

# Estudo comparativo preliminar entre os alongamentos proprioceptivo e estático passivo em pacientes com seqüelas de hanseníase

## *Preliminary comparative study between proprioceptive and passive static stretching in patients with leprosy sequelae*

Augusto Floricel Diaz<sup>1</sup>, Fabio Luiz Moro<sup>1</sup>, Jussara Machado Binotto<sup>1</sup>, Andersom Ricardo Fréz<sup>2</sup>

Estudo desenvolvido na Escola de Fisioterapia da FAA – Faculdades Anglo-Americano, campus de Foz do Iguaçu, PR, Brasil

<sup>1</sup> Fisioterapeutas

<sup>2</sup> Fisioterapeuta da Clínica-Escola de Fisioterapia da FAA

ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA

Andersom Ricardo Fréz  
Av. Paraná 5661 vila A  
85868-030 Foz do Iguaçu PR  
e-mail:  
andersom\_frez@yahoo.com.br

**RESUMO:** A proposta deste estudo foi comparar a aplicação de alongamento estático passivo e alongamento proprioceptivo no tratamento de seqüelas de hanseníase. Doze pacientes com essas seqüelas participaram da pesquisa, separados aleatoriamente em dois grupos: o grupo FNP, tratado com facilitação neuromuscular proprioceptiva, e o grupo AEP, com alongamento estático passivo. Ambos realizaram dez sessões de alongamentos, sendo submetidos à avaliação inicial e final nas quais foram aplicados o questionário SF-36, mensuradas a amplitude de movimento (ADM) do punho e tornozelo, testados os reflexos e a sensibilidade. No grupo FNP foi observada melhora na ADM do tornozelo e em três domínios do SF-36; no grupo AEP, em cinco domínios do SF-36. Quando comparados os grupos, o FNP obteve melhora significativa na extensão do punho, dorsiflexão e plantiflexão em relação ao AEP. A facilitação neuromuscular proprioceptiva parece ser um método mais eficaz para ganhar alongamento muscular e ADM de tornozelo e punho em pacientes com seqüelas de hanseníase. Não foi observada relação entre acréscimo na ADM e melhora na qualidade de vida relacionada à saúde nos pacientes dos dois grupos.

**DESCRIÇÕES:** Exercícios de alongamento muscular; Hanseníase/reabilitação; Terapia por exercício

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to compare the effects of two kinds of stretching – passive, static stretching, and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) – in patients with leprosy sequel. Twelve patients were randomly assigned into two groups: the PNF group and the SS group, that was submitted to static stretching. Both groups attended ten stretching sessions, being submitted to initial and final evaluations in which were assessed: health-related quality of life, by means of the SF-36 questionnaire; ankle and wrist range of motion (ROM); and sensitivity and reflex testing. Improvements in ankle movement and in three SF-36 domains were observed in PNF group; and in five SF-36 domains in SS group. PNF group showed better improvement in wrist extension and ankle movement than SS group. PNF seems to be a more effective method to increase flexibility and ankle and wrist range of motion in patients with leprosy sequelae. No relation was found between ROM improvement and perception of better health-related quality of life in any of the groups.

**KEY WORDS:** Exercise therapy; Leprosy/rehabilitation; Muscle stretching exercises

APRESENTAÇÃO

abr. 2008

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO

nov. 2008

## INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica causada pelo *Mycobacterium leprae*, um microorganismo de alta infectividade, porém de baixa virulência e patogenicidade. O contato inter-humano é a forma de contágio e as manifestações clínicas afetam predominantemente pele e/ou nervos periféricos<sup>1-3</sup>, pois o bacilo tem predileção para infectar as regiões mais frias do corpo. O comprometimento ocorre por uma reação inflamatória causada pela ação direta do bacilo ou como uma resposta imunológica do organismo<sup>3</sup>.

Nos membros superiores são comprometidos os nervos ulnar, mediano e radial. Nos membros inferiores o fibular, o tibial posterior<sup>4</sup>, o ciático e o poplíteo externo. As terminações nervosas sensitivas, motoras e autonômicas da pele são acometidas<sup>1</sup>. O envolvimento osteoarticular atinge 50 a 70% dos indivíduos<sup>5</sup> e resulta das alterações nos nervos periféricos<sup>3</sup>. A dor causada pela neurite é um dos fatores para o aparecimento das incapacidades<sup>1</sup>, com perda da flexibilidade que, por sua vez, compromete a execução adequada dos movimentos<sup>6</sup>.

Ações educativas devem ser direcionadas visando a promoção da saúde, a prevenção e o controle da doença, o que pode contribuir para a melhora da qualidade de vida relacionada à saúde<sup>7</sup>. Uma das medidas para melhorar as condições de vida dos hansenianos é o programa de reabilitação funcional, pois as limitações na execução das atividades afetam sua independência<sup>8</sup>.

Dentre os programas terapêuticos de reabilitação, o aumento da flexibilidade articular é um componente importante. Envolve o alongamento dos tecidos colágenos que limitam a amplitude de movimento (ADM)<sup>9</sup>, gerando alterações em tecidos contráteis e não-contráteis<sup>10</sup>. Esse alongamento pode ser estático, ou pela facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP)<sup>11</sup>. A FNP é uma técnica criada na década de 1950 e combina mecanismos fisiológicos do controle neuromuscular com ativação dos impulsos dos órgãos tendinosos de Golgi<sup>11-13</sup>. A contração-relaxamento é um padrão de FNP para aumentar a flexibilidade<sup>14</sup>.

Caracteriza-se pelo uso de contração muscular ativa com o objetivo de ocasionar inibição autogênica do músculo alongado. Quando aplicada, ocorre relaxamento muscular reflexo do músculo alvo que, associado ao alongamento passivo, promove o ganho de ADM<sup>15</sup>.

O alongamento estático é um exercício constante no qual a posição extrema da ADM é mantida por um intervalo de tempo, sem ativar o reflexo do alongamento<sup>16</sup>. Não tem ênfase na velocidade, mas na manutenção da posição<sup>11</sup>. Quando realizado de forma passiva, com a aplicação de força por outra pessoa, o alongamento pode ser conduzido além da ADM ativa<sup>17</sup>.

O objetivo deste estudo é mensurar e comparar os resultados da aplicação de exercícios de alongamento estático passivo e de FNP na qualidade de vida e ADM em portadores de seqüelas de hanseníase. O presente estudo é delineado como uma pesquisa experimental, com a aplicação de duas técnicas distintas de alongamento – estático passivo (AEP) e FNP – em pacientes portadores de seqüelas causadas pela hanseníase.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR. Doze pacientes foram recrutados na Clínica de Fisioterapia do Centro de Especialidades Médicas da Prefeitura de Foz do Iguaçu, PR, onde foi feito o tratamento. Todos os sujeitos se enquadraram nos critérios de inclusão: pacientes portadores de hanseníase, em tratamento medicamentoso, sem seqüelas de alterações neurológicas centrais, reumatológicas ou ortopédicas; não houve recusa e todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os pacientes foram alocados alternadamente em dois grupos: o grupo FNP (n=6) foi composto por 4 mulheres e dois homens, com idade média de 48,2±18,8 anos e tempo de patologia de 7,0±6,9 anos. E o grupo AEP (n=6) foi constituído por três mulheres e três homens, com idade média de 51,7±18,5 anos e tempo de patologia de 2,9±2,2 anos.

## Procedimentos

As variáveis avaliadas, antes e após o tratamento, foram: ADM de flexão e extensão do punho, dorsi e plantiflexão; e a qualidade de vida relacionada à saúde. Inicialmente foi realizada uma avaliação coletando-se dados de idade, sexo, tempo da patologia, sensibilidade e reflexos, ADM e qualidade de vida. Todas foram conduzidas pelo mesmo pesquisador, e a avaliação física realizada bilateralmente.

A avaliação da sensibilidade foi obtida utilizando-se o monofilamento de Semmes-Weinstein de 10 g<sup>18</sup>, aplicado em dez pontos específicos no pé e em sete na mão, em um ângulo de 90°, enquanto o voluntário fora instruído a dizer “sim” cada vez que percebesse o contato do fio<sup>19</sup>. Devido ao acometimento do sistema nervoso, também foram avaliados os reflexos bicipital, braquiorradial, tricipital, patelar e do tendão calcâneo<sup>20</sup>.

Devido ao acometimento distal da hanseníase, foram avaliadas a ADM de flexão e extensão do punho, dorsi e plantiflexão. Essas mensurações foram realizadas conforme a descrição de Cipriano<sup>20</sup>, posicionando o goniômetro no plano sagital e o centro no processo estilóide da ulna para os movimentos do punho e no maléolo lateral para o tornozelo. Os movimentos foram realizados ativamente.

Para avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde foi aplicada a versão brasileira do questionário 36-Item Short-Form Survey, conhecido como SF-36<sup>21</sup>. Consiste em oito domínios, com escores que variam de 0 a 100, que consideram a percepção do paciente sobre a forma como sua saúde, bem-estar e a maneira como desempenha suas atividades de vida diária interferem em sua qualidade de vida.

Posteriormente à avaliação inicial, os pacientes foram encaminhados para o atendimento, sendo alocados alternadamente para intervenção do alongamento pela técnica da FNP (grupo FNP) e para o AEP (grupo AEP). Previamente à aplicação das técnicas todos os voluntários realizavam, por 15 minutos, um aquecimento com exercícios calistênicos e bicicleta ergométrica<sup>16</sup>.

Para o grupo FNP foi selecionada a técnica de contrair-relaxar, inibição autógena da FNP, sendo solicitada uma contração isométrica máxima do músculo alvo por 6 segundos e posteriormente alongado estaticamente por 10 segundos<sup>17</sup>, repetindo-se o procedimento por 3 vezes<sup>14</sup>.

O grupo AEP submeteu-se ao alongamento estático passivo, executado sem a presença de contração muscular e realizado exclusivamente pelo terapeuta<sup>17</sup>. Essa posição foi mantida por 16 segundos, também repetida por 3 vezes, para ter o mesmo tempo de estímulo do grupo FNP.

Os grupos musculares alongados foram: 1) flexores do punho: flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo e palmar longo; 2) extensores de punho: extensor ulnar do carpo, extensor radial curto do carpo, extensor radial longo do carpo; 3) dorsiflexores: tibial anterior e extensor longo dos dedos; e 4) plantiflexores: gastrocnêmios, sóleo e plantar. As posturas para realização dos alongamentos seguiram as descrições de Fernandes *et al.*<sup>17</sup>.

Os dois grupos foram submetidos a duas sessões por semana, por um período de cinco semanas, totalizando dez atendimentos. Estas intervenções foram realizadas por pesquisadores distintos: um responsável pelos alongamentos no grupo AEP e o outro pelo FNP. Estes não participaram da avaliação e não tiveram contato com seus resultados.

## Análise dos resultados

Após a reavaliação das variáveis (ADM de flexão e extensão do punho, dorsi e plantiflexão e domínios do questionário SF-36) os resultados foram submetidos à análise estatística intra e inter-grupo, utilizando o ANOVA fator único, do programa *Microsoft Excel*, sendo considerado estatisticamente significativo  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

No grupo FNP foi encontrada ausência de sensibilidade em  $7,2 \pm 2,9$  pontos no pé direito;  $7,3 \pm 2,6$  no esquerdo;  $3,8 \pm 2,1$  na mão direita; e  $4,0 \pm 2,4$  na esquerda. Arreflexia patelar bilateral foi observada em apenas um

voluntário. No grupo AEP ocorreu ausência de sensibilidade em  $5,3 \pm 3,4$  pontos no pé direito;  $5,2 \pm 3,8$  no esquerdo;  $2,5 \pm 2,1$  na mão direita e  $2,5 \pm 2,3$  na esquerda. Não houve arreflexia nesse grupo.

Na análise intra-grupo, foi observada melhora estatisticamente significativa na ADM de dorsi- e plantiflexão bilaterais no grupo FNP. No grupo AEP não foi observada melhora significativa da ADM (Tabela 1).

**Tabela 1** Valores (em °) da amplitude de movimento antes (pré) e após (pós) o alongamento nos dois grupos

Movimento	Grupo FNP			Grupo AEP		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
Flexão punho D	49,2±21,1	60,0±18,7	0,369	50,8±16,3	58,3±7,5	0,329
Flexão punho E	50,0±18,7	65,8±19,3	0,180	50,0±17,9	58,3±17,5	0,434
Extensão punho D	45,0±24,3	54,2±20,6	0,497	55,0±13,4	58,3±12,9	0,670
Extensão punho E	46,7±20,4	63,3±16,9	0,155	43,3±16,3	50,8±18,3	0,471
Dorsiflexão D	16,7±6,1	28,3±4,1	0,003*	24,2±6,6	29,2±5,8	0,197
Dorsiflexão E	20,0±0,0	31,7±2,6	0,001*	27,5±10,8	30,8±8,0	0,558
Plantiflexão D	19,2±6,6	30,8±5,8	0,009*	20,0±7,1	23,3±4,1	0,341
Plantiflexão E	24,2±4,9	32,5±5,2	0,018*	20,0±8,4	23,3±6,1	0,448

\* Estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ); D = direito; E = esquerdo; FNP = tratado com facilitação neuromuscular proprioceptiva; AEP = tratado com alongamento estático passivo

**Tabela 2** Escores nos domínios do SF-36, antes (pré) e após (pós) o alongamento nos dois grupos

Domínio do SF-36	Grupo FNP			Grupo AEP		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
Capacidade funcional	65,8±23,1	80,8±12,0	0,189	52,5±22,1	75,0±17,0	0,076
Aspectos físicos	12,5±30,6	70,8±33,2	0,010*	16,7±20,4	70,8±24,6	0,002*
Dor	50,0±34,7	74,8±20,8	0,163	36,2±18,1	58,7±11,3	0,027*
Estado geral	69,7±17,1	80,3±12,5	0,246	53,7±9,3	57,5±13,8	0,585
Vitalidade	45,8±21,5	68,3±13,7	0,056	39,2±11,1	55,0±12,6	0,044*
Aspectos sociais	54,2±25,8	66,7±18,8	0,360	39,6±16,6	62,5±15,8	0,034*
Aspecto emocional	50,0±54,8	100,0±0,0	0,049*	38,9±49,1	66,7±29,8	0,263
Saúde mental	42,0±18,4	63,3±14,2	0,048*	45,3±16,1	66,7±6,0	0,013*

\* Estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ); D = direito; E = esquerdo; FNP = tratado com facilitação neuromuscular proprioceptiva; AEP = tratado com alongamento estático passivo

**Tabela 3** Diferença entre as médias ( $\Delta$ ) dos valores (em °) da amplitude de movimento nos dois grupos e valor de p da comparação intergrupos

Movimento	$\Delta$ FNP	$\Delta$ AEP	p
Flexão punho D	10,8	7,5	0,547
Flexão punho E	15,8	8,3	0,178
Extensão punho D	9,2	3,3	0,143
Extensão punho E	16,6	7,5	0,034*
Dorsiflexão D	11,6	5	0,073
Dorsiflexão E	11,7	3,3	0,002*
Plantiflexão D	11,6	3,3	0,011*
Plantiflexão E	8,3	3,3	0,155

\* Estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ); D = direito; E = esquerdo; FNP = tratado com facilitação neuromuscular proprioceptiva; AEP = tratado com alongamento estático passivo

**Tabela 4** Diferença entre as médias ( $\Delta$ ) dos escores obtidos nos domínios do SF-36 nos dois grupos e valor de p da comparação intergrupos

Domínio	$\Delta$ FNP	$\Delta$ AEP	p
Capacidade funcional	15,0	22,5	0,251
Aspectos físicos	58,3	54,1	0,825
Dor	24,8	22,5	0,784
Estado geral	10,6	3,8	0,235
Vitalidade	22,5	15,8	0,543
Aspectos sociais	12,5	22,9	0,381
Aspecto emocional	50,0	27,8	0,414
Saúde mental	21,3	21,4	1,000

FNP = tratado com facilitação neuromuscular proprioceptiva; AEP = tratado com alongamento estático passivo

Em relação aos domínios do questionário SF-36 após o programa de alongamento, no grupo FNP foi observada melhora significativa em três domínios: aspecto físico, aspecto emocional e saúde mental. No grupo AEP, foi observado aumento da pontuação em cinco domínios: aspecto físico, dor, vitalidade, aspectos sociais e saúde mental (Tabela 2).

A diferença entre as médias obtidas antes e após o alongamento foi utilizada para análise inter-grupo. Na avaliação da ADM, foi encontrada diferença significativa do grupo FNP em relação ao AEP na extensão do punho esquerdo, dorsiflexão esquerda e plantiflexão direita (Tabela 3). Na qualidade de vida aferida pelo questionário SF-36, não foi observada diferença significativa entre os grupos (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Sosenko *et al.*<sup>19</sup> relatam que a inabilidade para perceber o monofilamento em quatro pontos ou mais é indicativa de perda da sensibilidade. Baseando-se nessa descrição, o grupo FNP demonstrou maior acometimento da sensibilidade. Segundo Boulton<sup>36</sup>, outra medida de avaliação da sensibilidade na disfunção neuropática de membros inferiores é a ausência do reflexo do tendão calcâneo. Todos os pacientes da pesquisa apresentavam esse reflexo.

Quando analisado o grupo FNP, observou-se ganho significativo de ADM apenas para os movimentos do tornozelo. Esse acréscimo na ADM foi acompanhado de aumento significativo em três domínios do questionário SF-36. No entanto, esse aumento na ADM do tornozelo não se refletiu em melhora significativa no domínio capacidade funcional. O grupo AEP, por sua vez, não apresentou melhora significativa na ADM, mas apresentou aumento significativo em cinco domínios no questionário de qualidade de vida SF-36. Esses resultados sugerem que, em pacientes com hanseníase, o AEP é melhor para ganho de qualidade de vida, enquanto a FNP leva a ganhos de alongamento muscular e ADM.

Após a aplicação das técnicas de alongamento, os dois grupos apresentaram valores médios de ADM menores do que os indicados pelo manual de Cipriano<sup>20</sup>, exceto na dorsiflexão.

Em um estudo comparativo entre três formas de alongamento, Rosa *et al.*<sup>22</sup> observaram maior ganho de alongamento dos isquiotibiais com a FNP, seguido do alongamento ativo e, por último, o AEP. Com resultados diferentes, em outro estudo Rosa *et al.*<sup>23</sup> mostraram que o AEP produz aumento estatisticamente significativo no ganho de flexibilidade da coluna vertebral, quando comparado à forma ativa. Worrell *et al.*<sup>24</sup> não encontraram diferença significativa na ADM após a FNP nem alongamento estático, enquanto Yuktasir e Kaya<sup>25</sup> relatam que 30 segundos de FNP ou de alongamento estático passivo são suficientes para promover um acréscimo significativo na ADM do tornozelo. No presente estudo, no grupo FNP observou-se diferença significativa na ADM nos quatro movimentos do tornozelo avaliados, com tempo de aplicação de 16 segundos. Essas diferenças de resultados entre os estudos sugerem que a FNP proporciona bons resultados para ganho de ADM do tornozelo, mesmo com menor tempo de aplicação da técnica.

Malys e Campos<sup>26</sup> relatam que, na FNP, a técnica de contrair-relaxar permite maior ganho na flexibilidade dos isquiotibiais em relação à técnica manter-relaxar. Hendel *et al.*<sup>27</sup> relatam um acréscimo de 6,8° na flexibilidade ativa e passiva do tornozelo após a FNP, e Rees *et al.*<sup>28</sup> um aumento de 7,8% na mobilidade do tornozelo com a FNP realizada três vezes por semana por quatro semanas. Utilizando-se a técnica contrair-relaxar, no presente estudo, também foi observado ganho significativo da ADM nos movimentos do tornozelo. Para Appleton<sup>29</sup>, a FNP é uma técnica de alongamento que provoca aumento na ADM principalmente em pessoas com alto nível de controle neuromuscular. Diferentemente, na presente pesquisa observou-se aumento da ADM com uso da FNP em pacientes com baixo controle neuromuscular, como é o caso daqueles com seqüelas de hanseníase.

Segundo Martins e Matta<sup>30</sup>, o AEP seria potencialmente danoso, sugerindo o alongamento pela FNP. No presente estudo, não foram observados efeitos deletérios após o AEP.

Em relação ao tempo do alongamento estático, Nelson e Bandy<sup>31</sup> encontraram um acréscimo significativo na ADM do quadril após alongamentos de 30 segundos realizados três vezes por semana durante seis semanas. Bandy *et al.*<sup>32</sup> encontraram um acréscimo semelhante na mobilidade dos músculos posteriores da coxa com quatro variações de alongamento estático: um único mantido por 30 e por 60 segundos, e repetido três vezes, mantido por 30 e por 60 segundos. Cipriani *et al.*<sup>33</sup>, por sua vez, não encontraram diferença significativa ao comparar os tempos de 10 e 30 segundos de alongamento, enquanto Bandy e Irion<sup>34</sup> relatam que 30 ou 60 segundos de alongamento estático são mais efetivos que apenas 15 segundos. Neste estudo, no grupo AEP o alongamento foi mantido por 16 segundos para igualar os tempos de estímulo dos dois grupos – tempo insuficiente, segundo os trabalhos acima, sugerindo o motivo do não-ganho significativo de ADM nesse grupo.

Em relação às medidas complementares de tratamento da hanseníase, estudos mencionam a importância da fisioterapia na fase de recuperação<sup>35</sup>, dos programas de reabilitação funcional para prevenção de incapacidades e manutenção da independência<sup>8</sup>, mas não descrevem nem evidenciam quais técnicas deveriam ser empregadas. O presente estudo propõe e descreve o uso de duas técnicas distintas de alongamento e seus respectivos parâmetros de aplicação, como tratamento complementar das seqüelas dessa enfermidade.

Na análise das respostas ao questionário SF-36, não se observaram diferenças significativas entre os grupos, mas na análise intra-grupo, ambos apresentaram aumento significativo nos domínios aspectos físicos e saúde mental.

É importante considerar que não se observaram casos graves de incapacidade, ao contrário da imagem negativa de deformidade que se tem tradicionalmente da hanseníase.

## CONCLUSÃO

O alongamento pela técnica FNP produziu um acréscimo significativo na ADM nos movimentos do tornozelo e da extensão do punho, ao contrário da

AEP, que não produziu resultados significantes em ganho de movimento articular. Portanto, a FNP parece ser um método mais eficaz para ganhar alongamento muscular e ADM de tornozelo e punho em pacientes com seqüela de hanseníase. Embora não

tenha sido possível estabelecer uma relação entre aumento da ADM e melhora da qualidade de vida em indivíduos com seqüelas de hanseníase, o grupo tratado com AEP teve ganhos significativos em qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- Aveleira JC, Abulafia LA, Azulay DR, Azulay RD. Micobacteriose: hanseníase. In: Azulay DR, Azulay RD. *Dermatologia*. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
- Brasileiro Filho G. *Bogliolo Patologia*. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
- Pereira HLA, Ribeiro SLE, Ciconelli RM, Fernandes ARC. Avaliação por imagem do comprometimento osteoarticular e de nervos periféricos na hanseníase. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(1):30-5.
- Rivitti S. *Dermatologia*. 2a ed. São Paulo: Artes Médicas; 2001.
- Carvalho MA, Moreira C. *Reumatologia: diagnóstico e tratamento*. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
- Gajdosik RL. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2001;16(2):87-101.
- Oliveira MHP, Romanelli G. Os efeitos da hanseníase em homens e mulheres: um estudo de gênero. *Cad Saude Publica*. 1998;14(1):51-60.
- Hurtado MN, Atehortúa MC, Bravo JH. Fundamentos epidemiológicos y perfil de la situación de discapacidad de la población con enfermedad de Hansen del Valle del Cauca. *Colomb Med*. 2003;34:36-9.
- Hall SJ. *Biomecânica básica*. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
- Kisner C, Colby L. *Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas*. 4a ed. São Paulo: Manole; 2005.
- Cattelan VA, Mota BC. Estudo das técnicas de alongamento estático e por facilitação neuro-muscular proprioceptiva no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de futsal [monografia]. Santa Maria: UFSM; 2002 [citado jan 2007]. Disponível em: [http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/neuro/fnp\\_anderson.htm](http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/neuro/fnp_anderson.htm).
- Rosário JLR, Marques AP, Maluf AS. Aspectos clínicos do alongamento: uma revisão de literatura. *Rev Bras Fisioter*. 2004;8(1):83-8.
- Voss DE, Ionta MK, Myers BJ. *Facilitação neuromuscular proprioceptiva*. 3a ed. São Paulo: Panamerica; 1987.
- Mcatee RE. *Alongamento facilitado*. 2a ed. São Paulo: Manole; 1998.
- Burke DG, Culligan LE. The theoretical basis of proprioceptive neuromuscular facilitation. *J Strength Cond Res*. 2000;14:496-500.
- Canavan PK. *Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente*. 3a ed. São Paulo: Manole; 2001.
- Fernandes A, Marinho A, Voigt L, Lima V. *Cinesiologia do alongamento*. 2a ed. Rio de Janeiro: Sprint; 2000.
- Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ. Preventive foot care in people with diabetes. *Diabetes Care*. 1998;21(12):2161-77.
- Sosenko JM, Sparling YH, Hu D, Welty T, Howard BV, Lee E, et al. Use of the Semmes-Weinstein monofilament in the strong heart study: risk factors for clinical neuropathy. *Diabetes Care*. 1999;22(10):1715-21.
- Cipriano JJ. *Manual fotográfico de testes ortopédicos e neurológicos*. 3a ed. São Paulo: Manole; 1999.
- Ciconelli RM. Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida "Medical Outcomes Study 36 – item Short form healthy survey" (SF-36). [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 1997.
- Rosa AS, Padilha RFF, Carvalho PTC, Mossini CC. Estudo comparativo entre três formas de alongamento: ativo, passivo e facilitação neuroproprioceptiva. *Rev Ter Manual*. 2007;5(19):60-4.
- Rosa AS, Ximenes MGM, Padilha RFF, Carvalho PTC. Análise comparativa da flexibilidade da coluna vertebral antes e após alongamento ativo e passivo. *Rev Ter Manual*. 2006; 4(17):156-61.
- Worrell TW, Smith TL, Winegardner J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994;20(3):154-9.
- Yukstair B, Kaya F. Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance. *J Bodyw Mov Ther*. 2007;13(1):11-21.
- Malys TS, Campos D. Comparação entre duas técnicas de alongamento muscular baseada na facilitação neuromuscular proprioceptiva: contrair-relaxar e manter-relaxar. *Rev Ter Manual*. 2006;4(17):187-92.

## Referências (cont.)

---

- 27 Hendel M, Horstmann T, Dickhuth HH, Gülch RW. Effects of contract-relax stretching training on muscle performance in athletes. *Euro J Appl Physiol Occup Physiol.* 1997;76(5):400-8.
- 28 Ress SS, Murphy AJ, Watsford ML, McLanchlan KA, Coutts AJ. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on stiffness and force-producing characteristics of the ankle in active women. *J Strength Cond Res.* 2007;21(2):572-7.
- 29 Appleton B. *Stretching and flexibility: types of stretching.* Chicago; 2002 [citado fev 2007]. Disponível em: [www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/rec/stretching/stretching\\_4.html#SEC36](http://www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/rec/stretching/stretching_4.html#SEC36).
- 30 Martins GA, Matta DV. Ganho de flexibilidade em militares através do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva com e sem utilização de ondas curtas contínuo. *Reabilitar.* 2002;4(16):30-4.
- 31 Nelson RT, Bandy WD. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *J Athl Train.* 2004;39:254-8.
- 32 Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of hamstring muscle. *Phys Ther.* 1997;77(10):1090-6.
- 33 Cipriani D, Abel B, Pirwitz D. A comparison of two stretching protocols on hip range of motion: implication for total daily stretch duration. *J Strength Cond Res.* 2003;17(2):274-8.
- 34 Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscle. *Phys Ther.* 1994;74:845-52.
- 35 Araújo MG. Hanseníase no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003;36(3):373-82
- 36 Boulton AJM. Lowering the risk of neuropathy, foot ulcers and amputations. *Diabet Med.* 1998;15(4):57-9.