

Relato de caso

Avaliação, proposta de tratamento e intervenção fisioterapêutica em um paciente com aderência cicatricial no joelho

Evaluation, treatment proposal and physical therapy intervention in a patient with surgical adherence scarring in knee

Laís Campos de Oliveira, Ft.*, Isabelle Ermes Moreira Dias, Ft.**, Raphael Gonçalves de Oliveira, M.Sc.***, Fábio Antônio Néia Martini, D.Sc.****

.....
Aluna do curso de especialização em Fisioterapia Traumatológica da Universidade Gama Filho, **Aluna do curso de especialização em Fisioterapia Cardiorrespiratória da Universidade de Marília *Professor do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Estadual do Norte do Paraná, ****Professor do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Estadual do Norte do Paraná*

Resumo

Objetivo: Verificar os efeitos de um protocolo de tratamento fisioterapêutico, em um paciente com aderência cicatricial cirúrgica da pele na região da patela, aplicado um ano após a cirurgia. **Métodos:** As avaliações ocorreram pré e pós-intervenção, envolvendo: severidade da aderência cicatricial, amplitude de movimento (ADM) articular do joelho, perimetria da perna e coxa, teste de flexibilidade e força de resistência dos músculos quadríceps e isquiotibiais, potência de membros inferiores, Atividades da Vida Diária (AVDs), Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVDs) e qualidade de vida. O protocolo de tratamento envolveu: aplicação de aparelho ultrassom, alongamento de quadríceps e isquiotibiais, exercícios de mobilizações articulares do membro inferior e fortalecimento muscular voluntário, associado à eletroestimulação no quadríceps. O tratamento teve duração de sessenta minutos, cinco vezes por semana, durante três meses. **Resultados:** Não foi observada alteração na severidade da aderência. Ocorreu melhora na ADM articular, perimetria, flexibilidade, força de resistência e potência muscular do membro inferior acometido pela aderência, assim como na pontuação das AVDs, AIVDs e qualidade de vida. **Conclusão:** Apesar do protocolo de tratamento não ter proporcionado alteração na severidade da aderência, num tratamento tardio, possibilitou melhora das capacidades físicas, contribuindo para a independência nas AVDs e AIVDs, refletindo positivamente na qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: avaliação de resultado de intervenções terapêuticas, traumatismos do joelho, Fisioterapia.

Abstract

Objective: To evaluate the effects of a physical therapy protocol in a patient with adherence a surgical scarring tissue of the skin in the region of the patella, implemented one year after surgery. **Methods:** The evaluations were performed pre-and post-intervention, involving: severity of scar tissue, range of motion (ROM) of the knee, leg and thigh perimeter, flexibility test and resistance force of the quadriceps and hamstrings, lower limb power, Activities of Daily Living (ADLs), Instrumental Activities of Daily Living (IADLs) and quality of life. The treatment protocol involved: the application of ultrasound device, stretching the quadriceps and hamstrings, exercises of lower limb joint mobilization and muscle strengthening volunteer associated with electrical stimulation to the quadriceps. The treatment lasted sixty minutes, five times a week for three months. **Results:** there was no change in severity of adhesion scar. There was improvement in joint ROM, perimetry, flexibility, strength and muscular power of the affected limb by adherence, as well as scores of ADLs, IADLs and quality of life. **Conclusion:** Although the treatment protocol have provided no change in severity of adhesion, in a delayed treatment, to an improvement in physical capacity, contributing to independence in ADLs and IADLs, reflecting positively on the quality of life of patient.

Key-words: evaluation of results of therapeutic interventions, knee injuries, Physical Therapy.

Recebido em 12 de setembro de 2010; aceito em 23 de março de 2011.

Endereço para correspondência: Laís Campos de Oliveira, Rua José Severiano Mendes, 8, 18.800-000 Piraju SP, Tel: (14) 3351-4961, E-mail: laispiraju@yahoo.com.br

Introdução

A aderência de uma cicatriz cirúrgica da pele no tecido ósseo se torna um grande complicador quando atinge uma articulação importante como a do joelho, fato que embora raro, pode ocorrer durante a consolidação óssea da patela, principalmente quando o paciente necessita fazer uso de osteossíntese metálica [1]. Esta ocorrência, quando limita os movimentos da articulação, compromete capacidades físicas como mobilidade, força e flexibilidade [2], prejudicando a realização das atividades do cotidiano e a qualidade de vida da pessoa [3].

A cirurgia para descolamento da aderência é uma alternativa para que ocorra a melhora das funções do membro, todavia, além de ser uma técnica invasiva [4], pode estimular à reformação do tecido fibroso [5].

Tratamentos fisioterapêuticos em aderências cicatriciais cirúrgicas têm possibilitado o descolamento do tecido fibroso, principalmente quando são realizados logo após a cirurgia, melhorando as funções do membro afetado [6]. No entanto, se torna importante verificar também, os efeitos de um tratamento para casos em que o paciente não realizou os cuidados necessários no momento oportuno.

Com isso, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um protocolo de tratamento fisioterapêutico, sobre as funções do membro inferior de um paciente acometido por uma aderência cicatricial cirúrgica da pele na região da patela, aplicado um ano após a cirurgia, como também nas suas AVDs, AIVDs e qualidade de vida.

Material e métodos

Apresentação do caso

O paciente era do sexo masculino, negro, 24 anos de idade, morador de uma cidade do interior do estado do Paraná. Após fraturar a patela da perna esquerda de forma cominutiva, devido a um acidente motociclistico, passou por processo cirúrgico, em que foram colocados dois fios de Kirschner e fio para cerclagem (Figura 1). Durante a consolidação óssea, ocorreu uma aderência da cicatriz cirúrgica da pele na região da patela (Figura 2).

Figura 1- Osteossíntese de patela com fios de Kirschner e cerclagem. Radiografias em antero-posterior e perfil.



Figura 2 - Visão antero-posterior da aderência cicatricial cirúrgica da pele na região da patela.



O estudo se caracterizou como de caso, do tipo qualitativo e exploratório. A intervenção proposta nesta pesquisa ocorreu um ano após a ocorrência da cirurgia, sendo que nesse ínterim, o paciente realizou sessões de fisioterapia convencional, sem a obtenção de resultados satisfatórios. Na tentativa de se evitar outra cirurgia, que seria realizada com o intuito de descolar o tecido aderido, foi realizada avaliação e posterior elaboração de um protocolo de tratamento fisioterapêutico, visando possibilitar a melhora das funções do membro acometido pela aderência. A pesquisa foi realizada na clínica de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, com aprovação do comitê de ética da Universidade Estadual de Londrina, através do parecer 120/09. O voluntário assinou termo de consentimento livre e esclarecido.

Avaliação

Realizou-se anamnese, na qual o paciente respondeu sobre sua queixa principal, histórico da doença atual e pregressa, histórico familiar, ocorrências de cirurgias e osteossíntese metálica, uso de medicamentos, patologias associadas e exames complementares.

Os testes para descartar a hipótese de lesão de ligamentos, meniscos, condromalácia patelar, edema de joelho, dor neural e luxação patelar, foram: gaveta anterior e posterior, Godfrey, estresse em valgo e varo, McMurray, compressão patelar, derames articulares do joelho, sinal de Clarke, sinal de Tinel, apreensão para deslocamento e subluxação da patela [7].

A severidade da aderência foi determinada através de análise palpatória e visual da área aderida, para posterior classificação de acordo com a pontuação proposta por Rothkopf *et al.* [8], na qual: 0, indica ausência de aderência; 1, aderência fraca ou leve, que pode ser removida por uma pequena tração manual; 2, aderência moderada, que pode ser eliminada por tração manual; e 3, aderência densa, que pode requerer intervenção cirúrgica.

Devido à aparente discrepância de trofismo muscular entre os membros inferiores, realizou-se perimetria. As mesmas fo-

ram feitas utilizando-se fita métrica flexível Carci® (Indústria e Comércio de Aparelhos Cirúrgicos e Ortopédicos Ltda., Brasil), sendo o perímetro da coxa tomado no ponto médio entre o trocânter maior do fêmur e o côndilo lateral da tíbia e o perímetro da perna, na área de maior circunferência da panturrilha [9]. A mensuração foi realizada com o voluntário em pé, corpo ereto, pernas ligeiramente afastadas, peso distribuído igualmente entre os pés e a musculatura relaxada.

Para verificar a flexibilidade de quadríceps e isquiotibiais, foram realizados os testes de Ely e do Ângulo Poplíteo respectivamente. No primeiro, o paciente em decúbito ventral sobre uma maca, fletiu passivamente a perna, sendo considerada flexão máxima do joelho, o momento em que o voluntário necessitou flexionar o quadril (sinal de Ely positivo), ou até a flexão total do joelho (sinal de Ely negativo). No teste do Ângulo Poplíteo, o paciente se posicionou em decúbito dorsal sobre a maca, com o quadril fletido a 90 graus, estendendo passivamente a perna, até a mesma oferecer resistência. Em seguida, ainda nesta posição, foi medido com um aparelho goniômetro universal de material plástico da marca Carci®, o ângulo que se formou entre a coxa e a perna. Foi considerado encurtamento quando não se completou 180 graus. Em ambos os testes, o membro contralateral foi mantido em extensão sobre a maca [10].

A amplitude de movimento (ADM) articular do joelho em flexão e extensão foi medida com um aparelho goniômetro (Carci®), anotando-se o ângulo formado entre a perna e a coxa. A haste fixa do goniômetro foi colocada ao longo do eixo médio da coxa e a haste distal ao longo do eixo da fíbula, com o membro contralateral mantido em extensão sobre a maca. Para a flexão o paciente se encontrava em decúbito dorsal, realizando a flexão do quadril e posteriormente a flexão de joelho; e para a extensão, o paciente se encontrava em decúbito dorsal, realizando a flexão do quadril e posteriormente a extensão do joelho. Durante o procedimento, o terapeuta acompanhou a realização do movimento com o goniômetro para a coleta do grau da ADM da articulação [10].

O teste isotônico submáximo foi realizado para verificar a força de resistência muscular de quadríceps e isquiotibiais, no qual o paciente teve que fazer 10 repetições máximas (RM), executadas unilateralmente de forma perfeita, com a maior carga possível [9]. Para a musculatura do quadríceps, o paciente encontrava-se sentado sobre a maca, pernas para fora da mesma, sem que os pés tocassem o chão, joelhos fletidos em 90 graus, mãos sobre a coxa, realizando durante o movimento a extensão completa da perna. Para a musculatura dos isquiotibiais, o voluntário encontrava-se em decúbito ventral sobre a maca, joelhos e pernas estendidas para fora da mesma, mãos na lateral do corpo, realizando movimento de flexão, até o ponto de maior amplitude articular. A carga era adicionada em forma de caneleiras e foram feitas até no máximo três séries em cada membro, com intervalo de três minutos entre as séries. O teste foi

interrompido no momento em que o avaliado esteve impossibilitado de realizar o movimento completo de extensão ou flexão do joelho, ou quando ocorreram falhas concêntricas voluntárias durante as 10 RM.

A potência muscular de membros inferiores foi medida indiretamente através do teste de impulsão vertical com auxílio dos membros superiores (IVC) [10]. O voluntário em posição ereta estendeu a mão “suja” com pó de giz acima da cabeça, fazendo uma marcação numa parede com escala em centímetros (cm), em seguida, com os pés afastados aproximadamente 15 cm, partindo de um semiagachamento, saltou marcando novamente a parede no momento de maior altitude, sendo medida a distância entre as marcas. O movimento foi realizado três vezes, levando-se em consideração o melhor deles.

As Atividades da Vida Diária (AVDs), que representam atividades básicas de sobrevivência, como se alimentar ou higiene pessoal e as Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVDs), que são mais complexas, como utilizar telefone e fazer compras, foram avaliadas utilizando-se como instrumentos o Índice de Katz e o questionário de Lawton respectivamente, que permitem classificar o paciente em dependente, dependente parcial e independente. A pontuação para as AVDs variam de 0 a 6 pontos, sendo de 0 a 2 dependente, de 3 a 4 dependente parcial e de 5 a 6 independente. Para as AIVDs a pontuação varia de 1 a 27 pontos, sendo de 1 a 9 dependente, de 10 a 18 dependente parcial e de 19 a 27 independente [11]. A qualidade de vida foi analisada pelo instrumento da Organização Mundial da Saúde, Whoqol-100, validado para a população brasileira por Fleck *et al.* [12], que permite verificar seis domínios: físico, psicológico, independência, relações sociais, meio ambiente e espiritualidade/crenças pessoais, em escores de 0 (pior qualidade de vida) a 100 (melhor qualidade de vida) pontos.

Todos os procedimentos de avaliação e aplicação do protocolo de tratamento foram realizados por duas fisioterapeutas previamente treinadas.

Protocolo de tratamento

As sessões de fisioterapia foram realizadas durante três meses, cinco vezes por semana, com duração de 60 minutos, apenas no membro inferior acometido pela aderência.

Utilizou-se um aparelho de eletroterapia Sonic Compact® (HTM Indústria de Equipamentos Eletro-Eletrônicos Ltda., Brasil), no modo pulsado, com frequência de 3MHz, intensidade de 0,4 W/cm², largura de pulso de 200 µs, durante quatro minutos sobre a patela, sendo um minuto por área de irradiação efetiva (ERA), com o intuito de auxiliar no descolamento dos tecidos aderentes [13]. Para a aplicação, o paciente encontrava-se sobre uma maca em decúbito dorsal, joelhos apoiados sobre uma cunha de posicionamento, fletidos a 30 graus.

Os exercícios de alongamento dos músculos quadríceps e isquiotibiais, com o paciente em decúbito lateral e dorsal

respectivamente, foram executados passivamente sobre a maca. No primeiro o paciente realizava extensão de quadril e flexão de joelho e no segundo flexão de quadril e extensão de joelho, até o seu ponto de resistência máxima. Foram feitas três séries de 20 segundos cada, sendo reservado o mesmo tempo para descanso. Mobilizações passivas ocorreram com o paciente sobre a maca em decúbito dorsal e realizadas do sentido proximal para o distal, envolvendo as articulações do quadril, joelho, patelofemoral, tibiofibular proximal, tornozelo e pé. A duração de cada mobilização foi de três minutos e executadas de acordo com os planos e eixos em relação à estrutura ósteo-articular envolvida. Os alongamentos e as mobilizações tiveram como intuito contribuir para a melhora da ADM articular do joelho, evitar o encurtamento da musculatura, manter ou aumentar a flexibilidade e diminuir o risco de lesões, como propõe Bandy e Sanders [14].

Para a eletroestimulação do quadríceps, foi utilizado o aparelho Sonophasys® (KLD Biosistemas Equipamentos Eletrônicos Ltda., Brasil), de corrente bifásica, simétrica, média frequência de 2.500 Hz, modulada a 50 Hz, relação de fase de 50%, duração de pulso de 300 µs, tempo *on* de 10 segundos e *off* de 20 segundos, sendo os eletrodos posicionados nos pontos motores próximos da origem e inserção do quadríceps [13]. Durante a passagem da corrente, o paciente realizava movimentos voluntários de extensão e flexão da perna. A carga trabalhada foi definida através do teste de 10 RM, e o voluntário executou os movimentos e se posicionou da mesma maneira descrita para o teste de força de resistência deste músculo, sendo realizadas três séries de 10 repetições. As séries eram intercaladas por um minuto de descanso, nas quais a eletroestimulação não era interrompida. O peso foi aumentado gradualmente conforme a evolução do paciente, mantendo-se o número de séries e repetições [14]. A eletroestimulação e o trabalho de resistência muscular foram realizados com intuito de melhorar a força e o trofismo muscular.

A análise dos dados foi descritiva, uma vez que em se tratando de estudo de caso, não existe a possibilidade de aplicação de análises estatísticas.

Resultados

A severidade da aderência cicatricial foi classificada em 3 pontos, tanto na avaliação pré como na pós-intervenção. Em todos os testes físicos realizados, houve melhora na avaliação pós-intervenção no membro acometido pela aderência (Tabela I).

No teste de IVC, os valores foram 24 e 31 cm na pré e pós-avaliação respectivamente. Nas AVDs, a pontuação passou de 3 para 6 e para as AIVDs, de 23 para 27. Em todos os domínios do questionário da qualidade de vida houve melhora (Tabela II).

Tabela I - Resultados das avaliações pré e pós-intervenção fisioterapêutica nos membros inferiores.

Avaliação	Membro Esquerdo*		Membro Direito	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Encurtamento de quadríceps	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
Encurtamento de isquiotibiais	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo
ADM do joelho em extensão	160°	180°	168°	168°
ADM do joelho em flexão	70°	100°	125°	125°
Perimetria da perna	31 cm	32 cm	32 cm	32 cm
Perimetria da coxa	51 cm	53 cm	54 cm	54 cm
10 RM – quadríceps	2 Kg	14 Kg	20 Kg	36 Kg
10 RM – isquiotibiais	10 Kg	15 Kg	20 Kg	23 Kg

* Membro acometido pela aderência cicatricial na região da patela.

Tabela II - Valores dos escores para cada domínio do questionário de qualidade de vida, nas avaliações pré e pós-intervenção fisioterapêutica.

Domínios	Pré-intervenção	Pós-intervenção
Físico	54,17	70,83
Psicológico	71,25	82,50
Independência	42,19	87,50
Relações Sociais	66,67	87,50
Meio Ambiente	62,50	74,22
Espiritualidade/Crenças Sociais	68,75	93,75

Discussão

Os resultados mostraram que a severidade da aderência cicatricial se manteve inalterada na segunda avaliação. Como a intervenção fisioterapêutica se iniciou somente um ano depois de realizada a cirurgia, possivelmente este fato dificultou o descolamento do tecido aderido, pois quando realizados logo após a cirurgia, os tratamentos têm se mostrado eficientes [6]. Outro dado importante foi que o aparelho ultrassom, principal meio utilizado para esse fim, foi aplicado no modo pulsado, tendo em vista que outras técnicas, tais como no modo contínuo, ou realizando cavitação, que poderiam ser mais eficazes para auxiliar no descolamento do tecido aderido, são desaconselhadas quando o paciente faz uso de osteossíntese metálica [13]. Mesmo não ocorrendo alteração da severidade da aderência, houve uma mudança positiva nas capacidades físicas avaliadas.

Com relação à flexibilidade, os testes realizados demonstraram que o tratamento foi eficiente ao proporcionar que o membro acometido pela aderência deixasse de ter a muscula-

tura encurtada, tanto do quadríceps, como dos isquiotibiais. O membro direito (que não recebeu tratamento) apresentou encurtamento de isquiotibiais tanto antes como após a intervenção. Esta melhora se refletiu na ADM da articulação do joelho, pois o membro acometido pela aderência apresentou aumento nos graus de extensão e flexão. Para a ADM em extensão, o paciente passou de 160 graus na avaliação pré-intervenção, para 180 graus na pós-intervenção. Na ADM em flexão, não foi alcançado o valor mínimo de 125 graus sugerido pela literatura [10], porém, ocorreu uma importante melhora, passando de 70 para 100 graus. Melhoras como esta, vêm sendo demonstradas em outros estudos que utilizaram técnicas de mobilização e alongamentos para melhora da flexibilidade e aumento da ADM articular do joelho [15,16].

O paciente apresentou ainda melhoras na perimetria do membro inferior esquerdo, o que pode ser atribuído principalmente ao treinamento com pesos, associado à eletroestimulação. Estes benefícios foram encontrados no estudo de Bax, Staes e Verhagen [17], que além da perimetria, também verificaram aumento da força muscular. No presente estudo ocorreu uma melhora, tanto da força de resistência, como na potência da musculatura avaliada. Na primeira, tanto os músculos do quadríceps, como dos isquiotibiais, de ambos os membros inferiores apresentaram melhoras. Cabe lembrar, que a intervenção foi realizada apenas na musculatura quadríceps do membro com aderência cicatricial, tendo em vista que este músculo se encontrava na avaliação inicial, quatro vezes mais fraco que os isquiotibiais do mesmo membro, sendo esta diferença de força, um importante desequilíbrio fisiológico muscular [18]. Com o trabalho de fortalecimento, foi possível quase equiparar a força de resistência no membro inferior direito e na musculatura isquiotibial do membro inferior esquerdo, que não receberam fortalecimento com pesos e eletroestimulação, a melhora da força de resistência, como também da potência muscular, justifica-se, provavelmente, pelo fato do paciente ter com o decorrer do tratamento, aumentado suas atividades cotidianas. A melhora nas AVDs corrobora com essa afirmação, na qual o paciente passou da condição de dependente parcial para independente [11].

Piva *et al.* [19] mostraram que utilizando algumas das técnicas adotadas no presente estudo, como fortalecimento, alongamento e mobilização, foi possível influenciar para uma melhora significativa em relação às AVDs de pacientes com patologias relacionadas ao joelho, proporcionando independência nas atividades e aumentando suas expectativas diante da vida. Com relação às AIVDs, o voluntário desta pesquisa apresentou melhora na pontuação do questionário, no entanto, já se encontrava classificado como independente na avaliação pré-intervenção.

Na avaliação da qualidade de vida, ocorreu um aumento nos valores de todos os domínios do questionário aplicado, com uma média geral de 21,6 pontos da avaliação pré para a pós-intervenção. O domínio independência foi o que apre-

sentou maior diferença (45,3 pontos). Gillison *et al.* [20] mostraram em um estudo de revisão, que em reabilitação ou tratamento de doenças, pesquisas com duração de três a seis meses, tem apresentado efeitos positivos sobre a qualidade de vida, principalmente nos domínios relacionados à independência e aspectos físicos, corroborando com os achados da presente pesquisa.

Quanto às limitações deste estudo, cita-se a utilização do aparelho ultrassom como principal meio para auxiliar na diminuição da severidade da aderência cicatricial; sugere-se para estudos posteriores, que outras técnicas fisioterapêuticas, combinadas ou não ao ultrassom, possam ser testadas para esta finalidade, principalmente quando o paciente faz uso de osteossíntese metálica, limitando o uso do equipamento ao modo pulsado.

Torna-se importante destacar também a importância da intervenção precoce da fisioterapia nestes casos. O tratamento tardio, como o relatado na presente pesquisa, somente deve ser realizado quando a intervenção no momento oportuno não tenha ocorrido, ou tenha ocorrido de forma inadequada.

Conclusão

Foi possível verificar que o protocolo proposto, apesar de não ter proporcionado mudança na severidade da aderência cicatricial cirúrgica, num tratamento tardio, contribuiu para que o paciente melhorasse as funções do membro acometido pela aderência, possibilitando ao mesmo, realizar de forma independente as atividades do seu cotidiano, refletindo positivamente na sua qualidade de vida.

Referências

1. Brunelli G, Longinotti C, Bertazzo C, Pavesio A, Pressato D. Adhesion reduction after knee surgery in a rabbit model by Hyaloglide®, a hyaluronan derivative gel. *J Orthop Res* 2005;23(6):1377-82.
2. Creighton RA, Bach BRJ. Arthrofibrosis: evaluation, prevention, and treatment. *Tech Knee Surg* 2005;4(3):163-72.
3. Holtslag H, Buskens E, Rommers C, Prevo A, Werken CVD. Long-term outcome after lower extremity injuries in severely injured patients. *Europ J Trauma* 2006;32(4):365-73.
4. Kim DH, Gill TJ, Millett PJ. Arthroscopic treatment of the arthrofibrotic knee. *Arthroscopy* 2004;20(2):187-94.
5. Namazi H, Torabi S. Novel Use of botulinum toxin to ameliorate arthrofibrosis: an experimental study in rabbits. *Toxicol Pathol* 2007;35(5):715-8.
6. Black DW. Treatment of knee arthrofibrosis and quadriceps insufficiency after patellar tendon repair: a case report including use of the graston technique. *Int J Ther Massage Bodyw* 2010;3(2):14-21.
7. Cipriano JJ. *Photographic manual of regional orthopaedic and neurological tests*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
8. Rothkopf DM, Webb S, Szabo RM, Gelberman RH, May JW. An experimental model for the study of canine flexor tendon adhesions. *J Hand Surg Am* 1991;16(4):694-700.

9. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em Educação Física. Barueri: Manole; 2006.
 10. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 5th ed. Philadelphia: Saunders; 2008.
 11. Roehrig B, Hoeffken K, Pientka L, Wedding U. How many and which items of activities of daily living (ADL) and instrumental activities of daily living (IADL) are necessary for screening. *Crit Rev Oncol Hematol* 2007;62(2):164-71.
 12. Fleck MPA, Leal OF, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G et al. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS (Whoqol-100). *Rev Bras Psiquiatr* 1999;21(1):19-28.
 13. Machado CM. Eletroterapia prática. 4a ed. Santa Maria: Orium; 2008.
 14. Bandy WD, Sanders B. Therapeutic exercise for physical therapist assistants: techniques for intervention. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
 15. Gaspar PD, Willis FB. Adhesive capsulitis and dynamic splinting: a controlled, cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10(111):1-5.
 16. Kostek MC, Chen Y, Cuthbertson DJ, Shi R, Fedele MJ, Esser KA et al. Gene expression responses over 24 h to lengthening and shortening contractions in human muscle: major changes in CSRP3, MUSTN1, SIX1, and FBXO32. *Physiol Genomics* 2007;31(1):42-52.
 17. Bax L, Staes F, Verhagen A. Does neuromuscular electrical stimulation strengthen the quadriceps femoris?: a systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med* 2005;35(3):191-212.
 18. Greenwood J, Morrissey MC, Rutherford OM, Narici MV. Comparison of conventional resistance training and the fly-wheel ergometer for training the quadriceps muscle group in patients with unilateral knee injury. *Eur J Appl Physiol* 2007;101(6):697-703.
 19. Piva SR, Gil AB, Moore CG, Fitzgerald GK. Responsiveness of the activities of daily living scale of the knee outcome survey and numeric pain rating scale in patients with patellofemoral pain. *J Rehabil Med* 2009;41(3):129-35.
 20. Gillison FB, Skevington SM, Sato A, Standage M, Evangelidou S. The effects of exercise interventions on quality of life in clinical and healthy populations; a meta-analysis. *Soc Sci Med* 2009;68(9):1700-10.
-