por sua vez, leva à incongruência articular e que, finalmente, pode resultar em artrose. Os fatores que contribuem para esse tipo de problema são os seguintes: encurtamento do rádio e a perda da inclinação normal radial e volar da superfície articular do rádio distal (Reiss, 1995).

O encurtamento do rádio pode levar ao pinçamento ulnocarpal, à dor na articulação radioulnar distal e à diminuição da rotação do antebraço. A inclinação volar pode levar à instabilidade do carpo. O aumento da inclinação radial resulta em restrição da mobilidade do punho e do desalinhamento do carpo, produzindo uma instabilidade conhecida com o DISI (*Dorsal Intercalated Segmental Instability*). A inclinação radial também pode alterar a força de prensão (Reiss, 1995; MacDermid *et al.*, 2001; Orfale *et al.*, 2005).

Outras complicações da fratura do rádio distal incluem sintomas de compressão do nervo mediano, compressão do nervo ulnar, ruptura tendinosa no sítio da fratura, desenvolvimento de distrofia simpático reflexa, limitação da mobilidade do punho e do antebraço, contratura isquêmica de Volkman e edema prolongado. Estas complicações podem contribuir para um resultado funcional pobre (Reiss, 1995; MacDermid *et al.*, 2001; Orfale *et al.*, 2005).

O tratamento da FEDR intra-articular, com redução aberta e fixação interna, utilizando-se a placa AO, demonstrou bons e excelentes resultados pelo escore de GeW. Embora esses resultados tenham sido favoráveis, destaca-se o risco da ocorrência de tenossinovite dos extensores e de limitação da amplitude de flexão (Khanduja *et al.*, 2005).

Essas complicações podem ser decorrentes do tipo de fratura, resultado de um tratamento inadequado ou por estarem relacionadas às características do paciente (MacDermid *et al.*, 1988).

Pacientes com envolvimento das articulações radioulnares distais e com encurtamento do rádio comumente apresentam diminuição da força de preensão, menor amplitude de movimento em supinação e dificuldade para escrever. Pode ocorrer também alguma perda do desvio ulnar, o que eventualmente causará diminuição da força de preensão. A maior parte destas complicações está mais fortemente relacionada ao tratamento do que à lesão inicial (MacDermid *et al.*, 2001).

2.5 AVALIAÇÃO DE RESULTADOS FUNCIONAIS NO TRATAMENTO CIRÚRGICO DA FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO

Durante a última década, uma profunda mudança conceitual ocorreu na ortopedia e modificou a forma de avaliar o resultado funcional de tratamento. A avaliação de resultado de tratamento era essencialmente centrada na percepção do médico sobre os resultados e a melhora do paciente. Atualmente enfatiza-se a avaliação com base na percepção do paciente, através de questionários (Cohen *et al.*, 2000). Dessa forma, ao invés do paciente entender o seu resultado com base na satisfação do cirurgião em relação ao procedimento, o cirurgião avalia o seu resultado com base na satisfação do paciente. Conseqüentemente, a avaliação da saúde global, da função do punho e do membro superior e o retorno às AVDs substituíram as medidas tradicionais de força e de amplitude de movimento. Atualmente, os pacientes, aí incluídos os idosos ativos, demandam ferramentas de avaliação que recuperem a percepção da função do punho e da mão anterior à lesão (Chen & Jupiter, 2007).

Nos últimos anos, questionários de avaliação subjetiva foram desenvolvidos, tais como o DASH, que avalia disfunções do braço, ombro e mão. É destinado à avaliação dos membros superiores. O PRWE (*Patient Rated Wrist Evaluation*), é um instrumento que foi desenvolvido para avaliação de patologias do punho (Chen & Jupiter, 2007).

O DASH é considerado um instrumento generalista e pode ser utilizado para avaliar qualquer patologia dos membros superiores. Está traduzido e validado para uso em patologias do ombro, do cotovelo, da mão e do punho em diferentes culturas e idiomas, tais

como o inglês, o alemão, o francês, o espanhol e o português (Schuind *et al.*, 2003; Orfale *et al.*, 2005).

No final da década de 80 e início da década de 90, foi criado o SF-36. Trata-se de um questionário de avaliação global da saúde capaz de coletar inúmeros dados que podem depois ser comparados. Ainda que esta escala tenha sido desenvolvida para avaliar a saúde de uma forma geral e as doenças crônicas, parece que é um instrumento também válido para avaliar lesão no punho (Karnezis & Fragkiadakis, 2002).

O PRWE foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores norte-americanos, membros da IWI (*International Wrist Investigators*). Trata-se de um questionário específico para avaliação do punho menos generalista que o DASH e o SF-36, que avalia dor e função em atividades específicas comuns. Este foi publicado em 1996 por MacDermid (MacDermid *et al.*, 1996). Fornece um escore numérico que varia de 0 (zero) que representa nenhuma disfunção a 100 (cem), que representa máxima disfunção (MacDermid, 1996). Este questionário foi posteriormente traduzido e validado para o francês por Voche e colaboradores. (Voche *et al.*, 2003).

A combinação de questionários para pacientes associados com a avaliação da performance física estabelece uma maior compreensão dos resultados da avaliação para os pacientes (MacDermid *et al.*, 1998).

Os questionários respondidos pelos pacientes podem complementar a mensuração do exame físico e, geralmente, são usados para determinar os resultados funcionais finais, entretanto sua utilização não deve ser considerada a única forma de avaliar ou de mensurar o resultado do tratamento (Hudack *et al.* 1996).

A forma usual de avaliação de resultado de tratamento de fratura do rádio distal é centrada na abordagem da fisiologia ou dos resultados anatômicos quantificados por alinhamento radiológico, mobilidade e força de preensão. Embora a descrição desses resultados tenha auxiliado durante muito tempo os cirurgiões na divulgação dos resultados dos tratamentos, são poucos os questionários que foram submetidos a testes de validação e de determinação da confiabilidade. Soma-se a isto o fato destas medidas não representarem completamente as necessidades funcionais dos pacientes, a extensão do desconforto ou a percepção da disfunção (Jupiter *et al.*, 2002).

As diferentes maneiras de avaliar o resultado de tratamento podem ser explicadas, em grande parte, pela grande variação nos tipos de fratura, pelos numerosos métodos de determinação dos resultados radiológicos e clínicos e pela variação no tempo decorrido desde a lesão até a avaliação final (Jupiter, 1991).

Salienta-se que vários fatores podem afetar o resultado funcional de fratura do rádio distal, dentre eles o comprimento do rádio e a inclinação radial. A instabilidade cárpica também pode estar relacionada a resultados funcionais pobres (Batra & Gupta, 2002).

Fatores que afetam a satisfação do paciente após fratura do rádio distal incluem alinhamento anatômico, idade, mobilidade, dor e lado dominante. A população idosa pode tolerar maior grau de disfunção, em virtude de um estilo de vida mais sedentário (Slutsky, 2005; Hegeman *et al.*, 2005).

Qualquer método que se propõe a avaliar o resultado final de tratamento em fraturas deve incluir aspectos relacionados à fratura e às suas complicações. Portanto, deve-se levar em consideração a deformidade residual, a avaliação subjetiva do paciente, os achados objetivos e qualquer complicação, decorrente diretamente da fratura (Gartland & Werley, 1951).

Os fatores que levam aos bons ou aos maus resultados no tratamento da FEDR ainda não estão bem esclarecidos. Isto é decorrente de inúmeras razões: estudos prévios com a participação de pacientes submetidos a diferentes modalidades de tratamentos; ou os que utilizam variadas metodologias e tempo de acompanhamento insuficiente, assim como a não existência de um padrão ouro para avaliar o resultado de FEDR (Chung *et al.*, 2007).

Hegeman e colaboradores (2005) estudaram os resultados radiográficos e funcionais de 16 mulheres com idade acima dos 55 anos com fratura intra-articular instável do rádio distal. O resultado funcional foi excelente e bom em 10 pacientes; fraco em 2 e pobre em 4 (Hegeman *et al.*, 2005).

Chung e colaboradores (2007) estudaram pacientes com fratura do rádio distal que realizaram redução aberta e fixação com placa volar a fim de identificar os preditores de resultados funcionais. Foram coletados dados demográficos e socioeconômicos, e a avaliação funcional foi realizada com medidas de parâmetros radiológicos e o questionário

de Michigan (*Michigan Hand Questionnaire*). Os autores hipotetizaram que os preditores de resultado funcional eram a idade, a situação sócio-econômica, a severidade da fratura e as medidas radiológicas pós-operatórias. O tempo de acompanhamento foi de 12 meses. Os resultados demonstraram que somente a idade e a renda foram fatores que estavam significativamente associados aos resultados funcionais após um ano de cirurgia (Chung *et al.*, 2007).

Os resultados funcionais, após o tratamento de uma FEDR, dependem em grande parte da restauração da anatomia e da congruência articular. No entanto, há ainda muita controvérsia sobre a relação precisa entre a deformidade residual e os resultados funcionais (Jaremko *et al.*, 2007).

Pelas pesquisas realizadas, verifica-se que há uma relação direta entre deformidade residual e incapacidade (Conney *et al.*, 1979; Scheck, 1962). Entretanto, a ocorrência de resultados bem-sucedidos, mesmo quando não se correlacionam com recuperação da anatomia, podem apresentar divergências entre os resultados objetivos e a avaliação subjetiva do paciente (Cohen *et al.*, 2000).

Existem parâmetros biomecânicos que sustentam a necessidade de abordagens mais agressivas na recuperação da anatomia após FEDR. Estes parâmetros biomecânicos referem-se aos padrões de carga e como estes são afetados por alterações muito pequenas na geometria radial distal. As cargas axiais na articulação radiocárpica são distribuídas em 82% para o rádio e em 18%, para a ulna distal através da fibrocartilagem triangular. A partir de 10° de inclinação dorsal do rádio distal, a sustentação da carga através da articulação radiocárpica começa a se modificar significativamente. A 20° de inclinação dorsal, a ulna suporta 50% da carga e com 45° de inclinação a ulna suporta 67% da carga axial através do punho (Cohen *et al.*, 2000)

O encurtamento radial muda significativamente o carregamento de força para ulna distal. O encurtamento radial de 2,5 mm resulta em aumento de 18% para 42% a carga total sobre a ulna distal. Isto leva ao comprometimento da articulação radioulnar distal, aos sintomas de dor e à limitação da rotação do antebraço (Cohen *et al.*, 2000).

Estudo de Porter e Stockley buscou quantificar o déficit funcional após FEDR e identificar fatores que afetassem o prognóstico. Os autores constataram que os resultados

funcionais tiveram uma relação importante com a qualidade da restauração da anatomia (Porter & Stockley, 1987).

As medidas que expressam resultado funcional após FEDR geralmente incluem parâmetros radiológicos, força de preensão, força de pinça lateral, mobilidade do punho e as escalas funcionais que são muitas e todas apresentando diferentes aspectos a serem avaliados (Chung *et al.*, 2006).

Tanto em pacientes mais velhos, que apresentam demandas funcionais menores, como em pacientes mais jovens, que apresentam maior potencial de remodelamento, os resultados tendem a ser satisfatórios e os pacientes evoluem bem. Entretanto, a incongruência intra-articular residual pode implicar maus resultados funcionais tardios e desenvolvimento de artrose degenerativa (Gartland & Werley, 1951; Cooney *et al.*, 1979; Lucas & Sachtjen, 1981).

A associação entre resultados anatômicos e funcionais, após tratamento conservador da fratura extra-articular da extremidade distal do rádio, foi estudada por Smilovic & Bilic. Eles determinaram os valores limites de cada parâmetro anatômico para se obter a melhor correlação com o resultado funcional final. Relataram que, para a angulação dorsal, o mínimo aceitável era um valor menor ou igual a 9°; que, para inclinação radial, o valor era menor ou igual a 3° e que, para perda do comprimento radial, o valor mínimo aceitável era igual ou menor de 2 mm (Smilovic & Bilic, 2003).

Para determinar o perfil radiográfico das fraturas do rádio distal são necessárias radiografias de boa qualidade nas incidências antero-posterior e lateral (Oliveira F° *et al.*, 2003).

Três medidas radiológicas são aceitas na avaliação anatômica da FEDR. Todas são tomadas em relação ao eixo longitudinal do rádio. Estes parâmetros anatômicos tornaram-se bem aceitos na avaliação radiográfica das FEDR (Jupiter, 1991).

Na radiografia lateral, a inclinação volar da superfície articular do rádio, medida em graus, varia entre 11° a 12°. A inclinação radial é medida na radiografia ântero-posterior. É representada pelo ângulo formado por uma linha perpendicular ao eixo longitudinal do rádio. A média da inclinação radial, também determinada em graus é de 22° a 23°. O comprimento do rádio, também medido na radiografia ântero-posterior, é

representado pela distância entre duas perpendiculares ao eixo longo do rádio, uma no topo do processo estilóide do rádio e a outra, na superfície articular distal da cabeça da ulna. O comprimento normal médio do rádio, mensurado em milímetros é de 12 mm (Gartland & Werley, 1951; Schek, 1962; Porter & Stockley, 1987; Jupiter, 1991; Lin *et al.*, 2004).

Existem poucos estudos prospectivos com idosos que tenham tratado a fratura do rádio distal de forma conservadora e pouco se sabe sobre a relação entre parâmetro aceitável de redução radiológica e resultados funcionais nesta população (Anzarut *et al.*, 2004; Jaremko *et al.*, 2007). A avaliação de resultado de tratamento de fratura do rádio distal, baseada em parâmetros anatômicos radiológicos e funcionais, tem sido descrita na literatura. Na avaliação anatômica, consideram-se os parâmetros radiológicos, tais como a inclinação dorsal e volar e o comprimento do rádio (Stewart *et al.*, 1984; Varnas, 2004; Dennison, 2007).

Um resultado anatômico pobre pode levar a grande incapacidade funcional (Scheck, 1962). Anzarut e colaboradores estudaram 74 pacientes com idade acima dos 50 anos, tratados de forma convencional para fratura do rádio distal e analisaram os parâmetros radiológicos de inclinação volar e a inclinação dorsal. A funcionalidade foi estudada com o SF-12, o DASH e uma pesquisa de satisfação do paciente 6 meses depois da lesão. Os parâmetros aceitáveis de redução radiológica não foram associados ao melhor estado de saúde física e mental, ao menor grau de disfunção do membro superior e a maior satisfação quando comparados com os inaceitáveis (Anzarut *et al.*, 2004).

O estudo, para comparar as complicações e os resultados funcionais e radiográficos da placa volar e placa dorsal em fratura intra-articular do rádio distal, demonstrou que, embora ambos os grupos apresentassem escores similares aos do DASH, o resultado funcional pela escala de GeW foi melhor no grupo com placa volar. Soma-se a isto o fato de haver mais complicações relatadas no grupo com placa dorsal quando comparado ao grupo de placa volar (Ruch & Papadonikolakis, 2006).

Jaremko e colaboradores utilizaram o DASH e o SF-12, assim como medidas radiológicas, como comprimento do rádio, inclinação radial e inclinação volar para investigar se alterações radiológicas sugestivas de redução inadequada, podem estar associadas aos resultados clínicos. Os índices radiológicos foram correlacionados entre eles e com os escores das escalas em análises uni e multivariadas. Os pesquisadores

encontraram em 71% da amostra estudada, pelo menos, uma alteração radiológica e, em 44% dos pacientes estudados, mais de dois índices inaceitáveis de redução. Apesar desses achados, a disfunção relatada, avaliada através do DASH, foi baixa, e a qualidade de vida foi próxima do normal. Nenhum índice radiológico anormal sozinho ou combinado foi significativamente correlacionado com os resultados funcionais relatados pelos pacientes (Jaremko *et al.*, 2007).

Há também autores que utilizam em seus estudos somente uma medida, neste caso, a inclinação volar (Anzarut *et al.*, 2004). A razão disso é que a inclinação volar é o preditor mais válido e confiável para força, deformidade e dor após uma fratura do rádio distal, pelo menos em pacientes jovens (McQueen & Caspers, 1988).

O encurtamento radial, embora esteja relacionado ao resultado funcional pobre em fratura do rádio distal, não mostrou associação com a escala PRWE (Barton *et al.*, 2007).

2.5.1 Escalas Funcionais

Nas últimas décadas, muito progresso foi feito no tratamento cirúrgico de várias patologias traumáticas, neoplásicas, neurológicas e degenerativas da mão e do punho. Os benefícios destes procedimentos devem ser avaliados, levando-se em conta a história natural de cada patologia. É importante determinar qual procedimento oferece o melhor resultado e é o mais confiável (Schuind *et al.*, 2003).

Nos últimos anos, a avaliação funcional da mão e do punho foi alvo de interesse crescente. Os questionários são utilizados cada vez mais para avaliar o resultado funcional. Para a mão e o punho, é importante utilizar um questionário que teste a função do membro superior (Schuind *et al.*, 2003).

Existem várias escalas que avaliam o resultado de tratamento, tais como DASH, PRWE, SF-36, o questionário do túnel do carpo, denominado Brigham and Women's, a escala de Gartland e Werley e a escala de GeO (Changulani, 2007).

Vários estudos avaliam o resultado funcional de tratamento da FEDR através de escalas funcionais, tais como GeW, DASH, Hand Questionnaire, escore de Stewart, dentre

outras (Gerostathopoulos *et al.*, 2007; Gruber *et al.*, 2006; Kamiloski & Kasapinova, 2006). Os questionários centrados no pacientes, recentemente, passaram a ser mais utilizados, e alguns já foram validados, tais como o PRWE (Forward *et al.*, 2007).

Várias escalas de avaliação de FEDR enfatizam a avaliação da disfunção. A escala de GeW é um exemplo desse tipo de instrumento. Esta escala foi modificada por Sarmiento e colaboradores com o acréscimo de avaliação da força de preensão e da perda da pronação (Sarmiento *et al.*, 1975 e 1980). A avaliação é baseada em um sistema de decréscimo de pontos, ou seja, o paciente perde pontos à medida que ele é avaliado (Gartland & Werley, 1951).

A escala GeW resulta em um escore baseado na dor, na disfunção, na mobilidade, na força, nas complicações e nas alterações radiológicas. Esta escala não foi formalmente validada, mas o seu uso tem sido usual (Jupiter, 1991). A escala de GeW avalia vários parâmetros, como os objetivos, os subjetivos e os radiográficos, mas carece de dados mais objetivos. Por exemplo, os pontos de desmerecimento são atribuídos por um observador com base na avaliação de deformidade residual ou as alterações radiológicas, apesar da ausência de sintomas subjetivos ou de perdas funcionais. A avaliação objetiva não é quantitativa e não compara com o lado contra-lateral (Jupiter, 1991). Além disso, vários foram os investigadores que manifestaram sua preocupação de que a escala de GeW não fornece uma medida acurada do resultado final (Cohen *et al.*, 2000).

Lucas & Sachtjen modificaram posteriormente a escala de GeW, acrescentando critérios mais específicos para disfunção da mão, incluindo compressão do nervo mediano, distrofia simpático reflexa e rigidez matinal (Lucas & Satchjen, 1981). Porter & Stockley desenvolveram um índice funcional que mede a força da preensão, o movimento angular e o rotacional da mão e do punho e os movimentos funcionais efetuados contra-resistência. Além disso, os pesquisadores, comparam as medidas semelhantes no punho contra-lateral. Mc Queen e Caspers ampliaram mais ainda a avaliação funcional e incluíram vários testes utilizados para interpretar destreza manual, força e resistência da preensão, AVDs, dor e parâmetros estéticos (Porter & Sotckley, 1987; Mc Queen & Caspers, 1988).

Outro sistema de pontuação existente é o de GeO, que surgiu em 1978. Inicialmente destinava-se a avaliação de resultado de tratamento cirúrgico de luxação do carpo. Sua utilização foi posteriormente ampliada para uso em outras patologias do punho e

também para avaliar pacientes com FEDR (Bradway *et al.*, 1989; Ring & Jupiter, 1997; Rein *et al.*, 2007).

A percepção do paciente é outro aspecto importante na avaliação clínica. O desenvolvimento de instrumentos que avaliam a disfunção do membro superior, como, por exemplo, o questionário que avalia a disfunção do membro superior, do ombro e da mão (DASH) ou o questionário que avalia a disfunção do punho (*Patient Rated Wrist Evaluation – PRWE*) tem permitido aos fisioterapeutas, especialistas em mão, obterem esta informação em instrumentos padronizados (MacDermid *et al.*, 1998).

Outra forma de avaliar o paciente é através do uso de instrumentos genéricos que verificam o seu *status* de saúde. O Short Form-36 (SF36) é um questionário que avalia qualidade de vida. A vantagem do uso de um instrumento genérico é que ele avalia uma série de domínios da saúde do indivíduo e permite a comparação entre vários problemas de saúde, incluindo distúrbios mentais e físicos. Porém, há um entendimento entre os especialistas em mão de que estes instrumentos não são sensíveis às patologias específicas do membro superior (MacDermid *et al.*, 2000).

A literatura contemporânea reconhece que uma interpretação exata do resultado após o tratamento de fratura do rádio distal deve levar em consideração uma multiplicidade de parâmetros que refletem uma compreensão aperfeiçoada da anatomia funcional e das necessidades funcionais individuais do paciente (Cohen *et al.*, 2000).

A população idosa tem sido alvo freqüente e crescente dos investigadores interessados em avaliar o resultado funcional final de tratamento cirúrgico de FEDR. A avaliação da dor, a amplitude de movimento, a força de preensão e o emprego de escalas de avaliação, centradas na informação do pacientes, são comuns na literatura (Azzopardi *et al.*, 2005; Kamiloski & Kasapinova, 2006; Jaremko *et al.* 2007).

A avaliação de resultado de tratamento considera critérios objetivos. Dentre estes, destacam-se parâmetros clínicos e radiológicos. Os critérios subjetivos são baseados na percepção do paciente da sua disfunção, na avaliação da dor, na capacidade de realizar AVDS e atividades de trabalho (Azzopardi *et al.*, 2005; Kamiloski & Kasapinova, 2006; Jaremko *et al.* 2007).

A avaliação funcional pode ser realizada pela observação direta através de testes de desempenho ou de questionários auto-aplicados ou os aplicados através de entrevistas. Esses questionários são sistematizados por meio de uma série de escalas que aferem diferentes componentes relacionados à função. Essas escalas compõem o que se têm denominado na literatura “instrumentos de avaliação funcional” (Paixão Jr & Reichenheim, 2005).

No Brasil, as questões relativas ao envelhecimento começam apenas a ser pesquisadas. Na área da avaliação funcional especialmente, existe pouco em termos de adaptação de instrumentos funcionais para o contexto brasileiro – sendo este um tema que exige aprofundamento (Paixão Jr & Reichenheim, 2005).

2.5.2 Sistema de Pontuação DASH (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) – Disfunções do braço, ombro e mão)

O DASH, traduzido para o português como disfunções do braço, do ombro e da mão, é um instrumento padronizado que mede a incapacidade do membro superior com base na perspectiva do próprio paciente. A validade e a confiabilidade do teste-reteste do DASH são boas. É uma medida útil para monitorar condições relacionadas à extremidade superior (Jester *et al.*, 2005a).

O DASH foi desenvolvido em 1994 em conjunto pelos *Institute for Work and Health of Ontario, American Academy of Orthopaedic Surgeons, American Society for Surgery of the Hand e Association for Hand Surgery*. Avalia a disfunção global da extremidade superior e os sintomas, incluindo aspectos físicos, sociais e psicológicos para patologias agudas e crônicas (Schuind *et al.*, 2003).

Foi traduzido, adaptado e validado para o português e é considerado um instrumento útil para avaliar o resultado de tratamento de patologias do membro superior (Jester *et al.*, 2005b; Orfale *et al.*, 2005).

A validade do construto do DASH foi realizada pela correlação com o SF-36, demonstrando que o DASH é uma medida válida de condições de saúde e pode ser utilizada em pacientes com patologias do membro superior (SooHoo *et al.*, 2002).

A validade do constructo longitudinal, ou seja, a capacidade de determinar mudança ao longo do tempo foi determinada em estudo conduzido por Gummesson e colaboradores, e o DASH demonstrou que pode diferenciar pequenas e grandes mudanças de incapacidade ao longo do tempo em pacientes cirúrgicos (Gummesson *et al.*, 2003).

o DASH é formado por 30 itens pontuados de 1 a 5. Há ainda os módulos adicionais para esportes, músicos e atividades pesadas. Trinta pontos representam disfunção mínima, e 150, disfunção máxima, que pode ser convertida em uma escala de 0 (zero) a 100 (cem). O questionário DASH foi validado para patologias do ombro, do cotovelo, da mão e do punho em diferentes culturas e idiomas (Schuind *et al.*, 2003).

Orbay utilizou as escalas DASH e GeW para avaliar o resultado de tratamento de fraturas de rádio distal, apresentando instabilidade da articulação radio-ulnar distal com duas técnicas distintas: banda de tensão e fixação externa. Não encontrou diferença estatisticamente significativa na comparação dos dois escores (Orbay, 2005).

No entanto, alguns autores destacam que há importantes ressalvas quanto à interpretação dos resultados desses questionários de avaliação subjetiva. O escore do DASH pode ser alterado quando lesão concomitante da extremidade inferior está presente. A incapacidade do paciente em estabilizar o tronco e o complexo do ombro pode afetar a pontuação dos itens do DASH, como girar uma chave ou carregar uma sacola. Além disso, os escores do DASH e do SF-36 podem ser fortemente influenciados pela dor (Jupiter, 1991).

A pesquisa de Grewal e de seus colaboradores utilizou parâmetros objetivos e subjetivos para avaliar o resultado de tratamento em um estudo comparativo de duas técnicas cirúrgicas para fratura do rádio distal. Foram avaliadas a força de apreensão, a mobilidade, o tempo de cirurgia, as complicações e os parâmetros radiológicos. O resultado funcional foi determinado pelo escore do DASH. Os autores acompanharam os pacientes entre 6 e 18 meses.(Grewal *et al.*, 2005).

O escore DASH tem sido muito utilizado na literatura para avaliar resultados de tratamento de patologia de punho (Daecke *et al.*, 2004; Arora *et al.*, 2005; Rikli *et al.*, 2005; Westphal *et al.*, 2005; Lozano-Calderón *et al.*, 2006).

2.5.3 Sistema de Pontuação de Gartland & Werley (GeW)

Trata-se de uma escala de avaliação de resultado final de tratamento, baseada em um sistema de pontuação voltado para avaliação da disfunção. É uma escala amplamente citada na literatura e muito utilizada por cirurgiões de mão para avaliar o resultado de tratamento de fratura do rádio distal, (Young *et al.*, 2003; Klein *et al.*, 2000; Ruschel *et al.*, 2007; Ruch & Papadonikolakis, 2006).

Margaliot e colaboradores realizaram uma revisão sistemática e uma metanálise da literatura existente sobre fixadores externos e internos no tratamento da FEDR e encontraram que a escala de GeW é a escala de avaliação de resultado mais utilizada nos estudos avaliados (Margaliot *et al.*, 2005).

Na avaliação funcional de resultado de tratamento, o sistema de pontuação de GeW, modificado por Sarmiento, ainda que não sendo um instrumento validado, é comum nos estudos publicados (Stewart *et al.*, 1984 e 1985; Rogachefsky *et al.*, 2001; Varnas, 2004; Dennison, 2007; Changulani & Keswani, 2007; Ruschel *et al.*, 2007; Jupiter, 1991). É considerado um sistema de avaliação centrado na percepção do médico (Jupiter, 1991).

O sistema de pontuação de GeW tem sido utilizado por muitos autores para avaliar o resultado funcional de tratamento da FEDR (Rogachefsky *et al.*, 2001; Hegeman *et al.*, 2005, Rein *et al.*, 2007). Esse sistema é uma modificação do sistema de demérito de pontos de McBride, que era baseado em uma escala de avaliação de disfunção. Estes instrumentos avaliam uma série de critérios subjetivos, objetivos e parâmetros radiológicos, mas carecem de objetividade. Por exemplo, o desconto dos pontos é dado por uma avaliação de um observador da deformidade residual ou a partir das mudanças radiológicas, mesmo quando não há sintomas subjetivos ou perda de função. A avaliação objetiva não é quantitativa nem compara o lado afetado com o lado não afetado (Jupiter, 1991).

Este sistema foi modificado por Sarmiento que acrescentou a avaliação da força de preensão e a perda da pronação, assim como por Lucas e Sachtjen que adicionaram critérios mais específicos para função da mão, incluindo compressão do mediano, distrofia simpático reflexa e rigidez dos dedos (Sarmiento *et al.*, 1975; Lucas & Sachtjen, 1981).

Muitos investigadores têm expressado preocupação com o sistema de demérito de pontos de GeW que não avalia com precisão o resultado funcional. Outras escalas foram desenvolvidas desde então. A escala proposta por Porter & Stockley mede força de preensão, movimentos angulares e rotacionais da mão e do punho, assim como movimentos funcionais realizados contra uma resistência (Jupiter, 1991).

A avaliação funcional foi posteriormente estendida pela escala proposta por McQueen & Caspers que incorporam uma série de testes para determinar destreza da mão, da força de preensão, da resistência e das atividades funcionais da vida diária, da dor e da estética. Bradway e seus colaboradores utilizaram a escala de GeO que provou ser mais rigorosa quanto à avaliação da mobilidade de força, entretanto a escala não leva em consideração o resultado radiográfico. A literatura sugere que uma avaliação acurada do resultado radiológico e funcional, depois de uma FEDR, deve levar em consideração fatores relacionados à anatomia funcional e às necessidades dos pacientes (Porter & Stockley, 1987; Jupiter, 1991; Bradway *et al.*, 1989)

A avaliação do resultado do tratamento cirúrgico em fratura instável da ulna distal, concomitante com fratura do rádio distal, foi realizada, utilizando parâmetros, como força de preensão, mobilidade de flexão-extensão, pronação-supinação, parâmetros radiológicos e o escore de GeW modificado por Sarmiento. Os achados mostraram excelente alinhamento, força de preensão próxima ao normal (97%) e resultados funcionais bons e excelentes na totalidade dos pacientes avaliados (Dennison, 2007).

Ring e colaboradores avaliaram pacientes com fratura do rádio distal complexas, tratadas com uma combinação de placa volar e placa dorsal. Os pesquisadores utilizaram a avaliação da mobilidade, a força de preensão, os parâmetros radiológicos e o sistema de pontuação de GeW e o mais rigoroso sistema modificado por GeO (Ring *et al.*, 2005).

Zhang e colaboradores avaliaram 20 casos de fratura do rádio distal. De acordo com a escala de GeW, 100% dos pacientes avaliados recuperaram completamente a função do punho e do antebraço (Zhang *et al.*, 2006).

Ruschel & Albertoni encontraram 72,1%, 89,7% e 96,6% de bons e excelentes resultados funcionais com o uso da escala de GeW em pacientes tratados cirurgicamente de

fratura extra-articular instável de rádio distal aos 3, 6 e 12 meses respectivamente (Ruschel & Albertoni., 2005)

2.5.4 Sistema de Pontuação de Green & O'Brien (GeO)

O sistema de pontuação de GeO surgiu em 1978, para avaliar o resultado do tratamento cirúrgico de luxação do carpo. Inicialmente, era um sistema que avaliava critérios clínicos e radiológicos e que podia pontuar de 0 (zero) a 100 (cem), sendo que um escore de 70 ou mais descrevia um resultado satisfatório. A atenção devia ser dada à capacidade do paciente realizar seu trabalho e às anormalidades radiológicas que podem minorar os resultados (Green & O'Brien, 1978).

Em 1987, Cooney e colaboradores modificaram esse sistema, retirando a avaliação radiológica e reforçando a pontuação do escore de amplitude de movimento de força de preensão (Cooney *et al.*, 1987).

O escore modificado de GeO considera, na pontuação total, 25 pontos para avaliar a dor; 25 pontos para avaliar a ocupação; 25 pontos para avaliar a amplitude de movimento; e 25 pontos para avaliar força de preensão (Bradway *et al.*, 1989).

É um sistema considerado mais rigoroso, pois uma função normal ou muito próxima do normal é exigida para resultados finais excelentes ou bons (Bradway *et al.*, 1989).

Muitos estudos utilizaram o sistema de pontuação de GeO para avaliar o resultado de tratamento da FEDR (Jupiter *et al.*, 1996, Ring e Jupiter, 1997, Rogachefsky *et al.*, 2001; Rein *et al.*, 2007; Severo *et al.*, 2003).

No Brasil, Severo e colaboradores avaliaram 146 pacientes com FEDR tratados com uma combinação de fixação externa e interna utilizando a escala de GeO. Encontraram 85,1% de resultados excelentes ou bons (Severo *et al.*, 2003)

2.5.5 Sistema de Pontuação PRWE (*Patient Rated Wrist Evaluation*)

O PRWE foi desenvolvido por Joy MacDermid e um grupo de pesquisadores, membros do “International Wrist Investigators” e, posteriormente validado. Três anos foram necessários para estabelecer os itens específicos e as questões para tornar o questionário válido e confiável. É composto por 5 questões relacionadas à dor, e 10, relacionadas à função, pontuadas de 0 (zero) a 10 (dez). O questionário oferece várias opções de determinar o escore. Pode-se avaliar dor e função juntas ou separadamente. Sendo assim, a dor, pode pontuar de 0 a 50, sendo que zero representa nenhuma dor e 50 a pior dor. A função pode pontuar de 0 a 100, sendo que zero representa nenhuma dificuldade em realizar uma atividade e 100 a incapacidade de realizar as atividades avaliadas. Uma das formas de se calcular o escore final, que pode atingir no máximo 100 pontos, é dividir o total de pontos do item função por dois e somar o resultado ao total de pontos do item dor. Desta forma obtém-se um escore mínimo de zero e máximo de 100. (MacDermid, 1996; MacDermid *et al.*, 1998; Voche *et al.*, 2003).

Em uma avaliação prospectiva das escalas SF-36, DASH e PRWE, juntamente com medidas funcionais para avaliar a recuperação pós-operatória de FEDR, tratada de diferentes formas, o PRWE mostrou-se o instrumento melhor que o DASH, e ambos mostraram-se mais responsivos que o SF-36. A sub-escala do PRWE de avaliação da função foi a mais responsiva entre o tempo inicial de lesão e os 3 meses de evolução. A força de preensão foi a medida de função mais responsiva na avaliação física geral. A associação entre a força de preensão e o PRWE foi reafirmada em estudos independentes (Chen & Jupiter, 2007)

O PRWE é um instrumento específico para avaliação do resultado de tratamento de patologias do punho. Tem sido utilizado em estudos que comparam resultados de diferentes modalidades de intervenção fisioterapêutica e seus dados, correlacionados com força de preensão, mobilidade de flexão e extensão, assim como intensidade da dor (Maciel *et al.*, 2005)

O estudo realizado por Karnezis & Fragkiadakis avaliou a associação entre variáveis objetivas e o nível de lesão pós-traumática, usando a escala de avaliação do

punho (PRWE). A força de preensão mostrou-se um importante preditor do escore da PRWE (Karnezis & Fragkiadakis, 2002).

Jupiter e colaboradores avaliaram o resultado funcional de 20 pacientes com idade acima de 60 anos que tiveram fratura do rádio distal deslocadas após o tratamento inicial conservador. Dois instrumentos foram utilizados para avaliar o resultado do tratamento: o PRWE (*Patient Rated Wrist Evaluation*) e o PASE (*Physical Activity Scale for the Elderly*). A média do escore PRWE foi 14, e a média do escore do PASE, 177, representando o retorno ao nível prévio de atividade em 17 dos 20 pacientes avaliados. O escore do PRWE foi semelhante ao de outros estudos que utilizaram pacientes adultos de todas as idades tratados para fratura do rádio distal (Jupiter *et al.*, 2002).

Kamiloski & Kasapinova estudaram o resultado funcional do tratamento da fratura do rádio distal com fixador externo em pacientes com 65 anos ou mais, após 6 meses de evolução. Encontraram forte correlação entre as escalas de PRWE e GeW (Kamiloski & Kasapinova, 2006).

A pesquisa de MacDermid testou a sensibilidade do questionário PRWE, comparando sua utilização com o DASH e o SF-36 em 3 e 6 meses de tratamento de fratura do rádio distal. O PRWE mostrou-se significativamente mais responsivo às alterações clínicas, seguido pelo DASH (MacDermid, 1996).

3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Embora a literatura mundial apresente muitos estudos descrevendo resultados funcionais após FEDR (Cohen *et al.*, 2000, Chen & Jupiter, 2007; Schuind *et al.*, 2003; MacDermid *et al.*, 2001; Hudack *et al.*, 1996; Júpiter *et al.*, 2002), no Brasil, na área da avaliação funcional, há pouca informação acerca do desenvolvimento ou da adaptação de instrumentos funcionais.

Aliado a isto, até onde conseguimos averiguar, as escalas de avaliação funcional, utilizadas para determinar o resultado de tratamento das disfunções músculo-esqueléticas do membro superior, disponíveis na literatura nacional e internacional, não discriminam, de forma objetiva, a funcionalidade. Possuem enfoque na avaliação da disfunção e não comparam os resultados do tratamento usando como parâmetros indivíduos normais.

Analisando a literatura mundial, são poucas as escalas validadas para uso em pacientes com patologias do membro superior. No Brasil, somente a escala DASH foi traduzida e validada para uso no idioma português. Entretanto, esse é considerado um instrumento genérico, destinado à avaliação global do membro superior.

Nesse sentido, a presente pesquisa poderá contribuir para a literatura especializada, uma vez que estamos propondo um enfoque essencialmente voltado para a comparação das diferentes escalas funcionais em pacientes com e sem FEDR, atualizando o conhecimento nesta importante área de interesse do fisioterapeuta e do cirurgião de mão que deparam-se rotineiramente com esta complicada lesão.

O estudo da associação dos escores com aspectos relacionados à fratura e à funcionalidade dos pacientes permitirá uma melhor compreensão da lesão, do tratamento cirúrgico desta lesão e dos resultados deste tratamento, com conseqüente melhora a assistência.

3.1 HIPÓTESES

3.1.1 Operacional

As diferentes escalas de avaliação funcional do membro superior não são capazes de discriminar o grau de incapacidade entre indivíduos com FEDR e os indivíduos sadios.

3.1.2 Conceitual

As diferentes escalas de avaliação funcional do membro superior são capazes de discriminar o grau de incapacidade entre indivíduos com FEDR e os indivíduos sadios.

4 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é avaliar o desempenho discriminatório de 4 escalas funcionais em pacientes com FEDR.

5 PESSOAS OU PACIENTES E MÉTODOS

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Característica do estudo: estudo transversal, controlado;

Variável principal (fator de exposição): escalas funcionais;

Desfechos: FEDR.

5.2 POPULAÇÃO

O estudo foi realizado na Clínica da Mão, em Porto Alegre. A população foi selecionada através da inclusão de pacientes com diagnóstico da FEDR, além de indivíduos sem diagnóstico da FEDR, denominados controles sadios.

5.2.1 Características da População

Foram inicialmente selecionados 56 pacientes com diagnóstico de fratura instável de rádio distal, tratados cirurgicamente com fixação interna com placa volar de ângulo fixo.

A população de controles sadios foi constituída de 27 indivíduos sem diagnóstico da FEDR, participantes do programa Universidade do Adulto Maior do Centro Universitário Metodista IPA e residentes na comunidade.

A amostra foi definida por conveniência. Foi composta por um grupo de 31 pacientes com FEDR, correspondendo a 32 punhos fraturados, já que uma paciente tinha fratura bilateral.

O outro grupo, denominado controle sadio ou simplesmente controle, foi constituído por 20 indivíduos que preencheram os critérios de inclusão.

5.2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão para a população alvo com FEDR foram os seguintes:

- Ter idade igual ou superior a 50 anos;
- Ter sofrido fratura do rádio distal há, no mínimo, seis meses;
- Ter realizado tratamento cirúrgico com colocação de placa volar de ângulo fixo.

Os critérios de inclusão para o grupo controle sadio foram:

- Ter idade igual ou superior a 50 anos;
- Não ter sofrido fratura do rádio distal;
- Não ter diagnóstico médico de outra patologia do membro superior.

Os critérios de exclusão para a população com FEDR consistiram de:

- história prévia de acidente vascular cerebral,
- cardiopatia isquêmica (infarto agudo do miocárdio),
- polineuropatia;
- parkinson;
- câncer de mama.

5.3 LOCAL

O presente estudo foi realizado a partir da coleta de dados de pacientes pertencentes ao cadastro de uma Clínica especializada em Cirurgia da Mão. O acesso ao cadastro destes pacientes foi autorizado pelos cirurgiões Celso Folberg, Milton Bernardes Pignataro e Paulo Henrique Ruschel. A coleta de dados do grupo controle, composto por indivíduos sadios, foi realizada na Universidade do Adulto Maior do Centro Universitário Metodista IPA e na residência dos mesmos.

5.4 PERÍODO DE TEMPO

A coleta dos dados do estudo teve duração total de 8 meses. O período de avaliação dos pacientes foi de 24 de abril de 2007 a 17 de dezembro de 2007.

5.5 METODOLOGIA

5.5.1 Instrumento de Coleta de Dados

Para coleta dos dados, utilizou-se uma ficha de avaliação (Anexo D). A avaliação foi realizada em um único encontro, no qual todos os dados foram coletados e registrados para posterior montagem de banco de dados de análise.

Ao paciente era explicado como seria realizada a pesquisa, os seus objetivos e os procedimentos. Após a leitura e a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, tinha início o procedimento de avaliação.

O instrumento de coleta de dados era composto por:

- Termo de Consentimento Livre Esclarecido (duas vias);
- Ficha de avaliação;
- Preenchimento da escala de GeW pela pesquisadora (Sarmiento *et al.*, 1975);
- Preenchimento da escala GeO pela pesquisadora (Cooney *et al.*, 1987);
- Preenchimento da escala PRWE pelo paciente (MacDermid *et al.*, 1998);
- Preenchimento da escala DASH pelo paciente (Orfale *et al.*, 2005).

Das escalas de avaliação selecionadas para utilização nesta pesquisa, somente a DASH foi traduzida e validada para o português. As demais escalas (GeW, GEO e PRWE) foram traduzidas para o português, a partir da versão original em inglês. Foram realizadas 2 traduções independentes, por brasileiros fluentes em inglês. Após a harmonização das duas traduções, foi elaborada uma versão final que foi retrotraduzida por uma professora de inglês que conhecia os objetivos da pesquisa.

A escolha por estas escalas foi baseada no fato de que a pontuação destas escalas fornece um escore numérico. Para as análises estatísticas a escala de GeW foi categorizada.

5.5.2 Avaliação Funcional

5.5.2.1 Dados demográficos:

Como variáveis demográficas, foram consideradas as seguintes variáveis: a idade, o sexo e a dominância.

5.5.2.2 Dados relacionados à fratura

Como variáveis relacionadas à FEDR, consideramos: o mecanismo da fratura, o lado afetado, a determinação do tempo de evolução (em meses). Delimitou-se o tempo mínimo de acompanhamento de 6 meses após a fratura, já que o maior ganho funcional acontece nos primeiros meses após a fratura.

5.5.2.3 Dados funcionais

Para mensuração da força de preensão e de pinça, escolhemos instrumentos com a máxima validade, confiabilidade e acurácia. Atualmente, os instrumentos com os melhores coeficientes de validade e de confiabilidade são os seguintes: o dinamômetro Jamar® (Asimow Engineering Co), para medir a força de preensão e o dinamômetro Preston Pinch Gauge® (B&L Engineering Co), para medir a força de pinça. O mesmo dinamômetro foi utilizado em toda a coleta (Araújo *et al.*, 2002; Caporrino *et al.*, 1998). A aferição foi realizada antes do início do estudo pelo laboratório de instrumentação da Faculdade de Engenharia da PUC-RS.

A padronização da técnica é outro aspecto muito importante, pois a postura do membro superior, durante as medições, pode influenciar significativamente o resultado. Para a tomada das medidas, os pacientes foram posicionados sentados, com os joelhos fletidos e os pés apoiados no solo. Os cotovelos eram mantidos fletidos a 90° e o ombro aduzido e em rotação neutra, O antebraço e o punho eram mantidos em posições neutras. Esta posição é a que oferece os melhores resultados e é a recomendada pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (Mathiowetz *et al.*, 1984).

A avaliação da força de preensão foi realizada com o dinamômetro hidráulico marca Jamar®, fixado na segunda posição. Foram tomadas três medidas de cada lado, com

intervalo de um minuto entre cada medida, intercalando o lado direito e o esquerdo. Para análise, utilizou-se a média aritmética das 3 medidas (Figura 1).



Figura 1. Medida de força de prensão com dinamômetro Jamar® (Asimow Engineering Co)

A pinça simples é considerada uma habilidade de máxima precisão, sendo utilizada em tarefas que exigem mais destreza do que força. É realizada pelo contato das polpas digitais do polegar e do indicador, sendo utilizada para apanhar objetos pequenos e delicados. Este tipo de força demanda mais destreza do que força, e requer os mais finos padrões de coordenação manual (Araújo *et al.*, 2002).

A pinça dupla é considerada uma pinça de força intermediária. O movimento ocorre pelo contato entre a polpa digital do polegar, o indicador e o médio. É muito utilizada em AVDs, como apanhar uma caneta ou uma chave de fenda. A força de pinça lateral é a mais potente entre as três, pois conta com a ação do adutor e o flexor longo do polegar (Araújo *et al.*, 2002).

A pinça lateral é realizada entre a polpa digital do polegar e a face látero-radial da segunda falange do indicador. Traduz o movimento de apanhar uma chave para introduzir na fechadura, por isso é também denominada de pinça chave (Araújo *et al.*, 2002).

Para avaliação da força de pinça simples, dupla e lateral, utilizamos a mesma posição da tomada de medida de força de preensão. O polegar foi posicionado em ligeira flexão da interfalângiana, e os demais dedos também eram mantidos em semi-flexão. Foram tomadas 3 medidas de cada um deles e a média das 3 medidas tomadas foi registrada e utilizada nas análises estatísticas (Figura 2).

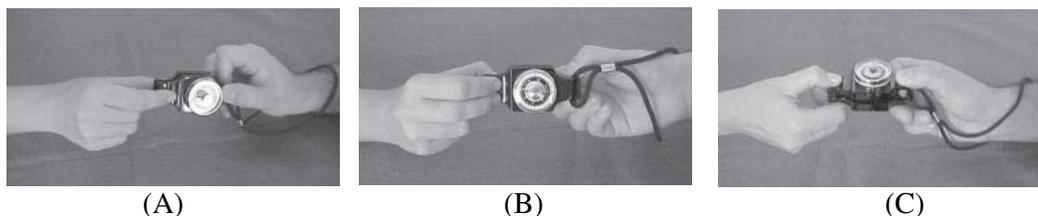


Figura 2. Medida da força de pinça simples (A), dupla (B) e lateral (C) com o dinamômetro Preston Pinch Gauge® (B&L Engineering Co). Fonte: Araújo *et al.*, 2002.

A avaliação da mobilidade ativa de flexão e a extensão do punho, assim como de pronação e de supinação radioulnar foi realizada, utilizando-se um goniômetro universal. Para determinação da mobilidade ativa de flexão e da extensão do punho, o paciente era posicionado sentado, como os joelhos fletidos; os pés, apoiados no solo e o cotovelo, apoiado na mesa em flexão de cerca de 90°. O goniômetro era posicionado na face ulnar do punho, com a haste fixa paralela à diáfise da ulna, a haste móvel paralela à diáfise do quinto metacarpo e o centro do goniômetro, posicionado na articulação do punho.

Ao paciente era solicitada a máxima amplitude de extensão e de flexão para tomada das medidas, que foi registrada em graus, conforme demonstrado nas figuras 3 e 4.

A amplitude articular média para indivíduos na faixa etária de 50 a 69 anos de flexão foi de $74,2 \pm 5,3$ graus para o lado dominante e $74,5 \pm 5,1$ para o lado não dominante em indivíduos do sexo masculino. No movimento de extensão, a amplitude articular média é de $62,6 \pm 7,5$ e $62,7 \pm 7,2$ para os lados dominantes e não dominantes, respectivamente. No sexo feminino, a amplitude articular média de flexão é de $73,8 \pm 5,5$ e $74,1 \pm 5,0$ para os lados dominantes e não dominantes, respectivamente. No movimento de flexão, as

amplitudes médias para o lado dominante e não dominante são respectivamente, de $64,6 \pm 8,6$ e $65,9 \pm 7,5$ (Lima *et al.*, 2002) (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de normalidade de mobilidade ativa de punho na faixa etária de 50 a 69 anos

	Flexão		Extensão	
	Dominante	Não dominante	Dominante	Não dominante
Masculino	$74,2 \pm 5,3$	$74,5 \pm 5,1$	$62,8 \pm 7,5$	$62,7 \pm 7,2$
Feminino	$73,8 \pm 5,5$	$74,1 \pm 5,0$	$64,6 \pm 8,6$	$65,9 \pm 7,5$

Fonte: Lima MFO *et al.* 2002

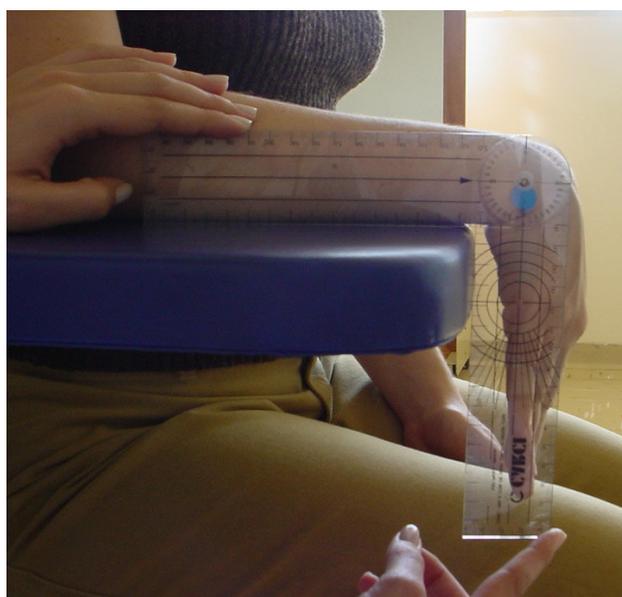


Figura 3. Goniometria de flexão de punho. Fonte: João, 2008.

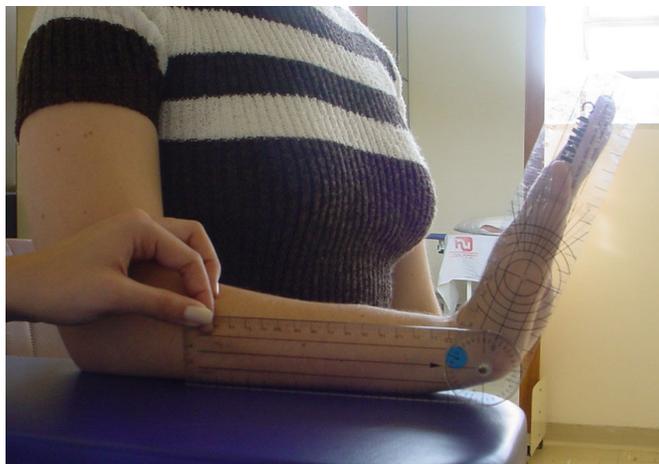


Figura 4. Goniometria de extensão de punho. Fonte: João, 2008.

Para avaliação da pronação e da supinação rádio-ulnar, o paciente era posicionado sentado, os ombros fletidos 90°, os ombros aduzidos e o antebraço, na posição neutra, e a medida era tomada conforme demonstram as Figuras 5 e 6. A amplitude articular de pronação e de supinação rádio-ulnar pode variar de 0° a 90° (Marques, 2003) ou de 0° a 85-90° (Magee, 2002).

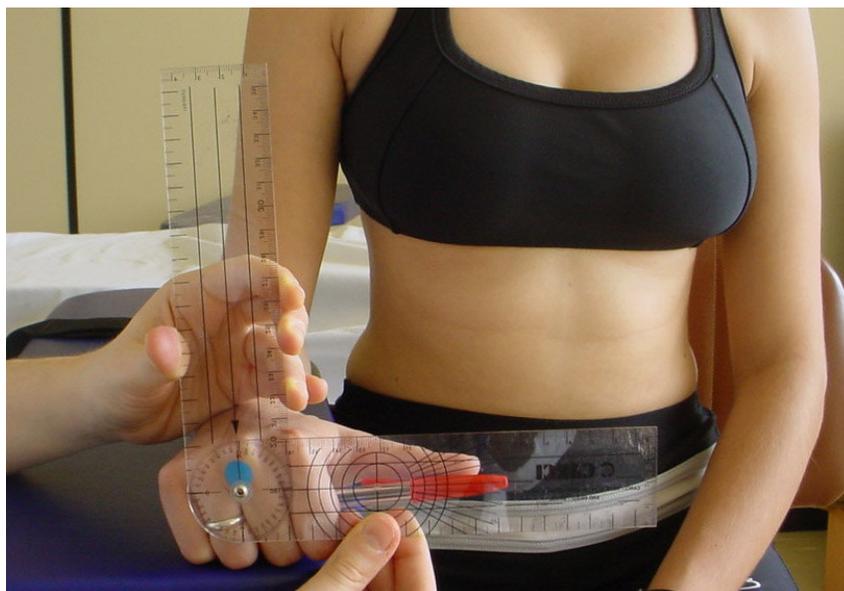


Figura 5. Goniometria de Pronação Radioulnar. Fonte: João, 2008.

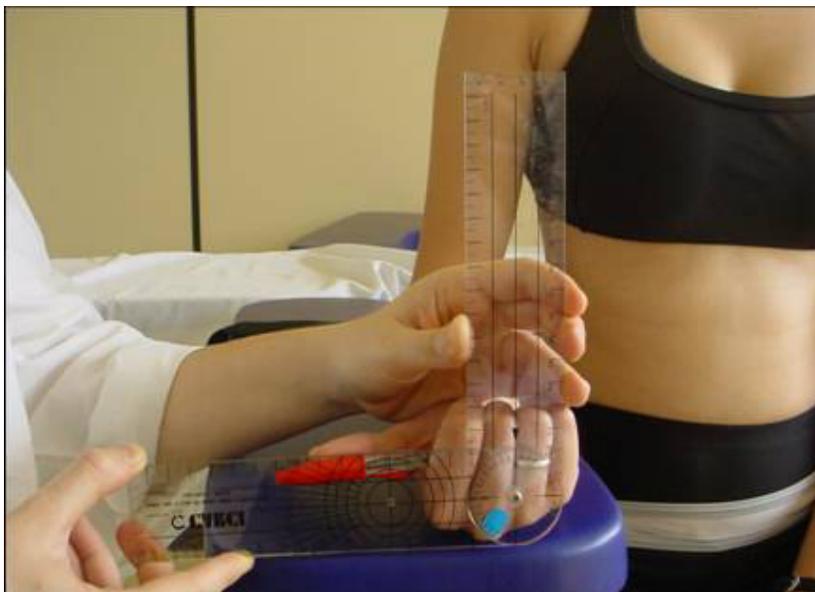


Figura 6. Goniometria de Supinação Radioulnar. Fonte: João, 2008.

As tomadas de medidas de amplitude de movimento articular foram realizadas sempre pelo mesmo examinador, conforme recomenda Boone e colaboradores. Em um estudo conduzido para determinar a confiabilidade de medida de goniometria, foi possível determinar que a variação inter-teste foi menor do que a variação intra-teste, o que indica a necessidade de se utilizar sempre o mesmo examinador (Boone *et al.*, 1978).

5.5.2.4 Avaliação subjetiva e objetiva da funcionalidade

Foram aplicadas as escalas GeW, GeO, DASH e PRWE. As duas primeiras eram preenchidas pela pesquisadora, e as duas últimas pelo próprio paciente, sofrendo intervenção da pesquisadora somente quando necessário para esclarecer alguma questão ou tirar dúvidas. Foi excluído o módulo opcional do DASH por tratar-se de um instrumento específico para avaliar disfunção em músicos e esportistas. Indica-se a aplicação deste módulo quando toda a população em estudo pratica o mesmo esporte ou toca o mesmo instrumento musical (Orfale *et al.*, 2005).

As escalas aplicadas podem ser visualizadas nas Figuras 7, 8, 9 e 10.

Escala Funcional de GeW

eformidade Residual <ul style="list-style-type: none"> • Estilóide ulnar proeminente • Inclinação dorsal residual • Desvio radial da mão Pontuação	Pontos 1 2 2 a 3 0 a 3
Avaliação subjetiva <ul style="list-style-type: none"> • Excelente: indolor, disfunção ou limitação de mobilidade • Bom: dor ocasional, leve limitação de mobilidade, não há disfunção • Fraco: dor ocasional, alguma limitação de ADM, sensação de fraqueza no punho, nenhuma disfunção particular se cautela, atividades levemente restritas • Pobre: dor, limitação da mobilidade, disfunção, atividades marcadamente restritas Pontuação	0 2 4 6 0-6
Avaliação Objetiva <ul style="list-style-type: none"> • Perda de dorsiflexão • Perda de desvio ulnar • Perda de supinação • Perda de flexão palmar • Perda de desvio radial • Perda de circundução • Dor na articulação rádio-ulnar distal • Força de preensão – 60% ou menos quando comparado com o lado contralateral • Perda de pronação Pontuação	5 3 2 1 1 1 1 1 1 2 0-5
Complicações <ul style="list-style-type: none"> • Alterações artríticas <ul style="list-style-type: none"> ○ Mínima ○ Mínima com dor ○ Moderada ○ Moderada com dor ○ Severa ○ Severa com dor • Complicação nervosa (mediano) • Função reduzida dos dedos devido à imobilização Pontuação	1 3 2 4 3 5 1 a 3 1 a 2 0-5
Resultados finais Excelente Bom Fraco Pobre	0-2 3-8 9-20 21 ou mais

Figura 7. Escala de GeW – versão final para o português

Escala Funcional de GeO – versão para o português

Dor = 25 pontos	
25=	não há dor
20=	sintomas com tempo frio
15=	suave — não afeta atividade
5 =	moderada — afeta atividade
0=	severa
Ocupação = 25 pontos	
25=	igual anterior cirurgia;
20=	igual antes da cirurgia, mas com limitação
15=	apto ao trabalho, mas desempregado
10=	mudança de atividade para mais leve
0=	incapaz de trabalhar devido a dor
Amplitude de movimento=25 pontos	
20=	140° ou mais
15=	100° a 140°
10=	70° a 100°
5=	40° a 70°
0=	menos de 40°
Força de preensão = 25 pontos (percentual do normal – amplitude de flexão e extensão punho, mão afetada somente)	
25 =	100 (120° ou mais)
15 =	75-99 (91° a 119°)
10 =	50-74 (61° a 90°)
5 =	25-49 (31° a 60°)
0 =	0 – 24 (30° ou menos)
Resultado final:	
Excelente:	90-100
Bom:	80-89
Fraco:	65-79
Pobre:	>65

Figura 8. Escala Funcional de GeO – versão final para o português

DASH - Disfunções do braço, ombro e mão

Instruções

Esse questionário é sobre seus sintomas, assim como suas habilidades para fazer certas atividades.

Por favor, responda todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada.

Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta.

Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.

Meça a sua habilidade de fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2. Escrever.	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave.	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça.	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem.	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama.	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma maleta.	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg).	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas.	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada.	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar).	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar).	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca).	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou Medianamente	Afetou muito	Afetou Extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetaram suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	

Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada.	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas.	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
27. Fraqueza no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pode dormir
29. Durante a semana passada, qual a dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

Figura 9. Escala Funcional DASH- disfunções do braço, ombro e mão

PRWE

As questões abaixo irão nos auxiliar a compreender a dificuldade que você teve com o seu punho na última semana. Você vai estar descrevendo os sintomas do seu punho na última semana numa escala de 0 a 10. Por favor, tente responder todas as questões. Se você não realizou a atividade na semana passada, tente estimar a dor usual ou a dificuldade esperada para realizá-la; Se você nunca realizou a atividade poderá deixar a questão em branco.

I. DOR

Marque a intensidade da dor no seu punho na última semana circulando o nº que melhor descreve sua dor numa escala de

0 a 10, sendo que zero significa nenhuma dor e 10 significa a pior dor que você já sentiu ou que você não realiza a atividade devido a dor;

Exemplo da escala

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nenhuma dor pior dor

Indique sua dor

Ao repouso	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quando realiza uma atividade com movimento repetido do punho	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quando eleva um objeto pesado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quando está pior	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Qual a frequência da sua dor 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nunca sempre

2. FUNÇÃO											
A. Atividades específicas											
Determine a dificuldade que você teve realizando cada um dos itens listados abaixo, na semana passada, circulando um nº que descreva sua dificuldade numa escala de 0 a 10 (sendo que zero significa que você não teve nenhuma dificuldade e 10 que estava tão difícil que você não foi capaz de realizar a atividade)											
Exemplo de escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nenhuma dificuldade					Incapaz de realizar					
Girar a maçaneta da porta com minha mão afetada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cortar carne com uma faca usando minha mão afetada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abotoar botões	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Usar a minha mão afetada para levantar da cadeira	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carregar um objeto de 4,5kg com minha mão afetada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Usar papel higiênico com minha mão afetada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B. Atividades usuais											
Determine a dificuldade que você teve para realizar atividades usuais em cada uma das áreas listadas abaixo, na semana passada, circulando um nº que melhor descreve sua dificuldade numa escala de 0 a 10. Por atividades usuais queremos dizer atividades que você realizava antes de ter problemas com seu punho, sendo que zero significa que era tão difícil que você era incapaz de realizar a atividade de qualquer modo											
Cuidados pessoais (vestir-se, banhar-se)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cuidados com a casa (limpeza e manutenção)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trabalho (sua profissão ou trabalho diário usual)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atividades recreativas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figura 10. Escala Funcional PRWE – versão final para o português

5.5.2.4.1 Cálculo dos escores das escalas funcionais

Para o cálculo da escala PRWE, foi realizada a soma de todos os valores marcados pelo indivíduo no item dor, resultando em um escore parcial. Este escore parcial foi somado aos valores marcados pelos indivíduos no item função, dividido por 2. Um escore maior está associado com mais dor e incapacidade. O item dor é composto de 5 perguntas, sendo que cada uma pode pontuar de 0 (zero) a 10 (dez), que 0 representa ausência de dor e 10 a pior dor. A soma total pode chegar a 50 pontos. O item função é composto de 10 itens que podem pontuar de 0 a 10, sendo que 0 representa nenhuma dificuldade e 10, incapacidade de realizar. A soma total do item função pode chegar a 100.

Para o cálculo da escala GeO, foi feita a soma de todos os valores, sendo que a pontuação mínima é 0 (zero), que representa máxima disfunção, e a pontuação máxima, 100 (cem) pontos, que representa nenhuma disfunção. Um escore de 70 pontos ou mais é considerado satisfatório.

A escala GeO avalia critérios clínicos e radiológicos que no somatório final podem atingir um escore que varia de 0 (zero) a 100 (cem). O valor do escore quanto mais próximo de zero indica mais disfunção e um escore de 70 ou mais descreve um resultado satisfatório (Green & O'Brien, 1978).

Para o cálculo da escala DASH, utilizou-se a soma de todos os valores marcados pelos pacientes, subtraindo-se 30 e dividindo por 2. Dessa forma, obtém-se um escore mínimo de 0 (zero), que representa máxima função e um escore máximo de 100 (que representa máxima disfunção).

Para o cálculo da escala GeW, utilizou-se o seguinte: a avaliação objetiva foi baseada nas seguintes amplitudes de movimento como sendo o mínimo para uma função normal: dorsiflexão = 45°; flexão palmar = 30°; desvio radial e desvio ulnar = 15°; pronação e supinação = 50° (Karnezis & Fragkiadakis, 2002). Na avaliação objetiva, os pontos foram descontados na presença de determinada redução da amplitude de movimento. Por exemplo: se o indivíduo tivesse perda de 45° de dorsiflexão, perdia 5 pontos. Se a perda fosse de 30° para flexão palmar, o indivíduo perdia 1 ponto somente. Se

houvesse perda de mais de 50° de pronação ou da supinação, eram descontados 2 pontos e, para perda de 40% de força em relação ao lado contra-lateral, era descontado 1 ponto.

Para avaliação subjetiva, foi atribuído um valor numérico para cada fator avaliado individualmente de acordo com a qualidade do resultado, sendo 0 (zero) para um resultado excelente, 1 ponto para um resultado bom e 2 pontos para um resultado pobre. O somatório dos pontos na avaliação subjetiva e objetiva foi usado na avaliação final.

5.5.2.5 Classificação e avaliação radiológica

A classificação das fraturas foi realizada de acordo com a classificação proposta por Fernandez (Jupiter, 1997) que é uma classificação baseada no mecanismo da lesão. Esta classificação foi desenvolvida para ser prática, diferenciar entre padrões de estabilidade e de instabilidade, identificar lesões equivalentes em crianças, incluir lesões associadas e indicar recomendações gerais de tratamento. A classificação reflete o padrão de fratura. A classificação de Fernandez está representada na Figura 11.

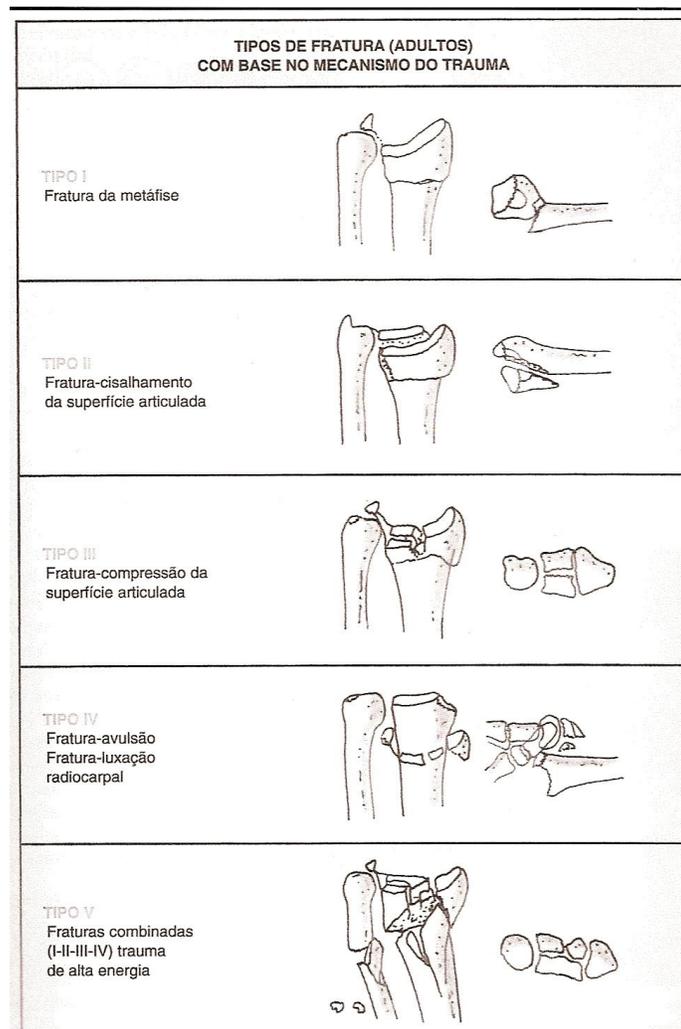


Figura 11. Representação esquemática da Classificação de Fernandez para as fraturas da extremidade distal do rádio. Fonte: Ruschel & Pignataro, 2003.

Para a determinação do tipo de fratura, foram utilizadas imagens radiológicas de boa qualidade nas incidências pôstero-anterior e perfil, conforme demonstrado nas Figuras 12 e 13.



**Figura 12. Exame Radiográfico (PA):
Fratura do rádio distal tipo I da
Classificação de Fernandez**



**Figura 13. Exame Radiográfico (P):
Fratura do rádio distal tipo I da
Classificação de Fernandez**

A determinação dos parâmetros radiológicos (comprimento, inclinação volar e inclinação radial) foi realizada através de análise de exame radiológico recente nas incidências pósterio-anterior e perfil (Figuras 14 e 15). Todas as medidas foram determinadas pelo colaborador, Dr. Paulo Henrique Ruschel, e os dados registrados na ficha de avaliação para posterior análise. Com base em dados da literatura consultada, definimos como valores normais os seguintes: inclinação volar: 12°; inclinação radial: 22° e comprimento do rádio: 10 mm (Jupiter, 1991; Cohen *et al.*, 2000; Young *et al.*, 2000). Os parâmetros radiológicos estão representados na Figura 16.



Figura 14. Radiografia vista antero-posterior.



Figura 15. Radiografia vista lateral.

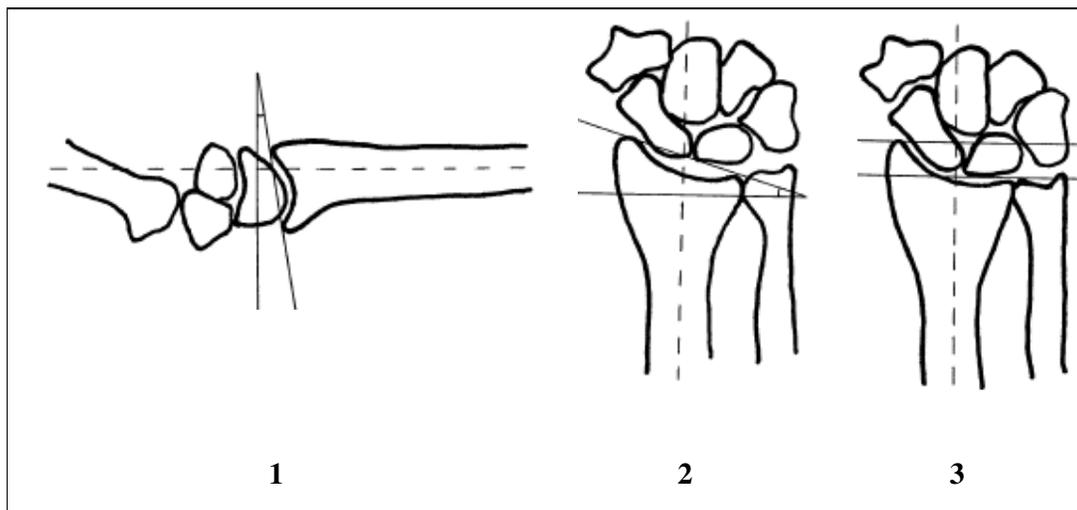


Figura 16. Medida dos parâmetros radiológicos:
(1) inclinação volar; (2) inclinação radial e (3) comprimento do rádio.
Os valores normais são: inclinação volar, 12°; inclinação radial, 22° e comprimento do rádio, 10 mm. Fonte: Young *et al.*, 2003.

Os pacientes do grupo controle não tiveram coletados os dados relacionados à fratura e à avaliação radiológica.

5.6 CONTROLE DO ERRO SISTEMÁTICO

5.6.1 Vieses de Seleção

O controle dos vieses de seleção foi efetuado pela estrita definição dos casos pelos pesquisadores e colaboradores quanto aos critérios de inclusão. O grupo-controle foi avaliado pela pesquisadora principal atenta aos critérios de seleção da amostra. A definição da amostra por conveniência é sabidamente fonte de erro em potencial. No entanto, uma amostragem aleatória não foi possível neste estudo, pois os grupos de casos foram montados cuidadosamente pelos pesquisadores colaboradores, a fim de atender aos objetivos do mesmo. As perdas e as possíveis conseqüências serão abordadas no item *resultados*.

5.6.2 Vieses de Aferição

Os vieses de aferição foram evitados, a princípio, a partir da seleção de casos com desfechos bem definidos. Os controles foram selecionados consecutivamente dentro de um critério de pareamento com o grupo com a FEDR. A aplicação e o preenchimento das escalas seguiram estritamente o que é recomendado na literatura. Buscou-se também uma padronização na tomada das medidas, sendo que todas estas foram realizadas com o mesmo equipamento, pela mesma pesquisadora e seguindo sempre a mesma ordem na coleta de dados.

5.6.3 Vieses de Confusão

Os vieses de confusão foram evitados pela definição de um delineamento adequado ao objetivo do estudo e por uma análise estatística adequada a este objetivo.

5.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados quantitativos foram descritos por média e desvio-padrão. Nas situações de assimetria, utilizamos a mediana e os valores mínimo e máximo. Para dados categóricos, foram usadas contagens e percentuais. Na comparação de grupos, empregamos o teste *t* de *Student* (comparação de duas médias), a análise de variância

(comparação de mais de duas médias), o teste de U de Mann-Whitney (2 grupos em variável quantitativa assimétrica), teste H de Kruskal-Wallis (3 ou mais grupos em variável quantitativa assimétrica) e teste exato de Fisher (comparação de contagens).

Na avaliação de associações entre variáveis contínuas, usamos os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman (não-paramétrico). As significâncias destes coeficientes foram determinadas pelo teste *t* de *Student*. Para as representações das dispersões dos valores, utilizamos gráficos de *boxplot*. O nível de significância adotado foi de $\alpha=0,05$.

Os dados foram analisados com os programas SPSS versão 12.0 para Windows e SigmaPlot, versão 8.0. Utilizou-se o programa Excel versão 7.0 para Windows para montagem do banco de dados.

5.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo foi realizado em conformidade com as resoluções do Conselho Nacional de Saúde. A participação no estudo aconteceu somente mediante autorização dos indivíduos, concedida através da assinatura de um termo de consentimento em que está garantida plena liberdade para interromper a participação assim que desejar, sem implicar perdas ou prejuízos no atendimento prestado aos pacientes na Clínica. Nesse documento, estão explicados os objetivos, as justificativas, os riscos e os desconfortos desta pesquisa (Anexo C). Todas as informações e os dados colhidos serão mantidos sob sigilo e usados apenas para este estudo e para todas as publicações em revistas científicas que originarem-se deste.

Considerando que serão utilizados procedimentos de aplicação de escalas diagnósticas que não manipularão a conduta dos participantes e que vários estudos têm sido realizados no nosso meio com risco semelhante, empregando esses instrumentos, o Conselho Nacional de Saúde poderia classificar este estudo na categoria “com risco mínimo”.

Ainda assim, a pesquisadora e o colaborador, Dr. Paulo Henrique Ruschel, responsabilizaram-se por dar atendimento sem ônus para aqueles que se sentissem diretamente prejudicados pela pesquisa e que comprovassem tal prejuízo, respeitando e

acatando as normas e as regulamentações da Declaração de Helsinque e da resolução 196/96 do CNS do Ministério da Saúde.

O projeto foi submetido à aprovação pela Comissão Científica do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde e pelo comitê de Ética em pesquisa da PUC-RS que revisou o mesmo e o aprovou em 11/12/2006, através do protocolo n°06/03476. Os documentos encontram-se disponíveis na seção Anexos.

6 RESULTADOS

Do total de pacientes inicialmente selecionados para compor a amostra final deste estudo, 25 não foram avaliados, o que caracterizamos como perda. Deste total, 1 por apresentar diagnóstico de Parkinson, 4 por residirem no interior do Estado, 4 que não comparecerem à avaliação agendada, 3 por se recusarem a participar e 13 que não puderam ser localizados.

Foram excluídos 7 pacientes do grupo controle por apresentarem diagnóstico de artrose, de artrite reumatóide ou de outras artrites.

6.1 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR, SEGUNDO AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E ESCORES DAS ESCALAS FUNCIONAIS

Nosso estudo compreendeu a análise dos escores funcionais, dos parâmetros radiológicos, das variáveis relacionadas à fratura e das variáveis demográficas e funcionais: força de preensão, de pinça e mobilidade articular de 32 pacientes com FEDR. O grupo controle foi composto por 20 indivíduos saudáveis, alocados da comunidade e da Universidade do Adulto Maior do Centro Universitário Metodista IPA.

A média de idade dos indivíduos com FEDR foi de $68,1 \pm 10,1$, sendo a maioria (87%) do sexo feminino e destra (94%). A média de idade dos indivíduos do grupo controle foi de $64 \pm 18,0$, sendo a maioria (80%) mulheres e a grande maioria (95%), destros.

Quando comparamos os indivíduos do grupo controle com os do grupo com FEDR, segundo as variáveis idade, sexo e dominância, não encontramos associação significativa. Estes dados encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação dos grupos controle e com FEDR, segundo variáveis demográficas e dominância

Característica	Controles (n = 20)	Pacientes com FEDR (n = 32)	P
Idade, anos	64,0±10,8	68,1±10,1	0,17 ^t
Sexo feminino, n° (%)	16 (80,0)	28 (87,5)	0,70 ^F
Dominância D, n° (%)	19 (95,0)	30 (93,8)	0,99 ^F

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, ou contagem (percentual). D: direita, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: significância estatística, t: teste *t* de Student, F: teste exato de Fisher.

Na comparação dos escores das escalas funcionais entre os grupos controle e com FEDR, as escalas PRWE, DASH e GeW não diferiram estatisticamente entre os grupos. Entretanto, o escore da escala de GeO foi estatisticamente menor no grupo com FEDR.

Tabela 3. Comparação dos grupos controle e com FEDR, segundo os escores das escalas funcionais.

Característica	Controles (n = 20)	Pacientes com FEDR (n = 32)	P
Escores funcionais			
PRWE	0,0 [0,0 a 4,0]	0,0 [0,0 a 73,0]	0,89 ^M
DASH	0,0 [0,0 a 6,0]	0,0 [0,0 a 33,3]	0,53 ^M
GeO	99,3±3,4	92,0±9,2	<0,001 ^t
GeW excelente, n° (%)	20 (100,0)	26 (81,3)	0,07 ^F

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, mediana [mínimo e máximo] ou contagem (percentual). FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore Disfunções do braço, ombro e mão, GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística, t: teste *t* de Student, F: teste exato de Fisher, M: teste U de Mann-Whitney.

6.2 COMPARAÇÃO DOS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR, SEGUNDO AS VARIÁVEIS FORÇA E MOBILIDADE ARTICULAR, ESTRATIFICADOS PELO LADO DA FRATURA

6.2.1 Comparação dos grupos controle e com FEDR estratificado pelo lado de fratura, segundo a variável força

Realizou-se uma análise estratificada, na qual os indivíduos do grupo com FEDR foram divididos pelo lado acometido. Optou-se por considerar na análise somente os indivíduos destros dos 2 grupos. Os indivíduos canhotos foram excluídos, pois representavam um grupo muito pequeno, o que impedia a análise estatística.

Considerando o que foi acima exposto, foram selecionados 17 indivíduos do grupo controle e 30 do grupo com FEDR. Do grupo com FEDR, 17 apresentavam fratura do lado direito e 13, fratura do lado esquerdo. Foi elaborado um novo banco de dados para realizar as análises comparativas de força, de mobilidade e dos escores funcionais entre os dois grupos.

Na comparação da variável força do grupo com FEDR à direita, considerando somente o lado afetado com o mesmo lado do controle, encontramos associação estatisticamente significativa nas forças de pinça simples, dupla e lateral. Não houve diferença estatística na força de preensão quando foram comparados os dois grupos. O mesmo aconteceu quando foi comparado o grupo com FEDR à esquerda.

Portanto, o grupo controle mostrou-se mais forte nas forças de pinça simples, dupla e lateral. Estes dados encontram-se nas Tabelas 4 e 5 e também representados nas Figuras 17 e 18.

Tabela 4. Comparação dos grupos controle e com FEDR à direita, segundo as variáveis força de preensão e de pinça

Característica	Controles (n = 17)	Pacientes com FEDR à direita (n = 17)	P
Forças, Kg			
Preensão D	25,5±7,9	22,1±9,8	0,27 ^t
Pinça simples D	14,0±2,7	4,7±1,4	<0,001 ^t
Pinça dupla D	16,1±2,5	6,2±2,3	<0,001 ^t
Pinça lateral D	17,5±2,6	6,7±2,0	<0,001 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, D: direita, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: Significância estatística, t: teste *t* de Student.

Tabela 5. Comparação dos grupos controle e com FEDR à esquerda, segundo as variáveis força de preensão e de pinça

Característica	Controles (n = 17)	Pacientes com FEDR à esquerda (n = 13)	P
Forças, Kg			
Preensão E	23,8±7,5	19,5±8,0	0,15 ^t
Pinça simples E	13,8±2,8	4,7±1,5	<0,001 ^t
Pinça dupla E	14,9±2,7	5,7±1,3	<0,001 ^t
Pinça lateral E	16,2±2,9	5,9±1,6	<0,001 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: Significância estatística, t: teste *t* de Student.

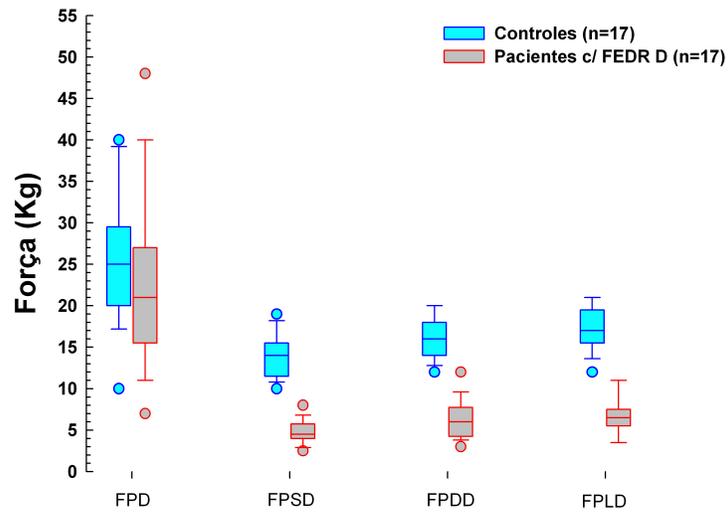


Figura 17. Gráfico de boxplot representando a comparação dos grupos controle e com FEDR à direita, segundo as variáveis força de preensão e força de pinça. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio; D: direita; FPD: força de preensão direita; FPSD: força de pinça simples direita; FPDD: força de pinça dupla direita; FPLD: força de pinça lateral direita.

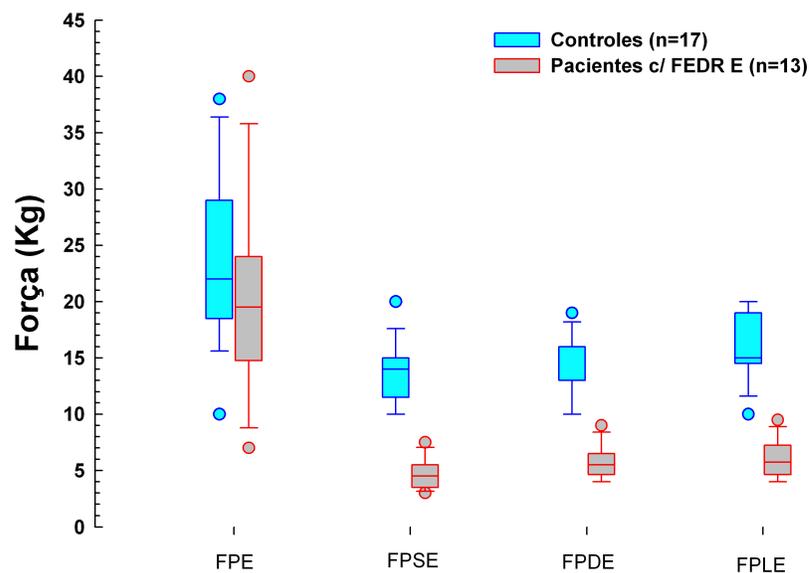


Figura 18. Gráfico de boxplot representando a comparação dos grupos controle e com FEDR à esquerda, segundo as variáveis força de preensão e força de pinça. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio; E: esquerda; FPE: força de preensão esquerda; FPSE: força de pinça simples esquerda; FPDE: força de pinça dupla esquerda; FPLE: força de pinça lateral esquerda.

6.2.2 Comparação da variável força entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR estratificados pelo lado da fratura

A força de preensão média do lado fraturado foi de 90,43%, quando comparado com o lado contra-lateral (variando de 70% a 106%), e a força de pinça simples média do lado fraturado foi de 87,15% (variando de 45% a 147%).

A comparação da força de preensão e das forças de pinças entre os lados esquerdo e direito dos indivíduos com fratura à direita não mostrou associação estatisticamente significativa. Estes dados estão representados na Tabela 6.

Tabela 6. Comparação da força entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR à direita

Característica	Pacientes com FEDR à direita (n = 17)		P
	D	E	
Forças, Kg			
Preensão	22,1±9,8	23,1±7,6	0,32 ^t
Pinça Simples	4,8±1,4	5,2±1,4	0,55 ^t
Pinça Dupla	6,2±2,3	6,1±1,7	0,63 ^t
Pinça Lateral	6,7±2,0	6,70±2,0	0,90 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, D: direita, E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: significância estatística, t: teste *t* de Student para amostras pareadas

No entanto, o grupo com FEDR à esquerda mostrou associação estatisticamente significativa na força de preensão direita e esquerda. As demais forças avaliadas não mostraram diferença estatisticamente significativa. Estes dados podem ser visualizados na Tabela 7.

Tabela 7. Comparação da força entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR à esquerda

Característica	Pacientes com FEDR à esquerda (n = 13)		P
	D	E	
<i>Forças, Kg</i>			
Preensão	22,9±9,3	19,5±8,0	0,04 ^t
Pinça Simples	4,5±1,4	4,7±1,3	0,59 ^t
Pinça Dupla	5,8±1,7	5,70±1,3	0,60 ^t
Pinça Lateral	6,1±1,9	5,9±1,6	0,26 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, D: direita, E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: significância estatística, t: teste t de Student para amostras pareadas

6.2.3 Comparação dos grupos controle e com FEDR (estratificado por lado de fratura), segundo a variável mobilidade

Na comparação de mobilidade do grupo com FEDR à direita com a mobilidade do grupo controle, não houve diferença estatisticamente significativa em nenhum dos movimentos avaliados. O mesmo achado foi encontrado na análise do grupo com FEDR à esquerda. Estes dados estão representados nas Tabelas 8 e 9 e nas Figuras 19 e 20.

Tabela 8. Comparação dos grupos controle e com FEDR à direita, segundo a variável mobilidade

Característica	Controles (n = 17)	Pacientes com FEDR à direita (n = 17)	P
<i>Mobilidade, graus</i>			
Flexão D	76,5±12,2	73,9±7,1	0,46 ^t
Extensão D	71,5±16,0	70,1±8,5	0,76 ^t
Pronação D	85,8±8,1	87,5±5,6	0,48 ^t
Supinação D	87,8±7,3	88,2±5,3	0,85 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão. D: direita, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: significância estatística, t: teste t de Student.

Tabela 9. Comparação dos grupos controle e com FEDR à esquerda, segundo a variável mobilidade

Característica	Controles (n = 17)	Pacientes com FEDR à esquerda (n = 13)	P
<i>Mobilidade, graus</i>			
Flexão E	80,6±12,0	71,0±8,1	0,02^t
Extensão E	73,2±11,4	71,0±13,6	0,61 ^t
Pronação E	88,9±4,7	90,0±0,0	0,41 ^t
Supinação E	89,7±1,2	89,2±2,8	0,53 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão. E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P:significância estatística, t: teste *t* de Student.

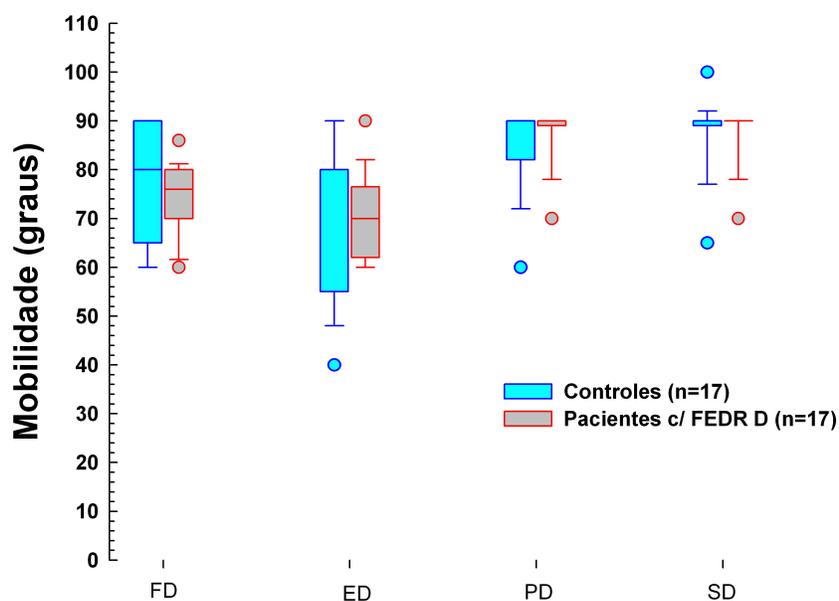


Figura 19. Gráfico de boxplot representando a comparação dos grupos controle e com FEDR à direita, segundo a variável mobilidade.

FEDR: fratura da extremidade distal do rádio; D: direita; FD: flexão direita; ED: extensão direita; PD: pronação direita; SD: supinação direita.

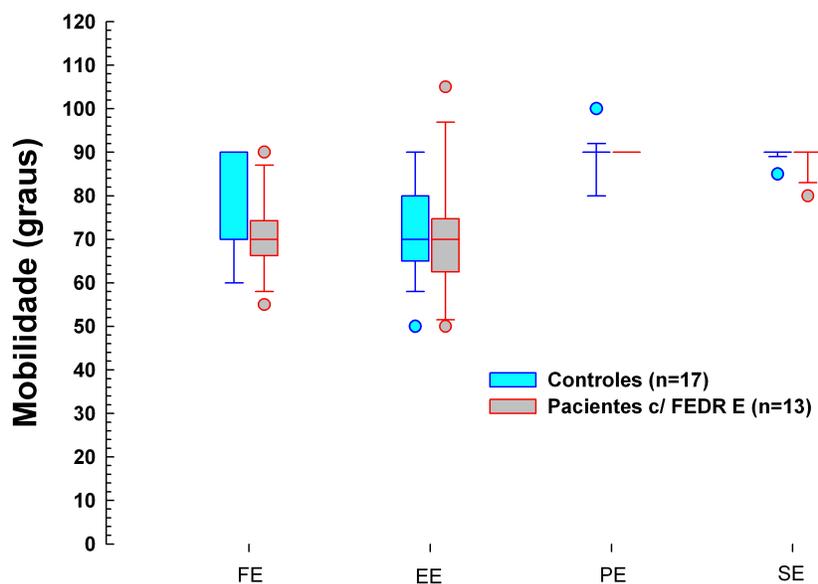


Figura 20. Gráfico de *boxplot* representando a comparação dos grupos controle e com FEDR à direita, segundo a variável mobilidade.
FEDR: fratura da extremidade distal do rádio; **E:** esquerda; **FE:** flexão esquerda; **EE:** extensão esquerda; **PE:** pronação esquerda; **SE:** supinação esquerda.

6.2.4 Comparação da variável mobilidade entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR estratificados pelo lado da fratura

O punho afetado apresentava mobilidade ativa média de 75° de flexão (variando de 50° a 90°), 80° de extensão (variando de 50° a 105°), 88° de pronação e de supinação (variando de 70° a 90°).

Em relação à mobilidade, encontramos uma associação estatisticamente significativa, quando comparamos os lados dos indivíduos com FEDR à direita nos movimentos de flexão e de extensão do punho, conforme demonstrado na Tabela 10.

Tabela 10. Comparação da variável mobilidade entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR à direita

Característica	Pacientes com FEDR à direita (n = 17)		P
	D	E	
<i>Mobilidade, graus</i>			
Flexão	73,9±7,1	80,1±10,0	0,03^t
Extensão	70,1±8,5	76,4±5,4	0,02^t
Pronação	87,5±5,6	89,7±1,2	0,72 ^t
Supinação	88,2±5,3	89,7±1,2	0,23 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, D: direita, E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: significância estatística, t: teste *t* de *Student* para amostras pareadas

Nos indivíduos com FEDR à esquerda, somente o movimento de flexão de punho apresentou associação estatisticamente significativa quando comparamos os lados direito e esquerdo. Estes achados estão representados na Tabela 11.

Tabela 11. Comparação da variável mobilidade entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com FEDR à esquerda

Característica	Pacientes com FEDR à esquerda (n = 13)		P
	D	E	
<i>Mobilidade, graus</i>			
Flexão	80,8±8,0	70,9±8,1	0,04^t
Extensão	75,8±9,6	71,0±13,2	0,87 ^t
Pronação	90,0±0,0	90,0±0,0	1,00 ^t
Supinação	90,0±0,0	89,2±2,8	0,34 ^t

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, D: direita, E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. P: significância estatística, t: teste *t* de *Student* para amostras pareadas.

6.2.5 Comparação dos grupos controle e com FEDR estratificado pelo lado da fratura, segundo a variável escala funcional

Quando comparamos os escores do grupo controle com os do grupo com FEDR estratificados por lado de fratura, o escore da escala GeO dos indivíduos com FEDR tanto à direita quanto à esquerda foi menor do que os escores dos indivíduos do grupo controle e

esta diferença foi estatisticamente significativa. As demais escalas, PRWE, DASH e GeW, não mostraram associação estatisticamente significativa. Estes dados estão representados na Tabela 12.

Tabela 12. Comparação dos grupos controle e com FEDR à direita e à esquerda, segundo os escores das escalas funcionais.

Característica	Pacientes com FEDR à D		P	Pacientes com FEDR à E	
	Controles (n = 17)	(n = 17)		(n = 13)	P
<i>Escores funcionais</i>					
PRWE	0,0 [0,0 a 4,0]	0,0 [0,0 a 44]	0,50 ^M	0,0 [0,0 a 7,0]	0,39 ^M
DASH	0,0 [0,0 a 6,0]	0,0 [0,0 a 19,2]	0,06 ^M	0,0 [0 a 9,2]	0,52 ^M
GeO	99,1±3,6	90,6±9,5	0,02^t	95,0±6,5	0,03^t
GeW excelente, n° (%)	20 (100,0)	13 (76,5)	0,10 ^F	12 (92,3)	0,43 ^F

Os dados são apresentados como média±desvio padrão, mediana [mínimo e máximo] ou contagem (percentual). D: direita, E: esquerda, FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore Disfunções do braço, ombro e mão; GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística, t: teste *t* de Student, F: teste exato de Fisher, M: teste U de Mann-Whitney.

6.3 CORRELAÇÃO E ASSOCIAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E AS RELACIONADAS COM A FRATURA

O escore GeO apresentou associação estatisticamente significativa com a variável sexo. Estes dados estão representados na Tabela 13.

Tabela 13. Correlação de escores funcionais com variáveis demográficas em pacientes com FEDR (n=32)

Característica	n	Escores Quantitativos			Escore Categórico	
		PRWE	DASH	GeO	n	GeW
Idade, anos	32	r _s = 0,04 P = 0,85 ^t	r _s = 0,27 P = 0,13 ^t	r = 0,09 P = 0,62 ^t	26 6	Exc: 67,5±10,9 B: 70,7±5,3 P = 0,31 ^t
Sexo						
Masculino	4	4,5 [0,0 a 12,0]	0,0 [0,0 a 3,3]	86,3±2,5	4	Exc: 2 (50,0)
Feminino	28	0,0 [0,0 a 73,0] P = 0,17 ^M	0,0 [0,0 a 33,3] P = 0,60 ^M	92,9±9,6 P < 0,01^t	28	Exc: 24 (85,7) P = 0,15 ^F

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de correlação de Spearman (r_s), média±desvio padrão, mediana [mínimo e máximo] ou contagem (percentual). FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore Disfunções do braço, ombro e mão, GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística, t: teste *t* de Student, M: teste U de Mann-Whitney; F: teste exato de Fisher, K: teste H de Kruskal-Wallis; A: ANOVA oneway.

A mediana do tempo de fratura no grupo estudado foi de 16 meses, sendo o tempo mínimo de 6 meses e o máximo de 74 meses. O mecanismo mais freqüente foi a queda de própria altura, que foi relatada por 27 pacientes, o que corresponde a 84,4%.

Houve predomínio de pacientes com fratura tipo III da Classificação de Fernandez, presente em 15 pacientes, o que corresponde a 46,9% dos casos de fraturas. Estas fraturas são complexas, pois envolvem a superfície articular.

No grupo com FEDR, o tempo e o tipo de fratura não se associaram de forma estatisticamente significativa com os escores funcionais estudados. Portanto, nenhuma destas variáveis é determinante dos escores funcionais. Estes resultados podem ser visualizados nas Tabelas 14 e 15.

Tabela 14. Correlação de escores funcionais com tempo de fratura (em meses) em pacientes com FEDR (n=32)

Característica	Escores Quantitativos			Escore Categórico		
	n	PRWE	DASH	GeO	n	GeW
Tempo de Fratura	32	$r_s = 0,20$	$r_s = 0,14$	$r_s = 0,18$	26	Exc: 16 [6-74]
16[6-74]		$P = 0,28^t$	$P = 0,45^t$	$P = 0,33^t$	6	B:13 [7-48] $P = 0,67^M$

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Spearman (r_s), mediana [mínimo e máximo]. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, escore DASH: *Disfunções do braço, ombro e mão, escore*, GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística, t: teste *t* de Student, M: teste U de Mann-Whitney.

Tabela 15. Associação entre os escores funcionais e o tipo de fratura pela classificação de Fernandez em pacientes com FEDR (n=32)

Característica	Escores Quantitativos			Escore Categórico		
	n	PRWE	DASH	GeO	n	GeW
Tipo de fratura						
I	9	0,0 [0,0 a 73,0]	0,0 [0 a 33,3]	92,2±10,3	9	Exc: 8 (88,9)
II	3	0,0 [0,0 a 2,0]	0,0 [0,0 a 0,8]	100,0±0,0	3	Exc: 3 (100,0)
III	15	0,0 [0,0 a 44,0]	0,0 [0 a 19,2]	90,3±9,9	15	Exc: 11 (73,3)
V	5	0,0 [0,0 a 12,0]	0,0 [0,0 a 3,3]	92,0±6,7	5	Exc: 4 (80,0)
		$P=0,94^K$	$P=0,94^K$	$P=0,45^A$		$P = 0,91^F$

Os dados são representados por média±desvio padrão, mediana [mínimo e máximo] ou contagem (percentual). FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore *Disfunções do braço, ombro e mão, escore*, G&O: escore de Green & O'Brien, G&W: escore de Gartland & Werley P: significância estatística, t: teste *t* de Student, M: teste U de Mann-Whitney; F: teste exato de Fisher, K: teste H de Kruskal-Wallis; A: ANOVA oneway.

6.4 CORRELAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM PARÂMETROS RADIOLÓGICOS NOS PACIENTES COM FEDR

A Tabela 16 apresenta os dados relativos aos parâmetros radiológicos (inclinação radial, volar e comprimento do rádio) do grupo de indivíduos com FEDR.

Tabela 16. Descrição dos parâmetros radiológicos do grupo com FEDR

Parâmetro	Pacientes com FEDR (n = 32)
Inclinação radial, em graus	21,0 [9,0 a 29,0]
Inclinação volar, em graus	10,0 [-11,0 a 23,0]
Comprimento do rádio, em cm	11,0 [1,0 a 15,0]

Os dados são apresentados como mediana [mínimo e máximo]. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio. Os valores considerando normais são: inclinação volar, 12°; inclinação radial, 22° e comprimento do rádio, 10 mm.

Não foram encontradas associações significativas entre os escores de funcionalidade e os parâmetros radiológicos, conforme demonstrado na Tabela 17.

Tabela 17. Correlação de escores funcionais com parâmetros radiológicos em pacientes com FEDR (n=32)

Parâmetros Radiológicos	PRWE	DASH	GeO	GeW		P
				Excelente (n = 26)	Bom (n = 6)	
Inclinação radial	$r_s = 0,06$ $P = 0,74^t$	$r_s = 0,09$ $P = 0,62^t$	$r_s = 0,10$ $P = 0,60^t$	21,0 [9,0 a 29,0]	20,0 [18 a 24,0]	0,60 ^M
Inclinação volar	$r_s = 0,05$ $P = 0,77^t$	$r_s = 0,10$ $P = 0,60^t$	$r_s = 0,14$ $P = 0,44^t$	10,0 [-11,0 a 23,0]	9,0 [0,0 a 14,0]	0,60 ^M
Comprimento do rádio	$r_s = 0,03$ $P = 0,90^t$	$r_s = 0,16$ $P = 0,38^t$	$r_s = 0,13$ $P = 0,50^t$	11,0 [1,0 a 15,0]	11,0 [10,0 a 13,0]	0,99 ^M

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Spearman (r_s), mediana [mínimo e máximo]. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore Disfunções do braço, ombro e mão; GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística por teste *t* de Student, M: teste U de Mann-Whitney.

6.5 CORRELAÇÃO DOS ESCORES DAS ESCALAS FUNCIONAIS COM A FORÇA MUSCULAR EM PACIENTES COM FEDR, ESTRATIFICADOS POR LADO DE FRATURA

6.5.1 Correlação dos escores funcionais com a força muscular em pacientes com FEDR à direita

Na análise da associação entre os escores das escalas funcionais com a variável força dos indivíduos com FEDR à direita, os escores DASH e GeW mostraram associação estatisticamente significativa e inversa com a força de preensão e com a de pinça simples. Isto significa dizer que, quanto menor a força, maior é o escore das escalas. Nas demais forças, não houve associação. Estes dados estão representados na Tabela 18.

Tabela 18. Correlação de escores funcionais com força muscular em pacientes com FEDR à direita (n=17)

<i>Características</i>	PRWE	DASH	GeO	GeW		
				Excelente (n = 13)	Bom (n = 4)	P
Forças, Kg						
Preensão D	$r_s = -0,49$ P = 0,05	$r_s = -0,70$ P = 0,02	$r = 0,15$ P = 0,56	25,2±8,9	12,0±3,7	0,01
Pinça simples D	$r_s = -0,19$ P = 0,46	$r_s = -0,47$ P = 0,06	$r = 0,10$ P = 0,70	5,1±1,4	3,8±0,9	0,09
Pinça dupla D	$r_s = -0,23$ P = 0,36	$r_s = -0,49$ P = 0,04	$r = 0,12$ P = 0,66	6,7±2,3	4,5±1,3	0,90
Pinça lateral D	$r_s = -0,14$ P = 0,58	$r_s = -0,46$ P = 0,06	$r = -0,14$ P = 0,96	7,0±2,1	5,5±1,5	0,20

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de correlação de Spearman (r_s), média±desvio padrão. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore Disfunções do braço, ombro e mão, GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística por teste *t* de Student.

6.5.2 Correlação de escores funcionais com a força muscular em pacientes com FEDR à esquerda

Nos indivíduos com FEDR à esquerda, o escore PRWE mostrou associação estatisticamente significativa com a força de preensão. Entretanto, essa associação foi positiva, o que significa dizer que, quanto maior a força, maior a pontuação na escala. Nas demais forças estudadas, não houve associação. O escore da escala GeO associou-se a todas as forças de forma inversa. Estes dados encontram-se representados na Tabela 19.

Tabela 19. Correlação de escores funcionais com a força muscular em pacientes com FEDR à esquerda (n=13)

Característica	PRWE	DASH	GeO	GeW Excelente n = 26
<i>Forças, Kg</i>				
Preensão E	$r_s = 0,63$ P = 0,02	$r_s = -0,37$ P = 0,22	$r = -0,59$ P = 0,04	17,0±5,4
Pinça simples E	$r_s = 0,16$ P = 0,60	$r_s = -0,09$ P = 0,77	$r = -0,63$ P = 0,02	4,5±1,0
Pinça dupla E	$r_s = 0,24$ P = 0,43	$r_s = 0,00$ P = 1,0	$r = -0,69$ P < 0,01	5,4±1,1
Pinça lateral E	$r_s = 0,37$ P = 0,21	$r_s = -0,51$ P = 0,08	$r = -0,81$ P < 0,01	5,5±1,3

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de correlação de Spearman (r_s), média±desvio padrão. PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore *Disabilities of Arm, Shoulder, and Hand score*, GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística por teste t de Student.

6.6 CORRELAÇÃO DE ESCORES FUNCIONAIS COM MOBILIDADE EM PACIENTES COM FEDR ESTRATIFICADOS POR LADO DE FRATURA

6.6.1 Correlação de escores funcionais com mobilidade em pacientes com FEDR à direita e à esquerda

Encontramos a associação estatisticamente significativa entre a mobilidade de flexão de punho com o escore da escala DASH nos pacientes com FEDR à direita. Nas demais mobilidades avaliadas, não houve associação. Nos pacientes com FEDR à

esquerda, não encontramos associação estatisticamente significativa entre os escores das escalas funcionais e os movimentos avaliados. Estes dados estão representados nas Tabelas 20 e 21.

Tabela 20. Correlação de escores funcionais com mobilidade articular em pacientes com FEDR à direita (n = 17)

Característica	PRWE	DASH	GeO	GeW		P
				Excelente n = 13	Bom n = 4	
<i>Mobilidade, graus</i>						
Flexão D	$r_s = -0,40$ P = 0,11	$r_s = -0,52$ P = 0,03	$r = 0,45$ P = 0,70	76,1±6,5	66,8±4,0	0,02
Extensão D	$r_s = 0,03$ P = 0,90	$r_s = 0,07$ P = 0,78	$r = 0,04$ P = 0,89	70,8±9,3	68,0±5,4	0,60
Pronação D	$r_s = -0,24$ P = 0,36	$r_s = -0,04$ P = 0,90	$r = 0,21$ P = 0,42	88,5±3,8	84,5±9,7	0,48
Supinação D	$r_s = -0,34$ P = 0,18	$r_s = 0,21$ P = 0,43	$r = 0,21$ P = 0,43	88,5±5,5	87,5±5,0	0,76

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de correlação de Spearman (r_s), média±desvio padrão. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore *Disfunções do braço, ombro e mão*, GeO: escore de Green & O'Brien, GeW: escore de Gartland & Werley. P: significância estatística por teste *t* de Student.

Tabela 21. Correlação de escores funcionais com mobilidade em pacientes com FEDR à esquerda (n = 13)

Característica	PRWE	DASH	GeO	GeW Excelente n = 12
<i>Mobilidade, graus</i>				
Flexão E	$r_s = 0,30$ P = 0,32	$r_s = 0,19$ P = 0,54	$r = 0,45$ P = 0,12	71,0±8,5
Extensão E	$r_s = -0,54$ P = 0,86	$r_s = 0,07$ P = 0,82	$r = 0,36$ P = 0,23	72,8±12,1
Pronação E	—	—	—	—
Supinação E	$r_s = 0,12$ P = 0,70	$r_s = 0,12$ P = 0,70	$r = 0,23$ P = 0,44	89,2±2,9

Os dados são apresentados como coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de correlação de Spearman (r_s), média±desvio padrão. FEDR: fratura da extremidade distal do rádio, PRWE: escore *Patient Rated Wrist Evaluation*, DASH: escore *Disfunções do braço, ombro e mão*, GeO: escore de Green & O'Brien. P: significância estatística por teste *t* de Student.

7 DISCUSSÃO

O interesse pela avaliação de resultado de tratamento da FEDR não é tema recente. Pelo menos 32 instrumentos para avaliação de resultado funcional de punho puderam ser identificados, segundo critérios específicos de pesquisa na literatura (Bialocercowski *et al.*, 2000).

Há diferentes formas de se avaliar o resultado de tratamento após uma FEDR, e vários parâmetros podem ser considerados nesta circunstância (Jupiter *et al.*, 2002; Cohen *et al.*, 2000; Jupiter, 1991). Este estudo foi desenvolvido com a finalidade de determinar qual escala funcional, entre quatro, melhor discrimina incapacidade em pacientes com FEDR tratados cirurgicamente com placa volar de ângulo fixo, com no mínimo seis meses de evolução.

Tradicionalmente, a avaliação do resultado de uma fratura é realizada através de medidas objetivas, considerando-se variáveis clínicas como força e mobilidade. Em anos recentes, tornou-se importante o reconhecimento e a avaliação da funcionalidade sob a perspectiva do paciente. Assim, surgem os questionários de avaliação que buscam congregiar achados subjetivos e objetivos na busca de uma melhor correlação com o nível de função (Jupiter *et al.*, 2002).

Os instrumentos avaliam, de forma geral, a função física e apresentam várias combinações de sinais e de sintomas, tais como dor, amplitude de movimento, força, habilidade de realização de tarefas de vida diária e mecanismos compensatórios que permitem a realização adequada das mesmas. Estes parâmetros podem ser mensurados de diferentes maneiras, e existe pouca informação sobre qual medida ou combinação de medidas melhor refletem a função do punho. Conseqüentemente, há pouca evidência capaz de guiar a escolha de um instrumento de avaliação (Bialocercowski *et al.*, 2000).

Durante a última década, a forma de se avaliar resultado funcional após tratamento cirúrgico de uma FEDR evoluiu de forma significativa. A percepção

anteriormente centrada na avaliação médica, e que considerava essencialmente critérios objetivos de melhora, deixou de ser tão importante. A percepção do paciente, com sua própria opinião sobre a evolução do quadro, representa uma nova era na avaliação de resultado funcional. Dessa forma, o cirurgião passa a avaliar o resultado do seu procedimento com base na satisfação do paciente. A avaliação da saúde global, da função do punho e do membro superior, assim como o retorno às AVDs, substituíram as medidas tradicionais de força e amplitude de movimento (Chen & Jupiter, 2007). Os questionários auto-preenchidos, genéricos ou específicos, são cada vez mais utilizados na avaliação do resultado funcional após FEDR (Cohen *et al.*, 2000; Schuind *et al.*, 2003).

O impacto da FEDR na sociedade tende a aumentar com o tempo. O interesse científico, clínico e econômico por estas fraturas tem sido renovado. A produção de conhecimento científico baseado em evidências e que seja capaz de melhorar a abordagem terapêutica nestes pacientes é uma tarefa difícil e desafiadora. Nos últimos anos, muitos estudos avaliaram o resultado funcional em pacientes com FEDR tratados de formas diversas. Um grande número de escalas de avaliação funcional, validadas ou não, foram utilizadas nestes estudos. (MacDermid *et al.*, 2000; Schuind *et al.*, 2003; Karnezis & Fragkiadakis, 2002; Ruschel & Albertoni, 2007; Rozental *et al.*, 2006).

O tratamento e a avaliação do resultado do tratamento da FEDR são multifatoriais. Há fatores relacionados à fratura e à forma de tratamento: tipo, presença ou não de cominuição, qualidade óssea, mecanismo, deslocamento e técnica cirúrgica. Há também fatores pertinentes ao paciente em si (medicações em uso, idade, renda, dominância, ocupação, estilo de vida, demandas funcionais). Uma interpretação precisa do resultado de tratamento após uma FEDR deve levar em conta a interrelação destes fatores e as necessidades funcionais dos pacientes (Cohen *et al.*, 2000; Jupiter, 1991).

A maioria dos estudos que abordam a descrição de resultado funcional após uma FEDR comparam as medidas com o lado contra-lateral no mesmo indivíduo, mas não com controles saudáveis. A inclusão de controles saudáveis constituiu prerrogativa de nosso estudo.

No presente estudo, buscou-se avaliar o desempenho discriminatório de 4 escalas de avaliação funcional em pacientes com FEDR tratados com placa volar de ângulo fixo, acima de 50 anos.

7.1 COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E DOMINÂNCIA ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR

A caracterização das amostras demonstrou média de idade acima de 60 anos para ambos grupos: controles e pacientes com FEDR. Os grupos avaliados foram também homogêneos em relação ao sexo (houve um insignificante predomínio do sexo feminino nos pacientes com FEDR) e dominância de membro superior. A quase totalidade de indivíduos com FEDR e dos controles era destra, o que, a princípio, poderia facilitar a interpretação dos dados estatísticos. Estes dados são concordantes com os de outros autores (Kamiloski & Kasapinova, 2006; Anzarut *et al.*, 2007; Barton *et al.*, 2007; Beharrie *et al.*, 2007; Jupiter *et al.*, 2002) que avaliaram pacientes de faixa etária similar.

7.2 COMPARAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR

Todos os escores funcionais apresentaram melhor desempenho no grupo-controle, mas o escore de GeO foi o único a diferenciar estatisticamente os 2 grupos. Este resultado se repetiu quando estratificamos o grupo com FEDR pelo lado afetado.

O escore modificado de GeO avalia dor, ocupação, amplitude de movimento e força de preensão. É considerado um sistema rigoroso de avaliação, pois função normal ou muito próxima do normal é exigida para resultados excelente ou bom (Jupiter, 1991). É provável que este escore seja mais sensível à incapacidade e permita diferenciar melhor os indivíduos quando redução de mobilidade e ou de força estiverem presentes.

Embora sem significância estatística, os outros escores funcionais além do Geo também apresentaram melhor desempenho no grupo-controle. O achado parece dentro do esperado, uma vez que selecionamos para compor o grupo-controle indivíduos sem diagnóstico médico de doença do membro superior e sem FEDR. Apesar disso, 50% deles pontuaram nas escalas, provavelmente porque apresentavam alguma doença não diagnosticada de membro superior. Uma vez que estabelecemos como critério de exclusão a ausência de FEDR e de outras afecções do membro superior, optamos por manter estes indivíduos no grupo-controle. A outra metade dos indivíduos do grupo-controle apresentou todos os escores normais, ou seja, não houve pontuação em nenhum item.

No grupo-controle sadio, o escore de GeW foi excelente em 100% dos indivíduos, e no grupo com FEDR o mesmo escore foi excelente em 81,3% dos pacientes. Estes dados corroboram os de Ruschel & Albertoni, que documentaram 89,7% de resultados excelentes aos seis meses de evolução de pacientes tratados cirurgicamente para fratura instável extra-articular da extremidade distal do rádio (Ruschel & Albertoni 2005).

No estudo conduzido por Ring & Júpiter (2005), 96% dos pacientes tiveram um escore da escala de GeW excelente ou bom. Em outro estudo, mesmo diante de uma fratura instável distal da ulna concomitante com FEDR do rádio distal, o escore de GeW foi bom ou excelente em 100% dos indivíduos (Dennison *et al.*, 2007).

No estudo de Rozental & Blazar (2006), todos os pacientes tratados com fixação com placa volar e acompanhados por um ano apresentaram resultado bom ou excelente pela escala de GeW, com mínimos comprometimentos em AVDs. Resultados muito semelhantes foram encontrados por Kamath e colaboradores ao avaliarem 30 pacientes tratados com placa dorsal pelo escala de GeW; 93% dos pacientes tiveram escores bom ou excelente (Kamath *et al.* 2006)

O escore PRWE teve valores mínimos de 0 (zero) e máximo de 4,0 no grupo-controle e mínimo de 0 (zero) e máximo de 73,0 no grupo com FEDR. Essa mesma variação foi encontrada por Jupiter e colaboradores, ao estudarem 20 pacientes com mais de 60 anos, tratados cirurgicamente (Jupiter *et al.*, 2002). Diferentemente deste estudo, onde o maior escore foi o de uma paciente com fratura intra-articular grave do lado dominante, no nosso estudo o pior escore foi documentado em uma paciente com fratura extra-articular do lado não-dominante. Esta foi também o caso de pior escore da escala DASH.

Devemos considerar que na escala PRWE um valor mais próximo de 0 (zero) indica melhor funcionalidade. No estudo de MacDermid e colaboradores em 250 pacientes com FEDR acompanhados por um ano, os escores das escalas DASH e PRWE foram de 15 e 20, respectivamente, aos 6 meses. Na avaliação aos 12 meses, os escores se reduziram para 12 e 15, respectivamente, demonstrando o curso de recuperação da funcionalidade (MacDermid *et al.*, 2001).

No estudo de Bradway e colaboradores, na avaliação pela escala de GeW, todos os pacientes tiveram escore excelente (83%) ou bom (17%). Estes dados concordaram com os do nosso estudo, onde 81,3% dos pacientes avaliados tiveram resultados excelentes. Estes índices são bastante variáveis na literatura consultada. Bradway e colaboradores reportaram 19% de resultados fracos pela escala de GeW. Os escores das escalas diferem bastante entre si. Quando avaliados pela escala de GeO, 56% dos pacientes tiveram resultado bom ou excelente, contra 81% que tiveram resultado semelhante pela escala de GeW. O achado pode ser explicado pelo maior rigorismo da escala de GeO em relação às demais (Bradway *et al.*, 1989).

O escore DASH teve valores máximos de 6,0 e 33,3 nos grupos-controle e com FEDR, respectivamente. A literatura aponta valores diferenciados, como no estudo de Rein e colaboradores, cujas médias dos escores DASH das duas amostras estudadas foram de 14 ± 14 pontos no grupo tratado com placa volar e de 17 ± 15 pontos no grupo tratado com placa dorsal (Rein *et al.*, 2007). Estes dados estão de acordo com os de Rozental e colaboradores, em que a média do escore DASH de pacientes tratados com placa dorsal foi de 14,5 pontos (Rozental *et al.*, 2003). Este mesmo resultado se repetiu em outros estudos. Ao avaliarem 41 pacientes tratados com placa volar e acompanhados por 12 meses, a média do escore DASH foi de 14 (Rozental & Blazar, 2006). Kamath e colaboradores avaliaram 30 pacientes tratados com placa dorsal através do escore de DASH e GeW. A média do escore DASH foi de 15 (Kamath *et al.*, 2006). Devemos considerar que na escala DASH, um escore mais próximo de 0 (zero) indica melhor funcionalidade.

No estudo de Beharrie e colaboradores, 18 pacientes com mais de 60 anos foram avaliados clínica, funcional e radiologicamente; a média do escore DASH foi de 4,4 (variando de 0 a 14) (Beharrie *et al.*, 2004). No nosso estudo, o escore DASH dos pacientes com FEDR variou de 0 a 33,3.

O escore de GeO foi o único que se diferenciou estatisticamente os grupos controle e com FEDR. Este mesmo resultado se repetiu quando estratificamos o grupo com FEDR pelo lado afetado (Tabela 3 e tabela 13). Portanto, este foi o único escore capaz de discriminar funcionalmente os grupos. O escore modificado de GeO avalia dor, ocupação, amplitude de movimento e força de prensão. É considerado um sistema rigoroso de avaliação quando comparado com o escore de GeW, por exemplo. A função normal, ou muito próxima do normal, é exigida para resultados excelente ou bom (Jupiter, 1991).

Considerando o acima exposto, é provável que este escore seja mais sensível à incapacidade e permita diferenciar melhor os indivíduos quando alterações de mobilidade ou de força estiverem presentes.

O escore de GeO teve média de $99,3 \pm 3,4$ em nosso grupo-controle sadio e $92,0 \pm 9,2$ nos pacientes com FEDR. Estes resultados são melhores do que os publicados por Rein e colaboradores, que relataram escore de 72 ± 14 e 60 ± 23 pontos em pacientes com FEDR tratados com fixação com placa volar e dorsal, respectivamente (Rein *et al.*, 2007). No escore de GeO, um valor próximo de 100 pontos indica melhor funcionalidade, enquanto um escore de 70 pontos ou mais é satisfatório (Green, 1978). Portanto, todos os nossos indivíduos avaliados tiveram resultado final classificado como excelente, independente de apresentar fratura ou não.

MacDermid e colaboradores avaliaram comparativamente o desempenho do Short Form-36, do PRWE e do DASH, assim como medidas de força, mobilidade e destreza na recuperação da FEDR. Os resultados deste estudo demonstraram que o PRWE, que é um questionário mais específico para avaliação do punho, detecta mais facilmente mudanças clínicas quando comparados com os demais questionários, DASH e Short-form 36. A maior mudança nos escores foi observada entre a avaliação inicial e os primeiros três meses (MacDermid *et al.*, 2000).

7.3 COMPARAÇÃO DA FORÇA ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR

A principal função da mão está relacionada aos movimentos coordenados de pinça e de preensão. Para esta função, é essencial o movimento de oposição entre o polegar e os demais dedos, a boa mobilidade das articulações dos dedos e a força suficiente dos músculos flexores. Qualquer afecção que acometa a mão tende a diminuir as forças de pinça e de preensão. Portanto, a medida objetiva dessas forças é de suma importância na avaliação da funcionalidade da mão (Araújo *et al.*, 2002).

A média de força de preensão para população brasileira na faixa etária de 55 a 59 anos do sexo masculino é de $42,9 \pm 8,6$ kgf para o lado dominante; $38,2 \pm 7,9$ kgf, para o lado não dominante. Para os indivíduos do sexo feminino, a média para o lado dominante é de $31,7 \pm 8,8$ kgf e de $28,9 \pm 8,6$, para o lado não dominante. O percentual de diferença entre os

lados dominante e não dominante foi de 12,7% nos homens e 10,5% nas mulheres nesta faixa etária. A média de força para a população geral, considerando indivíduos a partir dos 20 anos, tanto do sexo feminino como do sexo masculino foi de $44,2 \pm 8,9$ kgf para o lado dominante e $40,5 \pm 8,5$ kgf, para o lado não dominante (Caporrino *et al.*, 1998).

A média de força de pinça para a população brasileira foi determinada em um estudo populacional conduzido por Araújo e colaboradores (2002) no qual foram avaliados indivíduos de 15 a 75 anos. Os indivíduos do sexo masculino apresentaram média de $6,70 \pm 1,82$; $8,472 \pm 2,06$ e $9,89 \pm 1,93$ para as pinças simples, dupla e lateral, respectivamente. As mulheres apresentaram média de $4,67 \pm 1,27$; $6,00 \pm 1,5$ e $6,68 \pm 1,48$ para as forças simples, dupla e lateral respectivamente (Araújo *et al.*, 2002).

Nossos dados indicam que as variáveis forças de pinça simples, dupla e lateral foram capazes de discriminar funcionalmente pacientes com FEDR dos controles saudáveis, independentemente do lado fraturado. As forças de pinça simples, dupla e lateral foram significativamente menores no grupo com FEDR em relação aos controles ($P < 0,001$). A média da força de pinça lateral direita do grupo com FEDR foi de $6,4 \pm 2,0$; à esquerda esta média foi de $6,3 \pm 1,8$. Estes valores são muito próximos dos demonstrados por Chung e colaboradores. A força de pinça lateral do lado afetado dos pacientes avaliados por estes pesquisadores atingiu média de $7,2 \pm 2,2$; de $8,1 \pm 2,3$ e de $8,7 \pm 2,8$ aos 3, 6 e 12 meses respectivamente (Chung *et al.*, 2006).

O mesmo não se comprovou para a análise da força de preensão. Uma possível explicação para tal pode ser o fato de que todos os pacientes foram avaliados com, no mínimo, 6 meses de evolução. Nessa etapa da recuperação da FEDR, os maiores ganhos funcionais já se materializaram, mesmo quando a literatura aponta que a melhora clínica e funcional persista por até um ano depois da cirurgia (Chung *et al.*, 2006).

A força de preensão é resultante da ação de músculos extrínsecos, que são muito solicitados na fase inicial da recuperação, pois são muito utilizados na execução de tarefas diárias. A força de pinça é resultante da ação dos músculos intrínsecos, que geralmente são mais fracos, embora estejam envolvidos em tarefas que exijam maior precisão (Araújo *et al.*, 2002).

Considerando que os indivíduos com FEDR tinham média de idade acima dos 60 anos e que as demandas funcionais, especialmente as que requerem destreza e precisão, tendem a ser menores nesta faixa etária, é esperado que estes pacientes tenham recuperado menos força de pinça e mais força de preensão.

No nosso estudo, a média e o desvio padrão da força de preensão do lado acometido foi de $22,1 \pm 9,8$ para o grupo com FEDR à direita ($n= 17$), e $19,5 \pm 8,0$ para o grupo com FEDR à esquerda ($n= 13$), valores muito superiores aos relatados por Chung e colaboradores ($15,7 \pm 10$ aos 6 meses de evolução). Os valores de força de preensão média, coletados aos 3,6 e 12 meses de evolução, mostram a capacidade de melhora gradual e crescente que estes pacientes apresentam (Chung *et al.*, 2006).

Caporrino e colaboradores desenvolveram um estudo populacional para determinar a força de preensão palmar com dinamômetro Jamar®. Na faixa etária de 55 a 59 anos, a média foi de $42,9 \text{kgf} \pm 8,6$ e $38,2 \text{kgf} \pm 7,9$ em homens no lado dominante e não-dominante, respectivamente. Para as mulheres, os valores médios foram de $31,7 \text{kgf} \pm 8,8$ e $28,9 \text{kgf} \pm 8,6$ para o lado dominante e não-dominante (Caporrino *et al.*, 1998). Estes dados se assemelham aos encontrados no estudo de Mathiowetz e colaboradores (1984) que verificaram $42,7 \text{kgf}$ e $42,2 \text{kgf}$ para o lado dominante e não- dominante em homens e $20,5 \text{kgf}$ e $24,4 \text{kgf}$ para os lados dominante e não-dominante em mulheres. Embora no nosso estudo a faixa etária média tivesse sido de $68,1 \text{anos} \pm 10,1$, observamos valores bastante diferentes.

O grupo com FEDR à esquerda apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparamos os lados esquerdo (afetado) com o contra-lateral (não afetado) ($P < 0,04$). A amostra foi composta quase que exclusivamente por destros nesta parte de nossa análise, o que pode ter relação com este achado. Como o percentual de diferença entre os lados dominante e não-dominante pode oscilar entre 10 a 12% , esta diferença favorecendo o lado dominante é esperada (Caporrino *et al.*, 1998).

A representação da mobilidade e da força em percentuais, comparando-a com o lado contra-lateral, é comum na literatura consultada (Hegeman *et al.*, 2007; Ruschel *et al.*, 2007; Jupiter *et al.*, 2002; Ring *et al.*, 2005). No nosso estudo, a força de preensão média do lado fraturado foi de 90,43% quando comparada com o lado contra-lateral, variando de 70% a 106%.

No estudo de Ring e colaboradores, a força de preensão média do lado fraturado foi de 78% em relação ao lado contra-lateral. Estes dados foram semelhantes aos de Ruschel e colaboradores (77%) e aos de Chung e colaboradores, (72,2%). (Ring *et al.*, 2005; Chung *et al.*, 2006; Ruschel *et al.*, 2007). Já no estudo de Jupiter e colaboradores, a força de preensão média foi de 80%, enquanto nos dados de Dennison e colaboradores o valor foi de 97%. Estes dados de literatura Jupiter *et al.*, 2002; Dennison *et al.*, 2007) estão, como visto, em concordância com os nossos achados.

7.4 COMPARAÇÃO DA MOBILIDADE ENTRE OS GRUPOS CONTROLE E COM FEDR

Os movimentos de extensão, de pronação e de supinação não variaram estatisticamente entre o grupo controle e pacientes com FEDR, independente do lado fraturado. As amplitudes articulares destes movimentos foram muito semelhantes nos dois grupos estudados. Entretanto, o movimento de flexão foi significativamente maior no grupo-controle quando comparado ao dos indivíduos com FEDR à esquerda. Esta mesma diferença não foi verificada nos indivíduos com FEDR à direita. A razão para este fato pode ser a que segue: nesta parte da análise, os grupos foram estratificados pelo lado de fratura, optando-se, assim, por analisar somente as variáveis dos indivíduos destes. Portanto, parece lógico prever que a mobilidade do lado dominante fosse maior do que a do lado contra-lateral, mesmo considerando que há uma menor variação entre os lados dominantes e não-dominantes para os movimentos de flexão e de extensão do punho (Lima *et al.*, 2002).

A mobilidade ativa média de flexão do punho afetado foi de 75°, (variando de 50° a 90°), e a mobilidade ativa média de extensão do punho afetado foi de 80° (variando de 50° a 105°) no nosso estudo, ou seja, valores superiores quando comparados com os da literatura de referência. Arora e colaboradores avaliaram o resultado funcional de 114 pacientes após redução aberta e fixação com placa volar. A mobilidade ativa de flexão apresentou média de 45,9±13,8 (variando de 15° a 85°), e a mobilidade ativa de extensão, média de 54,2±14,8 (variando de 10° a 80°) (Arora *et al.*, 2007). Estes achados são concordantes com os de Ruschel e colaboradores, que estudaram 57 pacientes com fraturas instáveis do rádio distal tratados com placa volar de ângulo fixo. Os autores relataram amplitude média de flexão de 58° (variando de 40° a 80°) e amplitude média de flexão de

66° (variando de 40° a 85°) (Ruschel *et al.*, 2007). Rozental e colaboradores descreveram amplitudes médias semelhantes em 41 pacientes tratados com placa volar. A média da amplitude de punho foi de 52° de flexão (variando de 30° a 70°) e 53° de extensão (variando de 30° a 70°) (Rozental *et al.*, 2006).

Os indivíduos com FEDR apresentaram diminuição significativa de amplitude de flexão do lado afetado, independente do lado fraturado. Houve igualmente redução significativa de amplitude de extensão nos indivíduos com FEDR à direita. Este resultado está dentro do esperado, pois evidencia, mesmo após 6 meses de evolução, ainda persiste uma deficiência de mobilidade no lado afetado. Se estes indivíduos pudessem ser avaliados novamente após um ano de evolução, o esperado seria uma normalização desta diferença, uma vez que no período entre 6 meses e 1 ano é ainda possível ainda haver ganho clínico e funcional (Chung *et al.*, 2006).

7.5 CORRELAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM AS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS

No presente estudo, o escore da escala GeO foi menor nos indivíduos do sexo masculino, quando comparado com os do sexo feminino e esta diferença foi estatisticamente significativa. O grupo masculino foi minoria na amostra com FEDR, tendo sido representado por 4 indivíduos contra 28 do sexo feminino. Analisamos separadamente as demais variáveis deste grupo na tentativa de justificar este valor significativamente menor em homens. Verificamos que, dos 4 pacientes, 2 tiveram fratura classificada com tipo V de Fernandez, quadro extremamente grave. Em relação às demais variáveis, 2 pacientes apresentavam mobilidade de flexão ativa do punho afetado de 60° e 65° respectivamente (muito abaixo da média do total de pacientes com FEDR). Considerando-se que o escore de GeO é um sistema rigoroso de avaliação, onde função normal ou muito próxima do normal é exigida para resultados excelente ou bom, o tipo de fratura pode ter influenciado o escore desta escala.

No presente estudo, nenhuma das escalas se correlacionou com a idade, diferentemente do estudo de Chung e colaboradores, onde houve associação estatisticamente significativa das escalas com a idade e a renda após um ano de evolução de tratamento cirúrgico de FEDR (Chung *et al.*, 2007). O estudo de Jupiter e colaboradores, avaliou 49 fraturas intra-articulares do rádio distal, com tempo médio de

acompanhamento de 51 meses (variando de 24 a 117). Neste, não foi documentada nenhuma associação entre escalas funcionais e idade (Jupiter *et al.*, 1996).

7.6 ASSOCIAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS À FRATURA

O fato de não termos documentado associação entre tempo de fratura e escores das escalas pode ser explicado pela nossa opção de definir em 6 meses o tempo mínimo de acompanhamento. Os maiores ganhos funcionais se situam no período compreendido entre a cirurgia até aproximadamente 6 meses depois da mesma. Passado este período, os ganhos funcionais ainda acontecem, mas geralmente em uma intensidade menor, fato comprovado em estudo de MacDermid e colaboradores. Nesse estudo, altos níveis de dor e de disfunção coincidiram com a fase reparativa, em que a cicatrização dos tecidos moles e do osso estavam ocorrendo (MacDermid *et al.*, 2003).

Podemos supor que, se os pacientes pudessem ser avaliados desde a cirurgia até a completa recuperação em diferentes momentos e que, se em cada avaliação os escores funcionais pudessem ser mensurados e correlacionados com a dor e a disfunção, teríamos condições de avaliar como estes resultados se modificam com o tempo pós-fratura.

A existência de muitos estudos com delineamentos variados dificulta a comparação dos resultados (Jupiter *et al.*, 1996; Benson *et al.* 2006; Chung *et al.* 2006; Arora *et al.* 2007). O tempo mínimo de acompanhamento varia de 2 a 12 meses. Alguns estudos, como o de Anzarut e colaboradores, avaliaram pacientes aos 6 meses de evolução (Anzarut *et al.* 2004). Arora e colaboradores, assim como Benson e colaboradores, avaliaram pacientes após FEDR com um ano de evolução (Benson *et al.*; Arora *et al.*, 2007). Há ainda estudos realizados com tempo de acompanhamento de 2 e 3 meses (Ruschel *et al.*, 2005; Chung *et al.*, 2006; MacDermid *et al.*, 2003).

No presente estudo, o tempo mínimo de acompanhamento foi de 6, e o máximo de 74 meses, com mediana de 16 meses.

O mecanismo mais freqüente foi a queda da própria altura, que foi relatada por 27 pacientes, o que corresponde a 84,4%. Dos 74 pacientes avaliados por Anzarut e colaboradores, 100% das fraturas foram associadas a quedas, o que demonstra ser esta uma

causa freqüente de FEDR (Anzarut *et al.*, 2004). No estudo de Ruch & Papadonikolakis, a queda também foi relatada como a causa mais freqüente de FEDR, em concordância com os nossos resultados (Ruch & Papadonikolakis, 2006). Tipicamente uma FEDR ocorre como resultado de uma queda com a mão hiperestendida (MacDermid *et al.*, 2001).

A busca por um sistema mais acurado de classificação funcional tem motivado vários pesquisadores, e são muitos os fatores que contribuem para isto. A prevalência da FEDR tem aumentado tanto entre a população mais jovem como na população mais idosa. Há também um crescente interesse pela biomecânica das articulações radiocárpica e radioulnar distal e pelo conhecimento de padrões de lesões ligamentares carpais. De fato, algumas fraturas são associadas à disfunção radioulnar ou cárpica (Jupiter & Fernandez, 1997).

Os métodos de tratamento, cada vez mais diversos, podem ser adaptados para características específicas que levam em consideração a individualidade do paciente. À proporção que aumenta a expectativa desta população quanto aos resultados funcionais após FEDR e cresce o entusiasmo por medidas objetivas de funcionalidade, definir o tipo de fratura é imperativo para definir tratamento e avaliação funcional pós-tratamento. Com base no exposto anteriormente, optamos pela classificação de Fernandez, que é baseada no mecanismo de lesão (Jupiter & Fernandez, 1997).

No presente estudo, 9 pacientes tiveram fratura tipo I; 3, do tipo II; 15 do tipo III; e 5, do tipo V. Embora os escores funcionais não diferissem significativamente entre os diferentes tipos de fratura, alguns dados são relevantes. O escore de GeW foi pior no grupo com FEDR tipo III, que é uma fratura instável intra-articular. O escore de GeO foi concordante com o de GeW em FEDR tipo III.

Todos os pacientes deste estudo com fratura tipo V eram idosos. Os resultados desta pesquisa vão ao encontro dos de Chung e colaboradores (Chung *et al.*, 2007). Os pacientes idosos, usualmente osteoporóticos, são propensos a desenvolver fraturas mais severas e podem ser incapazes de recuperar completamente a função, mesmo depois de um longo tempo de evolução; em consequência, observa-se diminuição dos escores funcionais nesta circunstância. O uso de questionários validados pode detectar estas incapacidades.

Os piores escores das escalas DASH e de PRWE — 33,3 e 73 pontos, respectivamente – foram registrados em pacientes com FEDR do tipo I, que é uma fratura extra-articular e estável. Estes resultados, para este tipo de fratura, são surpreendentes.

Jupiter e colaboradores descrevera dois fatores significativamente associados com resultado pobre após tratamento cirúrgico de fratura intra-articular do rádio distal, utilizando as escalas de GeW e GeO: osteoartrose e inversão da inclinação volar normal do rádio distal (Jupiter *et al.*, 1996).

No presente estudo, 2 pacientes apresentaram inversão da inclinação volar normal. Entretanto, os escores das escalas funcionais destes 2 pacientes foram excelentes, mesmo considerando-se o tempo de evolução, que foi 30 e 39 meses, respectivamente. Nenhum dos pacientes avaliados em nossa casuística apresentou evidência de osteoartrose. Uma justificativa para tal pode ser o fato de que, no estudo de Júpter e colaboradores, o tempo médio de acompanhamento foi de 51 meses (variando de 24 a 117 meses) e, no nosso estudo, a mediana do tempo foi de 16 meses (mínimo de 06 e máximo de 74 meses). Como a osteoartrose é uma complicação tardia, um tempo de acompanhamento maior do grupo com FEDR seria recomendado para avaliar este tipo de manifestação.

Optamos por utilizar 3 medidas radiológicas: inclinação volar, inclinação ulnar e comprimento do rádio, que posteriormente foram comparadas com as escalas funcionais. Não encontramos associações significativas entre estas variáveis. Estes dados corroboram os de Young e colaboradores em indivíduos acima de 60 anos. Estes autores concluíram por resultado funcional satisfatório na maioria dos casos, independente dos parâmetros radiológicos (Young *et al.*, 2000).

Embora os parâmetros radiográficos medidos tenham mostrado grande faixa de variação, uma análise crítica da mediana dos parâmetros radiológicos dos pacientes com FEDR nos permite dizer que foi obedecido o parâmetro de normalidade indicado na literatura consultada (Jupiter *et al.*, 2001; Anzarut et al, 2004; Ruch *et al.*, 2006).

Quando analisamos individualmente os parâmetros radiológicos caso a caso, verificamos que a totalidade dos indivíduos com FEDR no presente estudo apresentaram pelo menos um dos três parâmetros alterados. Em 81,25% dos pacientes estudados, encontramos mais de um parâmetro radiológico alterado. Segundo Jaremko e

colaboradores em estudo de 74 pacientes acima dos 50 anos tratados conservadoramente, 71% da amostra estudada teve pelo menos uma alteração radiológica; em 44% dos pacientes estudados, mais de dois índices considerados inaceitáveis de redução foram documentados. Apesar desses achados, a disfunção relatada (avaliada através do DASH) foi baixa e a qualidade de vida próxima do normal. Os dados indicam que nenhum índice radiológico anormal isolado ou combinado se correlacionou significativamente com os resultados funcionais relatados pelos pacientes. Estes dados são concordantes com os do nosso estudo, uma vez que igualmente não encontramos associação significativa entre parâmetros radiológicos e escalas funcionais. Desta forma, entendemos que, neste grupo de pacientes estudados, a anormalidade de um ou mais parâmetros radiológicos não é determinante de disfunção (Jaremko *et al.*, 2006)

Mazer e colaboradores compararam os resultados de tratamento cirúrgico e conservador de FEDR em termos anatomofuncionais em 45 pacientes. Os parâmetros radiológicos foram melhores, ou seja, mais próximos dos parâmetros normais, nos pacientes tratados cirurgicamente (Mazer *et al.*, 1994).

No estudo realizado por Ruschel e colaboradores, que incluiu 57 pacientes tratados com placa volar de ângulo fixo, a avaliação radiográfica final mostrou inclinação volar média de 4° (variando de 2° de angulação dorsal a 12° de angulação volar) e inclinação ulnar média de 19° (variando de 14° a 24°) (Ruschel *et al.*, 2007). Esses valores se diferenciam dos encontrados na presente pesquisa. Obtivemos uma inclinação ulnar mediana de 21° (mínima 9° e máxima 29°) e uma inclinação volar mediana de 10° (mínima de - 11° e máxima de 23,0).

Orbay e colaboradores avaliaram o resultado anatômico de pacientes tratados com placa volar. A média final da angulação volar foi de 5°, de inclinação ulnar de 21° e o encurtamento radial de 1mm (Orbay *et al.*, 2002). Chung e colaboradores decreveram que uma boa redução anatômica se comporta como preditor de função a curto prazo (Chung *et al.*, 2007).

7.7 AVALIAÇÃO DOS ESCORES FUNCIONAIS COM FORÇA E MOBILIDADE

A opinião do paciente sobre a dor e a habilidade em realizar AVDs e de trabalho parecem fatores importantes a serem incluídos nas ferramentas de avaliação subjetiva do

resultado de tratamento. A avaliação de resultado de tratamento é útil para determinar a gravidade de uma determinada lesão ou afecção e para documentar a evolução clínica e funcional do paciente (MacDermid *et al.*, 1998).

Assim, a avaliação do resultado, levando-se em consideração a percepção do paciente sobre o seu estado de saúde, é um aspecto importante na avaliação clínica. O desenvolvimento de instrumentos de medida da disfunção tais como o DASH ou de medida de dor e disfunção do punho (como o PRWE) constitui exemplo. A escolha do instrumento varia de acordo com o problema, com o objetivo da avaliação e com a perspectiva a partir da qual a avaliação é realizada. Existem instrumentos genéricos, como o Short-Form-36 (SF-36), que tem a vantagem de avaliar vários domínios relacionados à saúde e permite a comparação entre uma série de variáveis mentais e físicas (MacDermid, *et al.*, 2001).

A FEDR causa imediatamente dor e perda de função. A disfunção resultante de uma FEDR, caracterizada por dor, perda de mobilidade e fraqueza muscular, pode ser resultante de mau alinhamento, de lesão dos tecidos moles ou de complicações inerentes a este tipo de fratura (MacDermid, *et al.*, 2001).

As medidas comuns de avaliação de resultado de tratamento se baseiam em aspectos radiológicos, força de preensão e amplitude de movimento. Entretanto, a FEDR causa uma significativa limitação nas atividades de vida diária, de trabalho e de lazer. Portanto, um instrumento que se propõe a avaliar a função após uma FEDR deve incluir a avaliação pela percepção do paciente e ser capaz de diferenciar entre o completo retorno de função e a severa disfunção (MacDermid, *et al.*, 2001).

Karnezis & Fragkiadis reportaram que a força de preensão, mas não a mobilidade de punho e antebraço, era um preditor importante de resultado funcional (escala PRWE) em pacientes com FEDR (Karnesis & Fragkiadis, 2002). No nosso estudo, a força de pinça se mostrou um bom preditor de resultado funcional. Em relação à mobilidade, o movimento de flexão do punho foi significativamente menor no grupo com FEDR do que no grupo-controle, mesmo quando houve estratificação do grupo com FEDR. A extensão do punho diferiu estatisticamente nos indivíduos com fratura à direita quando comparados com o lados acometido e não-acometido.

A associação inversa e significativa dos escores DASH e GeW com a força de preensão e de pinça simples era esperada para o grupo de paciente com FEDR. Isto significa que, quanto menor a força de preensão e de pinça, maiores serão os escores das escalas. Considerando que os escores destas escalas aumentam à medida que piora a função, nestes pacientes o DASH e o PRWE foram capazes de discriminar a função.

Nos pacientes com FEDR à direita, a escala DASH se correlacionou com alterações da força de preensão e a com a força de pinça dupla, enquanto a escala GeW se correlacionou com anormalidades da força de preensão. Nos pacientes com FEDR à esquerda, a escala PRWE se correlacionou com alterações da força de preensão. De interesse, esta correlação escore PRWE-força de preensão foi positiva, o que determina que quanto maior a força, maior a pontuação na escala. O achado é surpreendente e paradoxal. Esperar-se-ia que, na circunstância de um aumento da força, o escore da escala diminuísse, já que um escore de zero representa máxima função e um escore de 100, máxima disfunção. Este achado deve ser esclarecido no futuro, em estudos envolvendo casuísticas maiores.

Digno de nota, a escala de GeO se correlacionou com alterações de todos os parâmetros de força em pacientes com FEDR à esquerda. Esta notável correlação se materializou no lado não-dominante de pacientes com FEDR; o significado clínico deste achado é ainda enigmático. As correlações da escala de GeO em pacientes com FEDR à esquerda, aliadas aos achados anteriores de associação desta escala com os demais parâmetros avaliados, fazem desta escala a única capaz de discriminar adequadamente função após uma FEDR em nosso estudo.

Na avaliação da mobilidade de pacientes com FEDR à direita, as escalas DASH e GeW, mas não as outras duas, se correlacionaram com a flexão do punho. Estes dados não se confirmaram em pacientes com FEDR à esquerda, entretanto.

As 4 escalas de avaliação funcional utilizadas neste estudo se correlacionaram com alguns, mas não todos, parâmetros de força e mobilidade em pacientes com FEDR. Não se observou uma padronização nestas correlações. A estratificação do grupo de pacientes com FEDR por lado de fratura resultou em diminuição de nosso número amostral. Algumas correlações foram documentadas em pacientes com FEDR à direita,

mas não à esquerda, o que é de interesse. Estas discrepâncias, de difícil interpretação, não se justificam pela dominância de membro superior, que foi uniforme nas duas populações.

A razão de encontrarmos mais parâmetros de força correlacionados com as escalas no lado esquerdo quando comparado ao lado contralateral pode ser explicada pela diferença percentual de cerca de 10 a 12% entre os lados dominante e não dominante (Caporrino *et al.*, 1998). Considerando que a amostra estratificada foi 100% composta por destros, este resultado está dentro do esperado.

7.8 COMPLICAÇÕES

As complicações e afecções paralelas que foram relatadas pelos indivíduos com FEDR consistiram de: artrose cervical, artrose escáfo-trapézio-trapezóide, rizartrorse, fibromialgia, instabilidade cárpica envolvendo o semilunar, e pseudoartrose da apófise estilóide da ulna. A frequência foi de um caso para cada uma das complicações e ou das afecções paralelas, totalizando 6 pacientes com relato de afecção ou de complicação associada.

Batra & Gupta relataram que o fator mais importante a comprometer o resultado funcional após um ano de tratamento (sob formas diversas) de FEDR era o comprimento do rádio, seguido da inclinação volar A instabilidade do carpo foi considerada um indicador pobre de resultado funcional (Batra & Gupta, 2002).

No presente estudo, somente um paciente apresentou instabilidade cárpica como complicação no pós-operatório. Nesta paciente, a força de preensão do lado afetado correspondia a 60% do lado contra-lateral, e a mobilidade de flexo-extensão era de 134° no lado afetado contra 170° no lado contra-lateral neste indivíduo. Os escores funcionais da escala DASH e PRWE foram de 4,2 e 13 respectivamente. Quando analisamos estes dados, em conjunto com os escores das escalas de GeW e GeO (cujos resultados foram excelente e fraco), encontramos certo grau de disfunção que pode estar relacionada com a instabilidade cárpica.

Outra complicação também citada na literatura é a não-consolidação do processo estilóide da ulna, que parece não influenciar o resultado final. Todos os pacientes da série

de Bradway e colaboradores com esta complicação tiveram resultados excelente ou bom, com exceção de um que teve que ser re-operado por apresentar dor.

Tivemos um caso de pseudoartrose de estilóide da ulna, mas os parâmetros funcionais deste paciente foram normais ou muito próximos dos valores normais quando se considerou força de preensão e de pinça, mobilidade de flexo-extensão e prono-supinação. Os escores funcionais de GeW e de GeO foram excelentes neste indivíduo, e as escalas DASH e PRWE não pontuaram (Bradway *et al.*, 1989).

Nenhuma ruptura de tendão extensor foi relatada em estudo conduzido por Kamath e colaboradores. Os autores estudaram 30 pacientes com FEDR tratados com placa dorsal e avaliaram os resultados após 12 meses de evolução. Houve um caso de perda de redução e 2 pacientes solicitaram a remoção de material de síntese. Os resultados desse estudo indicam que os pacientes podem esperar 80% de recuperação de força e de mobilidade depois de uma FEDR tratada com placa dorsal e que 93% dos pacientes vão ter resultados bons ou excelentes (Kamath *et al.*, 2006).

No estudo realizado por Jupiter e colaboradores, as complicações incluíram perda de alinhamento, ruptura de tendão, neurite transitória do nervo radial e embolia pulmonar não-fatal, na relação de um caso para cada complicação apresentada (Jupiter *et al.*, 2002).

Todos os pacientes deste estudo foram tratados com a placa volar de ângulo fixo, que se tornou um método comum de tratamento de FEDR deslocada. Ainda não há consenso na literatura sobre a melhor forma de tratamento da FEDR. Algumas questões ainda permanecem sem resposta no que se refere à escolha do tratamento cirúrgico. Por exemplo, são poucos os estudos que comparam resultados do uso da placa volar de ângulo fixo com o fixador externo (Chen & Jupiter, 2007).

Wright e colaboradores realizaram estudo comparativo em pacientes com FEDR intra e extra-articular instáveis, tratados com fixador externo e com placa volar do ângulo fixo. O tempo de acompanhamento mínimo foi de 12 e máximo, de 24 meses. Os 2 grupos foram comparados quanto à amplitude de movimento, força e escores funcionais. Os escores funcionais DASH e PRWE dos dois grupos foram equivalentes. Concluíram os autores que o uso de placa volar de ângulo fixo resulta em fixação estável da fratura, permitindo uma mobilização pós-operatória precoce do punho (Wright *et al.*, 2005). Estes

achados também foram relatados por Smith e colaboradores, que relataram que a placa volar de ângulo fixo permite reabilitação ativa precoce devido a estabilidade que é oferecida pela biomecânica do implante (Smith *et al.*, 2005).

Chen & Jupiter consideram fracas as evidências apontando para uma superioridade da fixação interna com placa em relação ao uso do fixador externo no tratamento das fraturas instáveis intra e extra-articulares. Sugerem a realização de estudo longitudinal, prospectivo e randomizado onde as escalas validadas sejam utilizadas na comparação das diferentes modalidades de tratamento. A hipótese de que a redução aberta seguida de fixação interna oferece melhor suporte ósseo, melhora a biomecânica carpal e reduza a incidência de artrose deve também ser melhor investigada (Chen & Jupiter, 2007).

Mesmo considerando que a escolha de uma técnica cirúrgica somente minimize possíveis erros sistemáticos, entendemos que esta opção reduziu também a capacidade de generalizar os resultados do nosso estudo.

A escolha de uma escala funcional na avaliação de resultado de tratamento da FEDR é desafiadora. Os instrumentos mais citados na literatura são o DASH, que é destinado a avaliar o membro superior de uma maneira mais geral, o PRWE, que é mais específico para avaliação do punho e o SF-36, que é um instrumento de avaliação de qualidade de vida, mas que pode também ser utilizado em pacientes com FEDR.

Mais recentemente, Chen & Jupiter avaliaram outro instrumento que não é específico para avaliação do membro superior, mas que tem sido utilizado para avaliar o resultado após FEDR. Trata-se do questionário PASE (*Physical Activity Scale for the Elderly*). É uma medida válida para determinar nível de atividade física geral e demandas funcionais, considerando-se o período de uma semana (Chen & Jupiter, 2007).

O tratamento e a avaliação do resultado do tratamento da FEDR são multifatoriais. Há fatores relacionados à fratura: tipo, cominuição, qualidade óssea, mecanismo, deslocamento, técnica cirúrgica; e há também fatores relacionados ao paciente: uso de medicação, idade, renda, dominância, ocupação, estilo de vida, entre outros. Uma interpretação exata do resultado após uma FEDR deve levar em conta esta multiplicidade de fatores aliada à compreensão aprofundada da anatomia funcional e das necessidades funcionais de cada indivíduo (Cohen *et al.*, 2000).

No presente estudo, abordamos associações e correlações de apenas alguns destes fatores relacionados à avaliação funcional após cirurgia de FEDR. Uma abordagem mais ampliada do tema poderá ser motivo de outros estudos.

7.9 LIMITAÇÕES

Reconhecemos, neste estudo, algumas limitações. A primeira se refere ao delineamento transversal do estudo. Entendemos que, a exemplo da pesquisa de MacDermid e colaboradores (MacDermid *et al.*, 2003), a avaliação do resultado do tratamento poderia ser idealmente efetuada através de uma coorte. Desta forma, poder-se-ia avaliar a função evolutivamente. Chung e colaboradores demonstraram, em um estudo sobre tratamento de fraturas instáveis com placa volar, que os resultados funcionais e clínicos continuam a melhorar no período compreendido entre 3 e 6 meses e entre 6 meses e 1 ano. Os autores sugerem um período de acompanhamento de um ano para estes pacientes (Chung *et al.* 2006).

Optamos pelo delineamento transversal por ser adequado para o nosso objetivo principal e suficiente para descrever as características dos indivíduos estudados. Foi possível obter os parâmetros de funcionalidade que nos permitiram efetivar as associações e correlações propostas.

Outro fator limitador deste estudo é a não-validação para o português de 3 das 4 escalas utilizadas. Consideramos, para eleição das mesmas, o fato de serem escalas funcionais bastante utilizadas e citadas na literatura (Ring *et al.*, 1997, Szabo *et al.*, 2001, Rozental *et al.*, 2003; Orbay *et al.*, 2002, Ruch *et al.* 2005, Simic *et al.* 2006; Rein *et al.*, 2007, MacDermid *et al.*, 2001). O DASH é o único instrumento que foi traduzido e validado para o português. Já foi demonstrado que é uma medida válida e confiável para a avaliação de pacientes com afecções do membro superior (Beaton *et al.*, 2001).

A escala PRWE está validada para uso na população norte-americana e francesa (Macdermid *et al.*, 1998; Voche *et al.*, 2003). Não foi possível identificar a validação das escalas GeW e GeO, embora elas sejam as mais citadas na literatura.

A adaptação transcultural de um questionário auto-aplicável para uso em outro país que não o de origem demanda uma metodologia única. Esta adaptação objetiva a

obtenção de equivalência entre a fonte original e a nova língua. Os itens devem ser traduzidos linguisticamente e adaptados culturalmente a fim de manter a validade de conteúdo. Quando o uso é previsto para acontecer em outro país e em idioma diferente do original, recomenda-se a realização de duas etapas: tradução e adaptação cultural (Guillemin F *et al.*, 1993).

Por fim, citamos o grande número de casos que definimos como perdas, tanto do grupo-controle sadio como do grupo com FEDR. A dificuldade em localizar e sensibilizar os pacientes para comparecerem às avaliações foram fatores que resultaram em um tamanho de amostra menor do que o esperado. Muitos pacientes agendavam a consulta e não compareciam; um outro manancial de pacientes não foi localizado, ou se mostrou indisponível para avaliação no período da coleta de dados.

8 CONCLUSÕES

1. As forças de pinça simples, dupla e lateral foram capazes de discriminar indivíduos com e sem FEDR;

2. A escala GeO diferenciou indivíduos com e sem FEDR;

3. O desempenho discriminativo das diversas escalas se mostrou variável na relação com a força e a mobilidade: enquanto a escala GeO se correlacionou universalmente com os parâmetros de força em pacientes com FEDR à esquerda, duas outras escalas (DASH e GeW) se associaram com a flexão em indivíduos com FEDR à direita;

4. As escalas PRWE e GeW apresentaram o pior desempenho discriminatório entre as 4 escalas funcionais estudadas;

5. As 4 escalas de funcionalidade não se correlacionaram com tipo de fratura, tempo de fratura e parâmetros radiológicos.

9 PERSPECTIVAS

O impacto da FEDR na sociedade tende a aumentar com o tempo. O interesse científico, clínico e econômico por estas fraturas tem sido renovado. A produção de conhecimento científico baseado em evidências, e que seja capaz de melhorar a abordagem terapêutica nestes pacientes, é uma tarefa difícil e desafiadora. Nos últimos anos, muitos estudos avaliaram o resultado funcional em pacientes com FEDR tratados de formas diversas. Um grande número de escalas de avaliação funcional, validadas ou não, foram utilizadas nestes estudos. Entretanto, a avaliação do resultado de tratamento da FEDR é ainda um tema em aberto.

O uso de questionários, genéricos ou específicos, como instrumentos de avaliação de resultado após tratamento de FEDR tem sido intensificado na pesquisa científica nos últimos anos. Isto se explica pelo crescente interesse recente dos pesquisadores da área da saúde por métodos subjetivos de avaliação clínica. Desta forma, valoriza-se a opinião do paciente sobre sua condição de saúde.

Tradicionalmente, a avaliação do resultado de uma fratura é realizada através de medidas objetivas, considerando-se variáveis clínicas como força e mobilidade. Em anos recentes, tornou-se importante o reconhecimento e a avaliação da funcionalidade sob a perspectiva do paciente. Assim, surgem os questionários de avaliação que buscam congregiar dados subjetivos e objetivos na busca de uma melhor correlação com o nível de função.

Considerando-se que inexistente no Brasil instrumento traduzido e validado que avalie o resultado funcional após tratamento de FEDR ou afecções correlatas do punho, um dos propósitos de um próximo estudo na área seria, idealmente, a disponibilização de um instrumento em língua portuguesa.

Apesar de vários estudos demonstrarem alguns preditores do resultado funcional após uma FEDR, ainda não há consenso quanto à efetiva participação de alguns fatores

anatômicos e funcionais na determinação deste resultado. Estudos futuros, conduzidos prospectivamente, poderão trazer novos conhecimentos e oferecer parâmetros de comparação para a pesquisa clínica nesta área.

10 REFERÊNCIAS

1. Albertoni WM, Faloppa F, Belotti JC. Tratamento das fraturas da extremidade distal do rádio. *Rev Bras Ortop.* 2002a;37(1/2):1-4.
2. Albertoni WM, Paula E JL, Toledo LFQ, Giostri G, Freitas A. Fraturas instáveis da extremidade distal do rádio: estudo multicêntrico. *Rev Bras Ortop.* 2002b;37(10):436-44.
3. Anzarut A, Johnson JA, Rowe BH, Lambert RG, Blitz S, Majumdar SR. Radiologic and patient-reported functional outcomes in an elderly cohort with conservatively treated distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 2004;29(6):1121-7.
4. Araújo MP, Araújo PMP, Caporrino FA, Faloppa F, Albertoni W. Estudo populacional das forças de pinças polpa-a-polpa, trípode e lateral. *Rev Bras Ortop.* 2002;37(10):496-504.
5. Arora R, Lutz M, Fritz D, Zimmermann R, Oberladstätter J, Gabl M. Palmar locking plate for treatment of unstable dorsal dislocated distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;125(6):399-404.
6. Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21(5):316-22.
7. Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, Abela M. Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(6):837-40.
8. Bae DS, Koris MJ. Fragment-specific internal fixation of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005;21(3):355-62.
9. Barton T, Chambers C, Bannister G. A comparison between subjective outcome score and moderate radial shortening following a fractured distal radius in patients of mean age 69 years. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007;32(2):165-9.
10. Batra S, Gupta A. The effect of fracture-related factors on the functional outcome at 1 year in distal radius fractures. *Injury.* 2002;33(6):499-502.

11. Beaton DE, Katz JN, Fossel AH, Wright JG, Tarasuk V, Bombardier C. Measuring the whole or the parts? Validity, reliability, and responsiveness of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther.* 2001;14(2):128-46.
12. Beharrie AW, Beredjikian PK, Bozentka DJ. Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. *J Orthop Trauma.* 2004;18(10):680-6.
13. Benson LS, Minihane KP, Stern LD, Eller E, Seshadri R. The outcome of intra-articular distal radius fractures treated with fragment-specific fixation. *J Hand Surg [Am].* 2006;31(8):1333-9.
14. Bialocerkowski AE, Grimmer KA, Bain GI. A systematic review of the content and quality of wrist outcome instruments. *Int J Qual Health Care.* 2000;12(2):149-57.
15. Boone DC, Azen SP, Lin CM, Spence C, Baron C, Lee L. Reliability of goniometric measurements. *Phys Ther.* 1978;58(11):1355-90.
16. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(6):839-47.
17. Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG, Réssio C, Soares FHC, Nakachima LR, et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com o dinamômetro Jamar®. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(2):150-4.
18. Centro Cochrane do Brasil. Teriparatida [hormônio da paratireóide recombinante humano (1-34)] para o tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. São Paulo, 2005. [acesso 2008 jan 21]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/teriparatida_para_osteoporose_txt.pdf
19. Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, Kalairajah Y. Outcome evaluation measures for wrist and hand - which one to choose? *Int Orthop.* 2007 May 30; Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/bll0841171028501/>
20. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):2051-62.
21. Chung KC, Kotsis SV, Kim HM. Predictors of functional outcomes after surgical treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 2007;32(1):76-83.
22. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margaliot Z, Haase SC, Kim HM. Treatment of unstable distal radial fractures with the volar locking plating system. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(12):2687-94.

23. Cohen MS, McMurtry RY, Jupiter JB. Fraturas do rádio distal. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editores. Traumatismos do sistema músculoesquelético. 2ª.ed. São Paulo: Manole; 2000. p.1383-418.
24. Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures: perilunate fracture-dislocations of the wrist. Clin Orthop Relat Res. 1987;(214):136-47.
25. Cooney WP 3rd, Linscheid RL, Dobyns JH. External pin fixation for unstable Colles' fractures. J Bone Joint Surg Am. 1979;61(6A):840-5.
26. Costa EFA, Porto CC, Soares AT. Envelhecimento populacional brasileiro e o aprendizado da geriatria e gerontologia. Rev UFG, vol. 5, nº.2, dez. 2003. [acesso 2008 jan 21]. Disponível em http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/idoso/envelhecimento.html
27. Daecke W, Martini AK, Schneider S, Streich NA.[Clinical results after Sauve-Kapandji procedure in relation to diagnosis. Unfallchirurg. 2004;107(11):1057-64. [Alemão]
28. Dennison DG. Open reduction and internal locked fixation of unstable distal ulna fractures with concomitant distal radius fracture. J Hand Surg [Am]. 2007;32(6):801-5.
29. Forward DP, Sithole JS, Davis TR. The internal consistency and validity of the Patient Evaluation Measure for outcomes assessment in distal radius fractures. J Hand Surg Eur Vol. 2007;32(3):262-7.
30. Gartland JJ Jr, Werley CW. Evaluation of healed colles' fractures. J Bone Joint Sur Am. 1951;33-A(4):895-907.
31. Gerostathopoulos N, Kalliakmanis A, Fandridis E, Georgoulis S. Trimed fixation system for displaced fractures of the distal radius. J Trauma. 2007;62(4):913-8.
32. Green DP, O'Brien ET Open reduction of carpal dislocations: indications and operative techniques. J Hand Surg [Am]. 1978;3(3):250-65.
33. Grewal R, Perey B, Wilmlink M, Stothers K. A randomized prospective study on the treatment of intra-articular distal radius fractures: open reduction and internal fixation with dorsal plating versus mini open reduction, percutaneous fixation, and external fixation. J Hand Surg [Am]. 2005;30(4):764-72.
34. Gruber G, Bernhardt GA, Köhler G, Gruber K. Surgical treatment of distal radius fractures with an angle fixed bar palmar plating system: a single center study of 102 patients over a 2-year period. Arch Orthop Trauma Surg. 2006;126(10):680-5.

35. Guillemin F, Bombardier C, Dorcas B. Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *J Clinical Epidemiol.* 1993;46(12): 1417-1432.
36. Gummesson C, Atroshi I, Ekdahl C. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003;4:11.
37. Hegeman JH, Oskam J, Vierhout PA, Ten Duis HJ. External fixation for unstable intra-articular distal radial fractures in women older than 55 years. Acceptable functional end results in the majority of the patients despite significant secondary displacement. *Injury.* 2005;36(2):339-44.
38. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group(UECG). *Am J Ind Med.* 1996;29(6):602-8.
39. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população brasileira. Brasília, 2004. [acesso 2008 jan 21]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207&id_pagina=1.
40. Jaremko JL, Lambert RG, Rowe BH, Johnson JA, Majumdar SR. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clin Radiol.* 2007;62(1):65-72.
41. Jester A, Harth A, Germann G. Measuring levels of upper-extremity disability in employed adults using the DASH Questionnaire. *J Hand Surg [Am].* 2005a;30(5):1074.e1-1074.e10.
42. Jester A, Harth A, Wind G, Germann G, Sauerbier M. Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire: Determining functional activity profiles in patients with upper extremity disorders. *J Hand Surg [Br].* 2005b;30(1):23-8.
43. João, SMA. Avaliação fisioterapêutica do punho e mão. Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da USP. [acesso 2008 jan 21]. Disponível em: <http://www.fm.usp.br/fofito/fisio/pessoal/isabel/biomecanicaonline/articulacoes/punho/PDF/avalmao.pdf>.
44. Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(3):461-9.
45. Jupiter JB, Fernandez DL, Toh CL, Fellman T, Ring D. Operative treatment of volar intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(12):1817-28.

46. Jupiter JB, Fernandez DL. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg [Am]*. 1997;22(4):563-71.
47. Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP. Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg [Am]*. 2002;27(4):714-23.
48. Kamath AF, Zurakowski D, Day CS. Low-profile dorsal plating for dorsally angulated distal radius fractures: na outcomes study. *J Hand Surg [Am]*. 2006;31(7):1061-7.
49. Kamiloski V, Kasapinova K. External fixation in patients with age over 65 years with distal radius fracture. *Prilozi*. 2006;27(2):189-199.
50. Karnezis IA, Fragkiadakis EG. Association between objective clinical variables and patient-rated disability of the wrist. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84(7):967-70.
51. Khanduja V, Ng L, Dannawi Z, Heras L. Complications and functional outcome following fixation of complex, intra-articular fractures of the distal radius with the AO Pi-Plate. *Acta Orthop Belg*. 2005;71(6):672-7.
52. Klein W, Dée W, Rieger H, Neumann H, Joosten U. Results of transarticular fixator application in distal radius fractures. *Injury*. 2000;31 Suppl 1:71-7.
53. Kreder HJ, Agel J, McKee MD, Schemitsch EH, Stephen D, Hanel DP. A randomized, controlled trial of distal radius fractures with metaphyseal displacement but without joint incongruity: closed reduction and casting versus closed reduction, spanning external fixation, and optional percutaneous K-wires. *J Orthop Trauma*. 2006;20(2):115-21.
54. Letsch R, Infanger M, Schmidt J, Kock HJ. Surgical treatment of fractures of the distal radius with plates: a comparison of palmar and dorsal plate position. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123(7):333-9.
55. Lima MFO, Albertoni WM, Caporrino FA, Faloppa F, Santos, JBG. Estudo dos movimentos ativos do punho na população normal. *Rev Bras Ortop*. 2002;37(3):67-72.
56. Lin C, Sun JS, Hou SM. External fixation with or without supplementary intramedullary kirschner wires in the treatment of distal radial fractures. *Can J Surg*. 2004;47(6):431-7.
57. Lozano-Calderón SA, Doornberg J, Ring D. Fractures of the dorsal articular margin of the distal part of the radius with dorsal radiocarpal subluxation. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jul;88(7):1486-93.

58. Lübbecke A, Stern R, Grab B, Herrmann F, Michel JP, Hoffmeyer P. Upper extremity fractures in the elderly: consequences on utilization of rehabilitation care. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(4):276-80.
59. Lucas GL, Sachtjen KM. An analysis of hand function in patients with colles' fracture treated by Rush rod fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 1981;(155):172-9.
60. MacDermid JC. Development of a scale for patient rating of wrist pain and disability. *J Hand Ther.* 1996;9(2):178-83
61. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma.* 1998;12(8):577-86.
62. MacDermid JC, Richards RS, Donner A, Bellamy N, Roth JH. Responsiveness of the short form-36, disability of the arm, shoulder, and hand questionnaire, patient-rated wrist evaluation, and physical impairment measurements in evaluating recovery after a distal radius fracture. *J Hand Surg [Am].* 2000;25(2):330-40.
63. MacDermid JC, Richards RS, Roth JH. Distal radius fracture: a prospective outcome study of 275 patients. *J Hand Ther.* 2001;14(2):154-69.
64. MacDermid JC, Roth JH, Richards RS. Pain and disability reported in the year following a distal radius fracture: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003;4:24.
65. Maciel JS, Taylor NF, McIlveen C. A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005; 125(8):515-20.
66. Magee DJ. Antebraço, punho e mão. In: Magee DJ, editor. *Avaliação musculoesquelética.* 3^a.ed. Barueri: Manole; 2002. p.289-344.
67. Margaliot Z, Haase SC, Kotsis SV, Kim HM, Chung KC. A meta-analysis of outcomes of external fixation versus plate osteosynthesis for unstable distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 2005;30(6):1185-99.
68. Marques AP. Ângulos articulares dos membros superiores. In: *Manual de goniometria.* 2^a.ed. Barueri: Manole; 2002. p:19-32.
69. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg [Am].* 1984;9(2):222-6.
70. Matsudo SMM, Matsudo VKR. Osteoporose e atividade física. *Rev Bras Ciênc Mov.* 1991; 5(3):33-59.

71. Mazer N, Barbieri CH, Lemos FGP, Moya SP. Correlação anatomofuncional dos resultados finais das fraturas da extremidade distal do rádio. *Rev Bras Ortop.* 1994; 29(10):759-66.
72. McCall TA, Conrad B, Badman B, Wright T. Volar versus dorsal fixed-angle fixation of dorsally unstable extra-articular distal radius fractures: a biomechanic study. *J Hand Surg [Am].* 2007; 32(6):806-12.
73. McQueen M, Caspers J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(4):649-51.
74. Michlovitz SL, LaStayo PC, Alzner S, Watson E. Distal radius fractures: therapy practice patterns. *J Hand Ther.* 2001;14(4):249-57.
75. Musgrave DS, Idler RS. Volar fixation of dorsally displaced distal radius fractures using the 2.4-mm locking compression plates. *J Hand Surg [Am].* 2005;30(4):743-9.
76. Nana AD, Joshi A, Lichtman DM. Plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(3):159-71.
77. Oliveira Filho OM, Belangero WD, Teles JBM. Fraturas do rádio distal: avaliação das classificações. *Rev Assoc Med Bras.* 2004; 50(1):55-61.
78. Orbay J. Volar plate fixation of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005;21(3):347-54.
79. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg [Am].* 2002;27(2):205-15.
80. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg [Am].* 2004;29(1):96-102.
81. Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res.* 2005;38(2):293-302.
82. Paixão CM Jr, Reichenheim ME. Uma revisão sobre instrumentos de avaliação do estado funcional do idoso. *Cad Saude Publica.* 2005;21(1):7-19.
83. Porter M, Stockley I. Fractures of the distal radius: intermediate and end results in relation to radiologic parameters. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(220):241-52.
84. Rein S, Schikore H, Schneiders W, Amlang M, Zwipp H. Results of dorsal or volar plate fixation of AO type C3 distal radius fractures: a retrospective study. *J Hand Surg [Am].* 2007;32(7):954-61.

85. Reiss B. Therapist's management of distal radial fractures. In: Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. Rehabilitation of the hand: surgery and therapy. 4th.ed. St. Louis: Mosby; 1995. p.337-51.
86. Rikli DA, Businger A, Babst R. Dorsal double-plate fixation of the distal radius. Oper Orthop Traumatol. 2005;17(6):624-40.
87. Rikli DA, K pfer K, Bodoky A. Long-term results of the external fixation of distal radius fractures. J Trauma. 1998;44(6):970-6.
88. Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, B chler U, Hastings H 2nd. Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. J Hand Surg [Am]. 1997;22(5):777-84.
89. Ring D, Prommersberger K, Jupiter JB. Combined dorsal and volar plate fixation of complex fractures of the distal part of the radius. J Bone Joint Surg Am. 2005;87 Suppl 1(Pt 2):195-212.
90. Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, McAuliffe JA. Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. J Bone Joint Surg Am. 2001;83-A(4):509-19.
91. Rozental TD, Beredjiklian PK, Bozentka DJ. Functional outcome and complications following two types of dorsal plating for unstable fractures of the distal part of the radius. J Bone Joint Surg Am. 2003;85-A(10):1956-60.
92. Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. J Hand Surg [Am]. 2006;31(3):359-65.
93. Ruch DS, Lumsden BC, Papadonikolakis A. Distal radius fractures: a comparison of tension band wiring versus ulnar outrigger external fixation for the management of distal radioulnar instability. J Hand Surg [Am]. 2005;30(5):969-77.
94. Ruch DS, Papadonikolakis A. Volar versus dorsal plating in the management of intra-articular distal radius fractures. J Hand Surg [Am]. 2006;31(1):9-16.
95. Ruschel PH, Pignataro MB. Fraturas do terço distal do rádio. In: Schwartzmann C, Lech O, Tel ken M, editores. Fraturas Princ pios e Pr tica. Porto Alegre: Artmed; 2003. p.293-313.
96. Ruschel PH, Albertoni WM. Treatment of unstable extra-articular distal radius fractures by modified intrafocal Kapandji method. Tech Hand Up Extrem Surg. 2005;9(1):7-16.

97. Ruschel PH, Oliveira RK, Pignataro MB, Folberg CR, Praetzel RP, Borges CS. Emprego de placa de ângulo fixo no tratamento de fraturas com deslocamento dorsal da extremidade distal do rádio. *Rev Bras Ortop.* 2007;42(1/2):17-23.
98. Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, Sinclair WF. Colles' fractures: functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(3):311-7.
99. Sarmiento A, Zagorski JB, Sinclair WF. Functional bracing of Colles' fractures: a prospective study of immobilization in supination vs. pronation. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;(146):175-83.
100. Scheck M. Long-term follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg Am.* 1962;44-A:337-51.
101. Schuind FA, Mouraux D, Robert C, Brassinne E, Rémy P, Salvia P, et al. Functional and outcome evaluation of the hand and wrist. *Hand Clin.* 2003;19(3):361-9.
102. Severo AL, Mentz L, Busetto MA, Lech O, Pinto S. Fraturas da extremidade distal do rádio tratadas pela técnica de Ulson. *Rev Bras Ortop.* 2003;38(8):437-45.
103. Simic PM, Robison J, Gardner MJ, Gelberman RH, Weiland AJ, Boyer MI. Treatment of distal radius fractures with a low-profile dorsal plating system: na outcomes assessment. *J Hand Surg [Am].* 2006;31(3):382-6.
104. Slutsky DJ. Predicting the outcome of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005;21(3):289-94.
105. Smilovic J, Bilic R. Conservative treatment of extra-articular Colles' type fractures of the distal radius: prospective study. *Croat Med J.* 2003;44(6):740-5.
106. Smith DW, Brou KE, Henry MH. Early active rehabilitation for operatively stabilized distal radius fractures. *J Hand Ther.* 2004;17(1):43-9.
107. Smith DW, Henry MH. Volar fixed-angle plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(1):28-36.
108. Solgaard S. Function after distal radius fracture. *Acta Orthop Scand.* 1988; 59(1):39-42.
109. SooHoo NF, McDonald AP, Seiler JG 3rd, McGillivray GR. Evaluation of the construct validity of the DASH questionnaire by correlation to the SF-36. *J Hand Surg [Am].* 2002; 27(3):537-41.
110. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. *Injury.* 1985; 16(5):289-95.

111. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Functional cast-bracing for Colles' fractures. A comparison between cast-bracing and conventional plaster casts. *J Bone Joint Surg Br.* 1984; 66(5):749-53.
112. Szabo RM. Outcomes assessment in hand surgery: when are they meaningful? *J Hand Surg [Am].* 2001;26(6):993-1002.
113. Tavakolian JD, Jupiter JB. Dorsal plating for distal radius fractures. *Hand Clin.* 2005;21(3):341-6.
114. Varnas N. Clinical results after surgeries of intraarticular distal radius fractures [abstract]. *Medicina (Kaunas).* 2004;40(11):1069-73.
115. Voche P, Dubert T, Laffargue C, Gosp-Server A. [Patient-rated wrist questionnaire: preliminary report on a proposed French version of a North American questionnaire designed to assess wrist pain and function] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003;89(5):443-8. [Francês]
116. Wakefield AE, McQueen MM. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(7):972-6.
117. Westphal T, Piatek S, Schubert S, Winckler S. Outcome after surgery of distal radius fractures: no differences between external fixation and ORIF. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;125(8):507-14.
118. Wiss DA. What's new in orthopaedic trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A(11):2111-9.
119. Wright TW, Horodyski M, Smith DW. Functional outcome of unstable distal radius fractures: ORIF with a volar fixed-angle tine plate versus external fixation. *J Hand Surg [Am].* 2005;30(2):289-99.
120. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg [Am].* 2000;25(1):19-28.
121. Young CF, Nanu AM, Checketts RG. Seven-year outcome following Colles' type distal radial fracture: a comparison of two treatment methods. *J Hand Surg [Br].* 2003;28(5):422-6.
122. Zhang Q, Wei J, Liao XF, Wang MY. Distal radioulnar joint injuries associated with Colles fracture [abstract]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2006 ;44(8):541-3.

ANEXOS

ANEXO A. Documento de aprovação do estudo pela Comissão Científica do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde



735/06-PG



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE MEDICINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE

Porto Alegre, 19 outubro de 2006.

À Pós-Graduanda
Adriana Maisonnave Raffone
N/Faculdade

Prezada Pós-Graduanda:

Informamos que a proposta de tese intitulada "Avaliação funcional da fratura de rádio distal" **foi aprovada** pela comissão Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde.

Informamos que a mesma deve ser encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa através do CIDAPE, 2º andar do HSL. Em anexo, copia da avaliação.

Atenciosamente .

Profa. Dr. Magda Lahorgue Nunes
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Medicina e Ciências da Saúde

C/c: Prof. Dr. Antonio Carlos Araújo de Souza

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – P. 60 – 3º andar – CEP 90610-000
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone: (51) 3320-3318 – Fax (51) 3320-3316
E-mail: medicina-pg@pucrs.br
www.pucrs.br/medicina

ANEXO B. Documento de aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-RS



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP - PUCRS



Ofício 1431/06-CEP

Porto Alegre, 11 de dezembro de 2006.

Senhor(a) Pesquisador(a):

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS
apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 06/03476, intitulado:
"Avaliação funcional da fratura de rádio distal".

Sua investigação está autorizada a partir da
presente data.

Relatórios parciais e final deve ser entregues
neste CEP.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Roberto Goldim
COORDENADOR DO CEP-PUCRS

Ilmo(a) Sr(a)
Dr(a) Antonio Carlos Araujo de Souza
N/Universidade

ANEXO C. Termo de Consentimento

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RGS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E CIÊNCIAS DA SAÚDE
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE INFORMADO

APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela fisioterapeuta Adriana Raffone e tem por objetivo avaliar o desempenho discriminatório das escalas funcionais existentes para avaliar resultado de tratamento de fratura do rádio distal. Serão convidados a participar deste estudo pacientes que tenham sofrido fratura do rádio distal e que tenham realizado tratamento cirúrgico. A participação não é obrigatória. Ressaltamos também que a não concordância em participar deste estudo não irá alterar de nenhuma maneira o tratamento estabelecido. A não participação não implicará também em nenhum tipo de constrangimento para o paciente.

A pesquisa prevê a avaliação de resultado de tratamento de fratura do rádio distal com a aplicação de escalas funcionais.

Todas as informações obtidas neste estudo serão mantidas sob sigilo e está garantido o caráter confidencial da utilização das mesmas. Este pesquisa não traz risco ou desconforto algum para a saúde dos participantes. Ao contrário existe a possibilidade de que ao final da mesma seja produzido um benefício individual ou coletivo. O tempo estimado para cada avaliação é de cerca 60 minutos e os autores do projeto se responsabilizam por qualquer por qualquer efeito prejudicial que ocorra diretamente por causa da pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Pelo presente termo de consentimento livre esclarecido eu, _____ autorizo a minha participação nesta pesquisa, pois fui informado(a) de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos que deverei cumprir, dos riscos e dos benefícios.

Declaro também que fui igualmente informado(a):

- 1) Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa;
- 2) Da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e por qualquer motivo e deixar de participar do estudo sem que isto acarrete prejuízo a minha pessoa no meu trabalho;

- 3) Da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa;
- 4) Do compromisso de proporcionar informação correta e atualizada durante o preenchimento do questionário, ainda que possa afetar a minha vontade de continuar participando;
- 5) De que não terei gasto nenhum ao aceitar participar da pesquisa.

Caso tiver dúvidas sobre este estudo posso chamar o prof. Dr. Henrique Staub no telefone 3339-6466 ou a pesquisadora Adriana Maisonave Raffone, nos telefones: 9986-2438 ou 3207-6108 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-RS no telefone 3320-3345.

Para qualquer pergunta sobre os meus direitos como participante deste estudo ou se penso que fui prejudicado pela minha participação posso chamar o Dr. Milton Pignataro ou o Dr. Celso Folberg no telefone 3217-1310. Este documento foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética da PUC-RS em 11/12/2006 através do protocolo nº06/03476.

Declaro que recebi uma cópia do presente Termo de Consentimento

Assinatura do Paciente:

Nome do Participante:

Data: ____/____/____ N° RG:

Este formulário foi lido para _____ em ____/____/____ pela pesquisadora Adriana Raffone enquanto eu estava presente.

Assinatura:

Nome de Testemunha:

Data: ____/____/____

Observação: o presente documento, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras para a Pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em poder do indivíduo e a outra com a pesquisadora responsável

ANEXO D. Ficha de Avaliação

FICHA DE AVALIAÇÃO		
DATA: ____ / ____ / ____		
FICHA N° _____		
DADOS DE IDENTIFICAÇÃO		
Nome: _____		Idad __ __
Idade: _____ Telefone: _____		Sex ____
Sexo: (1) Masculino (2) Feminino		Dom ____
DOMINÂNCIA (1)Direito (2)Esquerdo		Afet ____
LADO AFETADO (1) Direito (2) Esquerdo		Temp __ __
DADOS RELACIONADOS À FRATURA		IncVol __
Data da fratura: _____ Tempo de evolução (em meses) _____		IncUln __
Mecanismo: _____		Comp __ __
Tipo de fratura: _____		FPrD __
Grau de deslocamento: _____		FPrE __
Grau de cominuição: _____		FPiSD __
Tratamento realizado: _____		FPiSE __
DADOS RELACIONADOS AOS ASPECTOS RÁDIOLÓGICOS DA FRATURA		FPiDD __
Inclinação volar: _____		FPiDE __
Inclinação radial: _____		FPiCD __
Comprimento: _____		FPiCE __
DADOS RELACIONADOS À FUNCIONALIDADE		FlexE __
FORÇA DE PREENSÃO (MÉDIA DE TRÊS MEDIDAS)		FlexD __
Direito ____ / ____ / ____ = ____		ExtD __
Esquerda ____ / ____ / ____ = ____		ExtE __
FORÇA DE PINÇA		SupD __
Simple Direita _____ Esquerda _____		SupE __
Dupla Direita _____ Esquerda _____		PronD __
Chave Direita _____ Esquerda _____		PronE __
ADM		Dash __ __
Flexão D _____ E _____		PRWE __
Extensão D _____ E _____		G&W __
Supinação D _____ E _____		G & O __
Pronação D _____ E _____		
ESCORES		
DASH _____		
PRWE _____		
GeW _____		
GeO _____		

ANEXO E. Escalas Funcionais

Escala de Gartland & Werley modificada– versão original em inglês

DEMERIT POINT SYSTEM USED TO EVALUATE END RESULTS OF HEALED COLLES' FRACTURES

	Points
Residual Deformity	
Prominent ulnar styloid	1
Residual dorsal tilt	2
Radial deviation of hand	2 to 3
Point range	0 to 3
Subjective Evaluation	
Excellent: no pain, disability, or limitation of motion	0
Good: occasional pain, slight limitation of motion, no disability	2
Fair: occasional pain, some limitation of motion, feeling of weakness in wrist, no particular disability if careful, activities slightly restricted	4
Poor: pain, limitation of motion, disability, activities more or less markedly restricted	6
Point range	0 to 6
Objective Evaluation*	
Loss of dorsiflexion	5
Loss of ulnar deviation	3
Loss of supination	2
Loss of palmar flexion	1
Loss of radial deviation	1
Loss of circumduction	1
Pain in distal radio-ulnar joint	1
Grip strength† — 60% or less of opposite side	1
Loss of pronation†	2
Point range	0 to 5
Complications	
Arthritic change	
Minimum	1
Minimum with pain	3
Moderate	2
Moderate with pain	4
Severe	3
Severe with pain	5
Nerve complications (median)	1 to 3
Poor finger function due to cast	1 to 2
Point range	0 to 5
End-Result Point Ranges	
Excellent	0 to 2
Good	3 to 8
Fair	9 to 20
Poor	21 and above

* The objective evaluation is based on the following ranges of motion as being the minimum for normal function: dorsiflexion, 45 degrees; palmar flexion, 30 degrees; radial deviation, 15 degrees; ulnar deviation, 15 degrees; pronation, 50 degrees; and supination, 50 degrees.

† Criterion added for our evaluation.

ANEXO E. Escalas Funcionais (cont.)

Escala de Green & O'Brien modificada- versão original em inglês

MODIFIED CLINICAL-SCORING SYSTEM OF GREEN AND O'BRIEN*

Category	Score (Points)	Findings
Pain (25 points)	25	None
	20	Mild, occasional
	15	Moderate, tolerable
	0	Severe or intolerable
Functional status (25 points)	25	Returned to regular employment
	20	Restricted employment
	15	Able to work but unemployed
	0	Unable to work because of pain
Range of motion (25 points)		Percentage of normal
	25	100
	15	75-99
	10	50-74
	5	25-49
	0	0-24
		Dorsiflexion-plantar flexion arc (injured hand only)
	25	120° or more
	15	91°-119°
	10	61°-90°
5	31°-60°	
0	30° or less	
Grip strength (25 points)		Percentage of normal
	25	100
	15	75-99
	10	50-74
	5	25-49
0	0-24	
Final result		
Excellent	90-100	
Good	80-89	
Fair	65-79	
Poor	<65	

ANEXO E. Escalas Funcionais (cont.)

Escala Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) – versão original em inglês

PATIENT RATED WRIST EVALUATION

The questions below will help us understand the amount of difficulty you have had with your wrist in the past week. You will be describing your **average** wrist symptoms **over the past week** on a scale from 0 to 10. Please provide an answer for **ALL** questions. If you did not perform an activity, please **ESTIMATE** the pain or difficulty you would expect. If you have **never** performed the activity, you may leave it blank.

1. PAIN

Rate the average amount of pain in your wrist over the past week by circling the number that best describes your pain on a scale from 0 to 10. A zero (0) means that you did not have any pain, and a ten (10) means that you had the worst pain you have ever experienced or that you could not do the activity because of pain.

Sample scale:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	No Pain						Worst Ever				
RATE YOUR PAIN:											
At rest	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When doing a task with a repeated wrist movement	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When lifting a heavy object	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
When it is at its worst	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
How often do you have pain?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Never						Always				

2. FUNCTION

A. Specific Activities

Rate the **amount of difficulty** you experienced performing each of the items listed below, over the past week, by circling the number that best describes your difficulty on a scale of 0 to 10. A **zero (0)** means you did not experience any difficulty, and a **ten (10)** means it was so difficult you were unable to do it at all.

Sample scale	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	No Difficulty						Unable to Do				
Turn a door knob using my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cut meat using a knife in my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fasten buttons on my shirt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Use my affected hand to push up from a chair	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carry a 10-lb object in my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Use bathroom tissue with my affected hand	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

B. Usual Activities

Rate the **amount of difficulty** you experienced performing your **usual** activities in each of the areas listed below, over the past week, by circling the number that best describes your difficulty on a scale of 0 to 10. By "usual activities" we mean the activities that you performed **before** you started having a problem with your wrist. A **zero (0)** means you did not experience any difficulty, and a **ten (10)** means it was so difficult you were unable to do any of your usual activities.

1. Personal care activities (dressing, washing)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Household work (cleaning, maintenance)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Work (your job or everyday work)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Recreational activities	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Comment / interpretations:

ANEXO F. Artigo a ser submetido ao Journal of Hand Surgery

Four-scale functional evaluation after distal radius fracture treated with volar fixed-angle plate

Adriana Maisonnave Raffone, PT, Msc^{*a}, Paulo Henrique Ruschel, MD^b, Henrique Luiz Staub, PhD^c

^{a*} Physical Therapy School – Centro Universitário Metodista IPA – Porto Alegre – RS - Brazil

^b Orthopedics and Traumatology Hand Service Group Lead – Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre - RS – Brazil

^c Assistant Rheumatologist, PhD – Department of Rheumatology, Medical School – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Brasil

ABSTRACT

Introduction: Distal radius fractures (DRF) have a high incidence in elderly individuals. The DRF are particularly frequent in women with post-menopause osteoporosis. So far, most functional scales have not been submitted to validation tests or determination of reliability. This current study evaluates the discriminatory performance of four functional scales in surgically-treated DRF patients .

Methods: This cross-sectional study included 32 patients with DRF treated with the volar fixed-angle plate and 20 noninjured controls. After consent, a) demographic aspects (age, gender, dominance); 2) fracture data (affected side, classification, time after fracture); 3) grip and pinch strengths, and active mobility; 4) functional scores of four scales: DASH (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand); PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation); and the scales of Gartland & Werley (GeW) and of Green & O'Brien (GeO); and 5) radiological data were determined. For comparison of categorical variables, Student's "t" test, analysis of variance, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis H test and Fisher's exact test were employed. To evaluate the associations of continuous variables, Pearson and Spearman correlation coefficients were calculated. The level of significance was set as $\alpha=0.05$.

Results. Mean patient age was 68.1 ± 10.1 . Most (87%) were female and right-handed (94%). DRF patients did not differ from controls regarding these variables and upper limb dominance ($P>0.05$). Of the four scales evaluated, only GeO discriminated DRF patients from controls, independently of the fractured side ($P<0.001$). In DRF patients, GeO score was significantly lower in males ($P<0.001$). There was no correlation of any functional score with radiological parameters ($P>0.05$), time after fracture ($P>0.05$) or type of fracture ($P>0.05$). In patients with right DRF, DASH and GeW global scores significantly associated to right prehension strength ($P=0.02$ and $P=0.01$, respectively). The DASH score also correlated to right double tongs strength ($P=0.04$) in individuals with right DRF. In patients with left DRF, PRWE scale correlated to prehension strength ($P=0.02$), while GeO global score correlated to all strength parameters: prehension strength ($P=0.04$), simple tongs strength ($P=0.02$), double tongs strength ($P<0.001$) and lateral tongs ($P<0.001$). The DASH and GeW scales correlated significantly to wrist flexion in patients with right DRF ($P<0.03$ and $P<0.02$, respectively).

Conclusions: The GeO scale significantly discriminated DRF patients from noninjured controls. None of the scales correlated to radiological changes, time after fracture and type of fracture. The discriminative performance of several scales varied when plotted to strength and mobility parameters: while GeO global score correlated universally with strength measures of left DRF patients, DASH and GeW scales were associated to flexion abnormalities in individuals with right DRF.

Key words: distal radius fracture, functional scales, radiological parameters, ageing

Correspondence to:

Adriana M. Raffone
Centro Universitário Metodista IPA
Rua Cel. Joaquim Pedro Salgado, nº 80
Phone/Fax: +55 (51) 3316-1220
90420-060 - E-mail: adriana.raffone@metodistasul.edu.br

Introduction

Distal radius fractures (DRF) are common in the elderly, particularly when osteoporosis is present. DRF causes pain and loss of function that may result from bone healing gaps, soft-tissue injuries, or associated complications. The outcome might end up in severe limitations of daily activities¹. A variety of methods have been employed for the functional evaluation following a DRF, but there is no consensus on the choice of the ideal instrument².

Among the several instruments available for functional evaluation after a DRF, DASH (disabilities of arm, shoulder and hand), PRWE (patient-rated wrist evaluation), the scale of Gartland & Werley (GeW), and the scale of Green & O'Brien (GeO)^{2,3} should be mentioned. These scales consider objective aspects (strength, mobility and radiological variables), subjective (pain), and also the patient perception (ability to return to daily life activities and work)^{4,5}. Among such scales, few have been submitted to validation or reliability testing. Moreover, comparative studies of these scales in patients with DRF are rare.

This study aims to determine the discriminatory performance of those four functional scales in patients with DRF treated with volar fixed-angle plate.

Material and Methods

This cross-sectional study included 32 patients with unstable DRF treated with internal fixation with a volar fixed-angle plate, at least six months before. Twenty noninsured individuals comprised the control group. The following data were determined: 1) demographic aspects: gender, age and dominance; 2) fracture data: mechanism, affected side, classification of the fracture according to Fernandez⁶, and time after the fracture; 3) functional data: active mobility of the wrist and forearm measured by a universal goniometry, grip strength as measured by a dynamometer Jamar®, and pinch strength measured by a dynamometer Preston Pinch Gauge®, respectively. The average of three measures was considered. The researcher filled out the functional scales of GeW and of GeO, while DRF patients and controls filled out the PRWE and DASH scales^{1,7-9}; 4) radiographic assessment, including ulnar and volar inclination, and radial length.

Quantitative data were described by means and standard deviation, or median (minimum and maximum). For comparison of categorical variables, the Student's "t" test, analysis of variance, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis H test, and the Fisher's exact test were utilized. To evaluate the associations of continuous variables, Pearson and Spearman correlation coefficients were calculated. The level of significance was set at $\alpha=0.05$. Data were analyzed with the SPSS version 12.0, and SigmaPlot version 8.0 softwares. Patient inclusion was only after the signature of an informed consent term. The local Ethics Committee approved the study.

Results

Mean age of DRF patients (32 cases) was of 68.1 ± 10.1 . Most were female (87%) and right-handed (94%). Mean age of 20 noninjured controls was 64 ± 18.0 . Most (80%) were again female and right-handed (95%). These variables, as well as the upper limb dominance, did not significantly differ when the two groups were compared. The GeO global score, but not the others, was significantly lower in DRF patients when compared to controls. These data are summarized in Table 1.

Table 1 – Comparison of controls and DRF patients according to demographic variables and functional scores

Characteristic	Controls (n = 20)	DRF patients (n = 32)	P
Age, years	64.0 \pm 10.8	68.1 \pm 10.1	0.17 ^t
Female, no. (%)	16 (80.0)	28 (87.5)	0.70 ^F
Dominance D, no. (%)	19 (95.0)	30 (93.8)	0.99 ^F
Functional scores			
PRWE	0.0 [0.0 to 4.0]	0.0 [0.0 to 73.0]	0.89 ^M
DASH	0.0 [0.0 to 6.0]	0.0 [0.0 to 33.3]	0.53 ^M
GeO	99.3 \pm 3.4	92.0 \pm 9.2	<0.001^t
GeW excellent, no. (%)	20 (100.0)	26 (81.3)	0.07 ^F

Data presented as mean \pm standard deviation, median [minimum and maximum] or count (percentage). R: right, L: left, DRF: distal radius fracture. PRWE: *patient-rated wrist evaluation*, DASH: *disabilities of arm, shoulder and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*; GeW: *Gartland & Werley score*; t: Student t test; F: Fisher exact test; M: Mann-Whitney U test.

A low GeO score was maintained in DRF cases as compared to side-matched controls, irrespective of the fractured side of the 30 right-handed patients (P=0.02 for the 17 right DRF cases; P=0.03 for the 13 left DRF patients, Student's "t" test).

When assessing the relationship of functional scores with age and gender in DRF patients, it was found that a low GeO score was significantly more frequent in males. These data are seen in table 2.

Table 2 – Correlation of functional scores with demographic variables in DRF patients (n=32)

Characteristic	Quantitative Scores				Categorical Scores	
	N	PRWE	DASH	GeO	N	GeW
Age, years	32	$r_s = 0.04$ $P = 0.85^t$	$r_s = 0.27$ $P = 0.13^t$	$r = 0.09$ $P = 0.62^t$	26 6	Exc: 67.5±10.9 B: 70.7±5.3 $P = 0.31^t$
Gender						
Male	4	4.5 [0.0 to 12.0]	0.0 [0.0 to 3.3]	86.3±2.5	4	Exc: 2 (50.0)
Female	28	0.0 [0.0 to 73.0] $P = 0.17^M$	0.0 [0.0 to 33.3] $P = 0.60^M$	92.9±9.6 $P < 0.01^t$	28	Exc: 24 (85.7) $P = 0.15^F$

Data presented as Pearson correlation coefficient (r), Spearman correlation coefficient (r_s), mean ± standard deviation, median [minimum and maximum] or count (percentage). DRF: distal radius fracture. PRWE: *patient-rated wrist evaluation*, DASH: *disabilities of arm, shoulder, and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*; GeW: *Garland & Werley score*; t: Student's t test; M: Mann-Whitney U test; F: Fisher's exact test; K: Kruskal-Wallis H test; A: one-way ANOVA.

The correlation of functional scores with time elapsed after the fracture (in months) and with type of fracture (Fernandez classification³) can be found in Table 3. No correlation of functional scores with these variables were observed.

Table 3 – Association of functional scores with time elapsed after fracture (in months) and type of fracture (Fernandez classification³) in patients with DRF (n=32)

Characteristic	Quantitative Scores				Categorical Scores	
	N	PRWE	DASH	GeO	N	GeW
Time elapsed after fracture	32	$r_s = 0,20$ $P = 0,28^t$	$r_s = 0,14$ $P = 0,45^t$	$r_s = 0,18$ $P = 0,33^t$	26 6	Exc: 16 [6-74] B:13 [7-48] $P = 0,67^M$
16[6-74] months						
Type of fracture						
I	9	0.0 [0.0 to 73.0]	0.0 [0 to 33.3]	92.2±10.3	9	Exc: 8 (88.9)
II	3	0.0 [0.0 to 2.0]	0.0 [0.0 to 0.8]	100.0±0.0	3	Exc: 3 (100.0)
III	15	0.0 [0.0 to 44.0]	0.0 [0 to 19.2]	90.3±9.9	15	Exc: 11 (73.3)
V	5	0.0 [0.0 to 12.0] $P=0,94^K$	0.0 [0.0 to 3.3] $P=0,94^K$	92.0±6.7 $P=0,45^A$	5	Exc: 4 (80.0) $P = 0,91^F$

Data represented by mean ± standard deviation, median [minimum and maximum] or count (percentage). DRF: distal radius fracture, PRWE: *patient-rated wrist evaluation*; DASH: *disabilities of arm, shoulder, and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*; GeW: *Garland & Werley score*; t: Student's t test; M: Mann-Whitney U test; F: Fisher's exact test; K: Kruskal-Wallis H test; A: one-way ANOVA.

When we looked at the possible correlations of functional scores with radiological parameters (radial and volar inclinations, and radius length) in DRF patients, no significant data were obtained. These data are available in Table 4.

Table 4 – Correlation of functional scores with radiological parameters in DRF patients (n=32)

Radiological score	PRWE	DASH	GeO	GeW		
				Excellent (n = 26)	Good (n = 6)	P
Radial inclination	$r_s = 0.06$ P = 0.74 ^t	$r_s = 0.09$ P = 0.62 ^t	$r_s = 0.10$ P = 0.60 ^t	21.0 [9.0 to 29.0]	20.0 [18 to 24.0]	0.60 ^M
Volar inclination	$r_s = 0.05$ P = 0.77 ^t	$r_s = 0.10$ P = 0.60 ^t	$r_s = 0.14$ P = 0.44 ^t	10.0 [-11.0 a 23.0]	9.0 [0.0 to 14.0]	0.60 ^M
Radius length	$r_s = 0.03$ P = 0.90 ^t	$r_s = 0.16$ P = 0.38 ^t	$r_s = 0.13$ P = 0.50 ^t	11.0 [1.0 to 15.0]	11.0 [10.0 to 13.0]	0.99 ^M

Data presented as Spearman correlation coefficient (r_s), median [minimum and maximum]. DRF: distal radius fracture, PRWE: *patient-rated wrist evaluation*; DASH: *disabilities of arm, shoulder, and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*; GeW: *Gartland & Werley score*. P: statistical significance by Student's t test; M: Mann-Whitney U test.

After stratification by fracture side, we found that DASH and GeW global scores significantly correlated to prehension strength in patients with right DRF. Yet, the DASH scale correlated to double tong strength. These data are summarized in Table 5.

TABLE 5 – CORRELATION OF FUNCTIONAL SCORES WITH MUSCULAR STRENGTH IN PATIENTS WITH RIGHT DRF (N=17)

Characteristic	PRWE	DASH	GeO	GeW		
				Excellent n = 13	Good N = 4	P
Strengths, Kg						
Prehension R	$r_s = -0,49$ P = 0,05	$r_s = -0,70$ P = 0,02	$r = 0,15$ P = 0,56	25,2±8,9	12,0±3,7	0,01
Simple tong R	$r_s = -0,19$ P = 0,46	$r_s = -0,47$ P = 0,06	$r = 0,10$ P = 0,70	5,1±1,4	3,8±0,9	0,09
Double tong R	$r_s = -0,23$ P = 0,36	$r_s = -0,49$ P = 0,04	$r = 0,12$ P = 0,66	6,7±2,3	4,5±1,3	0,90
Lateral tong R	$r_s = -0,14$ P = 0,58	$r_s = -0,46$ P = 0,06	$R = -0,14$ P = 0,96	7,0±2,1	5,5±1,5	0,20

Data presented as Pearson correlation coefficient (r), Spearman correlation coefficient (r_s), mean ± standard deviation. DRF: distal radius fracture. R: right; PRWE: *patient-rated wrist evaluation*, DASH: *disabilities of arm, shoulder, and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*, GeW: *Gartland & Werley score*. P: statistical significance by Student's t test.

In patients with left DRF, PRWE score significantly correlated to prehension strength; this correlation coefficient was positive. The GeO global score correlated to all strength parameters. These data are available in Table 6.

Table 6 – Correlation of functional scores with muscular strength in patients with left DRF (n=13)

Characteristic	PRWE	DASH	GeO	GeW
				Excellent n = 26
Strengths, Kg				
Prehension L	$r_s = 0.63$ P = 0.02	$r_s = -0.37$ P = 0.22	$r = -0.59$ P = 0.04	17.0±5.4
Simple tongs L	$r_s = 0.16$ P = 0.60	$r_s = -0.09$ P = 0.77	$r = -0.63$ P = 0.02	4.5±1.0
Double tongs L	$r_s = 0.24$ P = 0.43	$r_s = 0.00$ P = 1.0	$r = -0.69$ P < 0.01	5.4±1.1
Lateral tongs L	$r_s = 0.37$ P = 0.21	$r_s = -0.51$ P = 0.08	$r = -0.81$ P < 0.01	5.5±1.3

Data presented as Pearson correlation coefficient (r), Spearman correlation coefficient (r_s), mean ± standard deviation. DRF: distal radius fracture. L: left; PRWE: *patient-rated wrist evaluation*; DASH: *disabilities of arm, shoulder, and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*; GeW: *Gartland & Werley score*. P: statistical significance by Student's t test.

When the functional scores were plotted to mobility parameters, a significant correlation of DASH and GeW scales with wrist flexion in patients with right DRF was found (Table 7). No such correlations were obtained in patients with left DRF.

Table 7 – Correlation of functional scores with mobility in patients with right DRF (n = 17)

Characteristic	PRWE	DASH	GeO	GeW		P
				Excellent n = 13	Good n = 4	
Mobility, degrees						
Flexion R	$r_s = -0.40$ P = 0.11	$r_s = -0.52$ P = 0.03	$r = 0.45$ P = 0.70	76.1±6.5	66.8±4.0	0.02
Extension R	$r_s = 0.03$ P = 0.90	$r_s = 0.07$ P = 0.78	$r = 0.04$ P = 0.89	70.8±9.3	68.0±5.4	0.60
Pronation R	$r_s = -0.24$ P = 0.36	$r_s = -0.04$ P = 0.90	$r = 0.21$ P = 0.42	88.5±3.8	84.5±9.7	0.48
Supination R	$r_s = -0.34$ P = 0.18	$r_s = 0.21$ P = 0.43	$r = 0.21$ P = 0.43	88.5±5.5	87.5±5.0	0.76

Data presented as Pearson correlation coefficient (r), Spearman correlation coefficient (r_s), mean ± standard deviation. DRF: distal radius fracture. R: right; PRWE: *patient-rated wrist evaluation*; DASH: *disabilities of arm, shoulder, and hand*; GeO: *Green & O'Brien score*; GeW: *Gartland & Werley score*; P: statistical significance by Student's t test.

Discussion

The social impact of DRF tends to increase with time. The scientific, clinic and economical interest for these fractures has been renewed, and a number of tests can evaluate the functional outcome after surgical treatment for a DRF^{1,3,4}. This study was conceived to determine which functional scale, among four, best discriminates incapacity in patients surgically treated with volar fixed-angle plate with DRF. Patients were evaluated at least six months after the fracture.

Traditionally, the functional outcome after a fracture has been evaluated by objective measures, such as strength and mobility. In recent years, the evaluation of functionality over the patient's perspective has also been emphasized. Current self-filling questionnaires, such as those here utilized, congregate subjective (global health status, quality of daily activities) and also objective findings (measures of upper limb and wrist function)¹. These questionnaires, both generic or specific, have been increasingly employed for functional evaluation after a fracture^{3,11}.

Many factors, including some related to the fracture (type, mechanism, grade of dislocation, previous bone quality, surgical technique), and others related to the patient (age, current medication, dominance, occupation, life style) should be considered when one analyzes the functional aspects after a surgery for DRF^{3,4}. A great deal of recent studies addressed the functional outcome of DRF patients treated with different approaches; a large number of scales, either validated or not, have been employed in such studies^{5,12-18}. Most described functional data of the affected side as compared to contralateral measurements from the patient him/herself. In our study, the inclusion of noninjured individuals as controls was a prerogative.

Our data showed that both noninjured controls and DRF patients were homogeneous regarding age, gender and dominance. Nearly all the individuals of both groups were right-handed. A low GeO score was significantly more frequent in males. No associations of any functional score with type of fracture (even the most serious, type V) or time elapsed after fracture were found. Similarly, we obtained no correlation of functional scores with radiological parameters (ulnar and volar inclinations, radius length).

All four functional scales showed better performance in noninjured individuals, but a low GeO global score significantly discriminated DRF patients from controls. This result was confirmed when we stratified DRF patients by side fractured. The GeO scale herein utilized evaluates pain, occupation, range of motion, and prehension strength. It is considered a rigorous scale, as a normal or very close to normal function is required to yield a good or excellent result⁴. It is conceivable that this scale, notoriously useful when mobility and strength are reduced, has allowed a mostly reliable differentiation of the groups.

In patients with right DRF, the global DASH score correlated to prehension strength and to double tongs strength, while the GeW scale correlated to prehension strength. In patients with left DRF, the PRWE scale correlated to prehension strength; of interest, the correlation was positive, meaning that the greater the strength, the greater the scale scoring. This finding was unexpected, once a high PRWE score implicates maximal dysfunction. Forecoming studies may clarify this paradox. The GeO scale again showed a good performance in patients with left DRF, correlating to all strength parameters. Of note, these notable correlations involving the GeO scale materialized on the non-dominant side of DRF patients. The meaning of this finding is enigmatic to us. As regard to mobility, the DASH and GeW scales, but not the other two, correlated to wrist flexion in patients with right DRF. Nonetheless, these data were not confirmed in patients with left DRF.

As seem, the four functional scales utilized in this study correlated to some, but not all, strength and mobility parameters in DRF patients. These correlations have not been homogeneous in these individuals. The stratification by fractured side has surely reduced surveys and statistical power, and some correlations were documented in patients with DRF at one side, but not at the other. These discrepancies, of difficult interpretation, have not been explained by upper limb dominance, and were uniform on both groups.

After treatment of an unstable DRF with volar plate, a minimum 1-year outcome is desirable to adequately evaluate the function¹⁸. The cross-sectional nature of our study design did not allow such follow-up for each patient. The utilization of scales yet not officially validated for the Portuguese language does constitute another limitation of our study, and probably justifies continuity.

In conclusion, the GeO scale better differentiated individuals with and without DRF. The discriminatory performance of the four scales varied as regard to strength and mobility: while the GeO global score correlated to all strength parameters in patients with left DRF, the other two scales (DASH and GeW) correlated to wrist flexion in individuals with right DRF. Finally, the four functional scales did not correlate with type of fracture, radiological parameters and time after fracture. The discriminatory performance of the several functional instruments that are employed after a DRF should be more detailed in future studies.

References

1. Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP. Surgical treatment of re-displaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg [Am]*. 2002;27(4):714-23.
2. MacDermid JC, Richards RS, Roth JH. Distal radius fracture: a prospective outcome study of 275 patients. *J Hand Ther*. 2001;14(2):154-69.
3. Cohen MS, McMurtry RY, Jupiter JB. Distal radius fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editors. *Skinny muscles system traumatism*. 2nd.ed. Sao Paulo: Manole; 2000. p.1383-418.
4. Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73(3):461-9.
5. MacDermid JC, Richards RS, Donner A, Bellamy N, Roth JH. Responsiveness of the short form-36, disability of the arm, shoulder, and hand questionnaire, patient-rated wrist evaluation, and physical impairment measurements in evaluating recovery after a distal radius fracture. *J Hand Surg [Am]*. 2000;25(2):330-40.
6. Jupiter JB, Fernandez DL. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg [Am]*. 1997;22(4):563-71.
7. Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, Sinclair WF. Colles' fractures: functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am*. 1975;57(3):311-7.
8. Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures: perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;(214):136-47.
9. Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res*. 2005;38(2):293-302.
10. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(9):2051-62.
11. Schuind FA, Mouraux D, Robert C, Brassinne E, Rémy P, Salvia P, et al. Functional and outcome evaluation of the hand and wrist. *Hand Clin*. 2003;19(3):361-9.
12. Karnezis IA, Fragkiadakis EG. Association between objective clinical variables and patient-rated disability of the wrist. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84(7):967-70.
13. Beharrie AW, Beredjikian PK, Bozentka DJ. Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. *J Orthop Trauma*. 2004;18(10):680-6.
14. Ruschel PH, Albertoni WM. Treatment of unstable extra-articular distal radius fractures by modified intrafocal Kapandji method. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2005;9(1):7-16.
15. Kamath AF, Zurakowski D, Day CS. Low-profile dorsal plating for dorsally angulated distal radius fractures: an outcomes study. *J Hand Surg [Am]*. 2006;31(7):1061-7.
16. Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am]*. 2006;31(3):359-65.

17. McCall TA, Conrad B, Badman B, Wright T. Volar versus dorsal fixed-angle fixation of dorsally unstable extra-articular distal radius fractures: a biomechanic study. *J Hand Surg [Am]*. 2007;32(6):806-12.
18. Rein S, Schikore H, Schneiders W, Amlang M, Zwipp H. Results of dorsal or volar plate fixation of AO type C3 distal radius fractures: a retrospective study. *J Hand Surg [Am]*. 2007;32(7):954-61.
19. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margaliot Z, Haase SC, Kim HM. Treatment of unstable distal radial fractures with the volar locking plating system. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(12):2687-94.