

Trabalho e potência dos músculos extensores e flexores do joelho de pacientes com osteoartrite e com artroplastia total de joelho

Denise Bastiani¹, Cintia Helena Ritzel², Silvia Manfrin Bortoluzzi³, Marco Aurelio Vaz⁴

RESUMO

Introdução: As manifestações inflamatórias decorrentes da osteoartrite (OA) de joelho provocam inibição muscular, levando à hipotrofia muscular e à consequente diminuição do trabalho e da potência musculares. A artroplastia total de joelho (ATJ) é a cirurgia mais adequada para o tratamento da OA em graus avançados. Entretanto, seus efeitos sobre o comportamento funcional dos músculos ainda não foram bem esclarecidos. **Objetivo:** Comparar o trabalho total e a potência dos extensores e flexores do joelho de indivíduos com OA (20) e ATJ (12) em duas velocidades angulares de flexo-extensão de joelho (60°/s e 240°/s). **Métodos:** O dinamômetro isocinético Biodex foi utilizado para avaliar a potência e o trabalho musculares em contrações isocinéticas. A ANOVA *Two-Way* para medidas repetidas foi utilizada para comparar os dados de trabalho total e potência entre os grupos (SPSS versão 13.0; nível de significância $P < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença entre os grupos OA e ATJ para o trabalho total dos extensores e flexores tanto em 60°/s quanto em 240°/s ($P \geq 0,05$). Também não houve diferença para a potência entre os grupos (extensores e flexores) ($P \geq 0,05$). **Conclusão:** O trabalho total e a potência não diferiram entre os grupos com OA e com ATJ, sugerindo que a ATJ não produziu melhora na capacidade funcional, que foi semelhante entre os dois grupos.

Palavras-chave: osteoartrite de joelho, artroplastia total de joelho, dinamômetro.

© 2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade no Brasil, assim como em todo o mundo. Como consequência, um aumento das doenças associadas ao avanço da idade, especialmente as crônico-degenerativas, tem sido observado.¹ Com o envelhecimento, há redução na massa muscular esquelética (sarcopenia) e consequentes fraqueza muscular e aumento da sobrecarga articular.^{2,3}

Devido às alterações na mecânica muscular e à sobrecarga das articulações, ocorrem adaptações que podem levar a instabilidade articular, alteração da força e inibição muscular, tornando o indivíduo mais vulnerável às lesões e à fadiga

musculares.^{3,4} Isso pode resultar em alteração da sobrecarga e degeneração da articulação devido à pouca habilidade do sistema muscular em absorver impactos repetidos, o que tem sido sugerido como fator de risco para o desenvolvimento e/ou agravamento da osteoartrite (OA).⁴⁻⁶

A OA é a doença articular mais prevalente e também a principal causa de dor e de incapacidade física na população idosa.⁵⁻⁷ Caracteriza-se por ser uma doença degenerativa que leva a perda da cartilagem articular, formação marginal osteofitária e alterações ligamentares, sinoviais, meniscal e do osso subcondral.⁸ Embora suas causas sejam ainda mal-compreendidas, estresses biomecânicos, alterações bioquímicas na

Recebido em 30/05/2011. Aprovado, após revisão, em 14/12/2011. Os autores declaram a inexistência de conflito de interesse. Suporte Financeiro: CAPES, CNPQ e FINEP. Comitê de Ética: 2007740.

Laboratório de Pesquisa do Exercício, Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

1. Especialista em Cinesiologia, UFRGS; Mestranda em Geriatria, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS

2. Mestre em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Pesquisadora e Doutoranda, UFRGS

3. Mestre em Ciências do Movimento Humano, UFRGS

4. Doutor em Cinesiologia, University of Calgary; Professor Adjunto, UFRGS

Correspondência para: Cintia Helena Ritzel. Departamento de Cirurgia Ortopédica e Traumatológica, Escola de Medicina – UFRGS. Rua Ramiro Barcellos, 2400 – Santana. CEP: 90035-003. Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: ciritzel@hotmail.com

cartilagem e membrana sinovial, além de fatores genéticos, são itens importantes em sua patogênese.^{9,10}

Nos membros inferiores, a OA tem grande impacto nos joelhos e quadris, já que essas articulações recebem todo o peso corporal e são fundamentais para marcha, transposição de obstáculos (como escadas) e atividades domésticas.¹¹ Na OA do joelho, o edema e o espessamento sinovial levam a uma inibição reflexa do músculo quadríceps, causando subsequente hipotrofia muscular. Dor, hipotrofia e falha na ativação muscular voluntária do quadríceps têm sido sugeridas como causas da diminuição da força tanto em indivíduos com OA de joelho quanto em idosos, gerando importante impacto funcional.^{4,9,12-14}

A cirurgia está indicada para os estágios mais avançados da doença, quando se evidenciam maiores degenerações cartilaginosas e ósseas e já existe comprometimento das três superfícies articulares do joelho, alterações da função articular e dor.¹⁵ Os pacientes com OA graus II e III com comprometimento progressivo de independência nas atividades de vida diária e falha do tratamento conservador devem ser referidos para o ortopedista, que fará a indicação do tratamento cirúrgico.¹⁶ O procedimento mais utilizado nesses casos é a artroplastia total de joelho (ATJ),¹⁷ na qual é realizada a substituição completa da articulação por uma prótese total. Seus principais objetivos são diminuição da dor, reabilitação funcional e melhora da qualidade de vida.¹⁸⁻²² Grande parte dos pacientes submetidos à ATJ apresenta excelentes resultados clínicos; entretanto, em muitos casos, podem persistir disfunções relacionadas com problemas funcionais que nem sempre são evidentes clínica ou radiograficamente.^{17,18,22,23}

Fraqueza muscular do quadríceps após a ATJ tem sido relatada por diversos autores como normal.^{19,23,24} Muitos estudos encontraram diminuição da força do quadríceps, da ativação muscular voluntária e da área de secção transversa (AST) após a cirurgia, em comparação com os valores pré-operatórios.^{22,23,25} Mesmo autores que encontraram melhora da força do quadríceps em sujeitos após a ATJ não observaram recuperação total quando comparando-os a indivíduos saudáveis da mesma faixa etária.^{18,26,27}

Acredita-se que as manifestações inflamatórias, o déficit na ativação muscular voluntária e a hipotrofia apresentados tanto pelos pacientes com OA de joelho quanto pelos submetidos à ATJ levam a menor trabalho muscular total,^{28,29} acarretando diminuição do torque e da potência muscular³⁰ e decréscimo da resistência, o que gera importante perda da capacidade funcional e os torna mais predispostos à fadiga.¹²

A redução do trabalho muscular total e a consequente perda de potência muscular em função das doenças osteoarticulares comumente prejudicam a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos.^{2,29-31} Apesar do impacto nos resultados funcionais, o trabalho e a potência musculares do quadríceps não

são tipicamente avaliados nos estudos de pós-operatórios de ATJ. Por isso, torna-se relevante que tais variáveis funcionais também sejam investigadas nos estudos de populações com OA de joelho e com ATJ. Além disso, os processos adaptativos dos tecidos musculoesqueléticos à degeneração articular e à substituição da articulação lesada por uma prótese necessitam ser mais bem estabelecidos. Qualquer esforço para esclarecer os mecanismos relacionados com essa doença a fim de reduzir ou postergar seus efeitos é de grande importância. Assim, o presente estudo teve como objetivo comparar o desempenho muscular com relação ao trabalho total e à potência dos músculos flexores e extensores de joelhos em indivíduos portadores de OA de joelho e pós-ATJ.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por 32 indivíduos de ambos os gêneros, com idade acima de 50 anos, divididos em dois grupos. O grupo OA foi composto por 20 indivíduos com OA de joelho graus II, III e IV (classificação de Dejour, 1991),¹⁵ e o grupo ATJ foi composto por 12 indivíduos submetidos à ATJ com tempo de pós-operatório compreendido entre um e três anos.

Os indivíduos foram selecionados conforme os seguintes critérios de inclusão: seleção de forma intencional a partir da avaliação clínica realizada por um médico especialista em Ortopedia e Traumatologia (Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital São Lucas da PUC-RS). Para os indivíduos com OA foram solicitados exames de raios X (nas incidências anteroposterior e perfil, monopodal chapa longa), a fim de se confirmar o diagnóstico e o grau de OA. Para participar do grupo com ATJ foram aceitos apenas os indivíduos submetidos à cirurgia a partir de história prévia de OA de joelho primária, com período de evolução cirúrgica entre um e três anos, buscando-se garantir que o procedimento cirúrgico tivesse sido realizado por meio da mesma técnica, com o mesmo modelo de prótese (MB-VI, Metabio) e mesmo período pós-operatório.

Este estudo teve como critérios de exclusão: história prévia de cirurgia na articulação do quadril e/ou de cirurgia de revisão de prótese de joelho, dor elevada avaliada pela escala analógica visual de dor (EAVD), limitação da amplitude de movimento (ADM) do joelho e alterações neurológicas, musculoesqueléticas, metabólicas e cardiológicas que impossibilitassem a execução de testes de contração voluntária máxima.³² As recomendações do Humac[®] também foram respeitadas.³³

Os participantes foram avaliados quanto aos graus de funcionalidade (questionário WOMAC)^{34,35} e de dor (EAVD).³⁶

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) sob parecer nº 2007740. Os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, assegurando seus direitos de acordo com a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e receberam todas as informações sobre os procedimentos que seriam efetuados.

Instrumentação

Para avaliação do trabalho total e da potência muscular utilizou-se o dinamômetro isocinético Biodex System 3 Pro (Biodex Medical Systems, Shirley, Nova York, EUA).³³

Procedimentos

Os indivíduos foram posicionados no dinamômetro de acordo com as instruções do fabricante. Em seguida, realizou-se uma sessão de aquecimento e familiarização, com uma série de 10 repetições submáximas de flexão e extensão do joelho a uma velocidade de 120°/s. Após 2 minutos de repouso, foi realizada a avaliação do trabalho total e da potência muscular com uma série de cinco repetições na velocidade de 60°/s, e uma série de 20 repetições na velocidade de 240°/s.^{37,38} Entre cada série observou-se um intervalo de 2 minutos para minimizar os efeitos da fadiga. Durante a realização dos testes isocinéticos, o mesmo estímulo verbal para obtenção de esforço máximo foi dado a todos os participantes.³⁹

Ao término do protocolo de avaliação foram realizados alongamentos e aplicação de compressa de gelo na articulação do joelho durante 20 minutos, com o objetivo de prevenir possíveis desconfortos musculares devido ao esforço máximo não habitual. Todos os indivíduos receberam um programa de exercícios domiciliares, com exercícios de reforço muscular e alongamentos para auxiliar em sua recuperação funcional.

Análise estatística

As variáveis quantitativas foram descritas por média, desvio-padrão, mediana, Skewness e Kurtosis. Para a verificação da normalidade e da homogeneidade dos dados foram utilizados os testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente. A partir dessa análise, os dados foram considerados normais e adotou-se a análise estatística paramétrica.

Análise de variância de dois fatores (ANOVA *two-way*) para medidas repetidas foi utilizada para comparar as diferenças entre os grupos em relação às variáveis trabalho total e potência. O teste *post-hoc* de Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças entre os grupos. Análise de variância de um fator (ANOVA

one-way) com *post-hoc* de Bonferroni foi utilizada para comparar as variáveis de caracterização da amostra entre os grupos.

Para a análise estatística utilizou-se o *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 13.0, e o nível de significância adotado foi de $P < 0,05$ para todas as análises realizadas.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 32 indivíduos, divididos em dois grupos. O grupo com OA de joelho foi composto por 20 indivíduos (14 mulheres e seis homens) com idades entre 52 e 76 anos ($63,0 \pm 7,24$), e o grupo com ATJ foi composto por 12 indivíduos (seis mulheres e seis homens) com idades entre 56 e 81 anos ($69,9 \pm 7,83$). A Tabela 1 apresenta os dados referentes à caracterização da amostra em relação à idade e ao índice de massa corporal (IMC). Houve diferença entre os grupos com relação à idade ($P = 0,028$) – o grupo ATJ apresentou faixa etária mais elevada. Não houve diferença para o IMC entre os grupos avaliados ($P = 0,493$).

As Figuras 1 e 2 ilustram os resultados de trabalho total dos músculos extensores e flexores de joelho obtidos para os dois grupos nas duas velocidades angulares avaliadas. Na comparação entre os grupos não houve diferença entre o trabalho total realizado tanto pelos músculos extensores na velocidade de 60°/s ($P = 0,198$) e na velocidade de 240°/s ($P = 0,125$), quanto pelos flexores em 60°/s ($P = 0,180$) e em 240°/s ($P = 0,081$). Ambos os grupos apresentaram comportamentos semelhantes quanto ao trabalho total realizado pelos grupos musculares do joelho nas velocidades angulares de 60°/s e 240°/s.

Assim como para o trabalho total, os grupos com OA e com ATJ também apresentaram comportamentos semelhantes quanto à potência muscular em ambas as velocidades angulares, não havendo diferença tanto para os músculos extensores nas velocidades de 60°/s ($P = 0,297$) e de 240°/s ($P = 0,163$) quanto para os flexores do joelho nas velocidades de 60°/s ($P = 0,300$) e de 240°/s ($P = 0,121$), como pode ser observado nas Figuras 3 e 4.

Tabela 1

Caracterização da amostra por idade e índice de massa corporal (média \pm DP)

Grupo	n	Homens	Mulheres	Idade (anos)	IMC
OA	20	6	14	$63,0 \pm 7,24$	$30,45 \pm 3,77$
ATJ	12	6	6	$69,9 \pm 7,83^*$	$31,65 \pm 7,17$

* $P = 0,028$. IMC: índice de massa corporal.

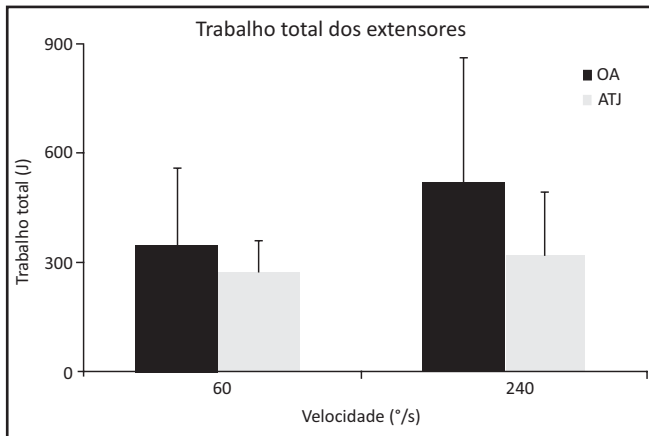


Figura 1
Trabalho total dos músculos extensores do joelho dos grupos OA e ATJ nas velocidades angulares de 60°/s (P = 0,198) e de 240°/s (P = 0,125).

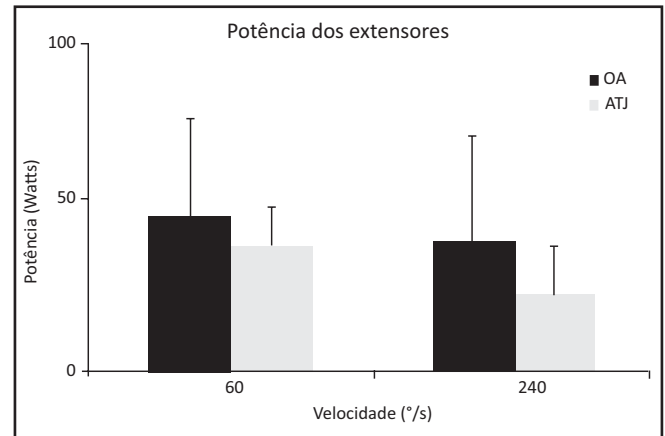


Figura 3
Potência dos músculos extensores do joelho dos grupos OA e ATJ nas velocidades angulares de 60°/s (P = 0,297) e de 240°/s (P = 0,163).

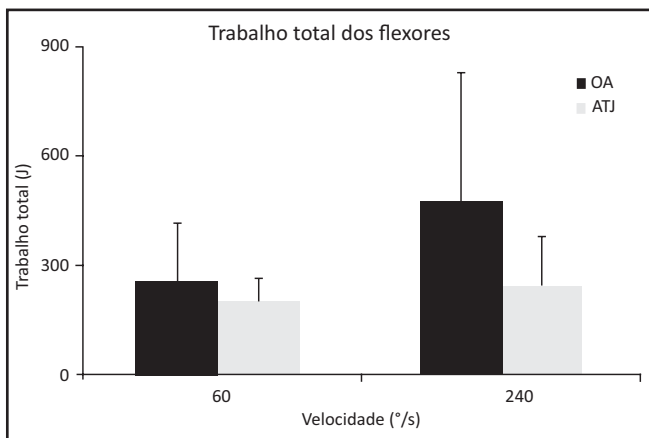


Figura 2
Trabalho total dos músculos flexores do joelho dos grupos OA e ATJ nas velocidades angulares de 60°/s (P = 0,180) e de 240°/s (P = 0,081).

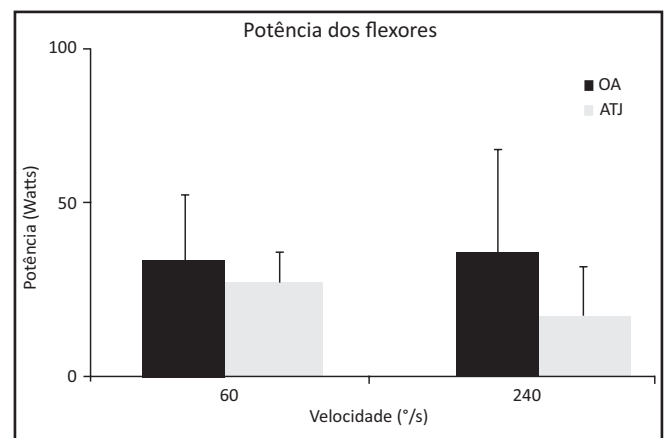


Figura 4
Potência dos músculos flexores do joelho dos grupos OA e ATJ nas velocidades angulares de 60°/s (P = 0,300) e de 240°/s (P = 0,121).

Encontrou-se diferença significativa (P = 0,022) no WOMAC total entre os grupos OA e ATJ, com valores maiores para o grupo OA. De forma geral, os valores de dor foram próximos a zero, principalmente ao final das avaliações. Na comparação dos valores de dor entre os grupos, houve diferença significativa na média da dor, com valores menores para o grupo ATJ (P < 0,05), conforme dados apresentados na Tabela 2. Porém, não houve diferença entre a dor avaliada no pré-teste e a dor pós-teste, nem entre os grupos.

Tabela 2

Escala analítica visual da dor em três segmentos: dor, dor pré-avaliação e dor pós-avaliação, média

	Grupo OA	Grupo ATJ	P
Dor	0,45	0,04	0,014*
Dor pré-avaliação	0,37	0,03	0,207
Dor pós-avaliação	0,17	0,00	0,258
P = (pré- x pós-)	0,352	0,337	-

*Diferença significativa.

DISCUSSÃO

Muitos pesquisadores têm investigado as alterações da força muscular de indivíduos com OA e ATJ por meio da avaliação do torque.^{3,13,15,18,26,27} Como o pico de torque representa o desempenho em um único ponto da ADM, ele pode não ser um bom indicador da capacidade funcional total e, dessa forma, a força em toda ADM (trabalho) e a força por unidade de tempo (potência) seriam mais relevantes clinicamente. Entretanto, essas variáveis não são tipicamente avaliadas nos estudos de populações com OA de joelho e de resultados pós-operatórios de ATJ.³¹ Assim, o presente estudo teve como objetivo comparar o desempenho muscular com relação ao trabalho total e à potência dos músculos extensores e flexores do joelho entre um grupo de indivíduos portadores de OA de joelho e um grupo de indivíduos submetidos à ATJ.

O trabalho total muscular é a ação da força por meio de uma distância específica, ou seja, ação do torque durante a ADM. Essa variável é calculada pela área sob a curva do torque, que fisicamente é a energia desenvolvida pelo músculo. Se esse valor é baixo, pode representar que clinicamente a função muscular está alterada e que a energia despendida durante uma ADM não é adequada ou apresenta déficit muscular.^{12,32} Já a potência muscular, expressa em Watts (W), representa o trabalho total dividido pelo tempo atual de contração – ou seja, a energia despendida durante a contração em um determinado tempo. Ela representa clinicamente a quantidade de energia que o músculo é capaz de gastar em menor tempo para gerar o torque, e pode estar alterada devido a algum déficit funcional muscular.^{12,32}

Como a OA de joelho provoca redução da massa muscular devido à inibição muscular reflexa decorrente da dor,^{10,14} e a ATJ busca reverter os efeitos da dor pela remoção dos tecidos degenerados pela OA,^{20,27} era esperado que o grupo ATJ apresentasse trabalho e potência musculares maiores quando comparado ao grupo OA. Entretanto, os resultados encontrados demonstram que não houve diferença entre os grupos nas velocidades angulares avaliadas tanto para os músculos extensores quanto para os flexores do joelho.

Byrne *et al.*²² investigaram as alterações da função das articulações dos membros inferiores pelos efeitos da ATJ por meio da comparação de trabalho e potência musculares entre indivíduos saudáveis e indivíduos submetidos à ATJ. Os pacientes com ATJ apresentaram menor trabalho para os músculos do joelho que o grupo-controle, e esse déficit foi compensado pelo aumento do trabalho realizado pelos extensores do quadril.

Um estudo realizado por Walsh *et al.*²⁵ avaliou velocidade de caminhada, habilidade de subida em escadas, torque do

joelho e trabalho total em 29 mulheres um ano após a ATJ e em 40 mulheres saudáveis. Os indivíduos com ATJ apresentaram valores menores para todas as variáveis quando comparados com o grupo-controle. Os autores afirmam que o déficit da força do joelho não operado permanece até um ano após a cirurgia, o que explica o decréscimo no trabalho dos músculos extensores. Por outro lado, Aquino e Leme⁴⁰ não encontraram diferenças na relação do trabalho total flexor e extensor entre pacientes com ATJ e indivíduos saudáveis.

O trabalho e a potência dos músculos do joelho também foram investigados em estudos referentes a outros acometimentos musculoesqueléticos do joelho. Meireles *et al.*¹² avaliaram pico de torque, trabalho total e potência do joelho de 50 pacientes com artrite reumatoide (AR) e 50 indivíduos saudáveis, comparando-os nas velocidades angulares de 60°/s, 80°/s e 300°/s. Os pacientes com AR apresentaram valores menores que os indivíduos do grupo-controle em todas as variáveis analisadas.

Lennox *et al.*⁴¹ avaliaram 16 pacientes que tiveram pateleotomia unilateral, e a média da potência muscular do quadríceps foi de 60% em comparação ao lado saudável contralateral. O torque máximo e o trabalho médio produzido durante contrações excêntricas e concêntricas foram 1/3 menores no lado operado, em comparação com o contralateral. Os autores relataram que a força muscular não é recuperada imediatamente após a pateleotomia, mas com um programa de reabilitação de longa duração ela pode ser restaurada.

Neeter *et al.*⁴² analisaram a potência muscular dos extensores e flexores do joelho de 23 pacientes com lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) e de 44 pacientes pós-reconstrução do mesmo ligamento, após seis meses da lesão e da cirurgia, respectivamente. Compararam então com o lado não acometido desses pacientes e com outros 13 indivíduos saudáveis. Em 90% dos pacientes com lesão do LCA e em 60% dos que tiveram o ligamento reconstituído houve déficit na potência muscular.

Embora a literatura não seja clara sobre se o que é válido para o pico de torque é válido para a produção de trabalho e para potência média,²⁸⁻³⁰ é relevante que os dados de estudos que avaliaram a força muscular somente por meio do torque sejam analisados juntamente com os resultados encontrados no presente estudo.

Alguns autores que compararam a força e a ativação muscular voluntária de pacientes com OA de joelho primária antes e depois da ATJ observaram diminuição da força do quadríceps e da ativação muscular após a cirurgia. Eles afirmam que, apesar da redução da dor e da melhora da ADM do joelho, a fraqueza do quadríceps e a diminuição da capacidade

funcional estão tipicamente presentes, mesmo um ano após a cirurgia.^{13,21} A redução da força do quadríceps é observada em avaliações pós-operatórias em longo prazo, e está correlacionada com limitações funcionais prévias ao procedimento cirúrgico dos indivíduos com OA do joelho.³ A ocorrência do déficit da força muscular após a ATJ tem sido relatada como normal em alguns estudos.^{12,15} Por outro lado, Berth *et al.*,¹⁸ em um estudo com pacientes avaliados três anos após a ATJ, demonstraram que a ativação muscular voluntária melhorava ao longo do tempo, embora não chegasse aos níveis apresentados por indivíduos saudáveis. Anchuela *et al.*²⁶ e Lorentzen *et al.*²⁷ também obtiveram resultados semelhantes, com maior capacidade de produção de força após a cirurgia.

É unanimidade entre os autores que encontraram déficit na capacidade funcional após a ATJ que a fraqueza persistente do quadríceps desses pacientes seja provavelmente devida à falha nos atuais programas de reabilitação em direcionar sua ação para o déficit de ativação logo na primeira semana após a cirurgia. Parece provável que os resultados encontrados neste estudo, demonstrando não haver diferenças no desempenho muscular quanto ao trabalho e à potência entre pacientes com OA e com ATJ, possam ser, pelo menos em parte, devido ao fato de que os indivíduos submetidos à cirurgia não receberam nenhuma intervenção fisioterapêutica além do atendimento hospitalar, contribuindo para a permanência do déficit funcional. Lennox *et al.*⁴¹ sugerem que se os pacientes avaliados em seu estudo tivessem passado por um processo de reabilitação, o índice de sucesso da cirurgia poderia ter sido mais alto.

A ATJ é executada como último recurso para indivíduos com OA degenerativa, a fim de eliminar a dor e melhorar a função. Existem várias formas de avaliar a evolução do indivíduo com ATJ: além da avaliação do trabalho total e da potência musculares, também podemos avaliar a funcionalidade do indivíduo e a qualidade de vida por meio de questionários, como o WOMAC.

Os resultados dos escores do questionário WOMAC revelaram que a pontuação entre os grupos OA e ATJ foi diferente. O grupo ATJ apresentou pontuação inferior ao grupo OA, tanto no WOMAC total como na dor, na rigidez e na funcionalidade. Apesar de os grupos avaliados não terem diferença quanto ao trabalho e à potência musculares, apresentaram diferença no WOMAC. Dessa forma, a colocação de prótese total de joelho com a realização de fisioterapia não melhora as propriedades mecânicas avaliadas neste trabalho, porém melhora a qualidade de vida e a dor do indivíduo.

Todos os indivíduos foram questionados com relação à dor no joelho lesionado, desde a entrevista inicial no dia da

avaliação até o final da avaliação. Foi apresentada aos indivíduos uma régua representando a EAVD, com escala de 0–10. De forma geral, os valores de dor foram próximos a zero, principalmente ao final das avaliações. Ao compararmos os valores de dor entre os grupos, houve diferença significativa na média da dor, com valores menores para o grupo ATJ.

Ao compararmos os valores de dor no pré- e no pós-teste, não foi encontrada diferença entre os grupos nem entre os momentos de avaliação. Muitos trabalhos demonstraram melhora significativa das capacidades físicas e psicológicas no período pós-operatório da ATJ quando comparado ao período pré-operatório. Nos trabalhos que mostram essa melhora do indivíduo, todos receberam atenção fisioterapêutica após o procedimento cirúrgico até a total reabilitação.^{43,44} Já outros autores encontraram correlação entre presença de dor, depressão, OA e alteração na funcionalidade.⁴⁵

Muitos pacientes podem vir a apresentar problemas, como fraqueza e contratura musculares, diminuição da ADM, dificuldade de locomoção e limitação das atividades de vida diária, apesar de terem realizado a substituição da articulação doente por uma prótese. Infelizmente, essa redução na capacidade funcional tem sido aceita por diversos autores como déficit funcional normal.^{25,45} Ulrich *et al.*²³ acreditam ser importante utilizar algumas técnicas para identificar problemas funcionais após a ATJ, permitindo que o tratamento seja focado especificamente no tipo de acometimento, o que levaria ao sucesso dos resultados clínicos para essa população. O uso de programas de reabilitação mais apropriados, com exercícios que enfatizem contrações musculares fortes, e de ferramentas clínicas que facilitem a ativação muscular, como o *biofeedback* e a estimulação elétrica neuromuscular, pode ser necessário para reverter a falha na ativação muscular e a fraqueza em pacientes com OA e após a ATJ, embora os efeitos dessas terapias ainda não estejam bem esclarecidos.^{14,18,30} Esses programas devem beneficiar pacientes com problemas ortopédicos nos anos imediatamente após a cirurgia, e, talvez mais importante, devem ajudar a preservar sua capacidade funcional e manter sua independência por um longo período de tempo.^{25,46}

A literatura a respeito dos resultados funcionais da cirurgia de ATJ, especialmente com relação ao trabalho total e à potência dos músculos do joelho, ainda é inconsistente, o que aponta para a necessidade de novos estudos direcionados a essa população. Pesquisas referentes às diferentes modalidades de reabilitação também são relevantes na busca de esclarecimentos sobre os mecanismos relacionados com OA e sobre os fatores que podem potencializar os benefícios da ATJ.

CONCLUSÃO

Não houve diferença entre os grupos OA e ATJ para os valores de trabalho total e potência nas velocidades angulares de 60°/s e 240°/s, tanto para os músculos extensores quanto para os flexores de joelho. Os resultados deste estudo, para os pacientes avaliados, sugerem que a ATJ não melhora a capacidade funcional do sistema musculoesquelético desses pacientes, quando comparada à capacidade funcional de pacientes com OA.

REFERENCES

REFERÊNCIAS

- Maciel ACC, Guerra RO. Fatores associados à alteração da mobilidade em idosos residentes na comunidade. *Rev Bras Fisioter* 2005; 9(1):17–23.
- Bijlsma JW, Knahr K. Strategies for the prevention and management of osteoarthritis of the hip and knee. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21(1):59–76.
- Herzog W, Longino D. The role of muscles in joint degeneration and osteoarthritis. *J Biomech* 2007; 40(Suppl 1):S54–63.
- Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Lim BW, Hinman RS. Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 2008; 34(3):731–54.
- Pereira HLA, Ribeiro SLE, Ciconelli RM. Topical anti-inflammatory drugs in osteoarthritis of the knee. *Rev Bras Reumatol* 2006; 46(3):188–93.
- 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):213–8.
- Jamtvedt G, Dahm KT, Holm I, Flottorp S. Measuring physiotherapy performance in patients with osteoarthritis of the knee: a prospective study. *BMC Health Serv Res* 2008; 8:145.
- National Collaborating Centre for Chronic Conditions. Osteoarthritis: national clinical guideline for care and management in adults. London: Royal College of Physicians, 2008.
- Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *J Orthop Res* 2004; 22(1):110–5.
- Lange AK, Vanwanseele B, Foroughi N, Baker MK, Shnier R, Smith RM *et al.* Resistive Exercise for Arthritic Cartilage Health (REACH): a randomized double-blind, sham-exercise controlled trial. *BMC Geriatr* 2009; 9:1.
- Marx FC, Oliveira LM, Bellini CG, Ribeiro MCC. Tradução e Validação Cultural do Questionário Algorítmico de Lequesne para Osteoartrite de Joelhos e Quadriceps para a Língua Portuguesa. *Rev Bras Reumatol* 2006; 46(4):253–60.
- Meireles SM, Oliveira LM, Andrade MS, Silva AC, Natour J. Isokinetic evaluation of the knee in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine* 2002; 69(6):566–73.
- Mizner RL, Stevens JE, Snyder-Mackler L. Voluntary activation and decreased force production of the quadriceps femoris muscle after total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2003; 83(4):359–65.
- Stevens JE, Mizner RL, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and volitional activation before and after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *J Orthop Res* 2003; 21(5):775–9.
- Dejour H, Carret JP. Les gonarthroses. In: 7ème Journées Lyonnaises de Chirurgie du Genou. Lyon: Simep, 1991, pp.775–9.
- Coimbra IB, Pastor EH, Greve JMD, Puccinelli MLC, Fuller R, Cavalcanti FS *et al.* Osteoartrite (artrose): tratamento. *Rev Bras Reumatol* 2004; 44(6):450–3.
- Lamb SE, Toye F, Barker KL. Chronic disease management programme in people with severe knee osteoarthritis: efficacy and moderators of response. *Clin Rehabil* 2008; 22(2):169–78.
- Berth A, Urbach D, Awiszus F. Improvement of voluntary quadriceps muscle activation after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(10):1432–6.
- Berman AT, Bosacco SJ, Israelite C. Evaluation of total knee arthroplasty using isokinetic testing. *Clin Orthop Relat Res* 1991; 271:106–13.
- Silva M, Shepherd EF, Jackson WO, Pratt JA, McClung CD, Schmalzried TP. Knee strength after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003; 18(5):605–11.
- Stevens JE, Binder-Macleod S, Snyder-Mackler L. Characterization of the human quadriceps muscle in active elders. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(7):973–8.
- Byrne JM, Gage WH, Prentice SD. Bilateral lower limb strategies used during a step-up task in individuals who have undergone unilateral total knee arthroplasty. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2002; 17(8):580–5.
- Ulrich SD, Bhave A, Marker DR, Seyler TM, Mont MA. Focused rehabilitation treatment of poorly functioning total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 464:138–45.
- Huang CH, Cheng CK, Lee YT, Lee KS. Muscle strength after successful total knee replacement: a 6- to 13-year of follow-up. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 328:147–54.
- Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. *Phys Ther* 1998; 78(3):248–58.
- Anchuela J, Gomes-Pellico L, Ferrer-Blanco M, Slocker M, Rodriguez R. Muscular function and bone mass after knee arthroplasty. *Int Orthop* 2001; 25(4):253–6.
- Lorentzen JS, Petersen MM, Brot C, Madsen OR. Early changes in muscle strength after total knee arthroplasty. A 6-month follow-up of 30 knees. *Acta Orthop Scand* 1999; 70(2):176–9.
- McGinnis PM. Biomecânica do esporte e exercício. São Paulo: Artmed, 2002.
- Simão R, Monteiro W, Araújo CGS. Fidedignidade inter e intradias de um teste de potência muscular. *Rev Bras Med Esporte* 2001; 7(4):118–24.
- Ferri A, Scaglioni G, Pousson M, Capodaglio P, Van Hoecke J, Narici MV. Strength and power changes of the human plantar flexors and knee extensors in response to resistance training in old age. *Acta Physiol Scand* 2003; 177(1):69–78.
- Charteris J. Effects of velocity on upper to lower extremity muscular work and power output ratios of intercollegiate athletes. *Br J Sports Med* 1999; 33(4):250–4.
- Ribeiro FM, Novaes JS, Lemos A, Simão R. Reprodutibilidade inter e intradias do Power Control em um teste de potência muscular. *Rev Bras Med Esporte* 2006; 12(5):255–8.
- Humac[®]/Norm Testing & Rehabilitation System – User’s Guide – model 770. Computer Sports Medicine, 2005.

34. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to anti-rheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988; 15(12):1833–40.
35. Fernandes MI. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontário and McMaster Universities) para a língua portuguesa. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 2003, pp.1–100.
36. Franklin P, Li W, Drew J, Ayers D. Pain relief and functional improvement after total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* 2008; 23(2):320.
37. Dias JMD, Arantes PMM, Alencar MA, Faria JC, Machala CC, Camargos FFO *et al.* Relação isquiotibiais/quadriceps em mulheres idosas utilizando o dinamômetro isocinético. *Rev Bras Fisioter* 2004; 8(2):111–5.
38. van Loan MD, Sutherland B, Lowe NM, Turnlund JR, King JC. The effects of zinc depletion on peak force and total work of knee and shoulder extensor and flexor muscles. *Int J Sport Nutr* 1999; 9(2):125–35.
39. Perrin DH. Isokinetic exercise and assessment. Champaign, IL, Human Kinetics Publishers, 1993, pp.57–65.
40. de Amorin Aquino M, Leme LE. Isokinetic dynamometry in elderly women undergoing total knee arthroplasty: a comparative study. *Clinics (São Paulo)* 2006; 61(3):215–22.
41. Lennox IA, Cobb AG, Knowles J, Bentley G. Knee function after patellectomy. A 12- to 48-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76(3):485–7.
42. Neeter C, Gustavsson A, Thomeé P, Augustsson J, Thomeé R, Karlsson J. Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14(6):571–80.
43. Stubbe JH, Gelsema T, Delnoij DM. The Consumer Quality Index Hip Knee Questionnaire measuring patients' experiences with quality of care after a total hip or knee arthroplasty. *BMC Health Serv Res* 2007; 7:60.
44. Leite AA, Costa AJG, Lima BAM, Padilha AVL, Albuquerque EC, Marques CDL. Comorbidades em pacientes com osteoartrite: frequência e impacto na dor e na função física. *Rev Bras Reumatol* 2011; 51(2):118–23.
45. Rooks DS, Huang J, Bierbaum BE, Bolus SA, Rubano J, Connolly CE *et al.* Effect of preoperative exercise on measures of functional status in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2006; 55(5):700–8.
46. Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ* 2007; 335(7624):812.