

Ariane Fiorelini Fernandes

**Estudo comparativo dos efeitos dos exercícios de força e
resistência muscular na osteoartrose de joelho**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientadora: Prof^a Dra Julia Maria D'Andrea

São Paulo
2009

Ariane Fiorelini Fernandes

**Estudo comparativo dos efeitos dos exercícios de força e
resistência muscular na osteoartrose de joelho**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia
Orientadora: Prof^a Dra Julia Maria D'Andrea

São Paulo
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Fernandes, Ariane Fiorelini

Estudo comparativo dos efeitos dos exercícios de força e de resistência muscular na osteoartrose de joelho / Ariane Fiorelini Fernandes. -- São Paulo, 2009.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Departamento de Ortopedia e Traumatologia.

Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia.

Orientadora: Júlia Maria D'Andrea Greve.

Descritores: 1.Exercícios 2.Osteoartrose 3.Joelho

USP/FM/SBD-355/09

“Um pouco de ciência nos afasta de Deus.

Muito, nos aproxima.”

Louis Pasteur

AGRADECIMENTOS

À **Prof. Dra Julia Maria D'Andrea Greve**, pela oportunidade que me deu e pela orientação neste trabalho.

Aos meus pais **Haroldo e Ivanete**, por todo apoio, carinho e ajuda por toda minha vida.

À minha irmã **Erica**, pelo apoio, carinho e pela orientação quanto ao inglês.

Ao meu namorado **Hebert** pela presença, apoio e carinho dispensados por mim por todo este tempo.

Ao pessoal do LEM: **Lúcia, Edina, Odete, Marcelo** pela ajuda e paciência durante a pesquisa.

À **CAPES**, pela bolsa que financiou e tornou possível a realização desta pesquisa.

À **Dra. Amélia Pasqual Marques**, pelas sugestões dadas e por compartilhar comigo seu entusiasmo pela pesquisa.

Ao **Dr. Raul Bolliger Neto**, pela paciência, disposição e colaboração em dividir seus conhecimentos em análise estatística.

As **pacientes** que terminaram o tratamento, por tudo que me ensinaram além da fisioterapia, pela paciência e boa vontade em comparecer ao tratamento.

À **Universidade de São Paulo**, em especial ao **Instituto de Ortopedia e Traumatologia** onde tive a honra de poder realizar esta pesquisa.

Muito obrigada.

Normalização adotada

Esta dissertação está de acordo com as normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado do *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Julia de A.L. Freddi, Maria F. Crestanha, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª ed. São Paulo: Serviço de biblioteca e documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Termos anatômicos e cinesiológicos de acordo com: Di Dio LJA: *Tratado de anatomia sistêmica aplicada: princípios básicos e sistêmico, esquelético, articular e muscular*. São Paulo : Atheneu, 2002. 2ª edição.

Sumário

Lista de tabelas	
Lista de figuras	
Lista de símbolos	
Lista de siglas	
Resumo	
Summary	
Normalização adotada	
1 INTRODUÇÃO	01
Objetivos	03
2 REVISÃO DA LITERATURA	04
2.1 Osteoartrose	04
2.2 Exercícios e cartilagem articular	07
2.3 Exercícios e osteoartrose de joelho	08
3 MÉTODOS	16
3.1 Casuística	16
3.2 Avaliação	18
3.3 Randomização	20
3.4 Tratamento	21
3.5 Análise estatística	23
4 RESULTADOS	24
4.1 Avaliação clínico-funcional	24
4.2 Questionário KOOS	26
4.3 Questionário SF-36	28
4.4 Dinamometria isocinética	29
5 DISCUSSÃO	33
6 CONCLUSÃO	41
Anexo 1: Ficha de avaliação	42
Anexo 2: SF-36	44
Anexo 3: KOOS	48
Anexo 4: Escala de Borg	53

Anexo 5: Tabelas dos resultados da avaliação clínico - funcional do grupo MECANO	54
Anexo 6: Tabelas dos resultados da avaliação clínico - funcional do grupo BIKE	55
Anexo 7: Tabelas dos resultados da avaliação clínico - funcional do grupo CONTROLE	56
Anexo 8: Tabelas dos resultados do KOOS do grupo MECANO	57
Anexo 9: Tabelas dos resultados do KOOS do grupo BIKE	58
Anexo 10: Tabelas dos resultados do KOOS do grupo CONTROLE	59
Anexo 11: Tabelas dos resultados do SF-36 do grupo MECANO	60
Anexo 12: Tabelas dos resultados do SF-36 do grupo BIKE	61
Anexo 13: Tabelas dos resultados do SF-36 do grupo CONTROLE	62
Anexo 14: Tabelas dos resultados da dinamometria isocinética do grupo MECANO	63
Anexo 15: Tabelas dos resultados da dinamometria isocinética do grupo BIKE	64
Anexo 16: Tabelas dos resultados da dinamometria isocinética do grupo CONTROLE.	65
7 REFERÊNCIAS	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição da casuística distribuída pelos grupos MECANO, BIKE e CONTROLE na avaliação inicial: idade, índice de massa corporal (IMC), tempo de diagnóstico da OA; número de pacientes que estavam utilizando analgésicos, anti-inflamatórios, condroprotetores, com doença sistêmica associada (diabetes e/ou hipertensão arterial sistêmica) -----18

Tabela 2: Resultados iniciais e finais (média e desvio padrão) da escala numérica de dor (Dor), velocidade de marcha (metros/segundo), tempo de subir e descer as escadas (segundos), antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO) ----- 25

Tabela 3: Resultados iniciais e finais (média e desvio padrão) de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e qualidade de vida, antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO) obtidos no questionário *Knee injury and osteoarthritis outcomes score (KOOS)* ----- 27

Tabela 4: Resultados iniciais e finais (média e desvio padrão) de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT), e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário *short-form health survey (SF-36)*, antes e depois do treinamento nos grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO) ----- 28

Tabela 5: Valores iniciais e finais (média e desvio padrão) dos picos de torque obtidos no teste isocinético, antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de

resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO) ----- 30

Tabela 6: Valores iniciais e finais (média e desvio padrão) do trabalho total obtido no teste isocinético, antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO) ----- 31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organograma dos sujeitos----- 17

Figura 2: Comparação entre as variáveis finais dor, velocidade (V) de marcha, tempo (T) de subir, tempo de descer e tempo de levantar e sentar da cadeira entre os grupos MECANO, BIKE, CONTROLE E EXERCÍCIO----- 25

Figura 3: Comparação entre as variáveis finais dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e qualidade de vida (QV), obtidas no questionário KOOS nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE E EXERCÍCIOS ----- 27

Figura 4: Comparação entre as variáveis finais capacidade funcional, aspectos físicos, dor, vitalidade e aspectos emocionais obtidos através do questionário SF-36 nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE E EXERCÍCIOS ----- 29

Figura 5: Comparação do pico de torque obtido na dinamometria isocinética após o período de tratamento nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE E EXERCÍCIOS. Onde: TQ= pico de torque, EXT= extensor, FLX= flexor, E=esquerdo e D= direito ----- 30

Figura 6: Comparação do trabalho total obtido na dinamometria isocinética após o período de tratamento nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE E EXERCÍCIOS. Onde: T= trabalho total, EXT= extensor, FLX= flexor, E=esquerdo e D= direito ----- 31

LISTA DE SÍMBOLOS

%	-----	por cento
°	-----	grau
cm	-----	centímetro (s)
J	-----	Joules
Kg	-----	quilograma
N x m	-----	Newton por metro
m	-----	metro (s)
m/s	-----	metro (s) por segundo
s	-----	segundo

LISTA DE SIGLAS

ADM	-----	amplitude de movimento
AINEs	-----	anti-inflamatório não- hormonal
AVD(s)	-----	atividade(s) de vida diária
FC	-----	frequência cardíaca
IBGE	-----	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOT	-----	Instituto de Ortopedia e Traumatologia
KOOS	-----	<i>Knee injury and osteoarthritis outcomes score</i>
LEM	-----	Laboratório de Estudo do Movimento
OA	-----	osteoartrose
PA	-----	pressão arterial
SF36	-----	<i>quality of life scale short form</i>
USP	-----	Universidade de São Paulo
WOMAC	-----	<i>Western Ontario and McMaster Universities Index</i>

.

RESUMO

Fernandes AF. *Estudo comparativo dos efeitos dos exercícios de força e exercícios de resistência muscular na osteoartrose de joelho* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009. 65p.

Introdução: Exercícios têm sido usados no tratamento funcional de pacientes com osteoartrose (OA) de joelho. Porém, muitas questões permanecem sem esclarecimentos. **Objetivo:** avaliar, de forma comparativa, os efeitos dos exercícios de resistência muscular e exercícios de força muscular em pacientes com OA primária de joelho. **Métodos:** Foram selecionadas 11 pacientes do gênero feminino, com média de idade entre 45 e 70 anos, para realizarem exercícios na bicicleta estacionária (grupo BIKE) ou exercícios resistidos (grupo MECANO), duas vezes por semana durante, 12 semanas. Outras seis pacientes formaram o grupo CONTROLE. Foram realizadas duas avaliações compostas de testes funcionais, teste isocinético e dois questionários (SF-36 e KOOS). **Resultados:** Houve melhora significativa para os valores de velocidade média de marcha, tempo de descer escada e atividade de vida diária no grupo BIKE, quando comparados os valores obtidos na avaliação inicial e final. Quando comparados ao CONTROLE, houve melhora no tempo de subir, no trabalho total dos extensores, em AVD, esporte, vitalidade e aspectos emocionais no grupo MECANO e nos valores de tempo de subir, capacidade funcional e saúde geral no grupo BIKE. **Conclusão:** Apenas os exercícios de resistência muscular mostraram efeitos na função física de pacientes com osteoartrose primária de joelho na amostra estudada.

Palavras-chave: Exercícios, osteoartrose, joelho.

SUMMARY

Fernandes, AF. Comparative study of the effects of strength exercises and muscular resistance exercises on knee osteoarthritis. [dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009. 65p.

Introduction: Exercises have been used in the functional treatment of patients with osteoarthritis (OA) of the knee, yet many issues remain without clarification. **Objective:** To comparatively evaluate the effects of muscular resistance exercises and muscular force exercises on patients with primary knee OA. **Methods:** A group of 11 female patients with mean age between 45 and 70 years was selected to perform exercises on the stationary bicycle (BIKE group) or resisted exercises (MECANO group) twice a week for 12 weeks. Another six patients formed the CONTROL group. Two evaluations were performed consisting of functional tests, isokinetic test and two questionnaires (SF-36 and KOOS). **Results:** There was significant improvement for the values of average gait speed, stair descent time and daily life activity in the BIKE group when comparing the values obtained in the initial and final evaluation. When compared with the CONTROL group, there was an improvement in the ascent time, in the total effort of the extensor muscles, in DLA, sport, vitality and emotional aspects in the MECANO group and in the ascent time, functional capacity and general health values in the BIKE group. **Conclusion:** Only the muscular resistance exercises showed effects on the physical function of patients with primary knee osteoarthritis in the sample studied.

Keywords: Exercises, osteoarthritis, knee

1- INTRODUÇÃO

A osteoartrose¹ (OA) é a causa mais comum de dor crônica em idosos. Quando atinge joelhos e quadris têm grande impacto sobre o indivíduo, gerando restrição de suas atividades cotidianas (Thomas et al., 2004).

É uma desordem lenta e progressiva que atinge uma ou mais articulações. Sua etiologia é desconhecida e a patogênese é obscura. É mais comum em idosos, afetando principalmente mão, joelho, quadril e ombro (Simon, 1994).

A OA pode ser classificada em primária e secundária. Na OA primária, a etiologia é incerta, mas acredita-se, porém, que microtraumas possam estar relacionados com o aparecimento da doença. Já a forma secundária está associada a um trauma pregresso causando lesão da cartilagem articular ou alterações biomecânicas (Insall, 1993).

Esta doença atinge milhões de pessoas e há evidências que apontam fatores sistêmicos (genéticos, densidade óssea, uso de estrógeno e dieta) e fatores biomecânicos locais (fraqueza muscular, instabilidade articular e obesidade) como causas da OA (Felson et al., 2000a).

No Brasil, a OA é responsável por 65% das causas de incapacidade e ocupa o terceiro lugar na lista dos segurados da Previdência Social que recebem auxílio-doença. É predominante no gênero feminino e estima-se que sua prevalência seja de 5,55%, entre a quarta e a quinta década de vida. Dos casos totais de OA, estima-se que 37% acometam o joelho (Marques et al., 1998; Senna et al., 2004; Vasconcelos et al., 2006).

¹ Osteoartrose pode ser utilizado como sinônimo de osteoartrite para enfatizar a falta de componentes inflamatórios distintos (Threlkeld, 2002).

A OA de joelho pode ser caracterizada por dor, crepitação, deformidade, formação osteofitária e limitação do movimento. O quadro pode evoluir e, quando a dor ou a disfunção se torna muito grave, opta-se por tratamento cirúrgico com artroplastia total (Simon, 1994; Hurley & Scott, 1998).

Não existe cura conhecida para esta doença e o objetivo do tratamento inclui controle da dor e melhora funcional que tragam mais qualidade de vida ao paciente. Este tratamento combina agentes orais, como anti-inflamatórios não-esteróides e analgésicos não-opioides, com exercícios e outras técnicas biomecânicas. É comum a prescrição de exercícios para pacientes com OA de joelho devido à diminuição funcional do músculo quadríceps (Fisher & Pendergast et al., 1997; Slemenda et al., 1997; Felson et al., 2000b).

Entre os tratamentos não-medicamentosos recomendados pelo *American College of Rheumatology Subcommittee*, podemos destacar: perda de peso, programas de exercícios aeróbios, fisioterapia, exercícios para fortalecimento muscular, exercícios para ganho de amplitude de movimento (ADM), entre outros (American College of Rheumatology Subcommittee, 2000).

Muitas questões, porém, permanecem sem respostas, como o tipo e formato do exercício que pode ser prescrito e a resposta obtida (Roddy et al., 2005b).

O custo médio de um paciente submetido à artroplastia total de joelho é alto, tanto para o governo quanto para o hospital. O tratamento cirúrgico custa \$10 231 dólares por paciente, considerando a média de quatro dias de hospitalização. Além disso, há um gasto de \$30 695 dólares no primeiro ano após artroplastia total de joelho (Healy et al., 1997; Lavernia et al., 1997).

Além dos custos, pacientes submetidos à artroplastia total de joelho estão expostos a complicações. A infecção da articulação é a complicação mais devastadora deste tipo de cirurgia. Outras complicações que podem acometer estes pacientes são: embolia pulmonar, sangramento gastrointestinal, trombose venosa profunda e infarte do miocárdio (Peersman et al., 2001; Bullock et al., 2003).

Em todo o mundo, observa-se um envelhecimento na população. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), em 1991, 4,83% da população brasileira tinha 65 anos ou mais. Em 2000, este número aumentou para 5,85%. Hoje, um em cada dez brasileiros tem mais de 60 anos. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima um aumento de 22% no número de idosos para o ano de 2050, alcançando um total de dois milhões de pessoas com idade avançada.

Com o crescimento da população idosa, estima-se que haverá um aumento do número de indivíduos com OA e da necessidade de artroplastia total de joelho (Brander et al., 1997).

É importante que novas técnicas sejam desenvolvidas para a prevenção de incapacidades e diminuição das dificuldades nas atividades de vida diária dos pacientes, independentemente da realização de cirurgia.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar, de forma comparativa, os efeitos dos exercícios de resistência muscular e de força muscular em pacientes com OA primária de joelho.

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – Osteoartrose

Osteoartrose (osteoartrose, osteoartrite na literatura anglo-saxã) é definida como uma doença articular degenerativa e progressiva, e é a forma mais comum de artrite, especialmente em idosos (Muhlen, 2000; Hebert, 2003).

É uma doença caracterizada por erosão gradual da cartilagem articular com baixo componente inflamatório. Pode ser referida como osteoartrose para enfatizar a falta de componentes inflamatórios distintos (Threlkeld, 2002).

A OA é a forma mais prevalente de doença articular. Pode ser conceituada como uma forma de reumatismo que envolve a progressiva destruição da cartilagem articular, aposição de formações ósseas nas trabéculas subcondrais (eburnização vista nas radiografias) e formação de nova cartilagem e novo osso nas margens articulares (osteófitos) (Muhlen, 2000).

É uma doença crônica, multifatorial e que leva à incapacidade funcional. Era considerada no passado uma doença degenerativa que fazia parte do envelhecimento natural. Atualmente, sabe-se que a OA ocorre devido a um desequilíbrio entre os componentes de síntese e degradação da cartilagem articular, levando a uma insuficiência da cartilagem, com conseqüente falência dos tecidos que compõem a articulação (membrana sinovial, osso subcondral, ligamentos e terminações neuromusculares) (Hinterholz & Muhlen, 2003).

A alteração patológica da OA reflete tanto o dano à articulação quanto a reação ao dano. Como dito acima, a OA não é uma doença de um tecido, mas sim de um órgão, a articulação sinovial, e pode representar sua falência (Leme et al., 2004).

A OA está associada à dor e à rigidez articular, deformidade e perda progressiva da função, afetando o indivíduo em dimensões orgânicas e até sociais (Marques & Kondo, 1998).

As principais alterações são: fragilização, fibrilação e perda da cartilagem; o osso exposto fica ebúrneo; remodelação óssea; osteófitos; cistos subcondrais; sinovite; espessamento da cápsula articular; degeneração do menisco; e atrofia da musculatura periarticular (Leme et al., 2004).

O joelho é a articulação mais acometida. Aproximadamente 6% das pessoas com mais de 30 anos de idade terão artrose de joelhos. A prevalência destes quadros aumenta com a idade. As manifestações clínicas dão-se entre 50 e 60 anos, predominantemente no sexo feminino. (Hinterholz & Muhlen, 2003; Hebert, 2003).

A artrose pode ser dividida em dois tipos: primária e secundária. A primária (idiopática) ocorre em idade mais avançada e não se conhece o fator desencadeante, considerando-se os fatores genéticos como principais na fisiopatogenia. Nesta forma, não é mais considerada como uma doença meramente da cartilagem, mas sim como falência de todos os tecidos existentes em uma articulação (Muhlen, 2000; Hinterholz & Muhlen, 2003).

A secundária possui várias causas, como necrose asséptica, artrite reumatóide, artrite séptica, gota, artropatia neuropática (artropatia de Charcot), trauma com fraturas de prolongamento intra-articular, displasias osteoepifisárias, luxação congênita de quadril e acromegalia, dentre outras possibilidades (Hinterholz & Von Muhlen, 2003).

O quadro doloroso e as alterações musculares, tendinosas e ligamentares secundárias são os maiores responsáveis pela incapacidade funcional nos pacientes com OA (Greve et al., 1992).

Fisher & Pendergast (1997) demonstram em seu trabalho que pacientes com OA de joelho têm capacidade funcional e muscular reduzida. Fitzgerald et al. (2004) associam a força do quadríceps diminuída com o prejuízo na função física destes indivíduos.

Outros autores também demonstram a diminuição de força no quadríceps associada à OA de joelho (Hurley et al., 1997; Slemenda et al., 1997; Sharma et al., 2003).

Tan et al. (1995) demonstram que os músculos isquiotibiais também estão enfraquecidos em pacientes com OA de joelho e, portanto, o fortalecimento destes músculos também é importante no tratamento.

O tratamento detém-se, basicamente, em combater a sintomatologia. A fisioterapia tem papel importante no que diz respeito à melhora dos sintomas e restauração da função, através de técnicas específicas de analgesia, exercícios, órteses e adaptações (Greve et al., 1992; Marques & Kondo, 1998).

2.2 – Exercícios e cartilagem articular

Baetzner foi o primeiro a relatar aumento na frequência de degeneração articular em atletas profissionais, porém foi a partir de 1946 que se realizam estudos com o objetivo de avaliar as alterações na cartilagem resultantes de exercícios (Lanier, 1946).

Em 1989, os efeitos deletérios da imobilização articular sobre a cartilagem são conhecidos por Salter, que desenvolve o conceito de mobilização passiva contínua, que poderia estimular a regeneração da cartilagem articular. Esta hipótese foi confirmada e validada por inúmeros experimentos posteriores (Salter, 1989).

Eckstein et al. (1999), corroborado pelo trabalho de Eckstein et al. (2005), demonstram o efeito de exercícios sobre a cartilagem articular do joelho. Lembrando que a função da cartilagem articular depende da

interação entre a matriz e o fluido intersticial e que mudanças mecânicas estão associadas na regulação metabólica e na degeneração da matriz. A deformação da cartilagem depende da dose de exercícios - quanto maior a intensidade de exercícios maior a deformação.

Segundo Egri (1999), ao longo da história vários autores estudaram a influência da prática de exercícios sobre a cartilagem articular e sobre o risco de desenvolver OA. A maioria dos trabalhos evidencia que exercícios moderados trazem benefício à cartilagem articular ou não causam danos. Outros afirmam que a mobilização é fundamental para a manutenção da cartilagem e regeneração da cartilagem.

Vários autores afirmam que a cartilagem se adapta da mesma maneira que outros tecidos, como osso e músculo. Assim, exercícios moderados parecem ser benéficos e necessários para o tratamento e prevenção da OA. Por outro lado, exercícios intensos ou imobilização parecem levar ao aumento da perda da cartilagem aumentando o risco de desenvolver OA (Deschner et al., 2003; Roos et al., 2004; Griffin et al., 2005; Roos et al., 2005; L'Hermette et al., 2006; Eckstein et al., 2006).

Exercícios moderados promovem uma adaptação na cartilagem; portanto, podem ser uma boa estratégia para melhorar sintomas e função, assim como a cartilagem de indivíduos com risco aumentado para OA (Roos et al., 2005).

Há boas evidências de que a cartilagem sofre algum tipo de atrofia em condições de carga reduzida, enquanto cargas altas (como em atletas de alta performance) parecem não estar associadas à diminuição da espessura da cartilagem (Eckstein et al., 2006).

Por fim, vale citar o estudo de Otterness & Eckstein, em 2007, que justifica a maior incidência de OA de joelho no gênero feminino. Neste trabalho, encontra-se que na área do osso subcondral a média da

espessura da cartilagem e o volume da cartilagem são menores nas mulheres do que nos homens, mesmo quando corrigidos o peso e a altura (Otterness & Eckstein, 2007).

2.3 – Exercícios e Osteoartrose de joelho

Kovar et al. (1992), com um programa de oito semanas de caminhada supervisionada, encontram aumento na distância caminhada, melhora na atividade física, diminuição da dor e de uso de medicamentos no grupo que realizou caminhada, comparado aos controles. Concluem que um programa de caminhada supervisionada e educação do paciente melhoram o estado funcional sem piorar a dor e os sintomas da OA de joelho.

Fisher et al. (1993) realizam um programa de fisioterapia de três meses e encontram que o programa foi bem-sucedido, pois os sujeitos acreditam que seus sintomas não são mais tão severos. Além disso, de fato há melhora na capacidade funcional, força e *endurance* e diminuição da dor.

No mesmo ano, Fisher et al. (1993b) avaliam ainda os efeitos de um programa de reabilitação muscular de exercícios progressivos associados à fisioterapia, em 40 pacientes. Há aumento significativo na força e *endurance* dos músculos quadríceps e isquiotibiais, diminuição na dificuldade e tempo de caminhada, e diminuição da dor durante atividades funcionais.

Fisher & Pendergast (1994) investigam se pacientes com OA submetidos a exercícios musculares melhoram a capacidade cardiovascular. Encontram que há melhora significativa na força máxima e no índice tensão-tempo, aumento do pico aeróbio, na velocidade de marcha, no tempo de exercício, diminuição significativa na frequência cardíaca (FC) submáxima e pressão arterial (PA) sistólica. Segundo os autores, aparentemente a diminuição da FC submáxima é secundária à

diminuição da força muscular; portanto, melhorando-se a função muscular, aumenta-se a capacidade aeróbia em pacientes com OA de joelho.

Buckwalter (1995) afirma que movimentos normais das articulações não levam à degeneração da cartilagem em articulações normais (superfícies articulares normais, alinhamento articular, etc.). Em contraste, a ausência de movimentação leva à degradação da matriz e eventual perda da função articular. Abuso de articulações normais com movimentos repetitivos ou com impacto podem levar à degeneração articular. E, por fim, movimentos normais em articulações anormais (incongruência da superfície articular, instabilidade p.ex.) podem aumentar o risco de doença degenerativa da articulação.

Schilke et al. (1996) testam a eficácia de fortalecimento isocinético. Encontram diminuição significativa na dor e rigidez, aumento da mobilidade e força, e diminuição dos índices *osteoarthritis screening index* (OASI) e *arthritis impact measurement scale* (AIMS) no grupo que realiza exercício, comparado ao controle.

Fisher & Pendergast (1997) testam os efeitos de um programa de exercícios na marcha de pacientes com OA de joelho. Encontram que, inicialmente, todas as capacidades funcionais, função muscular e variáveis da marcha estão diminuídas nos pacientes com OA, comparados aos controles. Após a intervenção, há melhora significativa na força muscular, *endurance* e velocidade de contração.

Rao & Evans (1997) comparam exercícios de caminhada com exercícios resistidos. Ambos diminuíram dor e disfunção. Tais exercícios, aparentemente, não aceleram a progressão da OA em curto prazo.

Ettinger et al. (1997) estudam 365 pacientes para comparar exercícios aeróbios e exercícios resistidos. Encontram melhora modesta

na disfunção, na performance física e na dor em ambos os tipos de exercícios.

Hurley & Scott (1998), numa triagem com 60 pacientes, concluem que exercícios melhoram a força do músculo quadríceps, sua ativação voluntária e o senso de posição da articulação do joelho; diminuem o índice Lequesne, comparados aos controles, que não alteram os parâmetros. Enfatiza a importância de exercícios de fortalecimento do quadríceps no tratamento da OA de joelho.

Mangione et al. (1999) realizam um estudo para comparar os efeitos de exercícios realizados na bicicleta estacionária de alta e baixa intensidade, em pacientes com OA de joelho. Encontram melhora significativa nos testes de tempo de levantar da cadeira, velocidade de marcha, alívio da dor, e aumento da capacidade aeróbia, sem diferença entre os grupos.

O'Reilly et al. (1999) propõem um programa de exercícios de fortalecimento do quadríceps em casa. Encontram diminuição da pontuação do WOMAC, diminuição da dor e *physical functional score* no grupo de exercícios. Concluem que um programa simples de exercícios de fortalecimento do quadríceps pode melhorar significativamente a dor e a função autorreportada de pacientes com OA.

Deyle et al. (2000) estudam um programa de terapia manual que inclui exercícios, comparando-o com tratamento placebo (ultrassom subterapêutico). Concluem que a combinação de terapia manual e exercícios trazem benefícios funcionais em pacientes com OA de joelho.

Petrella & Bartha (2000), com um programa de exercícios domiciliares, encontram diminuição significativa na dor em atividade, melhora nos testes de caminhada de 40m e ciclo de dois passos, melhora na ADM e *physical activity scale for elderly* (PASE), comparado ao grupo placebo. Concluem que exercícios associados à AINES podem trazer

melhorias nas atividades e dor, quando comparado ao uso de medicação sozinha, em pacientes com OA.

Penninx et al. (2001) realizam uma triagem clínica controlada, randomizada, cega, em dois centros, comparando exercícios aeróbios, exercícios resistidos e controles, com um total de 250 pacientes. Concluem que exercícios aeróbios e resistidos podem diminuir a incidência de disfunções nas AVDs em idosos com OA de joelho.

Em uma revisão da literatura, Rannou et al. (2001) descrevem que, em humanos, atividade física prolongada e intensa provavelmente está associada à OA de quadril e joelho. Porém, há evidências de que terapia com exercícios e mobilização passiva contínua tem efeitos benéficos em pacientes com OA. Ainda ressaltam a necessidade de estudos clínicos para determinar se programas de exercícios têm efeito da condromodulação. Por fim, concluem que reabilitação pode ser benéfica no tratamento da OA e que protocolos de reabilitação devem ser mais avaliados em triagens controladas.

Halbert et al. (2001) realizam um estudo para identificar a efetividade do convite a participar de exercícios e as mudanças em atividade física e sintomas autorreportados em indivíduos com OA de joelho. Concluem que pacientes que têm interesse por atividades físicas aderem mais facilmente a programas de tratamento com exercícios. Além disso, caminhada é bem tolerada por pacientes com OA e parece não aumentar a dor e a rigidez.

Van Baar et al. (2001) randomizam 191 pacientes para receber uma combinação entre exercícios + educação + medicamentos ou educação e medicamentos, concluindo que exercícios são efetivos para pacientes com OA de joelho, porém os efeitos diminuem ao longo do tempo até desaparecerem.

Frasen et al. (2001) testam a eficiência da fisioterapia em pacientes com OA. Dividem 126 pacientes em três grupos: 1) fisioterapia individual, 2) fisioterapia em pequenos grupos, e 3) controles. Encontram melhora significativa na dor, função física e qualidade de vida nos pacientes que recebem fisioterapia. Concluem que a fisioterapia tanto individual quanto em pequenos grupos é eficiente no tratamento de pacientes com OA de joelho.

Thomas et al. (2002) dividem 600 pacientes em quatro grupos: 1) exercícios; 2) telefonema mensal; 3) exercícios e telefonema mensal; e 4) sem intervenção. Concluem que um programa simples de exercícios pode reduzir significativamente a dor em pacientes com OA e que este efeito não é produzido pelo contato com o terapeuta.

Toop et al. (2002) comparam exercícios isométricos com exercícios dinâmicos. Encontram melhora significativa nas tarefas funcionais, diminuição da dor em ambos, sem diferença entre grupos, e diminuição da rigidez apenas com exercícios dinâmicos. Concluem que exercícios dinâmicos ou isométricos melhoram a habilidade funcional e diminuem a dor em pacientes com OA de joelho.

Frasen et al. (2002) realizam uma revisão da literatura. Encontram apenas dois artigos de qualidade, com 100 pacientes no total, e concluem que exercícios trazem benefícios moderados para dor e pequenos para função física autorreportada.

Gür et al. (2002) comparam exercícios concêntricos com exercícios concêntrico-excêntricos. Demonstram que ambos diminuem a dor, aumentam a capacidade funcional e pico de torque, comparado aos controles. Concluem que exercícios isocinéticos melhoram a capacidade funcional e a dor em pacientes com OA de joelho.

Miller et al. (2003) estudam 316 pacientes divididos em quatro grupos: 1) exercícios e dieta; 2) dieta apenas; 3) exercícios apenas; e 4)

controles. Encontram que, tanto exercícios aeróbios quanto a diminuição do peso retardam o declínio da função física de indivíduos com OA de joelho.

Em uma revisão da literatura, Bischoff et al. (2003) concluem que os efeitos de exercícios na dor e função são similares aos encontrados com AINS; porém, exercícios são mais seguros e direcionados à força muscular e função. Além disso, tanto exercícios aeróbios quanto de fortalecimento parecem ser igualmente efetivos para a dor e função de indivíduos com OA.

Ravaud et al. (2004) realizam uma triagem controlada, randomizada com exercícios em casa não supervisionados. Encontram melhora da dor e função, sem diferença entre grupo de intervenção e controle.

Eiygor (2004) compara os efeitos de exercícios isocinéticos e um programa de fortalecimento muscular progressivo. Encontra melhora no pico de torque, no valor de torque em relação ao peso corporal, severidade da doença, tempo de caminhada, dor, WOMAC, índice de Lequesne, quando comparado aos valores do pré-tratamento, mas sem diferença estatística entre os grupos. Por fim, conclui que exercícios isocinéticos e fortalecimento progressivo são eficientes no tratamento da OA de joelho, e como o fortalecimento progressivo é mais barato, mais facilmente aplicável e eficiente, pode ser preferível para o tratamento da OA de joelho.

Sabe-se que exercícios reduzem a dor e melhoram a função em pacientes com OA; portanto, a prevenção e o tratamento da OA deveriam incluir movimentação regular na articulação, manutenção da força muscular e do peso corporal normal (ROOS et al., 2004).

Hughes et al. (2004) realizam uma triagem controlada randomizada para avaliar o impacto da atividade física com multicomponentes em

idosos com OA. Concluem que sua intervenção aumenta significativamente a eficácia e a aderência de exercícios, porém diminui modestamente a dor e a rigidez enquanto aumenta a função avaliada pela distância caminhada em 6 minutos. Também não encontram efeitos colaterais.

Thorstensson et al. (2005) fazem um estudo com 56 pacientes com OA divididos em dois grupos com 28 indivíduos cada (grupo exercício e grupo controle), para avaliar os efeitos de um programa de exercícios de curto tempo (seis semanas) e alta intensidade em pessoas de meia idade (36-65 anos). Este estudo utiliza os questionários KOOS e SF-36 para avaliação dos pacientes. Não acham diferença entre os grupos para dor e função, encontrando efeitos positivos apenas na qualidade de vida dos indivíduos do grupo de exercícios.

Roddy et al. (2005) comparam caminhada aeróbia e exercícios de fortalecimento do quadríceps em casa, em uma revisão sistemática. Encontram que ambos os tipos de exercícios diminuem a dor e a disfunção, sem diferença entre os tipos de exercícios na comparação indireta.

Bennell et al. (2005) dividem 119 pacientes para receber um tratamento de fisioterapia ou tratamento placebo (ultrassom e luz placebo). Encontram que o programa testado não foi mais efetivo do que o placebo na diminuição da dor e da disfunção (BENNEL et al., 2005).

Mikesky et al. (2006) demonstram que pacientes submetidos a exercícios para fortalecimento muscular apresentam menor progressão da OA do que pacientes submetidos a exercícios apenas para ADM.

Iwamoto et al. (2007) provam a eficácia de exercícios para fortalecimento dos extensores e flexores do joelho em pacientes de meia idade (47 a 82 anos) com OA moderada.

Silva et al. (2007) estabelecem que terapia com exercícios, associada à aplicação de gelo, é mais adequada para alívio da dor; porém, tanto os exercícios apenas quanto exercícios associados a gelo ou calor trouxeram melhora na função dos indivíduos estudados.

Atividades recreacionais e exercícios de alta intensidade não aumentam nem diminuem o risco de desenvolver OA, assim como não demonstram efeito na perda do espaço articular (FELSON et al., 2007).

Jan et al. (2008) dividem 102 pacientes em três grupos: 1) exercício resistido de alta intensidade; 2) exercício resistido de baixa intensidade; e 3) controle. Encontram melhora significativa na dor, função, tempo de caminhada e torque muscular em ambos os grupos de exercícios. Concluem que exercícios de fortalecimento de alta ou baixa intensidade melhoram os sinais e sintomas da OA de joelho moderada.

Por último, vale citar a revisão de Hart et al. (2008), que estudam os efeitos de exercícios que rotineiramente são utilizados no tratamento da OA em idosos. Concluem que, apesar da heterogeneidade (diferença no desenho do estudo, seleção da população, tipo, duração e intensidade dos exercícios prescritos) nos estudos encontrados, há grandes evidências de que exercícios aeróbios ou exercícios de fortalecimento, quando recomendados sozinhos ou combinados entre si e/ou com outras modalidades de tratamento (medicamentos, p. ex.), são efetivos no tratamento de pacientes com OA de joelho ou quadril.

3- MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Estudo do Movimento do IOT, no período de janeiro de 2007 a fevereiro de 2009.

3.1- Casuística

Para o estudo, foram selecionados pacientes do gênero feminino, com idade entre 45 e 70 anos e diagnóstico médico de OA primária de joelho. Outros critérios de inclusão foram: não apresentar déficit neurológico ou doença cardiovascular que impeça a realização de atividade física, não ter trauma ou lesão recente nos membros inferiores, não ter prótese articular no membro inferior, não ter amputação ou prótese de membro inferior e não utilizar meio auxiliar para marcha.

Não foi considerada a gravidade da OA avaliada por exame de imagem, pois os sintomas nem sempre estão associados aos sinais radiológicos.

As pacientes inseridas no estudo faziam parte do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC – FMUSP).

Os indivíduos recrutados assinaram termo de consentimento e foram informados sobre todo o procedimento a ser realizado pelo pesquisador executante desta pesquisa.

Os sujeitos foram randomizados em dois grupos: grupo BIKE – que recebeu tratamento com exercícios para resistência muscular; e grupo MECANO – que realizou o tratamento com exercícios para força muscular.

Descrição da casuística

Foram inicialmente selecionadas 52 pacientes contatadas por telefone. Neste contato receberam convite para participação desta pesquisa e explicações sobre os procedimentos. O organograma abaixo (figura 1) mostra as pacientes selecionadas e quantas terminaram o estudo. Foi formado um grupo controle com as pacientes que não aderiram ao tratamento.

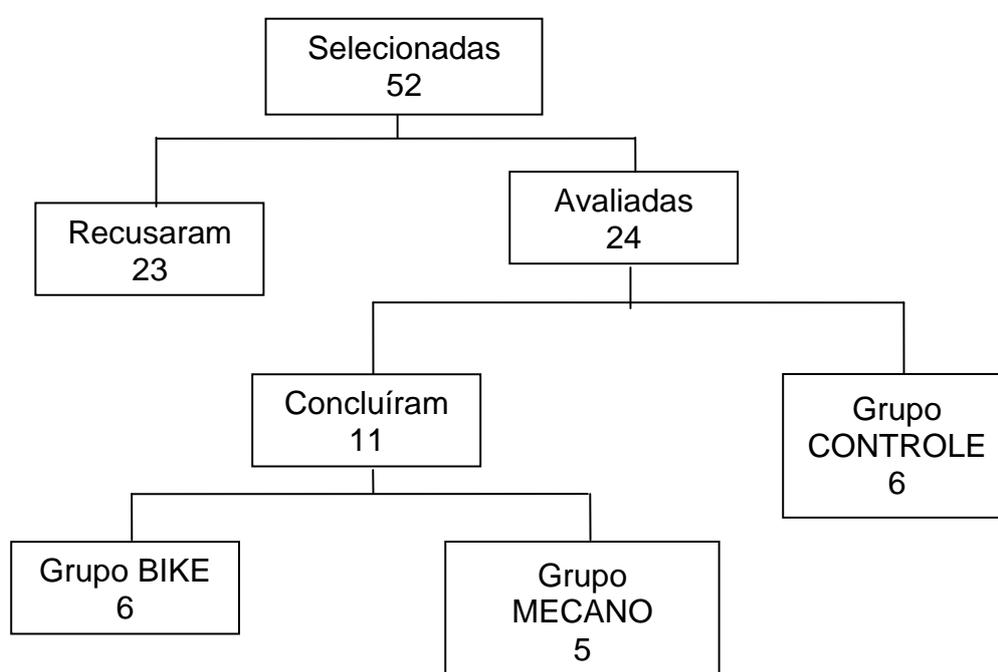


Fig.1: Organograma dos sujeitos

No primeiro contato telefônico, quando receberam convite a participar da pesquisa, 23 pacientes recusaram e justificaram sua recusa por dificuldade em comparecer duas vezes na semana ao local da pesquisa. Outras questionaram o convite pois seus médicos haviam contra-indicado a prática de atividades físicas dos tipos oferecidos, devido à OA de joelho.

Das 24 avaliadas e randomizadas, apenas 11 pacientes terminaram o período de tratamento (12 semanas) e realizaram a

segunda avaliação. As que desistiram antes (n=13) justificaram sua desistência por dificuldade de transporte até o local da pesquisa.

As características das pacientes que terminaram o estudo são mostradas na tabela abaixo (tabela 1)

Tabela 1: Descrição da casuística distribuída pelos grupos MECANO, BIKE e CONTROLE na avaliação inicial: idade, índice de massa corporal (IMC), tempo de diagnóstico da OA; número de pacientes que utilizavam analgésicos, anti-inflamatórios, condroprotetores.

	Grupo MECANO (n=5)	Grupo BIKE (n=6)	Grupo CONTROLE (n=6)
Idade (anos)	59 ± 7	63 ± 6	62±7
Acometimento da OA	Bilateral	bilateral	Bilateral
IMC	27,2 ± 1,1	31,2± 4,1	31,1± 6
Analgésico (s)	40% (n=2)	16,6% (n=1)	83% (n=5)
Anti-inflamatório (s)	40% (n=2)	16,6% (n=1)	50% (n=3)
Condroprotetor	20% (n=1)	0	16,6% (n=1)
Diagnóstico de OA (anos)	7 ± 8 anos	7 ± 5 anos	8 ± 3 anos

3.2 - Avaliação

Foram realizadas duas avaliações das pacientes, divididas em: (1) avaliação inicial, feita antes do início do tratamento; (2) avaliação final, após o término do tratamento.

Avaliação clínico - funcional

A avaliação clínica (anexo 1) foi realizada com um questionário, associado à escala numérica da dor, seguido de testes funcionais:

a) Velocidade média da marcha: a paciente foi orientado a andar o mais rápido possível por uma passarela de 10 metros; o cronômetro era acionado quando a paciente passava os dois pés pela marca do início e parado após passar a marca do término. A medida era repetida por três

vezes; a média destas medidas foi então aplicada à fórmula para se calcular a velocidade: $V = \Delta s / \Delta t$, onde V = velocidade, Δs = deslocamento, ou seja 10m e Δt = média do tempo.

b) Capacidade de subir e descer escada: Com a paciente em pé na base de uma escada com 12 degraus, iniciou-se a cronometragem do tempo de subida da escada quando a paciente coloca o primeiro pé no primeiro degrau e para quando coloca o segundo pé no último degrau. A paciente foi instruída a subir o mais rápido possível. O mesmo procedimento foi realizado para a paciente descer a escada. Por motivos de segurança, a paciente segurou no corrimão da escada enquanto realizava o teste. Foi feita apenas uma medida do tempo e considerada na avaliação. Este teste é expresso como tempo de subir e tempo de descer.

c) Capacidade de se levantar de uma cadeira: a paciente foi instruído a se levantar da cadeira, até a extensão completa dos joelhos, e sentar-se, dez vezes consecutivas, o mais rápido possível, e sem apoiar-se. O tempo foi cronometrado até a paciente atingir a posição inicial na décima vez. Este teste é expresso como tempo de levantar e sentar na cadeira (Gür et al., 2002).

Questionários

Foram utilizados dois questionários: 1) *Knee injury and osteoarthritis outcomes score* (KOOS), com tradução livre para o português e 2) *short-form health survey* (SF-36).

O KOOS (anexo 3) é uma variante desenvolvida do questionário WOMAC para avaliar pessoas idosas com OA primária. Foi utilizada a versão completa com tradução para o português. É subdividido em cinco itens: dor, sintomas, AVD, esporte e recreação e qualidade de vida. Sua pontuação varia de 0 a 100 sendo que, quanto maior a pontuação, melhor o desempenho da paciente (Roos, 2003; Lund et al., 2008).

O SF-36 (anexo 2) é a forma curta do questionário de saúde que é traduzido e validado para o português por Ciconelli et al. (1999). É subdividido em: capacidade funcional, dor, aspecto físico, saúde geral, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Sua pontuação pode variar de 0 a 100 e, quanto maior, mais saudável é a paciente. Neste trabalho foram consideradas as variáveis: capacidade funcional, dor, aspectos físicos, vitalidade e aspectos emocionais. (Yilmaz et al., 2008; Ware, 2008).

Dinamometria isocinética

Por último, foi realizada avaliação isocinética no dinamômetro da marca CIBEX, modelo *System 3*, na velocidade angular de 60°/s. O efeito da gravidade foi corrigido pelo dispositivo do aparelho. Cada voluntária realizou quatro repetições para cada teste, sentada e apropriadamente fixada com cinto no tórax, abdômen e coxa do joelho testado. Foi dado encorajamento verbal durante a realização do teste (Pedrinelli, 1998; Aquino, 2003).

Foram considerados os valores de: 1) torque máximo - o maior valor encontrado ao longo da ADM, medido em Newton-metro (Nm); 2) trabalho total, que é o produto entre a força aplicada e a distância total através da qual a força é aplicada. Representa a força de contração muscular feita durante toda a ADM. Medido em Joules (J) (Aquino, 2000).

A avaliação foi iniciada pelo joelho que a paciente referia ter menos dificuldade e /ou dor. Não foi realizado aquecimento antes dos testes devido à fraqueza muscular apresentada pelos sujeitos, porém realizou-se pequeno treinamento, com duas ou três repetições para aprendizagem do movimento que seria solicitado durante o teste.

3.3 – Randomização

As pacientes foram selecionadas e avaliadas em pequenos grupos de até seis indivíduos. Após contato inicial para agendamento da primeira avaliação, os nomes das pacientes eram escritos em pequenos papéis brancos cortados da mesma folha e com o mesmo tamanho. Os papéis eram todos colocados dentro de uma caixa de papelão.

Solicitava-se, então, para uma pessoa leiga, que não tinha contato com a pesquisa nem com as participantes, que retirasse um papel por vez de dentro da caixa, sendo que a primeira a ser sorteada iria para o grupo BIKE, a segunda para o grupo MECANO e assim sucessivamente.

Todos os pacientes avaliados (n=24) foram randomizados para participar de um dos dois grupos: BIKE ou MECANO.

Os pacientes que desistiram antes do término do tratamento foram novamente avaliados e fizeram parte do grupo CONTROLE. Do total dos pacientes que desistiram, apenas seis aceitaram retornar para realizar novamente a avaliação.

Para fazer parte do grupo controle, as pacientes deveriam estar sem realizar atividade física por um período igual ou superior a seis meses.

3.4 - Tratamento

O período de tratamento foi de 12 semanas consecutivas, sendo realizadas duas sessões a cada semana, com duração de aproximadamente 50 minutos cada.

O grupo BIKE foi tratado com exercícios na bicicleta estacionária, considerados exercícios de resistência muscular. As pacientes realizaram alongamentos no início da sessão, seguidos de 40 minutos pedalando na bicicleta. O exercício foi dividido em três fases: (1) aquecimento,

constituído de 10 minutos de pedalada leve; (2) 20 minutos de pedalada acelerada, com velocidade suficiente para elevar os batimentos cardíacos; e (3) desaquecimento, mais 10 minutos de pedalada leve (Ettinger et al., 1997; Ashe et al., 2004).

O grupo MECANO realizou exercícios resistidos em duas séries de 12 repetições e foram: (1) mesa flexora; (2) leg press 180°; (3) cadeira adutora; (4) gêmeos sentado; e (5) extensão da coxa em pé com caneleira. A sessão iniciava com alongamento para grupos musculares dos membros inferiores (MMII). A carga foi determinada individualmente e progrediram de acordo com a evolução do paciente quando relatava facilidade para execução do exercício (Ettinger et al., 1997; Ashe et al., 2004).

Ambos os grupos foram orientados a manter os exercícios “ligeiramente cansativos”, ou seja, 12-13 na escala de Borg (anexo 4), pois assim estariam entre 40 a 60% da FC de reserva (Borg, 1982; Singh, 2002; Mendonça & Pereira, 2007).

Os seguintes alongamentos foram realizados no início das sessões para ambos os grupos: (1) flexão da perna para alongamento do quadríceps; (2) em pé, abduzir os membros inferiores e fletir o tronco para alongar adutores da coxa; (3) em pé, com os membros inferiores aduzidos, fletir o tronco para alongamento de isquiotibiais; (4) em pé, realizar flexão dorsal do pé com a perna estendida, alongando o tríceps sural. Estes alongamentos foram escolhidos por abordarem os grupos musculares de MMII e serem de fácil realização.

As participantes foram orientadas a repetir os alongamentos em casa, mas não realizar outras atividades físicas paralelamente aos exercícios realizados nesta pesquisa, nem repetir os exercícios em casa antes da segunda avaliação.

Os grupos formados neste trabalho foram: 1) grupo BIKE; 2) grupo MECANO; 3) grupo CONTROLE; e 4) um grupo formado pela soma dos grupos MECANO e BIKE, chamado grupo EXERCÍCIO.

3.5 – Análise Estatística

A análise estatística foi feita utilizando-se o teste não-paramétrico “U” de Mann-Whitney para comparar os resultados entre dois grupos; o teste de Wilcoxon para comparar os resultados das avaliações iniciais e finais dos sujeitos, e o teste *t* de Student (paramétrico) para comparar a idade dos sujeitos dos grupos.

Os dados foram analisados com auxílio de dois programas: Microsoft Excel e GraphPad Prism para Windows. O nível de significância adotado foi $p \leq 0,05$.

Foram comparados os resultados das avaliações iniciais e finais de todos os grupos. Em seguida, comparou-se as variáveis, com o teste “U” de Mann-Whitney entre os grupos, da seguinte forma: 1) grupo MECANO *versus* grupo BIKE; 2) grupo MECANO *versus* grupo CONTROLE; 3) grupo BIKE *versus* grupo CONTROLE; e 4) grupo EXERCÍCIOS *versus* grupo CONTROLE.

4 – RESULTADOS

Abaixo serão apresentados os resultados obtidos neste trabalho. Para cada variável avaliada, primeiro comparou-se os valores obtidos nas avaliações iniciais e finais em um mesmo grupo.

Num segundo momento, comparou-se os valores iniciais entre cada grupo e, por fim, comparou-se os valores finais entre cada grupo.

Os resultados serão apresentados no formato de tabelas, seguidos de gráfico com os valores finais dos grupos para comparação estatística.

4.1 – Avaliação clínico-funcional

A seguir serão apresentadas as variáveis dor, velocidade de marcha, tempo de subir e tempo de descer escadas, e tempo de levantar e sentar da cadeira, obtidos na avaliação clínica (ver anexos 5, 6 e 7).

Tabela 2: Resultados iniciais e finais (média e desvio padrão) da escala numérica de dor (Dor), velocidade de marcha (metros/segundo), tempo de subir e descer as escadas (segundos), antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO).

		DOR	V. MARCHA	T. SUBIR	T.DESKER	T.CADEIRA
MECANO	INICIAL	7,4 ± 2,5	1,4 ± 0,3	8,9 ± 1,5	11,7 ± 7,2	29,6 ± 11,3
	FINAL	7,8 ± 1,3	1,6 ± 0,2	8,3 ± 1,1 [#]	7,0 ± 2,3 [#]	20,0 ± 3,8
BIKE	INICIAL	5,7 ± 3,6	1,2 ± 0,4*	12,1 ± 4,2	12,3 ± 5,1*	27,5 ± 5,9
	FINAL	5,2 ± 2,9	1,5 ± 0,4*	8,7 ± 1,5 [#]	7,6 ± 2,5*	22,3 ± 9,1
CONTROLE	INICIAL	9 ± 0,9	0,9 ± 0,1	20,2 ± 2,7	18,4 ± 4,5	42,4 ± 10,7
	FINAL	6,8 ± 3	1,3 ± 0,4 [#]	16,2 ± 6,6	16,3 ± 9,5 [#]	23,4 ± 2,2
EXERCÍCIOS	INICIAL	6,5 ± 3,1	1,3 ± 0,3	10,6 ± 3,5	12 ± 3,5	28,5 ± 8,4
	FINAL	6,4 ± 2,6	1,6 ± 0,3	8,5 ± 1,3 [#]	7,3 ± 2,3 [#]	21,3 ± 7

V.=velocidade e T.= tempo.

Teste de Wilcoxon * $p \leq 0,05$ comparação do valor inicial e final do mesmo grupo.

Teste "U" de Mann-Whitney [#] $p \leq 0,05$ quando comparados os valores finais de dois grupos.

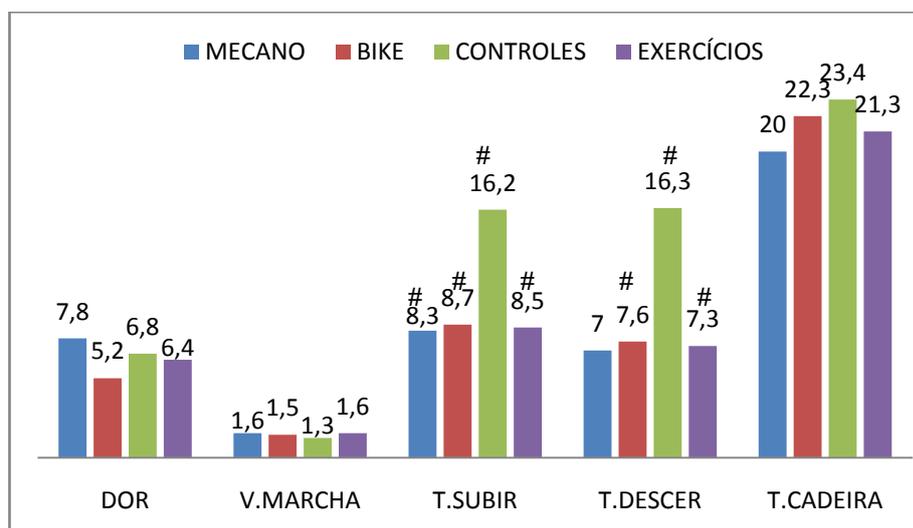


Fig. 2: Comparação entre as variáveis finais dor, velocidade (V) de marcha, tempo (T) de subir, tempo de descer, e tempo de levantar e sentar da cadeira entre os grupos MECANO, BIKE, CONTROLE e EXERCÍCIOS.

Houve diferença estatística significativa (teste de Wilcoxon) nos valores de velocidade de marcha e tempo de descer no grupo BIKE, quando comparados os valores iniciais e finais.

Quando comparados os valores iniciais e finais (teste de Wilcoxon), houve diferença estatística significativa nos valores de velocidade de marcha, tempo de subir, e tempo de levantar e sentar da cadeira no grupo EXERCÍCIOS.

Houve diferença significativa (teste “U” de Mann-Whitney) entre os valores de tempo de subir na comparação grupo BIKE *versus* CONTROLE; nos valores de tempo de subir e tempo de descer no grupo MECANO *versus* CONTROLE; e nos valores de tempo de subir e tempo de descer, quando comparados os grupos EXERCÍCIOS *versus* CONTROLE.

4.2 – Questionário KOOS

A seguir, serão apresentadas as variáveis dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e qualidade de vida, obtidas no questionário KOOS (ver anexos 8, 9 e 10).

Tabela 3: Resultados iniciais e finais (média e desvio padrão) de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e qualidade de vida, antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios de força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO) obtidos no questionário *Knee injury and osteoarthritis outcomes score (KOOS)*.

		DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QUALIDADE DE VIDA
MECANO	INICIAL	47 ± 18,3	44,8 ± 13,4	49,6 ± 15,7	19 ± 13	35,3 ± 16,4
	FINAL	58,9 ± 14,3	48,6 ± 29,9	66,7 ± 10,5 [#]	30 ± 6,1 [#]	37,5 ± 20,7
BIKE	INICIAL	51,4 ± 18	44,0 ± 25,6	50,5 ± 19,5*	17,5 ± 14,4	42,7 ± 26,3
	FINAL	54,7 ± 20,6	50,0 ± 27,3	56,4 ± 27,9*	25 ± 27,2	49 ± 25,4
CONTROLE	INICIAL	34,2 ± 13,9	47 ± 17	24,2 ± 9,8	10 ± 15,5	14,6 ± 13,2
	FINAL	51,8 ± 5,9	60,1 ± 7,5	36,2 ± 2,5 [#]	3,3 ± 5,2 [#]	21,9 ± 7,3
EXERCÍCIOS	INICIAL	49,4 ± 3,5	44,4 ± 6,1	50,1 ± 7,3*	18,2 ± 12,9	39,3 ± 19
	FINAL	56,6 ± 8,5	49,4 ± 4,6	61,1 ± 10 [#]	27,3 ± 15,7 [#]	43,7 ± 4,4

Teste de Wilcoxon. * $p \leq 0,05$ quando comparado o valor inicial e final.

Teste “U” de Mann-Whitney [#] $p \leq 0,05$ quando comparados os valores finais

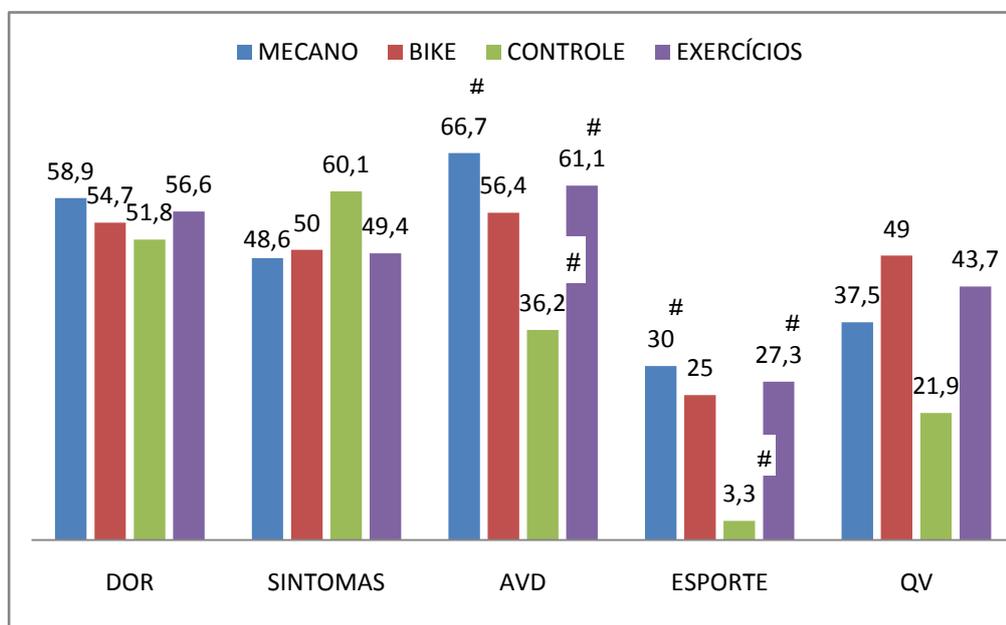


Fig. 3: Comparação entre as variáveis finais dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e qualidade de vida (QV), obtidas no questionário KOOS nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE e EXERCÍCIOS.

Houve diferença estatística significativa somente em AVD, quando comparados os valores iniciais e finais (teste de Wilcoxon) no grupo BIKE. E para os valores de AVD, quando comparados os valores iniciais e finais (teste de Wilcoxon) no grupo EXERCÍCIOS.

Quando comparados os valores finais com o teste “U” de Mann-Whitney, houve melhora estatística significativa nas variáveis AVD e esporte no grupo MECANO, quando comparado ao grupo CONTROLE. Esta diferença persiste quando comparados os grupos EXERCÍCIOS e CONTROLE.

4.3 – Questionário SF-36

A seguir, serão apresentadas as variáveis capacidade funcional, aspectos funcionais, dor, vitalidade, e aspectos emocionais obtidas no questionário SF-36 (ver anexo 11, 12 e 13)

Tabela 4: Resultados iniciais e finais (média e desvio padrão) de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT), e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário *short-form health survey* (SF-36), antes e depois do treinamento nos grupos MECANO (exercícios força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO).

		CF	AF	DOR	VIT	AE
MECANO	INICIAL	44 ± 16,7	35 ± 41,8	35,6 ± 21,3	64 ± 21,0	73,4 ± 27,9
	FINAL	49 ± 18,8	60 ± 37,9 [#]	47,6 ± 28,2	62 ± 24,14 [#]	86,7 ± 18,2 [#]
BIKE	INICIAL	42,5 ± 19,7	54,1 ± 36,8	39,7 ± 14,6	37,5 ± 28,8	44,5 ± 50,2
	FINAL	42,5 ± 15,08 [#]	54,2 ± 45,9	45,2 ± 19,4	46,7 ± 29,8	61,1 ± 49,1
CONTROLE	INICIAL	20 ± 8,4	8,3 ± 12,9	21,5 ± 17,3	26,7 ± 21,8	11,1 ± 17,2
	FINAL	20 ± 4,5 [#]	8,3 ± 12,9 [#]	41 ± 15,9	22,5 ± 8,2 [#]	11,1 ± 17,2 [#]
EXERCÍCIOS	INICIAL	45 ± 19,7	44,2 ± 37,6	36,8 ± 15,9	53 ± 23,2	57,6 ± 42,4
	FINAL	45,4 ± 16,3 [#]	56,8 ± 40,5	46,3 ± 22,5	53,6 ± 27,2	72,7 ± 38,9 [#]

Teste de Wilcoxon. *p ≤ 0,05 quando comparado o valor inicial e final

Teste “U” de Mann-Whitney [#] p ≤ 0,05 quando comparados os valores finais

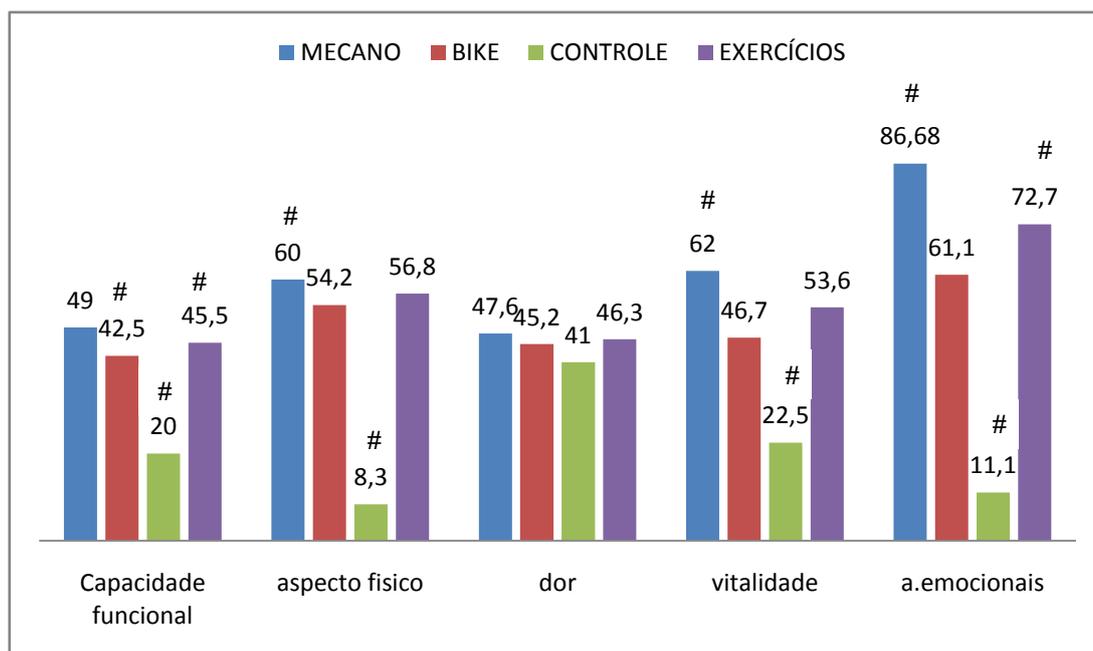


Fig 4: Comparação entre as variáveis finais capacidade funcional, aspectos físicos, dor, vitalidade e aspectos emocionais obtidos através do questionário SF-36 nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE e EXERCÍCIOS.

No SF-36 não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre grupos BIKE e MECANO ou entre os valores iniciais e finais das avaliações.

Houve diferença estatística significativa quando comparados os valores finais de capacidade funcional (teste “U” de Mann-Whitney) no grupo BIKE *versus* CONTROLE; nos valores finais de aspectos físicos, vitalidade e aspectos emocionais, quando comparados os grupos MECANO e CONTROLE; e nos valores capacidade física e aspectos emocionais, quando comparados os grupos EXERCÍCIOS e CONTROLE.

4.4 – Dinamometria isocinética

A seguir, serão apresentadas as variáveis pico de torque e trabalho total obtidos na dinamometria isocinética (ver anexos 14, 15 e 16).

Tabela 5: Valores iniciais e finais (média e desvio padrão) dos picos de torque obtidos no teste isocinético, antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO).

		TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D
MECANO	INICIAL	57,2 ± 26,7	69,8 ± 35,7	31,9 ± 9,6	37,8 ± 18,5
	FINAL	69,3 ± 23,2	87,2 ± 20,9	44,7 ± 17	46,3 ± 14
BIKE	INICIAL	79,2 ± 24,1	69,6 ± 14,3	51,9 ± 14,3	38 ± 9,8
	FINAL	73,2 ± 31,3	61,3 ± 22,1	40,2 ± 16,3	34,3 ± 13,1
CONTROLE	INICIAL	63,0 ± 20,8	59,2 ± 22,2	29,2 ± 13,7	34,2 ± 12,2
	FINAL	71,7 ± 17,7	60,3 ± 29,2	30,8 ± 6,3	32,3 ± 13,7
EXERCÍCIOS	INICIAL	69,2 ± 26,6	69,7 ± 24,7	42,8 ± 23,3	37,9 ± 13,6
	FINAL	71,4 ± 26,6	73,1 ± 24,5	42,2 ± 16	39,7 ± 14,3

TQ = torque, EXT = extensor, FLX = flexor, E = esquerdo e D = direito.

Teste de Wilcoxon * $p \leq 0,05$ quando comparado o valor inicial e final

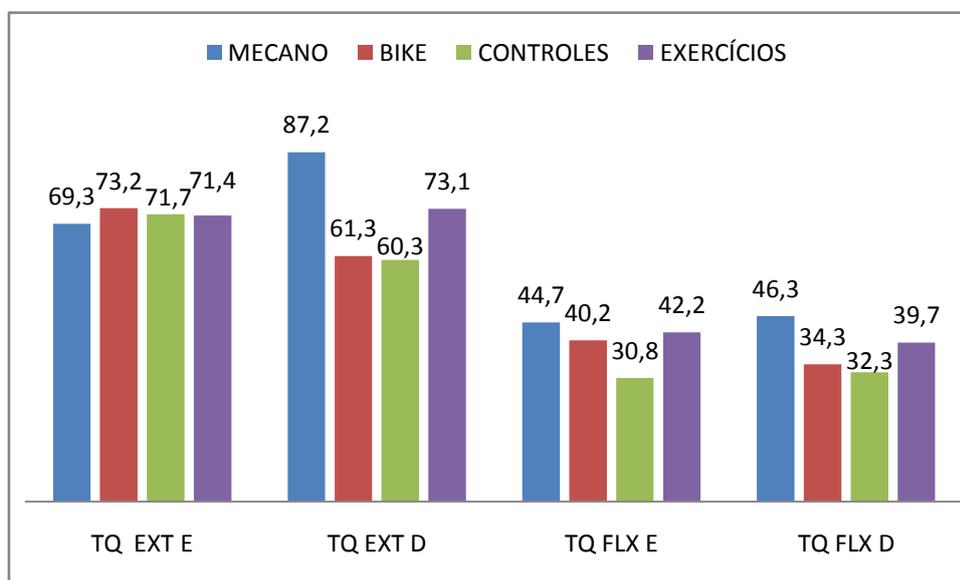


Fig. 5: Comparação do pico de torque obtido na dinamometria isocinética após o período de tratamento nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE e EXERCÍCIOS. Onde: TQ= pico de torque, EXT= extensor, FLX= flexor, E=esquerdo e D= direito.

Tabela 6: Valores iniciais e finais (média e desvio padrão) do trabalho total obtido no teste isocinético, antes e depois do treinamento nos Grupos MECANO (exercícios força muscular), BIKE (exercícios de resistência muscular), CONTROLE e EXERCÍCIOS (grupo BIKE + grupo MECANO).

		T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
MECANO	INICIAL	183,9 ± 117,1	215,7 ± 135,8	99,7 ± 48,1	127,2 ± 89
	FINAL	211,8 ± 89,5 [#]	289,3 ± 58	149,4 ± 55,3	168,8 ± 56,7
BIKE	INICIAL	247,5 ± 110,8	197,9 ± 59,6 [*]	161,1 ± 91,4	111,9 ± 40,3
	FINAL	249,5 ± 124,7 [#]	168,2 ± 76,4 ^{*#}	143,1 ± 100,8 [#]	122,7 ± 65,7 [#]
CONTROLE	INICIAL	213,4 ± 120,7	196,5 ± 135	110,2 ± 75,5	116,5 ± 78,6
	FINAL	204,2 ± 76,2 [#]	189 ± 91,2 [#]	92,5 ± 31,8 [#]	114,2 ± 62,1 [#]
EXERCÍCIOS	INICIAL	226,9 ± 113,1	212,2 ± 95,9	133,5 ± 73	119,4 ± 62,3
	FINAL	227,1 ± 99,6	228 ± 85,7	139,9 ± 75,8	140,9 ± 61,7

T= trabalho total, EXT = extensor, FLX = flexor, E = esquerdo e D = direito.

Teste de Wilcoxon * $p \leq 0,05$ quando comparado o valo inicial e final.

Teste "U" de Mann-Whitney [#] $p \leq 0,05$ quando comparados os valores finais

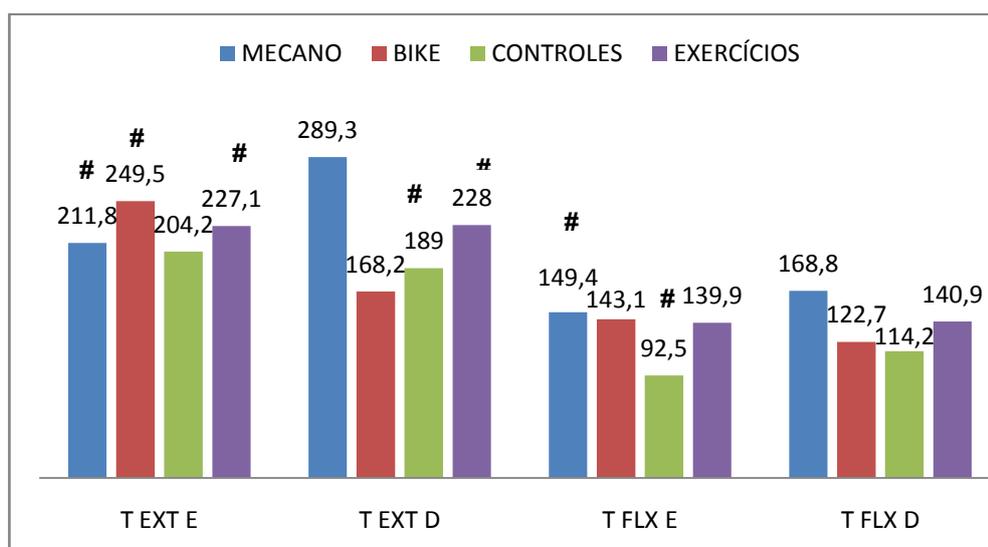


Fig 6: Comparação do trabalho total obtido na dinamometria isocinética após o período de tratamento nos grupos MECANO, BIKE, CONTROLE e EXERCÍCIOS. Onde: T= trabalho total, EXT= extensor, FLX= flexor, E=esquerdo e D= direito.

Houve diferença estatística significativa nos valores de trabalho total dos extensores direitos, quando comparados os valores iniciais e finais (teste de Wilcoxon) do grupo BIKE, que diminuíram após a intervenção.

Quando comparados os valores finais (teste “U” de Mann-Whitney), houve diferença estatística significativa nos valores de trabalho total dos músculos extensores direito e esquerdo, e trabalho total dos músculos flexores direitos no grupo BIKE *versus* CONTROLE, e nos valores de trabalho total dos músculos extensores esquerdos no grupo MECANO *versus* CONTROLE. Tanto o grupo BIKE quanto o grupo MECANO tiveram valores significativamente melhores do que o grupo CONTROLE para as variáveis citadas.

5- DISCUSSÃO

A OA de joelho é uma doença crônica, que afeta preferencialmente a população idosa, levando à piora do desempenho físico e funcional, com grande impacto na vida do indivíduo (Marques & Kondo, 1998; Hinterholz & Muhlen, 2003; Thomas et al., 2004). Com o envelhecimento da população e o conseqüente aumento da prevalência de OA de joelho, cada vez mais é necessário que se busquem medidas que ajudem a prevenir incapacidades e manter a qualidade de vida das pessoas acometidas.

Embora o termo correto seja osteoartrite, neste trabalho optou-se pelo termo osteoartrose para enfatizar a falta de componentes inflamatórios específicos desta doença, em concordância com Threlkeld (2002).

A prática regular de atividades físicas é sempre apontada como um fator de redução da dor e da incapacidade. Os exercícios não aumentam a degeneração da cartilagem articular e, quando realizados de forma moderada, parecem ser benéficos para a cartilagem articular (Deschner et al., 2003; Roos et al., 2004; Roos et al., 2005; Griffin et al., 2005; L'Hermette et al., 2006; Eckstein et al., 2006). São muitos os estudos feitos para provar a eficácia e a importância de exercícios como parte do tratamento de pacientes com OA de joelhos. A maioria dos estudos ressalta a importância do fortalecimento muscular para a melhora funcional dos pacientes (Kovar et al., 1992; Fisher et al., 1993a; Fisher & Pendergast, 1994; Schilke et al., 1996; Rao & Evans, 1997; Mangione et al., 1999; Petrella & Bartha, 2000; Penninx et al., 2001; Iwamoto et al., 2007; Silva et al., 2007; Jan et al., 2008). Apesar do grande número de publicações sobre o efeito dos exercícios no tratamento de idosos com OA de joelho, ainda não se tem consenso sobre qual seria a melhor indicação para estes pacientes, o que justifica a realização deste trabalho,

que comparou os efeitos de dois tipos de exercícios no tratamento de pacientes com OA de joelho.

Vale lembrar que o *American College of Rheumatology*, o *Center for Disease Control and Prevention (CDC)* e o *American Geriatrics Society* recomendam a prática de exercícios regulares para pacientes com OA de joelho (*American College of Rheumatology*, 2000; *American Geriatric Society*, 2001; *CDC*, 2009).

Foram encontradas cinco revisões da literatura. Embora afirmem que exercícios podem ser benéficos para o tratamento da OA de joelho, não encontram diferença entre a utilização de AINEs e exercícios; afirmam que exercícios trazem benefícios moderados na dor e pequenos na função física, e tanto exercícios aeróbios quanto exercícios de fortalecimento diminuem a dor e a disfunção, sem diferença entre eles; encontram grandes evidências dos benefícios de exercícios, tanto aeróbios quanto de fortalecimento. (Rannou et al., 2001; Frasen et al., 2002; Bischoff et al. 2003; Roddy et al., 2005; Hart et al., 2008).

Embora vasta, a literatura a respeito da utilização de exercícios na OA de joelhos ainda permanece contraditória. Dois autores distintos avaliam o efeito dos exercícios contra placebo (ultrassom placebo). Um dos estudos relata benefícios funcionais nos pacientes que realizaram exercícios (Deyle et al. 2000), enquanto o outro não encontra diferença entre a aplicação de ultrassom placebo e a utilização de exercícios (Bennell et al., 2005).

Neste estudo, observou-se uma baixa adesão das pacientes ao programa de exercícios. Este fato, porém, não foi associado aos procedimentos adotados, pois dentre as pacientes que desistiram, nenhuma relatou piora da dor ou de qualquer outro aspecto relacionado à OA. A maior causa da desistência foi a dificuldade de comparecer duas

vezes por semana ao local da pesquisa, por razões socioeconômicas, principalmente pela dificuldade de transporte.

Halbert et al. (2001) afirmam que pacientes que têm interesse por atividade física aderem mais facilmente a um programa de exercícios. Ainda há muita resistência por tratamentos que incluem exercícios no tratamento de OA de joelho. Algumas pacientes relataram receio de praticar os exercícios oferecidos e piorar, especialmente da dor. Em contrapartida, algumas das nossas pacientes relataram que o médico contraindicou a prática de atividade física. Este comportamento dos médicos e das pacientes também pode ajudar a explicar o alto número de desistências (n=13) e de recusa a participar da pesquisa (n=23), pois não se percebe o benefício dos exercícios e sua participação no tratamento.

Quando comparadas as variáveis obtidas nas avaliações iniciais e finais com o teste de Wilcoxon, houve diferença estatística significativa nos valores de velocidade de marcha e tempo de descer no grupo BIKE, e na velocidade de marcha, tempo de subir e tempo de cadeira no grupo EXERCÍCIOS, que melhoraram nos dois grupos após a intervenção.

Ainda na mesma comparação, houve diferença estatística significativa em AVD (KOOS) no grupo BIKE, que persistiu quando se formou o grupo EXERCÍCIOS e também apresentou melhora após a intervenção.

No grupo MECANO, observou-se $p=0,06$ para as variáveis tempo de levantar e sentar, indicando que possivelmente, com uma amostra maior, poderíamos ter demonstrado melhoras.

Por último, ainda comparando-se os valores iniciais e finais, houve diferença estatística significativa nos valores de trabalho total dos extensores direitos no grupo BIKE, que diminuíram após a realização dos exercícios.

O ganho funcional do grupo BIKE nas atividades de marcha, escadas e atividades da vida diária não está associado com o aumento da força muscular, mas, sim, provavelmente com aspectos proprioceptivos de controle e arregimentação muscular. Estes achados são contrários aos estudos de Tan et al., 1995; Hurley et al., 1997; Slemenda et al., 1997; Sharma et al., 2003, que citam a perda de força muscular como a maior causa de perda funcional dos pacientes com OA de joelho e que recomendam a prática de atividades que melhorem a força. No grupo MECANO, não se observou aumento da velocidade de marcha ou diminuição nos tempos de subir e descer escadas e levantar da cadeira, mostrando que o treinamento não foi capaz de melhorar estes parâmetros funcionais. Somente o Grupo BIKE melhorou os parâmetros de desempenho. Segundo Hurley & Scott (1998), exercícios melhoram a ativação voluntária do músculo quadríceps, senso de posição da articulação do joelho. A melhora de desempenho do Grupo BIKE pode estar associada com a melhora da ativação voluntária e senso de posição do joelho, mesmo havendo piora nos parâmetros de força. A maior facilidade de execução da atividade na bicicleta, associada com a repetição, pode ter deixado o exercício aeróbio mais eficiente para as atividades funcionais do joelho. O treinamento de força pode ter sido aquém das necessidades das pacientes, principalmente porque os parâmetros de força são mais difíceis de serem ajustados para as necessidades funcionais de cada um. A dor e o medo das pacientes podem ter impedido de avaliar a carga necessária e desta forma o treinamento de força não conseguiu atingir os objetivos.

Na comparação dos valores da avaliação final intergrupos com o teste "U" de Mann-Whitney, observou-se diferença estatística significativa somente quando comparados os grupos de intervenção (BIKE, MECANO e EXERCÍCIOS) com o grupo CONTROLE.

Quando comparado o grupo BIKE ao CONTROLE, houve diferença estatística significativa nas variáveis: tempo de subir, capacidade física

(SF-36), trabalho total dos extensores esquerdos, trabalho total dos extensores direitos e trabalho total dos flexores direitos. Estas variáveis, com exceção de trabalho total dos extensores direitos, foram melhores no grupo BIKE do que no grupo CONTROLE.

Quando comparado o grupo MECANO ao grupo CONTROLE, as variáveis diferentes, estatisticamente significativas, foram: tempo de subir escada, tempo de descer escada, AVD (KOOS), esporte (KOOS), aspectos físicos, vitalidade e trabalho total dos extensores esquerdos. Em todas as variáveis, o grupo MECANO foi melhor do que o grupo CONTROLE.

Por último, quando comparado ao grupo CONTROLE, o grupo EXERCÍCIOS obteve melhora significativa nas variáveis: tempo de subir escadas, tempo de descer escadas, AVD, esporte (KOOS), capacidade física e aspectos emocionais (SF-36).

A diferença entre o grupo CONTROLE e os outros grupos de intervenção (BIKE, MECANO e CONTROLE) mostram que exercícios, tanto de fortalecimento quanto de resistência muscular, são melhores para pacientes com AO de joelho do que o sedentarismo.

Vários autores reportam a melhora da dor associada à aplicação de exercícios. Neste trabalho nenhuma forma de exercícios utilizada mostrou-se eficaz na melhora da dor (Mangione et al., 1999; O'Reilly et al., 1999; Petrella & Bartha, 2000; Thomas et al., 2002; Gür et al., 2002). Apesar de não haver melhora da dor, a melhora funcional no grupo BIKE pode estar associada com diminuição da dor durante a execução das tarefas, tornando-as mais rápidas e mais eficientes. A dor inibe de forma reflexa a atividade muscular e, portanto, pode atrapalhar o efeito dos exercícios na melhora funcional. A persistência da dor aponta para a necessidade de se utilizar recursos analgésicos associados aos exercícios.

Frasen et al. (2002), encontram modestas melhoras na função física autorreportada em pacientes com OA de joelho, e estes achados foram semelhantes aos do presente estudo, que encontrou diferença estatística significativa nas atividades de vida diária no questionário KOOS no grupo BIKE e EXERCÍCIOS. O presente trabalho está de acordo com os resultados de Ettinger et al. (1997), que encontram melhora modesta dos aspectos funcionais avaliados nos sujeitos que realizaram exercícios aeróbios e resistidos.

Neste estudo não se levou em consideração o grau de OA, mas, sim, a função física. Embora pudessem ter maior ou menor comprometimento articular, foram incluídas neste estudo somente pacientes deambuladoras comunitárias e independentes. Além disso, não se observa na literatura a associação entre o grau de OA e a função física, sugerindo que os aspectos funcionais dependem de outros fatores e não do grau de comprometimento articular.

Outro estudo também utiliza o SF-36 e o KOOS para avaliar os efeitos de exercícios no tratamento da OA de joelho. O estudo anterior encontra diferença apenas na qualidade de vida dos sujeitos, enquanto o presente encontra diferença somente em AVD no KOOS, quando comparou-se os grupos de exercícios. Quanto ao SF-36, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre as avaliações iniciais e finais de um mesmo grupo, possivelmente porque este instrumento seria mais sensível em programas mais longos. Além disso, este questionário não é específico para avaliar pacientes com OA de joelho (Thorstensson et al., 2005).

A dor foi avaliada pelo SF-36 e KOOS e os resultados foram distintos, porque o SF-36 avalia a dor no corpo e o quanto esta dor afetou as atividades do indivíduo e o KOOS avalia a dor no joelho. A maior abrangência do SF-36 leva a uma pontuação menor, porque qualquer queixa dolorosa é considerada no questionário.

A opção de se avaliar as pacientes que não realizaram o programa foi criar um controle sedentário e melhorar a acurácia do efeito dos exercícios. O grupo CONTROLE, na avaliação intragrupo, não apresentou diferença estatística significativa em nenhuma variável, o que significa que os sujeitos avaliados não alteraram sua condição inicial.

Alguns trabalhos, assim como o presente estudo, não encontram diferença entre os grupos estudados. Thorstensson et al. (2005) não encontram diferença significativa em seu estudo entre pacientes que realizaram exercícios e o grupo controle, enquanto Roddy et al. (2005) não encontram diferença entre caminhada aeróbia e exercícios de fortalecimento. Neste trabalho, a prática de exercícios físicos trouxe benefícios para pacientes com OA de joelho, quando comparadas a pacientes que não realizaram exercícios, mas as diferenças entre os grupos não puderam ser bem avaliadas.

Há trabalhos (Kovar et al., 1992) que avaliam o efeito dos exercícios na redução da utilização de medicamentos analgésicos e antiinflamatórios - o que não foi feito neste estudo - já que apenas uma pequena quantidade de pacientes utilizavam algum medicamento deste tipo no início do programa.

Outros trabalhos encontram melhora da dor e função de pacientes com OA de joelho, porém, sem diferença entre grupo de intervenção e controle ou entre exercícios aeróbios e resistidos. No presente trabalho, não houve melhora significativa no aspecto dor, mas houve melhora nos aspectos funcionais e, como os trabalhos anteriores, sem diferença entre os grupos de intervenção (Penninx et al., 2001; Ravaud et al., 2004; Thorstensson et al., 2005).

Em contrapartida, vários autores encontraram melhora significativa na dor e função física em pacientes com OA de joelho após a realização de exercícios de fortalecimento (Mikesky et al., 2006; Iwamoto et al., 2007; Silva et al., 2007; Jan et al., 2008).

Sight (2002) recomenda que pacientes idosos realizem exercícios de fortalecimento ou de resistência mantendo 40 a 60% da frequência cardíaca de reserva. De acordo com Mendonça & Pereira (2007), esta faixa de frequência corresponde a 12-13 na escala de Borg. Foi recomendado que as pacientes mantivessem os exercícios nesta faixa, porém não se pode comprovar que elas realmente seguiram o recomendado. A alternativa seria realizar o teste ergométrico e acompanhar a FC a cada sessão, porém, inicialmente, em um piloto, as pacientes não conseguiram realizar o teste ergométrico, nem na esteira nem na bicicleta, por falta de coordenação motora, condição muscular e presença de dor, sendo feita a opção pela escala de Borg, ainda que a intensidade dos exercícios pudesse estar aquém da necessária.

A pequena amostra demanda a necessidade de outros trabalhos clínicos randomizados para provar os efeitos de exercícios de força e resistência em pacientes com OA de joelho. Também é aconselhável que um programa de exercícios que as pacientes possam realizar em casa seja proposto, diminuindo a falta de aderência por problemas socioeconômicos. As atividades físicas variadas, que trabalhem diferentes aptidões, constantes e mais prolongadas, podem ser mais eficazes para promover melhora funcional e de qualidade de vida destes pacientes e novas pesquisas que testem estas possibilidades devem ser realizadas.

É importante que se aborde a OA primária dos joelhos e outras articulações como doenças progressivamente incapacitantes. A manutenção da condição física e muscular do paciente, desde o início da doença, é fundamental para a preservação da articulação e prevenção das perdas funcionais. Os tratamentos integrados, que usam de forma judiciosa recursos analgésicos para diminuição da dor e inflamação, associados às atividades físicas orientadas e contínuas, podem ser os mais eficientes na avaliação custo-benefício, reduzindo a indicação das artroplastias.

6- CONCLUSÃO

Apenas os exercícios de resistência muscular mostraram efeitos na função física de pacientes com osteoartrose primária de joelho na amostra estudada.

Data:---/---/---

Avaliação:-----

Anexo 1: Ficha de Avaliação

NOME:-----

Idade:-----

Data de nasc:---/---/---

End:-----

Tel: -----

Profissão:-----

-

Peso:-----Kg

Altura:----- cm

IMC:-----

FC:----- bpm

PA:----- mmHg

OA bil

OA D

OA E

Diagnóstico à quanto tempo?-----

Dor: Sim

Não



Sem dor

dor

insuportável

Medicamentos em uso:-----

Fisioterapia: Sim

Não

Onde:----- Freqüência-----

--

Desde:-----

Atividade Física: Sim

Não

O que:-----

Onde:----- Freqüência-----

--

VELOCIDADE MÉDIA DE MARCHA (Distancia - $\Delta s = 10m$)

	TEMPOS	VELOCIDADE
Primeira		
Segunda		
Terceira		

AVALIAÇÃO POSTURAL

Joelho D-----

Joelho E-----

Pé D-----

Pé E-----

Levantar de cadeira:

TEMPO

Subir escada

TEMPO

Descer escada:

TEMPO

Anexo 2: Questionário SF-36

1. Em geral, você diria que sua saúde é:

Excelente.....	1
Muito boa.....	2
Boa.....	3
Ruim.....	4
Muito ruim.....	5

2. **Comparada há um ano atrás**, como você classificaria sua saúde em geral, **agora**?

Muito melhor agora do que há um ano atrás.....	1
Um pouco melhor agora do que há um ano atrás.....	2
Quase a mesma coisa do que há um ano atrás.....	3
Um pouco pior agora do que há um ano atrás.....	4
Muito pior agora do que há um ano atrás.....	5

3. Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. **Devido à sua saúde**, você tem dificuldades para fazer essas atividades? Neste caso, quanto?

Atividades	Sim. Dificulta muito	Sim. Dificulta pouco	Não. Não dificulta de modo algum
A) Atividades vigorosas , que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar de esportes árduos	1	2	3
B) Atividades moderadas , tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer casa	1	2	3
C) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
D) Subir vários lances de escada	1	2	3
E) Subir um lance de escadas	1	2	3
F) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
G) Andar mais de 1 Km	1	2	3
H) Andar vários quarteirões	1	2	3
I) Andar um quarteirão	1	2	3
J) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4. Durante as **últimas 4 semanas**, você teve algum dos seguinte problemas com o seu trabalho ou com alguma atividade diária regular, **como consequência de sua saúde física?**

	Sim	Não
A) Você diminuiu a quantidade de tempo que dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
B) Realizou menos tarefas do que gostaria?	1	2
C) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou em outras atividades?	1	2
D) Teve dificuldade para fazer seu trabalho ou outras atividades (p.ex.: necessitou de um esforço extra)?	1	2

5. Durante as **últimas 4 semanas**, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou com outra atividade regular diária, **como consequência de algum problema emocional** (como sentir-se deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
A) Você diminuiu a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
B) Realizou menos tarefas do que gostaria?	1	2
C) Não trabalhou ou não fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz?	1	2

6. Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferem nas suas atividades sociais normais, em relação à família, vizinhos, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma.....	1
Ligeiramente.....	2
Moderadamente.....	3
Bastante.....	4
Extremamente.....	5

7. Quanta **dor no corpo** você teve durante as **últimas 4 semanas** ?

Nenhuma.....	1
Muito leve.....	2
Leve.....	3
Moderada.....	4
Grave.....	5
Muito grave.....	6

8. Durante as **últimas 4 semanas**, quanto a dor interferiu com o seu trabalho normal (incluindo tanto trabalho fora ou dentro de casa)?

- De maneira alguma.....1
 Um pouco.....2
 Moderadamente.....3
 Bastante.....4
 Extremamente.....5

9. Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as **últimas 4 semanas**. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da maneira como você se sente.

	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Algum a parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
A) Quanto tempo você tem se sentido cheio de vigor, cheio de vontade, cheio de força?	1	2	3	4	5	6
B) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
C) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?	1	2	3	4	5	6
D) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranquilo?	1	2	3	4	5	6
E) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
F) Quanto tempo você tem se sentido desanimado e abatido?	1	2	3	4	5	6
G) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
H) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
I) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10. Durante as últimas **4 semanas**, quanto do seu tempo a sua **saúde física ou problemas emocionais** interferiram em suas atividades sociais (como visitar amigos, parente, etc...)?

- Todo o tempo..... 1
 A maior parte do tempo..... 2
 Alguma parte do tempo..... 3
 Uma pequena parte do tempo..... 4
 Nenhuma parte do tempo..... 5

11. O quanto **verdadeiro** ou **falso** é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falsa	Definitivamente falsa
A) Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
B) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
C) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
D) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

Anexo 3 - QUESTIONÁRIO KOOS

Data: ____/____/____ AV: _____

Nome: _____

Sintomas

Estas perguntas devem ser respondidas tendo em conta os sintomas no seu joelho durante a **última semana**.

S1. O joelho tem inchado?

Nunca	raramente	as vezes	com freqüência	sempre
<input type="checkbox"/>				

S2. Sente ranger, ouve um estalo ou qualquer outro som quando mexe o joelho?

Nunca	raramente	as vezes	com freqüência	sempre
<input type="checkbox"/>				

S3. Tem sentido o joelho preso ou bloqueado quando se mexe?

Nunca	raramente	as vezes	com freqüência	sempre
<input type="checkbox"/>				

S4. Você consegue esticar o joelho completamente?

Sempre	com freqüência	as vezes	raramente	nunca
<input type="checkbox"/>				

S5. Você consegue dobrar o joelho completamente?

Sempre	com freqüência	as vezes	raramente	nunca
<input type="checkbox"/>				

Rigidez

As perguntas que se seguem dizem respeito ao grau de rigidez no joelho que teve na **última semana**. Rigidez é uma sensação de dificuldade ou lentidão para mexer o seu joelho.

S6. Quão grave é a rigidez no joelho logo após acordar de manhã?

Nenhuma	leve	moderada	grave	extrema
<input type="checkbox"/>				

S7. Quão grave é rigidez no joelho depois de se sentar, deitar ou descansar **ao fim do dia**?

Nenhuma	leve	moderada	grave	extrema
<input type="checkbox"/>				

Dor

P1. Com que freqüência tem dores no joelho?

Nunca	uma vez por mês	uma vez por semana	todos os dias	sempre
<input type="checkbox"/>				

Qual intensidade de dor você teve no joelho durante a **última semana** nas seguintes atividades?

P2. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P3. Esticar o joelho completamente

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P4. Dobrar o joelho completamente

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P5. Andar sobre uma superfície plana

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P6. Subir ou descer escadas

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P7. À noite, na cama

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P8. Sentado/a ou deitado/a

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

P9. Em pé

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

Atividades da vida diária

Para cada uma das atividades seguintes, indique o grau de dificuldade que sentiu na **última semana** por causa do seu joelho.

A1. Descer escadas

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A2. Subir escadas

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A3. Levantar-se a partir da posição sentado/a

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A4. Manter-se de pé

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A5. Dobrar-se para baixo/apanhar um objeto

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A6. Andar numa superfície plana

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A7. Entrar ou sair do carro

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A8. Ir às compras

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A9. Calçar meias/sapatos

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A10. Levantar-se da cama

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A11. Tirar meias/sapatos

Nenhuma	leve	moderada	muita	muitíssima
<input type="checkbox"/>				

A12. Deitar na cama (virar-se, manter a posição do joelho).

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

A13. Sentar/Levantar do chão

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

A14. Sentado/a

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

A15. Sentar-se ou levantar-se do vaso sanitário

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

A16. Tarefas domésticas pesadas (ex: pegar caixas pesadas, esfregar o chão, etc.).

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

A17. Tarefas domésticas leves (ex: cozinhar, limpar o pó, etc.).

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

Atividades de esporte e de lazer

As perguntas devem ser respondidas tendo em conta o grau de dificuldade que teve durante a **última semana** por causa do seu joelho.

SP1. Agachar

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

SP2. Correr

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

SP3. Pular

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

SP4. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho afetado

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

SP5. Ajoelhar

Nenhuma leve moderada muita muitíssima

Qualidade de Vida

Q1. Com que frequência é que tem consciência do problema que tem no joelho?

Nunca	Uma vez por Mês	Uma vez por semana	Todos os dias	constantemente
<input type="checkbox"/>				

Q2. Modificou o seu estilo de vida para evitar atividades que poderiam afetar o joelho?

Não	um pouco	moderadamente	muito	completamente
<input type="checkbox"/>				

Q3. Até que ponto a falta de confiança no joelho o/a incomoda?

Nada	um pouco	moderadamente	muito	muitíssimo
<input type="checkbox"/>				

Q4. Em geral, o joelho causa-lhe muitos problemas?

Nenhum	poucos	alguns	muitos	muitíssimos
<input type="checkbox"/>				

Anexo 4– Escala de Borg

6 Absolutamente nada

7

8 Muito, muito fraco (pouco se sente)

9

10 Muito fraco

11

12 Fraco (ligeiro)

13

14 Moderado

15

16 Um pouco forte

17

18 Forte (pesado)

19

20 Muito, muito forte (quase máximo)

Escala de Borg traduzida.

Anexo 5

Tabela com os valores dor, velocidade média de marcha, tempo de subir escadas, tempo de descer escadas e tempo de levantar e sentar da cadeira do grupo MECANO obtidos na avaliação clínico-funcional antes do período de tratamento.

SUJEITOS	IDADE	DOR	V. MARCHA(m/s)	T. SUBIR (s)	T. DESCER (s)	T. CADEIRA (s)
1	52	10	1,2	10,3	11,9	48,8
2	61	5	1,8	6,6	6,2	29,2
3	70	5	1,3	9,6	9,3	24,5
4	55	10	1,2	8,3	7,2	26,1
5	59	7	1,5	9,9	23,9	19,4

Tabela com os valores dor, velocidade média de marcha, tempo de subir escadas, tempo de descer escadas e tempo de levantar e sentar da cadeira do grupo MECANO obtidos na avaliação clínico-funcional após o período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	V. MARCHA(m/s)	T. SUBIR (s)	T. DESCER (s)	T. CADEIRA (s)
1	7	1,7	7,4	6,0	20
2	8	1,8	8,8	6,5	21,7
3	7	1,5	9,4	11,1	16,8
4	10	1,3	9,1	5,9	25,4
5	7	1,9	6,9	5,6	16,2

Anexo 6

Tabela com os valores dor, velocidade média de marcha, tempo de subir escadas, tempo de descer escadas e tempo de levantar e sentar da cadeira do grupo BIKE obtidos na avaliação clínico-funcional antes do período de tratamento.

SUJEITOS	IDADE	DOR	V. MARCHA(m/s)	T. SUBIR (s)	T. DESCER (s)	T. CADEIRA (s)
1	69	6	0,9	13,6	16,4	35,1
2	61	0	1,3	6,2	6,2	27,3
3	58	7	1,9	7,2	7,2	21,4
4	70	8	1,3	18,3	18,3	22,6
5	66	10	0,9	15,2	15,2	24,4
6	56	3	1,2	10,3	10,3	34,2

Tabela com os valores dor, velocidade média de marcha, tempo de subir escadas, tempo de descer escadas e tempo de levantar e sentar da cadeira do grupo BIKE obtidos na avaliação clínico-funcional após o período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	V. MARCHA(m/s)	T. SUBIR (s)	T. DESCER (s)	T. CADEIRA (s)
1	6	1,1	10,8	10,1	38,9
2	3	1,6	6,6	6,1	20
3	7	2,0	8,9	4,8	13,1
4	1	2,0	8,9	4,8	13,1
5	9	1,2	9,5	11,0	15,9
6	5	1,3	9,1	7,1	25,4

Anexo 7

Tabela com os valores dor, velocidade média de marcha, tempo de subir escadas, tempo de descer escadas e tempo de levantar e sentar da cadeira do grupo CONTROLE obtidos na avaliação clínico-funcional antes do período de tratamento.

SUJEITOS	IDADE	DOR	V. MARCHA(m/s)	T. SUBIR (s)	T. DESCER (s)	T. CADEIRA (s)
1	70	9	0,8	23,6	24,7	36,5
2	63	10	1,1	20,6	15,6	56,6
3	55	8	1,0	16	14,3	35,0
4	56	8	0,8	22,6	23,4	37,5
5	65	9	1,0	19,6	17,3	55,7
6	66	10	0,9	18,6	15,1	33,2

Tabela com os valores dor, velocidade média de marcha, tempo de subir escadas, tempo de descer escadas e tempo de levantar e sentar da cadeira do grupo CONTROLE obtidos na avaliação clínico-funcional após o período de tratamento

SUJEITOS	DOR	V. MARCHA(m/s)	T. SUBIR (s)	T. DESCER (s)	T. CADEIRA (s)
1	8	1,1	24,5	29,2	20,0
2	1	1,7	9,9	7,4	25,1
3	9	1,3	14,6	12,2	25,1
4	7	0,9	23,4	27,3	21,2
5	9	1,9	8,9	8,9	23,9
6	7	1,2	15,7	13,1	24,9

Anexo 8

Tabela com os valores de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e recreação e qualidade de vida (QV) obtidos no questionário KOOS no grupo MECANO antes do período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QV
1	41,7	53,5	36,7	20	25
2	69,5	39,2	57,4	25	56,3
3	58,3	50	73,5	35	43,8
4	44,4	57,2	41,2	0	37,5
5	21	24	39	15	14

Tabela com os valores de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e recreação e qualidade de vida (QV) obtidos no questionário KOOS no grupo MECANO após o período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QV
1	80,5	82,2	79,4	35	56,2
2	50	25	66,2	20	56,3
3	66,7	57,2	55,8	35	43,7
4	47,2	67,8	57,3	30	18,7
5	50	10,7	75	30	12,5

Anexo 9

Tabela com os valores de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e recreação e qualidade de vida (QV) obtidos no questionário KOOS no grupo BIKE antes do período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QV
1	30,6	14,2	41,2	25	56,2
2	58,3	60,7	38,2	35	56,3
3	72,2	78,5	69,1	25	31,2
4	69,5	57,2	80,8	20	81,3
5	33,4	17,8	33,8	0	18,8
6	44,5	35,8	39,8	0	12,5

Tabela com os valores de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e recreação e qualidade de vida (QV) obtidos no questionário KOOS no grupo BIKE após o período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QV
1	41,7	10,8	47,1	5	62,5
2	44,5	39,2	39,8	40	6,3
3	75	71,5	72,1	30	56,2
4	86,1	89,2	95,5	70	81,3
5	36,1	46,5	36,7	0	37,5
6	44,5	42,9	47	5	50

Anexo 10

Tabela com os valores de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e recreação e qualidade de vida (QV) obtidos no questionário KOOS no grupo CONTROLE antes do período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QV
1	58,3	67,9	42,6	30	37,5
2	27,8	50	10,2	0	0
3	16,7	21,5	20,5	0	6,3
4	47,2	57,1	35,2	30	31,2
5	38,8	64,2	14,7	0	6,3
6	16,6	21,4	22	0	6,3

Tabela com os valores de dor, sintomas, atividade de vida diária (AVD), esporte e recreação e qualidade de vida (QV) obtidos no questionário KOOS no grupo CONTROLE após o período de tratamento.

SUJEITOS	DOR	SINTOMAS	AVD	ESPORTE	QV
1	58,3	50,0	36,8	10	31,3
2	58,3	78,6	38,2	0	18,8
3	41,7	53,6	35,3	0	12,5
4	52,8	57,1	30,9	10	31,3
5	52,8	64,2	41,1	0	25
6	47,2	57,1	35,2	0	12,5

Anexo 11

Tabela com os valores de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT) e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário SF-36 no grupo MECANO antes do período de tratamento.

SUJEITOS	CF	AF	DOR	VIT	AE
1	40	0	32	95	100
2	70	50	62	65	66,7
3	30	100	52	50	100
4	30	25	10	40	66,7
5	50	0	22	70	33,4

Tabela com os valores de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT) e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário SF-36 no grupo MECANO após o período de tratamento.

SUJEITOS	CF	AF	DOR	VIT	AE
1	70	100	61	95	100
2	45	25	51	45	66,7
3	50	100	84	50	100
4	20	25	10	40	66,7
5	60	50	32	80	100

Anexo 12

Tabela com os valores de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT) e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário SF-36 no grupo BIKE antes do período de tratamento.

SUJEITOS	CF	AF	DOR	VIT	AE
1	30	75	31	40	66,7
2	50	25	52	55	0
3	65	100	41	70	100
4	45	50	31	55	100
5	10	0	22	5	0
6	55	75	61	0	0

Tabela com os valores de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT) e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário SF-36 no grupo BIKE após o período de tratamento.

SUJEITOS	CF	AF	DOR	VIT	AE
1	35	50	41	25	66,7
2	25	0	22	55	0
3	60	100	62	55	100
4	60	100	74	85	100
5	30	75	31	60	100
6	45	0	41	0	0

Anexo 13

Tabela com os valores de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT) e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário SF-36 no grupo CONTROLE antes do período de tratamento.

SUJEITOS	CF	AF	DOR	VIT	AE
1	25	25	22	0	0
2	10	0	0	30	33,3
3	25	0	42	50	0
4	20	25	20	0	0
5	10	0	12	35	33,3
6	30	0	31	45	0

Tabela com os valores de capacidade funcional (CF), aspectos físicos (AF), dor, vitalidade (VIT) e aspectos emocionais (AE) obtidos no questionário SF-36 no grupo CONTROLE após o período de tratamento.

SUJEITOS	CF	AF	DOR	VIT	AE
1	25	25	51	15	0
2	15	0	22	20	33,3
3	20	0	51	35	0
4	20	25	51	20	0
5	15	0	12	15	33,3
6	25	0	52	30	0

Anexo 14

Tabela com os valores de pico de torque (TQ) e trabalho total (T) dos músculos extensores (EXT) e dos músculos flexores (FLX) direito (D) e esquerdo (E) obtidos no teste isocinético no grupo MECANO antes do período de tratamento.

SUJEITOS	TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D	T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
1	42,3	48	19,5	18	97	93,3	37,7	33,5
2	97,7	102,1	45,6	57,8	367,5	359,5	167,9	236,2
3	66,4	85,6	29,6	37,1	214,9	282,6	75,3	126,2
4	51,9	18	29,0	21,2	167,1	49,7	108,5	46,2
5	27,5	95,1	36,0	55	72,8	293,5	109	194,1

Tabela com os valores de pico de torque (TQ) e trabalho total (T) dos músculos extensores (EXT) e dos músculos flexores (FLX) direito (D) e esquerdo (E) obtidos no teste isocinético no grupo MECANO após o período de tratamento.

SUJEITOS	TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D	T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
1	74,5	87,9	67,4	56,6	201,2	290,8	202	206,4
2	101,4	104,3	55,9	47,3	355,3	351,2	199,5	179,9
3	54,6	80,9	24,8	44,3	151,8	243,6	70,6	146,7
4	75,8	55,6	34,2	23,9	225,5	219,7	122,3	83,1
5	40,4	107,4	41,2	59,5	125	341	152,7	227,9

Anexo 15

Tabela com os valores de pico de torque (TQ) e trabalho total (T) dos músculos extensores (EXT) e dos músculos flexores (FLX) direito (D) e esquerdo (E) obtidos no teste isocinético no grupo BIKE antes do período de tratamento.

SUJEITOS	TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D	T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
1	80	78,5	40,8	45,3	338,8	266,3	165,1	118,4
2	69,4	80,9	48,4	46,4	250,3	241,4	197,7	167,4
3	94,4	59,8	36,3	32,4	322,3	188,3	134,1	86,8
4	100,2	79,3	106,7	48,1	232,3	149	282,7	129,7
5	35,9	45	28	25,2	72,7	135,8	32,3	62,1
6	95,4	74,3	51,2	30,4	360,1	275,2	158,7	113,3

Tabela com os valores de pico de torque (TQ) e trabalho total (T) dos músculos extensores (EXT) e dos músculos flexores (FLX) direito (D) e esquerdo (E) obtidos no teste isocinético no grupo BIKE após o período de tratamento.

SUJEITOS	TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D	T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
1	51,5	62,2	37,5	28,1	192,3	220,7	76,3	92,3
2	83,5	81,7	42,1	45,4	211,5	214	112,6	162,2
3	68,2	47,6	32	26,8	236,3	127,6	97,3	74,2
4	96	63,3	42	38,9	314,6	188,2	152,7	146,4
5	26,5	26,5	19	15,6	74,7	58,4	43,5	35,8
6	113,2	86,2	68,5	50,8	410,2	252,8	309,2	195

Anexo 16

Tabela com os valores de pico de torque (TQ) e trabalho total (T) dos músculos extensores (EXT) e dos músculos flexores (FLX) direito (D) e esquerdo (E) obtidos no teste isocinético no grupo CONTROLE antes do período de tratamento.

SUJEITOS	TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D	T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
1	55,6	44,9	19,1	30,7	122,1	106,8	43,8	53,2
2	90,5	89,5	48,2	50,4	369	375,6	207,8	218,8
3	43	43,1	19,9	21,9	149,4	107,5	79	77,6
4	56,6	45,4	20,2	29,8	119,9	113,5	47,9	57,7
5	87,3	86,2	45,3	48,3	367,5	365,9	203,7	215,5
6	45,2	46,3	22,3	24,3	152,4	109,7	79	76,4

Tabela com os valores de pico de torque (TQ) e trabalho total (T) dos músculos extensores (EXT) e dos músculos flexores (FLX) direito (D) e esquerdo (E) obtidos no teste isocinético no grupo CONTROLE após o período de tratamento.

SUJEITOS	TQ EXT E	TQ EXT D	TQ FLX E	TQ FLX D	T EXT E	T EXT D	T FLX E	T FLX D
1	51,8	32,5	22,2	16	126,1	93,6	52,5	43,8
2	91,8	95,3	34,9	47,5	294,1	300,8	126,2	186,7
3	72	53,2	35,1	33,6	192,5	172,6	99,4	111,5
4	49,8	31,7	23,1	15,9	123,9	100,6	55,9	47,3
5	87,6	96,9	33,5	45,3	294,7	296,3	122,3	182,1
6	77,2	51,9	35,8	34,9	193,8	169,8	98,9	113,5

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American college of reumatology subcommittee on osteoarthritis guidelines: Recommendations for medical management of osteoarthritis of the hip and knee. *Arthritis rheum* 2000; 43(9): 1905-15.

American geriatrics society. Exercise prescription for older adults with osteoarthritis pain: consensus practice recommendation. *J am geriatric soc* 2001; 49(6): 808-23.

Aquino MA. Aquino MA. Estudo isocinético dos músculos flexores e extensores do joelho em mulheres com idade superior a sessenta anos sem afecção do sistema músculo-esquelético [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2000.

Aquino MA. Dinamometria hipocinética em idosas: estudo comparativo entre pacientes submetidas a artroplastia total de joelho e mulheres sem afecções do sistema músculo-esquelético [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2003.

Ashe MC, Khan KM: Exercise prescription. *J Am Orthop Surg*, 2004; 12 (1): 21-27.

Bennell KL, Metcalf BR, Buchbinder R, McConnell J, McColl G, GreenS, Crossley KM. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomized, double blind, placebo controlled trial. *Ann rheum dis* 2005; 64: 906-12.

Bischoff HA, Roos EM. Effectiveness and safety of strengthening, aerobic, and coordination exercises for patients with osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2003, 15:141-44.

Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med sci sports exerc* 1982; 14(5): 377-81

Brander VA, Malhotra S, Jet J, Heinemann AW, Stulberg SD: Outcomes of hip and knee arthroplasty in persons aged 80 years and older. *Clin orthop*, 1997; 345.

Buckwalter JA: Osteoarthritis and articular cartilage use, disuse, and abuse: experimental studies. *J Rheumatol Suppl* 1995; (43):13-5

Bullock DP, Sporer SM, Shirreffs TG: Comparison of simultaneous bilateral with unilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Bone Joint Surg Am*, 2003; 85-A (10): 1981-1986.

CDC – Center for disease control and prevention. Disponível em: <http://www.cdc.gov/arthritis/arthritis/key.htm>. Acessado em Maio de 2009.

Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev bras reumatol* 1999; 39(3): 143-50.

Deschner J, Hofman CR, Piesco NP, Agarwal S. Signal transduction by mechanical strain in chondrocytes. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6(3):289-93.

Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, Allison SC. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. *Ann int med* 2000; 132(3): 173-81.

Eckstein F, Tieschky M, Faber S, Englmeier KH, Reiser M. Functional analysis of articular cartilage deformation, recovery, and fluid flow following dynamic exercise in vivo. *Anat Embryol* 1999; 200:419–24.

Eckstein F, Lemberger B, Gratzke C, Hudelmaier M, Glaser C, Englmeier KH, Reiser M. In vivo cartilage deformation after different types of activity and its dependence on physical training status. *Ann Rheum Dis* 2005; 64 (2): 291–95.

Eckstein F, Hudelmaier M, Putz R. The effects of exercise on human articular cartilage. *J Anat* 2006; 208(4):491-512.

Egri D, Battistella LR, Yoshinari NH. A influência da prática de exercícios físicos sobre a cartilagem articular. *Rev bras reumatol* 1999; 39(1):41-44.

Eiygor S. A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. *Clin rheumatol* 2004; 23: 109-15.

Ettinger Jr WH , Burns R, Messier SP, Applegate W, Rejeski WJ, Morgan T, Shumaker S, Berry MJ, O'Toole M, Monu J, Craven T. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis: the fitness arthritis and senior trial (FAST). *JAMA*, 1997; 277 (1): 25-31.

Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, Kington RS, Lane NE, Nevitt MC, Zhang Y, Sowers MF, McAlindon T, Spector TD, Poole AR, Yanovski SZ, Ateshian G, Sharma L, Buckwalter JA, Brandt KD, Fries JF: Osteoarthritis: New Insights Part 1: The Disease and Its Risk Factors. *Ann int med*, 2000a; 133 (8): 635-646.

Felson DT, Lawrence RC, Hochber MC, McAlindo T, Dieppe PA, Minor MA, Blair SN, Berman BM, Fries JF, Weinberger M, Lorig KR, Jacobs JJ, Goldberg V: Osteoarthritis: New Insights Part 2: Treatment Approachs. *Ann Int Med*, 2000b; 133 (9): 726-736.

Felson DT, NIU J, CLANCY M, SACK B, ALIABADI P, ZHANG Y. Effect of recreational physical activities on the development of knee osteoarthritis in older adults of different weights: The Framingham study. *Arthritis rheum* 2007; 57(1): 6-12.

Fisher NM, Gresham GE, Abrams M, Hicks J, Horrigan D, Pendergast DR. Quantitative effects of physical therapy on muscular and functional performance in subjects with osteoarthritis of the knee. Arch phys med rehabil 1993a; 74: 840-7.

Fisher NM, Gresham G, Pendergast DR. Effects of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. Arch phys med rehabil 1993b; 74: 1319-26.

Fisher NM, Pendergast DR. Effects of a muscle exercise program on exercise capacity in subjects with osteoarthritis. Arch med rehabil 1994; 75: 792-7.

Fisher NM, Pendergast DR. Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. Scand J rehab med, 1997; 29 (4): 213-21.

Fisher NM, White SC, Yack HJ, Smolinski RJ, Pendergast DR. Muscle function and gait in patients with knee osteoarthritis before and after muscle rehabilitation. Disabil rehabil, 1997; 19 (2): 47-55.

Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Quadriceps activation failure as a moderator of relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. Arthritis rheum, 2004; 51(1): 40-8.

Frasen M, Crosbie J, Edmonds J: Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. J rheumatol 2001; 28: 156-64.

Frasen M, McConnel S, Bell M. Therapeutic exercise for people with osteoarthritis of hip and knee. A systematic review. J rheumatol 2002; 29: 1737-45.

Greve JMD, Plapler PG, Seguchi HH, Pastor EH, Baptisttella LR. Tratamento fisiátrico da dor na osteoartrose. Rev hosp clin fac med S Paulo 1992; 47(4): 185-89.

Griffin TM, Guilak F. The role of mechanical loading in the onset and progression of osteoarthritis. Exerc Sport Sci Rev 2005; 33(4):195-200.

Gür H, Çakin N, Akova B, Okay E, Küçükoglu S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: effects on functional capacity and symptoms in patients with osteoarthritis of the knee. Arch phys med rehabil 2002; 83: 308-16.

Halbert J, Crotty M, Weller D, Ahern M, Silagy C. Primary care-based activity programs: Effectiveness in sedentary older patients with osteoarthritis symptoms. Arthr care res 2001; 45(3): 228-34.

Hart LE, Haaland DA, Baribeau DA, Mukovozov IM, Sabljic TF. The relationship between exercise and osteoarthritis in the elderly. Clin J sport med, 2008; 18(6):508-52.

Healy WL, Torio R, Richards JA: Opportunities for control of hospital cost for total knee arthroplasty. Clin Orthop, 1997; 345.

Hebert S, Xavier R, Pardini AG Jr. Ortopedia e traumatologia: princípios e prática. 3ª ed. Porto Alegre (RS): Artmed; 2003.

Hinterholz EL, Muhlen CAV. Osteoartrose. Rev bras med 2003; 60 (12):87-91.

Hughes SL, Seymour RB, Campbell R, Pollak N, Huber G, Sharma L. Impact of the fit and strong intervention on older adults with osteoarthritis. Gerontol 2004; 44(2): 217-28.

Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann rheum dis*, 1997; 56: 641-48.

Hurley MV, Scott DL: Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. *Br J reumatol*, 1998; 37: 1181-1187.

Insall, JN: *Surgery of the knee*. 2^a ed. Nova York, Churchill Livingstone, 1993.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em janeiro de 2009.

Iwamoto J, Takeda T, Sato Y. Effects of muscle strengthening exercises on muscle strength in patients with osteoarthritis of the knee. *Knee* 2007; 14: 224-30.

Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, Lin YF, Lin DH. Investigation of clinical effects of high- and low- resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Phys ther* 2008; 88(4): 427-36.

Kovar PA, Allegrante JP, MacKenzie R, Peterson MGE, Gutin B, Charlson ME. Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of knee: a randomized, controlled trial. *Ann int med* 1992; 116 (7): 529-34.

Lanier RR. The effects of exercise on the knee joints of inbred mice. *Anat Rec* 1946; 94: 311- 21.

Lavernia CJ, Guzman JF, Gachupin-Garcia A: Cost effectiveness and quality of life in knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1997; 345.

Leme LEG, Kitadai FT, AmatuZZi MM. Artropatias degenerativas do joelho no idoso. In: AmatuZZi MM, editor. *Joelho: articulação central dos membros inferiores*. 1^a ed. São Paulo: editora Roca; 2004. p.471.

L'Hermette MF, Tourny-Chollet C, Polle G, Dujardin FH. Articular cartilage, degenerative process, and repair: current progress. *Int J Sports Med* 2006; 27(9):738-44.

Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 2008; 40: 137–144

Mangione KK, McCully K, Gloviak A, Lefebvre I, Hofmann M, Craik R. The effects of high-intensity and low-intensity cycle ergometry in older adults with knee osteoarthritis. *J gerontol* 1999; 54(4): M184-90.

Marques AP, Kondo A: A fisioterapia na Osteoartrose: uma revisão da literatura. *Rev bras reumatol*, 1998; 38 (2): 83-90.

Mendonça GV, Pereira FD. Controle de níveis de intensidade de esforço pela escala de Borg em atletas iniciados na modalidade de remo indoor. *Rev bras educ fís esp* 2007; 2(2): 39-47.

Mikesky AE, Mazzuca SA, Brandt KD, Perkins SM, Damush T, Lane KA. Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. *Arthritis rheum* 2006; 55 (5): 690-99.

Miller GD, Rejeski WJ, Williamson JD, Morgan T, Sevick MA, Loeser RF et al. The arthritis, diet and activity promotion trial (ADAPT): design, rationale, and baseline results. *Cont clin trial* 2003; 24: 462-80.

Muhlen CA. Osteoartrose: como diagnosticar e tratar. *Rev bras med [serial on line]* 2000 [citado 2008 out]; 57(3). Disponível em: http://www.cibersaude.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=354.

O'Reilly SC, Muir KR, Doherty M. Effectiveness of home exercise on pain and disability from osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Ann rheum dis* 1999; 58: 15-19.

Otterness IG, Eckstein F. Women have thinner cartilage and smaller joint surfaces than men after adjustment for body height and weight. *OsteoArthritis Cartilage* 2007; 15: 666-72.

Pedrinelli A. Estudo comparativo da força dos músculos flexores e extensores do joelho pela avaliação isocinética entre pacientes com amputação transtibial e indivíduos normais [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1998.

Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M: Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacement . *Clin orthop relat res*, 2001; 392: 15-23.

Penninx BWJH, Messier SP, Rejeski WJ, Williamson JD, DiBari M, Cavazzini C, et al. Physical exercise and prevention of disability in activities of daily living in older persons with osteoarthritis. *Arch intern med* 2001; 161: 2309-16.

Petrella RJ, Bartha C. Home based exercise therapy for older patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J rheumatol* 2000; 27: 2215-21.

Rannou F, Poiraudou S, Revel M. Le cartilage : de la mécanobiologie au traitement physique. *Ann Readapt Med Phys* 2001; 44(5):259-67.

Rao A, Evans MF. Does a structured exercise program benefits elderly people with knee osteoarthritis? *JAMA* 1997; 277 (1):25-31.

Ravaud P, Giraudeau B, Logeart JS, Rolland D, Treves R, Euller-Ziegler L, Bannwarth B, Dougados M. Management of osteoarthritis (OA) with an unsupervised home based exercise programme and/or patient administered assessment tools. A cluster randomized controlled trial with 2X2 factorial design. *Ann rheum dis* 2004; 63: 703-8.

Roddy E, Zhang W, Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann rheum dis* 2005a; 64: 544-48.

Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden NK, Barlow J, Birrell J, et al: Evidence-based recommendations for role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee – the MOVE consensus. *Rheumatology*, 2005b; 44 (1): 67-73.

Roos E. A user's guide to: knee injure and osteoarthritis outcomes score KOOS. 2003. [acessado em out 2008]. Disponível em: <http://www.koos.nu/>

Roos EM, Dahlberg L. Motion som artrosmedicin--träning påverkar brosk positivt. *Lakartidningen* 2004; 101(25):2178-81.

Roos EM, Dahlberg L. Positive Effects of Moderate Exercise on Glycosaminoglycan Content in Knee Cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis rheum* 2005; 52(11): 3507-14.

Salter RB. The biologic concept of continuous passive motion of synovial joints: The first 18 years of basic research and its clinical application. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(242):12-25.

Schilke JM, Johnson GO, Housh TJ, O'Dell JR. Effects of muscle-strength training on the functional status of patients with osteoarthritis of the knee joint. *Nurs res* 1996; 45(2): 68-72.

Senna ER, Barros AL, Silva EO, Costa IF, Pereira LVB, Ciconelli RM, Ferraz MB. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: A study using the COPCORD approach. *J rheumatol* 2004; 31(3): 594-97.

Sharma L, Dunlop DD, Cahue S, Song J, Hayes KW. Quadriceps strength and osteoarthritis and lax knees. *Ann int med*, 2003; 138(8): 613-19.

Silva ALP, Imoto DM, Croci AT. Estudo comparativo entre a aplicação de crioterapia, cinesioterapia e ondas curtas no tratamento da osteoartrite de joelho. *Acta Ortop Bras* 2007; 15 (4): 204-9.

Simon, SR: *Orthopaedic Basic Science*. Nova York, American academy of orthopaedic surgeons, 1994. p. 33.

Singh MAF. Exercise Comes of Age: Rationale and Recommendations for a Geriatric Exercise Prescription. *J Gerontol* 2002; 57A (5): M262-82.

Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, Wolinsky FD: Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Int Med*, 1997; 127 (2): 97-104.

Tan J, Balci N, Sepici V, Gener SA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee. *Am j phys med rehabil* 1995; 74: 364-69.

Thomas KS, Muir KR, Doherty M, Jones AC, O'Reilly SC, Bassey EJ. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomized controlled trial. *BMJ* 2002; 325: 752-57.

Thomas E, Wilkie R, Peat G, Hill S, Dziedzic K, Croft P: The North Staffordshire osteoarthritis project – NorStOP: Prospective, 3-years study of the epidemiology and management of clinical osteoarthritis in a general population of older adults. *BMC Musculoskeletal Dis* 5(2), 2004. Disponível on line em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/5/2>.

Thorstensson CA, Roos EW, Petersson IF, Ekdahl C. Six-week high-intensity exercise program for middle-aged patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC muscle disorder* 2005; 6: 27-37.

Threlkeld J. Basic structure and function of joints. In: Neumann DA, editor. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for physical rehabilitation*. 1ª ed. Missouri: Evolve; 2002. p.38.

Topp R, Woolley S, Hornyak J, Khuder S, Kahaleh B. The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and functioning among adults with osteoarthritis of the knee. Arch phys med Rehabil 2002; 83: 1187-95.

Van Baar ME, Dekker J, Oostendorp RAB, Bijl D, Voorn TB, Bijlsma JWJ. Effectiveness of exercise in patients with osteoarthritis of hip and knee: nine months follow up. Ann rheum Dis 2001; 60: 1123-30.

Vasconcelos KSS, Dias JMD, Dias RC. Relação entre intensidade de dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho. Rev bras fisioter 2006; 10(2): 213-18.

Ware JE: SF-36® Health Survey Update. [citado em out 2008] Disponível em: <http://www.sf-36.org/tools/sf36.shtml#LIT>.

Yilmaz F, Sahin F, Ergoz E, Deniz E, Ercalik C, Yucel SD et al. Quality of life assessments with SF36 in different musculoskeletal disease. Clin rheumatol 2008; 27(3): 327-32.